



TRABAJO FINAL DE POSGRADO
presentado para acceder al título de

MAGISTER EN KINESIOLOGIA Y FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATORIA

**“Rehabilitacion respiratoria con Cánula nasal de alto flujo post Embolia
pulmonar en paciente con Síndrome de Klippel – Trenaunay”**

Reporte de caso

Autor: Diaz Mau, Aimeé Yajaira – DNI 40604280

Director: Dr. Managó Martin

Lugar: Universidad Gran Rosario

Rosario

Fecha de presentación: 05/09/2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Diaz Mau', is centered on the page.

Firma de autor

2024

INDICE

	Pag.
Resumen	3
Introducción	4
Descripción del caso	5
Discusión	9
Conclusión	11
Referencias bibliográficas	12
Anexos	16

RESUMEN

El síndrome de Klippel-Trénaunay, también denominado KTS, es un trastorno congénito, poco frecuente que consiste en el desarrollo anormal de los vasos sanguíneos, los tejidos blandos, el tejido óseo y el sistema linfático. Entre las características principales se incluyen una mancha de nacimiento (mancha en vino de oporto en la piel), hemangiomas planos, malformaciones venosas, crecimiento excesivo de tejido blando y huesos, anomalías del sistema linfático, otras afecciones como cataratas, glaucoma, problemas de coagulación, pudiendo producir trombosis venosa profunda y embolismo pulmonar. La presentación del siguiente caso clínico tiene por objetivo general demostrar los efectos de la cánula nasal de alto flujo en la rehabilitación respiratoria en una paciente post embolia pulmonar, y como objetivos específicos, los efectos sobre la disnea y frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, tolerancia al ejercicio y la calidad de vida.

Presentación del caso: Mujer de 43 años, que asiste a Rehabilitación Respiratoria en silla de ruedas post embolismo pulmonar de 2 meses de evolución, presenta disnea grado 4 (la disnea le impide salir de casa o realizar actividades como vestirse y desvestirse) según MMRC (Modified Medical Research Council), intolerancia al ejercicio, índice de masa corporal de 18,3 Kg/m², cefalea intensa, hemangioma e hipertrofia muscular en miembro superior izquierdo. SaO₂: 91%, Frecuencia cardíaca 101, Frecuencia respiratoria 29, escala de Borg 5/4. La aplicación de cánula nasal de alto flujo post embolismo pulmonar, en una patología poco común como síndrome de Klippel-Trénaunay, brinda resultados óptimos, el cual la convierte en una alternativa de apoyo a su recuperación devolviendo a su funcionalidad.

ABSTRACT

Klippel-Trénaunay syndrome, also called KTS, is a rare, congenital disorder consisting of abnormal development of the blood vessels, soft tissues, bone tissue, and lymphatic system. Major features include a birthmark (port-wine stain on the skin), flat hemangiomas, venous malformations, overgrowth of soft tissue and bone, abnormalities of the lymphatic system, other conditions such as cataracts, glaucoma, coagulation problems, being able to produce deep vein thrombosis and pulmonary embolism. The presentation of the following clinical case has the general objective of demonstrating the effects of the high-flow nasal cannula in respiratory rehabilitation in a post-pulmonary embolism patient, and as specific objectives, the effects on dyspnea and respiratory rate, heart rate, tolerance to exercise and quality of life.

Presentation of the case: A 43-year-old woman, who attends Respiratory Rehabilitation in a wheelchair after a 2-month history of pulmonary embolism, presents grade 4 dyspnea (dyspnea prevents her from leaving the house or performing activities such as dressing and undressing) according to MMRC (Modified Medical Research Council), exercise intolerance, body mass index of 18.3 kg/m², severe headache, hemangioma, and muscle hypertrophy in the left upper limb. SaO₂: 91%, heart rate 101, respiratory rate 29, Borg scale 5/4. The application of a high-flow nasal cannula after pulmonary embolism, in a rare pathology such as Klippel-Trénaunay syndrome, provides optimal results, which makes it an alternative to support recovery, restoring its functionality.

1. INTRODUCCION

El síndrome de Klippel- Trenaunay es una enfermedad congénita, infrecuente, descrita por Klippel-Trenaunay en 1900 que aparece en la infancia o adolescencia; caracterizado por presentar una triada de malformaciones capilares: angiomas cutáneos de color vino oporto, varicosidades venosas e hipertrofia de partes blandas y/o aumento óseo de miembros (1)(2). Considerada como malformaciones combinadas o complejas vascular venular, linfática y venosa que tienen origen desde el nacimiento de apariciones esporádicas, llamando la atención con el transcurrir de los años; asociándose a hipertrofia esquelética y al incremento de tejidos blandos de uno o más miembros, este tipo de lesión son progresivas, incrementando con la edad y con factores poco conocidos como la resección quirúrgica parcial, traumatismo y algunos cambios hormonales (3), en 1907, Parkes Weber le agregó la fistula o malformación arteriovenosa (4); así mismo se encontró que se complican con tromboflebitis entre el 20 al 45% (5) y embolismo pulmonar del 4 al 25% de los pacientes (6).

El avance tecnológico de la Radiología intervencionista, con el uso de nuevas drogas y protocolos quirúrgicos mejorados han permitido tener una mejora de recursos para el tratamiento de esta enfermedad tan compleja.

La aplicación de cánula nasal de alto flujo (CNAF), se ha descrito en el tratamiento de rehabilitación respiratoria como medio de asistencia para reducir la frecuencia respiratoria, aumentar el volumen minuto durante la actividad y en reposo en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (7). Cuando el flujo es de 50 l/min siempre por encima de la ventilación voluntaria máxima (MVV), es decir por sobre su reserva respiratoria explicaría el menor trabajo respiratorio para obtener mayor saturación de oxígeno (SaO₂) durante diferentes pruebas de ejercicio de carga constante e incremental (8); así también en estudio sobre CNAF en enfermedad

pulmonar idiopática versus sistema Venturi, se encontró que mejoró el tiempo de resistencia, menor fatiga en miembros inferiores, aumentando la tolerancia al ejercicio en aquellos que presentaban hipoxemia inducida por el ejercicio (9).

En el tratamiento de embolismo pulmonar, el uso de CNAF genera eficacia y seguridad, a pesar de los pocos estudios realizados, se evidencia una rápida mejoría en la dificultad respiratoria, a través de la mejora en el estado oxigenatorio y la frecuencia respiratoria, considerado como alivio para la insuficiencia respiratoria (10).

La presentación del siguiente caso clínico tiene por objetivo general demostrar los efectos de la cánula nasal de alto flujo en la rehabilitación respiratoria en una paciente post embolia pulmonar, y como objetivos específicos, los efectos sobre la disnea y frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, tolerancia al ejercicio y la calidad de vida.

2. DESCRIPCION DEL CASO

Mujer de 43 años de tez clara, acude en silla de ruedas al Centro de Rehabilitación Respiratoria (Agosto 2021), con antecedente de Síndrome de Klippel – Trenaunay atípico, diagnosticada en el 2011; considerado como tal, debido a que no presenta manchas de tipo vino tinto; presenta dolor y edema en miembro superior izquierdo desde los 4 años, el cual con el transcurrir de los años refiere que se intensifica en dos momentos en especial; durante la estación de verano y la menstruación, ingiriendo analgésicos condicionales al dolor. (Figura 1)

Fue intervenida en siete oportunidades debido a la presencia de fistulas arteriovenosas, hasta la edad de 16 años, presentando dolor persistente.

En junio del 2021, presenta dificultad respiratoria y fatiga que se incrementa en reposo, para lo cual solicitan gammagrafía, encontrando alteración en la ventilación perfusión debido a embolismo Pulmonar a predominio de pulmón derecho (Figura 2).

Tratamiento médico: inicia con antitrombótico de 20 mg, disminuyendo hasta 10 mg por 30 días y analgésicos condicionales al dolor.

En agosto del 2021 recibe alta médica e indicación de iniciar rehabilitación respiratoria, por presencia de disnea y fatiga muscular (Borg 5/4), fuerza muscular respiratoria y periférica (Manovacuometría: Pimáx 35cmH₂O y Dinamometría 12kg brazo derecho), incapacidad para caminar tramos cortos, STST 1 min (5 repeticiones); placa Rx. anormal (atelectasia basal izquierda), ecografía de corazón y pulmón normal, electrocardiograma

normal. FC en reposo 101, SaO₂ 91%, FR 29 y PA 110/65 la misma que se mantiene igual durante el tiempo tratamiento.

Al examen físico se evidencia asimetría en ambos miembros superiores, se nota presencia de varices en brazo izquierdo ausencia de pulso radial y cubital, con alteración en la sensibilidad superficial y profunda. Los exámenes de laboratorio de Dímero-D, PCR cuantitativa, procalcitonina y enzimas hepáticas, dentro de los valores normales.

El tratamiento recomendable debe realizarse a través de un equipo multidisciplinario en busca de la mejora de la disnea, funcionabilidad e independencia, mejora de calidad de vida, prevenir complicaciones e incluso la mejora de imagen corporal, así como evitar aislamiento social.

-Funcionabilidad, independencia y calidad de vida: fisioterapia respiratoria, acondicionamiento físico respiratorio.

-Disnea, dificultad respiratoria, atelectasia: a través de cánula nasal de alto flujo, por presión positiva generada de 0,7 a 1cmH₂O por cada 10L de flujo.

-Complicaciones e imagen corporal: anticoagulantes, medias de compresión, ayuda psicológica.

-Aislamiento social: familia, grupo de interés y amistades.

Un diagnóstico oportuno, evaluación, evolución y tratamiento multidisciplinario permitirá una mejora en la calidad de vida del paciente con Síndrome de Klippel y Trenaunay.

La evaluación fisioterapéutica, a través de dinamometría para la fuerza muscular periférica, disnea con mMRC (Modified Medical Research Council), pico flujo espiratorio (flujometría); Sit to Stand Test de 1 min (STST 1), posteriormente se realizó test de caminata de 6 minutos.

Para el tratamiento fisioterapéutico, para la disnea persistente se aplica asistencia ventilatoria mediante Cánula nasal de alto flujo; inicia con Flujo 30 lpm, Temperatura 31 grado, FiO₂ 24%; para el entrenamiento sentado y se incrementa el flujo a 40 lpm con FiO₂ al 28% para el esfuerzo máximo durante el entrenamiento físico respiratorio, en el primer mes, luego se manejaron Flujos de 25 lpm, FiO₂ 28%, debido a la mejor adaptación al esfuerzo físico, manejándose dichas presiones hasta el final de sus sesiones, la temperatura fue la misma.

Al cabo de 8 meses de recibir tratamiento fisioterapéutico físico funcional respiratorio de moderada a alta intensidad (HIIT) con cánula nasal de alto flujo, es capaz de volver al trabajo en buenas condiciones, en las cuales incluye caminatas domiciliarias con 30

minutos diariamente con un programa diseñado de acuerdo con la distancia recorrida mediante la prueba de caminata de 6 minutos.



Figura 1. Lesiones gomosas verde-azuladas, depresibles, localizadas a nivel de extremidad superior, correspondiente a una malformación venosa.

Figura 2. Angiografía de tórax (enero 2011), fecha del diagnóstico.

El comportamiento de la paciente y su evolución se muestran en los siguientes resultados:

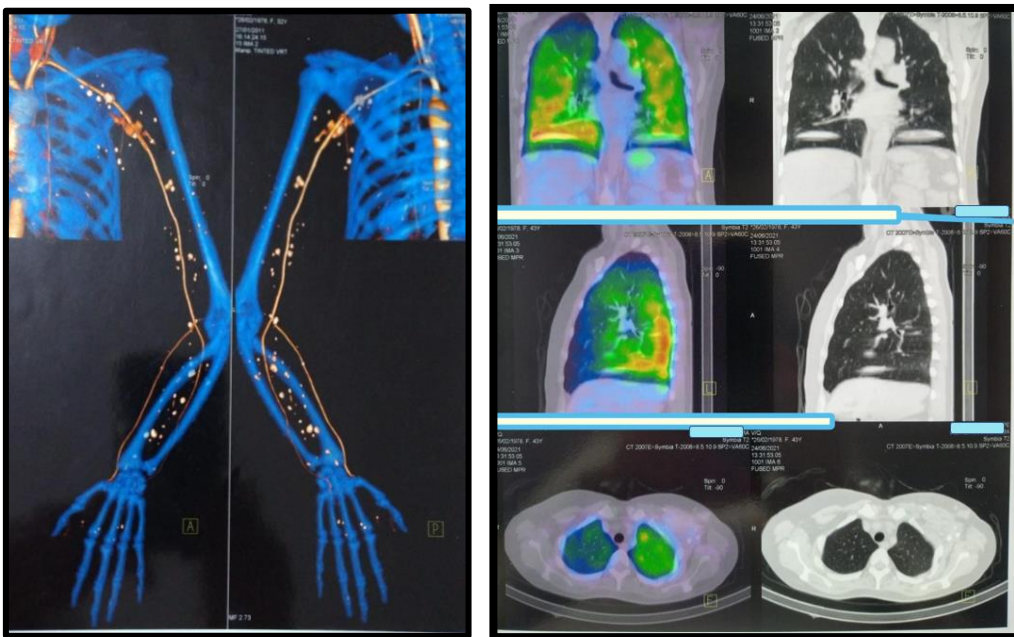


Gráfico 1: agosto 2021 - marzo 2022:

Dinamometría, Borg, disnea mMRC, STST1 y Pimax.

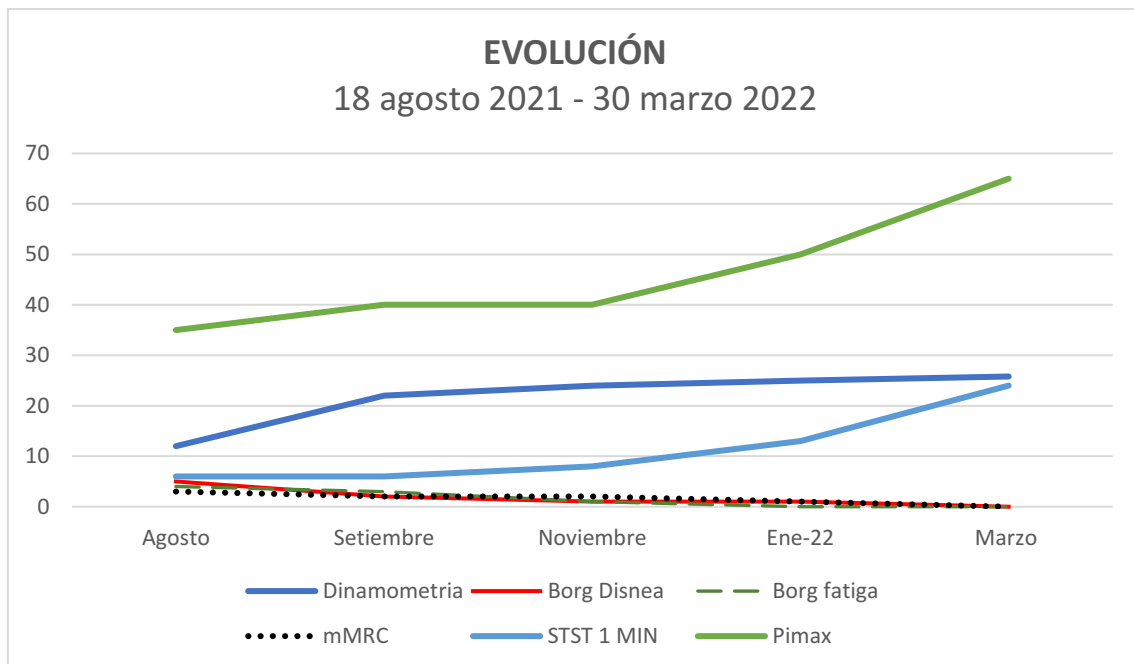


Gráfico 2: Caminata de 6 minutos y Pico flujo espiratorio (PFE)

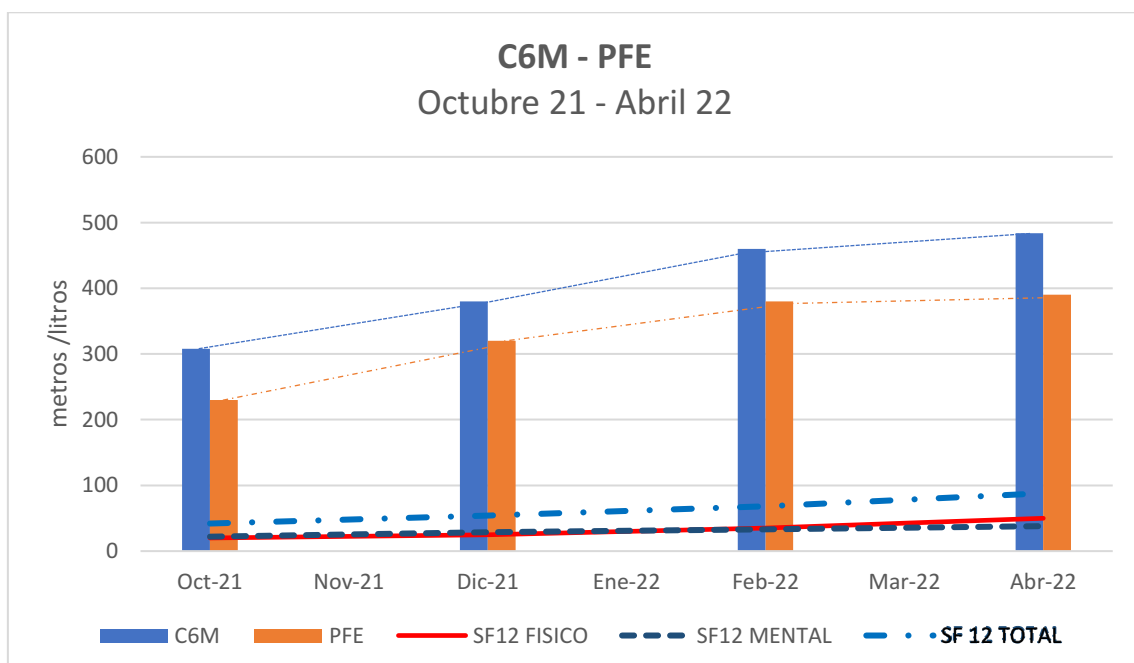
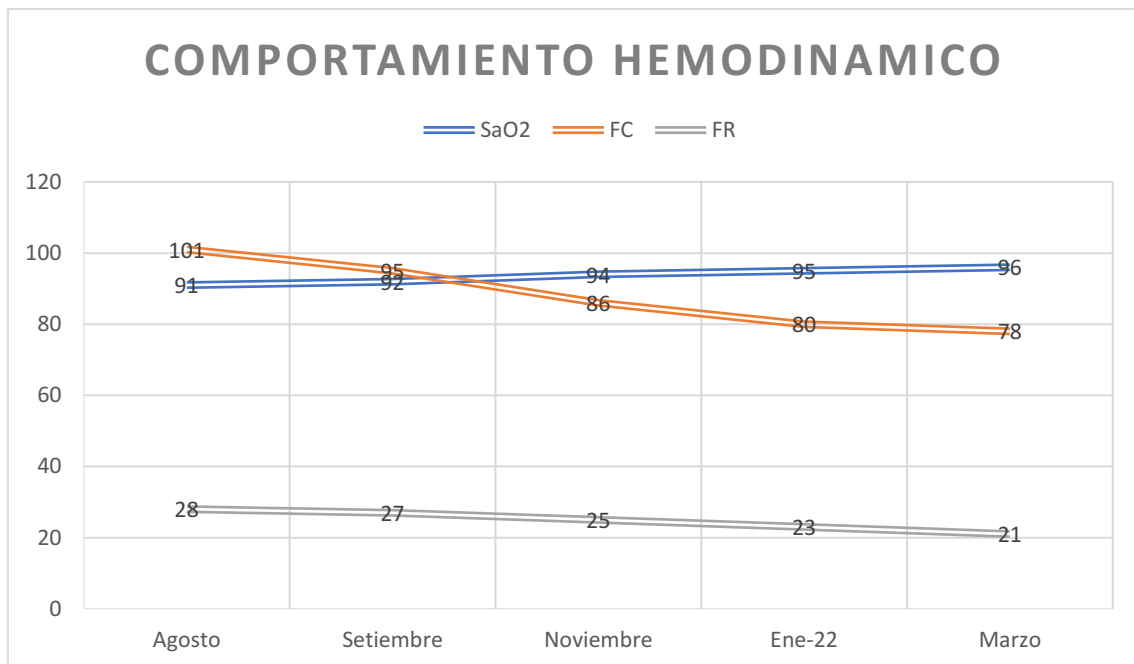


Grafico 3: SaO2, FC, FR



3. DISCUSION:

El reporte del caso presentado del síndrome de Klippel-Trénaunay, es una rareza de esta enfermedad con diagnóstico tardío, siendo diagnosticada definitivamente cuando tenía aproximadamente 32 años, se considera que este diagnóstico va depender de las manifestaciones clínicas y la edad donde los trastornos se hacen más evidentes en los pacientes (11,12), y de aquellos que llegan a afectar a los miembros superiores son más infrecuentes (5%) comprometiendo uno o ambos miembros superiores e incluso es posible afectar con menor frecuencia las estructuras torácicas e intraabdominales; así mismo se encuentra que se puede producir tromboembolismo venoso entre 8 -22%, lo cual incrementa los riesgos accidentes cerebro vascular y aneurisma cerebral debido a los trombos (13).

Las secuelas presentes debido a la limitación de las arterias pulmonares incrementan la presión de la sangre, alterando la función del lado derecho del corazón, por lo que la presión positiva con ventilación no invasiva; se dejó de lado en razón al riesgo que produce la distensión de las vías aéreas de conducción, con lo cual se produce un aumento del espacio muerto anatómico, teniendo en cuenta que la sobredistensión de

los alvéolos puede causar una compresión de los capilares alveolares, reducir la perfusión y ocasionar un aumento del espacio muerto alveolar (ventilación en exceso de perfusión). La presión positiva sigue la vía de menor resistencia y de mayor distensibilidad, y puede sobredistender las unidades alveolares más sanas, comprimir los capilares alveolares y producir una redistribución del flujo sanguíneo pulmonar hacia regiones menos ventiladas, incrementando paradójicamente el shunt y la hipoxemia (14,15).

Por lo que la aplicación de la asistencia ventilatoria a través de la cánula nasal de alto flujo se optó como alternativa de apoyo a la rehabilitación respiratoria se ha aplicado en pacientes con patologías como enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad pulmonar intersticial y bronquiectasias (16), sin embargo es el primer reporte sobre su aplicación en una secuela post embolismo pulmonar, en una patología poco común como síndrome de Klippel-Trénaunay , donde los resultados han sido óptimos, el cual la convierte en una alternativa de apoyo a su recuperación, en la cual ha retornado a su trabajo habitual e incluso esta participando en maratones de 5K. Los efectos de la mejora en la saturación de oxígeno, de 91 a 96%, puede estar relacionado al efecto del depósito en el espacio muerto anatómico, lo cual permite estabilizar a los pacientes con dificultad respiratoria (17). La reducción de la frecuencia respiratoria y disnea mejora rápidamente de 5 a 2 según la escala de Borg (0-10), en menos de un mes, debido al efecto del flujo impuesto por la cánula ya que reduce la presión transdiafragmática, el esfuerzo inspiratorio y la carga del trabajo respiratorio (18,19), mejorando la ventilación y la oxigenación referido anteriormente por los cambios en el espacio muerto anatómico y el reclutamiento alveolar (20). En la insuficiencia respiratoria aguda, se obtiene mejores resultados con flujos altos, sin embargo, para la insuficiencia respiratoria crónica se recomienda flujos bajos para disminuir el trabajo respiratorio (21), lo cual se aplico durante el proceso de rehabilitación, optimizando resultados en todo el tratamiento, la misma que se considera por condiciones más óptimas para la exhalación (22).

La respuesta del efecto en la tolerancia al ejercicio evaluado mediante caminata de 6 minutos en enfermedades raras puede relacionar la respuesta como indicador de la capacidad funcional para medir la respuesta a la intervención donde integra la respuesta de los sistemas respiratorio, cardiovascular, metabólico, musculoesquelético y neurosensorial al estrés impuesto por el ejercicio (23), encontrándose cambios en la distancia recorrida la cual se realizó 2 meses después del inicio de la rehabilitación respiratoria modificándose de 308 a 482 metros en un periodo de 7 meses; sin embargo en un estudio sobre EPOC estable y grave (112 pacientes) se encontró una diferencia

clínica con intervalo de confianza del 95%, si los cambios son de 54 m (24), igualmente en un estudio longitudinal en 198 pacientes con EPOC grave durante 2 años, se asoció a mejor supervivencia si el incremento es mayor de 100 metros (25); siendo 174 metros la diferencial encontrada en el presente caso estudiado. El aumento a la resistencia al ejercicio y la tolerancia al ejercicio en enfermedad pulmonar intersticial con asistencia de cánula de alto flujo contribuyó con la mejor distancia recorrida, reducción de la fatiga en las piernas y el tiempo para la recuperación de la saturación de oxígeno (26, 27, 28), lo cual coincide con la disminución de la fatiga en miembros inferiores según la escala de Borg y la mejor respuesta sobre mMRC (de 3 a 0).

Sobre la fuerza muscular respiratoria (Pimax: 35 a 65 cmH₂O), STST 1 min (6 A 24 repeticiones), fuerza muscular periférica (dinamometría: 12 a 25.8 kg) y pico flujo espiratorio (230 a 390 lpm), mientras la calidad de vida mediante SF12 cambia duplicando (de 42 a 88 puntos la puntuación global, siendo la parte física la que responde mejor sobre el estado mental (de 20 a 50 y de 22 a 38 respectivamente); por lo que se evidencian cambios considerables, sin embargo, existe poca evidencia científica referida sobre estas valoraciones en enfermedades raras.

Aunque las recomendaciones sobre el uso de la cánula nasal de alto flujo en un entorno agudo ha sido el principal interés de los estudios de investigación, se necesita más evidencia en la práctica clínica en el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar crónica en fases estables, dentro de ella las secuelas post embolismo pulmonar, de una enfermedad rara como el síndrome de Klippel-Trénaunay debido a la insuficiencia hipóxica persistente, para obtener un tratamiento óptimo sobre bases y efectos demostrado en otras patologías a pesar de las evidencias limitada, por lo que su aplicación sobre la disnea y el rendimiento físico también podría ser una indicación para el tratamiento con cánula de alto flujo demostrado en otras patologías como EPOC, bronquiectasias y las enfermedades intersticiales; sin embargo se necesitan mayores datos sobre la aplicación y beneficios en rehabilitación respiratoria para la aplicación sobre un público objetivo, el efecto, parámetros de tratamiento, el tiempo de tratamiento e incluso la influencia económica en salud.

4. CONCLUSIÓN:

La aplicación de cánula nasal de alto flujo post embolismo pulmonar, en una patología poco común como síndrome de Klippel-Trénaunay, brinda resultados óptimos, el cual la convierte en una alternativa de apoyo a su recuperación devolviendo a su funcionalidad.

5. REFERENCIAS

1. Bauzá-Alonso A, Redondo-Bellón P. Síndrome de Klippel-Trénaunay. Piel (Barc, Internet) [Internet]. 2005;20(8):373–82. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213925105723108>
2. Maari C, Frieden IJ. Síndrome de Klippel-Trénaunay: La importancia de las "manchas geográficas" para identificar la enfermedad linfática y el riesgo de complicaciones. J Am Acad Dermatol [Internet]. 2004 [citado el 5 de enero de 2023];51(3):391–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15337982/>
3. Belov S. Clasificación de los defectos vasculares congénitos. Int. Angiol [Internet]. 1990 [citado el 5 de enero de 2023];9(3):141–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2090695/>
4. Gloviczki P, Stanson AW, Stickler GB, Johnson CM, Toomey BJ, Meland NB, et al. Síndrome de Klippel-Trenaunay: los riesgos y beneficios de las intervenciones vasculares. Cirugía [Internet]. 1991 [citado el 5 de enero de 2023];110(3):469–79. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1653464/>
5. Samuel M, síndrome de Spitz L. Klippel-Trenaunay: características clínicas, complicaciones y manejo en niños. Br J Surg [Internet]. 1995 [citado el 5 de enero de 2023];82(6):757–61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7542989/>
6. Baskerville PA, Ackroyd JS, Lea Thomas M, Browse NL. El síndrome de Klippel-Trenaunay: características y manejo clínico, radiológico y hemodinámico. Br J Surg [Internet]. 1985 [citado el 5 de enero de 2023];72(3):232–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2983819/>
7. Oto J, Nakataki E, Okuda N, Onodera M, Imanaka H, Nishimura M. Propiedades higrométricas del gas inspirado y sequedad oral en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda durante la ventilación no invasiva. Respir Care [Internet]. 2014 [citado el 5 de enero de 2023];59(1):39–45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23764857/>
8. Cirio S, Piran M, Vitacca M, Piaggi G, Ceriana P, Prazzoli M, et al. Efectos de los gases de flujo alto calentados y humidificados durante el ejercicio de carga constante de alta intensidad en pacientes con EPOC grave con limitación ventilatoria. Respir Med [Internet]. 2016 [citado el 5 de enero de 2023]; 118:128–32. Disponible en: <https://moh.it/en/publications/effects-of-heated-and-humidified-high-flow-gases-durante-high-inte>

9. Harada J, Nagata K, Morimoto T, Iwata K, Matsunashi A, Sato Y, et al. Efecto de la oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo sobre la tolerancia al ejercicio en pacientes con fibrosis pulmonar idiopática: un ensayo cruzado aleatorizado. *Respirología* [Internet]. 2022 [citado el 5 de enero de 2023];27(2):144–51. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34729862/>
10. Sztrymf B, Messika J, Bertrand F, Hurel D, Leon R, Dreyfuss D, et al. Efectos beneficiosos del oxígeno nasal de alto flujo humidificado en pacientes de cuidados intensivos: un estudio piloto prospectivo. *Medicina de Cuidados Intensivos* [Internet]. 2011 [citado el 5 de enero de 2023];37(11):1780–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21946925/>
11. Wang SK, Drucker NA, Gupta AK, Marshalleck FE, Dalsing MC. Diagnóstico y manejo de las malformaciones venosas del síndrome de Klippel-Trénaunay. *Trastorno linfático venoso J Vasc Surg* [Internet]. 2017 [citado el 5 de enero de 2023];5(4):587–95. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28624001/>
12. al-Salman MM. Síndrome de Klippel-Trénaunay: características clínicas, complicaciones y manejo. *Surg Hoy* [Internet]. 1997 [citado el 5 de enero de 2023];27(8):735–40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9306589/>
13. El síndrome de Vahidnezhad H, Youssefian L, Uitto J. Klippel-Trenaunay pertenece al espectro de sobrecrecimiento relacionado con PIK3CA (PROS). *Exp Dermatol* [Internet]. 2016 [citado el 5 de enero de 2023];25(1):17–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26268729/>
14. Hemmer M. Effects of mechanical ventilation on the other organs function. En: Webb AR, Shapiro MJ, Singer M, Suter PM, editors. *Oxford textbook of critical care*. Oxford: Oxford University Press; 1999. p. 1341-44.
15. Pinsky MR. Effect of mechanical ventilation on heart-lung interactions. En: Tobin MJ, editor. *Principles and practice of mechanical ventilation*. 2nd ed. New York: McGrawHill; 2006. p. 729-57.
16. Ulla Moller Weinreich, Kasper Svendsen Juhl, Malene Søby Christophersen, Svend Gundestrup, Munsoor Ali Hanifa, Kristine Jensen, Frank Dyekjær Andersen, Ole Hilberg & Line Hust Storgaard (2023) Directrices de la sociedad respiratoria danesa para el tratamiento a largo plazo con cánula nasal de alto flujo, con o sin oxígeno suplementario, *European Clinical Respiratory Journal*, 10:1, doi: 10.1080/20018525.2023.2178600.
17. Wettstein RB, Shelledy DC, Peters JI. Concentraciones de oxígeno administradas utilizando cánulas nasales de bajo y alto flujo. *Respir Care*. 2005 1 de mayo; 50 (5): 604- 9.

18. Mauri T, Turrini C, Eronia N, Grasselli G, Volta CA, Bellani G, Pesenti A. Efectos fisiológicos de la cánula nasal de alto flujo en la insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017 1 de mayo; 195 (9): 1207-15.
19. Lara Pisani & Maria Laura Vega (2017) Use of Nasal High Flow in Stable COPD: Rationale and Physiology, *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 14:3, 346-350, doi: 10.1080/15412555.2017.1315715
20. Artaud-Macari E, Bubenheim M, Le Bouar G, et al. High-flow oxygen therapy versus noninvasive ventilation: a randomised physiological crossover study of alveolar recruitment in acute respiratory failure. *ERJ Open Res* 2021; 7: 00373-2021. doi: 10.1183/23120541.00373-2021.
21. Dysart K, Miller TL, Wolfson MR, Shaffer TH. Research in high flow therapy: mechanisms of action. *Respiratory medicine*. 2009 Oct 1;103(10): 1400-5. doi: 10.1016/j.rmed.2009.04.007.
22. Onodera Y, Akimoto R, Suzuki H, Masaki N, Kawamae K. Un sistema de cánula nasal de alto flujo ajustado a un flujo relativamente bajo elimina eficazmente el CO₂ del espacio muerto anatómico de un modelo de sistema respiratorio. *Revista coreana de anestesiología*. 2017 1 de febrero; 70 (1): 105-6. doi: <https://doi.org/10.4097/kjae.2017.70.1.105>
23. Woods L. Effects of Course Length on the Six-Minute Walk Test in Healthy Adults: A Pilot Study. *J Pulm Respir Sci* 2021; 6(1). doi: 10.23880/oajprs-16000140
24. Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpretación de pequeñas diferencias en el estado funcional: la prueba de caminata de seis minutos en pacientes con enfermedad pulmonar crónica. *Am J Respir Crit Care Med* 1997 ;155: 1278 –1282.
25. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002 Jul 1;166(1):111-7. doi: 10.1164/ajrccm.166.1.at1102: *Am J Respir Crit Care Med*. 2016 May 15;193(10):1185. PMID: 12091180.
26. Suzuki A, Ando M, Kimura T, et al. El impacto de la oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en la capacidad de ejercicio en la enfermedad pulmonar intersticial fibrótica: un ensayo cruzado controlado aleatorio de prueba de concepto. *BMC Pulm Med*. 2020; 20(1): 1 – 10. doi: 10.1186/s12890-020-1093-2

27. Huremovic J, Burchardt C, Moller Weinreich U. El efecto del tratamiento domiciliario con cánulas nasales de alto flujo sobre la disnea y la distancia recorrida en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial: Chron Respir Dis. 2022. doi: 10.1177/14799731221137085.
28. Arizono S, Oomagari M, Yanagita Y, et al. Beneficios de la oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo sobre la capacidad de ejercicio después de una exacerbación aguda en pacientes con EPI . Eur Respir J. 2020 ;56: A4662.

6. ANEXOS

6.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de proyecto de investigación :
Investigador :
Institución(es) :

Estamos invitando a usted a participar en un estudio de investigación titulado: "_____".
de fecha __/__/__ y versión.0__. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la
Universidad Privada Norbert Wiener(UPNW).

I. INFORMACIÓN

Propósito del estudio: El propósito de este estudio es
_____. Su ejecución ayudará/permitirá
_____.

Duración del estudio (meses):

Nº esperado de participantes: _____

Criterios de Inclusión y exclusión:

(No deben reclutarse voluntarios entre grupos "vulnerables": presos, soldados, aborígenes, marginados, estudiantes o empleados con relaciones académicas o económicas con el investigador, etc. Salvo que la investigación redunde en un beneficio concreto y tangible para dicha población y el diseño así lo requiera).

Procedimientos del estudio: Si Usted decide participar en este estudio se le realizará los siguientes procesos:

- _____
- _____
- _____

La *entrevista/encuesta* puede demorar unos XX minutos y (*según corresponda añadir a detalle*).
Los resultados se le entregarán a usted en forma individual y se almacenarán respetando la
confidencialidad y su anonimato.

Riesgos: (*Detallar los riesgos de la participación del sujeto de estudio*)

Su participación en el estudio *no*
presenta _____

Beneficios: (*Detallar los riesgos la participación del sujeto de estudio*)

Usted se beneficiará del presente proyecto

Costos e incentivos: Usted no pagará ningún costo monetario por su participación en la
presente investigación. Así mismo, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a
cambio de su participación.

Confidencialidad: Nosotros guardaremos la información recolectada con códigos para resguardar su identidad. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al equipo de estudio.

Derechos del paciente: La participación en el presente estudio es voluntaria. Si usted lo decide puede negarse a participar en el estudio o retirarse de éste en cualquier momento, sin que esto ocasione ninguna penalización o pérdida de los beneficios y derechos que tiene como individuo, como así tampoco modificaciones o restricciones al derecho a la atención médica.

Preguntas/Contacto: Puede comunicarse con el Investigador Principal (*Detallar el nombre, número de teléfono y correo electrónico del investigador principal*).

Así mismo puede comunicarse con el Comité de Ética que validó el presente estudio,

Contacto del Comité de Ética: Dra. Yenny M. Bellido Fuentes, Presidenta del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, **Email:** comité.etica@uwiener.edu.pe

I. DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

He leído la hoja de información del Formulario de Consentimiento Informado(FCI), y declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los objetivos, procedimientos y finalidades del estudio. Se han respondido todas mis dudas y preguntas. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que esto me perjudique de ninguna manera. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

_____ (Firma)

Nombre **participante:**

DNI:

Fecha: (dd/mm/aaaa)

_____ (Firma)

Nombre **investigador:**

DNI:

Fecha: (dd/mm/aaaa)

_____ (Firma)

Nombre testigo o representante legal:

DNI:

Fecha: (dd/mm/aaaa)

6.2 CAMINATA DE 6 MINUTOS



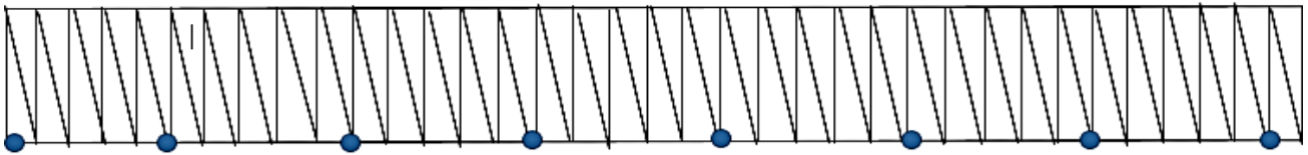
FECHA:

PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS

NOMBRE:..... EDAD: OCUPACIÓN:..... PROCEDENCIA:.....
 DX:..... TIEMPO DE ENFERMEDAD:..... FECHA DE ALTA: MÉDICO:
 USO DE INHALADORES: USO DE OXÍGENO: HEMOGLOBINA:
 TALLA: PESO:..... IMC: FC Máx.: FC Rep.:FC Ent:

	SaO2	FC	FR	PA	BORG	O2
1° TEST						

	SaO2	FC	FR	PA	BORG	O2
1 MINUTO						
2 MINUTO						
3 MINUTO						
4 MINUTO						
5 MINUTO						
6 MINUTO						



REPOSO	SaO2	FC	FR	PA	BORG	O2
1 MINUTO						
2 MINUTO						
3 MINUTO						
4 MINUTO						
5 MINUTO						

CONCLUSIONES:

DR:
 Mets:
 Clase funcional:
 SaO2 :
 FC:
 BORG:.....
 PA:

SUGERENCIAS :.....

6.3 SF 12

CALIDAD DE VIDA SF_ 12

Esta encuesta le pide su opinión sobre su salud. Esta información ayudará a realizar un seguimiento de cómo se siente y qué tan bien puede realizar sus actividades habituales. Por favor conteste cada pregunta marcando una casilla. Si no está seguro de cómo responder, dé la mejor respuesta que pueda.

1. En general diría que su salud es:

<input type="checkbox"/> Excelente	<input type="checkbox"/> Muy buena	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Mala
------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

Las siguientes preguntas son acerca de las actividades que podría hacer durante un día normal. ¿Su salud ahora le limita en estas actividades? Si es así, ¿cuánto?

2. Actividades moderadas, como mover una mesa, empujar una aspiradora, jugar a los bolos o caminar 1 hora

<input type="checkbox"/> Sí, me limita mucho	<input type="checkbox"/> Sí, me limita un poco	<input type="checkbox"/> No, no me limita en absoluto
--	--	---

3. Subir varios tramos de escaleras

<input type="checkbox"/> Sí, me limita mucho	<input type="checkbox"/> Sí, me limita un poco	<input type="checkbox"/> No, no me limita en absoluto
--	--	---

Durante la última semana, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas con su trabajo u otras actividades diarias regulares como resultado de su salud física?

4. Logró hacer menos actividades de lo normal

<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
-----------------------------	-----------------------------

5. Tuvo que dejar de hacer algún tipo de trabajo u otras actividades

<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
-----------------------------	-----------------------------

Durante la última semana, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas con su trabajo u otras actividades diarias regulares como resultado de algún problema emocional (como sentirse deprimido, triste, nervioso o ansioso)?

6. Logró hacer menos actividades de lo que le gustaría o debería hacer

<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
-----------------------------	-----------------------------

7. No hizo el trabajo u otras actividades con el cuidado habitual

<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
-----------------------------	-----------------------------

8. Durante la semana pasada, ¿cuánto interfirió el dolor con su trabajo normal (incluyendo tanto el trabajo fuera del hogar como las tareas domésticas)?

<input type="checkbox"/> Nada	<input type="checkbox"/> Un poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
-------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

Estas preguntas son sobre cómo se sientes y cómo le han ido las cosas durante la última semana. Para cada pregunta, dé la respuesta que más se acerque a la forma en que se ha estado sintiendo. ¿Cuánto tiempo durante la semana pasada?

9. ¿Te has sentido tranquilo y en paz?

<input type="checkbox"/> Todo el tiempo	<input type="checkbox"/> Algo del tiempo
<input type="checkbox"/> La mayor parte del tiempo	<input type="checkbox"/> Un poco del tiempo
<input type="checkbox"/> Una buena parte del tiempo	<input type="checkbox"/> En ningún momento del tiempo

10. ¿Tenías mucha energía?

<input type="checkbox"/> Todo el tiempo	<input type="checkbox"/> Algo del tiempo
<input type="checkbox"/> La mayor parte del tiempo	<input type="checkbox"/> Un poco del tiempo
<input type="checkbox"/> Una buena parte del tiempo	<input type="checkbox"/> En ningún momento del tiempo

11. ¿Se ha sentido desanimado y triste?

<input type="checkbox"/> Todo el tiempo	<input type="checkbox"/> Algo del tiempo
<input type="checkbox"/> La mayor parte del tiempo	<input type="checkbox"/> Un poco del tiempo
<input type="checkbox"/> Una buena parte del tiempo	En ningún momento del tiempo

12. Durante la última semana, ¿cuánto tiempo ha interferido su salud física o problemas emocionales con sus actividades sociales (como visitar amigos, parientes, etc.)?

Todo el tiempo	La mayor parte del tiempo	Algo de tiempo	Un poco de tiempo	En ningún momento del tiempo
----------------	---------------------------	----------------	-------------------	------------------------------