



**Universidad
Europea** MADRID

Máster en Nutrición Clínica

Trabajo Final de Máster

Tratamiento Nutricional en Pacientes con Quilotórax: Nutrición Enteral vs Nutrición Parenteral. Estudio Piloto

ALUMNA:
NICOLE ITZEL HERRERA PARRA

TUTORA:
ANA MARIA LORENZO MORA

Curso: 2024-2025

Índice

Introducción	3
Objetivo	7
Metodología	7
Consideraciones para el Abordaje Nutricional	8
Intervención nutricional.....	8
Mediciones y variables	11
Reporte de Resultados.....	12
Resultados Esperados y Discusión	13
Organización del Estudio	16
Presupuesto.....	16
Resumen final del presupuesto.....	16
Cronograma	17
Conclusiones.....	18
Referencias	19
Anexo 1	22

Resumen

El quilotórax es una condición clínica caracterizada por la acumulación de quilo en el espacio pleural, lo cual puede comprometer el estado nutricional de los pacientes. Este estudio piloto tiene como objetivo evaluar comparativamente la eficacia y seguridad de la nutrición enteral (NE) frente a la nutrición parenteral (NP) en el manejo conservador del quilotórax, analizando su impacto en la reducción del volumen de drenaje quiloso y la duración del tratamiento.

Se propone un ensayo clínico no aleatorizado con 80 pacientes diagnosticados con quilotórax, divididos en tres grupos: nutrición enteral (n=27), nutrición parenteral total (n=27) y nutrición mixta (n=26). Durante 7 días, se monitorizará el volumen total de líquido drenado, los niveles de triglicéridos, colesterol y el cociente colesterol/triglicéridos. Se utilizará el software SPSS para el análisis estadístico.

Se espera identificar diferencias en la evolución del volumen de drenaje quiloso y los parámetros bioquímicos entre los grupos. Se plantea la hipótesis de que la NP total se asocia con una reducción más rápida del volumen drenado, mientras que la NE preserva la funcionalidad intestinal y modula la respuesta inmune. La nutrición mixta se espera que muestre una respuesta intermedia. Este estudio piloto tiene el potencial de contribuir al conocimiento sobre el manejo nutricional del quilotórax.

Palabras clave: quilotorax, tratamiento nutricional, nutrición enteral, nutrición parenteral, nutrición mixta.

Abstract

Chylothorax is a clinical condition characterized by the accumulation of chyle in the pleural space, which can compromise patients' nutritional status. This pilot study aims to comparatively evaluate the efficacy and safety of enteral nutrition (EN) versus parenteral nutrition (PN) in the conservative management of chylothorax, focusing on their impact on chylous drainage volume and treatment duration.

A non-randomized clinical trial is proposed with 80 patients diagnosed with chylothorax, divided into three groups: enteral nutrition (n=27), total parenteral nutrition (n=27), and mixed nutrition (n=26). Over a 7-day period, total drained fluid volume, triglycerides, cholesterol, and cholesterol/triglyceride ratio will be monitored. Statistical analysis will be performed using SPSS software.

It is expected that differences in the evolution of drainage volume and biochemical parameters will be identified. The working hypothesis is that total PN is associated with a faster reduction of drained volume, while EN preserves intestinal function and modulates the immune response. Mixed nutrition is expected to show an intermediate response. This pilot study may contribute to a better understanding of the nutritional management of chylothorax.

Keywords: chylothorax, nutritional treatment, enteral nutrition, parenteral nutrition, mixed nutrition.

Introducción

El quilotórax se define como la acumulación de quilo dentro del espacio pleural. El quilo es un fluido de aspecto lechoso que se produce por la digestión de las grasas y tiene un alto contenido de triglicéridos, vitaminas liposolubles, inmunoglobulinas y linfocitos (Tabla 1) (Bhatnagar et al., 2024). Esta condición clínica se genera por una lesión o bloqueo del conducto torácico, en el que

existe un acúmulo de quilo. El quilo procede del tracto gastrointestinal, principalmente del intestino delgado y su acumulación constante contribuye al deterioro del estado nutricional del paciente y de la respuesta inmunológica (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020).

Aunque el quilotórax es relativamente poco común, representando aproximadamente el 3% de todos los derrames pleurales (Cholet et al., 2020), las tasas de mortalidad a 90 días asociadas con esta condición pueden alcanzar hasta el 82% (Shah et al., 2012). Esto se debe principalmente a las pérdidas nutricionales (debido al alto contenido de grasa del quilo), la inmunosupresión (por su alto contenido de linfocitos e inmunoglobulinas) y las fluctuaciones en los volúmenes intravasculares (Bhatnagar et al., 2024). Debido a la baja incidencia, no hay suficientes estudios que nos indiquen cual es tratamiento más adecuado para esta condición (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020).

La función principal del quilo es transportar grasas y vitaminas liposolubles hacia la circulación venosa posterior a la digestión (Bhatnagar et al., 2024). Los triglicéridos de cadena larga (TCL), que se obtienen de la dieta, se combinan con colesterol y fosfolípidos para formar quilomicrones en las células que recubren la pared yeyunal. Los vasos quilíferos captan los quilomicrones y los transportan como quilo a través del conducto torácico. Por otro lado, los triglicéridos de cadena corta y media (TCM) se absorben directamente en la circulación portal (Rehman & Sivakumar, 2022). Otros componentes del quilo incluyen linfocitos e inmunoglobulinas, que se originan en el hígado y el tracto gastrointestinal (Yang et al., 2016).

Tabla 1. Características del quilo

Características físicas	Componentes bioquímicos
Aspecto lechoso pH: 7.4-7.78 Estéril	Proteínas totales: 20-60 g/L Albúmina: 1.2-4.1 g/dL Grasa total: 0.4- 6 g/dL Triglicéridos: >110 g/dL Colesterol: 65-220 mg/dL Linfocitos (principalmente células T): 400-7000/ mm ³

Adaptado de Sirvent et al., 2010.

El quilotórax puede clasificarse como traumático o no traumático. Los quilotórax de etiología traumática son los más frecuentes, siendo la lesión iatrogénica durante una cirugía la principal causa en esta categoría. Estas cirugías incluyen por ejemplo aquellas cardiorácicas y esofágicas (Wu et al., 2018). Otras causas iatrogénicas incluyen la obstrucción del conducto debido a trombosis relacionada al catéter venoso central y el daño por la cateterización de la vena subclavia.

Los quilotórax no traumáticos son menos frecuentes, pero abarcan una amplia gama de diagnósticos diferenciales. Se han identificado varios mecanismos fisiopatológicos como son: invasión directa del conducto torácico por células malignas; aumento de la presión hidrostática dentro de los vasos linfáticos; hiperpermeabilidad de los vasos linfáticos secundaria a disfunción linfática; y paso transdiafragmático de ascitis quillosa hacia el espacio pleural (Bhatnagar et al., 2024). En la tabla 2 se muestran ejemplos de posibles causas del quilotórax según sean traumáticas o no traumáticas.

Tabla 2. Etiologías del quilotórax en función de si es traumática y no traumática.

Causas de quilotórax traumáticas	<p>Lesión linfática iatrogénica Cirugía (especialmente cardiorácica o esofágica) Acceso venoso central (líneas en el cuello, inserción de marcapasos)</p> <p>Lesión linfática no iatrogénica -Trauma de alto impacto (por ejemplo, accidente de tráfico) -trauma penetrante en el tórax -Fractura vertebral -Aumento de la presión intraabdominal (por ejemplo, tos, parto, estornudos)</p>
Causas de quilotórax no traumáticas	<p>Invasión tumoral directa en la pared linfática -Linfoma -Carcinoma</p> <p>Aumento de la presión hidrostática dentro de los vasos linfáticos -Obstrucción por tumor/linfoma/tromboembolismo -Aumento de la presión venosa central (insuficiencia cardíaca, anomalía cardíaca congénita)</p> <p>Hiperpermeabilidad de los vasos linfáticos Condiciones que causan disfunción linfática primaria: Linfangioleiomiomatosis, anomalías linfáticas generalizadas, aplasia linfática, síndrome de uñas amarillas y quilotórax congénito.</p> <p>Condiciones que causan disfunción linfática secundaria (raramente): Radioterapia mediastínica previa, tuberculosis/micobacterias no tuberculosas, sarcoidosis, filariasis e histoplasmosis</p> <p>Paso de ascitis quilosa al espacio pleural a través de anastomosis linfáticas trans-diafragmáticas -Cirrosis hepática -Pancreatitis -Síndrome nefrótico</p> <p>Idiopático</p>

Adaptada de Bhatnagar et al., 2024

La sintomatología del quilotórax es similar a las de un cuadro clínico de derrame pleural por otra causa (McGrath et al., 2010). El derrame pleural se define como la acumulación de líquido en el espacio pleura (Tazi-Mezalek et al., 2018).

La sintomatología se va a ver afectada por la etiología y por la acumulación de quilo en el espacio pleural que el paciente presente (McGrath et al., 2010). Muchos pacientes no presentan síntomas en la etapa inicial del cuadro clínico, sobre todo aquellos cuya causa es no traumática. En este caso, el quilo se acumula de una forma más lenta y los pacientes presentan disnea de forma progresiva según vaya aumentando el gasto en el derrame pleural (Bhatnagar et al., 2024). En el caso de que sea por causa traumática el líquido se acumula rápidamente en el espacio pleural lo que puede provocar compromiso a nivel respiratorio y hemodinámico (Bhatnagar et al., 2024).

Dentro de la sintomatología, la tos se reporta con frecuencia, en raras ocasiones los pacientes también pueden experimentar quiloptisis (la expectoración de líquido quilosos en el esputo). Como el quilo no resulta irritante para la superficie pleural, el dolor torácico y la fiebre son poco comunes (Rehman & Sivakumar, 2022). Otros síntomas, como la pérdida de peso, la astenia y los sudores nocturnos, pueden presentarse (Bhatnagar et al., 2024).

En casos crónicos, la fuga de quilo puede provocar déficits nutricionales significativos, pérdida de peso y desgaste muscular, así como desequilibrios electrolíticos (Nair et al., 2007). La pérdida de inmunoglobulinas y linfocitos T también puede generar inmunosupresión secundaria, predisponiendo al paciente a infecciones (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020). Sin embargo, la infección del espacio pleural es poco frecuente ya que el quilo es estéril (Rehman & Sivakumar, 2022).

El diagnóstico de quilotórax se establece cuando la concentración de triglicéridos es mayor a 110 mg/dL y la concentración de colesterol menor a 200 mg/dL (estos parámetros se miden del aspirado pleural). También se puede definir cuando el cociente colesterol/ triglicéridos es menor a 1 (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020). En este sentido, el 15% de los casos diagnosticados se ha reportado triglicéridos menores a la cifra establecida (110 mg/dL) (McGrath et al., 2010).

Es importante mencionar que el estado nutricional del paciente tiene un impacto directo en los niveles de triglicéridos del aspirado pleural. Un estado nutricional deteriorado o dietas deficientes pueden llevar a niveles de triglicéridos más bajos. Por consecuencia, al haber menos consumo de grasa, en el quilo se pueden reportar cantidades <110 mg/dL de triglicéridos y no cumplir con el criterio diagnóstico (Bhatnagar et al., 2024).

Por lo tanto, en situaciones donde los valores de triglicéridos en el líquido pleural se encuentran entre 55 y 110 mg/dL, o cuando hay sospecha de una patología dual (como cirrosis o insuficiencia cardíaca), la electroforesis de lipoproteínas puede ayudar a aclarar el diagnóstico mediante la detección directa de quilomicrones en el líquido pleural (Bhatnagar et al., 2024). En la mayoría de los casos se usan técnicas de imagen solamente para ver el derrame pleural y en algunos casos para ver dónde se encuentra la lesión en el conducto, no se usan como método diagnóstico de quilotórax (Banka et al., 2020).

El tratamiento conservador del quilotórax se basa en drenaje por sonda endopleural, modificación en los macronutrientes de la dieta y el tratamiento farmacológico para la sintomatología de tos y para reducir el volumen de las secreciones (somatostatina o su análogo ocreótide) (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020).

La intervención quirúrgica se indica cuando el paciente ha tenido un gasto de 1500 ml/día durante 5 días o más. También se recomienda la intervención quirúrgica en aquellos casos que el tratamiento conservador no funciona para reducción del gasto en 15 días (Mechan et al., 2011). Actualmente, no hay una guía de práctica clínica con indicaciones específicas para el manejo del quilotórax (Bhatnagar et al., 2024). Se estima que, con el tratamiento conservador, que consiste en el abordaje nutricional, drenaje pleural y fármaco (ocreótide) en promedio, los casos reportan una resolución del cuadro clínico en 15 días (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020) (García-Padilla et al., 2015).

El conducto torácico transporta aproximadamente 2.4 L de quilo al día y el 70% de este líquido está compuesto por lípidos provenientes de la dieta. Por esta razón, el tratamiento nutricional resulta de alta importancia en el abordaje. Se ha reportado éxito para mejora del cuadro clínico

en 84% de los casos implementando el uso de nutrición parenteral total (NPT) y dejando el tracto gastrointestinal en reposo (Sirvent Ochando et al., 2010). Sin embargo, el uso de NPT conlleva desventajas para el tracto gastrointestinal como lo son la atrofia de la mucosa intestinal y el sobrecrecimiento bacteriano de la microbiota (Berlana, 2022).

Otros autores han descrito resultados positivos (en función de disminución de volumen drenado y resolución del cuadro clínico) tras el uso de nutrición enteral (NE) o dieta vía oral con restricción de lípidos (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020) (Machado et al., 2008). Al no existir un consenso respecto a la vía de alimentación a utilizar, se considera importante realizar una investigación centrada en el abordaje nutricional que contribuya al máximo beneficio del paciente. Es importante generar nueva evidencia que presente conclusiones para el tratamiento nutricional.

Objetivo

El objetivo principal del presente trabajo es evaluar la eficacia y seguridad de la nutrición enteral (NE) frente a la nutrición parenteral (NP) en el manejo conservador en pacientes con quilotórax, determinando su impacto en la reducción del volumen de drenaje quiloso y la duración del tratamiento.

Como objetivos específicos se establecen:

Comparar la evolución del estado nutricional entre los grupos de nutrición enteral (NE) y nutrición parenteral (NP) mediante indicadores antropométricos.

Prevenir el deterioro del estado nutricional de los pacientes con quilotórax y evitar complicaciones asociadas a la desnutrición por el cuadro clínico.

Evaluar la variación en parámetros bioquímicos asociados al estado nutricional (en pacientes tratados con NE y NP).

Evaluar la relación entre el tipo de soporte nutricional (NE vs. NP) y deficiencias de micronutrientes.

Metodología

En este estudio piloto con un diseño de ensayo clínico no aleatorizado los pacientes a intervenir nutricionalmente serán aquellos pacientes con quilotórax. A todos los pacientes se les proveerá con un consentimiento informado (Anexo 1) para incluirlos en el protocolo de investigación.

Criterios de inclusión:

- Cumplir criterio diagnóstico de quilotórax (triglicéridos > 110 mg/dL y la concentración de colesterol <200 mg/dL. Medidos del líquido pleural).
- Edad: > 18 años; se incluyen pacientes de ambos sexos.
- Que exista colocación de sonda endopleural previo a iniciar la intervención nutricional.
- Que el estado clínico del paciente no impida la nutrición por vía enteral o parenteral.

- Pacientes que no cursen con embarazo.
- Que no sean candidatos a cirugía en la ventana de intervención (7 días).
- Consentimiento informado firmado.

Se toma como muestra 80 pacientes divididos en tres grupos para la intervención nutricional: grupo nutrición enteral (vía oral) (n=2), nutrición parenteral total (n=27), nutrición mixta (nutrición parenteral y enteral) (n=26).

Consideraciones para el Abordaje Nutricional

Para el abordaje nutricional por NE o vía oral se debe considerar una dieta baja en lípidos (5% del valor calórico total) en especial en triglicéridos de cadena (TCL) y se debe priorizar el uso de triglicéridos de cadena media (TCM) cubriendo 20-25% del valor calórico total. Los TCM van directo a la circulación portal sin necesidad de la secreción de enzimas pancreáticas. Aún no hay evidencia de que este tipo de lípidos disminuye el volumen de quilo secretado, pero ayuda a cubrir los requerimientos energéticos del paciente y no sugiere el riesgo que se presenta con los TCL (Benítez, 2008). En cuanto a la nutrición parenteral, la inclusión de lípidos (sin importar la cantidad) no representa mayor complicación ya que van directamente administrados a la circulación sanguínea (Lesina & Aburto, 2005) (Gutierrez et al., 2006). La prescripción de una nutrición personalizada (por la vía de administración que se decida) y adecuada para cada paciente es necesaria ya que sus requerimientos energéticos van a variar. Por ello, se sugiere la medición del gasto energético por calorimetría indirecta. En cuanto al requerimiento proteico, se sugiere la medición del balance nitrogenado y la cuantificación de las pérdidas de proteínas en 24 hrs del líquido drenado del espacio pleural. Se estima que varía entre 1.5-1.7 g de proteína/kg/día (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020). La nutrición mixta se considera que es importante evaluarla ya que hay casos en los que cumplir el requerimiento vía oral al 100% puede resultar difícil de lograr al retirar fuentes de lípidos de la dieta (Harvey et al., 2014).

Intervención nutricional

Para calcular el gasto energético del paciente se considera el uso de calorimetría indirecta. Se usa el dato de gasto calórico en reposo, tomando en cuenta que el paciente va a estar en cama la mayor parte del tiempo. El objetivo de la calorimetría indirecta es medir el consumo de O_2 (VO_2) y la producción de CO_2 (VCO_2) para estimar el gasto energético (REE/TEE) y el cociente respiratorio (RQ). Esto se realiza con un sistema de calorimetría indirecta, que incluye sensores de O_2 y CO_2 , caudalímetro/medidor de flujo, máscara y software que registra y calcula (Delsoglio et al., 2019). En ausencia de ésta tecnología puede utilizarse la fórmula de Harris-Benedict (Harris & Benedict, 1918)(Pavlidou et al., 2023) (Picolo et al., 2016) y considerando 1.2 como factor de estrés por el cuadro clínico (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020) (Naranjo A.B.N, 2025). Los requerimientos energéticos deberán calcularse en cada paciente y no se estandariza la energía aportada para la intervención. La intervención será individualizada. La cantidad de proteína recomendada va de 1.5-1.7 g/kg/día (Sirvent Ochando et al., 2010) (Machado et al.,

2008). La intervención se realiza durante 7 días y se inicia en las primeras 24 horas a partir del diagnóstico (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020).

Diseño dieta grupo: nutrición enteral

Las comidas serán administradas vía oral y respetando los horarios de comida del hospital en donde se brinden. Es importante mencionar que las cantidades de los alimentos van a variar dependiendo de los requerimientos de cada paciente. El paciente tiene dos opciones a escoger en desayuno, comida y cena durante los 7 días.

Tabla 3. Descripción por macronutriente de requerimientos y fuentes a incluir en la pauta nutricional.

Macronutrientes	Requerimientos	fuentes
Carbohidratos	60-70% del requerimiento energético total 5-7 g/kg/d	Cereales sin grasa (ej. Papa, tortillas de maíz, avena, pan (no preparados con aceite o mantequilla), arroz, quinoa), frutas y verduras cocidas. En la preparación no deberá adicionarse fuentes de grasa que no sean TCMs.
Lípidos	15% del requerimiento energético total 0.8-1.5 g/kg/día	TCMs
Proteína	1.5-1.7 g/kg/día	Fuentes de proteína muy bajos en grasa: Módulos de proteína (isolate whey protein), clara de huevo, carnes magras (ej. Pechuga de pollo o pechuga de pavo).

(Pérez Lizaur et al., 2014)

Tabla 4. Pauta dietética para nutrición enteral vía oral

Desayuno	Opción 1: Avena preparada con un poco de agua, azúcar y manzana cocida (adicionada con canela) + Claras de huevo revueltas con espinaca y champiñones + tostada. Zumo de naranja (natural). Adicionar las claras o tostadas con TCMs Opción 2: 1 taza de fruta + tostadas (pan) con mermelada. Claras de huevo revueltas con pimienta. Zumo de naranja (natural). Adicionar las claras o tostadas con TCMs
Colación	Batido de proteína de módulo de proteína preparado con agua + 1 ración de fruta + TCMs.
Comida	Opción 1: 2-3 raciones de pechuga de pavo + sopa de zanahoria (zanahoria cocida en agua licuada con TCMs) + tortillas de maíz Opción 2: 2-3 pechuga de pollo sin piel+ puré de patata adicionado con TCMs + verduras cocidas (ej. Brócoli + coliflor) Postre: fruta de elección
Cena	Opción 1: sopa de pimienta y brócoli cocido (verduras licuadas adicionadas con TCM y módulo de proteína)+ pan

	Opción 2: ensalada de hojas verdes con tomate y 30 g de atún fresco, pimienta (jugo de limón y sal para condimentar). Arroz cocido con granos de elote amarillo+ puré de boniato (adicionado con TCMs y modulo de proteína). Postre: gelatina
--	--

(Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020) (Mechan et al., 2011)

Diseño dieta grupo: nutrición parenteral total (NPT)

Para comenzar será necesario la colocación de cateter venoso central para la administración de la NPT. La NPT debiera pautarse según los requerimientos de cada paciente e incluir un multivitamínico. A diferencia de la vía oral, la NPT debe comenzarse a progresión para evitar empeorar el cuadro clínico del paciente (Compher et al., 2022) (Zasada et al., 2019). Los lípidos no deben limitarse por esta vía ya que la administración es directamente a la circulación venosa (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020). Para este grupo de pacientes se decide reposo absoluto del tracto gastrointestinal durante los 7 días de intervención nutricional. En la NPT se incluye vitafusin (5 ml) y tracefusin (20 ml) para cubrir requerimientos de micronutrientes (Compher et al., 2022). Se administra la NPT en infusión continua durante 24 hrs.

Tabla 5. Descripción por macronutriente de requerimientos y solución empleada

Macronutrientes	Requerimientos	solución	Aporte calórico
Dextrosa	Máximo 7g/kg/d (3-4.3 mg/kg/min) En paciente crítico o que presente hiperglucemia: (2-4 mg/kg/min)	Dextrosa al 50%	3.4 kcal/g
Lípidos	0.5-1.0 g/kg/día	Smoflipid (solución al 20%)	10 kcal/g
Proteína	1.5-1.7 g/kg/día	Aminoácidos al 10%	4 kcal/g

(Derenski et al., 2016)(Guenther et al., 2015)

Tabla 6. Progresión de la NPT según los días

Día	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
Porcentaje del requerimiento energético total aportado	50-60%	70-80%	90-100%	100%	100%	100%	100%

(Compher et al., 2022)

Diseño de dieta para grupo: nutrición mixta (nutrición parenteral (NP)+ nutrición enteral (NE))

Se cubrirá una parte de el requerimiento energético de los pacientes con nutrición parenteral y el resto con nutrición enteral. Para la nutrición parenteral se toman los lineamientos de requerimientos descritos en la tabla 5 como límite. Es decir, los rangos descritos en los requerimientos no deben ser sobrepasados en la nutrición parenteral pautada individualizada para cada paciente. Se cubrirá el aporte de lípidos mediante la nutrición parental y el aporte de lípidos mediante la nutrición enteral será mínimo. A los pacientes de este grupo igualmente se les debe colocar el cateter venoso central antes de iniciar con la intervención nutricional. En la tabla

a continuación se describe la distribución de porcentajes del requerimiento energético total para cada día por cada vía de administración. Se administra la NP en infusión continua durante 18-24 hrs. La nutrición vía oral será administrada respetando los horarios de comida del hospital en donde se brinden. La intervención de este grupo se sigue durante 7 días. Se decide esta intervención nutricional para preservar la funcionalidad del tracto gastrointestinal pero limitando el aporte de lípidos vía oral.

Tabla 7. Progresión de la nutrición mixta según los días de intervención

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
Porcentaje del requerimiento energético total aportado vía NP	50%	50%	50%	50%	40%	40%	40%
Porcentaje del requerimiento energético total aportado vía NE	50%	50%	50%	50%	60%	60%	60%

Las soluciones usadas para la preparación de la NP son las mismas que se describieron en la tabla 5. En cuanto a la dieta vía oral, los alimentos empleados para el diseño de la pauta son los mismos que se mencionan en la tabla 3 y 4. Sin embargo, para esta intervención se reduce el número de comidas a 3. Los TCMs se indican en menor cantidad ya que en este diseño cubrimos mayormente el aporte de lípidos por medio de la NP (Zasada et al., 2014). El paciente tiene dos opciones a escoger por cada comida (1 y 3) durante los 7 días

Tabla 8. Pauta de nutrición vía oral para grupo nutrición mixta

Comida 1	Opción 1: Avena preparada con un poco de agua, azúcar y manzana cocida (adicionada con canela) + Claras de huevo revueltas con espinaca y champiñones + tostada. Opción 2: 1 taza de fruta + tostadas (pan) con mermelada. Claras de huevo revueltas con pimienta.
Comida 2	Batido de proteína de módulo de proteína preparado con agua + 1 ración de fruta + TCMs.
Comida 3	Opción 1: 2-3 raciones de pechuga de pavo + zanahoria cocida+ tortillas de maíz Opción 2: 2-3 pechuga de pollo sin piel+ puré de patata cocida+verduras cocidas (ej. Brócoli + coliflor) Postre: fruta de elección

(Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020) (Mechan et al., 2011)

Mediciones y variables

Mediante la colocación de sonda endopleural en cada paciente se drenará el gasto quiloso de cada paciente de los 3 grupos. La colocación de sonda endopleural para drenaje es parte del tratamiento conservador de cada paciente con diagnóstico de quilotorax. Se contabiliza el

volumen total drenado del líquido pleural diariamente. Se reporta tanto el volumen total como el porcentaje de aumento o disminución con respecto al volumen inicial medido antes de iniciar con la intervención nutricional.

Se toma una muestra diariamente del líquido pleural de cada paciente durante 7 días para análisis en el laboratorio. A partir de la muestra diaria se analizan los parámetros: triglicéridos (mg/dL), colesterol (mg/dL) y cociente colesterol/triglicéridos. La primera medición realizada de estos parámetros es necesaria para el diagnóstico por lo que será la primera que debe estar registrada.

Tabla 9. Modelo para reporte de variables medidas del líquido pleural

Días	1	2	3	4	5	6	7
Volumen total drenado (ml)							
Porcentaje de aumento (+) o disminución (-) con respecto al volumen 1							
Parámetros citoquímicos							
Colesterol (mg/dl)							
Triglicéridos (mg/dl)							
Cociente: colesterol/triglicéridos							

Adaptado de: Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020.

Para cada paciente se debe de reportar los parámetros de la tabla 9 durante los 7 días.

Reporte de Resultados

Para el analisis de resultados y estadística se empleara el uso de software SPSS (Fabricante: IBM, Estados Unidos de América, 2009).

Para cada grupo se reporta una tabla similar a la anterior pero adaptada ajustando los datos a promedios de cada grupo.

- ☐ Grupo 1: Nutrición enteral
- ☐ Grupo 2: Nutrición parenteral total (NPT)
- ☐ Grupo 3: Nutrición mixta (NP + NE)

Tabla 10. Modelo para reporte de variables medidas del líquido pleural

Días	1	2	3	4	5	6	7
Volumen total drenado (ml). (promedio del grupo cada día. Con valor							

mínimo y valor máximo)							
Porcentaje de aumento (+) o disminución (-) con respecto al volumen 1 (promedio del grupo cada día. Con valor mínimo y valor máximo)							
Parámetros citoquímicos							
Colesterol (mg/dl) (promedio del grupo cada día. Con valor mínimo y valor máximo)							
Triglicéridos (mg/dl) (promedio del grupo cada día. Con valor mínimo y valor máximo)							
Cociente: colesterol/triglicéridos (promedio del grupo cada día. Con valor mínimo y valor máximo)							

Se reportará una tabla comparativa para cada grupo para cada variable el día 1 y día 7 para visualizar concretamente inicio y fin del resultado tras la intervención. Se calculará el **promedio y desviación estándar** las variables mostradas en la tabla 11 al Día 1 y al Día 7. Se analizará la **diferencia absoluta y relativa** (porcentaje de mejora) de cada grupo. Los números mostrados no son los esperados, simplemente se muestran para generar la tabla demostrativa.

Tabla 11. Simulación de reporte de resultados comparativo de los 3 grupos.

Grupo	↓ Volumen promedio Día 1–7	↓ Triglicéridos (%)	↑ Cociente C/T
NE	35–45%	20–30%	Moderado
NPT	60–80%	50–70%	Alto
Mixta	40–55%	30–40%	Moderado

Se reportará una gráfica de tendencia semanal del % de disminución de volumen de cada grupo.

Resultados Esperados y Discusión

La evidencia más reciente en temas de nutrición en quilotórax proviene de reportes de casos clínicos. Smoke & DeLegge en 2008 en su estudio titulado “ Chyle leaks: consensus on

management?” concluyen que para aclarar mejor los beneficios y riesgos de la intervención conservadora, se sugiere la realización de un ensayo clínico prospectivo y aleatorizado que compare el uso de nutrición enteral (NE) frente a nutrición parenteral (NP) en el manejo conservador de la fuga de quilo. Es relevante ya que los resultados podrían abrir nuevas posibilidades a la intervención disminuyendo costos y preservar la función intestinal.

Se espera que la individualización de la intervención nutricional, con base en requerimientos energéticos y proteicos personalizados, favorezca la resolución del quilotorax. El seguimiento diario permite evaluar la respuesta clínica en tiempo real, destacando el papel de la vía de administración como variable crítica para el éxito del tratamiento conservador (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020). En todos los grupos se espera un descenso del volumen total drenado, sin embargo se espera diferente velocidad de reducción del volumen en cada uno de ellos. Al final, se espera que si el resultado del último día es igual o muy similar en todos los grupos, se preserve la función intestinal descartando el uso de NPT (Rendón-Rodríguez, 2019).

En el presente estudio se compararán tres modalidades de intervención nutricional en pacientes con quilotorax: nutrición enteral (NE), nutrición parenteral total (NPT) y nutrición mixta (NE + NPT). Se espera que los resultados muestren diferencias relevantes tanto en la evolución del volumen drenado como en los parámetros bioquímicos del líquido pleural (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020).

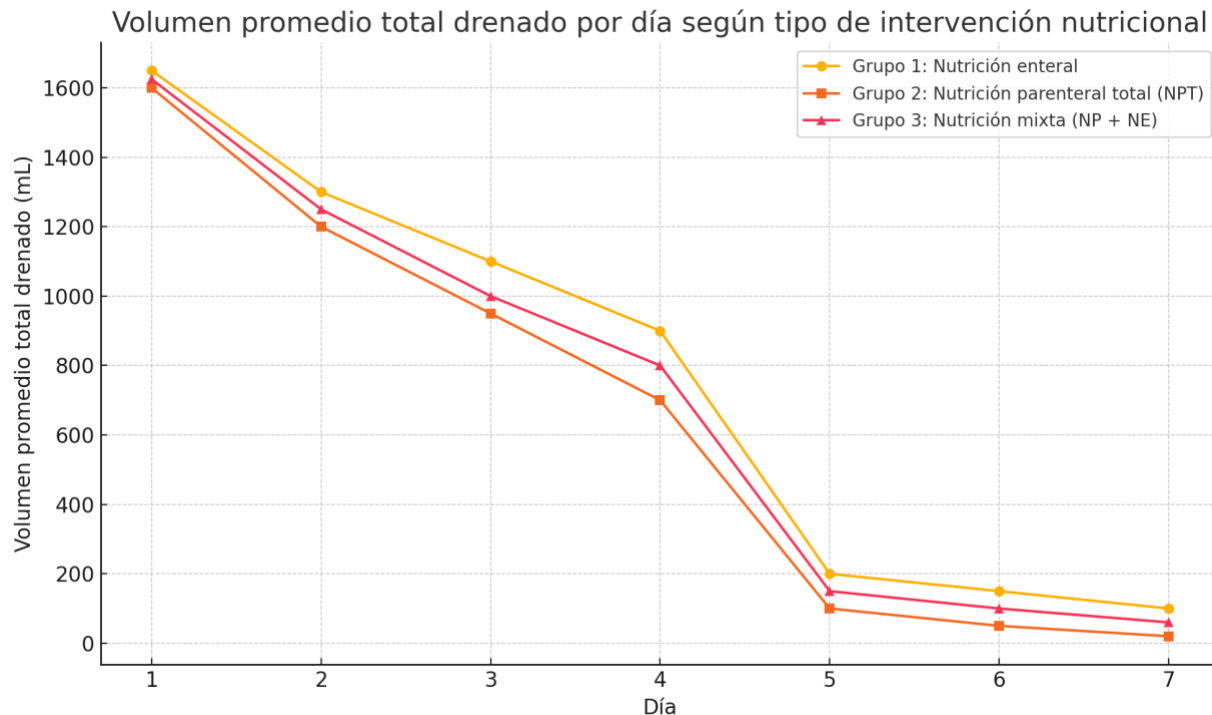
La nutrición parenteral total se asocia con una mayor reducción en el volumen total drenado y en los niveles de triglicéridos, mostrando un efecto más rápido y potente sobre la supresión del flujo linfático (Sirvent Ochando et al., 2010). Ha demostrado resolución del cuadro clínico en hasta el 84% de los casos (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020). Sin embargo, esta modalidad conlleva mayores riesgos de complicaciones metabólicas y sépticas, además de costos más elevados (Machado et al., 2008).

Por otro lado, la nutrición enteral, al preservar la funcionalidad intestinal y modular positivamente la respuesta inmune, ofrece ventajas en términos de seguridad y fisiología (Mechan et al., 2011). Aunque su efecto sobre la reducción del quilotorax es más lento y moderado, constituye una opción preferente en pacientes estables con tracto gastrointestinal funcional (Machado et al., 2008).

La nutrición mixta se espera que muestre una respuesta intermedia, permitiendo combinar la eficacia de la NPT con los beneficios inmunológicos y metabólicos de la NE. Este enfoque puede considerarse útil como estrategia de transición o en escenarios clínicos donde se requiere un balance entre eficacia y seguridad (Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020).

Se presentará un gráfico comparativo entre los grupos que muestra el porcentaje promedio de disminución del volumen drenado. Este análisis tiene como finalidad comparar la velocidad de reducción del volumen pleural entre las diferentes intervenciones y visualizar el volumen promedio final registrado al día 7. Los volúmenes mostrados no son los esperados, simplemente se muestran para generar el efecto visual de la gráfica. Cada curva representa cómo varía el drenaje promedio diario según el tipo de intervención nutricional.

Figura 2. Gráfica de simulación de disminución del volumen del drenaje pleural asociado a la terapia nutricional comparativa de los 3 grupos.



Adaptado de: Osuna-Padilla & Rodríguez, 2020.

Se reportará una tabla comparativa para cada grupo para cada variable el día 1 y día 7 para visualizar concretamente inicio y fin del resultado tras la intervención. Se calculará el promedio y desviación estándar para cada variable al Día 1 y al Día 7. Se analizará la diferencia absoluta y relativa (porcentaje de mejora) de cada grupo.

Tabla 12. Comparativa de progreso por grupo.

Grupo	↓ Volumen promedio Día 1–7	↓ Triglicéridos (%)	↑ Cociente C/T
NE	35–45%	20–30%	Moderado
NPT	60–80%	50–70%	Alto
Mixta	40–55%	30–40%	Moderado

En conclusión, la elección de la modalidad nutricional debe individualizarse considerando la gravedad del quilotórax, la tolerancia gastrointestinal y el riesgo de complicaciones. La evidencia sugiere que la NPT podría ser más efectiva en fases agudas o de alto débito, mientras que la NE y la nutrición mixta son alternativas viables en etapas de consolidación o resolución. Este estudio pretende concluir lo que se ha hecho en reportes de casos o en investigaciones donde analizan cada tipo de intervención individualmente.

Tabla 13. Resumen de resultados esperados al día 7 según el grupo de intervención.

Grupo Resultado esperado al Día 7

Enteral	Disminución moderada del volumen drenado, mejora gradual en triglicéridos
NPT	Disminución más rápida del volumen, marcada reducción en triglicéridos por reposo intestinal

Grupo Resultado esperado al Día 7

Mixta Reducción progresiva del volumen y mejor perfil bioquímico, preservando función GI

Organización del Estudio

Presupuesto

El resumen expuesto en esta sección representa los gastos estimados desglosado en personal segun el pago por interconsulta, materiales (contemplando el tratamiento que reciba cada individuo) y laboratorio para la medición de variables.

Resumen final del presupuesto

Categoría	Total USD
Personal	\$15,000
Materiales y fármacos	\$14,000
Laboratorio	\$2,280
Equipamiento	\$1,000
Otros	\$750
Total general estimado	\$33,030

Personal (15,000 USD)

- **Médico especialista en nutrición / medicina interna**
 - 80 interconsultas (una por paciente) × 50 USD = **4,000**
- **Nutricionista clínico**
 - Diseño de dieta + seguimiento (80 pacientes × 35 USD) = **2,800**
- **Enfermería (colocación catéter, monitoreo, cuidados)**
 - 80 procedimientos × 20 USD = **1,600**
- **Asistente de investigación / capturista de datos**
 - 80 pacientes × 15 USD = **1,200**
- **Honorarios coordinador del proyecto**
 - Supervisión y análisis: **5,400**

Subtotal Personal = 15,000 USD

Materiales y fármacos (14,000 USD)

- **Nutrición parenteral total (27 pacientes)**
 - Soluciones aminoácidos, dextrosa, lípidos (Smoflipid), electrolitos, vitaminas, oligoelementos
 - Estimado: 250 USD × 27 = **6,750**
- **Nutrición mixta (26 pacientes)**
 - NP parcial + dieta enteral modular
 - Estimado: 200 USD × 26 = **5,200**
- **Nutrición enteral (2 pacientes)**
 - Fórmulas modulares (proteína whey isolate, TCMs, suplementos)
 - Estimado: 150 USD × 2 = **300**
- **Insumos hospitalarios adicionales**
 - Catéteres, sondas, sets de infusión, gasas, jeringas, soluciones
 - **1,750**

Subtotal Materiales y fármacos = 14,000 USD

Intervención, pruebas de laboratorio y recolección de datos (por paciente)									
Recolección de datos de todas las intervenciones									
Registro de resultados individuales y grupales									
Evaluación final									
Análisis e interpretación de resultados									
Exposición de resultados									

Conclusiones

Al analizar el potencial de la investigación también se encuentran debilidades en el proyecto. Uno de los puntos débiles es que el tamaño de la muestra es pequeño, con un total de 80 pacientes divididos en tres grupos ($n=27$, $n=27$, $n=26$), el tamaño de la muestra puede limitar el poder estadístico para detectar diferencias significativas entre los tratamientos.

En cuanto a la duración, la intervención de cada paciente está bien planeada y precisa en el tiempo necesario, sin embargo, el tiempo de toda la investigación no es algo que pueda preverse del todo. Debido a la falta de estadísticas de pacientes con este diagnóstico, es incierto establecer cuantos pacientes pueden incluirse en la investigación cada mes. La ubicación debe ser estratégica para obtener el mayor número de participantes posibles.

En cuanto al potencial, la investigación busca comparar directamente la nutrición enteral y parenteral, lo cual es valioso ya que actualmente no existe un consenso claro sobre cuál es el mejor enfoque nutricional para pacientes con quilotórax. La investigación evalúa tanto resultados clínicos (volumen de drenaje quiloso) como parámetros bioquímicos (triglicéridos, colesterol), proporcionando una visión integral de la efectividad de cada tratamiento.

Esta investigación tiene el potencial de contribuir significativamente al conocimiento sobre el manejo nutricional del quilotórax, pero las limitaciones en el diseño y puntos no predecibles deben abordarse cuidadosamente en la interpretación de los resultados.

Referencias

- Ashcroft, R. E. (2008). The declaration of Helsinki. *The Oxford textbook of clinical research ethics*, 141-148.
- Banka, R., Skaarup, S., Mercer, R., & Laursen, C. (2020). Thoracic ultrasound: A key tool beyond procedure guidance. *Pleural Disease (ERS Monograph)*. European Respiratory Society: She eld, UK, 73-89.
- Berlana, D. (2022). Parenteral nutrition overview. *Nutrients*, 14(21), 4480.
- Bhatnagar, M., Fisher, A., Ramsaroop, S., Carter, A., & Pippard, B. (2024). Chylothorax: pathophysiology, diagnosis, and management—a comprehensive review. *Journal of Thoracic Disease*, 16(2), 1645.
- Cholet, C., Delalandre, C., Monnier-Cholley, L., Le Pimpec-Barthes, F., El Mouhadi, S., & Arrivé, L. (2020). Nontraumatic chylothorax: nonenhanced MR lymphography. *Radiographics*, 40(6), 1554-1573.
- Compher, C., Bingham, A. L., McCall, M., Patel, J., Rice, T. W., Braunschweig, C., & McKeever, L. (2022). Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 46(1), 12-41.
- Derenski, K., Catlin, J., & Allen, L. (2016). Parenteral nutrition basics for the clinician caring for the adult patient. *Nutrition in Clinical Practice*, 31(5), 578-595.
- Delsoglio, M., Achamrah, N., Berger, M. M., & Pichard, C. (2019). Indirect calorimetry in clinical practice. *Journal of clinical medicine*, 8(9), 1387.
- García-Padilla, E., Flores-López, E. N., Aguilar-De la Torre, D. L., & Ronquillo-Pérez, X. (2015). Tratamiento médico de quilotórax espontáneo. *Medicina Interna de Mexico*, 31(1).
- Guenter, P., Boullata, J. I., Ayers, P., Gervasio, J., Malone, A., Raymond, E., ... & Parenteral Nutrition Safety Task Force, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). (2015). Standardized competencies for parenteral nutrition prescribing: the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition model. *Nutrition in Clinical Practice*, 30(4), 570-576.
- Gutiérrez Macías, A., Lizarralde Palacios, E., Merino Múgica, J. M., Cabeza García, S., Martínez Odriozola, P., & Miguel de la Villa, F. (2006, April). Quilotórax bilateral en un caso de adenocarcinoma metastásico de primario desconocido. In *Anales de medicina interna* (Vol. 23, No. 4, pp. 176-178).
- Harris, J. A., & Benedict, F. G. (1918). A biometric study of human basal metabolism. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 4(12), 370-373.
- Harvey, S. E., Parrott, F., Harrison, D. A., Bear, D. E., Segaran, E., Beale, R., ... & Rowan, K. M. (2014). Trial of the route of early nutritional support in critically ill adults. *New England Journal of Medicine*, 371(18), 1673-1684.

Lesina, B., & Aburto, M. (2005). Uso de octreotide (análogo de somatostatina) en un caso de quilotórax bilateral secundario a linfoma: Report of one case. *Revista médica de Chile*, 133(12), 1473-1476.

Machado, J. D. C., Suen, V. M. M., & Marchini, J. S. (2008). Is oral nutritional therapy effective for the treatment of chylothorax? A case report. *Nutrition*, 24(6), 607-609.

McGrath, E. E., Blades, Z., & Anderson, P. B. (2010). Chylothorax: aetiology, diagnosis and therapeutic options. *Respiratory medicine*, 104(1), 1-8.

Mechán, V., Morón, J., Salas, A., Cevallos, P., Llanos, F., Rojas, L., & Cerrillo, G. (2011). Quilotórax bilateral asociado a linfoma no Hodgkin, folicular: Génesis del quilotórax. *Acta Médica Peruana*, 28(2), 82-86.

Nair, S. K., Petko, M., & Hayward, M. P. (2007). Aetiology and management of chylothorax in adults. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 32(2), 362-369.

Naranjo, A. B. N. (2025). Comparación entre cálculo de requerimientos nutricionales por calorimetría indirecta y fórmulas de predicción. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 7(2), 360-372.

Osuna-Padilla, I. A., & Rodríguez, R. R. (2020). Terapia médico-nutricional en el paciente con quilotórax: reporte de caso. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 3(1), 128-135.

Pavlidou, E., Papadopoulou, S. K., Seroglou, K., & Giaginis, C. (2023). Revised harris–benedict equation: new human resting metabolic rate equation. *Metabolites*, 13(2), 189.

Pérez Lizaur, A. B., Palacios González, B., Castro Becerra, A. L., & Flores Galicia, I. (2014). *Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes*. Fomento de Nutrición y Salud : OGALI.

Phang, K., Bowman, M., Phillips, A., & Windsor, J. (2014). Review of thoracic duct anatomical variations and clinical implications. *Clinical Anatomy*, 27(4), 637-644.

Picolo, M. F., Lago, A. F., Menegueti, M. G., Nicolini, E. A., Basile-Filho, A., Nunes, A. A., ... & Auxiliadora-Martins, M. (2016). Harris-Benedict equation and resting energy expenditure estimates in critically ill ventilator patients. *American Journal of Critical Care*, 25(1), e21-e29.

Rehman, K. U., & Sivakumar, P. (2022). Non-traumatic chylothorax: diagnostic and therapeutic strategies. *Breathe*, 18(2).

Rendón-Rodríguez, R., Torres-Wong, A. S., & Uresti-González, I. I. (2019). Nutrición enteral en el paciente crítico con inestabilidad hemodinámica. *Nutrición Clínica*, 13(2-2019), 73-88.

Shah, R. D., Luketich, J. D., Schuchert, M. J., Christie, N. A., Pennathur, A., Landreneau, R. J., & Nason, K. S. (2012). Postesophagectomy chylothorax: incidence, risk factors, and outcomes. *The Annals of thoracic surgery*, 93(3), 897-904.

Sirvent Ochando, M., López Villodre, P., & Martínez Seguí, M. J. (2010). Soporte nutricional y tratamiento con octreótido del quilotórax. *Nutrición Hospitalaria*, 25(1), 113-119.

Smoke, A., & DeLegge, M. H. (2008). Chyle leaks: consensus on management?. *Nutrition in Clinical Practice*, 23(5), 529-532.

Tazi-Mezalek, R., Laroumagne, S., Dutau, H., Elharrar, X., & Astoul, P. (2018). Derrame pleural. *EMC-Tratado de Medicina*, 22(1), 1-7.

Wu, D., Chesnokova, A. E., Akvan, S., Price, M. D., Sugarbaker, D. J., Coselli, J. S., & LeMaire, S. A. (2018, June). Postoperative chylothorax after thoracoabdominal aortic aneurysm repair. In *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery* (Vol. 30, No. 2, pp. 215-219). WB Saunders.

Yang, L., Lu, N., Jing, Y., & Yu, L. (2016). Chylothorax related with dasatinib in the treatment of chronic myeloid leukemia: report of 3 cases. *Journal of Experimental Hematology*, 1348-1353.

Zasada, I. A., Banner, J., & Bugge, A. (2019). "Nutrition or no nutrition?": Chylothorax or leakage of total parenteral nutrition?. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 15, 470-473.

Anexo 1

Consentimiento informado

(Datos del centro de investigación)

Fecha

Consentimiento Informado para Participación en Investigación

Estimado/a (nombre del paciente):

Le invitamos a participar en nuestra investigación titulada **"Tratamiento Nutricional en Pacientes con Quilotórax: Nutrición Enteral vs Nutrición Parenteral. Estudio Piloto."** El propósito de este estudio es evaluar la eficacia y seguridad de la nutrición enteral (NE) en comparación con la nutrición parenteral (NP) en el manejo conservador de pacientes con quilotórax. Su participación nos ayudará a determinar cuál de estos enfoques nutricionales es más efectivo para reducir el volumen de drenaje quiloso y la duración del tratamiento.

Procedimientos del Estudio:

- Si usted decide participar, será asignado aleatoriamente a uno de los siguientes grupos:
 - Grupo de nutrición enteral (NE): Recibirá alimentación a través de una dieta baja en grasas, administrada por vía oral.
 - Grupo de nutrición parenteral (NP): Recibirá alimentación directamente en su torrente sanguíneo a través de un catéter venoso central.
 - Grupo de nutrición mixta (NE + NP): Recibirá una combinación de nutrición enteral y nutrición parenteral.
- La duración de su participación será de 7 días. Durante este tiempo, realizaremos las siguientes acciones:
 - Mediremos diariamente el volumen total de líquido drenado de su espacio pleural.
 - Tomaremos muestras diarias de líquido pleural para analizar los niveles de triglicéridos, colesterol y el cociente colesterol/triglicéridos.
 - Monitorizaremos su estado nutricional

Riesgos y Beneficios:

- Los riesgos asociados con su participación son:
 - Posibles molestias gastrointestinales (en el grupo de nutrición enteral).
 - Complicaciones metabólicas y sépticas (en el grupo de nutrición parenteral).
 - Riesgos generales asociados con la colocación de un catéter venoso central (si es asignado al grupo de nutrición parenteral o mixta).
 - Riesgos asociados a la desnutrición por el cuadro clínico del quilotórax.
- Los beneficios potenciales incluyen:
 - Potencial mejora en su estado nutricional y reducción del volumen de líquido drenado.
 - Mejora de su cuadro clínico actual.
 - El tratamiento nutricional es esencial una vez que se tiene el diagnóstico por lo que obtendrá un tratamiento personalizado a su cuadro y requerimientos.
 - Contribución al conocimiento científico para mejorar el tratamiento de pacientes con quilotórax.

Confidencialidad:

- Toda la información recabada será manejada de manera confidencial y anonimizada.
- Solo el equipo de investigación tendrá acceso a sus datos, que se almacenarán de manera segura.

Voluntariedad:

- Su participación es completamente voluntaria.
- Usted puede retirarse del estudio en cualquier momento, sin ninguna repercusión.

Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre el estudio, por favor no dude en contactarnos. A continuación, encontrará un espacio para indicar su consentimiento.

Consentimiento:

He leído y comprendido la información anterior y, por la presente, consiento participar en el estudio.

Nombre del Participante:

Firma del Participante:

Fecha:

Agradecemos sinceramente su colaboración.
Atentamente,

Nicole
Máster en Nutrición Clínica
+526145106453
nicolehpb@outlook.com

Itzel

Herrera

Parra