



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA FÍSICA Y
DE REHABILITACIÓN**

Inyección perineural y de puntos motores con ácido fenólico guiado por
estimulación eléctrica y ultrasonografía en espasticidad severa en un Hospital III-1

Trujillo, 2022

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Segunda Especialidad en Medicina Física y de Rehabilitación

AUTOR:

Vasquez Namay, Luis Alfonso (orcid.org/0000-0003-1226-0507)

ASESORA:

Dra. Llaque Sanchez, Maria Rocio Del Pilar (orcid.org/0000-0002-6764-4068)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Enfermedades No Trasmisibles

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

TRUJILLO – PERÚ

2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	pp.
CARÁTULA	
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra y muestreo	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos	19
3.7. Aspectos éticos	19
IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	21
4.1. Recursos y Presupuesto	21
4.2. Financiamiento	22
4.3. Cronograma de ejecución	22
REFERENCIAS	
ANEXOS	

I. INTRODUCCIÓN

El término espasticidad es descrito por primera vez por el neurólogo Australiano James Lance en 1980, lo describe como una alteración motora donde existe una elevación del ROT que depende de la velocidad, con espasmos tendinosos exagerados, manifestación de la enfermedad de primera motoneurona. Podría resultar de problemas neurológicos como lesión craneoencefálica severa, (TEC), lesión medular (LME), Enfermedad Cerebrovascular, Esclerosis Múltiple, entre otros. Por ejemplo, la incidencia anual de espasticidad en la extremidad inferior después de un accidente vascular cerebral, TEC y LME se estima en 30 a 485 por 100 000; 100 a 235 por 100 000 y 0,2 a 8 por 100.000, respectivamente.¹

En su manejo, se pueden utilizar medicamentos orales (baclofeno, tizanidina, clonidina, etc.), opciones de tratamiento intervencionista (quimioneurolisis) y cirugía (rizotomía, mielotomía). Se ha corroborado que al abordar nervios periféricos con quimioneurolisis se logra interrumpir el arco reflejo de estiramiento, reduciendo el tono muscular, especialmente cuando está enclaustrada predominantemente a ciertos grupos musculares.²

La espasticidad del aductor es una manifestación clínica usual en niños con PCI donde es difícil realizar su higiene íntima, logra postura correcta, vestirlos y desplazarse durante sus AVDs. Al investigar la marcha de estos pacientes encontramos que tienen una base de apoyo estrecha, escaso equilibrio al estar de pie y una marcha insegura.³

Los bloqueos nerviosos periféricos o de puntos motores con fenol no son abordajes recientes para tratar la espasticidad. El ácido fenólico se puede aplicar en nervio periférico mixto, motor o un punto motor. El beneficio de actuar en nervios mixtos es su fácil accesibilidad, pero podría presentarse disestesias. Aplicar fenol es más complicado que poner toxina botulínica, ya que requiere que un punto motor o nervio, bien ubicado mediante estimulación eléctrica y ultrasonografía. El uso de fenol y toxina botulínica a la vez permiten tratar la espasticidad multifocal, es decir grandes grupos musculares comprometidos, disminuyendo la probabilidad de toxicidad por estas drogas, todo durante una sola sesión.

Se podría lograr bajar en promedio 1 punto en la E. Ashworth Modificada, con toxina botulínica tipo A y hasta 1,5 con fenol.⁴

Se sabe que el fenol tiene un efecto dependiente de la dosis. Además, el rango de dosis de fenol también es importante para proporcionar una referencia cuando se tratan pacientes con diferentes niveles de gravedad de esta condición. El riesgo de efectos secundarios específicos del fenol, como la disestesia, es relativamente mayor si se inyectan nervios sensoriomotores mixtos distales, como el nervio tibial.⁵

Según la OMS, una urgencia sanitaria es la aparición fortuita y en cualquier lugar de un problema que puede ser de causas diversa y tener gravedad variable. A pesar de que estos conceptos no van de la mano con la cronicidad de la enfermedad en cuestión, cuando se presenta dolor insoportable (EVA 9/10) y espasmos musculares frecuentes (4 a 5 escala de PENN y 4 escala de Ashworth), hiperventilación y como consecuencia acidosis metabólica; la espasticidad severa se convierte en una verdadera urgencia, hace peligrar la vida del paciente, por tanto la quimio neurolisis con fenol en nervios periféricos y la quimiodenervación con toxina botulínica en músculos han demostrado controlar los espasmos musculares, aliviar el dolor, evitar deformidades ortopédicas graves y mejorar la ventilación pulmonar y la calidad de vida.⁶

El uso de ultrasonido para obtener imágenes de los nervios periféricos y para guiar los procedimientos neuromusculares es un área de creciente interés. Los métodos tradicionales para bloquear el nervio musculocutáneo (NMC) con fenol incluyen un enfoque ciego con el uso de puntos de referencia anatómicos o guía de aguja de estimulación eléctrica. La adición de ultrasonido a la guía de e-stim proporciona una visualización directa del nervio, lo que permite que los protocolos de inyección utilicen alícuotas más pequeñas de fenol para rodear el nervio en un proceso denominado hidrodisección. Es concebible que la espasticidad pueda alterar la apariencia ecográfica del NMC debido al aumento del tono muscular de los flexores del codo.⁷

El éxito de esta técnica requiere de una adecuada ubicación del nervio y de la dosis a inyectar. Por ello la estimulación eléctrica con aguja o sin ella y la visualización con ultrasonografía permite visualizar la aguja hasta la estructura a tratar, asegura un buen

tratamiento y evita complicaciones por daños vasculares y nerviosos, numero de hincadas y periodo de tiempo del procedimiento; entre otros no deseados.^{8,9}

Por ello el problema: **¿Es más eficaz la aplicación de ácido fenólico vía inyección perineural y de puntos motores utilizando la técnica de estimulación eléctrica con ultrasonografía, comparado con solo estimulación eléctrica en el tratamiento de la espasticidad severa en un Hospital de Trujillo en el año 2022 a 2023?**

Este estudio se Justifica debido a que en el presente año se han atendido en el Hospital Belén de Trujillo pacientes diagnosticados desde tiempo atrás con espasticidad severa, a quienes se les indica solo sesiones de terapia física pero la gran mayoría no mejoran, siendo candidatos para este método de tratamiento intervencionista que es muy importante para que puedan progresar en su rehabilitación. Hay que considerar que este tratamiento actualmente se viene aplicando en este nosocomio desde inicios del 2022, a cargo del personal médico rehabilitador que está entrenado y/o capacitado para realizarlo, pero con ciertas restricciones debido a la falta de equipos tecnológicos ultrasonográficos de alta gama y medicación complementaria. Con este estudio se podrá tener información y evidencia suficiente que sustente el presupuesto para implementar dicho procedimiento y hacer la difusión, para que otros profesionales afines al abordaje de esta patología se sumen y se pueda trabajar como un equipo multidisciplinario, reduciendo así a mediano y largo plazo los gastos que demanda las posteriores atenciones y/o complicaciones de devienen de la postración prolongada, la dificultad para el traslado y la discapacidad severa.

El Objetivo General es: Evaluar si es más eficaz la aplicación de ácido fenólico vía inyección perineural y de puntos motores utilizando la técnica de estimulación eléctrica con ultrasonografía comparado con solo estimulación eléctrica en la espasticidad severa en un hospital de Trujillo en el año 2022 a 2023.

Se plantean los **objetivos específicos**: Evaluar la técnica de inyección perineural y de punto motor con ácido fenólico utilizando estimulación eléctrica con ultrasonografía antes y después del tratamiento de la espasticidad severa. Evaluar la técnica de inyección

perineural y de punto motor con ácido fenólico utilizando estimulación eléctrica antes y después del tratamiento de la espasticidad severa. Comparar la eficacia de la técnica de inyección perineural y de puntos motores con ácido fenólico utilizando la técnica de estimulación eléctrica con ultrasonografía y/o solo estimulación eléctrica en el tratamiento de la espasticidad severa.

H1: Es eficaz la inyección perineural y de puntos motores con ácido fenólico en la espasticidad severa. Ho: No es eficaz la inyección perineural y de puntos motores con ácido fenólico en la espasticidad severa.

II. MARCO TEÓRICO

La información obtenida con respecto al tema de la presente investigación es escasa por ello se incluye data a partir del año 2014 la cual está disponible en las principales fuentes de investigaciones.

Zhang B. et al (EEUU, 2021), hicieron un estudio donde exploraron el tiempo de inicio y los beneficios de la neulolisis con fenol, su metodología de estudio fue descriptiva retrospectiva, la muestra realizada fue de 11 pacientes con espasticidad del flexor del codo después de una lesión cerebral, los resultados que obtuvieron luego de la inyección de fenol en 13 nervios MSC con visión de ultrasonido y estímulo eléctrico revelaron que hubo mejora inmediata y siete días después ($P < 0,01$ para ambos). El producto inmediato representó más o menos el 60% del efecto máximo, los investigadores concluyeron que el fenol da un efecto inmediato en la reducción de la hipertonía y logra su acción máxima en una 1 semana.¹⁰

Karri J. et al (Texas EEUU, 2020), hicieron un trabajo explorando los patrones de práctica de la neurólisis fenólica en nervios sensitivos motores mixtos distales de la extremidad superior con guía ecográfica y estimulación eléctrica (E Stim), su metodología de investigación fue descriptiva retrospectiva, la muestra fue de 57 pacientes a los cuales se aplicó neurólisis con ultrasonido y E-Stim para tratar la espasticidad en los nervios radial, mediano o cubital, los diagnósticos más frecuentes incluyeron TEC, ACV y lesión medular, además la mayoría recibieron terapia combinada TxBoA (muestra de 44, 77,2%), Los resultados obtenidos luego de aplicar una dosis media de fenol por nervio de 1,83 ml, fueron como efectos adversos 3 casos de dolor pero no se informaron disestesias en los siguientes 40 días, los investigadores concluyeron que la neulolisis con fenol guiada por ultrasonido y E Stim era eficaz y seguro para trata la espasticidad local en miembro superior caudal.¹¹

Rasag S. et al (Pakistán, 2020), hicieron un trabajo para ver el éxito del ácido fenólico inyectado en el nervio adductor en espasticidad de la cadera en pacientes con síndrome de segunda neurona motora, la metodología fue retrospectivo multicéntrico, la muestra fue de 52 pacientes, obtuvieron una diferencia estadísticamente significativa en el VAM,

concluyeron que el fenol inyectado en el nervio obturador de la cadera reduce la espasticidad.¹²

Kaewma A. (Tailandia, 2019), realizó un estudio para evaluar la mejora funcional luego de aplicar inyecciones en puntos motores musculares con fenol al 5% en espásticos, el modelo fue analítico retrospectivo, la muestra fue de 22 pacientes, obteniendo disminución del puntaje de Ashworth Modificado en -1,5 y mejoró el Índice de Barthel además como efectos adversos dolor , edema de extremidades y entumecimiento en el 23,9% de la muestra, concluyó que colocar fenol en puntos motores podría reducir la espasticidad y mejorar la funcionalidad de los pacientes.¹³

Bocca G. et al (Colombia, 2019), realizaron un estudio donde buscaron la forma de controlar los espasmos musculares, el dolor, y evitar las deformidades esqueléticas graves que llevan a un déficit ventilatorio pulmonar y pobres condiciones de vida de pacientes con espasticidad , fue un reporte de caso, combinaron toxina botulínica intramuscular y bloqueo perineural con fenol al 5% mejorando su MAS y Escala de Penn al tercer y quinto día post procedimiento, concluyeron que esta combinación es efectiva y que mejora los síntomas a corto plazo.⁶

Demir Y. et al (Turquía, 2018), hicieron un estudio donde examinaron los efectos inmediatos de la inyección del nervio femoral con ácido fenólico por ecografía para tratar pacientes con daño medular y aumento de tono muscular en extremidades inferiores , el modelo fue cuasi experimental pre y post, la muestra 19 pacientes, lograron bajar el Ashworth Modificado (MAS) en una semana y al segundo mes comparado con el valor inicial ($p < 0,017$), no reportaron complicaciones, concluyeron que el bloqueo del nervio femoral es una buena opción para tratar la espasticidad e incrementar la función en pacientes con LME.⁴

Mas M. et al (EEUU, 2018), hicieron un trabajo para disminuir la espasticidad de hombro bloqueando el nervio radial y axilar usando fenol con guía ecográfica y estimulación eléctrica, su metodología fue observacional de tipo reporte de caso, analizaron un solo paciente de 16 años con lesión cerebral traumática severa, los resultados que obtuvieron fue que disminuyó la extensión de hombro , la rotación lateral y protrusión de la escápula y logró 45° de flexión de codo, los investigadores concluyeron que la intervención temprana

con fenol (a las 10 semanas post trauma) y bloquear los nervios axilar y radial mejoraron tanto el control del dolor y la espasticidad.¹⁴

Matsumoto M. et al (EEUU, 2018), investigaron la eficacia de la neurolisis con ácido fenólico del nervio musculocutáneo utilizando (e-stim) con y sin guía ecográfica, su metodología fue descriptiva retrospectiva, la muestra fue de 167 pacientes, los resultados fue que sumar el ultrasonido se relaciona con dosis mínimas de fenol que con solo e-stim (2,31 ml y 3,69 ml respectivamente, $p < 0,001$), al comparar la apariencia ecográfica del NMC, no hubo disimilitud en el región de la sección axial del nervio, más si en su morfología, los investigadores concluyeron que la guía combinada de e-stim y ultrasonido permite usar un dosis más pequeñas de fenol alcanzar el mismo efecto, además la forma de NMC fue más variable.⁷

Rocha E. et al (Brasil, 2018), realizaron un estudio donde destacaron el efecto del fenol al 5% en espasticidad de extremidades inferiores, la metodología fue una cohorte retrospectiva, la muestra fue de 128 pacientes, obtuvieron 7 pacientes con dolor moderado tras la inyección del nervio obturador viendo mejora completa en siete días, determinaron que la aplicación de fenol es infalible y efectivo.¹⁵

Karri J. et al (EEUU, 2017), presentaron una revisión de protocolos de aplicación de fenol en espasticidad focal, fue una estudio retrospectivo, incluyeron a 185 pacientes espásticos por enfermedad neurológica adquirida, la mayoría recibía tratamiento con fármacos antiespásticos, el fenol se aplicó con guía ecográfica más estimulación eléctrica en 2/3 de los casos y en el restante solo con guía ecográfica, la media de solución inyectada por punto fue de 3,48ml y por procedimiento de 10,95ml, se reportaron como efectos adversos dolor, tumefacción e inflamación, disestesias e hipotensión transitoria, concluyeron que actualmente el fenol, se usa en estos pacientes para aumentar la función sobretodo la marcha y además controlar las contracturas musculares.¹⁶

Anwar F. et al (Reino Unido, 2017), resaltaron la importancia de la combinación de fenol y TxBa en la espasticidad de pacientes adultos secundaria a lesión de motoneurona superior, su metodología utilizada fue una serie de casos retrospectiva, la muestra incluyó a 29 personas con espasticidad de diferente causa, encontraron que la combinación más

utilizada fue el bloqueo fenólico del nervio obturador más TxBoA en Isquiotibiales (34,4%), no hubo eventos adversos, los investigadores concluyeron que esta combinación permitió inyectar más músculos, para controlar la espasticidad en adultos.¹

Alsuhabani A. et al (Canadá, 2016), realizaron un estudio para ver el éxito del fenol aplicado en nervio obturador por aumento de tono muscular de los aproximadores, su metodología fue prospectiva, la muestra fueron 4 personas de Esclerosis Múltiple y 1 con PC del adulto con espasticidad severa de los aductores, se obtuvo disminución estadísticamente significativa en la escala MÁS al primer mes del inicio (bajo de 4 a 2,3; P = 0,001). No se reportaron síntomas adversos, concluyeron que la aplicación de fenol en N. obturador es eficaz para tratar hipertonia severa de aproximadores .¹⁷

Lam K. et al (EEUU, 2014), realizaron un trabajo para evidenciar la eficiencia al aplicar fenol con ecografía en el manejo de la hipertonia muscular grave del aductor de la cadera en pacientes de larga estancia, la metodología fue doble ciego controlado con placebo, la muestra fue 26 personas con espasticidad elevada crónica de ambos lados del aductor de la cadera, los resultados obtenidos fueron que en la semana 6 después de la inyección, el grupo control tuvieron una disminución de un grado en la E. Ashworth Modificada ($p=0,001$) en ambos aductores de la cadera, además de progreso elocuente en la escala de logro de metas (GAS), en higiene íntima, postura en descanso y alejamiento entre las rodillas al realizar abducciones pasivas de cadera lentas y veloces , persistieron hasta la semana 36; no se informaron efectos adversos graves relacionados con el bloqueo nervioso con fenol, los investigadores concluyeron que la neulolisis del nervio obturador, dirigida con ultrasonido y E-stim, puede disminuir de forma segura y eficaz la espasticidad del aductor de la cadera.¹⁸

Yalcin E. et al (Turquía, 2014), hicieron un trabajo sobre la actuación con ultrasonografía en bloqueos del nervio obturador, su metodología fue reporte de un caso, la muestra fue un individuo parapléjico con espasticidad de aproximadores de miembros inferiores, los resultados que obtuvieron fue que después del bloqueo del nervio obturador con fenol, se logró una mejor postura con un andador, facilidad para la higiene y aminoración del dolor,

los investigadores concluyeron que la guía ecográfica parece ser un técnica fundamental para el abordaje de nervios de difícil ubicación como el nervio obturador.⁸

El tono muscular es la energía potencial que tiene un músculo para mantener la postura básica del cuerpo. Las miofibrillas poseen órganos sensoriales (husos musculares), que regulan la longitud muscular, a través de señales inhibitorias a las motoneuronas inferiores, y generan una respuesta eferente para mantener un grado de contracción suficiente y lograr la postura.¹⁹

La espasticidad se manifiesta con un mal control sensoriomotor, que resulta de lesión de primera motoneurona, se manifiesta como un movimiento no voluntario discontinuo o permanente de los músculos. Esta entidad puede menguar la calidad de vida, mermar las funciones generales, la socialización, generar angustia y dolor. Sherrington, neurofisiologo y renombrado investigador por su trabajo acerca de la función neuronal, postuló que el SNC y periférico, coordina los movimientos del cuerpo con la utilización de vías reflejas simples además planifica y ejecuta las diversas funciones del cuerpo. Decía que los reflejos iluminaban los elementos más simples del armazón del SN y nombró a las neuronas motoras inferiores, la "ruta común final para los arcos reflejos".²⁰ Las neuronas motoras alfa, reguladas por diversos accesos favorecen los mensajes del SNC a la periferia. La espasticidad es producto del daño neuronal, por ello entenderla requiere comprender sus interacciones.²⁰

Es un trastorno neurológico considerado signo positivo de daño de primera motoneurona, se evalúa utilizando la E. Ashworth Modificada o la E. Tardieu Modificada, el tratamiento incluye terapia física y ocupacional, ortesis, medicamentos y cirugía. Los abordajes tanto farmacológico oral, el bloqueo nervioso y la bomba de baclofeno debe seleccionarse de acuerdo con la ubicación y la gravedad. La quimiodenervación se puede realizar con toxina botulínica y la quimio neurolisis se realiza con ácido fenólico.²¹

Históricamente el fenol es empleado en salud a partir de 1860, cuando se usaba como un desinfectante en quirófano. Ya, a comienzos el siglo XX, reportan aplicaciones en nervios para curar neuralgias. En 1919 se utilizó por primera vez para tratar la espasticidad vía intramuscular; posteriormente de uso intratecal y, por ultimo en nervios periféricos. No se

aconsejó su uso en columna vertebral en raíces anteriores de nervios espinales debido a muchas complicaciones como daño de la raíz nerviosa, parálisis motora, lesión medular, meningitis, disestesias y muerte.²²

Por ello, en 1966 se supo de la administración con inyecciones de puntos motores, logrando mejoría en la espasticidad en 39 pacientes a largo plazo. El fenol se utilizó usualmente para tratar la espasticidad entre los años 1970 y 1980; pero en comparación con TxBoA, se ha utilizado menos en estos últimos tiempos, a pesar que es efectivo, de bajo costo y mayor duración.²⁴ Durante la sexta edición anual de la sociedad Norteamericana de lesiones cerebrales (NABIS) dentro de los consensos aceptados estaban los beneficios del bloqueo con fenol y su efecto más duradero que con TxBoA, además que en posteriores estudios no se ha demostrado que sea más eficaz que el fenol al tratar espasticidad local, siempre que se aplique la técnica correcta.²³

El fenol es un derivado bencénico del ácido carbónico y es un agente neurotóxico que penetra en el tejido nervioso y coagula las proteínas, esta lesión de tejido nervioso es relativa a la concentración y cantidad de lo aplicado. Curiosamente la mielina es más sensible al daño axonal. Los cambios histológicos que provoca es una marcada reacción inflamatoria a las pocas horas de aplicación esto es seguido con la degeneración walleriana que es máxima a las 2 semanas. Al poco tiempo se evidencia la regeneración nerviosa parcial colateral y para la semana 14 es completa. El daño neurotóxico no es selectivo cogiendo fibras mielinizadas y no mielinizadas. Clínicamente los bloqueos perineurales son mejores que las inyecciones en puntos motores, el cual suele ser incompleto y de poca duración. Sin embargo, debido a que la técnica es más simple, económica y no requiere de equipo especial todavía es usado.²⁴

La técnica de bloqueo perineural se refiere al hecho de aplicar una sustancia a estructuras nerviosas para interferir adrede con la conducción nerviosa. Estos se enfocan en el nervio intramuscular (punto motor) y las ramas motoras de los nervios periféricos. Pueden ser de 2 tipos: los bloqueos nerviosos diagnósticos cuando se coloca un anestésico de acción corta (lidocaína, bupivacaína) usado sobre todo para planificación posterior de tratamiento más permanentes; y los bloqueos nerviosos terapéuticos donde se aplican agentes de

acción prolongada, de efecto inmediato, pero de duración terapéutica de aproximadamente 6 meses o más.²⁵

Los puntos motores musculares son área de ramificación de las terminaciones nerviosas motoras y el conglomerado de las placas terminales motoras, estos coinciden con sitios utilizados para colocar electrodos de EMG convencional. Los resultados a largo plazo de estas inyecciones suelen ser comprobadas con el inicio de denervación a los 14 días, no obstante, se puede ver un efecto provisional inmediato debido a los atributos anestésicos de este agente. El individuo presenta disminución del tono muscular por su acción local más no por inhibición selectiva de las vías eferentes gamma como se creía al inicio, también disminución de la tensión al estiramiento muscular pasivo. Los ROT profundos están disminuidos y se produce pérdida de la sensibilidad de la piel además pueden desarrollar disestesias dolorosas. Mayormente la fuerza de los músculos voluntarios no se ve afectada, presumiblemente debido a un aumento compensatorio en el reclutamiento de unidades motoras.²⁴

La Quimioneurólisis con fenol es una de las múltiples opciones de tratamiento disponibles para tratar la espasticidad. Por ejemplo, en afección medular, puede mejorar la función y prevenir las complicaciones secundarias de la espasticidad mal controlada. Las publicaciones recientemente sugieren que se puede usar de manera segura para el manejo efectivo de la espasticidad con guía de ultrasonido y estimulación eléctrica. El fenol generalmente se usa en una concentración de 3% a 6%, y las concentraciones más altas producen efectos más duraderos. Los efectos a corto plazo son analgesia mientras que a largo plazo pueden durar de 3 a 9 meses. Aunque no se ha estudiado una dosis de seguridad, la literatura actual recomienda de 1 a 1,2 g o 20 ml de fenol al 5%–6%.²⁶

Los abordajes en extremidades superiores incluyen los nervios pectorales y toraco dorsales para controlar los aductores del hombro y los rotadores internos espásticos, y los puntos motores de los nervios musculocutáneos para tratar los flexores espásticos del codo, en extremidades inferiores incluyen el N.obturador de los aductores de la cadera, las ramas motoras tibiales de los flexores plantares y las ramas motoras ciáticas de los Isquiotibiales. Los riesgos de la inyección de fenol incluyen los asociados con cualquier inyección, así

como disestesias y pérdida de sensibilidad. Se pueden producir efectos secundarios sistémicos graves en el caso de la inyección intravascular, pero por lo demás son extremadamente raros. Es una herramienta muy exitosa para tratar la espasticidad en personas con daño medular. Sin embargo, las técnicas precisas y el conocimiento de la anatomía son fundamentales para prevenir efectos adversos.²⁶

La neurólisis con fenol se podría iniciar tan pronto como 19 días de haber ocurrido un accidente cerebro vascular ante existencia de signos de espasticidad. La literatura reporta mayor frecuencia de uso de toxina botulínica en las fases subagudas y en los crónicos con fenol, sin embargo, estudios recientes indican se puede utilizar también en etapas tempranas de la hipertonia muscular con una media de 4 meses por ictus y en un volumen máximo de 7,3 ml. Es probable que su uso temprano disminuye la cantidad de toxina botulínica que debía utilizarse en estos pacientes sin aumentar los efectos adversos, sugiriendo en algunos casos una terapia combinada entre ambos tratamientos.²⁷

Una revisión sistemática reportó los eventos adversos con inyecciones de fenol entre ellos disestesias dolorosas que persistieron de siete a diez días con fibrosis en la zona de aplicación no reportaron neuritis o dolor secundario por desaferentización, disminuyó el Ashworth y hubo menor dificultad para realizar la higiene perineal.²⁸

El Ultrasonido ayuda a colocar con mayor acierto los medicamentos (fenol, toxina botulínica, etc.). La estructura muscular puede variar en los problemas neuromusculares y de neurona motora superior, como se ve al aumentar la ecogenicidad debido a la infiltración grasa y fibrosis además de pobre respuesta terapéutica al medicamento. La escala visual más útil fue hecha por Heckmatt y Dubowitz, la que consta de 4 grados y donde se establece el grado de ecogenicidad muscular a través de porcentajes.²⁹

Diferenciar los grados 2 y 3 es muy difícil porque un músculo puede no verse comprometido de forma homogénea en toda su longitud, lo que dificulta su determinación. Los estudios sugieren que esta escala también se puede usar para evaluar la ecotextura muscular en pacientes espásticos y podría predecir la respuesta terapéutica a los procedimientos.²⁹

La espasticidad del aductor de la cadera causa deformidad de la articulación, dolor y marcha en tijera, dificultando la higiene perineal. Algunas series de casos han informado

que la inyección con fenol del N. obturador con fenol es exitoso en adultos y niños. Recientemente un Ensayo clínico controlado demostró que realizado con guía ecográfica y estimulación eléctrica reduce la espasticidad grave del aductor, por ello actualmente se viene usando. Se ha informado de tasas de éxito de 84 a 96% al aplicar fenol solo con estimulación eléctrica en puntos de referencia anatómico versus fenol con guía ecográfica que tiene las tasas de eficacia de 93% hasta 100%. La punción involuntaria de algún vaso arterial o nervio periférico es poco probable.³⁰

La ecografía es uno de los exámenes más útiles y rentables para estudiar los nervios periféricos sin embargo su limitación históricamente era trabajar con transductores de baja frecuencia. Actualmente los avances tecnológicos han hecho que tengamos ecos de alta frecuencia, con imágenes de alta resolución de pequeños nervios comparables a la imagen de resonancia magnética. Por otro lado, si bien los estudios electrodiagnósticos ven la localización relativa del problema y el grado de lesión de un nervio, no ve cambios en la forma relacionados con el tipo de lesión nerviosa. El ultrasonido es por lo tanto superior en la visualización de la ecoestructura de nervios individuales y en la evaluación de nervios de pequeño calibre como por ejemplo los nervios digitales.³¹

Nuevas técnicas ultrasonograficas cuantitativas como la intensidad de píxel y la elastografía de onda transversal, permiten identificar la ecogenicidad y los beneficios mecánicos de estructuras sanas y enfermas. Podrían utilizarse como test diagnóstico alternativo para estimar la hipertonía muscular luego de una enfermedad neurológica. Las escalas como el Ashworth Modificado y Tardieu modificada pueden resultar menos fiables debido a su naturaleza subjetiva. El ultrasonido cuantitativo proporciona datos sólidos acerca de la rigidez muscular asociada a la espasticidad luego de ictus cerebral. Esto sería posible cuantificando la ecogenicidad de los tejidos por medio de escala de grises.³²

Actualmente la falta de capacitación de los residentes en la realización de procedimientos como aplicación de fenol, toxina botulínica y alcohol para tratar pacientes espásticos es casi nula y las razones más comunes son el poco conocimiento de sus tutores en cuanto a la técnica, la no disponibilidad del material y la baja afluencia de casos derivados de otras especialidades sin embargo los estudios sugieren que su aprendizaje y aplicación durante

el periodo de formación del residente de medicina Física y Rehabilitador, influye directamente con la confianza que adquiere para la realización del procedimiento en su práctica profesional futura.³³

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo: Aplicado.³⁴

Diseño de investigación: No experimental de Cohorte con grupo control pre -
pos prueba.³⁴ (Ver anexo 1).

	Basal		Pos test	2 sem	4 sem	12 sem
G1	O1	X1	O2	O3	O4	O5
G2	O6	X2	O7	O8	O9	O10

G1: Población tratada con fenol y técnica estimulación eléctrica más ultrasonografía

G2: Población tratada con fenol y técnica de estimulación eléctrica

O1, O6: evaluación antes del tratamiento

O2, O3, O4 y O5: evaluación después del tratamiento con E-stim. Eléctrica + Ultras.

O7, O8, O9 Y O10: evaluación después del tratamiento con E-stim. Eléctrica

X1: Aplicación de fenol con estimulación eléctrica y ultrasonografía

X2: Aplicación de fenol con estimulación eléctrica

3.2 Variables y Operacionalización

Variables: Independiente: tratamiento para el control de la espasticidad

A: fenol con estimulación eléctrica

B: fenol con ultrasonido y estimulación eléctrica

Dependiente: eficacia del tratamiento.^{4,16,17}

A: Eficaz 1,5 a 2 puntos en Escala Ashworth Modificada (MÁS).⁴

B: No eficaz < 1 puntos en Escala Ashworth Modificada (MÁS).⁴

Operacionalización de variable: (Ver anexo 2)

3.3 Población, muestra, y muestreo,

Población: Individuos con espasticidad atendidos del 2022 al 2023

Criterios de inclusión:

- Edad de 18 meses a 65 años
- Tiempo de enfermedad de 6 meses a < 60 meses
- Ashworth Modificado grado > o = 2 y 3
- Ambos sexos: masculino y femenino
- Uso de medicación oral antiespástica solo hasta 1 mes antes de los procedimientos.

Criterios de exclusión:

- Contractura muscular
- Cirugía previa en la zona a intervenir
- Ashworth Modificado grado 4
- Procesos infecciosos en la zona de intervención
- Rechazo voluntario al procedimiento del paciente

Muestra: Para estudio de cohorte para una población.³⁵(Ver Anexo 4)

Muestreo.: Probabilístico, aleatorio simple.³⁶

Unidad de análisis,: Cada individuo.

Unidad de muestreo,: Cada individuo

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Observación directa de cada paciente.³⁴

Instrumento:

La tabla de recojo de datos consta de información general del paciente, así como diagnóstico etiológico y de daño, además día de la intervención y dosis total usada de fenol. Consigna específicamente la evaluación de la espasticidad por segmento corporal el cual tiene columnas del RAM normal. Luego de aplicar escala ASHWORTH Modificado, que va desde 0°- 4°, se coloca la valoración antes, inmediatamente después, a las 2, 4 y 12 semanas pos procedimiento.³⁷

Validación y confiabilidad:

El MAS es el mejor método de medición de espasticidad. Provee parámetros válidos de la resistencia al movimiento pasivo. Posee adecuada confiabilidad Re-test y mejor confiabilidad interobservador al valorar pacientes pos AVC. Presenta confiabilidad intraobservador aceptable para flexores-extensores de extremidades superiores e inferiores, además extensores de tobillo con rodilla flexionada y extendida.³⁸

3.5 Procedimientos

La información recaudada se consultó en los diferentes buscadores de renombre, así como repositorios de universidades nacionales e internacionales. Con ellos se estructuró un protocolo de intervención que es como sigue:

Se elaboró un consentimiento informado que firmará cada participante, luego se realizará la toma de datos generales, filiación y el examen físico (evaluación de la hipertonia muscular) con E. de ASHWORTH Modificado. Estos serán anotados en el instrumento que se elaboró para esta investigación.

Los procedimientos serán realizados de manera ambulatoria (consultorios) respetando estrictas medidas de asepsia y antisepsia de la zona a intervenir según los protocolos del servicio.

Un grupo de pacientes serán intervenidos con ácido fenólico al 6% en los nervios periféricos y sus puntos motores elegidos, se inyectará un electrodo de aguja conectado a electroestimulador (Multistim sensor PAJUNK).³⁹ con una frecuencia de 2 Mhz, duración de pulso de 0,1 - 0,2 ms e intensidad de inicio de 3mA ; la ubicación exacta de la estructura

neuromuscular a tratar será determinada con la observación de contracciones musculares provocadas por el mismo estimulador eléctrico pero a una intensidad sostenida de entre 0,2 – 0,7mA , momento en que se inyecta la solución fenólica.⁴

El otro grupo de pacientes recibirá ácido fenólico al 6% vía inyección Perineural de nervios periféricos y puntos motores, se usará guía ecográfica que consistirá de un ecógrafo portátil marca VINNO 6 con sonda lineal de hasta 23 Mhz.⁴⁰

Una vez identificadas las ecoestructuras se procederá a introducir vía percutánea una aguja de electrodo conectada a electroestimulador (Multistim sensor PAJUNK).³⁸ con una frecuencia de 2 Mhz, duración de pulso de 0,1 - 0,2 ms e intensidad de inicio de 3mA ; la ubicación exacta será identificada con imágenes de la eco estructura neuromuscular y además con las contracciones musculares provocadas con estimulador eléctrico a una intensidad sostenida de entre 0,2 a 0,7 mA , momento en que se procederá a inyectar la solución fenólica.⁴

Finalizado el procedimiento se procederá a dar de alta al paciente indicando que no realice estiramientos musculares intensos y tomar analgésicos solo si el dolor es de intensidad moderada. Todos los datos serán recopilados en el instrumento luego de evaluación del Ashworth modificado antes, inmediatamente después, a las 2, 4 y 12 semanas por médico fisiatra experto.

3.6. Método de análisis de datos

Las muestras serán recopiladas en Excel y se analizará con el método estadístico multivariado ANOVA. La data a través del SPSS 27.

3.7. Aspectos éticos

Dada la reunión realizada en Helsinki en el año 2013, se regularon los acuerdos de reserva de información para avances de estudios en seres humanos, en concordancia con ello el Colegio Médico del Perú y el Minsa, exhortan a practicar estudios pegados a las normas vigentes. No obstante, se aclara que todo estudio de investigación realizado no debe usar como medios de experimento medicinas o tratamientos que carezcan de consentimiento. Cabe recalcar que todo ello cuenta legalmente con el respaldo de la Constitución Política del Perú y la oficina de Ética de la UCV.

IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Recursos y Presupuesto:

RUBROS	ESPECIFICACIONES	PRECIO UNITARIO S/.	TOTAL S/.
Recursos Humanos	Asesor estadístico	1000.00	1000.00
	Asesor	1000.00	1000.00
	Investigador	1000.00	1000.00
Sub total			S/.3000.00
Materiales	Ecógrafo VINNO 6	80000.00	80000.00
	Electroestimulador	5000.00	5000.00
	Fenol al 6%	500.00	500.00
	Agujas tipo electrodo	50.00	5000.00
	Gasas	5.00 X 100	500.00
	Alcohol	10.00 X 2	20.00
	Guantes	3.00 X 100	300.00
	Jeringas x 10cc	1.00 X 100	100.00
	Materiales de escritorio		
	Lapiceros	1.00 X 100	100.00
	Papel A4	15.00 X 4	60.00
Sub total			S/.87080.00
Servicios	Internet	70.00 X 3	210.00
	Teléfono	30.00 X 3	90.00
	Impresiones	50.00	50.00
	Pasajes	10.00 X 100	100.00
	Refrigerio	5.00 X 20	100.00
	Alimentación	10.00 X 6	600.00
Sub total			S/.1150.00

Consolidado de los gastos:

Rubros/partidas	Denominación	Costo
	Recursos humanos	3000.00
	Materiales	87080.00
	servicios	1150.00
TOTAL GENERAL		S/.91230.00

4.2 Financiamiento:

Autofinanciado.

4.3 Cronograma de ejecución:

FASES		2022	2022	2022	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	
		Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	Elaboración de proyecto	+	+	+	+								
2	Implementación del proyecto				+	+	+						
3	Recolección de datos							+	+	+			
4	Análisis de datos										+	+	
5	Elaboración del informe											+	+
6	Sustentación del informe												+

➤ REFERENCIAS

1. Amwar F, Ramanathan S. Combined botulinum toxin and phenol motor point injections for multifocal spasticity in adults. *British Journal of Medical Practitioners*[internet] 2017 March [cited 2022 June 20];10(1): a1002. Available in;
<https://www.bjimp.org/files/2017-10-1/bjimp-2017-10-1-a1002.pdf>
2. Kwon JY, Kim, JS. Selective blockade of the anterior branch of the obturator nerve in children with cerebral palsy. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. [Internet] 2009 Jan[Cited July 15, 2022];88(1):7-13. Available at: doi: 10.1097/PHM.0b013e31815b6381.
3. Yasar E, Tok F, Taskaynatan MA, Yilmaz B, Balabán B, Alaca R. The effects of phenol neurolysis in obturator nerve on intergluteal pressure distribution in patients with spinal cord injury and hip adductor spasticity . *International Spinal Cord Society*. [Internet] 2010 Apr 13 [Cited July 18, 2022]; 48(1): 828-831; Available at: doi:10.1038/sc.2010.34.
4. Demir Y, San AU, Kesikburun S, Yasar E, Yilmaz B.Immediate effects of femoral nerve injection with phenolic acid by ultrasound to treat patients with spinal cord damage and increased muscle tone in the lower extremities. *International Spinal Cord Society*. [Internet] May 22, 2018[cited August 16, 2022] ;56(1): 907-912. Available in:<https://doi.org/10.1038/s41393-018-0142-7>
5. Ghai A, Sangwan SS, Hooda S, Garg N, Kundu ZS, Gupta T. Evaluation of interadductor neurolytic blockade of the obturator nerve in spastic patients. *Saudi Journal of Anesthesia*. [Internet] 2013 Oct[Cited July 23, 2022]; 7(4): 420-6; Available at: doi:10.4103/1658-354X.121074.
6. Bocca G, Iglesias A, Jiménez MA. Use of phenol and toxinsbotulinumduring urgency due to spasticity. *Colombian Rev. of Physical Medicine and Rehabilitation*. [Internet] 2019 Jul-Dec [Cited on August 16, 2022];29(2):107-110. Available in:<http://dx.doi.org/10.28957/rcmfr.v29n2a5>
7. Matsumoto ME, Baya J, Yung H, Matsumoto M, Munin MC. Comparison of electrical stimulation with and without ultrasound guidance in neurolysis with phenolic acid in the musculocutaneous nerve. *The Journal of Injury, Function and Rehabilitation*. [Internet] 2018 Apr [Cited in ;10(4):357-364;Available at: doi:10.1016/j.pmrj.2017.09.006.

8. Yalcin E, Akyuz M, Ilgu O, Ozer NB. Ultrasound-guided obturator nerve block for bilateral adductor spasticity in a paraplegic patient. *International Spinal Cord Society*. [Internet] 2014 Aug 01 [Cited July 23, 2022]; 52(1):24-26; Available at: doi:10.1038/sc.2014.97.
9. Akkaya T, Unlu E, Alptekina A, Gumus H, Umay E, Cakci A. Neurolytic phenol blockade of the obturator nerve for severe approximator spasticity. *Acta Anesthesiologica Scandinavica Foundation*. [Internet] 2009 Dec 03 [Cited July 25, 2022]; 54(1):79-85; Available at: doi: 10.1111/j.1399-6576.2009.02130.x
10. Zhang B, Darji N, Francisco G, Li S. The onset time and maximum effects of phenol neurolysis. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. [Internet] 2021 Mar 01 [Cited 2022-07-25]; 100(3):266-270; Available at: doi: 10.1097/PHM.0000000000001563.
11. Karri J, Zhang B, Li S. Phenol Neurolysis for Management of Focal Spasticity in the Distal Upper Extremity. *The Journal of Injury, function and Rehabilitation*. [Internet] 2019 Jul 06 [Cited July 28, 2022]; 12(3):246-250; Available at: doi: 10.1002/pmrj.12217.
12. Razaq S, Anwar F, Arshad MA. Obturator Nerve Block with Aqueous Phenol Reduces Hip Adductor Spasticity – A Single Center experience. *Pakistan Journal of Neurological Sciences*. [Internet] 2020 Oct-Dec [Cited July 25, 2022]; 15(4): 30-35. Available: <https://ecommons.aku.edu/pjns/vol15/iss4/7>
13. Kaewma A. A Study of spasticity and functional outcomes after phenol intramuscular motor point block in neuropathic patients. *ASEAN Journal of Rehabilitation Medicine*. 2019 Aug 29 [cited 2022-07-30]; 29(2):71-76. Available in: <https://he01.tcithaijo.org/index.php/aseanjrm/article/view/165828>
14. More MF, Di Tommaso C, Li S. Phenol neurolysis for management of shoulder spasticity in early recovery from traumatic brain injury – a case report. *The Journal of Injury, function and Rehabilitation*. [Internet] 2019 Jan 16 [Cited July 29, 2022]; 11(1):90-93; Available at: doi: 10.1016/j.pmrj.2018.06.002.
15. Rocha E, Suzigan E, Galvao F. The efficacy and safety of Phenol 5% neurolysis in patients with lower limb Spasticity. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2018 Jul [cited June 22, 2022]; 61(S):358-359. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.05.836>

16. Karri,J, Mas MF, Francisco GE, Li S. Practice patterns for the management of spasticity with Phenol neurolysis. *Journal of Rehabilitation Medical*. [Internet] 2017 Jun 28[Cited July 29, 2022] ;49(6):482-488; Available at: doi: 10.2340/16501977-2239
17. Alsuhabani A, Ethans K, Casey A, Skrabek R, Chateau D, Sutherland E. Ultrasound Guided Phenol Block of the Obturator Nerve for Severe Adductor Spasticity: A Pilot Study. *International Journal of Neurorehabilitation*. [Internet] 2016 Mar 14[Cited July 30, 2022] ;3(2); 202;Available at: doi:10.4172/2376-0281.1000202
18. Lam K, Wong D, Kwan C, Hong S. Ultrasound and Electrical Stimulator-Guided Obturator Nerve Block With Phenol in the Treatment of Hip Adductor Spasticity in Long-Term Care Patients: A Randomized, Triple Blind, Placebo Controlled Study. *Journal of American medical directors association*. 2015 Mar 01[Cited August 16, 2022];16 (3): 238-46. Available in:<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.10.005>
19. Sáinz M, Albu S, Murillo N, Benito J. Spasticity in neurological pathology. Update on pathophysiological mechanisms, advances in diagnosis and treatment. *Journal of Neurology*. 2020 Jun 16[Cited 2022-07-18];70(12):453-460. Available in:<https://doi.org/10.33588/rn.7012.2019474>
20. Billington ., Henke A, Gater D. Management of spasticity after spinal cord injury: the here and now. the now. *Journal of Personalized Medicine*.2022 Apr 17[Cited June 21, 2022];12(5): 808. Available at:<https://doi.org/10.3390/jpm12050808>
21. Ko EJ, Kim DY. Pharmacological management of muscle spasticity. *Journal of the Korean Medical Association*. 2022 Feb 10[Cited 2022-07-21];65(2):117-122. Available in:<https://doi.org/10.5124/jkma.2022.65.2.117>
22. Carvajal DVT, Silva NO, Maeda LS, Riberto M. Phenol as a neurolytic agent in the treatment of focal and multifocal spasticity. *Acta Fisiatrica*. [Internet] 2019[Cited August 1, 2022]: 26(1):59-65; Available at: doi: 10.11606/issn.2317-0190.v26i1a163003.
23. Preston B, Dorman T, Bilos H. Case management issues for people with brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*.2008 Set[Cited 01 Aug 2022];23(5):339–355; Available at: doi: 10.1097/01.HTR.0000336848.91456.36

24. Bakheit, A.M. Chemical neurolysis in the management of muscle spasticity. In M. Barnes & G. Johnson editors. Upper motor neurone syndrome and spasticity Reyno Unidos.2da. Edic 2009[Cited August 2, 2022]; p.150-164; Available at: doi:10.1017/CBO9780511544866.009

25. Escaldí S. Neurolysis A brief review of an art that fades. Physical Medical and Rehabilitation Clinics of north America.[Internet] 2018 Aug[Cited July 27, 2022];29(3):519–527.Available at:<https://doi.org/10.1016/j.pmr.2018.03.005>

26. Korupolu R, Jethani L. Phenol neurolysis for spasticity management in people with spinal cord injury. In Rajendram R, Preedy V, Martin C. editors. Diagnosis andtReatmentof Spinal Cord injury academic Press. 1st edition[Internet] 2022[Released July 28, 2022];Cap.26.337-346. Available in:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822498-4.00026-9>

27. Li S, Woo J, Mas M. Early Use of Phenol Neurolysis Likely Reduces the Total Amount of Botulinum Toxin in Management of Post-Stroke Spasticity. Frontiers in Rehabilitation Sciences. [Internet] 2021 Sep 16[Cited August 3, 2022]; 2(729178):1-8; Available at: doi: 10.3389/fresc.2021.729178

28. Luis J, Sarai M, Molinos P. Chemodeneration for the treatment of spasticity of the extremities after a spinal cord injury: a systematic review. International Spinal Cord Society.[Internet] 2015 Apr[Cited August 3, 2022] ;53(4):252-264; Available at: doi:10.1038/sc.2014.241.

29. Moreta M, Fleet A, Reebye R. et al. Reliability and Validity of the Modified Heckmatt Scale in Evaluating Muscle Changes With Ultrasound in Spasticity. Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation. 2020 Dec [Cited July 3, 2022];2(4): 100086.1-7. Available in:<https://doi.org/10.1016/j.arrct.2020.100071>

30. Yoshida T, Nakamoto T, Kamibayashi T. Ultrasound-Guided Obturator Nerve Block: A review focused on anatomy and updated techniques. BioMed Research International.[Internet] 2017[Cited August 5, 2022]; 1-9; Available in:<https://doi.org/10.1155/2017/7023750>

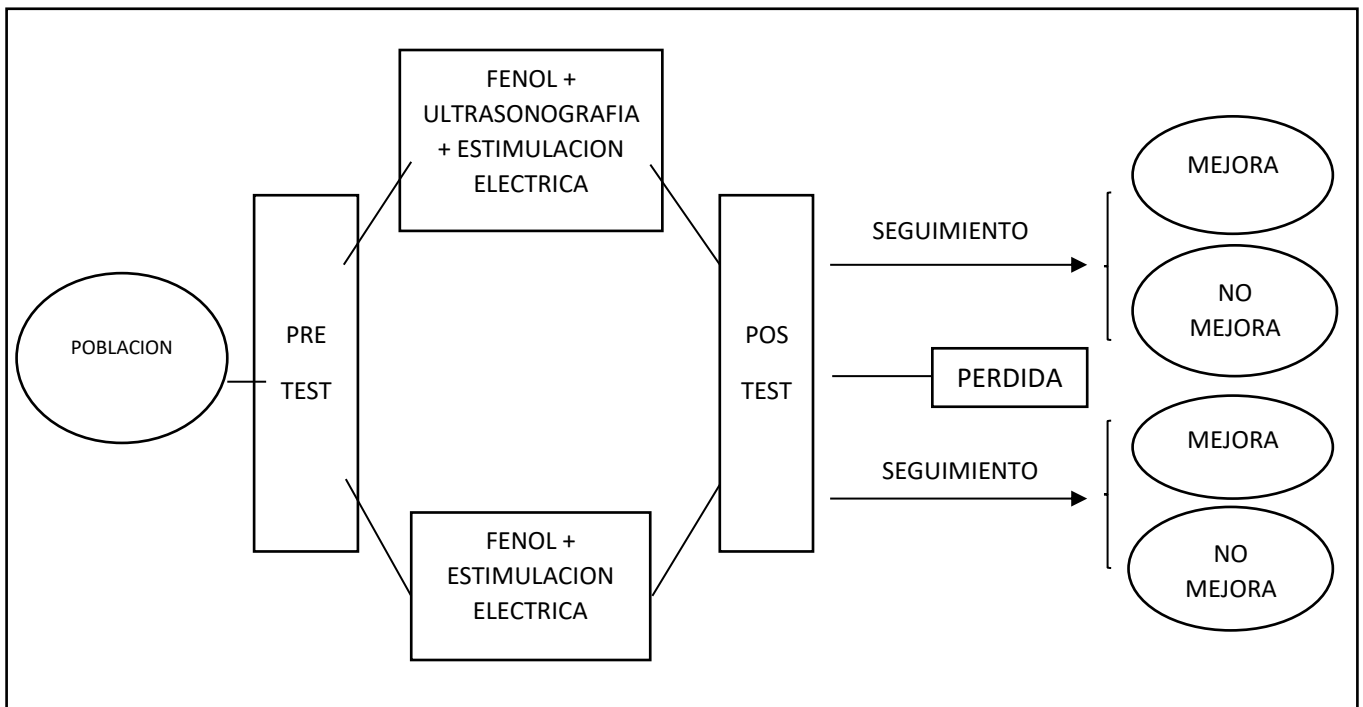
31. Ali Z, Pisapia J, Ma T, Zager E, Heuer G, Khoury V. Ultrasound evaluation of peripheral nerves. World neurosurgery. [Internet] 2016 Jun[Cited August 3, 2022] ;85(1):333-339; Available at: doi: 10.1016/j.wneu.2015.10.005.

32. Tran A, Gao J. Quantitative MSK ultrasound in post-stroke spasticity. J Cent Nerv Syst Dis.[Internet] 2021 Mar 03[Cited 04 Aug 2022] ;13: 1-7; Available at: doi: 10.1177/1179573521996141.
33. Buntragulpoontawee M, O'Brien T, Kovindha A. Training of rehabilitation medicine residents in chemodenervation in children with CP in Thailand. Journal of the Thai Medical Association.[Internet] 2017 Mar [Cited August 4, 2022];100 (3): 347-52; Available at: PMID: 29911799.
34. Hernández-Sampieri, R., Mendoza, C. (2018).MethodologyOf the investigation. The quantitative and mixed routes, Mexico City, Mexico: Editorial Mc Graw Hill Education {Cited August 5, 2022}; Available in: ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.
35. Pop-up box. Sample size_INICIB_ [Internet] 2019; [cited September 27, 2022]. Available in:https://www.dropbox.com/scl/fi/4o7ixwj2e4zly5gx29xk/Sample-Size_INICIB_-_2019.xlsx?dl=0&rlkey=sb245bj8diayehzz2wz71bs98
36. García J, Reding A, López E. Calculation of sample size in research for medical education. Research in medical education. 2013 Oct-Dec [Cited 2022-09-16];2(8):217-224; Available at: doi:[10.1016/S2007-5057\(13\)72715-7](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72715-7)
37. Hernandez S, Duana D. Data collection techniques and instruments. ICEA Scientific Bulletin of Administrative Economic Sciences.[Internet] 2020[Cited on 1Septemberof 2022];9(17): 51-53. Available in:<https://doi.org/10.29057/icea.v9i17>
38. Mishra C, Ganesh G. Interrater reliability with modified Ashworth Scale of plantar flexor muscle spasticity in patients with spinal cord injury. International Research in Physiotherapy. [Internet] March 12, 2014 [Cited August 8, 2022] ;19(4):231-7; Available at: doi: 10.1002/pri.1588.
39. PAJUNK trusts in tradition Experience Innovation. Germany. MultiStim SENSOR - PAJUNK. Retrieved September 28, 2022, [Cited October 17, 2022.] Available at:<https://pajunk.eu/products/regional-anaesthesia/nerve-blocks/nerve-stimulators/multistim-sensor/>
40. Wine Ultrasound Spain. Portable Ultrasound XCEN linear probe up to 23 Mhz. [Cited October 17, 2022], available;<https://vinno.es/portfolio/vinno-6/>

41. Ministry of Health. Ministerial Resolution No. 233-2020-MINSA [internet] 2020 Apr 04 [cited on May 22, 2023] Available at:https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/662949/RM_233-2020-MINSA_Y_ANEXOS.PDF?v=1588082657
42. WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Beings. [Internet] [cited April 22, 2023] Available at:<https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
43. Consejo Nacional del Colegio Odontológico del Perú. Código de ética y de odontología Resolución N°01.2016-CN-COP. [internet] feb 2016 [citado el 22 de mayo de 2023] Disponible en: <https://www.cop.org.pe/wp-content/uploads/2016/08/CODIGO-DE-ETICA-Y-DEONTOLOGIA-2016-1.pdf>

➤ ANEXOS:

Anexo 1
Diagrama de estudio Cohorte



Anexo 2

Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
V1: Tratamiento para control de espasticidad	El uso de sustancias químicas vía bloqueo perineural y de puntos motores produce degeneración reversible de fibras nerviosas y disminución de la espasticidad. ³²	Fenol con estimulación eléctrica Fenol con ultrasonido y estimulación eléctrica	G1: Población tratada con fenol + estimulación eléctrica G2: Población tratada con fenol + ultrasonido + estimulación eléctrica	Cualitativa nominal
V2: Eficacia del tratamiento	Valor por el cual la atención o procedimiento ha demostrado alcanzar el resultado esperado o exigido. ^{4,16,17}	Aplica Escala de Ashworth modificada (MÁS): Puntaje 0 Puntaje 1 Puntaje 1+ Puntaje 2 Puntaje 3 Puntaje 4	Es eficaz: Mejora 1,5 a 2 puntos la MÁS No es eficaz: mejora < 1 punto la MÁS	Cualitativa nominal

Anexo 3

FICHA DE EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA ESPASTICIDAD ANTES Y DESPUÉS DE APLICACIÓN DE FENOL EN MIEMBROS SUPERIORES

HC _____ Edad _____ DNI _____
 Dirección: _____ Procedencia: _____ Celular _____ Fijo _____
 Cuidador: _____ Celular _____ Fijo _____
 Diagnóstico Etiológico _____
 Dx. De Daño: _____ Monoplejía () Diplejía () Cuadriplejía () otro ()
 Fecha y hora de intervención: _____ Fenol ()% Dosis.....

SEGMENTO	RAM	E. ASHWORTH									
		ANTES				DESPUES					
				Inm.		1° C		2° C		3° C	
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
HOMBRO											
Abducción	160°										
Flexión	150°										
Extensión	40°										
CODO											
Flexión	150°										
Extensión	0°										
ANTEBRAZO											
Supinación	90°										
Pronación	85°										
MUÑECA											
Flexión	90°										
Extensión	70°										
Desviación Radial	20°										
Desviación Cubital	30°										
PULGAR											
Abducción	70°										
Flexión	45°										
Extensión	20°										
MTCFs											
Flexión	90°										
Extensión	35°										
IFPs											
Flexión	100°										
Extensión	0°										
IFDs											
Flexión	80°										
Extensión	-15°										

- CONTROLES: 1°C: 2 Sem. / 2°C: 4 Sem. / 3°C: 12 Sem. / INM: Inmediato

FICHA DE EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA ESPASTICIDAD ANTES Y DESPUÉS DE APLICACIÓN DE FENOL EN MIEMBROS INFERIORES

Nombres del Paciente: _____ **Edad** _____ **DNI** _____
Dirección: _____ **Procedencia:** _____ **Celular** _____ **Fijo** _____
Nombres de familiar: _____ **Celular** _____ **Fijo** _____
Diagnostico Etiológico _____
Dx. De Daño: _____ **Monoplejía () Diplejía () Cuadriplejía () otro ()**
Fecha y hora de intervención: _____ **Fenol ()%** **Dosis.....**

SEGMENTO	RAM	E. ASHWORTH									
		ANTES		DESPUES							
		D	I	Inm		1° C		2° C		3° C	
D	I			D	I	D	I	D	I		
CADERA											
Abducción	50°										
Aducción	30°										
Flexión	130°										
Extensión	15°										
RODILLA											
Flexión	140°										
Extensión	-5°										
TOBILLO											
Flexión Dorsal	30°										
Flexión plantar	65°										
Inversión	40°										
Eversión	25°										
PIE - MTP											
Flexión	40°										
Extensión	50°										
PIE - 1ER MTP											
Abducción	20°										
Aducción	20°										
1er IPs											
Flexión	90°										
Extensión	90°										

- CONTROLES: 1°C: 2 Sem. / 2°C: 4 Sem. / 3°C: 12 Sem. / INM: Inmediato

Anexo 4

FORMULA PARA TAMAÑO DE MUESTRA DE ESTUDIO DE COHORTE PARA UNA POBLACIÓN

$$n' = \frac{\left[z_{1-\alpha/2} \sqrt{(r+1)P_M(1-P_M)} - z_{1-\beta} \sqrt{r * P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right]^2}{r(P_1 - P_2)^2}$$

P₁:	0.30
P₂:	0.15
N. confianza	0.95
Poder	0.8
Beta	0.2
r: Razón no E/ E	1

Resultados

n': Muestra inicial	121
n: Muestra corregida (Yates)	135
Muestra G1	135
Muestra G2	135
Muestra total	270

Anexo 5

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN INVESTIGACIÓN

El propósito de la presente es dar a los participantes de este trabajo, información detallada y precisa del objetivo del estudio y el rol que cumplirán. Si Ud., accede a participar, se necesitará su consentimiento para realizar los procedimientos de colocación de fenol vía guía ecográfica y con electroestimulador como parte del tratamiento e investigación por Diagnostico de Espasticidad severa.

Yo.....consiente física y mentalmente autorizo ser participante del proyecto de investigación **“Inyección Perineural y de Puntos Motores con Ácido Fenólico Guiado por estimulación eléctrica y ultrasonografía en Espasticidad Severa”** toda vez que se me ha **brindado la información suficiente que no habrá riesgo alguno personal o social.**

Tengo conocimiento que toda información obtenida, es de naturaleza confidencial, la misma que requerirá mi aprobación para otros fines. **Además, se me alcanzará información referente a los resultados** una vez culminada, para ello estoy autorizando a contactarme en mi teléfono celular **Por ello participo voluntariamente.**

Firma del Paciente

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Llaque Sanchez, Maria Rocio del Pilar , docente de la Facultad de Ciencias de la Salud y Programa académico Segunda Especialidad en Medicina Física y de Rehabilitación de la Universidad César Vallejo sede Trujillo, asesor (a) del proyecto de investigación, titulada:

"Inyección Perineural y de Puntos Motores con Ácido Fenólico Guiado por Estimulación Eléctrica y Ultrasonografía en Espasticidad Severa en un Hospital III-1 Trujillo,2022 " del autor Vasquez Namay, Luis Alfonso , constato que la investigación tiene un índice de similitud de 4% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el artículo de revisión de literatura científica proyecto de investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo 18 de octubre 2023



Apellidos y Nombres del Asesor: Llaque Sanchez, Maria Rocio del Pilar	
DNI: 17907759	Firma  CMP: 19275
ORCID: 0000-0002-6764-4068	