



BUAP



IMSS BIENESTAR
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD

**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de medicina**

**Hospital de Traumatología y Ortopedia
Doctor Y General Rafael Moreno Valle**

**Cambios hemodinámicos y ventilatorios de pacientes sometidos a abordajes
quirúrgicos toracolumbares posteriores con dos tipos de sujeción a mesa
quirúrgica: Análisis comparativo.**

**Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en:
Traumatología y Ortopedia**

**Presenta:
Dr. Jesús Alfredo Macías Inguanzo.**

**Director
Dr. Emilio Jara Contreras**

**Asesor
Asesores expertos
Dr. Pablo Gerardo Lima Ramírez
Dra. Alhelí Jiménez Ferral,**

**Asesor metodológico
Dr. Arturo García Galicia**

H. Puebla de Z. ENERO 2025.



TESIS REVISADA POR JEFATURA

BAS - JAMI

por Jesus Alfredo Macias Inguanzo

Fecha de entrega: 17-ene-2024 10:13a.m. (UTC-0600)

Identificador de la entrega: 2272595930

Nombre del archivo: PROTOCOLO_CAMBIOS_HEMODINA_MICOS_Y_VENTILATORIOS.doc (1.69M)

Total de palabras: 6568

Total de caracteres: 37634

TESIS REVISADA POR JEFATURA BAS - JAMI

INFORME DE ORIGINALIDAD

28%	28%	4%	26%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA Trabajo del estudiante	19%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	repositorio-salud.conacyt.mx Fuente de Internet	1%
5	aleph.org.mx Fuente de Internet	1%
6	www.secot.es Fuente de Internet	1%
7	es.wikipedia.org Fuente de Internet	1%
8	drmarin.galeon.com Fuente de Internet	1%
9	prezi.com Fuente de Internet	

1 %

10

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1 %

11

pdfs.semanticscholar.org

Fuente de Internet

<1 %

12

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía Activo

TESIS REVISADA POR JEFATURA BAS - JAMI

INFORME DE GRADEMARK

NOTA FINAL

COMENTARIOS GENERALES

/0

PÁGINA 1

PÁGINA 2

PÁGINA 3

PÁGINA 4

PÁGINA 5

PÁGINA 6

PÁGINA 7

PÁGINA 8

PÁGINA 9

PÁGINA 10

PÁGINA 11

PÁGINA 12

PÁGINA 13

PÁGINA 14

PÁGINA 15

PÁGINA 16

PÁGINA 17

PÁGINA 18

PÁGINA 19

PÁGINA 20

PÁGINA 21

**HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
DR Y GENERAL RAFAEL MORENO VALLE
PUEBLA, PUEBLA**

Título:

CAMBIOS HEMODINÁMICOS Y VENTILATORIOS DE PACIENTES SOMETIDOS A ABORDAJES QUIRÚRGICOS TORACOLUMBARES POSTERIORES CON DOS TIPOS DE SUJECIÓN A MESA QUIRÚRGICA: ANÁLISIS COMPARATIVO.

Investigador responsable:

Dr. Jesús Alfredo Macías Inguanzo, Médico residente del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle". Lateral autopista México-puebla 2726 colonia San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono 2221222030, Ext. 1402 email: chilitas@hotmail.com

Investigador Tutor:

Dr. Pablo Gerardo Lima, Médico especialista en Traumatología y Ortopedia, adscrito del servicio de cirugía de columna del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle". Lateral autopista México-puebla 2726 colonia San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono 2221222030 Ext 1402

Dra. Alhelí Jiménez Ferral, Médico especialista en Anestesiología, adscrita del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle". Lateral autopista México-puebla 2726 colonia San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono 2221222030 Ext 1402 email: alh_jim@hotmail.com

Investigadores Asociados:

Dr. Julio David Sánchez Ordaz, Médico residente del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle". Lateral autopista México-puebla 2726 colonia San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono 2221222030, Ext. 1402

Dr. Carlos Duran Reyes, Médico Urgencias Unidad de Especialidades Médicas UNEME Zacatecas. Av. García Salinas S/N, Las Arboledas, 98608 Guadalupe, Zac. México. Teléfono 4929236794

"D.E.P. "

ÍNDICE

I. RESUMEN	9
II. INTRODUCCIÓN	10
III. ANTECEDENTES	11
-Sistema venoso interno:	12
-Sistema venoso externo:	13
-Venas conectoras o anastomóticas:	13
IV. JUSTIFICACIÓN	19
V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
VI. HIPÓTESIS GENERAL	20
VII. OBJETIVOS	21
VII.1 GENERAL.....	21
VII.2 PARTICULARES.....	21
VIII. MATERIAL Y METODOS	21
VIII.1 Diseño.....	21
VIII.2 Sitio	21
VIII.3 Temporalidad	21
IX. CRITERIOS DE SELECCIÓN	22
IX.1. Criterios de Inclusión	22
IX.2. Criterios de No Inclusión	22
IX.3 Criterios De Eliminación	22
X MÉTODOS	22
X.1. Técnica de muestreo:	22
X.2. Tamaño de la muestra:.....	22
X.3. Metodología:	23
X.4. VARIABLES DEMOGRÁFICAS.....	23
X.5. VARIABLE INDEPENDIENTE	24
X.6. VARIABLES DEPENDIENTES	24
X.7. RECURSOS HUMANOS:	26
X.8. RECURSOS MATERIALES:.....	27
X.9. RECURSOS FINANCIEROS:.....	27
XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	27
XI.1. Fase de sensibilidad.....	27

XI.2. Fase de consistencia.....	27
XI.3. Análisis estadístico.....	27
XII. RESULTADOS.....	28
XIII. DISCUSIÓN	34
XIV. CONCLUSIONES	34
XV. CONSIDERACIONES ÉTICAS	35
XVI. FACTIBILIDAD.....	36
XVII. Cronograma de actividades de Gant:	37
XVIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	38
XIX ANEXOS.....	41

I. RESUMEN

Introducción. Durante los procedimientos quirúrgicos de columna, el posicionamiento del paciente es fundamental, siendo en decúbito prono la más utilizada para abordar los segmentos dorsal, lumbar y sacro, para ello la correcta colocación de la mesa quirúrgica, así como los accesorios utilizados en la misma permitan no solo la comodidad del paciente si no evitar cambios drásticos fisiológicos tanto hemodinámicos y ventilatorios en el acomodo de supino a prono así como la estancia prolongada en dicha posición debido a los tiempos quirúrgicos. **Objetivo.** Determinar los cambios hemodinámicos y ventilatorios en pacientes sometidos a cirugía de columna toracolumbar con colocación de rodillos en configuración longitudinal vs transversa. **Método.** Se realizó un estudio de casos y controles aleatorizado observacional comparativo en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General Rafael Moreno Valle, Secretaría de Salud del Estado de Puebla, donde se identificó a los pacientes que han sido ingresados tanto del servicio de urgencias o consulta externa de cirugía de columna. Los pacientes en cuestión se clasifican según el segmento de columna afectado, la instrumentación a realizar y durante el acto quirúrgico la colocación de rodillos como posicionadores en el paciente. **Resultados.** Se evaluaron 43 pacientes intervenidos mediante abordaje posterior de segmento torácico y lumbosacro, durante un año en el servicio de cirugía de columna del Hospital de traumatología y Ortopedia, Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle. 36 masculino, 7 femenino, 39.1 edad promedio (± 21.1). Para la fase de sensibilidad, fue basada en cinco ortopedistas con alta especialidad en cirugía de columna adscritos a esta unidad médica. Evaluando los cambios hemodinámicos y ventilatorios en pacientes pre, trans y postquirúrgico en instrumentaciones posteriores de segmento toracolumbar, tomando como punto de partida el acomodo de rodillos entre la mesa quirúrgica y el paciente (longitudinal – transversa). Se analizaron 18 pacientes con una configuración longitudinal de rodillos y 25 pacientes con colocación transversa. Se encontró la existencia de cambios hemodinámicos entre la colocación de cojinetes longitudinales vs transversos en pacientes transquirurgicos en abordajes toracolumbares, presentando mayor sangrado la colocación transversa versus longitudinal con una validez evaluada mediante Rho de Spearman ($0.025 < 0.05$). Relación positiva alta entre el uso de ácido tranexámico y sangrado transquirúrgico de los pacientes sometidos a cirugías toracolumbares con un nivel de confianza del 99% validado mediante Rho de Spearman

($0.00 < 0.01$). Se demuestran los cambios ventilatorios entre la colocación de cojinetes en pacientes transquirúrgicos en abordajes toracolumbares, presentando mayor requerimiento de volumen de oxígeno FiO_2 en pacientes con colocación de rodillos transversos versus longitudinales con un p-valor ($0.030 < 0.05$) según Rho de Spearman.

Conclusión. Se concluye que los pacientes sometidos quirúrgicamente con colocación de rodillos longitudinales, presentan menor sangrado transquirúrgico, así como menor requerimiento de volumen de oxígeno. Se afirma que el uso de ácido tranexámico disminuye la cantidad de sangrado en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas de columna, tanto en aquellos con colocación de rodillos longitudinales y transversos, encontrando menor sangrado en quienes se les administro ácido tranexámico y colocación de rodillos en configuración longitudinal.

Palabras clave. Toracolumbar, cambios ventilatorios y hemodinámicos, rodillos, volumen de oxígeno FiO_2 , Acido Tranexámico.

II. INTRODUCCIÓN

Durante los procedimientos quirúrgicos de columna, el posicionamiento del paciente es fundamental, siendo en decúbito prono la más utilizada para abordar los segmentos dorsal, lumbar y sacro, para ello la correcta colocación de la mesa quirúrgica, así como los accesorios utilizados en la misma, permitiendo la comodidad del paciente, pero aún más importante, la prevención de cambios drásticos fisiológicos, refiriéndonos a términos hemodinámicos y ventilatorios, en el acomodo de supino a prono, así como la estancia prolongada en dicha posición, efecto de los tiempos quirúrgicos.

La estancia prolongada en decúbito prono genera al paciente una adaptación fisiológica en respuesta a la presión ejercida sobre la pared anterior del tórax y abdomen, presión que se transmite a la vena cava inferior requiriendo una opresión de mediana intensidad o continua, que dará como resultado un ascenso en la presión de la vena cava, obteniendo una redirección sanguínea significativa hacia las venas vertebrales.

Se dispone de varias modalidades para la posición en prono, tanto el uso del marco canadiense, marco tipo Relton Hall, marco de Andrews y arco de Wilson, entre otros,

accesorios que, al no contar con ellos, se realizan adaptaciones para llevar a cabo las intervenciones quirúrgicas, utilizando dos rodillos longitudinales o dos rodillos transversales según la modalidad y experiencia del cirujano.

El cirujano debe de colocar al paciente de tal manera que la superficie anatómica a trabajar sea la más apropiada para el abordaje, teniendo en consideración los aspectos anatómicos, hemodinámicos, ventilatorios y posicionamiento del paciente.

Las configuraciones en la colocación de rodillos en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas de columna más utilizadas son de manera longitudinal y transversales, sin embargo, no disponemos de literatura donde fundamente cuál es la configuración más apropiada en su colocación.

III. ANTECEDENTES

El posicionamiento del paciente es fundamental, siendo decúbito prono la más utilizada para abordar las regiones dorsal, lumbar y sacra, para ello la correcta colocación de la mesa quirúrgica, así como los accesorios para facilitar al cirujano los accesos quirúrgicos, tanto la monitorización de modificaciones fisiológicas del paciente, tanto hemodinámicas y ventilatorias.

Se dispone de varias modalidades para la posición en prono, tanto el uso del marco canadiense, marco tipo Relton Hall, marco de Andrews y arco de Wilson, entre otros, accesorios que, al no contar con ellos, se realizan adaptaciones para llevar a cabo las intervenciones quirúrgicas, utilizando dos rodillos longitudinales o dos rodillos transversales según la modalidad y experiencia del cirujano.

Fisiológicamente en el acto quirúrgico no se encuentran cambios o alteraciones ante una posición del paciente en decúbito supino o lateral, ya que no se modifica el sistema cardiopulmonar, situación que resulta contraria al colocar al paciente en decúbito prono, donde se incrementa el sangrado quirúrgico esencialmente por lesión en los vasos vertebrales, el plexo venoso vertebral no valvular, así como la elongación muscular constante. Por tal motivo, es fundamental conocer la anatomía y fisiología de las venas

vertebrales y su comportamiento ante un aumento en la presión y daño durante la intervención quirúrgica.

El componente venoso vertebral se encuentra conectado con el tórax por mediación del canal vertebral, siendo la conexión abdominal y región pélvica por conducto de vasos intercostales incluso lumbares y otras vías.

Oscar Batson fue pionero al realizar ensayos con simios, evidenciando que, ante una oclusión de la vena cava, el retorno sanguíneo no arterial de las extremidades inferiores corporales, tendía a redireccionar su trayecto al componente venoso vertebral, funcionando este como un cauce adicional para la liberación sanguínea.¹ Plexo venoso de Batson. (imagen 1).

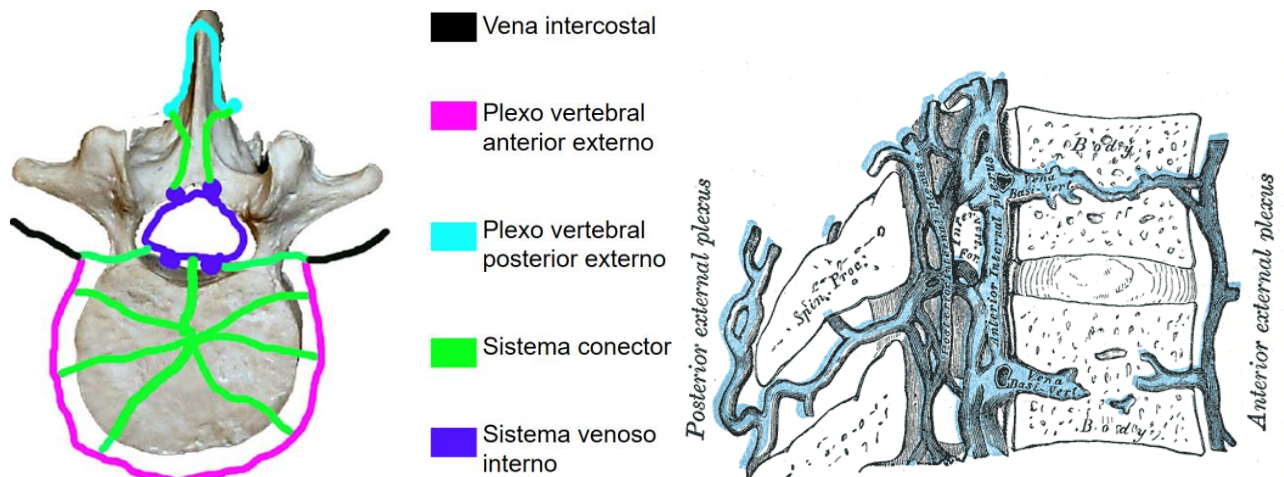


Imagen 1: Plexo de Batson

Imagen extraída de: Schonauer C, Bocchetti A, Barbagallo G, Albanese V, Moraci A. Positioning on surgical table. Eur Spine J. 2004 Oct;13

El complejo venoso vertebral o plexo de Batson, dispone de un sistema interno, uno externo y una vasta trama de vasos comunicantes y de anastomosis.

-Sistema venoso interno:

Se encuentra dentro del conducto espinal, dividido este como venas internas anteriores, (parte anterior del conducto), y las venas internas posteriores, situadas íntimamente sobre la superficie anterior de las láminas (parte posterior del canal). Todo este complejo venoso

esta comprendido desde la región coccígea y asciende hasta los vasos localizados en base del cráneo.

-Sistema venoso externo:

Corresponde a la disposición de los vasos que se dirigen longitudinalmente, tanto por delante de los cuerpos vertebrales, así como posterior a estos y en apófisis espinosas.

-Venas conectoras o anastomóticas:

Consiste en una amplia red de anastomosis que comunica el complejo venoso vertebral interno con el sistema venoso externo uniéndolos ambos con el circuito venoso de la vena cava.

Encontramos múltiples escenarios en donde se genere aumento en la presión de la vena cava, pueden ser intrínsecas o extrínsecas, siendo las primeras por efecto de masa ocasionado por alguna organomegalia intra abdominal o bien, de manera extrínseca por dispositivos sobre la superficie anterior del tórax y abdomen mientras se encuentre el paciente en decúbito prono, dando como resultado un desvío importante de volumen sanguíneo en el complejo venoso vertebral.

En pacientes con índice de masa corporal elevado, adoptando la posición quirúrgica en decúbito prono, se ven alterados los movimientos respiratorios por disminución en la amplexación torácica, solicitando mayores volúmenes respiratorios o de concentración de oxígeno por litro.

Se ha documentado que, al encontrar un aumento en la presión sanguínea venosa vertebral, puede condicionar un descenso en la presión arterial de la medula espinal, exponiendo al paciente a probables lesiones neurológicas.

En las intervenciones quirúrgicas de columna en donde se posiciona al paciente en decúbito prono, se tienen en cuenta dos aspectos importantes a cubrir, uno de ellos es el apropiado acomodo para exponer de manera correcta la columna, y el otro es mantener el abdomen libre sin opresión que condicione aumento en el flujo sanguínea vertebral.

Se han propuesto varias estrategias para la colocación de la mesa quirúrgica, entre ellos se dispuso del acomodo del paciente en oración musulmana, posición de la rodilla y posición de pliegue, posiciones que conducen a una flexión muy marcada en la columna vertebral, cadera y rodillas, provocando un compromiso vascular y neuronal a dichos niveles, por lo que se han adaptado números dispositivos para poder facilitar el acomodo del paciente en prono sobre la mesa quirúrgica, tales como, el marco canadiense, marco tipo Relton Hall, mesa de Andrew y el cuadro de Wilson, (imagen 2).

- Relton Hall, conformado por cuatro soportes acolchonados, dos torácicos y dos caudales dispuestos en cada cresta ilíaca anterior, dando una forma de V conservando una angulación individual de 45 grados a medial.

- Marco canadiense, utilizado principalmente en neurocirugías, adopta al paciente la posición en flexión de cadera y rodillas teniendo contacto con la cara anterior del tórax, permitiendo la no flexión excesiva de las articulaciones.

- Mesa de Andrew, dispone de almohadillado en tórax manteniendo este recto sobre la mesa quirúrgica y con cadera a 90 grados, así como un rodillo acolchonado en la región poplíteica de ambas rodillas.

- Cuadro de Wilson, constituido longitudinalmente por dos almohadillas acolchonadas de concavidad inferior, brindando al paciente y al cirujano dar flexión en tórax y abdomen.

- Mesa de Jackson: mesa quirúrgica con la capacidad rotacional de 360 grados, facilitando abordajes en varios planos.

Existen complicaciones respecto al posicionamiento del paciente en la mesa quirúrgica o la utilización de soportes, tales como úlceras por presión, lesiones del nervio cutáneo femoral lateral, aumento del sangrado en lecho quirúrgico secundario a la presión abdominal, tiempos quirúrgicos prolongados, alteraciones ventilatorias, luxaciones de hombro, excreción masiva de mioglobina, entre otros; por lo que la correcta posición y acondicionamiento adecuado del paciente como la liberación de presión abdominal, resultan fundamentales para dichas intervenciones quirúrgicas.¹

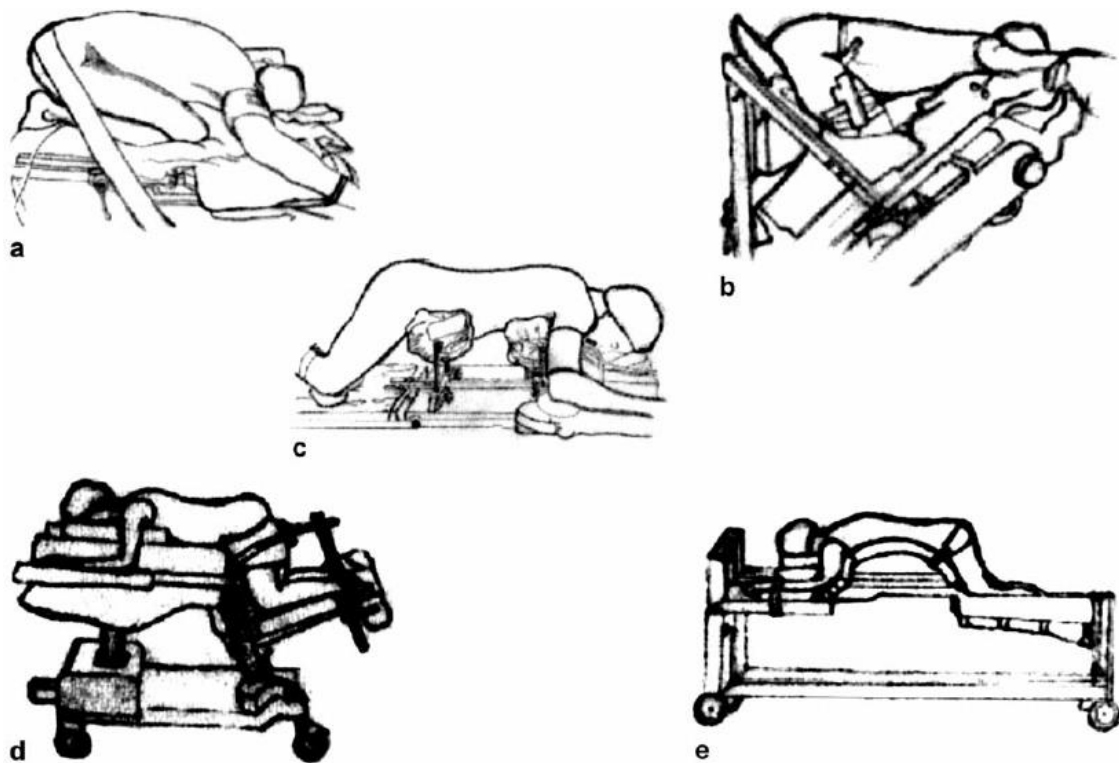


Imagen 2.- Posicionamiento para cirugía de columna. **a** Posición de pliegue; **b** Marco canadiense; **c** Marco tipo Relton Hall; **d** Marco de Andrews; **e** Cuadro Wilson.

Se han encontrados estudios en donde se evidencia la movilización y desplazamiento aórtico dependiente a la movilización del paciente, decúbito supino a decúbito prono, aunadas a la colocación de soportes en cara anterior de tórax y abdomen. Resulta indispensable el conocimiento y dinámica que el paciente experimenta ante su movilización y almohadillado para la preparación y planeación quirúrgica de columna, determinando así el riesgo probable de desplazamiento aórtico y de vena cava.²

Encaminado a la presión constante sobre la superficie cutánea secundario a intervenciones quirúrgicas prolongadas sosteniendo al paciente en prono, favorece a la formación de lesiones por presión tales como úlceras y lesiones a tejidos adyacentes como lesiones nerviosas, expresando una constante del 5 al 66% de los pacientes sometidos quirúrgicamente.³

Se identifica que la posición de prono, así como el acolchonado ventral o colocación de la mesa quirúrgica predisponen a morbilidad intraoperatoria como modificaciones al sistema circulatorio y ventilatorio.

Se encuentra una amplia variedad de posiciones quirúrgicas para poder brindar una exposición óptima de la columna dorsal y lumbar, de las cuales ya descritas, cada posición está asociada con una serie de complicaciones únicas durante el acto quirúrgico y posterior al mismo que resultan de una presión excesiva aplicada al torso o a las extremidades, tal es el caso del soporte Relton y Hall que concentra la presión de la pared anterior de tórax y abdomen en cuatro puntos específicos, favoreciendo la aparición de úlceras cutáneas, escenario que puede ser diferente ante la colocación del arco de Wilson, marco de Andrews o posición genupectoral (imagen 3), exponiendo de manera adecuada los segmentos dorsal y lumbar. El uso de estos, no se excluyen alteraciones fisiológicas durante el acto quirúrgico, ni lesiones posoperatorias.⁴

Ante el posicionamiento del paciente en prono, se pretende una disminución de la curvatura lordótica lumbar, escenario que puede resultar en modificaciones fisiológicas.

Ciertas complicaciones son transitorias, algunas pueden resultar en deficiencia neta y discapacidad severa en pacientes sometidos a cirugía de columna lumbar. Por lo tanto, los cirujanos de columna deberán estar conscientes del posicionamiento intraoperatorio del paciente para aliviar la presión potencialmente dañina sobre las estructuras susceptibles, con especial enfoque a las estructuras intra abdominales, condiciones que suelen alterar sistémicamente al paciente, aumentando el riesgo de sangrado, alteraciones ventilatorias, así como la prolongación del tiempo quirúrgico.⁵

Se dispone en la literatura de reportes donde se han encontrado casos de arritmia súbita que ocurrieron después del posicionamiento en prono utilizando la mesa de columna de Jackson, normalizando signos vitales, así como ritmo sinusal tras la recolocación del paciente, siendo la compresión torácica la causa más sospechosa de este evento.⁵

Se realizó comparativo sobre la mesa quirúrgica tipo Jackson y el arco de Wilson, ya que en ambos se coloca al paciente en prono, y esta misma condición aumenta la presión intrabdominal, así como alteraciones hemodinámicas, entre ellas, la disminución de flujo sanguíneo micro y macrovascular renal de manera dependiente a la presión, destacando lo relacionado a falla renal aguda, no encontrando diferencias significativas para lesión renal aguda.⁶

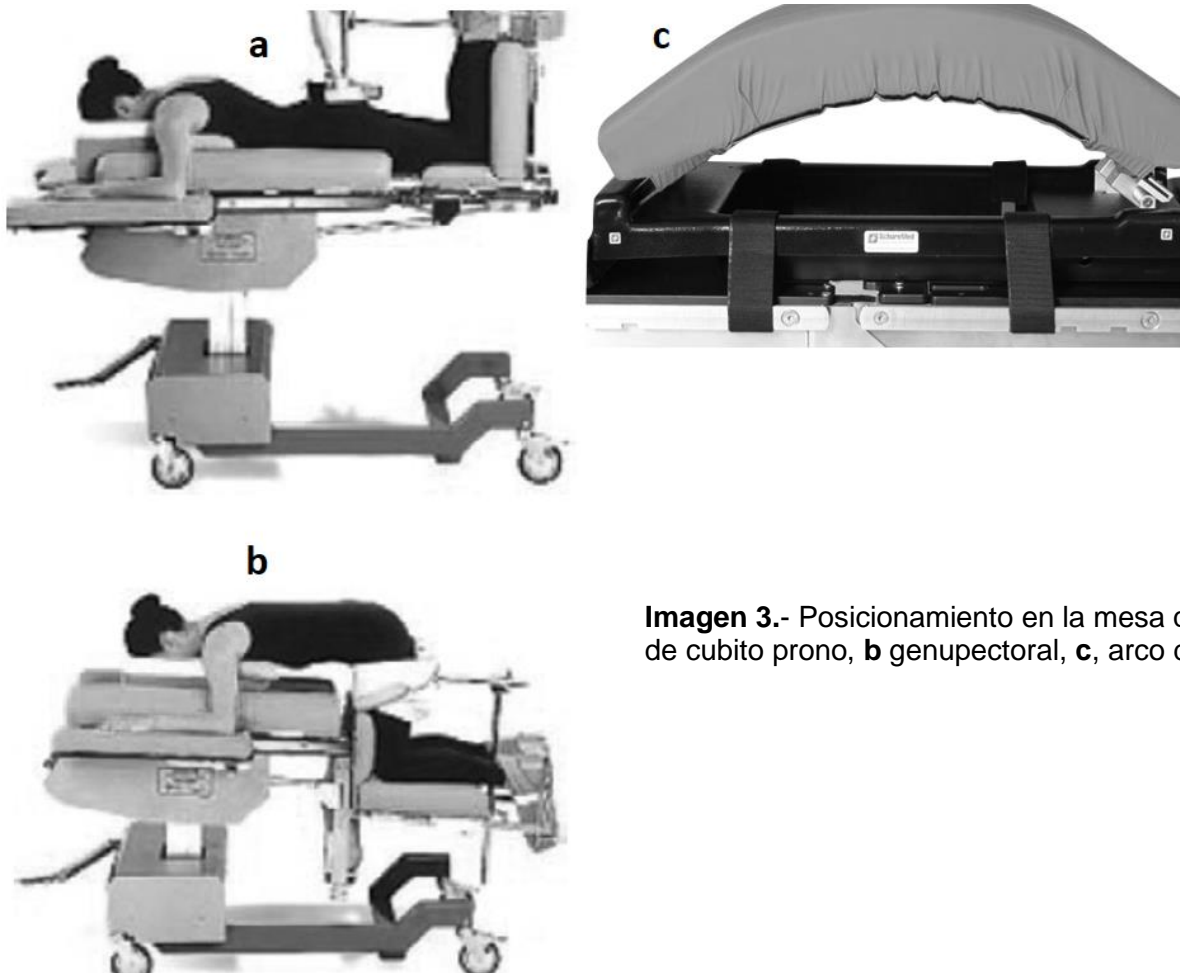


Imagen 3.- Posicionamiento en la mesa quirúrgica. **a**, de cubito prono, **b** genupectoral, **c**, arco de Willson

Imágenes extraídas de: Anestesiólogo. The American British Cowdray Medical Center, IAP. Departamento de Anestesiología.

Ante individuos despiertos, el cambio de posicionamiento en decúbito supino a decúbito prono, la hipotensión que este experimenta es neutralizada por la activación barorreceptora, así como la activación del sistema simpático. A pesar de ello, en pacientes sometidos quirúrgicamente tras la inducción de anestésicos, estos poseen la capacidad de bloquear la activación de dichos contrarrestadores de hipotensión, favoreciendo la hipotensión por cambio postural en paciente quirúrgico, aumento en la presión del sistema cava torácico e inferior, desencadenando complicaciones graves,

tales como hemorragias quirúrgicas, isquemia a nivel de medula espinal y ceguera post intervención.⁷

Durante las cirugías de segmentos dorsales y lumbares, es común el presentar hipotensión y alteraciones hemodinámicas inducida a la recolocación del paciente y por el apoyo de este sobre la mesa quirúrgica, encontrando mediante un estudio comparativo ante posición plana versus convexa, no presento cambios hemodinámicos significativos en la primera, siendo la segunda dependiendo a la convexidad del soporte o superficie en contacto con la cara ventral del paciente, se encontró una disminución del índice cardiaco, mismo que es proporcional al grado de curvatura que presente en apoyo del paciente. Siendo como probable causa la obstrucción sanguínea de la vena cava o bien ante una precarga inadecuada.⁸

Dentro de las alteraciones hemodinámicas transquirúrgicas durante cirugías de columna lumbar se consideran los fármacos anti hipertensivos como inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, embolismo aéreo venoso, alteraciones acido-base, hipotermia, administración de medicamentos incorrectos y anafilaxia. Ante situaciones especiales en donde el paciente es conocido con hipertensión, pose una funcionalidad parasimpática elevada, experimentando menor volumen sanguíneo y una reacción altamente expresiva ante estímulos reflejos (reflejo de Bezod-Jarisch).⁹

A nivel de sistema ventilatorio del paciente, secundario a mayor presión abdominal, mayor resistencia vascular pulmonar tal como sistémica, se encuentra un descenso en la distensión respiratoria, variación del volumen sistólico, variación de la presión del pulso y el tiempo de flujo corregido, situación clínica que parece ser más discreta a moderada ante soportes convexos sin desmesurada angulación.¹⁰

Aislado los efectos anestésicos sobre la musculatura y sistema simpático, la presión ejercida a nivel abdominal genera un desplazamiento del diafragma en dirección cefálica, generando más presión pulmonar, condicionando un descenso brusco en su función residual, dando riesgo de atelectasia pulmonar.¹¹

IV. JUSTIFICACIÓN

Debido a la falta de mesas quirúrgicas y accesorios especiales para cirugías de columna, se utiliza la colocación de rodillos conformados por sabanas, los cuales son colocados de manera longitudinal o transversal dependiendo la experiencia y comodidad del cirujano.

El determinar en ambas configuraciones la colocación de los rodillos mediante mediciones en signos vitales, gasométricos y ventilatorios el comportamiento del paciente de manera pre, trans y postquirúrgicamente, nos ayudará evitar complicaciones, mejorando así las condiciones del paciente, tanto hemodinámicas, ventilatorias y de tiempos quirúrgicos. (fotografía 4)



(fotografía 4). Acomodo de rodillos quirúrgicos, izquierda transversos, derecha longitudinales. Imágenes tomadas de quirófanos Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle. Puebla, Pue.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cirugía de columna representa un acto prolongado donde el paciente tiene que adoptar posiciones para facilitar el acceso de trabajo para el cirujano, la posición más común utilizada es en decúbito prono, condición que experimenta cambios hemodinámicos, ventilatorios y cutáneas en superficies de presión sobre el paciente, por lo que se han propuesto estrategias para mejorar y prevenir dichas alteraciones en el posicionamiento.

En la actualidad, se disponen de mesas quirúrgicas especiales para las intervenciones de cirugía de columna, así como accesorios que facilitan la misma, favoreciendo mejor posicionamiento del paciente tales como el marco canadiense, marco tipo Relton Hall, mesa de Andrew y el cuadro de Wilson, de los cuales se dispone poca comparativa respecto a la mejoría en cambios hemodinámicos y ventilatorios entre ellos.

Por este motivo, debido a dichas modalidades empleadas para el posicionamiento del paciente mediante la configuración en colocación de rodillos, consideramos indispensable el conocimiento en los cambios hemodinámicos y ventilatorios que experimenta el paciente durante el acto quirúrgico, ya sea con colocación de rodillos longitudinales (a lo largo y lateral al tórax abdomen y pelvis) y transversos (debajo de ambos hombros y de ambas crestas ilíacas), realizando mediciones pre quirúrgicas y transquirurgicas, tensión arterial, frecuencia cardiaca, respiratoria, cantidad de sangrado, volumen ventilatorio y tiempo quirúrgico.

VI. HIPOTESIS GENERAL

Hi. Existen cambios hemodinámicos y ventilatorios entres la colocación de cojinetes longitudinales vs transversos en pacientes transquirurgicos en abordajes toracolumbares.

Ho. No existen cambios hemodinámicos y ventilatorios entres la colocación de cojinetes longitudinales vs transversos en pacientes transquirurgicos en abordajes toracolumbares.

VII. OBJETIVOS

VII.1 GENERAL

Determinar los cambios hemodinámicos y ventilatorios en pacientes sometidos a cirugía de columna dorsolumbar con colocación de rodillos en configuración longitudinal vs transversa.

VII.2 PARTICULARES

- Describir los cambios hemodinámicos encontrados en pacientes decúbito prono sometidos a cirugía de columna dorsolumbar.
- Describir los cambios ventilatorios encontrados en pacientes decúbito prono sometidos a cirugía de columna dorsolumbar.
- Describir la colocación de los posicionadores para cirugía de columna en pacientes decúbito prono, tanto longitudinales y transversos.
- Definir las mediciones a realizar para evaluar los cambios tanto hemodinámicos y ventilatorios del paciente pre, trans y post quirúrgico.

VIII. MATERIAL Y METODOS

VIII.1 Diseño

Se realizó un estudio de casos y controles aleatorizado observacional comparativo en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General Rafael Moreno Valle, secretaria de salud del estado de Puebla.

VIII.2 Sitio

Quirófanos y sala de recuperación del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”. Lateral autopista México – Puebla 2726 colonia San Pablo Xochimehuacán. CP 72014 Puebla, Puebla., México. Teléfono 2221222030, Ext. 1402

VIII.3 Temporalidad

La muestra se integrará con pacientes que sean sometidos a instrumentaciones quirúrgicas toraco-lumbares durante el periodo comprendido de noviembre 2022 a noviembre 2023.

IX. CRITERIOS DE SELECCIÓN

IX.1. Criterios de Inclusión

- a) Pacientes con fractura vertebral en segmentos dorsales y lumbosacros.
- b) Pacientes sometidos a cirugía de columna dorso-lumbar en posición de cubito prono.
- c) Pacientes que requieran instrumentación quirúrgica vertebral posterior en segmentos dorsolumbar.
- d) Cualquier edad y sexo.

IX.2. Criterios de No Inclusión

- a) Pacientes con antecedentes de enfermedades cardiovasculares, pulmonares que puedan alterar los resultados.
- b) Pacientes que requieran instrumentación cervical.

IX.3 Criterios De Eliminación

- a) No aplican dado que no se realizará seguimiento y la variable de desenlace se medirá en una única ocasión.

X MÉTODOS

X.1. Técnica de muestreo:

No probabilístico de casos consecutivos.

X.2. Tamaño de la muestra:

El cálculo de tamaño de muestra se establece mediante la fórmula para estudios comparativos observacionales mencionada por Hulley et al, teniendo en cuenta una proporción de pacientes que presentaron fracturas de columna en segmentos dorsales y lumbares con una amplitud de ± 0.2 esperado total.

X.3. Metodología:

De acuerdo con los criterios de selección mencionados, se identificarán a los pacientes que sean ingresados tanto del servicio de urgencias o consulta externa de cirugía de columna del Hospital de traumatología y Ortopedia Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle.

Los pacientes en cuestión se diferenciarán según el segmento de columna afectado, así como la instrumentación a realizar, realizando un registro de variables recabadas (anexo1), en mismo anexo se contemplan las variables a recabar pre, trans y postquirúrgicamente.

Para fines de almacenamiento se guardará la información por triplicado, para evitar pérdidas de material, tanto en una memoria de tipo USB, en la computadora del consultorio de cirugía de columna y en la computadora personal de uno de los investigadores.

Se identificará cada paciente con un número único progresivo de identificación, además de su número de expediente (SIADISSEP).

Posteriormente se procederá a realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos.

X.4. VARIABLES DEMOGRÁFICAS

1. Edad.

Definición Conceptual:

Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.

Definición Operacional:

El número de años cumplidos, referidos por el paciente desde su nacimiento a la fecha del interrogatorio.

Tipo de Variable:

Cuantitativa, continua, de razón.

2. Sexo

Definición Conceptual:

Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las planta.

Definición Operacional:

Referido como el fenotipo aparente del paciente, pudiendo ser masculino o femenino.

Tipo de Variable:

Cualitativa, nominal, dicotómica.

3.- Índice de masa corporal:

Definición conceptual:

Es un número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona. Para la mayoría de las personas, el IMC es un indicador confiable y se usa para identificar las categorías de peso que pueden llevar a problemas de salud.

Definición operacional:

Se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de la altura en metros (kg/m^2).

X.5. VARIABLE INDEPENDIENTE

La colocación de los rodillos quirúrgicos.

1.- Rodillos Transversales:

Definición conceptual:

Que tiene la particularidad de atravesar, al menos, otras 2 líneas. En otras palabras: una línea es transversal cuando se logra una intersección con otras dos líneas cualesquiera, en un par de puntos diferentes.

Definición operacional:

Colocación dada tomando en cuenta los planos corporales, posicionando uno a nivel de ambos hombros y otro a nivel de ambas crestas ilíacas.

2.- Rodillos Longitudinales:

Definición conceptual:

Hecho o colocado en el sentido o dirección de la longitud.

Definición operacional:

Colocación dada tomando en cuenta los planos corporales, posicionando ambos rodillos quirúrgicos a nivel de tercio lateral de clavícula y hombro hasta cresta ilíaca ipsilateral

Tipo de variable

Cualitativa

X.6. VARIABLES DEPENDIENTES

1.- Cambios hemodinámicos

Definición conceptual:

Disminución del gasto cardiaco y de la precarga del ventrículo izquierdo, junto con un aumento de la frecuencia y de la contractilidad cardiaca.

Definición conceptual:

Alteraciones presentadas durante el acto quirúrgico, variaciones en el entorno cardiovascular.

Tipo de variable

Cuantitativa numérica

2.- Cambios Ventilatorios:**Definición conceptual:**

La ventilación mecánica es un tratamiento de soporte vital, en el que utilizando un, mediante el cual se hace uso de una máquina que suministra un soporte ventilatorio y oxigenatorio, facilitamos el intercambio gaseoso y el trabajo respiratorio de los pacientes con insuficiencia respiratoria.

Definición conceptual:

Alteraciones presentadas durante el acto quirúrgico, variaciones en el entorno pulmonar.

Tipo de variable

Cuantitativa numérica.

3.- Sangrado Quirúrgico:**Definición conceptual:**

En este grupo se incluyen aquellas hemorragias pre o postoperatorias que aparecen a pesar de una meticulosa técnica **quirúrgica** hemostática y con normalidad de todas las pruebas destinadas a valorar defectos en el mecanismo de la hemostasia natural.

Definición operacional:

Cantidad de sangre cuantificada durante el acto quirúrgico, así como en estado postquirúrgico inmediato.

Tipo de variable

Cuantitativa numérica

5.- Hemoglobina**Definición conceptual:**

Es el componente más importante de los glóbulos rojos y está compuesto de una proteína llamada hemo, que fija el oxígeno, para ser intercambiado en los pulmones por dióxido de carbono.

Definición operacional:

Categorización de la concentración de **hemoglobina** determinada en sangre periférica en normal mayor a 12 gr/dl según género.

6.- Concentrado eritrocitario**Definición conceptual:**

Es el componente obtenido por remoción de una parte del plasma de sangre total (ST) que contiene mayoritariamente eritrocitos.

Definición operacional:

Cantidad en mililitros o en unidades transfundidas durante o posterior al acto quirúrgico.

Tipo de variable

Cuantitativa numérica.

7.- Plasma fresco congelado:**Definición conceptual:**

Es un producto sanguíneo hecho de la porción líquida de la sangre entera. Se utiliza para tratar afecciones en las que hay niveles bajos de los factores de coagulación sanguínea o niveles bajos de otras proteínas sanguíneas.

Definición operacional:

Cantidad en mililitros o en unidades transfundidas durante o posterior al acto quirúrgico.

Tipo de variable

Cuantitativa numérica.

X.7. RECURSOS HUMANOS:**Investigador responsable:**

Dr. Jesús Alfredo Macías Inguanzo

Investigador Tutor:

Dr. Pablo Gerardo Lima

Asesor metodológico

Dr. Arturo García Galicia

Investigadores Asociados:

Dr. Julio David Sánchez Ordaz

Dr. Carlos Duran Reyes

X.8. RECURSOS MATERIALES:

Equipo de anestesiología, estudios de laboratorios (biometría hemática, gasometría arterial), sabanas quirúrgicas para los rodillos quirúrgicos, material de papelería, computadora personal, hojas de cálculo Excel, software de análisis estadístico SPSS

X.9. RECURSOS FINANCIEROS:

Aportados por el investigador.

XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

XI.1. Fase de sensibilidad.

El objetivo del análisis, fue basado en cinco ortopedistas con alta especialidad en cirugía de columna adscritos a esta unidad médica.

Evaluando los cambios hemodinámicos y ventilatorios en pacientes pre, trans y postquirúrgico en instrumentaciones posteriores de segmento toracolumbar, tomando como punto de partida el acomodo de rodillos entre la mesa quirúrgica y el paciente (longitudinal – transverso), consultando los records postquirúrgicos, así como el expediente del servicio de anestesiología.

XI.2. Fase de consistencia.

Para analizar los cambios ventilatorios y hemodinámicos a los que se ve expuesto el paciente durante el tiempo quirúrgico, se utilizaron los controles por el servicio de anestesiología y del servicio de enfermería. Para mantener una comparativa durante la intervención quirúrgica, se realizaron la toma de los mismos parámetros desde su llegada a sala de admisión y posteriormente en sala de recuperación.

XI.3. Análisis estadístico.

Fueron captados los datos en una base de datos en Excel para posteriormente ser analizados, utilizando como programa (IBM SPSS Statistics 25). La interpretación de

bases numéricas fue analizada con base en medidas de tendencia central y de dispersión. Considerando significancia estadística un valor de $p < 0.05$.

Para el análisis de validez de correlación numérica se midió la variabilidad de cada paciente mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

XII. RESULTADOS

Se evaluaron 43 pacientes intervenidos quirúrgicamente mediante abordaje posterior de segmento torácico y lumbosacro, durante un año en el servicio de cirugía de columna del Hospital de traumatología y Ortopedia, Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle. 36 masculino, 7 femenino, 39.1 edad promedio (± 21.1). Se analizaron 18 pacientes con una configuración longitudinal de rodillos y 25 pacientes con colocación transversa.

Correlaciones			
		Rodillos	Sangrado
Rho de Spearman	Rodillos	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	.341*
		N	43
Rho de Spearman	Sangrado	Coeficiente de correlación	.341*
		Sig. (bilateral)	0.025
		N	43

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Se tiene que el p-valor es $0.025 < 0.05$ con lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, a partir de ello se tiene evidencia para afirmar que existe relación entre la variable rodillos (longitudinal y transversa) y el sangrado transquirurgico, así mismo presentando un valor de coeficiente de 0.341, representando una correlación positiva baja.

Es decir, que si existen cambios hemodinámicos entre la colocación de cojinetes longitudinales vs transversos en pacientes transquirurgicos en abordajes toracolumbares, presentando mayor sangrado la colocación transversa versus longitudinal.

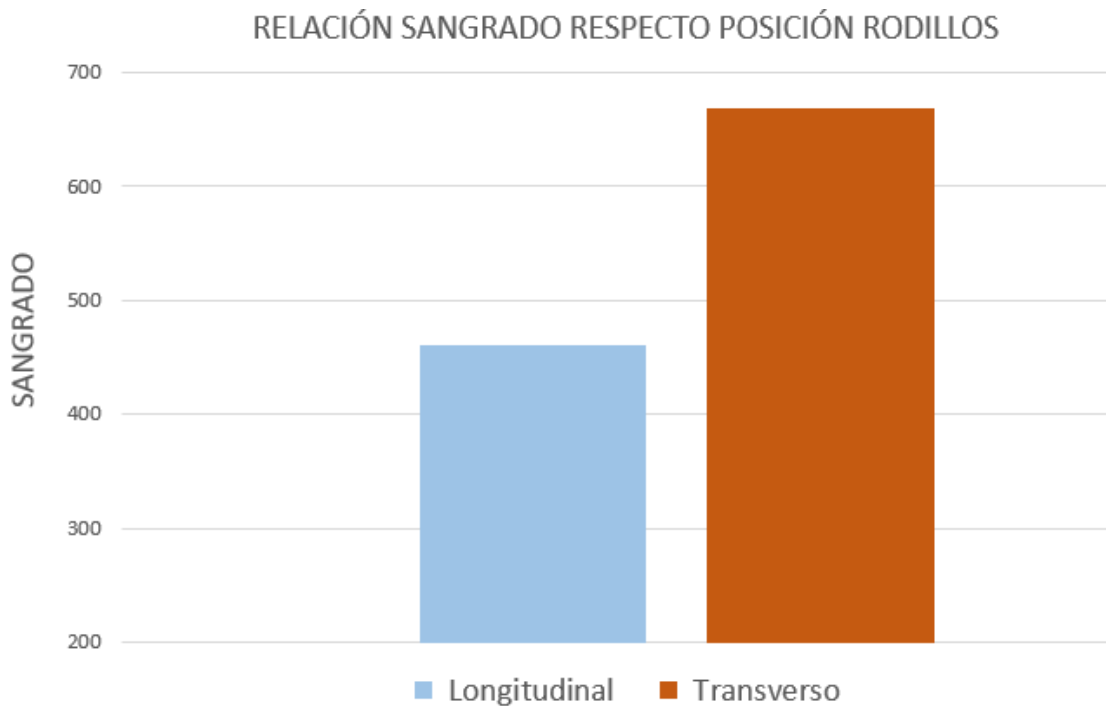


Gráfico de barra, se muestra promedio sangrado de pacientes sometidos a cirugía toracolumbares con rodillos longitudinales (azul) y transverso (naranja), representando un promedio de 460 ml y 668 ml respectivamente.

Correlaciones				
			Sangrado	Ac. Tranexámico
Rho de Spearman	Sangrado	Coefficiente de correlación	1.000	.663**
		Sig. (bilateral)		0.00
		N	43	43
Rho de Spearman	Ac. Tranexámico	Coefficiente de correlación	.663**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.00	
		N	43	43

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

El p-valor calculado es de 0.00, que es menor al 0.01 ($0.00 < 0.01$), con un coeficiente de rho de Spearman de 0.663, lo que indica que la relación entre la variable sangrado y ácido tranexámico es directa y su grado es alto.

En conclusión, se afirma con un 99% de confianza que existe una relación positiva alta entre el uso de ácido tranexámico y sangrado transquirúrgico de los pacientes sometidos a cirugías toracolumbares.

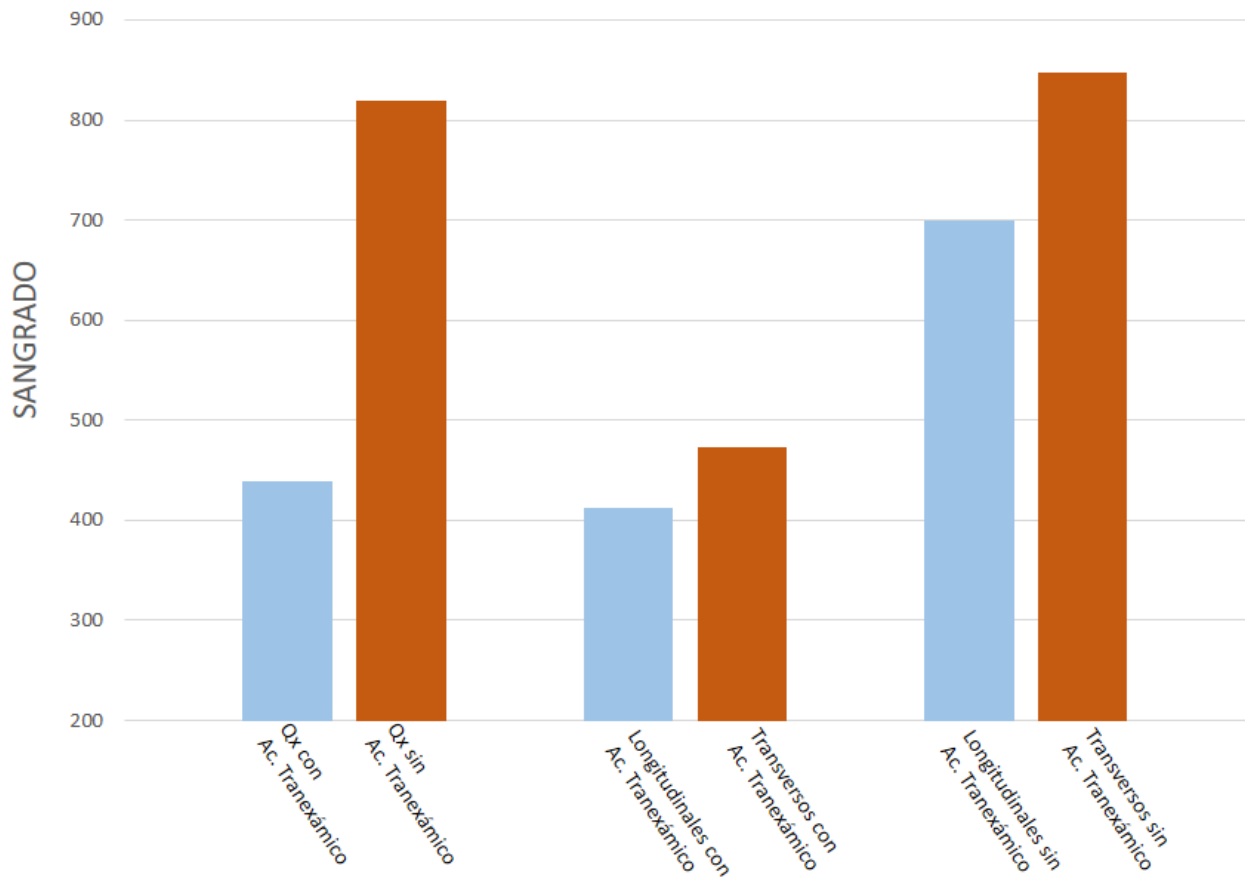


Gráfico de barra, se muestra promedio sangrado en comparativa con los pacientes que recibieron premeditación con ácido tranexámico (azul), y a los que no se les administró (naranja), encontrando mayor sangrado en aquellos a quienes no se les administró, con un promedio de sangrado de 820 ml en comparanza a quienes si se les administro, teniendo un promedio de 439.2 ml.

Correlaciones					
			Rodillos	CO2 Trans	FiO2
Rho de Spearman	Rodillos	Coefficiente de correlación	1.000	.200	.331
		Sig. (bilateral)		.199	.030
		N	43	43	43
	CO2 Trans	Coefficiente de correlación	.200	1.000	.061
		Sig. (bilateral)	.199		.696
		N	43	43	43
	FiO2	Coefficiente de correlación	.331	.061	1.000
		Sig. (bilateral)	.030	.696	
		N	43	43	43

.La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Se tiene que el p-valor es $0.030 < 0.05$ con lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, a partir de ello se tiene evidencia para afirmar que existe relación entre la variable rodillos (longitudinal y transversal) y la fracción inspiratoria de oxígeno, así mismo presentando un valor de coeficiente de 0.331, representando una correlación positiva baja.

Es decir que, si existen cambios ventilatorios entre la colocación de cojinetes en pacientes transquirurgicos en abordajes toracolumbares, presentando mayor requerimiento de volumen de oxígeno en pacientes con colocación de rodillos transversos versus longitudinales.

RELACIÓN FIO2 MANTENIMIENTO RESPECTO POSICIÓN RODILLOS

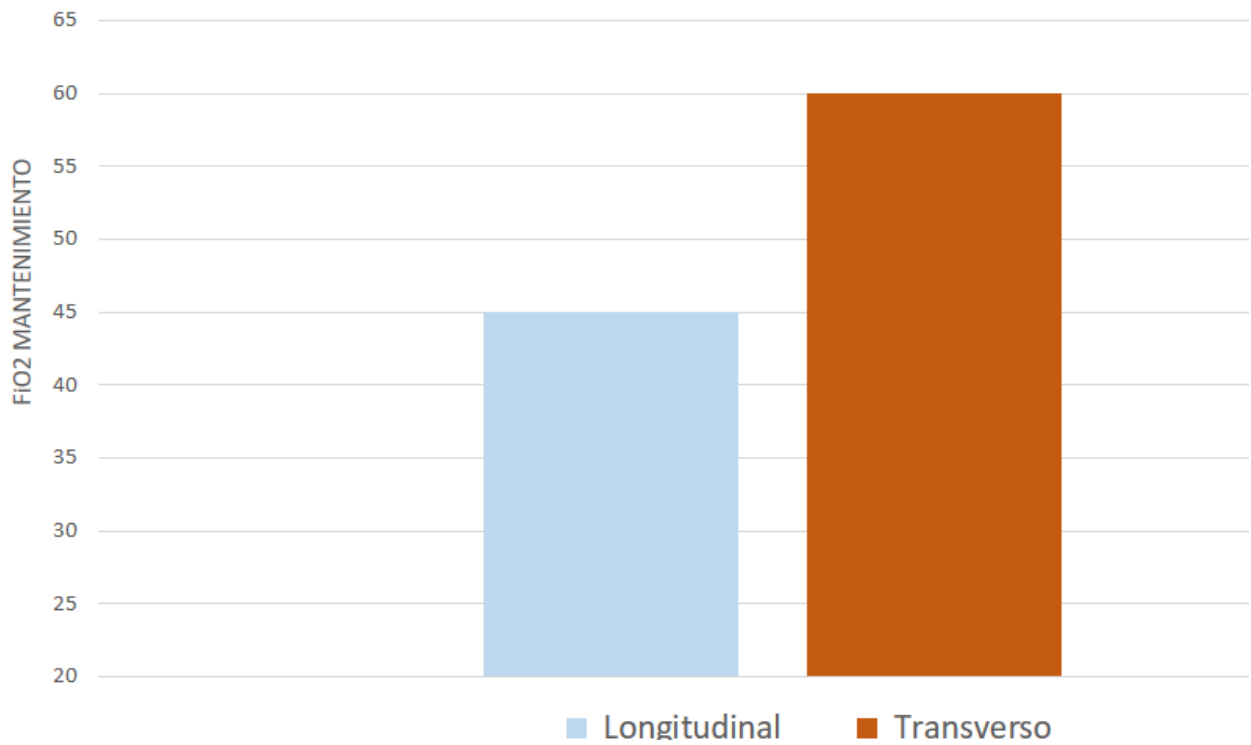


Gráfico de barra, se muestra el promedio de la fracción inspiratoria de oxígeno en pacientes sometidos a cirugía de columna en abordajes toracolumbares, comparando aquellos con rodillos longitudinales (azul) y transversos (naranja), obteniendo un promedio de 45% y 52% respectivamente.

Correlaciones						
			Rodillos	O2 Pre Qx	O2 Trans Qx	O2 Mantenimiento
Rho de Spearman	Rodillos	Coefficiente de correlación	1.000	-.006	-.245	.051
		Sig. (bilateral)		.971	.114	.743
		N	43	43	43	43
	O2 preqx	Coefficiente de correlación	-.006	1.000	.094	-.145
		Sig. (bilateral)	.971		.548	.353
		N	43	43	43	43
	O2 Transqx	Coefficiente de correlación	-.245	.094	1.000	.139
		Sig. (bilateral)	.114	.548		.374
		N	43	43	43	43
	O2 postqx	Coefficiente de correlación	.051	-.145	.139	1.000
		Sig. (bilateral)	.743	.353	.374	
		N	43	43	43	43

Se obtiene un p-valor > 0.005, afirmando que no existe relación entre las variables rodillos, oxigenación pre quirúrgica, transquirúrgica y postquirúrgica.

Correlaciones					
			Rodillos	TAM preqx	TAM postqx
Rho de Spearman	Rodillos	Coefficiente de correlación	1.000	-.076	-.036
		Sig. (bilateral)		.628	.818
		N	43	43	43
	TAM preqx	Coefficiente de correlación	-.076	1.000	.030
		Sig. (bilateral)	.628		.849
		N	43	43	43
	TAM postqx	Coefficiente de correlación	-.036	.030	1.000
		Sig. (bilateral)	.818	.849	
		N	43	43	43

Se obtiene un p-valor > 0.005, afirmando que no existe relación entre las variables rodillos, tensión arterial media prequirúrgica, tensión arterial transquirúrgica y tensión arterial media postquirúrgica.

XIII. DISCUSIÓN

Con respecto a la configuración en colocación de rodillos transquirurgicos para pacientes sometidos a abordajes toracolumbares, sean bien de manera longitudinales o transversos, según la experiencia y decisión del cirujano, fueron evaluados durante un año (2022-2023) todos los pacientes intervenidos por el servicio de cirugía de columna de nuestra unidad hospitalaria, siendo 43 pacientes, 36 masculino, 7 femenino, 39.1 edad promedio (± 21.1), contabilizando un total de 18 pacientes donde se utilizaron rodillos en dirección longitudinal y 25 pacientes con colocación transversa, de quienes se estudiaron las modificaciones hemodinámicas y ventilatorias al cambio decúbito supino a decúbito prono dependiendo su configuración de rodillos. Las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas, correlacionadas mediante Rho de Spearman (p -valor <0.05) donde se demuestra menor volumen de sangrado transquirurgico en aquellos que presentaron rodillos longitudinales en comparativa a los transversos, así como requerir menor concentración de oxígeno.

La media en índice de masa corporal en pacientes con colocación de rodillos transversos fue de 25.7 mientras en longitudinales de 26.1, no encontrando relación significativa en los resultados finales.

En nuestros resultados el uso de ácido Tranexámico fue interpretado de manera aislada, es decir, evaluando aquellos que independientemente su configuración de rodillos se estudió el volumen de sangrado transquirurgicos, así mismo analizando de manera dirigida a los que se les administro siendo en colocación de rodillo longitudinal y transverso.

XIV. CONCLUSIONES

Basado en los recursos del Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle del estado de Puebla, tanto su personal experto como sus pacientes, se concluye que los pacientes sometidos quirúrgicamente con colocación de rodillos longitudinales, presentan menor sangrado transquirurgicos, así como menor requerimiento de volumen de oxígeno. Se afirma que el uso de ácido tranexámico disminuye la cantidad de sangrado en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas de columna, tanto en aquellos con colocación de rodillos longitudinales y transversos,

encontrando menor sangrado en quienes se les administro ácido Tranexámico y colocación de rodillos en configuración longitudinal.

XV. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Dado que la investigación para la salud, es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y la sociedad en general; para desarrollar tecnología e instrumentos clínicos mexicanos en los servicios de salud para incrementar su productividad. Conforme a los fundamentos establecidos del desarrollo de esta investigación se deben atender los aspectos éticos que garanticen la libertad, dignidad y bienestar de todas las personas que participaron como sujeto de estudio, que a su vez requiere de establecimiento de criterios técnicos para regular la aplicación de los procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella; que sin restringir la libertad de los investigadores en la investigación en seres humanos de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación, debe sujetarse a un control de seguridad, para obtener mayor eficacia y evitar riesgos a la salud de las personas.

Por lo que el presente trabajo de investigación se llevará a cabo en **pacientes que requieran instrumentaciones quirúrgicas toraco-lumbares**, el cual se realizará en base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

XVI. FACTIBILIDAD

Para la realización del presente estudio, se requiere del siguiente equipo y material humano que a continuación se mencionan;

- 1) Médicos para el reclutamiento de los pacientes a través del servicio de urgencias y de consulta externa del servicio de cirugía de columna.
- 2) Médicos adscritos al servicio de cirugía de columna de la unidad para las intervenciones quirúrgicas en pacientes que requieran instrumentaciones toraco-lumbares.
- 3) Médicos adscritos al servicio de Anestesiología de la unidad para la monitorización transquirurgico de pacientes que requieren instrumentaciones quirúrgicas toraco-lumbares
- 4) Papelería para los formatos de los pacientes que serán sometidos al estudio, así como de los formatos que se utilizarán para el vaciado de los mismos.
- 5) Lápices y plumas para el registro de datos
- 6) Equipo de cómputo para la recolección de los datos, así como software del paquete estadístico SPSS.

El presente estudio es factible porque se cuenta con la disponibilidad de médicos en la especialidad de ortopedia para la recolección de datos, así como la cantidad de pacientes necesaria para llevar a cabo el estudio y tener conclusiones adecuadas, de igual forma el recurso humano especializado con el que cuenta la unidad hacen factible un estudio que será observacional y que no llevará a cabo intervenciones en los pacientes

XVII. Cronograma de actividades de Gant:

	OCT 2022	NOV 2022	ENE 2023	ABRIL 2023	SEP 2023	OCT 2023	NOV 2023
Estado del arte							
Diseño del protocolo							
Comité local							
Maniobras							
Recolección de datos							
Análisis de resultados							
Redacción manuscrito							
Divulgación							
Envío del manuscrito a publicación							

XVIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Schonauer C, Bocchetti A, Barbagallo G, Albanese V, Moraci A. Positioning on surgical table. *Eur Spine J.* 2004 Oct;13 Suppl 1(Suppl 1): S50-5. doi: 10.1007/s00586-004-0728-y. Epub 2004 Jun 22. PMID: 15221573; PMCID: PMC3592178.
- 2.- Plataniotis N, Evangelopoulos DS, Katzouraki G, Pneumaticos S. The effect of patient positioning on the relative position of the aorta to the thoracic spine. *Eur Spine J.* 2019 Mar;28(3):477-483. doi: 10.1007/s00586-018-5812-9. Epub 2018 Nov 14. PMID: 30430251.
- 3.- Lin S, Hey HWD, Lau ETC, Tan KA, Thambiah JS, Lau LL, Kumar N, Liu KG, Wong HK. Prevalence and Predictors of Pressure Injuries From Spine Surgery in the Prone Position: ¿Do Body Morphological Changes During Deformity Correction Increase the Risks? *Spine (Phila Pa 1976).* 2017 Nov 15;42(22):1730-1736. doi: 10.1097/BRS.0000000000002177. PMID: 28368987.
- 4.- Shriver MF, Zeer V, Alentado VJ, Mroz TE, Benzel EC, Steinmetz MP. Lumbar spine surgery positioning complications: a systematic review. *Neurosurg Focus.* 2015 Oct;39(4):E16. doi: 10.3171/2015.7.FOCUS15268. PMID: 26424340.
- 5.- Kim JH, Kim S, Yu T, Yang WS, Hong SW. Sudden arrhythmia in the prone position during spinal surgery: A case report. *Medicine (Baltimore).* 2022 Aug 19;101(33):e30137. doi: 10.1097/MD.00000000000030137. PMID: 35984146; PMCID: PMC9387972.
- 6.- Jin SJ, Park YS, Kim SH, Kim D, Shim WH, Jang DM, Shaffrey CI, Naik BI. Effect of Prone Positional Apparatus on the Occurrence of Acute Kidney Injury After Spine Surgery. *World Neurosurg.* 2019 Aug;128:e597-e602. doi: 10.1016/j.wneu.2019.04.216. Epub 2019 May 2. PMID: 31054343.
- 7.- Yoon HK, Lee HC, Chung J, Park HP. Predictive Factors for Hypotension Associated With Supine-to-Prone Positional Change in Patients Undergoing Spine Surgery. *J*

Neurosurg Anesthesiol. 2020 Apr;32(2):140-146. doi: 10.1097/ANA.0000000000000565. PMID: 30475290.

8.- Poon KS, Wu KC, Chen CC, Fung ST, Lau AW, Huang CC, Wu RS. Hemodynamic changes during spinal surgery in the prone position. Acta Anaesthesiol Taiwan. 2008 Jun;46(2):57-60. doi: 10.1016/S1875-4597(08)60026-0. PMID: 18593649.

9.- Mahajan S, Swami AC, Kumar A. Cardiovascular Changes and Lumbar Spine Surgery: A Neglected Entity. Asian J Neurosurg. 2019 Nov 25;14(4):1253-1255. doi: 10.4103/ajns.AJNS_224_19. PMID: 31903374; PMCID: PMC6896632.

10.- Yang SY, Shim JK, Song Y, Seo SJ, Kwak YL. Validation of pulse pressure variation and corrected flow time as predictors of fluid responsiveness in patients in the prone position. Br J Anaesth. 2013 May;110(5):713-20. doi: 10.1093/bja/aes475. Epub 2012 Dec 28. PMID: 23274783.

11.- Bible JE, Mirza M, Knaub MA. Blood-loss Management in Spine Surgery. J Am Acad Orthop Surg. 2018 Jan 15;26(2):35-44. doi: 10.5435/JAAOS-D-16-00184. PMID: 29303921.

12.- Yadav M, Reddy EP, Sharma A, Kulkarni DK, Gopinath R. The Effect of Position on PaCO₂ and PETCO₂ in Patients Undergoing Cervical Spine Surgery in Supine and Prone Position. J Neurosurg Anesthesiol. 2017 Jul;29(3):298-303. doi: 10.1097/ANA.0000000000000322. PMID: 27271232.

13.- Anestesiólogo. The American British Cowdray Medical Center, IAP. Departamento de Anestesiología. Cirugía posterior de columna y posición prona. ¿Hincado es mejor para la mecánica pulmonar? Dra. Cecilia Ursula Mendoza-Popoca, ARTÍCULO ORIGINAL Vol. 31. No. 2 Abril-Junio 2008 pp 88-92

14.- Jain M, Lal J, Aggrawal D, Sharma J, Singh AK, Bansal T. A Study to Evaluate Changes in Modified Mallampati Class in Patients Undergoing Spine Surgery in Prone

Position. Cureus. 2022 Jun 8;14(6):e25767. doi: 10.7759/cureus.25767. PMID: 35812600; PMCID: PMC9270187.

15.- Alhadhoud M, Alsiri N. The epidemiology of spinal fractures in a level 2 trauma center in Kuwait. SAGE Open Med. 2021 Oct 13;9:20503121211051932. doi: 10.1177/20503121211051932. PMID: 34671474; PMCID: PMC8521410.

XIX ANEXOS

Anexo 1

EDA	SEX	EXP	DIAGNOSTICO	PLAN QUIRURGICO	POSICIONAMIENTO O RODILLOS	PESEO KG	TALL A	IMC	TAPPE DX	TAMEDIA PRE DX	O2 PRE DX	HB PRE DX	TA PROVEDI	TAMEDIA TRANS DX	O2 TRANS DX	CO2 TRANS DX	O2 MANTENIMI	FD2	TAPPOS DX	
76	M	2333	CONDUCTO LUMBAR ESTRECHO	INSTRUMENTACION POSTERIOR LUMBOSACRA T11-S1	TRANSVERSOS 2	52	148	23.74	16176	104.33	0.34	118	1458 CORAL	76.67	0.39	32	2		0.46	108/54
53	M	6041	FX ESTALLAMIENTO C2-C3	INSTRUMENTACION POSTERIOR	LONGITUDINALES 1	57	157	23.25	16090	113.33	0.35	16.6	13091	104	1.00	32	1		0.41	125/53
55	M	19644	HDL S-S1	INSTRUMENTACION POSTERIOR DEL C3-S1+ DISCETOMAL 2	TRANSVERSOS 2	70	151	30.7	12071	87.33	0.36	12.3	8056	64	1.00	38	1		0.50	104/55
57	M	52280	ESPONDILOLITESIS L4-L5	INSTRUMENTACION POSTERIOR POSTERIOR L4-L5	TRANSVERSOS 2	100	184	29.537	11070	83.33	0.34	15.6	12462	82.67	0.38	28	2		0.40	120/70
61	M	54595	SX DESTRUCCION VERTEBRAL L2-L3	INSTRUMENTACION POSTERIOR DE COMPRESION	TRANSVERSOS 2	82	167	29.402	12080	93.33	0.35	17	13784	101.67	0.39	33	0.5		0.50	97/80
34	M	63084	HERNIA DISCAL L4-L5, L5-S1	TIFRIL4-L5, L5-S1	TRANSVERSOS 2	64	152	27.701	11270	84	0.37	14.81	13375	95	0.97	31	1		0.66	115/67
28	M	67280	FX FLEXO COMPRESION DEL C3 AD. ASINIMO ASIA D	INSTRUMENTACION POSTERIOR DE COLUMNA LUMBAR L1, L2, L4, L5	LONGITUDINALES 1	65	163	24.465	13290	104	0.31	15.8	11780	92.33	0.36	31	2.5		0.56	138/95
24	F	68444	FX ESTALLAMIENTO	INSTRUMENTACION POSTERIOR	TRANSVERSOS 2	57.3	158	22.933	10063	75.33	0.33	13.7	11074	86	0.36	31	0.5		0.54	125/73
21	F	68849	FX POR FLEXO COMPRESION DEL I ANIMO ASIA E	INSTRUMENTACION POSTERIOR LA BGA TOPACOLUMBAR T12-L4	TRANSVERSOS 2	50	148	22.827	12090	100	0.38	13.8	11070	83.33	1.00	33	1		0.45	110/60
19	M	69006	FX T4 TPO AT 5 TPO CY T6 TPO B2 ANIMO ASIA D	FIACION TRANSPEDICULAR T2-T7	LONGITUDINALES 1	70	174	23.121	9070	76.67	0.36	13.46	10560	76.33	0.39	35	1		0.39	110/70
61	M	69006	FX ENV SPLIT DEL I ANIMO ASIA E	INSTRUMENTACION POSTERIOR TOPACOLUMBAR T12-L4	TRANSVERSOS 2	73	16	28.516	11863	94.67	0.35	14.71	10053	88.67	0.39	32	0.5		0.50	101/61
43	F	69320	FX DE T2 B2 ANIMO ASIA E VACARDO 4	INSTRUMENTACION POSTERIOR TOPACOLUMBAR T10-L2	TRANSVERSOS 2	62.5	152	27.052	12080	93.33	0.32	15.01	15690	112	0.33	31	1		0.58	126/66
51	M	69677	FX L X DE T1 A O C I M M ASIA A	INSTRUMENTACION POSTERIOR C5-T2	TRANSVERSOS 2	70	171	23.939	13177	95	0.36	13.6	16584	111	0.36	30	1		0.50	121/62
37	M	69830	FX DE L2 A NIMO ASIA E	INSTRUMENTACION POSTERIOR LUMBAR L1-L3	LONGITUDINALES 1	90	172	30.422	12574	91	0.34	14.88	10080	86.67	0.39	35	1.5		0.50	101/59
29	M	69961	FX ESTALLAMIENTO	INSTRUMENTACION POSTERIOR TOPACOLUMBAR T10-L1	TRANSVERSOS 2	77.5	166	28.125	10060	75.33	0.32	16.8	12070	86.67	0.39	29	0.5		0.45	127/81
25	M	70719	FX DE C6 POR ESTALLIDO	INSTRUMENTACION POSTERIOR C4-T1	TRANSVERSOS 2	72	165	28.446	11052	71.33	0.39	17	10242	62	0.38	34	2		0.60	118/46
66	F	70231	HDL L4-L5, L5-S1	ESTABILIZACION POSTERIOR L4-L5, L5- L6	LONGITUDINALES 1	71.2	151	31.227	10080	86.67	0.35	11.3	9077	81.33	1.00	28	1		0.58	138/77



**Secretaría
de Salud**
Gobierno de Puebla



Servicios de Salud del Estado de Puebla
Jurisdicción Sanitaria No. 05
Hospital de Traumatología y Ortopedia
"Doctor y General Rafael Moreno Valle"

Dictamen Autorizado

Fecha: 31 de octubre de 2022

Por medio de la presente hacemos la notificación que el protocolo de investigación con título:

"CAMBIOS HEMODINAMICOS Y VENTILATORIOS DE PACIENTES SOMETIDOS A ABORDAJES QUIRÚRGICOS TORACOLUMBARES POSTERIORES CON DOS TIPO DE SUJECIÓN A MESA QUIRÚRGICA: ANALISIS COMPARATIVO"

Presentado por: Dr. Jesús Alfredo Macías Inguanzo, Dr. Pablo Gerardo Lima Ramírez, Dra. Alhelí Jiménez Ferral, Dr. Gustavo Rivera-Saldivar

Que sometió a consideración el Comité de Investigación, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **AUTORIZADO** con el número de registro:

Número de registro
HTODYGRMV-2022-015

Atentamente

DR GUSTAVO RIVERA SALDIVAR
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HTO "DR. Y GRAL. RAFAEL MORENO VALLE"



LATERAL AUTOPISTA MÉXICO-PUEBLA 2706
COL. SAN PABLO XICHMEH-LACÁN
C.P. 72014. PUEBLA, PUE.
TEL. 2291.22.20.30

