



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**“Los cambios de posición en neurocirugía como la banca de
parque aumentan la *presión de conducción*”**

Tesis

**Que para obtener el grado de Medico Especialista en
Anestesiología**

Presenta

Dr. Rafael Arturo Barradas Hernández

Asesor:

Dr. Diego Escarraman Martínez

Ciudad Universitaria, CD. MX. 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Hoja de Autorización de tesis

Dr. Benjamín Guzmán Chávez
Profesor Titular del Curso Universitario de Anestesiología-Jefe del Servicio de
Anestesiología
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional “La Raza” IMSS

Dr. Diego Escarramán Martínez
Asesor de Tesis
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades
“Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza” IMSS

Dr. Rafael Arturo Barradas Hernandez
Médico Residente del Tercer Año de la Especialidad en Anestesiología
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional “La Raza” IMSS

Número de Registro CLIS: R-2023-3501-207

Contenido

Hoja de Autorización de tesis2

Resumen..... 4

Summary5

Antecedentes científicos (Introducción)6

Materiales y métodos..... 11

Resultados..... 15

Discusión..... 19

Conclusiones.....21

Referencias Bibliográficas.....22

Anexos.....24

Resumen

Introducción: La modificación de la presión de conducción durante la ventilación mecánica es un parámetro protector en ventilación pulmonar al posicionar al paciente neuroquirúrgico en *banca de parque*, este monitoreo de la presión puede brindar información clínica valiosa en el manejo de pacientes durante el transoperatorio anestésico de pacientes.

Objetivo: Determinar si la posición de *“banca de parque”* altera la presión de conducción (*driving pressure*) durante la ventilación mecánica en el transoperatorio de pacientes neuroquirúrgicos.

Material y Métodos: Se realizó un estudio Observacional, Prospectivo, Transversal, en 31 pacientes (ambos sexos mayores de 18 años) neuroquirúrgicos, Se realizó un análisis entre la *presión de conducción* en decúbito y *banca de parque*. Para el desenlace principal se aplicará una prueba de wilcoxon muestras dependientes a la variable *driving pressure*, los resultados se presentan con su valor *p*, intervalos de confianza al 95% (IC95%) Para el análisis estadístico se ocupará el programa Rstudio.

Resultados

Se incluyeron 31 pacientes se identificó significancia estadística, respecto a los pacientes sometidos a procedimiento colocándolos en la posición park bench respecto a la posición supino, mostrando una presión pico y presión de conducción inferior en supino ($p = <0.001$).

Conclusiones

La presión pico y de conducción aumento de manera estadísticamente significativa al cambiar al paciente de posición de supino a banca de parque.

Palabras Clave: presión de conducción, presión meseta, banca de parque.

Summary

Introduction: The modification of the driving pressure during mechanical ventilation is a protective parameter in pulmonary ventilation with the positioning the neurosurgical patient on a park bench. This pressure monitoring can provide valuable clinical information in the management of patients during the anesthetic transoperative period. patients.

Objective: To determine if the “park bench” position alters the driving pressure during mechanical ventilation in the intraoperative period of neurosurgical patients.

Material and Methods: An Observational, Prospective, Cross-sectional study was carried out in 31 neurosurgical patients (both sexes over 18 years of age). An analysis was carried out between driving pressure in the lying down position and on a park bench. For the main outcome, a Wilcoxon test will be applied to dependent samples on the driving pressure variable. The results are presented with their p value and 95% confidence intervals (95% CI). For statistical analysis, the Rstudio program will be used.

Results

31 patients were included, statistical significance was identified, with respect to patients undergoing the procedure placing them in the park bench position compared to the supine position, showing a lower peak pressure and conduction pressure in supine ($p = <0.001$).

Conclusions

Peak and driving pressure increased statistically significantly when the patient was changed from a supine position to a park bench.

Keywords: driving pressure, plateau pressure, park bench.

Antecedentes científicos (Introducción)

La ventilación pulmonar opera transportando el gas del ambiente del paciente a los alveolos pulmonares y a la inversa, está regulado por dos procesos activos -ventilación y circulación, engranados en serie por un proceso pasivo de difusión a través de la membrana alveolo-capilar y de los tejidos. La cantidad de gas transportado esta condicionado por las necesidades metabólicas y la capacidad de transporte del gas por la sangre, que depende fundamentalmente de la cantidad de hemoglobina y del gasto cardíaco.

Puede ser espontánea cuando se realiza por la actividad de los músculos respiratorios del individuo, o mecánica cuando el proceso de ventilación se realiza por la acción de un mecanismo externo.

La capacidad ventilatoria se cuantifica por la medición de los volúmenes pulmonares y la espirometría. (1)

Neto, A.S y colaboradores menciona que la presión de conducción pulmonar, también conocida como presión de conducción, es una variable mecánica asociada a la mortalidad que depende de la relación entre la presión en los alvéolos al final de la inspiración y la presión al final de la espiración **(2)**

Para Placenti, A y colaboradores es la diferencia entre la presión en los pulmones durante la inhalación y la exhalación. el mayor conocimiento de la mecánica respiratoria, nos permitirá comprender los efectos de la ventilación mecánica en el pulmón, en la hemodinamia, y nos brindará herramientas para seleccionar una estrategia ventilatoria adecuada para los pacientes (3). Montoya Zumaeta alude que la presión de conducción pulmonar se ve afectada por varios factores, incluida la distensibilidad pulmonar, la resistencia de las vías respiratorias y el volumen corriente. (4)

Los procedimientos quirúrgicos son cirugías muy comunes y una estrategia de ventilación protectora intraoperatoria, niveles elevados de *Driving Pressure* DP estaban asociados a mayores complicaciones pulmonares postoperatorias, como injuria pulmonar, infecciones pulmonares o barotrauma. Aunque el DP no fue un objetivo, esta reducción de complicaciones se observó al reducir el DP, en lugar de ser proporcionales a los cambios del Vt o PEEP(2)

La correcta configuración del respirador es un aspecto esencial en el cuidado de los pacientes dado que puede causar daño pulmonar significativo, un proceso conocido como *Ventilator-Induced Lung Injury* (VILI). Varios parámetros son determinantes de VILI como ser el *stress* inspiratorio, el *strain* dinámico y estático y la presión de conducción (*driving pressure DP*). (3)

La ventilación mecánica es una intervención médica que se utiliza en diversos escenarios clínicos que proporciona beneficios relevantes, pero no está exento de generar complicaciones (4)

Cuba A y colaboradores informa que es necesario establecer parámetros de seguridad para evitar complicaciones, como es la lesión pulmonar inducido por el ventilador (LPIV). Este fenómeno es clínicamente indistinguible de las lesiones producidas por otras causas. Los mecanismos principales del tipo de daño pulmonar son: volutrauma (aplicación de volúmenes tidal altos en la vía aérea), barotrauma (aplicación de presiones elevadas en la vía aérea), atelectrauma (daño pulmonar por colapso alveolar repetitivo), biotrauma y más recientemente descrito, el ergotrauma (5)

Driving pressure es un dato que se puede estimar al lado del paciente, que es definida como el ratio del volumen tidal con la distensibilidad pulmonar por lo que relaciona mejor el volumen tidal con el tamaño funcional pulmonar y no por el peso ideal; además se puede utilizar como herramienta complementaria para titular el *PEEP* evitando la sobredistensión alveolar. A pesar de no existir estudios clínicos randomizados, la evidencia demuestra que esta fuertemente asociado a sobrevida especialmente en SDRA (menor de 15 cmH₂O) y además ayuda a identificar riesgo de VILI y complicaciones pulmonares en otros escenarios clínicos, por lo que recomendamos utilizar el *driving pressure*, no como un objetivo, sino como un parámetro de seguridad para optimizar la ventilación mecánica. (4)

Kemp y colaboradores mencionan que el nivel de DP sobre el cual aumentaba el riesgo era cercano a 15 cmH₂O; pero es necesario resaltar que en el grupo de pacientes estudiados los valores promedio de DP eran de 13 cmH₂O, manteniéndose en un rango de aparente seguridad (6)

Driving pressure señala el Vt corregido a la distensibilidad pulmonar, esto es al tamaño del pulmón aireado y se correlaciona con la presión transpulmonar. Además es una

variable que podría ayudar a determinar el mejor *PEEP*. La estimación se realiza al lado de la cama del paciente y se obtiene de la diferencia de la Pm menos *PEEP*, y aunque sea más confiable la medición de la Pm durante ventilación controlada (cuando el paciente no tiene esfuerzo respiratorio), también es posible medirla en ventilación. (4)

Gómez-Ramírez resalta la importancia de proteger al pulmón por las consecuencias de su daño. El término biotrauma se ha acuñado para describir el concepto de que el daño pulmonar puede contribuir a la lesión de órganos remotos y al fallo de órganos multisistémicos a través de liberación de factores inflamatorios y otros mediadores. Por lo tanto, la optimización de la configuración de la VMA puede tener beneficios más allá de la protección pulmonar y puede proteger la función sistémica de los órganos. (7)

Durante los procedimientos neuroquirúrgicos el cráneo debe fijarse de forma estable. Ya sea por medio de un cabezal de fijación externa (Sugita, Mayfield, etc.) y/u otros dispositivos de soporte que proveen una fijación estable. Cualquier soporte débil durante la cirugía será extremadamente peligroso. En otros casos se utilizan soportes de cabeza redondos o en forma de «U».

Es importante que la carga y la presión del cuerpo se distribuyan y reduzcan aplicando objetos amortiguadores para evitar comprimir las zonas por las que pasan los nervios periféricos, evitar la hiperextensión de los nervios que viajan por las articulaciones y los déficits sanguíneos en las extremidades. Las complicaciones pueden tomar meses de recuperación o ser irreversibles. Se debe realizar una valoración preanestésica exhaustiva, particularmente cuando las condiciones del paciente se asocian con enfermedades sistémicas debido a la alta probabilidad de desarrollo de neuropatías.

Posición del banco del parque "Park Bench"

Es una modificación de la posición lateral, proporciona un mejor acceso a las lesiones craneales bajas y proporciona al cirujano acceso al tronco cerebral anterior y al foramen magnum, así como a los tumores de ángulo cerebelopontino. En esta posición, el tronco se gira 15° desde la posición lateral. La parte superior del brazo se coloca a lo largo del tronco lateral y la parte superior del hombro se sujeta con cinta adhesiva hacia la mesa. El hombro y el brazo dependientes se colocan fuera de la cama de quirófano y el brazo se apoya en un cabestrillo. La extremidad inferior está ligeramente flexionada y se coloca

una almohada entre las rodillas. Es importante no pegar el hombro con cinta adhesiva o dejar caer demasiado el cuello.(7)

El posicionamiento del paciente es un componente crítico de los procedimientos neuroquirúrgicos. Mientras que la mayoría de otras cirugías se realizan en la posición supina con poca participación o asistencia del anestesiólogo, el posicionamiento de los procedimientos neuroquirúrgicos requiere cooperación entre el cirujano, anestesiólogo y el personal de enfermería.

Amato y colaboradores mencionan que los principios básicos de la colocación del paciente en relación con el relleno adecuado y el posicionamiento de las extremidades deben estar basadas en la *American Society of Anesthesiologists* Práctica para la prevención de neuropatías periféricas perioperatorias. El posicionamiento del paciente es un desafío, requiere una adecuada profundidad anestésica, la mantención de la estabilidad hemodinámica, una apropiada oxigenación y la preservación de la monitorización invasiva. La desconexión de líneas arteriales, venosas y tubo endotraqueal es comúnmente necesario para realizar rotación o movilización del paciente, creando un completo “*blackout*” durante el cual el paciente no es monitorizado ni oxigenado(8). Williams y colaboradores analizaron la presión de conducción y la presión transpulmonar para prevenir la lesión pulmonar que genera el ventilador. La prevención ante la posibilidad de lesión pulmonar debido a la ventilación mecánica ha impulsado a los investigadores a estudiar sobre la protección pulmonar en el quirófano.(9) En consecuencia, en ausencia de esfuerzo de los músculos respiratorios por parte del paciente, la presión de conducción es la presión por encima de la *PEEP* aplicada a todo el sistema respiratorio para lograr la ventilación corriente. Durante la ventilación controlada por volumen, una pausa inspiratoria mayor o igual a 3 s proporciona la mejor precisión para las mediciones de presión meseta en pulmones normales y enfermos. (10) Las presiones de conducción proporcionan un correlato fácil de medir de la tensión pulmonar global. La presión de conducción puede expresarse como la relación entre V_T y la distensibilidad del sistema respiratorio. La distensibilidad del sistema respiratorio se correlaciona con el volumen pulmonar aireado. En consecuencia, la presión de conducción se puede interpretar como una medida proporcional al V_T normalizado al volumen pulmonar aireado y, por lo tanto, se relaciona con la tensión pulmonar

global. Este concepto también aclara el contraste entre la información estrictamente volumétrica proporcionada por V_T y la información adicional sobre la tensión pulmonar (V_T /volumen pulmonar inicial) contenido en la presión impulsora. (10)

Para Levitzky M es importante tomar en cuenta que un valor de DP podría no ser del todo correcto en pacientes que no se encuentren en estado restrictivo. Un paciente sin patología pulmonar o con enfermedad pulmonar obstructiva crónica podría tolerar niveles más altos. A la fecha, no se encuentran estudios al respecto, aun así, la DP debe ser medida continuamente para evaluar si los parámetros programados del ventilador deben ajustarse para lograr la menor lesión pulmonar posible. El control de la DP es el objetivo primario para la protección alveolar en pacientes con SDRA, dado que el valor de DP integra la relación entre el V_t , la PEEP y la Cst pulmonar con la finalidad de evitar lesión pulmonar inducida por el ventilador. (9,11).

Sin embargo Pérez, M. menciona que la presión de conducción pulmonar se puede utilizar para optimizar el volumen corriente y evitar la sobre distensión de los pulmones, que puede provocar una mayor lesión pulmonar. (12)

La presión de conducción pulmonar se puede utilizar para optimizar el volumen corriente y evitar la sobre distensión de los pulmones, lo que puede provocar una mayor lesión pulmonar. Por lo tanto, monitorear la presión de conducción pulmonar es un componente esencial de la ventilación mecánica en pacientes críticos. (10)

La modificación de la presión de conducción durante la ventilación mecánica es un parámetro protector en ventilación pulmonar al posicionar al paciente neuroquirúrgico en *Park-Bench*, el monitoreo de la presión de conducción pulmonar es un componente crítico de la ventilación mecánica y puede brindar información clínica valiosa en el manejo de pacientes durante el transoperatorio anestésico de pacientes neuroquirúrgicos. (11)

Pérez refiere que la instrumentalización del respirador como monitor ha evolucionado, de modo que ahora muchos respiradores son capaces de reproducir de forma gráfica y en tiempo real los cambios que se producen en algunas variables del ciclo respiratorio. El empleo de estas técnicas de monitorización mejora el conocimiento del comportamiento del pulmón de cada paciente con SDRA, con lo que facilita su manejo y es posible que mejore la toma de decisiones en cada paciente individual, mejorando así su pronóstico.(13)

Para Garcia -Prieto y colaboradores la aplicación de ventilación mecánica supone una buena oportunidad para la realización de estudios de mecánica respiratoria. A través de diferentes técnicas, maniobras y cálculos podemos determinar el estado del sistema respiratorio del paciente ventilado y aplicar tratamientos en consecuencia. Sin embargo, las medidas tienen sus limitaciones y los posibles tratamientos tienen efectos adversos.(14)

Carrillo-Esper concluye que la estrategia de ventilación protectora pulmonar es una buena alternativa en el transoperatorio, ya que reduce la lesión pulmonar inducida por ventilación al disminuir la sobredistensión alveolar y la inflamación. (15)

La lesión pulmonar aguda (LPA) inducida por el respirador se debe a la producción de un excesivo estiramiento y deformación que afecta a las regiones pulmonares «más sanas» de los pacientes con lesión pulmonar (ya que las regiones colapsadas del pulmón no sufren estos fenómenos de estiramiento y distensión). Esta deformación da lugar a la activación celular, fundamentalmente macrófagos y neutrófilos, a través de la producción de IL-8, las células inflamatorias reclutadas amplifican los fenómenos inflamatorios dentro del tejido pulmonar. Si los fenómenos de estiramiento alcanzan un nivel suficiente se produce ruptura de las paredes alveolares y de los capilares pulmonares y la liberación de los mediadores inflamatorios a la circulación sistémica por mecanismos de traslocación.(15)

Materiales y métodos

Tipo de estudio: Observacional

Por la captación de la información: Prospectivo

Por la medición del fenómeno en el tiempo: transversal.

Criterios de selección.

Inclusión:

- Pacientes hombres y mujeres de 18 años o más, sometidos a neurocirugía de tumores cuyo manejo requiera la posición de “**Park Bench**”.

No inclusión

- Pacientes hombres y mujeres menores de 18 años sometidos a neurocirugía.
- Pacientes con enfermedad obstructiva, restrictiva o Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda.

Eliminación:

- Pacientes sometidos a neurocirugía en posición diferente a **“Park Bench”**
 - Pacientes a quienes se cambie el modo ventilatorio a otro diferente a volumen control.
- Expedientes incompletos.

Tamaño de la muestra.

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó el software g*power 3.1 tomando como familia las pruebas t tests a dos colas y para determinar una correlación, con base a la referencia de la casuística reportada por Ahn H J Et Al el cual reporta que valores de driving pressure por encima de 15 cmH₂O elevan la mortalidad 5% por cada 1 cmH₂O considerando normales valores por debajo de 15 cmH₂O.

De la siguiente manera.

Valores de entrada

Tamaño del efecto = 0.46

Probabilidad de error alfa = 0.05

Poder estadístico = 0.8

Valores de salida

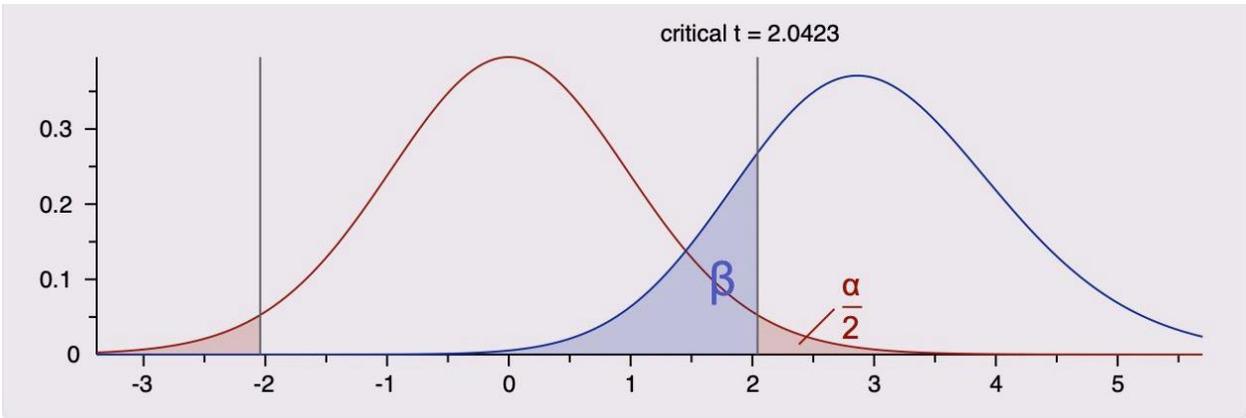
parámetro 2.93

Valor crítico de estadístico T 2.04

Grados de libertad 30

Tamaño de muestra 32 pacientes

Se muestra la distribución de frecuencia, dado que el programa g* power no muestra la fórmula exacta pero sí su distribución de probabilidad.



Descripción general del estudio

a realizar la recolección de la información de las hojas de registro de anestesia de los pacientes que se les realizaron procedimientos neuroquirúrgicos en los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, se recolectará el registro de las variables demográficas; género, edad, talla, peso, las variables de confusión: IMC, peep, volumen corriente, presión pico, presión meseta, *presión de conducción* tomadas en una ocasión inmediatamente al colocar al paciente bajo ventilación mecánica y en posición de decúbito supino y **Park Bench**. Todos los datos de los pacientes serán registrados en una hoja de recolección de información que se realizará expreso para ello y a cada paciente se le asignará un folio, para proteger los datos y confidencialidad de cada paciente.

Estos datos se vaciarán en un programa de excell y una vez completado el tamaño de la muestra, se realizará el análisis de la información.

Análisis estadístico

Se realizará un análisis exploratorio entre la driving pressure y otras variables: decúbito y **Park Bench** mediante la construcción de una matriz de correlación con función de spearman, reportando los resultados con la Rho junto a su valor p.

Por último, para el desenlace principal se aplicará una prueba de wilcoxon muestras dependientes a la variable *driving pressure* (posición decúbito supino Vs **Park Bench**), los resultados se presentan con su valor p, intervalos de confianza al 95% (IC95%)

Para el análisis estadístico se ocupará el programa Rstudio. Los resultados se presentarán en forma de tablas y gráficas según sea adecuado.

Resultados

En el presente estudio se reclutaron un total de 33 pacientes, de los cuales, 2 fueron excluidos del análisis: uno por falta de colocación de PEEP en los parámetros de ventilación y otro por que fue ventilado en modo dual (controlado por presión volumen garantizado). Un total de 31 pacientes fueron incluidos en el análisis estadístico, de los cuales 18 fueron femeninos correspondiendo al 54.5% de la muestra, en cuanto a las presiones monitorizadas se realizó el calculo mediante mediana y [IQR], identificándose presión pico supino 21 cmH₂O (3 cmH₂O), presión pico park bench 22 cmH₂O (3 cmH₂O), presión meseta supino 20 cmH₂O (2 cmH₂O), presión meseta park bench 20 cmH₂O (2 cmH₂O), presión conducción supino 12 cmH₂O (1 cmH₂O), presión conducción park bench 13 cmH₂O (1 cmH₂O). El resto de las características de las variables se muestran en la tabla 1

Como desenlace primario se identificó significancia estadística, respecto a los pacientes sometidos a procedimiento colocandolos en la posición park bench respecto a la posición supino, mostrando una presión pico y driving pressure inferior en supino ($p = <0.001$). El resto de este analisis se muestra en a tabla 2.

Variables	n=31
Género (femenino) **	18 (54.5)
Peso (kg)*	71 (15)
Talla (mts)*	1.64 (0.08)
Volumen corriente (ml)*	400 (50)
Presión pico supino (cmH ₂ O) *	21 (3)
Presión pico park bench (cmH ₂ O) *	22 (3)
Presión meseta supino (cmH ₂ O) *	20 (2)
Presión meseta park bench(cmH ₂ O) *	20 (2)
Presión conducción supino(cmH ₂ O) *	12 (1)
Presión conducción park bench (cmH ₂ O) *	13 (1)
PEEP*	7 (2)

Tabla 1. Descripción general de las variables *Mediana [IQR], **Frecuencias (Porcentajes). PEEP: presión positiva al final de la espiración

Variables*	n=31	Valor p
Presión pico supino (cmH2O) *	21 (3)	<0.001 **
Presión pico park bench (cmH2O) *	22 (2)	
Presión meseta supino (cmH2O) *	20 (2)	<0.001**
Presión meseta park bench (cmH2O) *	20 (2)	
Presión conducción supino (cmH2O) *	12 (1)	<0.001**
Presión conducción park bench (cmH2O) *	13 (1)	

Tabla 2. Descripción general de las variables *Mediana [IQR], ** Prueba de Wilcoxon.

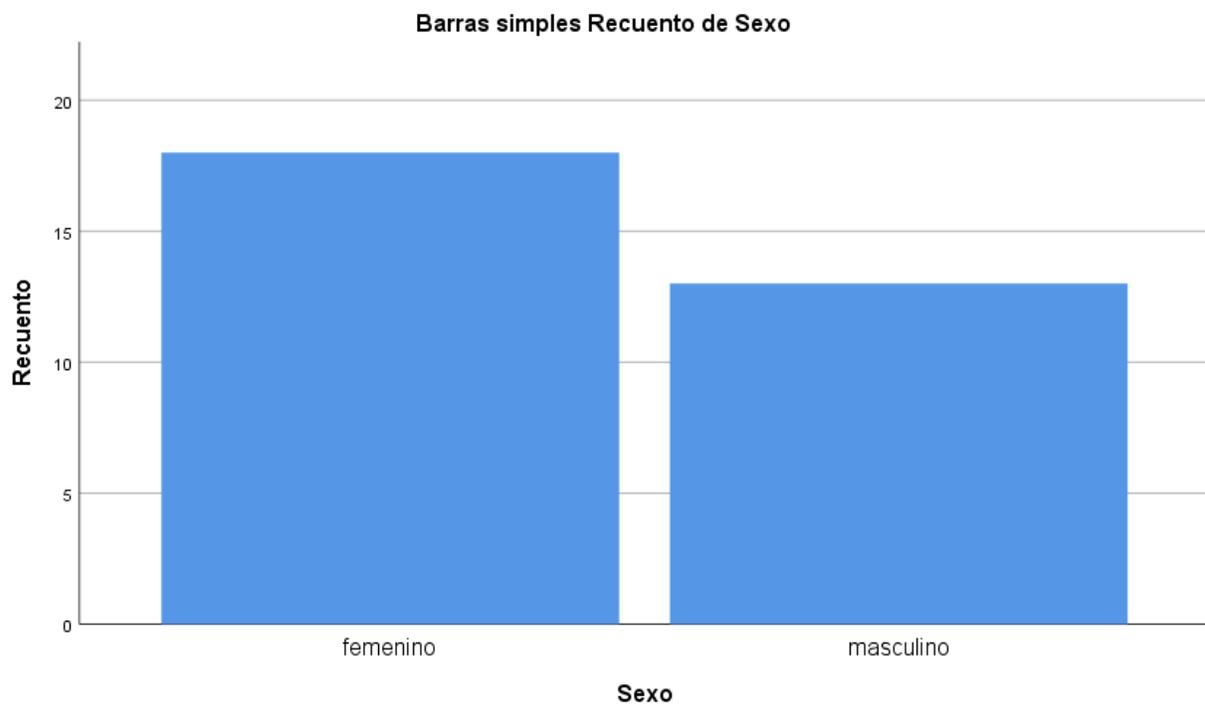
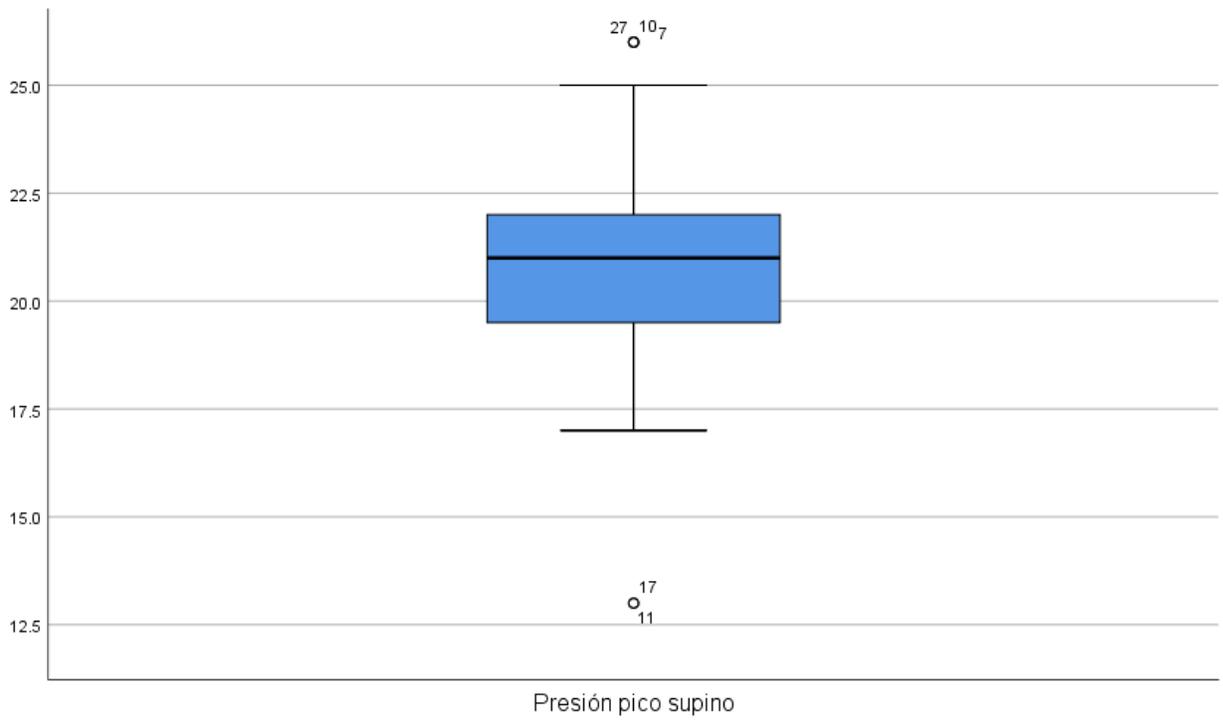
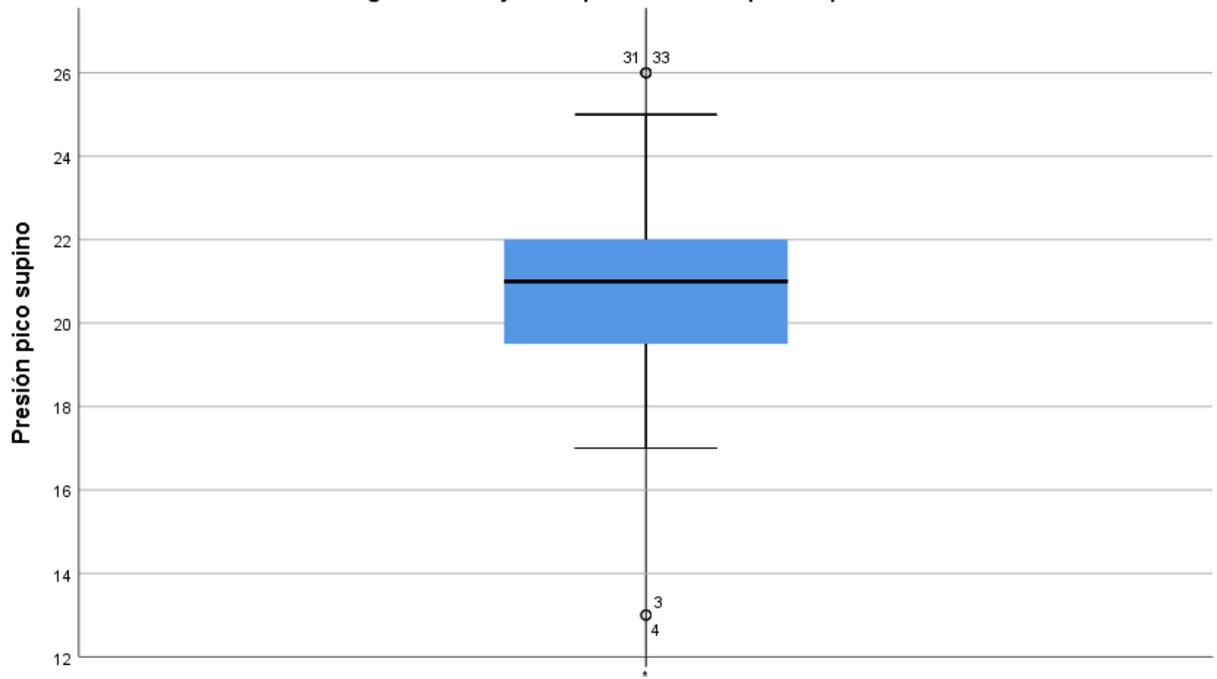
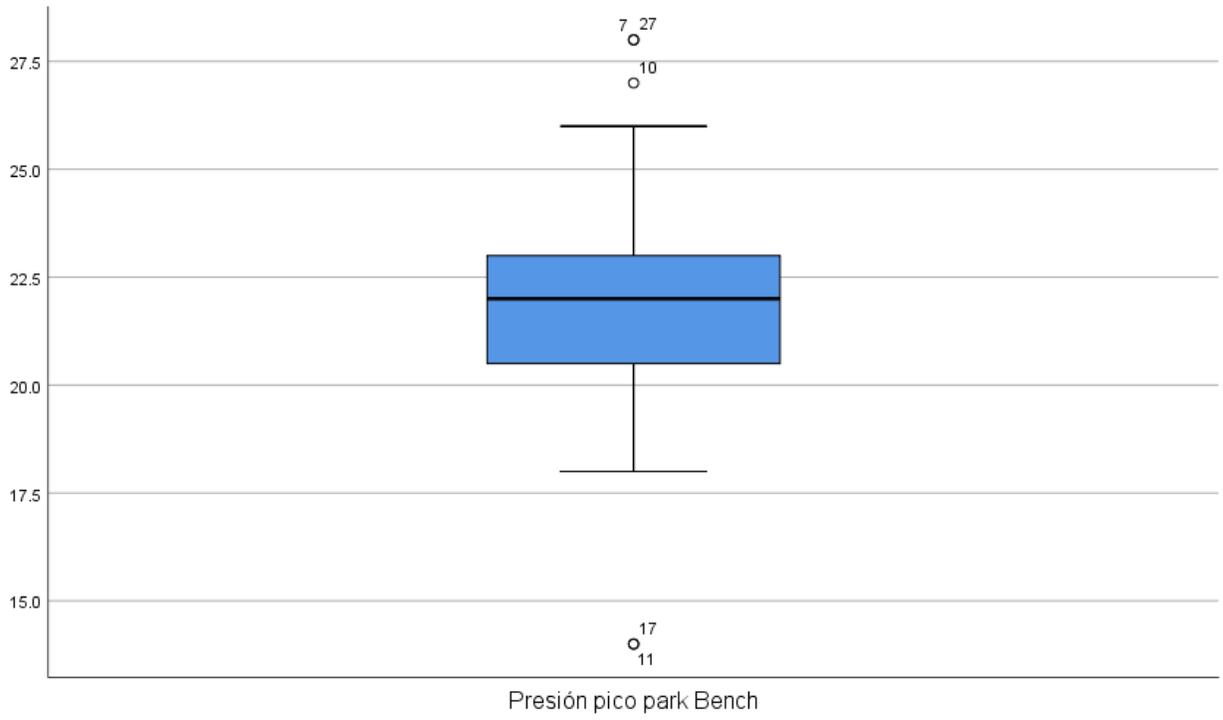


Diagrama de cajas Simple de Presión pico supino





Discusión

La presión de conducción (driving pressure) es un parámetro importante que permite proteger la función pulmonar, este parámetro se modifica por la posición del paciente bajo ventilación mecánica, dado que la carga y presión del cuerpo se distribuyen de diferente manera en la posición de supino y en la posición de banca de parque (park bench).

La posición de park bench es necesaria puesto que proporciona el mejor acceso para el cirujano a las lesiones craneales, en esta posición el tronco se gira 15° desde la posición lateral, la parte superior del brazo se coloca a lo largo del tronco lateral y la parte superior del hombro se sujeta con cinta adhesiva a la mesa, el hombro y brazo dependientes se colocan fuera de la cama de quirófano y el brazo se coloca en un cabestrillo, la extremidad inferior esta ligeramente flexionada y se coloca una almohada entre las rodillas. (7) Este posicionamiento es crítico para la prevención de complicaciones como neuropatías periféricas. Y el mantenimiento del paciente en cuanto a su oxigenación, perfusión hemodinámica y monitoreo se vuelve un reto (8)

A esto se suma la medición de la presión de conducción y la presión transpulmonar para mantenerla en niveles adecuados y prevenir la lesión pulmonar que genera la ventilación mecánica invasiva. (9)

A pesar de que en la literatura solo menciona el aumento de la presión de conducción en posición decúbito supino no existen estudios actualmente que mencionen como se comporta la presión de conducción en los pacientes sometidos a procedimientos de neurocirugía bajo la posición de park bench. La Presión de conducción es dependiente de la relación entre la distensibilidad del sistema respiratorio, la PEEP y el volumen corriente inspirado, esta distensibilidad del sistema respiratorio puede verse modificada por la posición del paciente y el estrés quirúrgico por lo que aumenta secundariamente al movilizar al paciente a la posición antes descrita, esto es importante porque los niveles elevados de presión de conducción han demostrado impacto directo en el aumento de la mortalidad en pacientes con SDRA debido a la asociación que presenta con la lesión pulmonar inducida por la ventilación mecánica.

Durante el estudio se realizó la medición de la presión de conducción al someter al paciente a ventilación mecánica invasiva en decúbito supino y en posición de park bench, se anotaron las variables manteniendo el mismo volumen corriente y peep, agregando solamente la pausa inspiratoria para poder obtener la presión meseta y calcular la presión de conducción.

La evidencia respalda el concepto del aumento de la presión pico y directamente la presión meseta y la presión de conducción secundario al cambio de posición y disminución de la distensibilidad secundaria a este. A medida que disminuye la distensibilidad del sistema respiratorio aumenta la presión de conducción, este parámetro aumenta directamente la mortalidad secundaria a la ventilación mecánica durante la cirugía.

El presente trabajo solo describe el aumento de la presión pico y de manera directa la presión meseta y la presión de conducción con el cambio de posición de supino a park bench, sin individualizar el tiempo de cirugía final ni los cambios de volumen corriente, peep, o el estado de relajación pulmonar, variable que pueden modificar la distensibilidad pulmonar y la mortalidad en el post operatorio.

Se encuentra protección pulmonar siempre que la presión de conducción se encuentre por debajo de 18 cm H₂O para pacientes sin patología pulmonar y por debajo de 13 para pacientes con síndrome de distrés respiratorio, todos los pacientes del presente estudio se encontraron dentro de parámetros de protección pulmonar, por lo que para un proyecto futuro se podría evaluar la relación directa del aumento de la presión de conducción con la distensibilidad y la mortalidad.

Realizar de manera rutinaria las mediciones de la presión de conducción y la distensibilidad pulmonar mejora el pronóstico postquirúrgico de los pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos.

Conclusiones

La presión pico y de conducción aumento de manera estadísticamente significativa al cambiar al paciente de posición de supino a park bench, como se planteo en la hipótesis al inicio de la investigación.

La presión de conducción aumenta de manera inversamente proporcional con la distensibilidad pulmonar, es decir que al disminuir la distensibilidad aumenta la presión de conducción; y es directamente proporcional con la mortalidad en el post operatorio. Todos los pacientes del estudio se encontraron bajo parámetros de protección ventilatoria con una presión de conducción < 18 cm H₂O y menor a 13 cm H₂O en los casos de SDRA.

El monitoreo de la presión de conducción pulmonar es un componente crítico de la ventilación mecánica y puede brindar información clínica valiosa en el manejo de pacientes durante el transoperatorio anestésico de pacientes neuroquirúrgicos.

Referencias Bibliográficas

1. **Canet Capeta J. Fisiología respiratoria básica** . En : Carrasco Jiménez MS , Paz Cruz JA , editores . Emergencias Médicas . Madrid : Arán Ediciones S.A .; 2000. p . 515-32 . 5. Álvarez - Sala Walter JL , Espinós Pérez D. El transporte ...
2. Neto, A. S., Hemmes, S. N. T., Barbas, C. S. V., Beiderlinden, M., Fernandez-Bustamante, A., Futier, E., ... Schultz, M. J. (2016). Association between driving pressure and development of postoperative pulmonary complications in patients undergoing mechanical ventilation for general anaesthesia: A meta-analysis of individual patient data. *The Lancet Respiratory Medicine*, 4(4), 272–280. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(16\)00057-6](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(16)00057-6)
3. Placenti, A., Ramos, M., & Fratebianchi, F. (2022). Respiratory mechanics in general anesthesia: Concepts review. *Revista Chilena de Anestesia*, 51(1), 102–116. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv5130121222>
4. Montoya Zumaeta, J., & Cornejo Rosas, R. (2019). Driving Pressure, bases fisiológicas y aplicaciones clínicas. *Revista Chilena de Medicina Intensiva*, 34(3), 1–5.
5. Cuba, A., Sosa, A., & Valencia, I. (2022). Presión de distensión alveolar: su asociación a la mortalidad y protección pulmonar en pacientes ventilados. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 21(2), 1–20. Recuperado de <http://www.revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/810/1080>
6. Kemp, J. M., Ferrada, E. L., & Flores, F. H. (2021). Neurosurgery positions. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(2), 330–348. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n02-08>
7. Gómez-Ramírez, M. I. (2018). Posicionamiento del paciente en neurocirugía. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 41, S83–S86.
8. Amato, M. B. P., Meade, M. O., Slutsky, A. S., Brochard, L., Costa, E. L. V., Schoenfeld, D. A., ... Brower, R. G. (2015). Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*, 372(8), 747–755. <https://doi.org/10.1056/nejmsa1410639>
9. Williams, E. C., Motta-Ribeiro, G. C., & Melo, M. F. V. (2019). Driving Pressure and Transpulmonary Pressure: How Do We Guide Safe Mechanical Ventilation? *Anesthesiology*, 131(1), 155–163. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002731>
10. Pérez-Nieto Orlando Rubén; Deloya-Tomás, E. L.-T. J. M. P.-C. K. P. M.-Z. E. P.-M. M. N. (2018). Presión de distensión (driving pressure): Principal objetivo para la protección alveolar. *Neumología y cirugía de tórax*, 77(3), 222–227. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462018000300222&nrm=iso
11. Pontificia Universidad Católica de Chile. (2013). *Presión de distensión*. <http://www.terapiaventilatoria.uc.cl/Notas-Fisiologicas/presion-de-distension>
12. Levitzky M (2013). Mecánica del sistema respiratorio. Raff H, & Levitzky M(Eds.), Fisiología médica. Un enfoque por aparatos y sistemas. McGraw Hill. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1501§ionid=101807188>
13. Pérez, M., & Mancebo, J.. (2006). Monitorización de la mecánica ventilatoria. *Medicina Intensiva*, 30(9), 440-448. Recuperado en 11 de mayo de 2023, de

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912006000900004&lng=es&tlng=es.

14. García-Prieto, E., Amado-Rodríguez, L., & Albaiceta, G. M. (2014). Monitorización de la mecánica respiratoria en el paciente ventilado. *Medicina Intensiva*, 38(1), 49–55. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2013.09.003>
15. Carrillo Esper, Raúl., Espinoza de los Monteros -Estrada Isis, Montero-Arias María Dolores, Rosales-Gutiérrez Agustín Omar (2015). Ventilación de protección en el transoperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 38(2), 91-97. <http://www.medigraphic.com/rma>
16. Ley General de Salud. Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de febrero de 1984. Última reforma publicada DOF 16-05-2022 [Internet]. [México]; Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. [Citado 2023 Mar 17]. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_de_Salud.pdf
17. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Nuevo reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1987, última reforma publicada DOF 02-04-2014 [Internet]. [México]; [Citado 2023 Mar 17] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
18. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos [Internet]. México; 2009 Nov 05 [Citado 2023 Mar 17]. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#:~:text=NO RMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D012,la%20salud%20en%20seres%20humanos.

Anexos



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Unidad Médica de Alta Especialidad

“Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional “La Raza”

Departamento Clínico de Anestesiología

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.
FOLIO _____

NSS _____

GENERO: M (.). F. () _____

PESO : _____ **TALLA:** _____

VOLUMEN CORRIENTE: _____

PEEP: _____

	<u>Decúbito supino (10 min)</u>	<u>Park Bench (10 min)</u>
<u>Presión Pico</u>		
<u>Presión meseta</u>		
<u>DP Presión de conduccion</u>		