



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO
CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS**

**COMPARACIÓN DE 2 PRUEBAS DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA:
"PIEZA EN T" VERSUS CPAP 0 / PRESIÓN SOPORTE 0" PARA EL
RETIRO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA, EN PACIENTES
POST-OPERADOS DE CIRUGÍA CARDIACA.**

TESIS

Que para obtener el título el título de especialista en:
Medicina Crítica.

PRESENTA:
Mara Hernández Martínez.

Director de tesis:
Dra. Yazmín Guillen Dolores.

RPI: 408.2023



CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 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.



ÍNDICE	PAGINA
Resumen	<u>3</u>
I. Introducción	<u>4</u>
II. Marco teórico y antecedentes	
Marco Teórico	<u>4</u>
Antecedentes	
III. Planteamiento del problema que incluya la pregunta de investigación	<u>9</u>
IV. Justificación	<u>10</u>
V. Hipótesis	<u>11</u>
VI. Objetivo general	<u>12</u>
VII. Objetivos específicos	<u>12</u>
VIII. Metodología	<u>13</u>
8.1 Tipo de estudio	<u>13</u>
8.2 Población en estudio	<u>13</u>
8.3 Muestra	<u>13</u>
8.4 Tipo de muestreo y tipo de reclutamiento	<u>13</u>
8.5 Variables	<u>13</u>
8.6 Mediciones e instrumentos de medición	<u>18</u>
8.7 Análisis estadístico de los datos	<u>18</u>
IX. Implicaciones éticas	<u>19</u>
X. Resultados	<u>20</u>
XI. Análisis de los resultados	<u>31</u>
XII. Discusión	<u>32</u>
XIII. Conclusiones	<u>33</u>
XIV. Bibliografía	<u>34</u>



RESUMEN

Introducción. Entre las causas de fracaso a la extubación se encuentra el incremento en el trabajo sistólico miocárdico, la American Thoracic Surgeons sugiere realizar prueba de ventilación espontánea (PVE) con presión de 5-8 cmH₂O en lugar de pieza en T.

Objetivo. Comparar dos PVE (Pieza en T vs PEEP 0/Soporte 0) en el retiro de la ventilación mecánica en pacientes posoperados de cirugía cardiaca.

Material y métodos. Cohorte retrospectiva en adultos sometidos a cirugía cardiaca con circulación extracorpórea sometidos a destete de la ventilación mecánica programada, se calculó un tamaño de muestra de 60 pacientes (poder del 80% y un error alfa del 5%), datos obtenidos de hojas de registro de cada paciente. Se consideraron variables hemodinámicas, gasométricas y proBNP.

Resultados y Discusión. Pacientes posoperado de cirugía cardiaca y retiro de VMI con pieza en T o CPAP 0/0 en la UCI de enero 2022 a diciembre 2022. Total 84 pacientes, 50 con PEEP0/Soporte0 (60%) y 34 con pieza T (40%), no hubo diferencia en edad, peso, talla, género, comorbilidades, FEVI, SAPS II, tiempo para la PVE, proBNP, signos vitales o parámetros gasométricos, falla extubación: 53.8% en 0/0 y 46.2 en pieza T, $p=0.47$. En el estudio Burns hubo mayor éxito a la extubación con uso de presión soporte con evidencia baja, en este estudio el fracaso a la extubación no mostró diferencia, ambas técnicas fueron seguras.

Conclusiones. Comparando estos resultados con nuestro estudio, la falla a la extubación a las 48 horas en ambos grupos, no mostraron diferencia; ambas técnicas mostraron seguridad, por lo tanto, el éxito de extubación al utilizar cualquiera de las 2 pruebas de ventilación espontánea: CPAP 0/0 vs pieza en T en pacientes posoperados de cirugía cardiaca es similar para ambos grupos.



I. INTRODUCCIÓN.

La ventilación mecánica invasiva, acentúa las interacciones corazón - pulmón y podría comprometer la actividad cardiaca. Por lo tanto, la evaluación de los cambios inducidos por la ventilación mecánica invasiva y la función cardiaca se considera un campo amplio para la investigación [1].

El corazón y los pulmones están confinados dentro de la cavidad torácica, comprender sus interacciones es fundamental para estudiar cada sistema. Tales interacciones incluyen cambios en la restricción externa al corazón, redistribución del volumen sanguíneo (retorno venoso), interacción ventricular derecha y poscarga del ventrículo izquierdo. Durante la ventilación mecánica, estas interacciones pueden amplificarse y dar como resultado una reducción del gasto cardiaco [2].

Durante la ventilación mecánica invasiva, por aumento del volumen corriente o por aplicación de PEEP (presión positiva al final de la espiración), ITP (presión intratorácica) y, concomitantemente la PPER (presión pericárdica) aumenta. La presión transmural del ventrículo izquierdo y, en menor medida, de la parte intratorácica de la aorta descienden mientras que la presión transmural de la aorta abdominal permanece más alta, lo que resulta en una reducción neta de la poscarga y facilita el flujo sanguíneo desde el compartimento intratorácico al abdominal. Esto parece estar medido principalmente por cambios en la PPL (presión pleural). Con la reducción de la poscarga del ventrículo izquierdo, la aplicación de presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) en pacientes que respiran espontáneamente, o la ventilación con soporte de presión y PEEP en pacientes sedados, puede ser una valiosa medida de apoyo en el tratamiento de la insuficiencia ventricular izquierda aguda o descompensada [3].

Con la actividad ventilatoria espontánea, la ITP puede variar ampliamente en comparación con la presión de las vías respiratorias. Los cambios en la ITP afectan los gradientes de presión tanto por el retorno venoso al ventrículo derecho como para el flujo de salida sistémico desde el ventrículo izquierdo, independientemente del propio corazón. Los aumentos de la ITP, al aumentar la presión de la aurícula derecha y disminuir la presión sistólica del ventrículo izquierdo transmural, reduce los gradientes de presión para el retorno venoso y la eyección del ventrículo izquierdo, lo que disminuye el volumen sanguíneo intratorácico. La presión de la aurícula derecha es la contrapresión del retorno venoso; la ventilación altera tanto la presión de la aurícula derecha como la presión del reservorio venoso. Estos cambios crean la mayoría de los efectos cardiovasculares observados en la ventilación mecánica. La presión en los reservorios venosos hacia arriba es la presión sistémica media. La presión sistémica media es una función del volumen sanguíneo, el tono vasomotor periférico y la distribución del flujo sanguíneo. Debido a que la presión sistémica media suele ser constante durante una respiración, las variaciones en la presión de la aurícula derecha representan en factor principal que determina la fluctuación en el gradiente de presión para el retorno venoso sistémico durante la ventilación, lo que provoca cambios cíclicos en el retorno venoso. La inspiración con presión positiva aumenta la presión de la aurícula derecha y hace que el retorno venoso disminuya durante la inspiración, mientras que la ventilación espontánea tiene el efecto contrario [4].



El objetivo de este estudio es determinar si un modo de ventilación espontánea; “pieza en T” o CPAP 0 /Presión soporte 0 es más sensible para predecir el éxito del retiro de la ventilación mecánica invasiva o, no existen diferencias significativas entre ambos métodos para pacientes posoperados de cirugía cardíaca con base a las alteraciones hemodinámicas que se presentan mientras se realiza protocolo de extubación, por lo tanto, este estudio aportará la bases para saber el mejor método de ventilación espontánea para el éxito de del retiro de la ventilación mecánica invasiva en los servicios de terapia intensiva posquirúrgica y metabólica.



1. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES.

El retiro de la ventilación mecánica invasiva (VM) es un paso desafiante durante la recuperación de pacientes crítico. El fracaso a la extubación y la VM prolongada se asocia, no solo con una estadía más prolongada en la UCI y mayores costos de atención médica, sino también con una mayor morbilidad y mortalidad. Las causas principales del fracaso de la extubación pueden dividirse a grandes rasgos en origen respiratorio o cardiaco, aunque cada vez hay más pruebas sobre el papel de la disfunción diafragmática. Se han propuesto parámetros para predecir el destete exitoso de la VM y estos incluyen características clínicas del paciente, los índices funcionales respiratorios y los parámetros de laboratorio y ecocardiográficos [5].

El destete de un ventilador mecánico reta al corazón, y el corazón debería generar trabajo ventricular sistólico (SW) en respuesta al desafío. La eficacia del trabajo cardiaco es la relación entre el SW y la energía mecánica total. Por lo tanto, la eficacia del trabajo cardiaco podría desempeñar un papel importante en el proceso de destete. Para un latido dado, el área de presión-volumen (PVA), representa la energía mecánica total y se correlaciona fuertemente con el consumo de oxígeno del miocardio (MVO_2) [6].

Las complicaciones pulmonares son comunes después de la cirugía cardiaca con circulación extracorpórea (CEC), muchos estudios se han concentrado en evaluar los factores de riesgo intraoperatorios y posoperatorios. La insuficiencia posoperatoria se definió como la duración de la ventilación mecánica >48 horas o la reintubación después de la cirugía cardiaca. Qiang Ji, Yunqing Mei et al, en 2013 realizaron un estudio en donde informaron que la edad avanzada, el tabaquismo, la obesidad, la diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la hipercapnia, hipoproteinemia, la duración prolongada de CEC, bacteriemia posoperatoria, endocarditis posoperatoria, hemorragia digestiva posoperatoria con o sin perforación, lesión renal aguda posoperatoria, infección esternal, enfermedad vascular y la re-operación por sangrado aumentan la incidencia de complicaciones pulmonares posoperatorias [7].

Joanne Thanavaro et al en 2019 realizaron un estudio retrospectivo de 1,257 pacientes, operados de cirugía cardiaca, el objetivo fue determinar la incidencia, predictores y resultados de insuficiencia respiratoria posoperatoria de cirugía cardiaca. Resultó en mayor morbilidad y mortalidad asociada a insuficiencia respiratoria posoperatoria de cirugía cardiaca. Los pacientes en ese estudio tuvieron más transfusiones de sangre posoperatorio, reintervención por hemorragia, derrame pleural, neumonía, lesión renal aguda (LRA) posoperatoria, fibrilación auricular posoperatoria, coma / encefalopatía y accidente cerebrovascular posoperatorio. La tasa de mortalidad hospitalaria fue del 17.5% [8].

Existen directrices para la liberación de la ventilación mecánica en pacientes críticamente enfermos como las recomendadas por la Guía oficial de práctica clínica de la ATS / ACCP 2017. Se sugiere que se realice una prueba de respiración espontánea (SBT) diaria inicial con aumento de la presión inspiratoria (5-8 cmH₂O), en lugar de sin ("pieza en T" o presión positiva continua en las vías respiratorias), con una recomendación condicional, evidencia de calidad moderada. Se sugiere que los pacientes con ventilación mecánica por más de 24 horas se manejen con un protocolo de liberación del ventilador (recomendación



condicional, certeza baja en la evidencia). Para los pacientes con alto riesgo de fracaso de la extubación que han recibido ventilación mecánica por más de 24 horas y que han pasado una prueba de respiración espontánea, se recomienda la extubación para ventilación no invasiva (VNI) preventiva (recomendación fuerte, certeza moderada). Para los pacientes hospitalizados de forma aguda que hayan estado ventilados por 24 horas se deberán manejar con protocolos que intenten minimizar la sedación (recomendación condicional, calidad de evidencia baja). Se sugiere realizar prueba de fuga del neumotaponamiento que cumplan con criterios de extubación y se considere de alto riesgo para estridor laríngeo posterior a la extubación (recomendación condicional, certeza muy baja de evidencia) [9].

Después de la identificación de los pacientes con criterios para retiro de la ventilación mecánica, pueden someterse a una prueba de respiración espontánea para evaluar su capacidad de ventilación espontánea con un apoyo mínimo o nulo. Se realiza prueba de ventilación espontánea (SBT) para facilitar la toma de decisiones con respecto a la extubación oportuna y para minimizar la exposición de los pacientes a la ventilación invasiva. Varias técnicas se usan comúnmente para realizar SBT, incluida presión soporte (PS) con o sin presión positiva al final de la espiración (PEEP), presión continua en las vías aéreas (CPAP), tubo con presión automática compensatoria (ATC) y la pieza en T. Mientras que algunas técnicas de SBT administran presión durante la inspiración (PS, ATC), otras técnicas tienen como objetivo mejorar la mecánica respiratoria o la función cardíaca (CPAP) y puede sobrestimar la capacidad de los pacientes para respirar de forma autónoma después de la extubación. Por el contrario, la pieza en T no proporciona apoyo, se percibe que aumenta el trabajo respiratorio y puede subestimar la capacidad de los pacientes para respirar espontáneamente después de la extubación. Las guías de práctica clínica del *American College of Chest Physicians / American Thoracic Society* respaldan que una SBT es la principal prueba de diagnóstico para determinar si los pacientes pueden ser extubados, pero brindan solo una recomendación condicional (débil) de que la SBT por PS debe realizarse. Los pacientes sometidos a PS frente a SBT con pieza en T parecen tener un 6% más probabilidades de ser extubados con éxito [10].

El estudio prospectivo realizado por Kaweesak Chittawatanarat et al en 2018, el cual fue abierto, aleatorizado y de control en pacientes quirúrgicos de la UCI que estaban intubados, ventilados mecánicamente y que cumplían criterios para una prueba de respiración espontánea. Fueron aleatorizados para recibir PS baja 7 cmH₂O o pieza en T como modo de prueba de respiración espontánea. Un total de 520 pacientes divididos aleatoriamente (260 en el grupo PS y 260 en el grupo de pieza en T). En el grupo presión soporte (presión inspiratoria 5-7 cmH₂O, PEEP 5 cmH₂O, FiO₂ 0.4, flujo 25%). En el grupo con pieza en T, se detuvo el ventilador y se conectó el tubo endotraqueal al circuito de tubo en T con un flujo de oxígeno de 10-15 litros por minuto. Todos los pacientes se sometieron a una SBT de hasta 120 minutos. El éxito se definió como el cumplimiento de todos estos criterios al final de la SBT: frecuencia respiratoria inferior a 30 respiraciones/minutos, saturación de oxígeno superior a 90%, frecuencia cardíaca inferior a 120 latidos por minuto o menos del 20% con respecto al inicio, sin arritmias graves, presión arterial sistólica entre 90 y 160 mmHg, nivel de conciencia, relación entre la frecuencia respiratoria y volumen corriente en litros inferior a 105. Los pacientes que tuvieron una prueba de respiración espontánea (SBT) exitosa fueron considerados para la extubación. No hubo diferencias entre los grupos en las características iniciales, excepto que la duración de la VM antes de la prueba fue más



prolongada en el grupo de PS. Tampoco hubo diferencias en las medidas hemodinámicas y respiratorias entre los grupos. La ventilación por PS tuvo un número significativamente mayor de intentos de SBT antes del éxito y la extubación. Después de la extubación, la reintubación dentro de las 48 horas tuvo una tendencia más baja en el grupo PS (PS vs pieza en T: 10% vs 14.6%). En las conclusiones; aunque la PS necesita un mayor número de ensayos de SBT antes del éxito y la extubación, la reintubación a las 48 horas es menor que con PS. Sin embargo, no hubo diferencias entre los grupos en términos de neumonía después de la extubación, mortalidad hospitalaria, así como la estancia en UCI y hospitalaria [11].

Otro ensayo clínico aleatorizado realizado por Carles Subira et al, entre enero de 2016 y abril 2017 entre 1153 pacientes adultos considerados listos para el destete después de al menos 24 horas de ventilación mecánica en 18 unidad de cuidados intensivos en España. Los pacientes fueron aleatorizados para someterse a una SBT con pieza en T de 2 horas o una SBT de 30 minutos con ventilación con PS de 8 cmH₂O. El resultado primario fue una extubación exitosa (permanecer sin ventilación mecánica 72 horas después de la primera SBT). Los resultados secundarios fueron la reintubación entre los pacientes extubados después de SBT; duración de la estancia en UCI y en el hospital; y mortalidad hospitalaria a los 90 días. La extubación exitosa ocurrió en 473 pacientes (82.3%) en el grupo de ventilación con PS y 428 pacientes (74%) en el grupo de pieza en T. Entre los resultados secundarios, para el grupo de ventilación con PS frente al grupo con pieza en T, respectivamente, la reintubación fue del 11.1% frente al 11.9%, la mediana de la duración de la estancia en UCI fue de 9 días frente a 10 días, la mediana de la duración de la estancia hospitalaria fue de 24 días frente 24 días, la mortalidad hospitalaria fue del 10.4% frente al 14.9% y la mortalidad a los 90 días fue del 13.2% frente al 17.3%. Concluyeron que entre los pacientes que recibieron ventilación mecánica, una prueba de respiración espontánea que constaba de 30 minutos de ventilación PS, en comparación con 2 horas de ventilación con pieza en T, condujo a tasas significativamente más altas de extubación exitosa. Estos hallazgos respaldan el uso de una estrategia de ventilación más corta y menos exigente para las pruebas de respiración espontánea [12].

Se han estudiado protocolos de extubación para los pacientes posoperados de cirugía cardiaca. Encontramos un estudio realizado por Nathaniel Melton et al en 2019, en el que se analizaron un total de 1,718 pacientes sometidos a cirugía cardiaca desde mayo de 2012 hasta abril de 2016. El objetivo era evaluar si un protocolo de extubación para todos los pacientes prosperados de cirugía cardiaca en la unidad de cuidados intensivos cardiorrespiratorios utilizando presión positiva bifásico intermitente de las vías respiratorias (BiPAP) podría reducir la tasa de reintubación. El protocolo consistió en una hora de terapia BiPAP, seguida de 3 horas de una cánula nasal para 24 horas a partir de la media hora después de la extubación en todos los pacientes poscirugía cardiaca. Los pacientes también utilizaron espirometría de incentivo y terapia de presión positiva al final de la espiración (PEEP) cada 2 horas. Si no podría tolerar BiPAP, se colocaba al paciente con oxígeno nasal de alto flujo. No hubo diferencia estadística en la tasa de reintubación entre el grupo BiPAP y el grupo control (cánulas nasales convencionales) ($p= 0.9022$). El análisis de subgrupos identificó varios factores de riesgo significativo; cirugía valvular previa, enfermedad pulmonar crónica, cirugía de emergencia, tiempo quirúrgico prolongado, tiempo de circulación extracorpórea, mayor puntuación de riesgo de mortalidad predicha por *The Society of Thoracic Surgeons Risk (STS risk score)*. La reintubación se asoció a



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



mayores tasas de mortalidad a los 30 días, estancia prolongada en UCI y estancia hospitalaria [13].



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la Unidad de Terapia Intensiva Posquirúrgica se atienden pacientes posoperados de cirugía cardíaca; revascularización cardíaca, sustituciones valvulares, trasplante cardíaco, retiro de tumores miocárdicos, entre otras, en un promedio de 2-3 pacientes por semana, de los cuales, el 80% de los pacientes que ingresan serán sometidos a un protocolo de retiro de la ventilación mecánica invasiva una vez que cumplan los predictores para el retiro de la misma.

Normalmente se realiza en estos pacientes una prueba de ventilación espontánea previo al retiro de la ventilación mecánica invasiva, principalmente con “pieza en T” y nebulizador continuo o CPAP con PEEP de 0 y presión soporte de 0 por una hora, lo que genera un mayor trabajo miocárdico y respiratorio en los pacientes, por lo que, es importante, no solo determinar si un protocolo de extubación mejora el resultado respiratorio de los pacientes, sino que, es de alta relevancia observar que prueba de ventilación espontánea genera una mejor estabilidad hemodinámica; el impacto cardiovascular con las diferentes pruebas por el aumento en el trabajo ventilatorio que cada una de las pruebas implica y cuál de las dos tiene menor falla a la extubación.

Por lo que nos surge la inquietud de evaluar de forma retrolectiva estas pruebas de ventilación espontánea. De lo anterior, surgió la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las diferencias entre 2 pruebas de ventilación espontánea “Pieza en T” versus CPAP 0 / presión soporte 0, para determinar el éxito del retiro de la ventilación mecánica invasiva en pacientes posoperados de cirugía cardíaca?



3. JUSTIFICACIÓN.

El paciente posoperado de cirugía cardíaca cursa con síndrome de respuesta inflamatoria multisistémica que puede desencadenar agudización de la insuficiencia cardíaca crónica y retardar la evolución postoperatoria satisfactoria. Además, estos pacientes, presentar mayor estrés miocárdico; tanto por el procedimiento quirúrgicos *per se*; circulación extracorpórea, la utilización de cardioplejia, fármacos vasogénicos, como las previas al evento quirúrgico como una FEVI reducida, alteraciones en la función sistólica, diastólica y de la relajación miocárdica, que, al ser sometidos a una prueba de ventilación espontánea, pueden exacerbar alteraciones miocárdicas y ventilatorias, con deterioro de la función de la bomba del corazón.

Por lo que, el proceso de extubación se puede ver comprometido con un aumento de la interdependencia corazón-pulmón y conllevar fracaso de la extubación, condicionando mayor mortalidad y morbilidad postoperatoria. Los criterios que predicen el éxito de una extubación temprana han favorecido la reducción de la mortalidad y morbilidad postoperatoria. Existen estudios previos con respecto a las pruebas de ventilación espontánea antes de la decanulación de este tipo de población, pero son limitados.

En la unidad de UCI posquirúrgicos se emplean pruebas de ventilación espontánea, ya sea "pieza en T" con nebulizador continuo o CPAP 0/0 pero se desconoce si existen diferencias hemodinámicas y el impacto cardiovascular en ambos procedimientos, así como si el emplear uno u otro método impacta en el éxito en el retiro de la ventilación mecánica invasiva. Por lo que justificamos la realización de este estudio sin riesgo para el paciente por sus características retrolectivas pero que aportará gran conocimiento a la UCI para determinar si una prueba es mejor que otra, los cambios hemodinámicos entre una y otra y el porcentaje de falla a la extubación de las dos pruebas de ventilación espontánea.



4. OBJETIVO GENERAL.

Conocer las diferencias entre 2 pruebas de ventilación espontánea; “Pieza en T” versus CPAP 0 / presión soporte 0, para determinar el éxito del retiro de la ventilación mecánica invasiva en pacientes posoperados de cirugía cardíaca son significativamente diferentes.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Conocer las diferencias en la frecuencia de la falla al retiro de la ventilación mecánica invasiva entre las dos pruebas de ventilación espontánea: “pieza en T” versus CPAP 0/0.
2. Conocer las diferencias demográficas; edad, sexo, peso, talla entre ambas pruebas de ventilación espontánea.
3. Conocer si las comorbilidades como EPOC, diabetes mellitus, hipertensión arterial, falla cardíaca, reducción de la FEVI, la clasificación de la insuficiencia cardíaca (NYHA) y el puntaje SAPS II, el tipo de cirugía y el tiempo transcurrido desde la cirugía hasta el inicio de una PVE, tienen diferencias entre los dos grupos de ventilación espontánea; pieza en T, versus CPAP 0/ presión soporte 0.
4. Conocer si los cambios hemodinámicos; frecuencia cardíaca, presión arterial en pacientes con pruebas de ventilación espontánea “pieza en T” versus CPAP 0/0 tienen diferencias significativas entre los grupos.
5. Conocer si el cambio en los parámetros ventilatorios; PEEP, presión soporte, FiO₂, volumen tidal, frecuencia respiratoria, en pacientes con prueba de ventilación espontánea “pieza en T” versus CPAP 0/0 tienen diferencias significativas entre los grupos.
6. Conocer si el cambio en los parámetros bioquímicos; proBNP, hemoglobina, pH arterial, bicarbonato sanguíneo, PaO₂, PvO₂, PaCO₂, PvCO₂, SaO₂, SvO₂ antes y después de una prueba de ventilación espontánea, tienen diferencias significativas entre los grupos.

Objetivo secundario:

1. Conocer la sensibilidad pronóstica del éxito de extubación entre 2 pruebas de ventilación espontánea: “Pieza en T” versus CPAP 0 / presión soporte 0 para el retiro de la ventilación mecánica invasiva, en pacientes posoperados de cirugía cardíaca



6. METODOLOGÍA.

6.1 Diseño del estudio: cohorte histórica.

6.2 Población en estudio:

Pacientes adultos posoperados de cirugía cardíaca a quienes se retiró la ventilación mecánica invasiva con técnica “Pieza en T” versus CPAP 0/0 en la unidad de terapia intensiva de enero 2022 a diciembre 2022.

6.3 Universo:

Pacientes adultos posoperados de cirugía cardíaca que ingresan a la unidad de terapia intensiva de enero 2022 a diciembre 2022.

6.4 Tiempo de estudio:

12 meses; de enero 2022 a diciembre 2022.

6.5 Tipo de ejecución:

Del 21 de julio 2023 al 21 de octubre de 2023.

6.6 criterios de selección:

6.6.1 Criterios de inclusión:

Pacientes adultos

Ingreso a TPQ y UCIA de origen postquirúrgico exclusivamente de cirugía cardíaca.

Que haya sido sometido a protocolo de extubación.

Que haya sido extubado de forma programada.

Que haya sido sometido a una prueba de ventilación espontánea CPAP 0/0 versus “pieza en T”.

Con registro de signos vitales post-extubación.

Con gasometrías arterial y venosa post-extubación.

Con registros de proBNP.

6.6.1 Criterios de exclusión:

Con antecedente de uso de oxígeno suplementario en el preoperatorio

6.6.2 Criterios de eliminación:

Pacientes con información incompleta en expediente clínico de acuerdo a las variables de interés del estudio.

6.7 Tipo de muestreo:

Por conveniencia de acuerdo a los criterios de inclusión.



6.8 Cálculo del tamaño de la muestra:

Asumiendo que el éxito de extubación en los pacientes posoperados de cirugía cardíaca según los datos obtenidos en la literatura, utilizando una fórmula para diferencia de dos proporciones con un poder de 0.80 y un error tipo I de 0.05, se determinó una población de 30 pacientes para cada una de las pruebas con un total de 60 pacientes para cada grupo.

6.9 Operacionalización de las variables:

Nombre variable	Definición	Tipo de variable	Unidad de medida
Edad	Tiempo que ha vivido una persona. Tomada de la nota medica al ingreso a UCI.	Cuantitativa discreta / independiente	Años
Sexo:	Condición orgánica: masculino o femenino	Cualitativa / nominal / dicotómica / independiente	Hombre / mujer
Peso	Medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto, tomada de la nota medica al ingreso a UCI.	Cuantitativa continua / independiente	Kilogramos (kg)
Talla	Designa la altura de un individuo, tomada de la nota medica al ingreso a UCI.	Cuantitativa continua / independiente	Metros (m)
EPOC	Enfermedad obstructiva crónica es un estrechamiento persistente de las vías respiratorias, tomada de la nota medica al ingreso a UCI.	Cualitativa Dicotómica / dependiente	Si = 1 / No = 2
Diabetes mellitus	Trastorno en el que el organismo no produce suficiente cantidad de insulina o no responde normalmente a la misma, tomada de la nota medica al ingreso a UCI.	Cualitativa Dicotómica / dependiente	Si = 1 / No = 2
Hipertensión arterial	Elevación continua de la presión en las arterias, tomada de la nota medica al ingreso a UCI.	Cualitativa Dicotómica / dependiente	Si = 1 / No = 2



Falla cardiaca	Trastorno en el cual el corazón es incapaz de satisfacer las demandas del organismo, tomada de la nota medica al ingreso a UCI.	Cualitativa Dicotómica / dependiente	Si = 1 / No = 2
FEVI	Cantidad de sangre bombeada hacia la aorta en la sístole expresada en porcentaje, tomada de la nota medica al ingreso a UCI.	Cuantitativa Continua / dependiente	Porcentaje (%)
NYHA	Clasificación de insuficiencia cardiaca según los síntomas, tomada de la nota medica al ingreso a UCI.	Cualitativa ordinal / dependiente	Clase I, II, III y IV
SAPS II	Sistema para medir la gravedad de la enfermedad de los pacientes ingresados a la UCI, calculo hecho a su ingreso a UCI.	Cualitativa /discreta / dependiente	De 0 a 163 puntos traduciendo mortalidad del 0 al 100%
Tipo de cirugía	Cirugía cardiaca realizada, tomada de la nota posquirúrgica.	Cualitativa / dicotómica / independiente	Sustitución aórtica = 1 Sustitución mitral = 2
Tiempo para la prueba de ventilación espontánea	Tiempo desde la llegada a la UCI al inicio de pruebas de ventilación espontánea	Cuantitativa continua / independiente	Horas
PEEP	Presión positiva al final de la espiración	Cuantitativa Continua / independiente	Centímetros de agua (cmH ₂ O)
Presión soporte	Ventilación asistida que proporciona un soporte constate durante la inspiración	Cuantitativa Continua / independiente	Centímetros de agua (cmH ₂ O)
FiO ₂	Fracción inspirada de oxigeno	Cuantitativa Continua / independiente	Porcentaje (%)
Volumen tidal	Cantidad de gas inhalado y exhalado durante un ciclo respiratorio	Cuantitativa Continua / independiente	Mililitros (ml)



Frecuencia respiratoria	Numero de respiraciones en un minuto	Cuantitativa Continua / independiente	Respiraciones por minuto
ProBNP de base	Propéptido natriurético tipo B producido por el corazón previo al inicio de la SBT	Cuantitativa continua / independiente	Picogramos (pg)
Hemoglobina de base	Proteína transportadora de oxígeno en la sangre previa al inicio de la SBT	Cuantitativa continua / independiente	Gramos (g)
PH arterial basal	Grado de acidez o alcalinidad sanguínea previo al inicio de la SBT	Cuantitativa continua / independiente	Sin unidad
HC03 basal	Bicarbonato sanguíneo previo al inicio de la SBT	Cuantitativa continua / independiente	Milimoles (mmol)
Frecuencia cardiaca	Numero de latidos cardiacos durante un minuto	Cuantitativa discreta independiente	Latidos por minuto
Tensión arterial sistólica	Presión ejercida por el corazón sobre las paredes vasculares en cada sístole	Cuantitativa continua / independiente	Milímetros de mercurio (mmHg)
PaO ₂ basal	Presión parcial de oxígeno arterial antes de la prueba de SBT	Cuantitativa Continua / independiente	Milímetros de mercurio (mmHg)
PvO ₂ basal	Presión parcial de oxígeno venoso previo a la SBT	Cuantitativa Continua / independiente	Milímetros de mercurio (mmHg)
FiO ₂ basal	Fracción de oxígeno inspirada programada en el ventilador previo a la SBT	Cuantitativa Continua / independiente	Porcentaje (%)
PaCO ₂ basal	Presión parcial de dióxido de carbono arterial previo a la SBT	Cuantitativa Continua / independiente	Milímetros de mercurio (mmHg)



PvCO ₂ basal	Presión parcial de dióxido de carbono venoso previo a la SBT	Cuantitativa Continua / independiente	Milímetros de mercurio (mmHg)
SaO ₂ basal	Saturación de oxígeno arterial previo a la SBT	Cuantitativa Continua / independiente	Porcentaje (%)
SvO ₂ basal	Saturación de oxígeno venoso previo a la SBT	Cuantitativa Continua / independiente	Porcentaje (%)
Prueba de ventilación espontánea	Aquella en la que el paciente realiza el esfuerzo respiratorio; pieza en T, prueba 0/0 Con duración 60 minutos	Cualitativa / nominal /dicotómica/ independiente	Prueba 0/0 o pieza en T
ProBNP posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Propéptido natriurético tipo B producido por el corazón posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	Picogramos (pg)
Hemoglobina posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Proteína transportadora de oxígeno en la sangre posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	Gramos (g)
PH arterial posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Grado de acidez o alcalinidad sanguínea posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	pH
HC03 posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Bicarbonato sanguíneo posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	Mili moles (mmol)
Frecuencia cardiaca posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Numero de laticos cardiacos en un minuto posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / discreta/ dependiente	Latidos por minuto



Frecuencia respiratoria posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Numero de respiraciones en un minuto posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / discreta/ dependiente	Respiraciones por minuto
Tensión arterial sistólica posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Presión ejercida por el corazón sobre las paredes vasculares en cada sístole posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	Milímetros de mercurio (mmHg)
PaO ₂ posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Presión parcial de oxígeno arterial posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	Milímetros de mercurio (mmHg)
PvO ₂ posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Presión parcial de oxígeno venoso posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	Milímetros de mercurio (mmHg)
FiO ₂ posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Fracción inspirada de oxígeno posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	Porcentaje (%)
PaCO ₂ posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Presión parcial de dióxido de carbono arterial posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	Milímetros de mercurio (mmHg)
PvCO ₂ posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Presión parcial de dióxido de carbono venoso posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	Milímetros de mercurio (mmHg)
SaO ₂ posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Saturación arterial de oxígeno posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	Porcentaje (%)
SvO ₂ posterior a 60 minutos de prueba de ventilación espontánea	Saturación venosa de oxígeno posterior a 60 minutos de SBT	Cuantitativa Continua / dependiente	Porcentaje (%)
Extubación	Retiro de cánula orotraqueal	Cualitativa Dicotómica / independiente	Si = 1 / No = 2



Fecha de extubación	Fecha del momento de realizar el retiro de cánula orotraqueal	Cuantitativa nominal / independiente	Día / mes / año
Falla o no a las 48 horas posterior a la extubación	Necesidad de requerir nuevamente colocación de cánula orotraqueal a las 48 horas del retiro de cánula orotraqueal	Cualitativa Dicotómica / independiente	Si = 1 / No = 2

6.10 Técnica y procedimientos:

Se planteo la pregunta de investigación y se elaboró el protocolo, después de la revisión del asesor, se llevó ante los comités de Ética e Investigación de nuestra institución, una vez aprobado, se inició la recolección retrospectiva de los datos.

Se incluyeron todos aquellos pacientes que fueron sometidos a protocolo de retiro de la ventilación mecánica invasiva con prueba de ventilación espontánea “pieza en T” o prueba de presión soporte cero y PEEP cero.

Revisamos los parámetros ventilatorios previos a la prueba de ventilación espontánea, signos vitales y taller gasométrico, así como paraclínicos de laboratorio (proBNP, Hemoglobina, saturación venosa central) y las diferencias entre ambos grupos para determinar cuál método de destete de la ventilación mecánica invasiva fue mejor para predecir el éxito del retiro de la ventilación mecánica invasiva o determinar la no diferencia entre los dos modos.

Se revisó en notas medicas la evolución de los pacientes durante su estancia en UCI, al egreso de UCI, presencia de complicaciones respiratorias postoperatorias o falla del retiro de la ventilación mecánica invasiva.

Los datos se vaciaron en una hoja de recolección de datos en Excel, la toma de los datos no modificó el tratamiento de los pacientes por su carácter retrospectivo.

Se depuró y codificó la base de datos, se realizó el análisis de los datos en paquete estadístico SPSS, se realizaron tablas y gráficas de los principales datos.

Al tener resultados, se redactaron los mismos, y se hizo el análisis de los resultados, se elaboró la discusión basada en la literatura y se elaboraron conclusiones.

El poster derivado de este trabajo se presentó en el Congreso Nacional de Medicina Crítica 2023, Veracruz WTC 28 de octubre al 1 de noviembre, participando en premio Mario Shapiro, presentación de poster y fue enviado a publicación a revista de Medicina Crítica Mexicana esperando donde continúa en revisión, se publicó el resumen en la revista de Medicina Crítica Mexicana en las memorias del congreso (Resúmenes de Trabajos para el Concurso Académico «Dr. Mario Shapiro» 2023. Med Crit. 2023;37(6):462-475. doi:10.35366/113102.)

6.11 Metodología de análisis estadístico:

Se analizó la distribución de la muestra con prueba de Shapiro-Wilk, demostrando distribución normal con valores de p no significativos. Las variables cuantitativas se expresaron con medias y desviación estándar, las variables cualitativas se expresaron con frecuencias y porcentajes. La diferencia de medias entre las variables cuantitativas se realizó con pruebas de T de Student para muestras independientes entre los grupos y las



variables cualitativas se analizaron con pruebas de Chi² entre los grupos. Se elaboraron graficas de barras y tablas de datos.

Se consideró significativo un valor de $p < 0.05$

7 Aspectos éticos y legales.

Con base al Título quinto investigación para la salud, capitulo único de la Ley Federal de Salud vigente:

Artículo 96.- La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan: II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social;

V. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud

Para lo cual, el presente protocolo de estudio contribuirá para reconocer las técnicas del retiro de la ventilación mecánica que genere una mejoría en la recuperación de la salud de un paciente.

Artículo 97.- La Secretaría de Educación Pública, en coordinación con la Secretaría de Salud y con la participación que corresponda al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología orientará al desarrollo de la investigación científica y tecnológica destinada a la salud.

Por lo tanto, se extiende el presente protocolo al comité de investigación de este CMN 20 de noviembre para su revisión y autorización.

Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Basado el presente protocolo en los puntos 21 y 22 de dicha declaración. Según lo estipulado en el artículo 17 fracción I en el reglamento General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, este proyecto se clasificó como sin riesgo.

8. Aspectos de Bioseguridad:

El presente estudio se considera sin riesgo puesto que únicamente se evaluará información documental.

9. Conflicto de intereses:

Sin ningún conflicto de interés.



10. Involucrados y responsabilidades:

Residente 2o año de la especialidad de medicina crítica CMN “20 de Noviembre”;

Mara Hernández Martínez

Asesora de tesis; doctora Yazmín Guillen Dolores.

11. Recursos financieros:

No se requirió recurso financiero.

12. Cronograma de actividades:

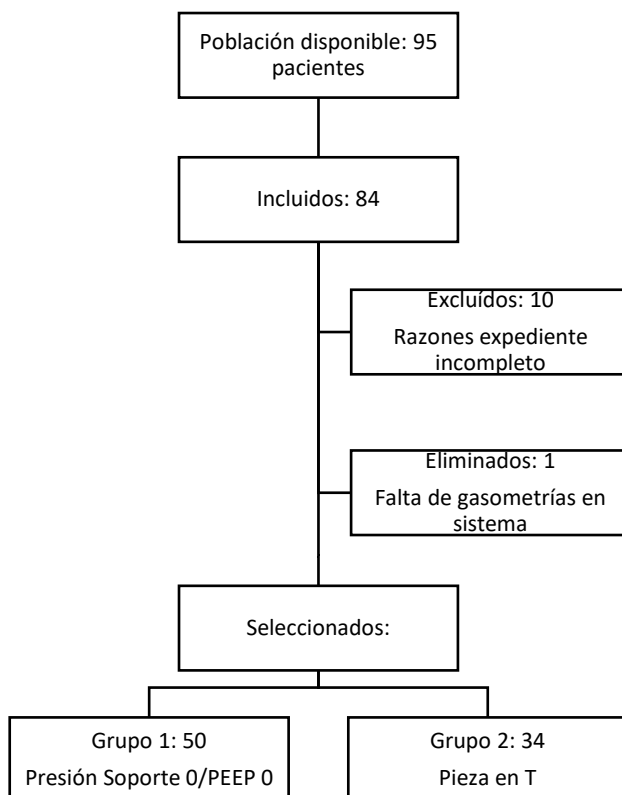
Actividad	Junio 2023	Julio 2023	Agosto 2023	Septiembre 2023
1. Presentación del protocolo al comité	x	x		
2. Recopilación de datos			x	
3. Análisis de resultados				x
4. Elaboración del informe final				x



8 RESULTADOS

Se analizó un total de 84 pacientes, se excluyeron 10 pacientes por expediente incompleto y se eliminó 1 paciente por falta de gasometrías en sistema, 50 pacientes (59.52%) en el grupo de prueba de ventilación espontánea Presión soporte 0/ PEEP 0 (Grupo 1) y 34 pacientes (40.47%) en el grupo con PVE (prueba de ventilación espontánea) pieza en T (Grupo 2).

Figura #. Diagrama de selección muestral.



En el grupo 1, (Presión 0/ PEEP 0), la edad fue de 57 ± 13 años, el peso fue de 74 ± 15.1 kg y la talla fue de 152 ± 75 cm.

En el Grupo 2, (Pieza en T), la edad fue de 63 ± 13 años, el peso fue de 82 ± 22.1 kg y la talla fue de 144 ± 73 cm.

El valor de p no fue significativo en ninguna de las variables; edad= 0.076, peso = 0.05 y talla= 0.64, (ver tabla 1, grafica 1).

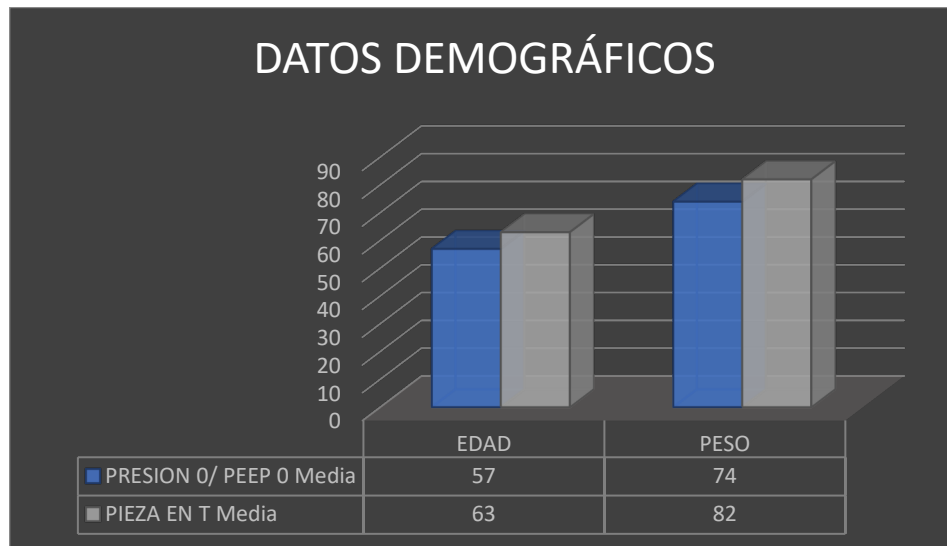


Tabla 1: Datos demográficos.

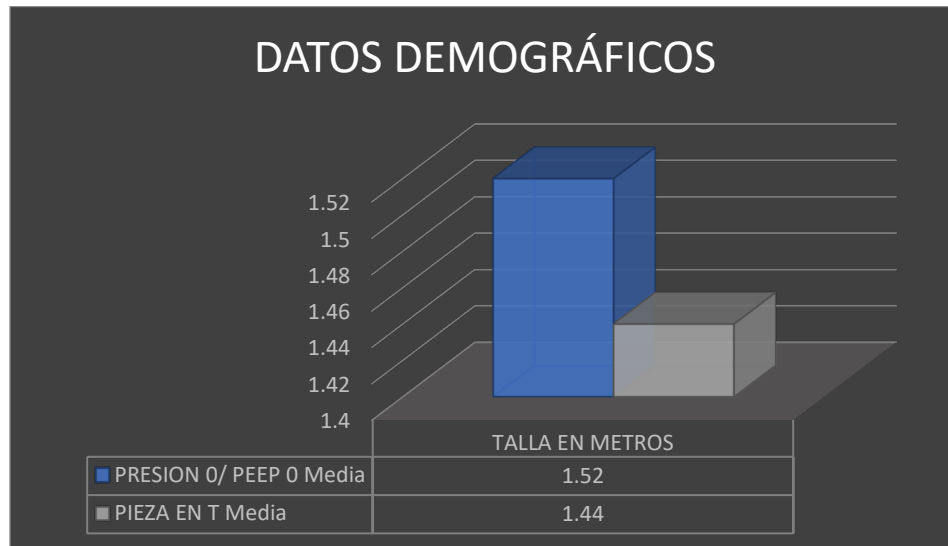
Prueba	PRESION 0/ PEEP 0		Pieza en T		Total		P
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
EDAD (años)	57	13	63	13	59	13	0.076
PESO (kg)	74	15.1	82	22.1	77.2	18.6	0.05
TALLA (metros)	1.52	75.36	1.44	73.3	1.49	74.19	0.643

Prueba de T para muestras independientes.
P <0.05 estadísticamente significativo.

Figura 1. Edad, peso.



Fuente. Base de datos
Figura I, 2ª parte. Talla



Fuente. Base de datos

La FEVI en el grupo 1 fue del $53 \pm 12\%$, SAPS II 29 ± 10 puntos y el tiempo para iniciar la PVE fue de 25 ± 25 horas.

La FEVI en el grupo 2 fue de $49 \pm 14\%$, SAPS II 30 ± 14 puntos y el tiempo para iniciar la PVE fue de 46 ± 60 horas.

Ninguna de las variables tuvo una P estadísticamente significativa, $p=0.25$, 0.55 y 0.06 respectivamente. (ver tabla 2 y figura 2).

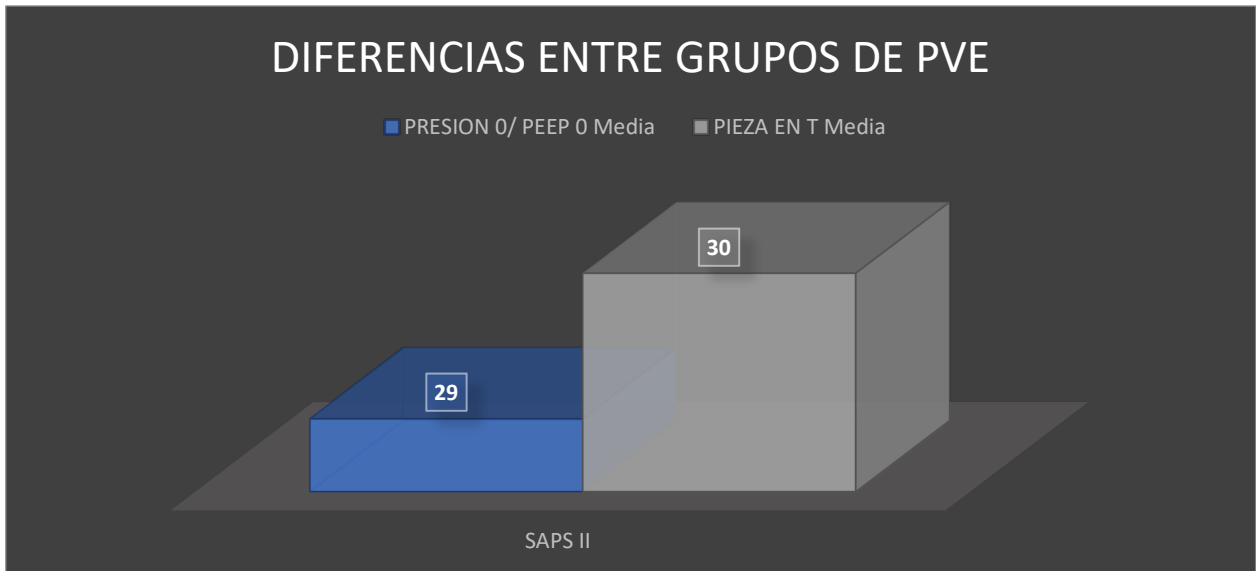
Tabla 2: FEVI, SAPS II y TIEMPO PARA LA PVE

Prueba	Presión 0 /PEEP 0		Pieza en T		Total		P
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
FEVI (%)	53	12	49	14	51	13	0.25
SAPS II (puntos)	29	10	30	14	29	12	0.55
Tiempo para PVE (horas)	25	25	46	60	33	44	0.06

**Prueba de T para muestras independientes.
P <0.05 estadísticamente significativo.**

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo, SAPS II: *Simplified Acute Physiology Score II*, PVE: prueba de ventilación espontánea.

Figura 2. FEVI, SAPS II y TIEMPO PARA LA PVE



Fuente. Base de datos.



Parámetros ventilatorios basales

En el grupo 1, el PEEP fue de 5 ± 1 cmH₂O, la presión soporte fue de 7 ± 3 cmH₂O, la FiO₂ fue de $33 \pm 7\%$, el volumen tidal fue de 458 ± 184 ml y la frecuencia respiratoria fue de 18 ± 4 rpm.

En el grupo 2, el PEEP fue de 5 ± 1 cmH₂O, presión soporte de 8 ± 2 cmH₂O, la FiO₂ fue de $39 \pm 14\%$, el volumen tidal fue de 490 ± 327 ml y la frecuencia respiratoria fue de 16 ± 3 rpm.

El FiO₂ fue la única variable estadísticamente significativa con un valor de p 0.022 (ver tabla 3 y figura 3).

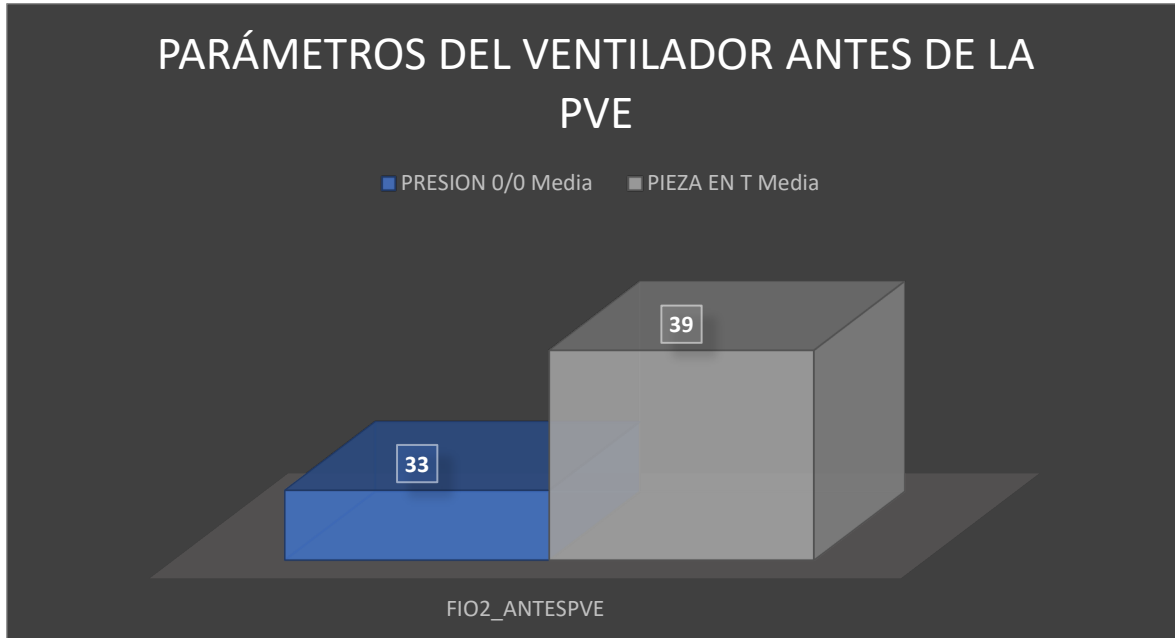
Tabla 3: Parámetros ventilatorios basales

	Presión 0/ PEEP 0		Pieza en T		Total		P
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
PEEP antes de PVE (cmH ₂ O)	5	1	5	1	5	1	0.17
PS antes de PVE (cmH ₂ O)	7	3	8	2	7	2	0.14
FiO ₂ antes de PVE (%)	33	7	39	14	36	10	0.02
Volumen tidal antes de PVE (ml)	458	184	490	327	471	250	0.56
FR antes de PVE (rpm)	18	4	16	3	17	4	0.15
Prueba de T para muestras independientes. P <0.05 estadísticamente significativo.							

PVE: prueba de ventilación espontánea, PS: presión soporte, FR: frecuencia respiratoria.



Figura 3: Parámetros basales ventilatorios (FiO2 en las diferentes pruebas con valor de $p=0.02$ significativo estadísticamente)



Fuente. Base de datos

Diferencias entre signos vitales y pro-BNP basal y a una hora de PVE antes de la extubación.

En el grupo 1, proBNP basal fue de $3,724 \pm 5,529$ mmol, posterior a la prueba de ventilación espontánea $6,882 \pm 20,160$ mmol. La frecuencia cardiaca basal fue de 83 ± 14 lpm, posterior a la PVE de 88 ± 15 lpm, la frecuencia respiratoria basal fue de 17 ± 4 rpm, y posterior a PVE fue de 19 ± 12 rpm, la tensión arterial sistólica basal fue de 126 ± 15 mmHg y posterior a PVE fue de 128 ± 16 mmHg, la presión parcial de oxígeno basal fue de 85.6 ± 21 mmHg y posterior a PVE fue de 84.6 ± 23 mmHg.

En el grupo 2, el proBNP basal fue de $4,032 \pm 3,849$ mmol, posterior a PVE fue de $6.021 \pm 5,962$ mmol. La frecuencia cardiaca basal fue de 84 ± 14 lpm, posterior a PVE fue de 87 ± 14 lpm, la frecuencia respiratoria basal fue de 16 ± 4 rpm, posterior a PVE fue de 19 ± 5 rpm, la tensión arterial sistólica basal fue de 122 ± 18 mmHg, posterior a PVE fue de 126 ± 17 mmHg, la presión parcial de oxígeno basal fue de 87.7 ± 23.8 mmHg y posterior a PVE fue de 99.3 ± 45.9 mmHg.

Ninguna mostró diferencia significativa (ver tabla 4 y figura 4).

Tabla 4: Diferencias entre signos vitales y pro BNP basal y a una hora de PVE antes de la extubación.



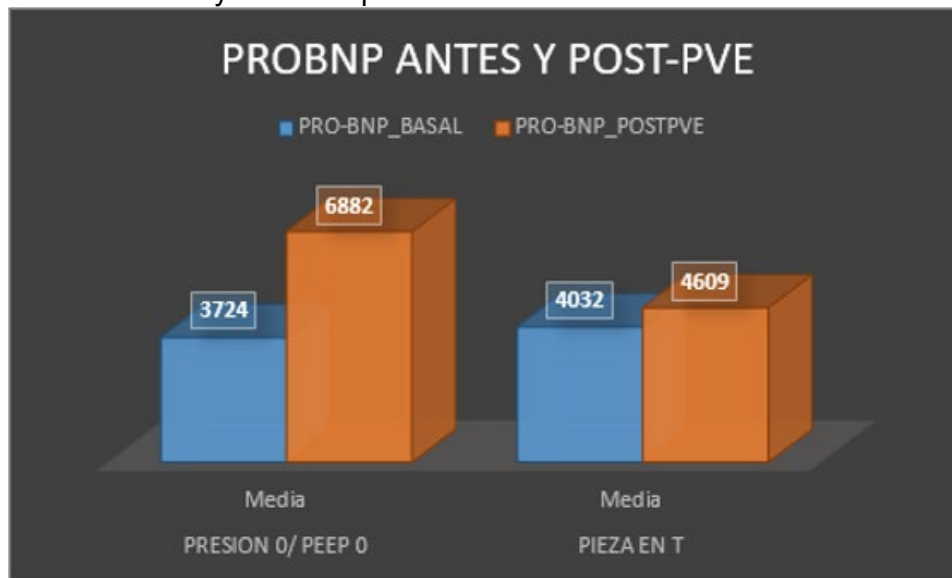
PVE	PRESIO N 0/ PEEP 0		PIEZA EN T		Total		
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	P
ProBNP basal (mmol)	3724	5529	4032	4516	3849	5117	0.78
ProBNP pos PVE	6882	20160	4609	6021	5962	15988	0.52
FC basal	83	14	84	14	84	14	0.72
FC pos PVE	88	15	87	14	87	14	0.68
FR basal	17	4	16	4	17	4	0.89
FR pos PVE	19	12	18	5	18	10	0.61
TAS basal	126	15	122	18	124	17	0.34
TAS pos PVE	128	16	126	17	127	16	0.66
PaO ₂ basal mmHg	85.6	21.3	87.7	23.8	86.4	22.2	0.68
PaO ₂ pos PVE mmHg	84.6	23	99.3	45.9	90.5	34.7	0.09

**Prueba de T para muestras independientes.
P <0.05 estadísticamente significativo.**

PVE: prueba de ventilación espontánea, FC: frecuencia cardiaca, FR: frecuencia respiratoria, TAS: tensión arterial sistólica, PaO₂: presión arterial de oxígeno.



Figura 4: ProBNP basal y una hora posterior a PVE.



Fuente: base de datos

Parámetros gasométricos

Para el grupo 1 la presión parcial de CO₂ fue de 34.7 ± 6.3 mmHg, posterior a la PVE fue de 36.3 ± 10.1 mmHg, la saturación arterial de oxígeno basal fue de 93.9 ± 7% y posterior a PVE fue de 93.8 ± 4.8%.

En el grupo 2, la presión parcial de CO₂ basal fue de 36.7 ± 5.4 mmHg, posterior a PVE fue de 36.6 ± 6 mmHg. La saturación arterial de oxígeno basal fue de 94.9 ± 2.6% y posterior a PVE de 95.8 ± 2.8%.

La SaO₂ posterior a PVE mostró diferencia significativa entre los grupos, p=0.035. (ver tabla 5, figura 5)

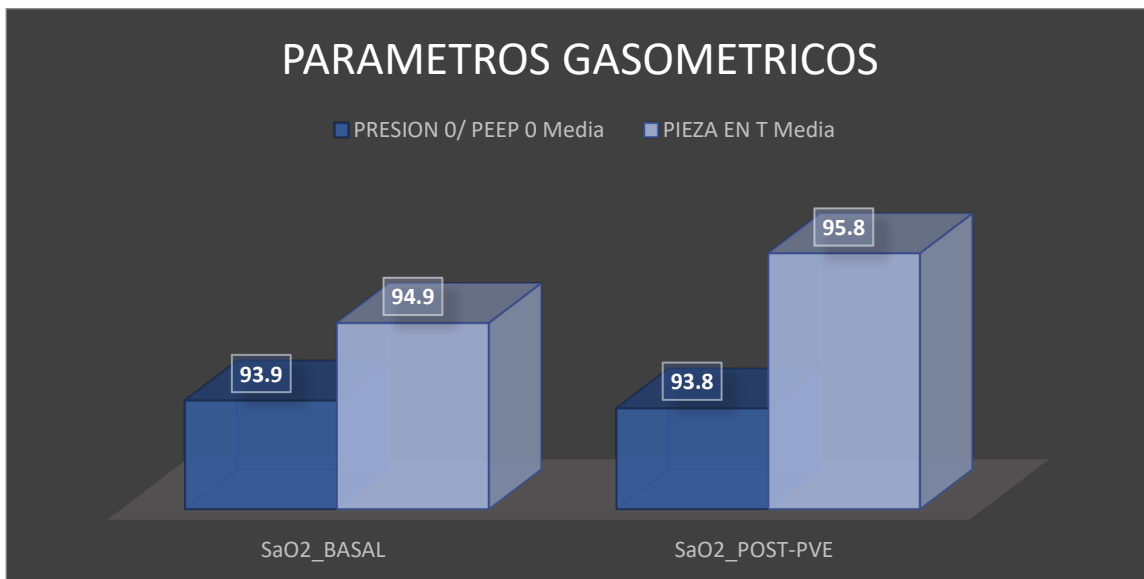
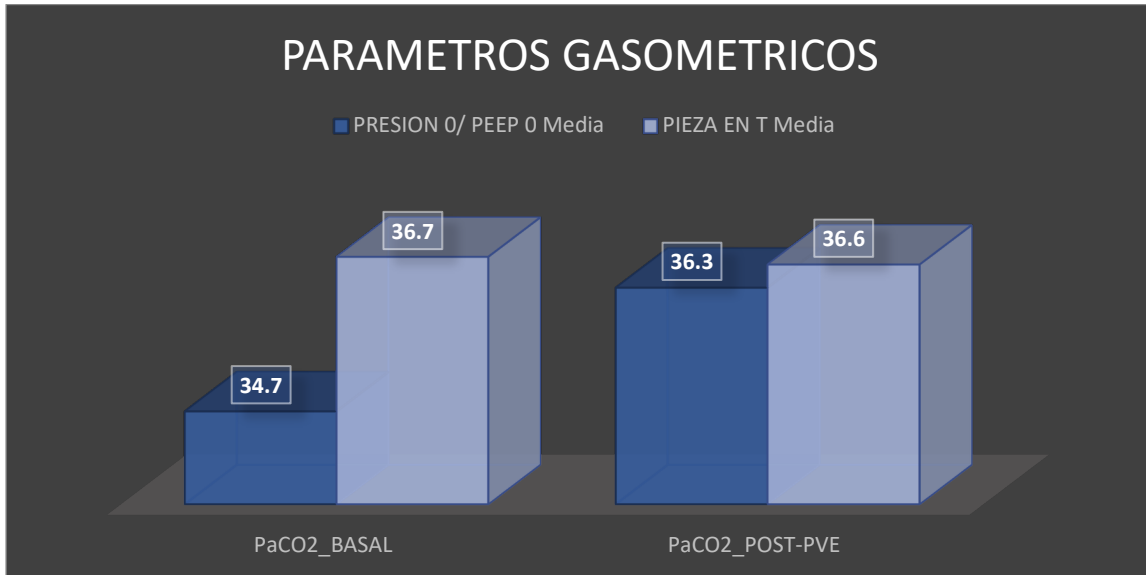


Tabla 5: Parámetros gasométricos basales y a una hora de PVE

PVE	PRESIÓN 0 / PPEP 0		PIEZA EN T		TOTAL		
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	P
PaCO ₂ basal (mmHg)	34.7	6.3	36.7	5.4	35.5	6	0.125
PaCO ₂ pos PVE (mmHg)	36.3	10.1	36.6	6	36.4	8.6	0.854
SaO ₂ basal (%)	93.9	7	94.9	2.6	94.3	5.7	0.452
SaO ₂ pos PVE (%)	93.8	4.8	95.8	2.8	94.6	4.2	0.035

**Prueba de T para muestras independientes.
P <0.05 estadísticamente significativo.**

Figura 5: Parámetros de PaCO₂ y SaO₂ basales y posteriores a una hora de PVE.



Fuente. Base de datos.

La distribución por género fue

Grupo 1, 27 del género masculino (54%) y del género femenino 23 (67%).



Grupo 2, 23 del género masculino (46%) y del género femenino 11 (32.4%).

Comorbilidades.

Grupo 1; 6 pacientes (60%) con EPOC, Diabetes Mellitus 2, 21 pacientes (63.6%), hipertensión arterial sistémica 29 pacientes (59.2%) y falla cardiaca 16 pacientes (59.3%). Grupo 2, 4 pacientes (40%) con EPOC, Diabetes Mellitus 2, 12 pacientes (36.4%), hipertensión arterial sistémica 20 pacientes (40.8%) y falla cardiaca 11 pacientes (40.70%).

No hubo diferencias significativas

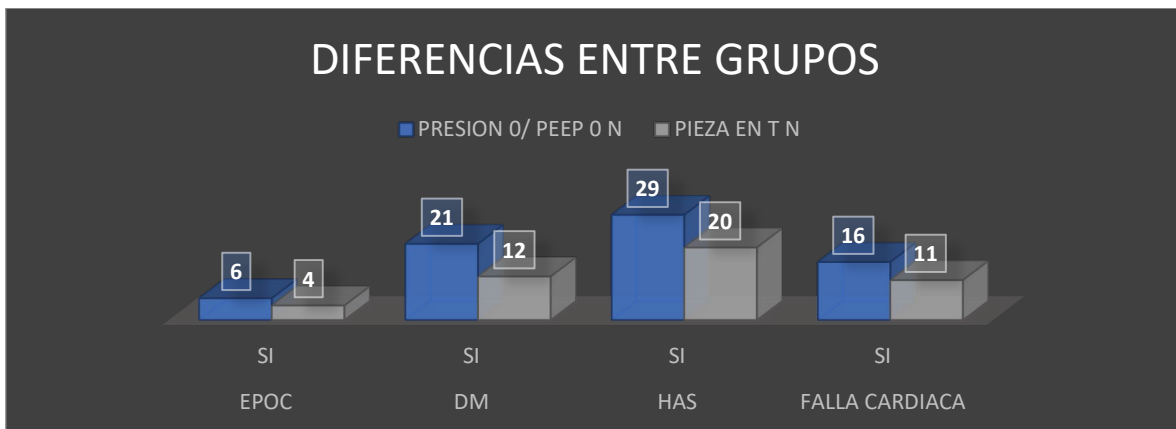
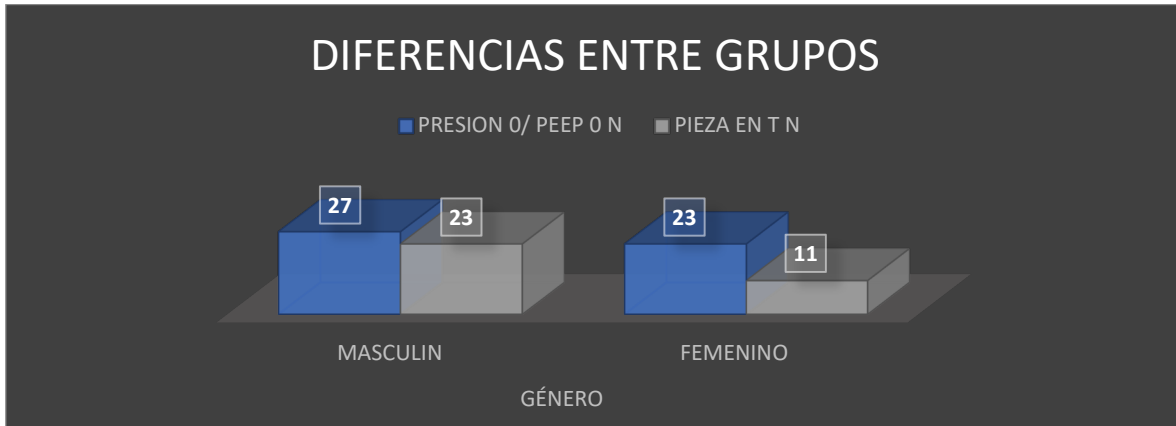
Extubación en el grupo 1 fue en el total de los pacientes, mientras que en el grupo 2, 1 paciente no fue extubado.

Tabla 7: Género y comorbilidades

GRUPO PVE		PRESIÓN 0 / PEEP 0		PIEZA EN T		TOTAL		
		N	%	N	%	N	%	P
GÉNERO	MASCULIN	27	54.00%	23	46.00%	50	100.00%	0.211
	FEMENINO	23	67.60%	11	32.40%	34	100.00%	
EPOC	SI	6	60.00%	4	40.00%	10	100.00%	1
	NO	44	59.50%	30	40.50%	74	100.00%	
DM2	SI	21	63.60%	12	36.40%	33	100.00%	0.537
	NO	29	56.90%	22	43.10%	51	100.00%	
HAS	SI	29	59.20%	20	40.80%	49	100.00%	0.94
	NO	21	60.00%	14	40.00%	35	100.00%	
FALLA CARDIACA	SI	16	59.30%	11	40.70%	27	100.00%	0.709
	NO	33	58.90%	23	41.10%	56	100.00%	
TOTAL		50	59.50%	34	40.50%	84	100.00%	

**Prueba Chi2.
P <0.05 estadísticamente significativo.**

Figura 8: Género y comorbilidades



Fuente. Base de datos.



Falla a la extubación a las 48 horas

A las 48 horas de extubación, para el grupo 1, 14 (53.8%) pacientes presentaron falla a la extubación y 12 (46.20%) en el Grupo 2, la diferencia no fue significativa, p=0.47

Tabla 8: Falla a la extubación

GRUPO DE PVE	PRESIÓN 0/PEEP 0		PIEZA EN T		p
	N	%	N	%	
FALLA A LA EXTUBACION	14	28%	12	35.2%	0.47
SIN FALLA A LA EXTUBACION	36	72%	22	64.7%	

Prueba Chi2.
P <0.05 estadísticamente significativo.
% = porcentaje por grupo de comparación

Figura 9: Falla a la extubación



Fuente. Base de datos



9 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De las variables demográficas, no hubo diferencia entre los grupos en edad, peso, talla, género o comorbilidades, no fueron significativas. Las variables de clasificación de función, FEVI y la clasificación de riesgo de mortalidad en UCI, el SAPS II no tuvieron diferencia significativa. El tiempo para iniciar la prueba de ventilación espontánea en los dos grupos no tuvo diferencia significativa.

Todos los pacientes se encontraban en CPAP y con características adecuadas para iniciar la PVE, los parámetros basales de la ventilación mecánica no tuvieron diferencia significativa, excepto la fracción inspirada de oxígeno (Grupo 1, 33 ± 7 y Grupo 2, 39 ± 14 , $p=0.02$), sin embargo, clínicamente continúa siendo FiO_2 baja dentro de parámetros para destete de la ventilación mecánica.

Los signos vitales basales en comparación a los parámetros posterior a una hora de PVE antes de la extubación, no mostraron diferencia significativa con lo que se infiere estabilidad hemodinámica en los dos grupos, el proBNP tampoco mostró diferencia lo que implica que en ningún grupo se incrementó el estrés miocárdico.

En los parámetros gasométricos solo hubo diferencia en la saturación de oxígeno a una hora de la PVE (Grupo 1, 93.8 ± 4.8 y Grupo 2, 95.8 ± 2.8 , $p=0.03$) sin embargo clínicamente ambos grupos mantiene saturación arterial mayor del 92% con lo que se puede continuar con el destete ventilatorio.

Las fallas a las 48 horas no mostraron diferencia significativa.



10 DISCUSIÓN.

En este estudio no pudimos encontrar diferencias significativas entre las pruebas de ventilación espontánea de CPAP 0/ presión soporte 0 vs pieza en T, los signos vitales se mantuvieron homogéneos y los parámetros de oxigenación no mostraron diferencias significativas relevantes, ambas técnicas de destete de la ventilación mecánica fueron seguras y eficaces.

En la revisión sistemática y metaanálisis realizado por Karen E.A. Burns y cols. en 2017, sostienen que los pacientes sometidos a prueba de ventilación espontánea, con presión soporte versus pieza en T, parecen tener un 6% más probabilidades de ser extubados con éxito. En nuestro estudio, no se muestra diferencia entre ambos grupos para ser extubados.

El fallo a la extubación, considerado como la reintubación a las 48 horas, en nuestro estudio fue más alta en el grupo Presión soporte 0/ PEEP 0 con un 53.80%, mientras que en el estudio de Kaweesak Chittawatanarat y cols, reportan lo contrario; la reintubación en Presión soporte es menor comparado con pieza en T y otros métodos de ventilación espontánea, sin embargo, al analizar el modo presión soporte, es de destacar que esta prueba se hizo con presión soporte de 5-7 mmHg y en nuestro estudio, no se proporcionada presión soporte. En este mismo estudio, tampoco hubo diferencia entre los grupos con respecto a gases en sangre, parámetros respiratorios y hemodinámicos lo que coincide con nuestro estudio, en donde, el PaO₂, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y tensión arterial sistólica se mantuvieron dentro de parámetros normales en ambos grupos. Toda la población en nuestro estudio fueron pacientes posoperados de cirugía cardíaca mientras que el estudio anterior por Kaweesak fue muy similar al incluir pacientes quirúrgicos.

Aunque los antecedentes de comorbilidades y SAPS II (*Simplified Acute Physiology Score*), fueron comparables entre los dos grupos, la reintubación por causas directas al evento quirúrgico, fue más prominente en el grupo de Presión 0/ PEEP 0.

Encontramos que no hubo diferencias relevantes entre los grupos en parámetros hemodinámicos, ventilatorios o en el proBNP excepto en la FiO₂ y la SaO₂ sin embargo diferencias clínicamente poco relevantes entre los grupos, las fallas a la extubación a las 48 horas en ambos grupos no mostraron diferencia, ambas técnicas mostraron seguridad, por lo tanto, el éxito de extubación al utilizar cualquiera de las 2 pruebas de ventilación espontánea: CPAP 0 / presión soporte 0 versus "Pieza en T" en pacientes posoperados de cirugía cardíaca es similar para ambos grupos.

Las principales limitaciones son el carácter retrospectivo y la ausencia de datos en algunos expedientes, es importante continuar el estudio con una intervención y aleatorización de los casos para determinar si existe una asociación más sólida a los desenlaces, como fortaleza este estudio nos muestra que cualquiera de las pruebas puede ser aplicada al paciente posoperado de cirugía cardíaca sin el riesgo de deterioro hemodinámico y aumento de interdependencia corazón-pulmón.



11 CONCLUSIONES.

Aunque hubo diferencias estadísticas en la saturación arterial de oxígeno, clínicamente no es significativa y en ambos grupos se alcanzó criterios para destete de la ventilación mecánica por lo que podemos concluir en esta muestra de pacientes cardiovasculares que ambas técnicas son seguras para el paciente posoperado de cirugía cardíaca que se encuentra en fase de destete de la ventilación mecánica.



12 BIBLIOGRAFIA.

1. Nikolaos Karamolegkos, Antonio Albanese, Nicolas W. Chbat. Heart-Lung Interactions During Mechanical Ventilation: Analysis via Cardiopulmonary simulation Model. *Engineering in Medicine and Biology*. 2021;2. 10.1109/OJEMB.2021.3128629
2. Kevin Verhoeff, Jamie R. Mitchell. Cardiopulmonary physiology: why the heart and lung are inextricably linked. *The American Physiological Society*. 2017; 41: 348-353. doi:10.1152/advan.00190.2016.
3. Grüber Martin R., Wigger Olivier, Berger David, Bloechlinger Stefan. Basic concepts of heart-lung interactions during mechanical ventilation. *Swiss Medica Weekly*. 2017; 147. doi:10.4414/smw.2017.14491
4. Michael R. Pinsky. Cardiopulmonary Interactions: Physiologic Basis and Clinical Applications. *Ann Am Thorac Soc*. 2018; 15: 45-48. DOI:10.1513/AnnalsATS.201704-339FR
5. Filippo Sanfilippo, Davide Di Falco, Alberto Noto, et all. Association of weaning failure from mechanical ventilation with transthoracic echocardiography parameters: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*. 2021;126: 319-330. DOI: 10.1016/j.bja.2020.07.059
6. Xu Wang, Yun Long, Huaiwu He, Guangliang Shan, et all. Left ventricular-arterial coupling is associated with prolonged mechanical ventilation in severa post-cardiac surgery patients: an observational study.
7. Qiang Ji, Yunqing Mei, Xisheng Wang, et all. Risk Factors for Pulmonary Complication Following Cardiac Surgery with Cardiopulmonary Bypass. *International Journal of Medical Sciences*. 2013;10:1578-1583. DOI: 10.7150/ijms.6904
8. Joanne Thanavaro, John Taylor, Linda Vitt, et all. Predictors and outcomes of postoperative respiratory failure after cardiac surgery. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2019; 26:1490-1497. DOI: 10.1111/jep.13334
9. Eddy Fan, Bishoy Zakhary, Andre Amaral, Jessica McCannon et all. Liberation from Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults. An Official AST/ACCP Clinical Practice Guideline. *Clinical Practice Guideline*. 2017; 14: 441-443. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201612-993CME
10. Karen E. Burns, Ibrahim Soliman, Neill K. J. Adhikari et all. Trials directly compararing alternative spontaneous breathing trial techniques: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*. 2017; 21: 127. DOI 10.1186/s13054-017-1698-x
11. Kaweesak Chittawatanarat, Sariphat Orrapin, Karuna Jitkaroon, Sirirat Mueakwan, Ubolrat Sroison. An Open Label Randomized Controlled Trial to Compare Low Level Pressure Support and T-pieces as Strategies for Discontinuation of Mechanical Ventilation in a General Surgical Intensive Care Unit. *Med Arch*. 2018; 72: 51-57. DOI: 10.5455/medarh.2018.72.51-57
12. Carles Subira, Gonzalo Hernandez, Antónia Vazquez, Raqueal Rodriguez-Garcia, et all. Efecto of Pressure Support vs T-Piece Ventilation Strategies During Spontaneous Breathing Trials on Successful Extubation Among Patiebts Receiving Mechanical Ventilation. A Randomized clinical Trial. *JAMA* 2019; 22:2175-2182. DOI:10.1001/jama.2019.7234



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



13. Nathaniel Melton, John F. Lazar, William K, Childers, et all. Preventing Respiratory Failure After Cardiac Surgery Using Post-extubation Bilevel Positive Airway Pressure Therapy. *Cureus* 2019;11. DOI: 10.7759/cureus.4236



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



**NUEVO
ISSSTE**
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
Dirección
Subdirección de Enseñanza e Investigación
Coordinación de Investigación

Oficio: No. 96.230.1.3.2/935/2023
Asunto: **Protocolo Retrospectivo Aprobado**
Ciudad de México a 20 de Julio de 2023

Dra. Guillen Dolores Yazmin
Responsable del Proyecto
Servicio de Unidad de Terapia Posquirúrgica
P r e s e n t e .

Se hace de su conocimiento que el protocolo de investigación titulado: **Comparación de 2 pruebas de ventilación espontánea: "Pieza en T" versus CPAP 0 / presión soporte 0 para el retiro de la ventilación mecánica invasiva, en pacientes post-operados de cirugía cardiaca.** El cual ha sido evaluado como **protocolo retrospectivo y/o sin riesgo** en sesión conjunta por los comités de Investigación. Ética en Investigación y Bioseguridad locales quienes lo han aprobado y ha quedado registrado en el Departamento de Investigación dependiente de la Dirección Médica con Folio: **408.2023.**

Donde funge como responsable del trabajo de investigación de fin de curso del servicio **Unidad de Terapia Posquirúrgica** el residente: **Dra. Mara Hernández Martínez** que a partir de esta fecha podrá iniciar la investigación y **deberá** cumplir cabalmente con lo estipulado en la Ley General de Salud en materia de Investigación en seres humanos.

Así mismo deberá entregar a esta Coordinación de forma trimestral el **"Formato de Seguimiento"** donde se consignen los avances de la investigación en cuestión. De la misma manera en el mismo formato al término de la investigación se deben de incluir los resultados y conclusiones del mismo, para poder dar por concluida la investigación.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo y lo invito a seguir en el camino de la investigación en salud.

A t e n t a m e n t e

Dra. Denisse Añorve Bailón
Subdirectora de Enseñanza e Investigación

c.c.p.- Minuta de la Coordinación de Investigación.
DAB/abg*



Av. Félix Cuevas No. 540, Col. Del Valle. C.P. 03229,
Alcaldía Benito Juárez Ciudad de México CDMX
Teléfono: 52005003 Extensión: 14613

www.issste.gob.mx



2023
San Francisco
Villa