

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Especialidad en Anestesiología

**DETERMINACION DE LA LOCALIZACION ANATOMICA DELINEA DE TUFFIER
MEDIANTE ULTRASONOGRAFIA EN PACIENTES SOMETIDOS A BLOQUEO
NEUROAXIAL EN POSICION DECUBITO LATERAL. HOSPITAL VICENTE
CORRAL MOSCOSO. CUENCA 2021.**


Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Especialista
en Anestesiología

Autor:

Sandra Natividad Armijos Quichimbo

Director:

Nadia Rosalía Peñafiel Martínez

ORCID:  0000-0002-3898-4784

Cuenca, Ecuador

2023-05-04

Resumen

Antecedentes: La línea de Tuffier para los anestesiólogos es el punto de referencia en la anestesia neuroaxial, no siendo un dato confiable por variaciones comunes que se presentan en su posición. Objetivos: Determinar la localización anatómica exacta de la línea de Tuffier a través de ultrasonografía en pacientes intervenidos bajo anestesia neuroaxial en decúbito lateral en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Método: El presente trabajo es un estudio analítico transversal, la muestra fue de 334 pacientes que fueron sometidos a cirugía programada bajo anestesia neuroaxial en el Hospital Vicente Corral Moscoso, se diseñó un formulario y se recogió datos sociodemográficos, clínicos y la ubicación de la línea de Tuffier, se determinó el grado de asociación, se obtuvo el RP y su intervalo de confianza del 95%, también se determinó la significancia estadística, se obtuvo el valor de p por chi-cuadrado, considerando estadísticamente significativo un p valor < 0.05. Resultados: Se incluyó a 334 pacientes, con una proporción de demarcación con la línea de Tuffier por encima de L4 en el 41,3% de los pacientes. En los individuos con edad de 65 o más años se encontró asociación con una ubicación sobre L4 (p valor = 0,006; RP 1,61; IC 95% = 1,20 – 2,14). Para sexo, peso, talla y estado nutricional no existieron diferencias significativas. Conclusiones: La palpación como método único es impreciso para la ubicación de la línea de Tuffier, por lo que debe confirmarse mediante ultrasonografía para evitar daños en el neuroeje.

Palabras claves: anestesia neuroaxial, línea de tuffier, ultrasonografía

Abstract

Background: The Tuffier line for anesthesiologists is the reference point in neuroaxial anesthesia, not being a reliable data due to common variations that occur in its position. **Objectives:** To determine the exact anatomical location of Tuffier's line through ultrasonography in patients operated under neuraxial anesthesia in lateral decubitus at Hospital Vicente Corral Moscoso. **Method:** The present work is a cross-sectional analytical study, the sample was 334 patients undergoing scheduled surgery under neuraxial anesthesia at the Vicente Corral Moscoso hospital, a form was designed and collected sociodemographic, clinical data and the location of the Tuffier Line. To determine the degree of association, the PR and its 95% confidence interval were obtained. To determine statistical significance, the p value was obtained by chi-square, considering a p value < 0.05 statistically significant. **Results:** 334 patients were included, with a proportion of demarcation with Tuffier's line above L4 in 41.3% of patients. In individuals aged 65 or over, an association was found with a location on L4 (p value = 0.006; PR 1.61; 95% CI = 1.20 - 2.14). There were no significant differences for sex, weight, height and nutritional status. **Conclusions:** Palpation as a single method is imprecise for the location of Tuffier's line, it must be confirmed by ultrasonography to avoid damage to the neuroeje.

Keywords: neuroaxial anesthesia, tuffier line, ultrasonography

Índice de contenido

Introducción.....	9
Planteamiento del Problema.....	11
Justificación.....	13
Marco Teórico	14
Hipótesis	18
Objetivos	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos.....	18
Diseño Metodológico	18
Diseño general del estudio	18
Área de estudio	18
Universo y muestra.....	19
Unidad de análisis y observación	19
Criterios de inclusión	19
Criterios de exclusión	19
Métodos, técnicas e instrumentos	20
Variables	20
Procedimientos.....	20
Plan de análisis de resultados	21
Aspectos Éticos.....	21
Resultados	22
Discusión.....	26
Conclusiones.....	29
Recomendaciones.....	29
Referencias.....	30
Anexos	32

Índice de figuras

Figura 1 Corte longitudinal paramedial para localizar los espacios intervertebrales	16
Figura 2 Flujograma de participantes	21

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de pacientes programadas para cirugía bajo anestesia neuroaxial según edad, sexo, etnia, ocupación, estado nutricional, tipo de cirugías de pacientes programados (n=334)	22
Tabla 2. Distribución de pacientes programadas para cirugía bajo anestesia neuroaxial según edad, peso, talla e IMC (n=334)	23
Tabla 3. Distribución de la muestra según ubicación y localización anatómica de la línea de Tuffier en decúbito lateral mediante ultrasonografía en pacientes programadas para cirugía bajo anestesia neuroaxial.....	23
Tabla 4. Distribución de la muestra según altura de la línea de Tuffier en pacientes programadas para cirugía bajo anestesia neuroaxial	24
Tabla 5. Relación entre la localización anatómica de la línea de Tuffier con la edad, sexo, peso, talla y estado nutricional	24

Agradecimiento

Quiero agradecer a mi directora de la investigación, Dra. Nadia Peñafiel por su conocimiento, responsabilidad y apoyo en cada momento, al Dr. Ismael Morocho por su colaboración, siempre estuvo dispuesto a brindarme su asesoría.

Así mismo, agradezco al Hospital Vicente Corral Moscoso y al personal que labora en él, por haberme permitido obtener la información requerida para llevar a cabo el presente proyecto de investigación.

Además, a todos los pacientes que aceptaron ser participar en la investigación, su aporte contribuye al desarrollo científico, al beneficio académico e investigativo de los profesionales, para mejorar la calidad de atención.

Dedicatoria

Esta investigación; primero a Dios, que con su gracia y bondad me ha permitido
llegar donde estoy, y ser quien soy.

A mis padres, Víctor y Sandra, que son la base fundamental en mi vida, que con mucho amor y dedicación jamás dejaron de creer y de apoyar las metas que me propusiera, además con su apoyo me han demostrado que todo es posible; a pesar de no estar a mi lado físicamente todo el tiempo, me han enseñado que el éxito se encuentra en la fe de los sueños y la fortaleza de los sentimientos.

A mis hermanos, Samantha, Alexander y Harry, que, a pesar de la distancia, han sido mi motivación, complemento, los quiero mucho, a mi prima Evelin por el amor brindado cada día; y a mis abuelitos que son los cimientos de mi desarrollo, los extraño, la distancia no ha permitido estar con ellos más tiempo.

Les agradezco de todo corazón, que Dios les bendiga siempre. "El futuro pertenece a aquellos quienes creen en la belleza de sus sueños".

(Eleanor Roosevelt)

Introducción

El bloqueo neuroaxial espinal o epidural, guiado por ultrasonido se ha incrementado a partir del 2010, esta es una técnica reciente en el campo de la anestesia regional; que incluye estudios en pacientes de riesgo para administración de anestesia neuroaxial difícil (obesidad, cirugía previa de columna o deformidades anatómicas). Previo al procedimiento un examen de ultrasonido de la columna delimita con precisión la anatomía relevante, obteniendo una anestesia neuroaxial exitosa, este procedimiento se ha denominado “bloqueo neuroaxial asistido por ultrasonido” (2).

El bloqueo neuroaxial de la columna lumbar es el estándar en los procedimientos obstétricos, ortopédicos de las extremidades inferiores y cuando está contraindicada la anestesia general; también se recomienda en cirugía perineal, urológica baja (próstata, vejiga, uréter bajo), de abdomen bajo (hernioplastía, pelviana) y cirugía vascular. Por lo que, en la anestesia regional la correcta determinación de las estructuras y espacios intervertebrales, peridural y subaracnoideo no solo determina el éxito de la técnica, sino que el inicio de acción, los efectos secundarios y las potenciales complicaciones (1)(3).

En la anestesia neuroaxial, el punto de referencia más usado para determinar el nivel vertebral lumbar adecuado es la línea de Tuffier; que se define como la línea transversal imaginaria que limita la parte superior de las crestas ilíacas. Esta línea cruza el cuerpo vertebral de L4 o el espacio intervertebral L4-L5; las posiciones más usadas son: decúbito lateral izquierdo y posición sedente; sin embargo, varios factores como la edad, el sexo o la forma del cuerpo del paciente podrían cambiar la ubicación de la línea de Tuffier, por lo que, la línea podría determinarse en los puntos incorrectos del nivel vertebral (4).

A pesar de su uso generalizado, la precisión de la línea de Tuffier por palpación varía entre 14% y 64% (4)(5). Cruz Arroyo L, y colaboradores, en el 2017 en su estudio realizado en posición decúbito lateral, encontraron que en 68% de las evaluaciones, la localización por referencias anatómicas era adecuada; el 75% de las ocasiones la marca estaba un “nivel arriba” y 25% un “nivel abajo”; a mayor índice de masa, mayor inexactitud en la localización de este espacio (1).

En los pacientes de edad avanzada, los puntos de referencia anatómicos pueden variar para detectar el espacio intervertebral para la anestesia neuroaxial, ya que la altura del cuerpo vertebral disminuye con el envejecimiento (5). Como resultado de este envejecimiento los pacientes pueden presentar algunos cambios físicos, que pueden incluir pérdida de densidad ósea, cambios en la altura de los cuerpos vertebrales, la reducción de los músculos

esqueléticos, y degeneración espinal. Debido a este proceso de envejecimiento, el nivel vertebral a través del cual pasa la línea de Tuffier puede medirse más alto o más bajo del nivel habitual, lo que sugiere la posibilidad de inexactitud (6).

Actualmente el uso del ultrasonido podría jugar un papel importante en la prevención de cualquier complicación que pueda surgir de las localizaciones inexactas del nivel vertebral, además el uso de la ultrasonografía está libre de exposición a la radiación; por lo que recientemente su uso ha aumentado (6).

Como se mencionó, los puntos de referencia anatómicos pueden ser inexactos como en el caso de la obesidad, edema o variación anatómica. Por ejemplo, respecto a pacientes obstétricas, la estructura del ligamento interespinoso se vuelve más blanda y homogénea, lo que causa una falsa sensación de pérdida de resistencia en la anestesia epidural. También la distancia de la piel al espacio epidural aumenta, la brecha potencial se reduce y el espacio interespinal asciende en un ángulo más pronunciado (7).

Estos cambios fisiológicos durante el embarazo contribuyen a un mayor riesgo de complicaciones relacionadas con el procedimiento en pacientes obstétricas, estas complicaciones incluyen múltiples intentos de punción, difícil colocación del catéter, traumatismo en las estructuras neuronales, punción dural no intencional con una mayor incidencia de cefalea post punción, parestesia y hematoma espinal (7).

Con este estudio se intenta identificar mediante ultrasonido la posición anatómica de la línea de Tuffier, con relación del espacio L4-L5 o apófisis espinosa L4, muestra tomada en el Hospital Vicente Corral Moscoso; en pacientes sometidos a cirugía vascular, ginecológica, obstétrica, urológica, traumatológica y de coloproctología.

Esta investigación nos permitirá evitar posibles complicaciones que pueden presentarse en la anestesia neuroaxial por la incorrecta ubicación de la línea de Tuffier. Este estudio, es un requisito para la titulación en el posgrado, el propósito del mismo es aportar conocimiento acerca de la correcta identificación de la anatomía guiada por ultrasonografía. Además, en nuestro medio al momento solo existe un estudio con respecto a este tema, en el mismo realizan la identificación con el paciente en posición sedente, en esta investigación solo vamos a estudiar en la posición decúbito lateral y sus factores asociados (8).

Planteamiento del Problema

Como se ha descrito, en la anestesia neuroaxial la correcta identificación de las estructuras y los espacios intervertebrales, no sólo determina el éxito de la técnica, sino también el inicio de acción, los efectos secundarios y las complicaciones. La técnica que más se utiliza para delimitar el espacio intervertebral es la palpación guiada por referencias anatómicas, identificando la línea de Tuffier; la evidencia indica que esta técnica es imprecisa (1).

También, varios factores como la edad, el sexo, índice de masa corporal o la forma del cuerpo del paciente podrían modificar el lugar de la línea de Tuffier. Por lo que, la línea podría dibujarse en los puntos incorrectos del nivel vertebral (5)(9). Esta localización incorrecta según Amin es amplia; en su estudio reporta que el 80% de los pacientes encontraron la línea de Tuffier a un espacio arriba, el 7% a dos espacios arriba y el 1% de los pacientes la línea estaba en L2, por lo que se produjo una identificación incorrecta en el 22% de los pacientes (10).

La anestesia espinal y epidural son seguras, con técnicas anestésicas adecuadamente empleadas son efectivas. Sin embargo, la anestesia neuroaxial puede ser difícil, especialmente cuando la anatomía espinal está alterada; esto representa un desafío para el anesthesiólogo ya que plantea un riesgo potencial de falla del procedimiento y como consecuencia complicaciones incluyendo dolor de cabeza postpunción, dolor de espalda, hematoma epidural y lesión de la médula espinal (11).

El ultrasonido en la anestesia neuroaxial, delinea con precisión la anatomía de la columna vertebral, lo que facilita la inserción exitosa de una aguja espinal o epidural. El uso de la ecografía puede superar las dificultades para identificar con precisión el espacio intermedio vertebral, y ha demostrado ser una valiosa herramienta para mejorar la precisión de la evaluación de la columna vertebral, especialmente en pacientes parturientas obesas (9).

Eun Hee Chun (2016) realizó un estudio en el que se inscribieron 50 pacientes de sexo femenino mayores de 65 años (grupo de ancianos) y 50 pacientes femeninas entre las edades de 20 y 50 (grupo de control) que habían sido programadas para someterse a anestesia espinal, como resultado hubo diferencias significativas en edad y altura entre los dos grupos ($P < 0.001$), aunque no hubo diferencias en peso e IMC. En el grupo de ancianos, los niveles vertebrales de 38 sujetos (76%) se ubicaron en la vértebra L2-3 o L3; en el grupo control, los niveles vertebrales de 36 sujetos (72%) se ubicaron en la vértebra L4 o L4-5. Los niveles vertebrales de la línea de Tuffier se ubicaron debajo de L2 en todos los participantes (6).

Arroyo (2017) en su estudio incluyó a 100 voluntarios sanos de entre 18 y 75 años; en el decúbito lateral izquierdo el 68% de las evaluaciones, la localización anatómica fue adecuada; en el 75% de estos, el espacio era un nivel superior, y en el 25%, un nivel inferior; cuanto mayor es el índice de masa corporal, mayor es la imprecisión en la localización de este espacio. Por lo tanto, la localización del espacio intervertebral L3-L4 por palpación manual tenía una inexactitud del 32% confirmada por ultrasonido (1).

Se Hee Kim (2014) realizó un estudio con 80 pacientes, que constaba de 40 mujeres parturientas y 40 mujeres no parturientas. Debido a la característica del embarazo, hubo diferencias significativas en el peso y el índice de masa corporal (IMC), como resultado se obtuvo que la línea de Tuffier se ha desplazado cefálica en el grupo de embarazadas. En el grupo de no embarazadas, 35 pacientes (88%) mostraron un nivel vertebral en L4 y L4-5, en el grupo de embarazadas, 37 pacientes (93%) estaban en L3 y L3-4, y todas las pacientes mostraron un nivel más bajo que L2-3. El nivel vertebral que se cruzó en la línea de Tuffier se correlacionó significativamente con el peso y el IMC en las no embarazadas. Sin embargo, en el grupo de embarazadas, no se observaron correlaciones significativas (12).

En nuestro país, se realizó un estudio en el que mediante ultrasonografía en posición sedente se determinó que la localización anatómica de la línea de Tuffier, tiene una coincidencia del 25.1% con respecto de la localización por ultrasonido (8).

Pregunta de Investigación

Finalmente, con lo descrito anteriormente se ha planteado esta pregunta de investigación: ¿Cuál es la localización anatómica más frecuente de la línea de Tuffier mediante ultrasonografía en posición decúbito lateral, en los pacientes sometidos a anestesia neuroaxial en el Hospital Vicente Corral Moscoso y sus factores asociados?

Justificación

Actualmente los resultados sugieren que la determinación de la línea de Tuffier mediante referencias anatómicas resulta inexacto, siendo ahora la ecografía un estudio que permite localizar con más precisión los espacios intervertebrales facilitando la exitosa anestesia neuroaxial. En el presente estudio, se intenta identificar la localización anatomía de la línea de Tuffier en decúbito lateral y sus factores asociados. La información que se obtenga en este estudio proporcionará un correcto manejo del paciente, ya que con una buena determinación anatómica de la línea de Tuffier evitaremos posibles complicaciones como: cefalea postpunción, lumbalgia, hematoma epidural y lesión de la médula espinal; reduciendo así la estancia hospitalaria de los pacientes por estas complicaciones que podrían presentarse.

Recientemente en nuestro país, se realizó un estudio en el que se determinó la localización anatómica de la línea de Tuffier mediante ultrasonografía en posición sedente, este estudio que incluyó a 350 pacientes; la localización anatómica de la línea de Tuffier tuvo una coincidencia del 25.1% con respecto de la localización por ultrasonido (8). Duniec (2013) en su estudio que incluyó 122 pacientes, encontró una concordancia entre la exploración manual y de la identificación del espacio intervertebral por ecografía del 64% (13). De acuerdo a las prioridades de investigación en salud del Ministerio de Salud Pública, 2013 a 2017, este estudio se encuentra dentro del área 18 de las líneas de investigación “Lesiones no intencionales ni por transporte” y de la línea de “Efectos adversos de tratamiento médico” (14).

Una vez obtenidos los resultados de la investigación, los mismos se harán conocer a las autoridades del Hospital Vicente Corral Moscoso mediante la entrega de una copia del proyecto de investigación. De esta manera a futuro los profesionales se deberían cuestionar que técnica usar al momento de aplicar una anestesia neuroaxial. Se planea la publicación de los resultados de la investigación en la revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.

Marco Teórico

Anestesia neuroaxial

Los bloqueos neuroaxiales intradural y epidural producen una combinación de bloqueo simpático, sensitivo o motor en relación de la dosis, la concentración o el volumen de anestésico local administrado.

Así en la anestesia intradural se necesita un volumen pequeño de fármaco que está casi desprovista de efectos farmacológicos sistémicos para producir una analgesia sensitiva rápida (< 5 min), profunda y reproducible. A diferencia de la anestesia epidural que progresa más lentamente (> 20 min) tras un gran volumen de anestésico local, que genera niveles sanguíneos sistémicos farmacológicamente activos, que pueden estar asociados con efectos secundarios y complicaciones durante la anestesia intradural (15).

Anatomía

La médula espinal se continúa proximalmente con el tronco del encéfalo y en su extremidad distal termina en el cono medular como filum terminale (extensión fibrosa) y la cola de caballo (extensión neuronal). Esta terminación distal varía desde L3 en los lactantes y asciende a L1 en los adultos o L2 ya a los dos años de edad, por las diferencias en la velocidad de crecimiento entre el canal óseo vertebral y el sistema nervioso central. La terminación vertebral varía ampliamente desde T12 hasta al espacio intervertebral L3/L4; en el 51% de la población, la médula espinal terminará a nivel de L1/L2 (3)(15).

La columna está compuesta de 33 vértebras: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras fusionadas, y 4 coccígeas fusionadas; el arco vertebral, las apófisis espinosas, los pedículos y las láminas forman parte de los elementos posteriores de las vértebras, y el cuerpo vertebral constituye el elemento anterior (3)(16).

La médula espinal está rodeada por tres meninges de más interna a más externa: piamadre, aracnoides y duramadre. La piamadre es una membrana muy vascularizada que reviste la médula espinal y el cerebro (15). La aracnoides es una membrana frágil, avascular, que actúa como la principal barrera a los fármacos que entran y salen del LCR, esta meninge es importante y activa, pues delimita, el espacio subaracnoideo que contiene el líquido cefalorraquídeo y permite el transporte de los anestésicos locales (3) (15).

El líquido cefalorraquídeo (LCR) se encuentra dentro del espacio subaracnoideo (o intratecal) entre la piamadre y la aracnoides. Los plexos coroideos de los ventrículos cerebrales forman

aproximadamente 500 ml de líquido cefalorraquídeo al día; 30- 80 ml ocupan el espacio subaracnoideo desde T11-T12 hacia abajo (3)(15).

Externamente se encuentra la duramadre, extendiéndose desde el agujero magno hasta S2, alrededor de esta se encuentra el espacio epidural, que se extiende desde el agujero occipital al hiato sacro. Posterior al espacio epidural se encuentra el ligamento amarillo, que también se extiende desde el foramen magnum al hiato sacro. Los vértices de las apófisis espinosas están conectados por los ligamentos interespinoso. Extendiéndose desde la protuberancia occipital externa a la parte posterior del cóccix a estas estructuras está el ligamento supraespinoso (3)(15).

Anestesia subaracnoidea:

El decúbito lateral es la técnica más comúnmente utilizada, en esta posición la cauda equina se aleja de la línea media hacia anterolateral a favor de la gravedad, alejándose de la aguja espinal. Dependiendo del tipo de cirugía y la baricidad del anestésico local usado, el paciente se ubicará con el hemicuerpo, que se someterá a cirugía hacia arriba o hacia abajo si se utilizan anestésicos locales hipobáricos e hiperbáricos respectivamente. Se elegirá la posición de sedestación, cuando se desee mantener un nivel de anestesia sensitiva lumbar baja o sacra para cirugías perineales y/o urológicas, dejando al paciente sentado durante un tiempo de cinco minutos. El decúbito prono se puede elegir también para cirugía de periné o región sacra y cuando el paciente mantiene esta posición durante la cirugía, empleando una solución hipobárica (3).

Se utilizarán los espacios intervertebrales entre L2 a L5, siendo el acceso por vía media el más empleado, que consiste en introducir la aguja por debajo de la base de la apófisis espinosa con dirección cefálica y media. La primera resistencia es el ligamento amarillo; después se punciona la duramadre obteniendo líquido cefalorraquídeo; se conecta la jeringa con la dosis de anestésico local. Al aspirar del LCR se visualiza un efecto birrefringente, confirmando el retorno del mismo; por lo que se procede a inyectar el anestésico local a una velocidad de 0.2mL/seg, evitando turbulencias (3).

Complicaciones:

- Hipotensión.
- Anestesia espinal total (complicación más temida).
- Lesión neurológica.
- Hematoma espinal.

- Aracnoiditis.
- Síndrome neurológico transitorio (especialmente con lidocaína) (17).

Anestesia epidural:

La anestesia epidural es una técnica para el manejo del dolor perioperatorio, puede ser una inyección única o una infusión continua para el alivio del dolor a largo plazo. Esta técnica anestésica brinda una analgesia excelente, su uso reduce la exposición a otros anestésicos y analgésicos, disminuyendo de esta manera los efectos secundarios (18).

La distancia entre la piel y el espacio epidural es variable dependiendo de factores como la edad o el peso, puede ser de 4 cm en adultos de peso normal a 8 cm o más en pacientes con obesidad (18).

Complicaciones:

- Daño neurológico directo: anteriormente se mencionó que en promedio el cono medular termina a nivel de L1-L2, pero en algunos casos este puede variar entre T12-L4. Por lo que la línea de Tuffer no es exacta, y en algunas circunstancias como los pacientes obesos, puede existir un error hasta de 4 espacios (19).
- Infecciones: meningitis o abscesos epidurales (18)(19).
- Hematoma epidural: existe un alto riesgo en pacientes de edad avanzada, mujeres, pacientes con anomalías de la columna, con síndrome de canal medular estrecho, pacientes que reciben fármacos que alteran la coagulación (18)(19).
- Inyección intratecal accidental con anestesia espinal total (18).
- Síndrome neurológico transitorio (dolor de espalda simétrico, irradiado a las nalgas y las piernas, sin componente sensible o motor) (18).
-

Contraindicaciones:

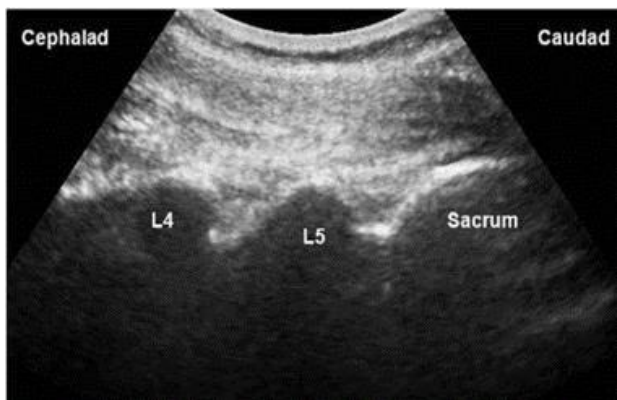
Existen contraindicaciones relativas; dentro de estas tenemos: alteraciones psiquiátricas, ansiedad extrema en el paciente, así como la incapacidad para comunicarse con ellos y las deformidades anatómicas. Con respecto a las contraindicaciones absolutas se encuentran la propia negativa del paciente, la infección localizada de tejidos blandos y óseos, septicemia, afecciones neurológicas progresivas, estados de hipocoagulabilidad, alergia conocida a los fármacos utilizados en el procedimiento, hipovolemia aguda o crónica no compensada y aumento de la presión intracraneal (3).

Ultrasonografía en anestesia neuroaxial

En los últimos años, la ecografía se ha evaluado ampliamente para practicar anestesia neuroaxial segura. Esta es una tecnología simple, toma un corto tiempo, no invasiva y fácil de aprender. Por lo que, en este estudio, el ultrasonido se utilizó para la determinación anatómica de la línea de Tuffier y de esta manera seleccionar el espacio intervertebral adecuado para realizar la anestesia neuroaxial (20).

Chin y sus colegas describieron una técnica para la correcta localización del espacio intervertebral guiada por ultrasonido, esta consiste en deslizar la sonda en sentido caudal mientras se mantiene una ubicación paramedial sagital oblicua hasta que se localice la línea horizontal hiperecoica del sacro; el espacio entre ésta y los dientes de sierra de la lámina L5 es el espacio intervertebral L5-S1. La característica de la lámina L5, es más estrecha que otras láminas lumbares. Los espacios intervertebrales se pueden confirmar mediante la localización de la vértebra T12 por su articulación con la duodécima costilla y si deslizamos la sonda en una dirección caudal se identifica cada espacio intervertebral sucesivo. Por lo tanto, con esta técnica podemos determinar a qué nivel vertebral cruza la línea de Tuffier (1)(6).

Figura 1 Corte longitudinal paramedial para localizar los espacios intervertebrales



Fuente: Kim H, Won D, Chang J-E, Lee J-M, Ryu J-H, Min S-W, et al.

Ultrasound assessment of the anatomic landmarks for spinal anesthesia in elderly patients with hip fracture.

Hipótesis

La localización anatómica de la línea de Tuffier a través de ultrasonografía en pacientes intervenidos bajo anestesia neuroaxial en decúbito lateral en el Hospital Vicente Corral Moscoso es elevada en un 68% de casos y está asociada a los siguientes factores: edad, sexo y estado nutricional.

Objetivos

Objetivo general

- Determinar la localización anatómica exacta de la línea de Tuffier a través de ultrasonografía en pacientes intervenidos bajo anestesia neuroaxial en decúbito lateral en el Hospital Vicente Corral Moscoso.

Objetivos específicos

- Caracterizar a los sujetos de estudio según variables; socio demográficamente (edad, sexo, etnia, ocupación) y por variables clínicas (estado nutricional) de la población de estudio, y el tipo de cirugía.
- Determinar mediante ultrasonografía la localización anatómica de la línea de Tuffier en posición decúbito lateral.
- Establecer la asociación de la ubicación anatómica de la línea de Tuffier con según edad, sexo y estado nutricional

Diseño Metodológico

Diseño general del estudio

Es un estudio transversal, analítico observacional, fuente que se tomará de los pacientes que se someterán a anestesia neuroaxial en posición decúbito lateral en el Hospital Vicente Corral Moscoso.

Área de estudio

- **Lugar:** Ecuador, provincia del Azuay, cantón Cuenca, Hospital Vicente Corral Moscoso, Centro quirúrgico.
- **Ubicación:** Avenida Los Arupos y Avenida 12 de abril (Hospital Vicente Corral Moscoso).
- **Tamaño:** Establecimientos de Salud de segundo nivel de la Zona 6.
- **Institución:** Hospital Vicente Corral Moscoso.

Universo y muestra

Todos los pacientes ASA I-II de 18 a 75 años programados para cirugía, que recibieron anestesia neuroaxial en decúbito lateral.

Para el cálculo del tamaño muestra y con la intención de obtener un resultado óptimo se utilizó el programa EPI DAT 4.1 con los siguientes parámetros: tamaño de la población: 999999 (infinito), frecuencia esperada 68%, error máximo tolerable del 5%, nivel de confianza del 95%; obteniendo una muestra de 334 pacientes.

Unidad de análisis y observación

La unidad de análisis corresponde a cada paciente programado para someterse a anestesia neuroaxial en los Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2021.

Criterios de inclusión

- Pacientes ASA I-II programados para cirugía electiva bajo anestesia neuroaxial.
- Pacientes que aceptaron participar en el estudio mediante la firma del consentimiento informado.
- Pacientes sin deformidades de la médula espinal (anomalía anatómica conocida como escoliosis o cifosis).
- Pacientes sin antecedentes de cirugía de columna.
- Pacientes sin fracturas por compresión.

Criterios de exclusión

- Pacientes con alguna discapacidad que dificulten la comunicación.
- Alergia a los anestésicos locales.
- Diátesis hemorrágica.

Métodos, técnicas e instrumentos

Método: El método es observacional de los pacientes programados para someterse a anestesia neuroaxial, se identificó mediante ultrasonido la línea de Tuffier; en posición decúbito lateral marcamos el espacio L4-L5 o apófisis espinosa L4 mediante referencias anatómicas, luego identificamos mediante el ultrasonido cuál de estos niveles vertebrales cruzó la línea de Tuffier.

Técnica: La información necesaria con la que se realizó la investigación se extrajo de la visita preanestésica mediante la entrevista realizada a los pacientes; de la historia clínica se obtuvo las variables peso y talla, esta se mantuvo de manera confidencial.

Instrumento: Se elaboró por el investigador como instrumento un formulario de recolección de datos (Anexo 1), el mismo que fue llenado y constó con las variables en estudio relacionados con detalles sociodemográficos y clínicos según edad, sexo, etnia, ocupación, estado nutricional, IMC, además de la localización de la línea de Tuffier.

Variables

Variable dependiente: Localización anatómica de la línea de Tuffier mediante ultrasonografía.

Variables independientes: Edad, sexo, etnia, ocupación, estado nutricional.

Operacionalización de variables: Anexo 2.

Procedimientos

- Antes de dar inicio a la recolección de datos se dio una capacitación dirigida al investigador para el uso adecuado del ecógrafo, por parte de la Dra. Nadia Peñafiel, directora del proyecto, y docente de Anestesiología de la Universidad de Cuenca.
- Se solicitó la revisión y aprobación del protocolo al comité de ética de la universidad de Cuenca.
- Se presentó la solicitud de autorización para la ejecución del estudio al gerente del hospital Vicente Corral Moscoso (Anexo 3).
- Los datos se obtuvieron por entrevista, previo a la selección de las participantes, para lo que se solicitó el consentimiento informado (anexo 4).

- Posteriormente se realizó la revisión de la información levantada y análisis por el investigador.
- Por último, se ingresó la información en la base de datos del programa SPSS.
- Este proyecto de investigación estuvo supervisado por el director del mismo; Dra. Nadia Peñafiel, Anestesióloga del Hospital Vicente Corral Moscoso y el Dr. Ismael Morocho, Docente de Investigación.

Plan de análisis de resultados

Los datos obtenidos fueron analizados y procesados en el programa SPSS V.15 y EpiDat V.4.2. En el análisis descriptivo se utilizó la distribución de frecuencias (N°) y porcentajes (%) para variables cualitativas, media y desviación estándar para variables cuantitativas. Para determinar asociación, se obtuvo el valor de p mediante el chi cuadrado, se consideró una diferencia estadísticamente significativa un valor de p menor a 0.05, y para cuantificar la intensidad de la asociación se obtuvo la Razón de Prevalencia (RP) e intervalo de Confianza del 95%.

Aspectos Éticos

En este estudio se realizó con la participación directa de los pacientes, se determinó la localización anatómica de la línea de Tuffier con ultrasonografía en pacientes que fueron intervenidos bajo anestesia neuroaxial en el Hospital Vicente Corral. La extracción de la información se realizó a partir de la entrevista a los pacientes; se les especificó que la información se mantendría de manera confidencial, para ello se asignó un código para guardar la confidencialidad de los datos, acordado con la institución que brindó la apertura para que se ejecute dicha investigación.

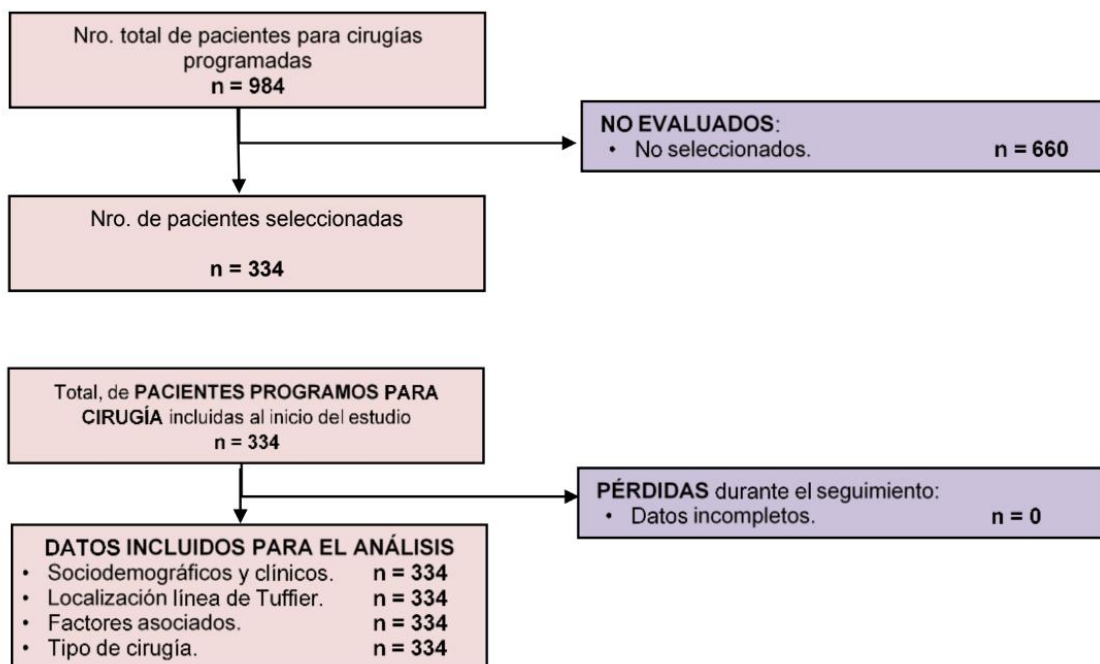
Declaro que este proyecto de investigación no tiene ningún conflicto de intereses, ni relación económica, personal, política, tampoco bienes ni subsidio de alguna fuente que comprometa el interés de los resultados.

Resultados

Población de Estudio

La población objetivo estuvo constituida por 984 pacientes programados para cirugía y anestesia neuroaxial guiadas por ultrasonografía en el Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2021, de quienes se seleccionó a 334 individuos por muestreo no probabilístico, de quienes 334 se incluyeron en el estudio y ninguna se excluyó. A continuación, se detalla el flujograma de participantes:

Figura 2. Flujograma de participantes



Datos sociodemográficos

La muestra del estudio corresponde a un total de 334 pacientes; a partir de estos registros se presenta los siguientes resultados:

Tabla 1. Distribución de pacientes programadas para cirugía bajo anestesia neuroaxial según edad, sexo, etnia, ocupación, estado nutricional, tipo de cirugías de pacientes programados (n=334)

Variable(s)		Frecuencia	Porcentaje
Grupos de Edad	Hasta 19 años	20	6,0%
	20 a 35 años	156	46,7%
	36 a 50 años	84	25,1%
	51 a 65 años	39	11,7%
	65 años o más	35	10,5%
Sexo	Hombre	113	33,8%
	Mujer	221	66,2%
Etnia	Blanca	1	0,3%
	Negra	6	1,8%
	Mestiza	327	97,9%
	Indígena	0	0,0%
	Otras	0	0,0%
Ocupación	Estudiante	94	28,1%
	Empleado/a de Oficina	26	7,8%
	Agricultor	5	1,5%
	Obreros	15	4,5%
	Jubilado/a	28	8,4%
	Ninguna	104	31,1%
	Otras	62	18,6%
Estado Nutricional	Bajo peso	0	0,0%
	Normal	93	27,8%
	Sobrepeso	204	61,1%
	Obesidad	37	11,1%
Tipo de Cirugía	Obstétrica	150	44,9%
	Urológica	18	5,4%
	Cirugía Vascular	24	7,2%
	Traumatología	63	18,9%
	Coloproctología	27	8,1%
	Otras	52	15,6%
	Total	334	100,0%

El grupo de edad más observado fue el de 20 a 35 años, representando el 46,7% de los pacientes, seguido con el grupo entre 36 a 50 años, con el 25,1%. El 66,2% corresponden a mujeres. El 97,9% de los pacientes son de raza mestiza. El 31,1% de las personas no tenían ocupación y el 28,1% son estudiantes. Con sobrepeso se encontró al 61,1% de los individuos

y con obesidad al 11,1%. De las 334 pacientes incluidas en el estudio, el 44,9% correspondió a cirugía obstétrica, seguido de la cirugía traumatológica en el 18,9%.

Tabla 2. Distribución de pacientes programadas para cirugía bajo anestesia neuroaxial según edad, peso, talla e IMC (n=334)

Variable(s)	Recuento	Media	Desviación		
			estándar	Mínimo	Máximo
Edad	334	39	18	18	96
Peso (Kg)	334	68	7	48	97
Talla (m)	334	1,59	0,05	1,43	1,75
IMC (Kg/m²)	334	26,93	2,68	20,96	41,44

La media de edad estuvo en 39 años (± 19 años), del peso 68 Kg (± 7 Kg), de la talla 1,59 m ($\pm 0,05$ m) y del IMC de 26,93 Kg/m² ($\pm 2,68$ Kg/m²).

Localización de la Línea de Tuffier

Tabla 3. Distribución de la muestra según ubicación y localización anatómica de la línea de Tuffier en decúbito lateral mediante ultrasonografía en pacientes programadas para cirugía bajo anestesia neuroaxial

Línea de Tuffier		Frecuencia	Porcentaje
Cuerpo Vertebral	L2	2	0,6%
	L3	77	23,1%
	L4	56	16,8%
	L5	131	39,2%
Espacio Intervertebral	L2-L3	28	8,4%
	L3-L4	31	9,3%
	L4-L5	9	2,7%
	Total	334	100,0%

La línea de Tuffier se ubicó en un 2,7 % en los espacios intervertebrales, resultando la localización anatómica más frecuente en el espacio intervertebral L3- L4 en el 9.3 % de los casos. En los cuerpos vertebrales se encontró la línea de Tuffier en el 79,3% de los pacientes, con mayor frecuencia en L5 (39,2%), seguido de L3 (23,1%).

Tabla 4. Distribución de la muestra según altura de la línea de Tuffier en pacientes programadas para cirugía bajo anestesia neuroaxial

		Frecuencia	Porcentaje	p valor*
Línea de Tuffier	Por arriba de L4	138	41,3%	0,000
	En apófisis o debajo de L4	196	58,7%	
	Total	334	100,0%	

*Determinado por prueba de una proporción, diferencia significativa $p < 0.05$

Se aprecia que en el 41,3% la línea de Tuffier se ubicó por arriba de L4. Este resultado es diferente a investigaciones previas donde una localización alta bordeó el 68% ($p < 0.05$).

Factores Asociados

Tabla 5. Relación entre la localización anatómica de la línea de Tuffier con la edad, sexo, peso, talla y estado nutricional

		Línea de Tuffier				p valor*	RP (IC 95%)
		Por arriba de L4		Apófisis o debajo de L4			
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje		
Edad	65 o más años	23	62,2%	14	37,8%	0,006	1,61 (1,20 – 2,14)
	< 65 años	115	38,7%	182	61,3%		
Sexo	Hombre	54	47,8%	59	52,2%	0,086	1,26 (0,97 – 1,62)
	Mujer	84	38,0%	137	62,0%		
Peso	68Kg o más	80	41,9%	111	58,1%	0,808	1,03 (0,80 – 1,34)
	< de 68Kg	58	40,6%	85	59,4%		
Talla	1,59m o más	67	41,1%	96	58,9%	0,938	0,99 (0,77 – 1,28)
	< de 1,59m	71	41,5%	100	58,5%		
Estado Nutricional	30 Kg/m ² o más	20	54,1%	17	45,9%	0,095	1,36 (0,98 – 1,89)
	< 30 Kg/m ²	118	39,7%	179	60,3%		
Total		138	41,3%	196	58,7%		

*Determinado por chi cuadrado, diferencia significativa $p < 0.05$

Recordando que la frecuencia general una ubicación de la Línea de Tuffier por arriba de L4 resultó del 41,3% antes de analizar por subgrupos; al distribuir la observación por grupos de edad, es más alta la proporción el grupo de 65 años o más; en los hombres, donde llega al 47,8%; y en las personas con obesidad (IMC ≥ 35 Kg/m²), llegando al 54,1%. Respecto al peso y talla no se aprecia diferencias importantes en los grupos analizados.

Si bien existe ciertas diferencias por edad, sexo y estado nutricional; únicamente en la edad, resultó estadísticamente significativa ($p < 0,006$). El ser adulto mayor (65 años o más) aumenta la probabilidad en 1,61 (IC al 95% de 1,20 a 2,14) veces que la línea de Tuffier este sobre L4. El sexo, peso, talla y estado nutricional no se presentaron asociación con la ubicación por sobre L4 de la línea de Tuffier.

Discusión

Según el actual estudio, la localización más frecuente de línea de Tuffier, fue en el cuerpo vertebral de L5 con el 39.2 % de los pacientes. En el 41,3% de los casos se encontró una línea de Tuffier por arriba de L4.

Amin W, y colaboradores, en el 2014, publican un ensayo clínico, donde comparan el método palpatorio con la ultrasonografía, reportan que, en el grupo del método palpatorio se encontró solo un 12% de acierto en la determinación de la línea de Tuffier, se reporta que el 80% de los pacientes encontraron la línea de Tuffier a un espacio arriba, el 7% a dos espacios arriba y el 1% de los pacientes la línea estaba en L2 (10).

Eun Hee C, y colaboradores, en el 2016 realizó un estudio analítico transversal, determinando que, en el grupo de ancianos (pacientes mujeres mayores de 65 años), los niveles vertebrales rastreados ecográficamente de 38 sujetos (76%) se ubicaron en la vértebra L2-3 o L3; en el grupo control (pacientes mujeres entre 20 y 50 años), los niveles vertebrales de 36 sujetos (72%) se ubicaron en la vértebra L4 o L4-5. El nivel vertebral de la línea de Tuffier tuvo correlaciones estadísticamente significativas con la edad, el índice de masa corporal y el peso en el grupo de ancianos ($P < 0,001$) (6).

Portilla Kirby MA, en el 2020, realiza un estudio observacional analítico transversal en el Ecuador, en el Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la Ciudad de Cuenca, reporta que el método palpatorio se correlacionó con la ecografía en el 25,1% de los pacientes, en el 66.6% de los casos con errores en la determinación del espacio para la punción, por palpación se ubicó en el 58.1% de los casos un espacio por encima y en el 8.3% dos espacios por arriba (8).

La palpación como estrategia única para la delimitación de la línea de Tuffier no es un método adecuado, con variaciones en su precisión según varios estudios. Los cambios propios por edad, sexo, talla y estado nutricional relacionados con proporción de grasa corporal y proporción tronco/extremidades, explicarían que sea aún impreciso la palpación para la delimitación de la Línea de Tuffier.

Los especialistas en anestesiología para realizar punción lumbar se guían por la Línea de Tuffier, determinada por palpación, con variaciones en su delimitación, siendo los factores que se relacionan con la alteración en su localización la edad, el peso, la talla y el índice de masa corporal (6).

En la presente investigación, si bien se encontró ciertas diferencias por edad, sexo y estado nutricional en la proporción de personas con ubicaciones más altas a L4 de la Línea de Tuffier;

únicamente por edad, se encontró diferencias estadísticamente significativas (p valor = 0,006). Tener una edad de 65 años o más aumenta la probabilidad en 1,61 (IC al 95% de 1,20 a 2,14) veces que la línea de Tuffier este sobre L4.

Eun Hee C, y colaboradores, en el 2016 realizó un estudio analítico transversal, en el que se inscribieron 100 participantes, que habían sido programadas para someterse a anestesia espinal, encontrando diferencias significativas en edad y altura entre los dos grupos ($P < 0.001$), aunque no hubo diferencias en peso e IMC. (6).

Cruz Arroyo L, y colaboradores, en el 2017, encuentran diferencias entre los grupos del estado nutricional en los errores en la demarcación del espacio L3-L4, en las pacientes con IMC normal el error fue del 25%, en tanto que el grupo de pacientes con sobrepeso llegó al 33,3% y en el grupo con obesidad, el margen de error llegó al 50%. No se realizó en este estudio otros análisis por subgrupos para determinar otros factores (6).

Portilla Kirby MA, en el estudio observacional en Ecuador, encuentra que el error en la delimitación del espacio para la punción lumbar por el método de palpación se asocia con el sexo femenino ($p=0.005$), la talla baja ($p=0,006$) y en sobrepeso/obesidad ($p=0.001$) (8).

Si bien si existió diferencias en la proporción de pacientes con una ubicación por arriba de L4 de la Línea de Tuffier a través de la palpación al analizar por sexo, peso (punto de corte 68Kg), talla (punto de corte 1,58 metros) y estado nutricional (punto de corte 30 Kg/m²), solo para la edad se encontró asociación estadística; factores como el diseño transversal, tipo de cirugía programada o el número de participantes pueden explicar los resultados en las demás variables analizadas.

Limitaciones

En un inicio la investigación se iba a realizar en dos hospitales, sin embargo, por la pandemia por Covid 19 fue difícil tomar la muestra, por lo mediante la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca en la sesión ordinaria Nro.180 con fecha 10 de enero de 2022; se llevó a cabo en un solo hospital. El instrumento de recolección de datos se modificó en base al título, sin alterar las variables planteadas previamente.

Implicaciones para la Práctica

El margen de error en la delimitación de la zona de punción para la anestesia por el método palpatorio es alto en la población investigada, es recomendable usar de manera rutinaria la guía con ultrasonografía.

Conclusiones

- Se realizó el estudio a 334 participantes, el grupo de edad más observado fue el de 20 a 35 años, en el 46,7% de los casos; el 66,2% fueron mujeres; el 97,9% de raza mestiza; 31,1% de las personas no tenían ocupación y el 72,2% presentaban sobrepeso u obesidad.
- En el 41,3% de los pacientes la línea de Tuffier se ubicó por arriba de L4. Contrario a lo planteado en la hipótesis, donde se esperaba un 68%, esta diferencia fue estadísticamente significativa (p valor = 0,000).
- Tener una edad de 65 años o más aumenta la probabilidad en 1,61 veces (IC al 95% = 1,20 - 2,14) que la línea de Tuffier este sobre L4. Sexo, peso, talla y estado nutricional no se presentaron asociación con la ubicación de la línea de Tuffier.

Recomendaciones

- La ultrasonografía de manera rutinaria se recomienda en la anestesia neuroaxial en la población estudiada, por la elevada variación en la ubicación de la línea de Tuffier.
- Estudios de efectividad y complicaciones de la anestesia neuroaxial con punción guiada por ultrasonido se deberían realizar.
- Estudiar un mayor número de personas en diferentes centros asistenciales (estudio multicentrico), con diseño prospectivo, es necesario para aclarar si hay más determinantes (sexo, estado nutricional, talla, etc.) en la variación de la ubicación de la línea de Tuffier.

Referencias

1. Arroyo C, Alejandra L, García A, Manuel J, Rosete M, Adalberto V. Localización adecuada del espacio intervertebral L3-L4 por palpación según el ultrasonido en voluntarios sanos. *Acta Médica Grupo Los Ángeles*. 2017;(1):7.
2. Rebollo-Manrique RE. Opciones de abordaje neuroaxial. Evidencia e importancia del uso del USG en el neuroeje. *Rev Mex Anestesiología* 2017;3.
3. Rebollo-Manrique RE. Bloqueo subaracnoideo: una técnica para siempre. *Rev Mex Anestesiología*.2013;5.
4. Ozturk I, Kilic B, Demiroglu M, Alptekin HA, Aydin GB, Yazicioglu D, et al. Comparison between two anatomic landmarks using ultrasonography in spinal anesthesia: a randomized controlled trial. *Curr Med Res Opin*. octubre de 2016;32(10):1693–5.
5. Kim H, Won D, Chang J-E, Lee J-M, Ryu J-H, Min S-W, et al. Ultrasound assessment of the anatomic landmarks for spinal anesthesia in elderly patients with hip fracture. *Medicine*. 2019 Julio; 98 (27).
6. Chun EH, Kim JE, Kim DY, Kim YJ, Kim JH, Chung RK, et al. Ultrasound measurement of the vertebral level of Tuffier's line in elderly women. *Korean J Anesthesiology* 2016 Octubre; 69.(5).474-9.
7. Sodha S, Reeve A, Fernando R. Central neuraxial analgesia for labor: an update of the literature. *Pain Manag*. Septiembre; 2017:7.
8. Portilla M. Determinación de la localización anatómica de la línea de Tuffier en pacientes sometidos a anestesia neuroaxial mediante ultrasonografía. Hospitales Vicente Corral y José Carrasco. Cuenca, 2018. [Internet]. [citado 28 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34077/1/TESIS.pdf>
9. Malik M, Ismail S. Accuracy of Tuffier's Line Identification by Palpation Method: Cross-Sectional Comparative Study Among Obese, Pregnant and Control Groups. *Turk J Anaesthesiology Reanim*. 2020 Octubre; 48(2):108–14.
10. Amin WA, Abou Seada MO, Bedair E, Elkersh MM, Karunakaran E. Comparative study between ultrasound determination and clinical assessment of the lumbar interspinous level for spinal anesthesia. *Middle East J Anaesthesiology*. febrero de 2014;22(4):407-12.

11. Perlas A, Chaparro LE, Chin KJ. Lumbar Neuraxial Ultrasound for Spinal and Epidural Anesthesia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obstet Anesth Dig.* 2017 Marzo;37(1):1-6.
12. Kim SH, Kim DY, Han JI, Baik HJ, Park HS, Lee GY. Vertebral level of Tuffier's line measured by ultrasonography in parturientas in the lateral decubitus position. *Korean J Anesthesiol.* 2014 Septiembre; 67 (3):181.
13. Duniec L, Nowakowski P, Kosson D, Łazowski T. Anatomical landmarks based assessment of intravertebral space level for lumbar puncture is misleading in more than 30%. *Anaesthesiol Intensive Ther.* marzo de 2013;45(1):1-6.
14. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Prioridades de Investigación en salud 2013 2017 1. [Internet]. [citado 4 de junio de 2020]; Disponible en: https://www.academia.edu/29180903/PRIORIDADES_INVESTIGACION_SALUD2013_2017_1
15. Miller, Ronald D. *Miller Anestesia*. 8a Edición. Madrid: ELSEVIER CASTELLANO; 2015. 3432 p.
16. Barash, Paul G. *Anestesia Clínica*. 8a Edición. LIPPINCOTT CASTELLANO; 2018. 1808 p.
17. Olawin AM, M Das J. Spinal Anesthesia. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Enero.
18. Avila AN, Singh P. Epidural Anesthesia. En: StatPearls . Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Enero.
19. Ramírez-Guerrero A, Mille-Loera JE, Aréchiga-Ornelas G. Complicaciones de la analgesia epidural. :3.
20. Parate LH, Manjunath B, Tejesh CA, Pujari V. Inaccurate level of intervertebral space estimated by palpation: The ultrasonic revelation. *Saudi J Anaesth.* 2016 Enero;10(3):270.

Anexos

Anexo A. Formulario de recolección de Datos

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
POSGRADO DEANESTESIOLOGIA**

Determinación de la localización anatómica de línea de Tuffier mediante ultrasonografía en pacientes sometidos a bloqueo neuroaxial en posición decúbito lateral. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2021.

FORMULARIO N°: _____ HISTORIA CLINICA: _____ HVCM



EDAD _____ años cumplidos

SEXO	Masculino <input type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>		
ETNIA	Blanca <input type="checkbox"/>	Mestiza <input type="checkbox"/>		
	Negra <input type="checkbox"/>			
	Otras <input type="checkbox"/>	Especifique _____		
OCUPACIÓN	Estudiante <input type="checkbox"/>	Empleado/a de oficina <input type="checkbox"/>		
	Agricultores <input type="checkbox"/>	Obreros/as <input type="checkbox"/>		
	Ninguno <input type="checkbox"/>	Jubilado/a <input type="checkbox"/>		
	Otras <input type="checkbox"/>			
	Especifique _____			
IMC	Bajo <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>		
	Sobrepeso <input type="checkbox"/>	Obesidad <input type="checkbox"/>		
TIPO DE CIRUGÍA:				
Obstétrica <input type="checkbox"/>	Urológica <input type="checkbox"/>	Cirugía Vascular <input type="checkbox"/>		
Traumatológica <input type="checkbox"/>	Coloproctología <input type="checkbox"/>	Otras <input type="checkbox"/>		
Especifique: _____				
LOCALIZACIÓN ANATÓMICA LINEA DE TUFFIER POR ULTRASONOGRAFÍA:				
Cuerpo vertebral	L2 <input type="checkbox"/>	L3 <input type="checkbox"/>	L4 <input type="checkbox"/>	L5 <input type="checkbox"/>
Espacio vertebral	L2-L4 <input type="checkbox"/>	L3-L4 <input type="checkbox"/>	L4-L5 <input type="checkbox"/>	

Firma del investigador: _____

Nombre del investigador: _____

Anexo B. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
<i>Edad</i>	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la ejecución de la investigación.	Tiempo en años	Años cumplidos	Absoluto
<i>Sexo</i>	Se refiere a las características biológicas que definen a los seres humanos como hombre o mujer.	Fenotipo	Sexo	Masculino Femenino
<i>Etnia</i>	Identificación de la persona según su rasgo cultural.	Rasgo cultural	Autodefinición	Blanca Mestiza Negra Otras
<i>Ocupación</i>	Tarea diaria efectuada por la persona.	Social	Tipo de ocupación	Agricultor/a Empleado/a oficina Obrero/a Jubilado/a Estudiante Ninguno Otros
<i>Estado nutricional</i>	Relación que existe entre el peso y la talla.	Peso Talla	IMC kg/m ²	< 18 kg/m ² 18-24 kg/m ² 25-29 kg/m ² > 30 kg/m ²
<i>Tipo de cirugía</i>	Procedimiento quirúrgico al que se somete un paciente.	Procedimiento Quirúrgico	Tipo de cirugía	Obstétrica Urológica Traumatológica Vascular Coloproctología
<i>Línea de Tuffier</i>	Línea imaginaria que cruza la parte superior de las espinas ilíacas de una persona	Anatomía con ultrasonografía	Espacio intervertebral Cuerpo vertebral	L2 - L3 L3-L4 L4-L5 L2 L3 L4 L5

Anexo C: Oficio de solicitud a gerencia del Hospital

Dr.

Director del Hospital Vicente Corral Moscoso y

Su despacho.

Por medio de la presente, me dirijo muy respetuosamente ante usted para solicitar su aprobación en la aplicación del protocolo de tesis de grado obtención del título de especialista en Anestesiología. Dicho proyecto se titula “Determinación de la localización anatómica de línea de Tuffier mediante ultrasonografía en pacientes sometidos a bloqueo neuroaxial en posición de decúbito lateral. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2021.”, mismo que tiene como objetivo la localización anatómica más frecuente de la línea de Tuffier mediante ultrasonografía en posición decúbito lateral, en los pacientes sometidos a anestesia neuroaxial en el Hospital Vicente Corral Moscoso sus factores asociados.

Dentro del proceso de investigación es necesario acceder al Servicio de Anestesiología, lugar donde obtendremos a una parte de la información necesaria para la investigación y la otra la obtendremos de la Historia Clínica de los pacientes.

La presente investigación no presentará riesgos, ni causará daño físico ni psicológico para los investigados, así como costo alguno. Ni para ellos ni para la institución.

Los datos serán resguardados con total confidencialidad, bajo ningún concepto serán divulgados y se usarán única y exclusivamente para tareas de investigación, el proceso de manejo de la información podrá ser verificado en cualquier momento por la autora de la investigación.

Con sentimientos de distinguida consideración.

SANDRA NATIVIDAD ARMIJOS QUICHIMBO

1105239626

Anexo D: Consentimiento informado

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
POSGRADO DE ANESTESIOLOGÍA**

Título de la investigación: Determinación de la localización anatómica de línea de Tuffier mediante ultrasonografía en pacientes sometidos a bloqueo neuroaxial en posición de decúbito lateral. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2021.

Yo, Sandra Natividad Armijos Quichimbo con CI: 1105239626, Posgradista de Anestesiología de la Universidad de Cuenca; estoy realizando un proyecto de investigación previo a la obtención del título de especialista en Anestesiología, para lo cual antes de que usted decida participar en esta investigación lea detenidamente el presente documento.

Introducción

Usted está invitado(a) a participar en una investigación sobre "Determinación de la localización anatómica de línea de Tuffier mediante ultrasonografía en pacientes sometidos a bloqueo neuroaxial en posición de decúbito lateral. Hospital Vicente Corral Moscoso en el periodo comprendido entre enero - diciembre 2021".

En este documento llamado "consentimiento informado" se explica las razones por las que se realiza el estudio, cuál será su participación y si acepta la invitación. Usted puede realizar todas las preguntas que desee para entender claramente su participación y despejar sus dudas.

Después de revisar la información en este Consentimiento, usted puede tomarse el tiempo que desee; si es necesario, lleve a la casa y lea este documento con sus familiares y/o amigos.

Objetivo del estudio

El principal objetivo de este estudio es determinar la localización anatómica de la línea de Tuffier mediante rastreo ecográfico en posición decúbito lateral.

Descripción de los procedimientos

Posterior a su ingreso a sala de quirófano, el anestesiólogo en la sala de operaciones procederá a realizar la anestesia neuroaxial; la cual puede ser espinal o peridural según la cirugía programada. La recolección de datos se realizará por la investigadora, quien verificara que usted haya sido previamente informado sobre el estudio, así mismo constatará la firma de su consentimiento informado, se revisara la visita preanestésica (formulario 018). Se informará al paciente de la importancia del estudio y se le indicará que este no pone en peligro su vida. Luego se procederá a identificar mediante ultrasonido la línea de Tuffier; en posición decúbito lateral marcamos el espacio L4-L5 o apófisis espinosa L4 mediante referencias anatómicas, luego identificamos mediante el ultrasonido cuál de estos niveles vertebrales cruzó la línea de Tuffier.

Riesgos y beneficios

Puede existir reacciones alérgicas al gel o clorhexidina a utilizar durante el procedimiento. Esta investigación; que pretende determinar la localización anatómica de la línea de Tuffier mediante ultrasonografía disminuye la incidencia de complicaciones que se pueden presentar por referencias anatómicas; ya que el ultrasonido en la anestesia neuroaxial,

delinea con precisión la anatomía de la columna vertebral, lo que facilita la inserción exitosa de una aguja espinal o epidural.

La información que se obtenga en este estudio proporcionará un correcto manejo del paciente, ya que con una buena determinación anatómica de la línea de Tuffier evitaremos posibles complicaciones como: cefalea postpunción, lumbalgia, hematoma epidural y lesión de la médula espinal; reduciendo la estancia hospitalaria del paciente por estas complicaciones que podrían presentarse.

Costos

Esta investigación no tiene ningún costo, pues será financiada por el investigador.

Confidencialidad de los datos

La información será mantenida de manera confidencial acordada con la institución que brinda la apertura para que se ejecute dicha investigación, los comités de investigación, ética y el investigador.

Derechos de los participantes

1. Su identidad no será revelada, se utilizará el número de su historia clínica.
2. El comité de ética de la Facultad de Ciencias Médicas y del Hospital Vicente Corral Moscoso de ser necesario en caso de que se presentará algún inconveniente podrán tener acceso a sus datos.

Consentimiento informado

Una vez leído comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Nombres completos del/a participante

Firma del/a participante

Fecha

Nombres completos de/la investigadora

Firma de la investigadora

Fecha

Anexo E. Cronograma

TIEMPO (MESES)																									
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Responsables
<i>Aprobación Y entrega de protocolo</i>	■	■																							Autor Director Asesor
<i>Validación del formulario</i>			■																						Autor Director Asesor
<i>Recolección De la información</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											Autor Director Asesor
<i>Tabulación de datos</i>															■	■	■								Autor Director Asesor
<i>Procesamiento y análisis de datos</i>																		■	■	■					Autor Director Asesor
<i>Elaboración de informe</i>																					■	■	■		Autor Director Asesor
<i>Entrega de informe final</i>																							■		Autor Director Asesor