

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Título:

***Inclusión de un protocolo de drenaje
autógeno asistido en el tratamiento de
bebés prematuros en la NUCI***

Alumno: Belén Morante Gutiérrez
Tutor: Ricardo Blanco Méndez

Madrid, abril de 2022

ÍNDICE

Resumen.....	5
Abstract.....	6
Tabla de abreviaturas	7
1. Antecedentes y estado actual del tema	8
2. Evaluación de la evidencia	27
2.1 Flujograma.....	28
3. Objetivos.....	29
3.1 Objetivos generales	29
3.2 Objetivos específicos	29
4. Hipótesis.....	30
5. Metodología.....	31
5.1 Diseño	31
5.2 Sujetos de estudio	32
5.3 Variables	34
5.4 Hipótesis operativas	36
5.5 Recogida, análisis de datos, contraste de hipótesis.....	36
5.6 Limitaciones del estudio	38
5.7 Equipo investigador.....	38
6. Plan de trabajo.....	39
6.1 Diseño de la intervención	39
6.2 Etapas de desarrollo.....	42
6.3 Distribución de tareas de todo el equipo investigador	42
6.4 Lugar de realización del proyecto	43
7. Anexos	44
Anexo 1: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN PUBMED.....	44
Anexo 2: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN EBSCO.....	46
Anexo 3: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN GOOGLE ACADÉMICO	48
Anexo 4: Solicitud al Comité Ético de Investigación Clínica	49
Anexo 5: consentimiento informado y Hoja de información al paciente.....	51
Anexo 6. Datos personales del padre/madre/tutor y del sujeto.....	53
Anexo 7: Hoja de datos del evaluador	54
Anexo 8: Autorización para repositorio.....	55

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Prematuro con ictericia (10)	10
Ilustración 2: epidemiología según la raza (13)	12
Ilustración 3: vías aéreas (15) Ilustración 4: árbol bronquial (16)	13
Ilustración 5: volteo reflejo vojta esquema (28)	20
Ilustración 6: bebé en hamaca (2)	22
Ilustración 7: fases del DA (34)	23
Ilustración 8: Curva de Dawson (3)	25
Ilustración 9: flujograma de estrategia de búsqueda (fuente: elaboración propia)	28
Ilustración 10: pulsioxímetro. (Fuente: elaboración propia)	35
Ilustración 11: DAA a nivel costal. (Fuente: elaboración propia)	40
Ilustración 12: Desobstrucción rinofaríngea retrógrada. (Fuente: Elaboración propia)	41
Ilustración 13: DAA a nivel del tórax cara anterior. (Fuente: elaboración propia)	41
Ilustración 14: estrategia PubMed 1 (fuente: elaboración propia)	45
Ilustración 15: estrategia PubMed 2 (fuente: elaboración propia)	46
Ilustración 16: estrategia PubMed 3 (fuente: elaboración propia)	46
Ilustración 17: estrategia ebsco 1 (fuente: elaboración propia)	48
Ilustración 18: estrategia ebsco 2 (fuente: elaboración propia)	48
Ilustración 19: estrategia ebsco 3 (fuente: elaboración propia)	48
Ilustración 20: estrategia google académico (fuente: elaboración propia)	49
Ilustración 21: Autorización para repositorio 1	55
Ilustración 22: Autorización para repositorio 2.	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Abreviaturas (Fuente: elaboración propia).....	7
Tabla 2: Tasa de supervivencia según la EG (4)	11
Tabla 3: Términos usados en la búsqueda de evidencia. (Fuente: elaboración propia).27	
Tabla 4: Valor de K. (Fuente: elaboración propia).....	33
Tabla 5: variables (fuente: elaboración propia)	34
Tabla 6: Etapas de desarrollo. (Fuente: elaboración propia)	42
Tabla 7 estrategia de búsqueda PubMed (fuente: elaboración propia)	45
Tabla 8 estrategia de búsqueda en EBSCO (fuente: elaboración propia)	47
Tabla 9: estrategia de búsqueda de Google Académico (fuente: elaboración propia) ..	48
Tabla 10: Datos personales madre/padre/tutor. (Fuente: elaboración propia)	53
Tabla 11: Datos personales del sujeto. (Fuente: elaboración propia).....	54
Tabla 12: Hoja de datos del evaluador. (Fuente: elaboración propia).....	54

Resumen

Antecedentes: El bebé prematuro es aquel que nace antes de la semana 37 de gestación, los bebés prematuros se clasifican en función del peso, la semana de gestación o la causa. Estos bebés presentan un sistema respiratorio inmaduro por lo que tienen una mayor tendencia a desarrollar problemas respiratorios por lo que deben de permanecer la mayoría en la NUCI.

Objetivo: Analizar la eficacia de la inclusión de un protocolo de drenaje autógeno asistido en el tratamiento habitual de los bebés prematuros en edad gestacional ingresados en UCI, en relación a la saturación de oxígeno y la capacidad pulmonar.

Metodología: Estudio experimental, analítico, prospectivo, longitudinal y con un simple ciego del evaluador. Este estudio se lleva a cabo con un total de 170 sujetos, de los cuales 85 pertenecerán al grupo control (tratamiento habitual) y los 85 restantes al grupo experimental (tratamiento habitual y protocolo de drenaje autógeno asistido). El estudio tendrá una duración de 2 meses y se realizarán mediciones pre- y post- tratamiento. Las herramientas que se emplean para medir las variables a estudiar son el pulsioxímetro para medir la saturación de oxígeno y la tomografía de independencia eléctrica para la capacidad pulmonar.

Se empleará el programa IBM ® SPSS ® Statistics v. 26.0 para analizar los datos obtenidos.

Palabras clave: bebé prematuro, drenaje autógeno asistido, saturación de oxígeno, capacidad pulmonar.

Abstract

Background: Premature baby is the one that is born before the 37th weeks of gestation, these babies are classified according to weight, week of gestation or cause. These babies have a greater tendency to develop respiratory problems, so most of them have to stay at the NUCI.

Objective: To analyze the efficacy of the inclusion of an assisted autogenic drainage protocol in the usual treatment of premature babies of gestational age admitted to the UCI, in relation to oxygen saturation and lung capacity.

Methods: This is an experimental, analytical, prospective, longitudinal study with a single blind evaluator. This study is carried out with a total of 170 subjects, of which 85 will belong to the control group (usual treatment) and the remaining 85 to the experimental group (usual treatment and assisted autogenic drainage protocol). The study will last 2 months and pre- and post-treatment measurements will be made. The tools used to measure the variables to be studied are the pulse oximeter to measure the oxygen saturation and the electrical independence tomography for lung capacity.

The program to be used is the IBM ® SPSS ® Statistics v. 26.0 to analyze the data obtained

Keywords: premature baby, assisted autogenic drainage, oxygen saturation, lung capacity.

Tabla de abreviaturas

ABREVIATURA	TÉRMINO
BiPAP	Presión positiva bifásica en las vías respiratorias
BTE	Bombeo traqueal espiratorio
CPAP	presión positiva continua en las vías respiratorias
CV	Capacidad vital
DA	Drenaje autógeno
DAA	Drenaje autógeno asistido
DeCS	Descriptores en Ciencias de la Salud
DRR	Desobstrucción rinofaríngea retrógrada
DS	Decúbito supino
EDIC	Ejercicio con debito inspiratorio controlado
EEL	End expiratory level
EG	Edad gestacional
ELpr	Espiración lenta prolongada
ELTGOL	Espiración lenta total con glotis abierta
FEF	Flujo espiratorio forzado
FEV1	Volumen espiratorio forzado en un segundo
HFNC	Gafas nasales de alto flujo
MeSH	Medical Subject Headings
NIPPV	Ventilación nasal intermitente con presión positiva
NS-NIPPV	Ventilación nasal intermitente con presión positiva no sincronizada
NUCI	Unidad neonatal de cuidados intensivos
PIP	Inflación de presión positiva
PtcO ₂	Presión parcial de oxígeno
Sat O ₂	Saturación de oxígeno
S-NIPPV	Ventilación nasal intermitente con presión positiva sincronizada
TD	Tos dirigida
TEF/AFE	Técnica espiratoria forzada/ aumento flujo espiratorio
TP	Tos provocada
VC	Volumen corriente
VR	Volumen residual
VRE	Volumen espiratorio residual

Tabla 1 Abreviaturas (Fuente: elaboración propia)

1. Antecedentes y estado actual del tema

Se define como bebé prematuro a aquel que nace antes de la semana 37 de gestación (1,2), los extremadamente prematuros son aquellos que nacen con menos de 28 semanas de edad gestacional. Gracias a los avances en la unidad neonatal de cuidados intensivos (NUCI) los bebés extremadamente prematuros tienen una tasa de supervivencia del 80%. (2).

Los bebés prematuros se pueden clasificar de diferentes formas. Se puede clasificar según su edad gestacional (EG) generando así cuatro grupos: bebés extremadamente prematuros, muy prematuros, prematuros moderados y prematuro tardío.

Según la causa (espontánea o provocado). Los nacimientos prematuros suelen ser espontáneos (70% de los partos) debido a la rotura de bolsa temprana o a un trabajo de parto temprano, y los partos provocados (30% de los partos) se hacen mediante cesárea o parto inducido, los motivos por los que se induce el parto son la preclamsia, desprendimiento de la placenta, falta de crecimiento del feto o estrés fetal. (1)

Respecto a que los bebés nazcan de forma natural o por cesárea provoca una diferencia en la saturación de oxígeno (sat O₂) ya que los bebés que nacen mediante cesárea presentan una menor sat O₂ (3)

Otra forma de clasificarlos es según su peso al nacer únicamente y según su EG y peso al nacer, los que nacen con menos de 2500g se les clasifica como bebés con bajo peso al nacer; los que pesan menos de 1500g son bebés con muy bajo peso al nacer. (4)

El nacimiento prematuro se puede considerar como el resultado de un problema en el embarazo, como por ejemplo la falta de crecimiento del feto en el útero, o como un resultado preferido, es decir, la prevención de una prematuridad inviable o de la prevención de un aborto espontáneo. (1)

La mayoría de estos bebés precisan cuidados intensivos y a menudo también fisioterapia (5) debido a las características y complicaciones que desarrollan o pueden llegar a hacerlo, las cuales voy a nombrar a continuación

Aquellos que nacen con menos de 32 semanas de gestación muestran resultados respiratorios adversos ya que presentan mayor número de síntomas respiratorios, más probabilidades de ser hospitalizados y una mayor utilización de la atención médica durante la infancia. Además, si desarrollan una displasia

broncopulmonar (DBP), que es considerada la enfermedad crónica de los prematuros, aumenta todavía más el riesgo de presentar deficiencias respiratorias en la infancia, adolescencia y cuando sean adultos, y la mayoría de los prematuros desarrollan una alteración en la estructura pulmonar, disfunción pulmonar persistente y aumento de los síntomas respiratorios. (6)

Los bebés prematuros son más susceptibles a obtener una insuficiencia respiratoria que los bebés nacidos a término debido a las características que presentan a nivel anatómico, fisiológico e inmunológico.

Además, cuentan con una atrofia en el diafragma o falta de maduración de este, provocando así una fatiga temprana en los momentos donde hay mayor trabajo respiratorio, siendo así una de las posibles causas de la aparición de la apnea del sueño en los prematuros (7). Y también presentan una falta de homogeneidad en la ventilación a diferencia de los bebés que nacen a término. (6)

Los bebés prematuros nacen con los pulmones subdesarrollados, y además cuentan con alteraciones en el intercambio gaseoso. La gran mayoría tienen un riesgo elevado a desarrollar insuficiencia respiratoria, y su atención primaria consiste en el fomento de la función respiratoria (8). A su vez, los pulmones de los prematuros cuentan con una distensibilidad variable debido a la escasa producción de tensioactivo, la distensibilidad de la caja torácica y la necesidad de ventilación con presión positiva, por lo que el volumen pulmonar total y la ventilación con presión limitada varían de forma significativa (9)

Además, este tipo de bebés pueden presentar diversas afectaciones, como la ictericia, infecciones, anemia y arteriosis persistente del conducto, pero estas también se presentan en los que han nacido a término, sin embargo, los prematuros también pueden sufrir otra serie de complicaciones como displasia broncopulmonar, hemorragias intraventriculares, síndrome de dificultad respiratoria, apnea, enterocolitis necrotizante, retinopatía y reflujo gastroesofágico pudiendo llegar a producir secuelas. Algunas de estas afectaciones se resuelven en la UCI antes de ser dados de alta, sin embargo, otras se resuelven después. (4)



Ilustración 1: Prematuro con ictericia (10)

La mayoría de los bebés que nacen antes de la semana 29 precisan intubación debido a la inmadurez de los pulmones y la dificultad que muestran para respirar por sí mismos (11).

Debido a la insuficiencia respiratoria la mayoría de los prematuros solo precisan asistencia respiratoria durante unos días o semanas y no tienen por qué desarrollar síntomas respiratorios importantes cuando alcanzan su edad equivalente a término, sin embargo, los bebés extremadamente prematuros (23-27 semanas) tienen una mayor dependencia la asistencia respiratoria, prolongando su uso. Además, muchos de ellos llegan a desarrollar broncodisplasia pulmonar, la cual provoca anomalías en los pulmones que pueden prolongarse hasta los primeros años, hiperreactividad bronquial y síntomas respiratorios. (12)

Como se ha mencionado anteriormente la DBP se considera la enfermedad crónica del prematuro, y se define como la necesidad de ayuda respiratoria (oxígeno suplementario) en los bebés de 34 semanas de EG durante aproximadamente 28 días (si presentan una EG más baja la asistencia respiratoria se prolonga) y además se caracteriza por la presencia de alvéolos grandes, pero de menor número, inflamación (se agrava con la ventilación prolongada y con las infecciones sistémicas y pulmonares) e hiperplasia de la musculatura lisa y una menor vascularización pulmonar.

Se consideran factores de riesgo para desarrollar una DBP el que la madre fume durante el embarazo, la raza blanca, que sea niño, falta de crecimiento intrauterino y factores genéticos. (6)

Además en este artículo no científico escrito por S.J Simpson, G.L Hall, R.Urs y S.Kotecha y publicado en el 2018 en *Paediatric Respiratory Reviews* se ha

observado que los prematuros cuando son niños o adultos y presentan una obstrucción pulmonar, al realizarles una espirometría muestran parámetros anormales, ya que presentan un volumen espiratorio en un segundo (FEV1) más bajo y un menor flujo espiratorio forzado (FEF) entre un 25-75, sin embargo la capacidad vital forzada está dentro de los parámetros normales. Y dicha obstrucción puede ser prácticamente reversible mediante el uso de broncodilatadores, a los que el 25-60% de los niños responden durante la edad escolar, también durante la edad escolar en los niños que han sido prematuros se muestra una disminución del volumen residual respecto al volumen total en comparación con niños nacidos a término. (6)

El 5% de los partos en los países europeos corresponde a partos prematuros en cambio en algunos países africanos el porcentaje es mayor llegando a ser de un 18%. Se ha observado que en los países donde los ingresos son bajos hay una mayor tasa de partos prematuros, siendo así el 60% de este tipo de partos a nivel mundial pertenecientes a África subsahariana y el sur de Asia. (1)

Estados Unidos presenta un 12% de bebés prematuros, siendo el 84% nacidos entre la semana 32-36; el 10% nacidos entre la semana 28-31; y el 6% nacidos con menos de 28 semanas. En cuanto a estos porcentajes el nivel de supervivencia depende de la EG y del peso del bebé, siendo así el nivel de supervivencia mayor en aquellos que nacen entre las semanas 32-35 correspondiendo al 98%; el 90-95% en los bebés que nacen entre la 28-31 semana; y en los que nacen con menos de 28 semanas presentan un índice de supervivencia más bajo (ver tabla 2). (4)

TABLE 1. Survival statistics

Gestational age (weeks)	Survival at 1 year (%)	Neonatal survival (%)
36	Same as term infant	
32 to 35	98	
28 to 31	90 to 95	
27	87	
26	80	
25		54 to 76
24		26 to 52
23		11 to 30

Tabla 2: Tasa de supervivencia según la EG (4)

La raza negra es más propensa a sufrir partos prematuros de forma espontánea, en Estados Unidos las mujeres de raza negra representan más de un 48% de los partos prematuros a diferencia de las mujeres de diferente raza. Además, estas mujeres tienden a presentar partos prematuros entre las semanas 20-28, y son 5 veces más propensas que las mujeres blancas a sufrir un segundo parto prematuro.

A nivel mundial, cada año se registran 15 millones de nacimientos prematuros.
(13)

Preterm by race/ethnicity

United States, 2012-2014 Average

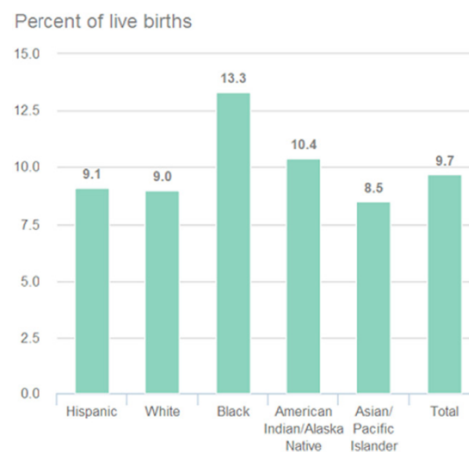


Ilustración 2: epidemiología según la raza (13)

Se puede considerar que los factores nutricionales, médicos, ambientales, sociodemográficos y obstétricos como factores de riesgo, ya que aumentan la probabilidad de sufrir un parto prematuro, pero aún no se sabe la etiología de la prematuridad (1)

Las vías aéreas en el ser humano, se clasifican en vías extratorácicas (vías superiores) la cual va desde las fosas nasales hasta la laringe y las vías intratorácicas (vías inferiores) van desde la tráquea hasta los alveolos (ver ilustración 3).

La vía aérea se divide en veintitrés generaciones, las cuales se subdividen en zona de conducción (desde el árbol bronquial hasta la generación 16), zona de transición (de la generación 17 a la 19) y zona de respiratoria (generación 20-22), y finalmente se encuentra la región alveolar (ver ilustración 4). (14)

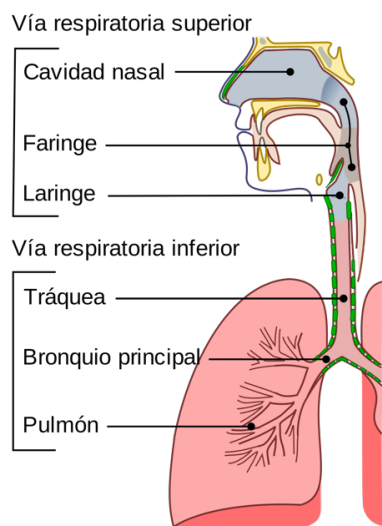


Ilustración 3: vías aéreas (15)

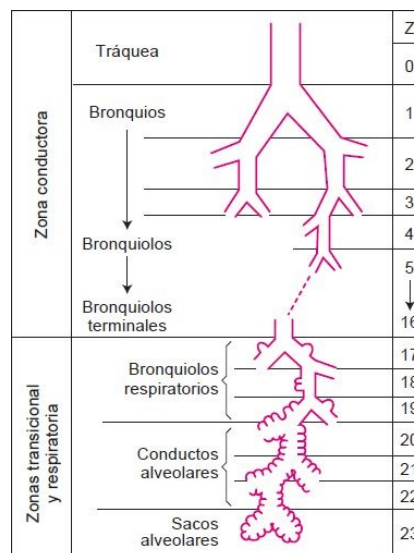


Ilustración 4: árbol bronquial (16)

En relación al desarrollo del sistema respiratorio sabemos que se extiende desde la vida intrauterina hasta la adolescencia.

En el caso de los bebés la ventilación parte desde una fosa nasal pequeña la cual cuenta con una mucosa poco vascularizada y cilios poco desarrollados. Debido a esto las funciones que llevan a cabo las fosas nasales se ven alteradas, ya que hay poca humidificación, filtración y calentamiento del aire que se inspira. Las fosas nasales son la principal vía de ventilación durante los primeros 6 meses, la laringe de los bebés es pequeña y tiene una orientación más cefálica dejando así la apertura glótica a nivel de C3-C4, presentando de esta manera una forma más cónica a diferencia de la de los adultos que es cilíndrica. (14)

Al presentar vías aéreas estrechas los bebés prematuros, presentan mayor dificultad para expulsar las secreciones sin la asistencia mecánica. (5)

La reja costal es más horizontal haciendo que el diafragma este más aplanado a diferencia del de los adultos que tiene forma de cúpula. (14)

La caja torácica del paciente pediátrico tiene una forma menos elíptica que la de los adultos y las costillas están dispuestas horizontalmente, disminuyendo así la efectividad del diafragma además este se encuentra con una dirección más horizontal por lo que desciende menos y provoca un ligero aumento de la presión abdominal (17), además la caja torácica tiene mayor distensibilidad y menor tono en las fibras musculares circulares (facilitando el colapso de la vía durante los cambios de presión que se producen en la ventilación) y presenta un menor

soporte cartilaginoso, y los músculos intercostales están poco desarrollados lo que provoca que parezca una fatiga temprana. A diferencia de los adultos, los bebés presentan un mayor número de mucosas y por lo tanto tienen una mayor producción de secreciones, siendo así más propensos a sufrir atelectasias producidas por una obstrucción. También son más propensos a sufrir atelectasias debido a que la ventilación colateral es escasa. (14)

En cuanto a los pulmones, los bebés presentan una menor distensibilidad, haciendo que la caja torácica durante la inspiración realice un movimiento hacia adentro produciendo así una inspiración paradójica (17) pero todavía se desconoce el auténtico patrón ventilatorio de los pulmones de los prematuros. (18)

En este tipo de pacientes la fisioterapia respiratoria es muy empleada ya que a través de ella se puede ayudar a eliminar secreciones, evitar la necesidad de volver a intubarlos y reducir el riesgo de atelectasia tras la extubación, así como mejorar la ventilación pulmonar.

Dentro de la fisioterapia respiratoria hay 2 tipos de terapias muy empleadas. Una es la fisioterapia respiratoria activa (técnicas vibratorias y de percusión), la cual es considerada una técnica invasiva en los bebés prematuros. Este tipo de terapia llega a causar en los bebés con ventilación asistida un aumento del ritmo cardiaco y de la presión arterial, irritabilidad, aumento del reflujo gastroesofágico, y además el empleo de esta técnica en bebés prematuros de bajo peso puede suponer un riesgo debido a que puede llegar a causar un daño cerebral por al aumento de presión intracraneal.

La segunda terapia que se emplea es la fisioterapia no invasiva, la cual incluye al drenaje postural y la terapia postural. A diferencia de la fisioterapia activa está no supone ningún tipo de riesgo para los bebés de bajo peso, siendo así la única técnica disponible para este tipo de bebés. (19)

La fisioterapia respiratoria está indicada cuando los bebés se encuentran intubados o con ventilación a largo plazo, cuando presentan un colapso pulmonar o bronquial causado por el acúmulo de las secreciones, neumonía o cuando presentan una sobreproducción de secreciones. Y por el contrario la fisioterapia

respiratoria se encuentra contraindicada cuando el bebé presenta una gran hipotermia, inestabilidad, hemorragia pulmonar o un neumotórax no drenado. (5) Respecto al tratamiento de fisioterapia respiratoria un factor muy importante es la auscultación ya que nos permite detectar mediante el tipo de sonido en que vías se encuentran las secreciones y así poder determinar que tipo de técnica de fisioterapia respiratoria de higiene bronquial es adecuada para prevenir y tratar las complicaciones pulmonares que pueden llegar a desarrollar.

En cuanto a las dosis y la frecuencia de las técnicas de higiene bronquial, varían y se adaptan en función de los cambios que se van obteniendo. Estas técnicas están contraindicadas cuando existe sangrado de las vías respiratorias, traumatismos torácicos o intratorácicos.

Resultan muy beneficiosas ya que mediante ellas eliminamos secreciones, generando así una mejor distribución del aire en los pulmones provocando así una mejor ventilación, una mayor capacidad respiratoria, mejor adaptación al esfuerzo, disminuir o evitar la aparición de infecciones, mejora la oxigenación, el intercambio de gases y permite una retirada rápida de la asistencia respiratoria.

Las técnicas de higiene bronquial se dividen en 4 grupos: técnicas espiratorias lentas las cuales van dirigidas a las vías intratorácicas medias e incluye a la espiración lenta prolongada (ELpr), espiración lenta total con glotis abierta (ETGOL) y al drenaje autógeno (DA); técnicas espiratorias forzadas que están dirigidas a las vías intratorácicas proximales e incluye a la tos dirigida (TD), tos provocada (TP), técnica espiratoria forzada/aumento del flujo espiratorio (TEF/AFE) y al bombeo traqueal espiratorio (BTE); las técnicas inspiratorias forzadas que están orientadas a las vías extratorácicas e incluye a la desobstrucción rinofaríngea retrógrada (DRR); y por último las técnicas inspiratorias lentas las cuales están orientadas a las vías extratorácicas periféricas e incluye al ejercicio con debito inspiratorio controlado (EDIC).(14)

Es muy importante monitorizar mediante un pulsioxímetro las constantes del bebé durante y después del tratamiento de fisioterapia, puesto que durante el tratamiento la frecuencia cardiaca media aumenta (no influye la posición del bebé durante el tratamiento ni la duración de este) mientras que la Sat.O₂ media no varía, y tras una fase de reposo de unos 15 minutos aproximadamente, los niveles de frecuencia cardiaca se restablecen (20)

Otras técnicas como la facilitación y el soporte manual se emplean con el objetivo de mejorar la capacidad de los músculos respiratorios, y para ello se lleva a cabo la adaptación de la biomecánica toraco-abdominal, a través de la reequilibración toraco-abdominal la cual busca la recuperación del sinergismo entre el abdomen y el tórax a través de la estructuración de la biomecánica ventilatoria favoreciendo así la ventilación pulmonar y la obtención de una respiración que no suponga un esfuerzo elevado a la actividad sensorio-motora. (7)

Un ensayo llevado a cabo por K.R. Roussenq, J.C. Scalco, G.J da Rosa et al (2013) donde se aplicó la reequilibración toraco-abdominal en bebés prematuros, se obtuvo una disminución significativa de la disnea y de la frecuencia respiratoria, demostrando así la efectividad de esta técnica en cuanto a la disminución del esfuerzo respiratorio.(21)

Este tipo de bebés al estar intubados sufren lesiones en las vías respiratorias superiores debido al uso prolongado de los tubos endotraqueales por lo que se les suministra corticosteroides para reducir la inflamación y de este modo prevenir obstrucciones y favorecer la extubación (6,11) ya que además la asistencia respiratoria conlleva un mayor riesgo para desarrollar sepsis, DBP, retinopatías y lesiones neurológicas. (11)

Los tubos endotraqueales a su vez provocan una mayor producción de secreciones por lo que es necesario llevar a cabo de forma regular la succión de estas para eliminarlas, pero la succión implica una serie de riesgos como pérdida del volumen pulmonar debido a la presión negativa que genera, inestabilidad cardiovascular, atelectasias, hipoxemia y cambios en el volumen cerebrovascular, estos efectos se tienen que vigilar mediante análisis sanguíneos y el pulsioxímetro (22,23).

Estos efectos se pueden deber a que este tipo de procedimiento genera un estrés en los bebés, además durante su realización los bebés están desconectados del oxígeno, siendo así una de las causas de la desaturación. (23)

También para el aumento de las secreciones provocadas por la intubación resulta muy beneficioso, como se ha dicho anteriormente, el empleo la fisioterapia torácica, la cual incluye la percusión torácica, vibración, succión y posicionamiento, ya que ayuda a limpiar las vías respiratorias, prevenir la obstrucción y tratar el colapso pulmonar (23,24).

Mediante el posicionamiento, la vibración y la percusión se consigue desplazar las secreciones localizadas en vías respiratorias pequeñas hacia vías más grandes para poder llevar posteriormente a cabo la succión para eliminarlas.

Se ha observado mediante la auscultación, que tras el drenaje postural, la percusión, vibración y succión se produce una disminución de las crepitaciones conduciendo así a un aumento de la sat.O_2 , conllevado a un menor trabajo del sistema cardiaco y respiratorio, disminuyendo así la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria (23). Y también tras la succión se observa una disminución de la resistencia inspiratoria y espiratoria, lo que indica la correcta eliminación de las secreciones que obstruían las vías. (24)

En cuanto a la insuficiencia respiratoria de los prematuros el tratamiento que se lleva a cabo consiste en la utilización preferiblemente de apoyo respiratorio no invasivo puesto que ofrece una mayor protección a los pulmones, aunque no produce una disminución del riesgo a desarrollar la displasia broncopulmonar (18,25). La ventilación no invasiva se suele emplear junto con la CPAP o las gafas nasales de alto flujo (18).

Además, la ventilación mecánica invasiva si se aplica de forma incorrecta puede llegar a dañar al pulmón subdesarrollado y a largo plazo puede causar una enfermedad pulmonar crónica (26)

En cuanto a la lesión pulmonar, cabe decir que es muy compleja y la mayoría de las veces se debe a un volutruma (trauma asociado al volumen respiratorio) o atelectasia.

Para evitar la aparición de este tipo de lesión es muy importante procurar que el volumen tidal y la presión se administre homogéneamente en todo el pulmón.

En la ventilación mecánica invasiva se recomienda sincronizar las inflaciones de presión positiva (PIP) con el propio esfuerzo inspiratorio del bebé ya que provoca una mayor comodidad al bebé, mayor protección a los pulmones, una mejor oxigenación, reduce la PIP, la duración de la ventilación y el trabajo respiratorio, pero no muestra una reducción de la enfermedad crónica pulmonar en los prematuros. (26)

Debido a la serie de beneficios que aporta el sincronismo con la ventilación mecánica invasiva, es el tipo de ventilación invasiva más empleada en la unidad neonatal de cuidados intensivos (NUCI). (26)

A parte de la utilización de la ventilación no invasiva para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria se emplea la facilitación respiratoria mediante estímulos, con el objetivo de evitar la ventilación mecánica y la intubación.

Además, para el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria es recomendable aplicar precozmente la CPAP como mínimo a 6cm H₂O desde el momento en el que el bebé nace, por lo que se empieza a aplicar en el paritorio, de esta manera se consigue mantener y mejorar la capacidad funcional residual de los pulmones (25), a su vez, el uso de la CPAP reduce la obstrucción de las vías, la apnea, el trabajo respiratorio, mantiene la permeabilidad y produce una mejor oxigenación manteniendo así el volumen pulmonar (11).

Con la inclusión del surfactante y la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) se ha conseguido disminuir significativamente la ventilación mecánica y el riesgo de enfermedad pulmonar. (8)

También es recomendable la administración de cafeína para conseguir a su vez una estimulación de la actividad respiratoria, el uso simultáneo de la cafeína y la CPAP junto con el surfactante, tiene como objetivo conseguir y mantener una frecuencia cardiorrespiratoria adecuada en el prematuro.

Otras ventilaciones mecánicas no invasivas que se pueden/suelen emplear son la ventilación nasal intermitente con presión positiva (NIPPV) la cual puede estar sincronizada con la respiración del bebé (S-NIPPV) o no estarlo (NS-NIPPV), la presión positiva bifásica en las vías respiratorias (BiPAP) en la cual el flujo es variante, alterna presiones bajas y altas y no está sincronizada con la respiración del bebé, y por último también se emplea las gafas nasales de alto flujo (HFNC) mediante la cual se administra oxígeno caliente y humidificado, se emplea cuando es necesario suministrar flujos superiores a 1l/min. (11)

En cuanto a la facilitación respiratoria mediante estímulos, consiste en una presión digital ligera sobre el punto gatillo de cada hemitórax, para esta técnica se coloca al bebé en decúbito supino (DS) y se le realiza la presión digital a la altura de la 7-8ª costilla a la altura de la línea mamilar, correspondiendo así al diafragma, la presión se realiza de caudal a craneal siguiendo una dirección oblicua hacia la columna. Con esta estimulación del punto gatillo conseguiremos un aumento de la ventilación pulmonar del lado homolateral al estímulo y una expansión pulmonar contralateral.

Cada estímulo durará tres minutos y se repetirá unas cuatro o seis veces la secuencia (tres minutos en el lado derecho, tres minutos en el izquierdo, otros tres minutos en el derecho y otros tres minutos en el izquierdo). (25)

También mediante la estimulación de la planta del pie o la espalda del bebé activamos a los mecanorreceptores somáticos viscerales situados en el tórax provocando así una estimulación de la respiración. (25)

También para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria se lleva a cabo cambios posturales de forma regular, con el fin de mejorar la función respiratoria, el intercambio gaseoso, mantener la piel íntegra y además promover la función neuromotora.

Con el tratamiento postural se puede conseguir una mejor función pulmonar debido a la mejor oxigenación y la mejoría respecto a la frecuencia respiratoria y la fuerza de los músculos implicados en la respiración. Además, estos cambios posturales modifican instantáneamente la distribución de la ventilación, pero también pueden provocar estrés fisiológico y por ello se limitan los cambios posturales, a no ser que el bebé presente síntomas de angustia conductual o fisiológica. (8)

Para ver la efectividad de los cambios posturales se llevó a cabo un estudio por J. Hough, A. Schibler y A. Trojman en la NUCI del Hospital maternal New Life Centre situado en el sur de Brisbane (Australia), en el cual se contaba con 60 sujetos, de los cuales 48 precisaban soporte respiratorio (24 contaban con ventilación mecánica y 24 con CPAP) y los 12 restantes respiraban por sí mismos.

En el estudio se observó una mejoría significativa en la homogeneidad de la ventilación en los tres grupos; una mejora significativa en la amplitud de la impedancia de la región posterior del pulmón en los bebés con ayuda para respirar tras las 4 horas del cambio de posición, a diferencia de los que respiraban espontáneamente que no obtuvieron ningún cambio; y un aumento del EEL (end expiratory level) en los bebés que respiraban espontáneamente, y en los bebés con CPAP también se observó una mejoría pero no se mantenía tras las 4 horas del cambio. (8)

Attinger, Brown, Piehl y Wagaman han comparado las diferencias que se presentan en los bebés a nivel respiratorio cuando estos están en decúbito supino y cuando están en decúbito prono, demostrando así que en la posición de prono presentan un mayor volumen pulmonar y tidal, y que la respiración y la

distensibilidad es más regular a diferencia de cuando están en la posición de supino, y además en la posición en decúbito prono muestran un mejor intercambio gaseoso y mejoras en la sincronía toraco-abdominal.

También han observado que los prematuros se muestran más estables en decúbito prono en cuanto al ritmo cardíaco, oxigenación y el movimiento toraco-abdominal y tienen mayor facilidad para mantener un patrón respiratorio constante. (17)

En cuanto al tratamiento sobre la inmadurez de la capacidad ventilatoria consiste en la aplicación de técnicas de fisioterapia activa la cual incluye técnicas de percusión (19) (a través de la cual obtenemos un aumento de los niveles de oxígeno arterial (5)) y vibración; drenaje postural, provocación de la tos refleja, aspiración traqueal y modificaciones respiratorias mediante el posicionamiento del bebé. (19)

Otras técnicas que han demostrado ser beneficiosas en el tratamiento respiratorio para estos pacientes y que no se nombran tanto como las anteriores han sido el uso de Vojta, el masaje y las hamacas.

El método Vojta consiste en un tratamiento enfocado a producir una activación del SNC (sistema nervioso central). Mediante esta técnica conseguimos reproducir un patrón de movimiento y postura normales a través de patrones reflejos como son el volteo reflejo y la reptación/gateo reflejo. (27)

La efectividad de Vojta se ha demostrado mediante un estudio que llevó a cabo C. Giannantonio, P. Papacci, R. Ciarnello et al (2010) en el que describió el uso del reflejo de volteo como una técnica de tratamiento respiratorio y la cual resultaba beneficiosa.

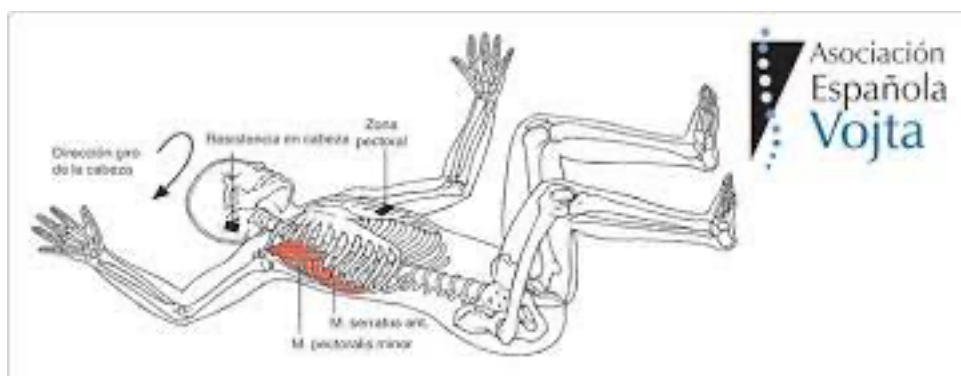


Ilustración 5: volteo reflejo vojta esquema (28)

Dicha maniobra no precisa la movilización del bebé, únicamente es necesaria una pequeña rotación de la cabeza hacia el lado en el que se está realizando el estímulo.

Para llevarla a cabo, el bebé debe estar en decúbito supino, con las extremidades apoyadas en la camilla. Desde esa posición el terapeuta realiza una ligera presión con los dedos en el tórax del bebé (en el punto de intersección entre la línea mamaria y el diafragma) a la altura de la sexta costilla, entre la quinta o la sexta, o entre la sexta y la séptima. Esta presión se realizará en dirección medial, craneal y dorsal, en diagonal a la columna vertebral.

El tratamiento empleando esta técnica consiste en la realización de cuatro estímulos, de los cuales dos se realizarán en el hemitórax izquierdo y los otros dos en el hemitórax derecho. La importancia de estas estimulaciones y su repetición radica en que las aferencias provocadas por la actividad muscular inducida se imprimen en el sistema nervioso central y además se memorizan, haciendo así que el SNC se mantenga activado durante al menos media hora tras la estimulación.

Con esta maniobra se obtiene un aumento en la profundidad de la respiración costal además de una mayor expansión de la caja torácica y un aumento de la SatO_2 y de la PtcO_2 (presión parcial de oxígeno) provocando así una buena oxigenación, además no se observan efectos negativos respecto a la PtcCO_2 .
(19)

Respecto al masaje terapéutico, se ha visto que aporta diversos beneficios ya que aumenta la insulina en sangre, favoreciendo así a que el bebé gane peso de una forma más rápida, ayuda a que la estancia hospitalaria sea de menor duración y por tanto reduce la exposición a infecciones nosocomiales y reduce las complicaciones. De igual manera, disminuye el estrés afectando de esta manera al sueño, y estimula el desarrollo de mecanismos neuroconductuales. Pero este tratamiento también puede producir efectos no deseados como la alteración del flujo sanguíneo cerebral y la desaturación, por lo que durante el procedimiento será necesario controlar las constantes del bebé continuamente por esta razón no está indicado en prematuros que se encuentren inestables o hayan nacido con muy bajo peso (29).

En cuanto al empleo de las hamacas (hamacas de tela que medían 25cm de ancho por 30cm de largo y que se encontraban enganchadas a la incubadora mediante unas correas que se encontraban en los extremos), se ha observado

que el posicionamiento de los prematuros que están en incubadoras resulta muy beneficioso cuando se les pone en decúbito lateral sobre una hamaca (ver ilustración 4), dicha posicionamiento simula la posición que presentan el bebé en el útero. A la vez se incentiva el desarrollo de la flexión y la simetría, resultando así menos dañino en cuanto a factores motores.

Para ver la efectividad de dichas hamacas, C.G Ribas, M.G Andreazza, V.C Neves y S.Valderramas llevaron a cabo un estudio en la NUCI del Hospital de Clínicas Complex de Brasil, para el cual emplearon un total de 26 sujetos con una edad gestacional entre las 30-37 semanas, con 13 de los sujetos se emplearán las hamacas donde los bebés van a estar en decúbito lateral y los 13 restantes van a estar también en decúbito lateral pero en la incubadora simplemente.

Con este estudio se observó que los sujetos en los que se empleó las hamacas presentaron una disminución de la frecuencia cardíaca y respiratoria, una mejora del sueño, disminución del dolor en un 11,83% en relación al perfil de dolor del lactante prematuro (el dolor puede llegar a afectar al desarrollo neurológico, a la estabilidad cardiovascular, respiratoria y metabólica, llegando a aumentar la morbilidad y la mortalidad neonatal) y un aumento de la sat. O₂ a diferencia de los sujetos que en los que no se empleó las hamacas.

Además, el posicionamiento en decúbito lateral en las hamacas se puede usar como una posición alternativa para el bebé durante su estancia en la UCI. (2)



Ilustración 6: bebé en hamaca (2)

En cuanto al tratamiento motor y neurológico de los prematuros se ha visto que al realizar una intervención temprana e intensa resulta más eficaz que realizar una intervención a largo plazo a menor intensidad en cuanto a la fomentación del mapeo neuronal y la adaptación.

Esta intervención es heterogénea y suele estar enfocada a un solo aspecto del desarrollo ya sea la motricidad, la cognición o las interacciones entre el bebé y los padres.

Otra técnica que se emplea para fomentar el desarrollo motor es la intervención de apoyo al juego, la exploración y el desarrollo temprano (SPEEDI), combina el apoyo familiar con la intervención temprana e intensa para involucrar a los padres en la evolución respecto al desarrollo del bebé desde su estancia en la unidad neonatal hasta que se va a casa. Esta intervención comienza en la unidad neonatal y continua hasta los 3 meses de edad corregida.

Con el empleo del SPEEDI se ha logrado unos mejores resultados respecto a la comunicación con el medio y los padres, y la motricidad cuando el bebé alcanza los cuatro meses de edad corregida. (30)

La técnica de tratamiento que se propone en este trabajo de fin de grado (TFG) es un protocolo de drenaje autógeno (DA). Se trata de una técnica que consta de 3 fases mediante las cuales se consigue una movilización de las secreciones mediante la utilización de volúmenes pulmonares bajos, medios o altos, dependiendo de donde se localicen mediante la auscultación las secreciones. Tal y cómo se ha mencionado con anterioridad el DA cuenta con tres fases: la primera fase consiste en el despegue de las secreciones distales mediante un flujo respiratorio a bajo volumen; la segunda fase consiste en la recolección de secreciones y su desplazamiento a las vías aéreas proximales mediante un flujo respiratorio de medio volumen pulmonar; y por último está la fase de evacuación de las secreciones que se consigue mediante un flujo respiratorio a alto volumen que comenzará en la mitad del volumen residual inspiratorio, y se finalizará con una tos espontánea o con una técnica de espiración forzada. (31-33).

VC: volumen corriente
VRE: volumen espiratorio residual
VR: volumen residual
CV: capacidad vital

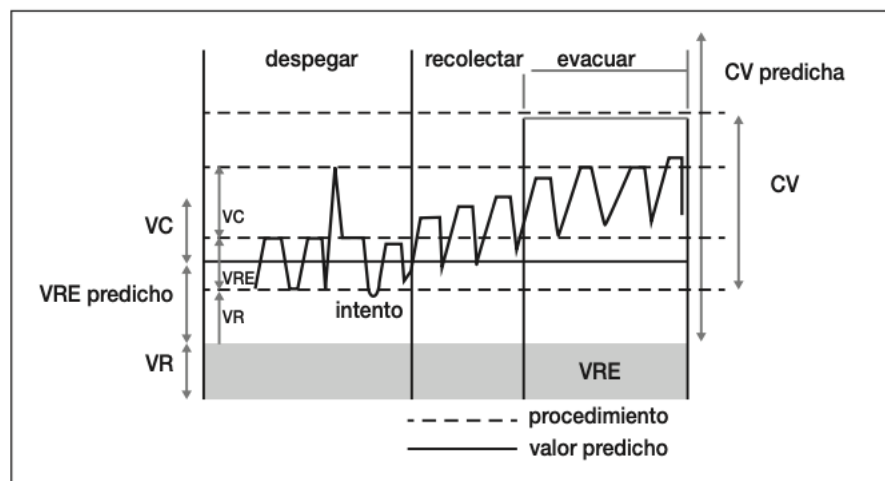


Ilustración 7: fases del DA (34)

Pero al tratarse de bebés prematuros en este estudio se llevará a cabo una variante del DA que es el drenaje autógeno asistido (DAA) y para llevarla a cabo colocaremos al bebé en DS y el fisioterapeuta colocará las manos rodeando la caja torácica del bebé o en las costillas flotantes y ejercerá una pequeña presión en ambos hemitórax del bebé durante la espiración, limitando el volumen inspiratorio, se mantendrá esta compresión durante 2-3 respiraciones en las que procuraremos que sean a nivel residual para conseguir un desplazamiento de las secreciones que están a nivel distal hasta las vías centrales. A continuación, iremos quitando dicha compresión de manera progresiva para permitir al bebé realizar una respiración a mayor volumen para conseguir el desplazamiento de las secreciones hacia las vías respiratorias proximal y se terminará con una tos provocada o espontánea para expulsar dichas secreciones (31,34).

Si el bebé se adapta a la modificación adecuadamente y tolera la técnica se incrementará el descenso del tórax durante la espiración. Es muy importante controlar las constantes vitales del bebé durante la técnica (como en cualquier otra técnica de fisioterapia respiratoria) al igual que la aparición de dolor o aumento del distrés respiratorio, en el caso de que aparezca cualquiera de estos efectos se deberá detener el tratamiento.

Debido al tipo de pacientes a los que va enfocado el DAA es importante no cambiarles de posición durante el tratamiento ya que cualquier manipulación les provoca estrés (31). Los objetivos de dicha técnica son mejorar el flujo espiratorio, mantener la resistencia al flujo lo más pequeña posible, así como evitar el colapso de las vías aéreas (32). Además, estará contraindicada en el caso en el que el bebé se encuentre inestable termodinámicamente o presente hemoptisis (expectoración de sangre procedente de las vías respiratorias) (33,34)

Los bebés sanos al minuto de nacer presentan una saturación baja, en torno al 60-70% Sat.O₂ y al pasar 7 minutos estos parámetros aumentan llegando a alcanzar el 80-85% de la Sat.O₂.

Según la curva de Dawson los bebés nacidos a término alcanzan una saturación del 80% a los 2.5 minutos (además se ha visto que los bebés nacidos de forma natural tienen una mayor saturación que los bebés que han nacido por cesárea), los bebés que han nacido entre la semana 32 y 36 alcanzan el 80% de la Sat.O₂ a los 3.2 minutos, y los bebés que han nacido antes de la semana 32 la alcanzan a los 3.6 minutos (3)

Por lo tanto, por lo expuesto con anterioridad este proyecto tiene como objetivo estudiar los beneficios que presenta el drenaje autógeno en la variable dependiente de Sat.O₂, la cual se va a medir antes, durante y después del tratamiento a través del pulsioxímetro en el cual vienen indicados los parámetros normales para adultos, neonatos y para niños. En el caso de los neonatos los valores normales de saturación de O₂ son 89-100 y de la frecuencia cardiaca 80-205.

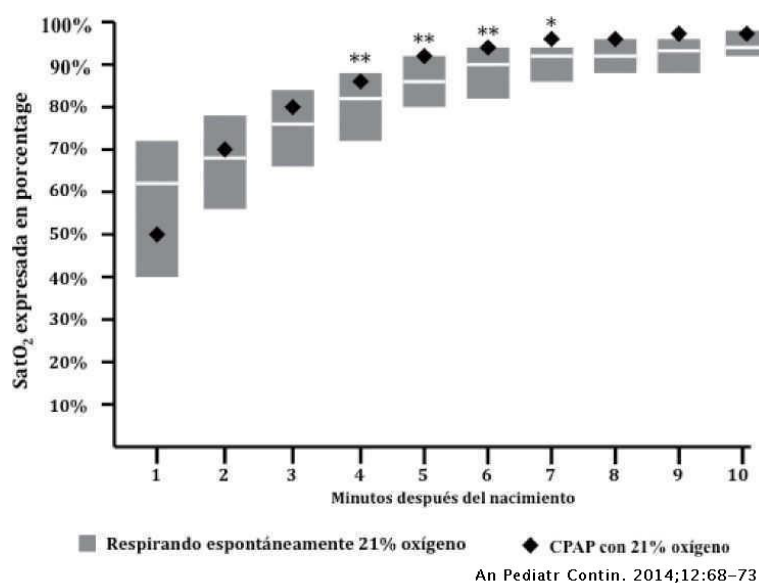


Ilustración 8: Curva de Dawson (3)

La segunda variable dependiente que se estudiar es la capacidad pulmonar, la cual se mide de forma observacional en los bebés debido a que no se les puede realizar una espirometría como sería el caso en los adultos. Para realizar la medición de la capacidad pulmonar se emplea un sistema de tomografía de independencia eléctrica para llevar a cabo esta medición se coloca al bebé electrodos alrededor del pecho a la altura del pezón. Mediante este sistema se obtienen imágenes respiración a respiración las cuales nos informan de la homogeneidad en la ventilación y del volumen corriente relativo y además este sistema tiene una gran ventaja ya que se adapta muy bien a los bebés puesto que no tiene radiación y no es invasiva (18,22,26).

Tras obtener las imágenes que genera el sistema de tomografía de independencia eléctrica son reconstruidas para obtener imágenes de la distribución del aire en el pulmón y así poderlas analizar utilizando un paquete de software de ibeX, SenTec AG (26).

En cuanto a los valores normales no se ha encontrado cuales son puesto que todos los autores emplean otros parámetros como la homogeneidad de la ventilación, la sat.O₂, la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria, por lo que en el estudio se empleará los mismos parámetros que se emplean en los estudios publicados.

2. Evaluación de la evidencia

Las bases de datos que se han consultado han sido: *Medline (PubMed)*, *Academic Search Complete*, *E-Journals*, *CINAHL Complete* y *MEDLINE complete* a través de la plataforma EBSCO así como publicaciones en la plataforma de Google académico.

Se han aplicado filtros de edad (*newborn: birth- 1month*), y año de publicación de los artículos (entre los años 2016-202).

Los términos *MeSH (Medical Subject Headings)* y *DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud)* así como los términos libres utilizados se muestran a continuación:

Términos libres	DeCS	MeSH
premature	Infant premature Premature birth Infant, extremely premature Infant, premature, diseases	Infant premature Premature birth Infant, extremely premature Infant, premature, diseases
Physical therapy	Physical therapy modalities Physical therapy specialty	Physical therapy modalities Physical therapy specialty
Autogenic drainage	X	X
Oxygen saturation	Oximetry Blood gas monitoring, trascutaneous	Oximetry Blood gas monitoring, trascutaneous
Lung capacity	Lung volume measurements	Lung volume measurements Total lung capacity
Breathing exercises	Breathing exercises	Breathing exercises
Pulmonary physiotherapy	X	X

Tabla 3: Términos usados en la búsqueda de evidencia. (Fuente: elaboración propia).

2.1 Flujograma

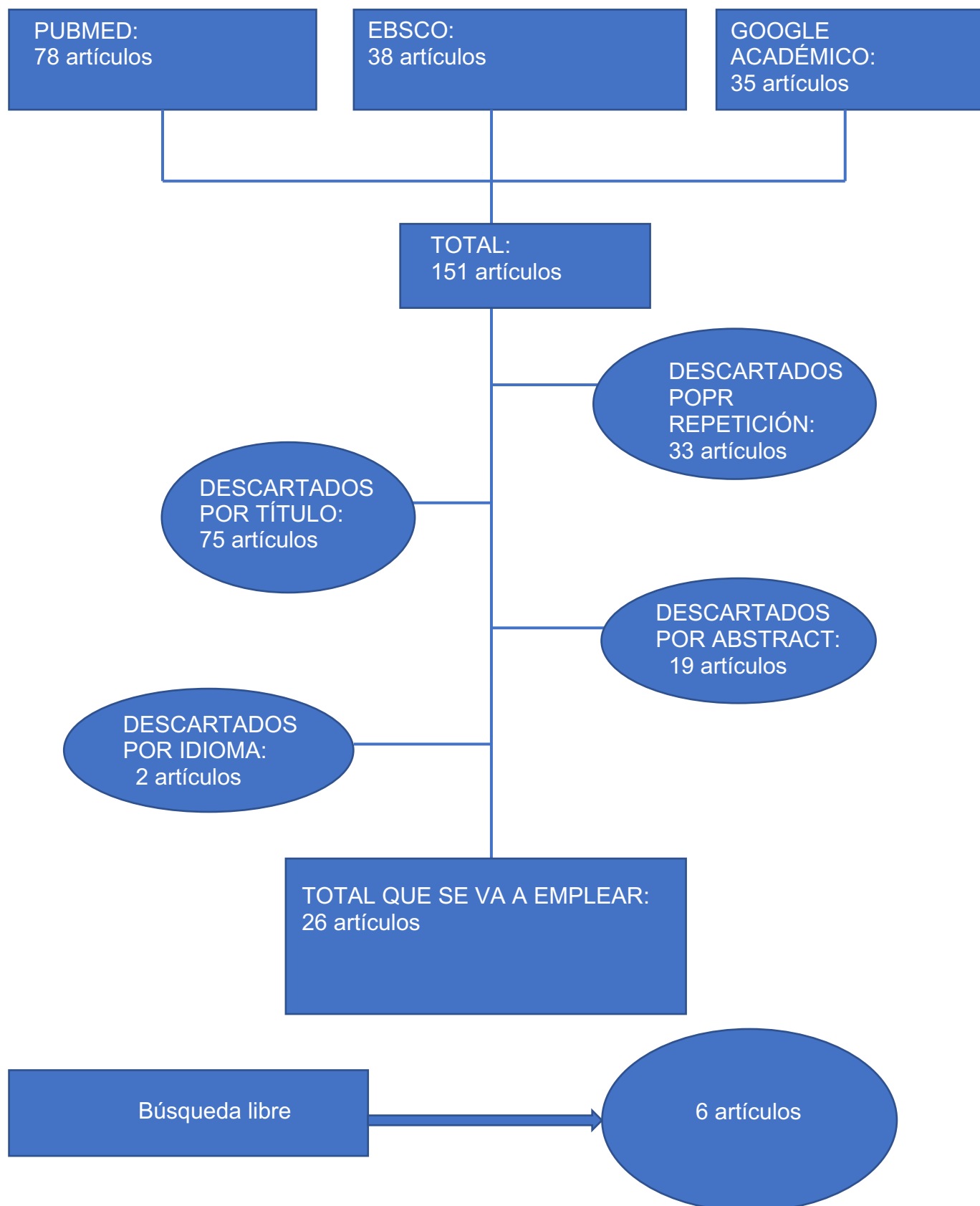


Ilustración 9: flujograma de estrategia de búsqueda (fuente: elaboración propia)

3. Objetivos

3.1 Objetivos generales

Analizar la efectividad sobre la función respiratoria de añadir al tratamiento habitual de bebés prematuros en edad gestacional ingresados en UCI un protocolo de drenaje autógeno asistido.

3.2 Objetivos específicos

- Analizar si añadir al tratamiento habitual de bebés prematuros en edad gestacional ingresados en UCI un protocolo de drenaje autógeno asistido es más efectivo que realizar únicamente el tratamiento habitual en relación a la capacidad pulmonar

- Analizar si añadir al tratamiento habitual de bebés prematuros en edad gestacional ingresados en UCI un protocolo de drenaje autógeno asistido es más efectivo que realizar únicamente el tratamiento habitual en relación a la saturación de oxígeno.

- Analizar cómo influye el tipo de parto en los resultados del estudio

- Analizar cómo influye la semana gestacional en los resultados del estudio.

4. Hipótesis

La inclusión de un protocolo de drenaje autógeno asistido en el tratamiento habitual de bebés prematuros en edad gestacional ingresados en UCI es más efectivo sobre la función respiratoria que sólo realizar el tratamiento habitual.

5. Metodología

5.1 Diseño

El estudio que se plantea es un estudio analítico experimental el cual consta de 2 grupos de sujetos elegidos de forma aleatoria. Va a haber un grupo control en el cuál los sujetos que lo integren recibirán únicamente el tratamiento habitual (grupo control) y el segundo grupo será el experimental en el cuál los sujetos recibirán el tratamiento habitual junto con el drenaje autógeno asistido (grupo intervención).

Se trata de un estudio longitudinal prospectivo simple ciego por lo que en el que los sujetos de estudio desconocerán a qué grupo pertenecen).

La finalidad de este estudio es poder extrapolar los resultados a todos los bebés prematuros y así poder mejorar los tratamientos, evitar estancias prolongadas y disminuir las intubaciones.

Los aspectos éticos se basan en los principios recogidos en la declaración de Helsinki, la cual fue aprobada por la Asamblea Médica Mundial en 1964, cuya finalidad es regular la ética de la investigación clínica, apoyándose en las responsabilidades del médico y en la integridad moral.

Para poder llevar a cabo el estudio se solicitará un permiso al Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario la Paz (anexo 4) solicitando de igual modo la utilización de sus instalaciones durante el estudio en este caso de la NUCI.

Se entregará el consentimiento informado (anexo 5) por escrito en el cual deberá constar la firma del tutor legal/ padres antes del inicio del estudio y un documento de revocación (anexo 5) en aquellos casos en los que decidan abandonar el estudio, y una hoja de información al paciente (anexo 5) en este caso a los Padres o tutores legales en la cual constará la metodología, los objetivos, posibles efectos secundarios o riesgos y los beneficios de la intervención a estudiar, como bien indica la Ley 41/2002, del 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

La Agencia Española de Protección De Datos establece que la información a recoger para la realización del estudio debe cumplir con la normativa de la protección de datos.

Leyes que intervienen en la protección del sujeto:

- Ley 14/2007, del 3 de Julio, de investigación biomédica
- Ley 15/1999 del 13 de diciembre sobre la protección de datos y derechos ARCO, de acceso, rectificación, cancelación y oposición, la cual ha sido actualizada por la Ley Orgánica 3/20018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

- Este estudio procederá a llevar a cabo además una anonimización de los datos de los sujetos por el cual se asignará a cada sujeto de estudio un código alfanumérico.

5.2 Sujetos de estudio

La población diana en este estudio son los bebés prematuros entre 27-30 semanas de edad gestacional que se encuentren ingresados en la NUCI.

La población de estudio son todos aquellos bebés prematuros entre 27-30 semanas de edad gestacional ingresados en la NUCI de los Hospitales pertenecientes a la Comunidad de Madrid.

Los criterios de inclusión que se establecen para este estudio son:

- Bebés prematuros con una edad gestacional entre 27-30 semanas,
- Bebés prematuros que estén ingresados en la NUCI
- Prematuros que presenten insuficiencia respiratoria.

Los criterios de exclusión serán:

- Bebés que hayan sido intervenidos recientemente
- Bebés que padezcan alguna otra patología aparte de la respiratoria.

La selección de los sujetos se llevará a cabo mediante un muestreo no probabilístico consecutivo de tal forma que todos aquellos que cumplan los criterios de inclusión y no presenten ningún dato de exclusión podrán optar a participar en el estudio y por tanto serán derivados al Hospital Universitario La Paz, donde tendrá lugar el estudio.

Para calcular el tamaño de la muestra se empleará la siguiente ecuación de comparación de medias:

$$n = \frac{2K \times SD^2}{d^2}$$

- n: es el número de sujetos que van a conformar cada grupo, a este resultado se le deberá añadir un 15% por posibles pérdidas de sujetos.
- K es la constante dependiente del nivel de significación
- SD es la desviación típica
- d es el intervalo de confianza

Para obtener la constante dependiente del nivel de significación (k) se empleará la siguiente tabla de contingencia, en la cual se deberá contar con un nivel de significación del 0,05 (5%) y una potencia estadística de 0,80 (80%). Por lo que el valor k será de 7,8.

Poder estadístico	Nivel de significación		
	5%	1%	0,10%
80%	7,8	11,7	17,1
90%	10,5	14,9	20,9
95%	13	17,8	14,3
99%	18,4	24,1	31,6

Tabla 4: Valor de K. (Fuente: elaboración propia)

Para obtener el tamaño muestral de cada variable dependiente, se emplearán los datos estadísticos necesarios para calcular la muestra a partir de un artículo que estudie las mismas variables y las recoja a través de la misma herramienta. Una vez calculada la muestra procedente de ambas variables nos quedaremos con la que tenga un mayor tamaño muestral.

Para ello se ha sacado los datos estadísticos del artículo científico de C. Giannantonio, P.Papacci, R. Ciarniello et al (2010) publicado en *Italian Journal of Pediatrics* (19) . A través de este artículo se ha sacado el tamaño muestral de los datos pertenecientes a la variable de sat.O2, puesto que es la que daba un mayor número de sujetos. La desviación típica era de 3'9 y el intervalo de confianza era de 1'8 (este valor se ha obtenido restando el valor pre y el post de la variable de sat.O2).

$$n = \frac{(2 \cdot 7'8) \cdot (3'9)^2}{1,8^2} = 73,23$$

La formula da 73'23, a este valor hay que sumarle un 15% por las posibles pérdidas que se puedan sufrir por lo que sería $n = 84'21$, por lo tanto, cada grupo contará con 85 sujetos, y el estudio contará con un total de 170 sujetos.

La distribución de los sujetos en los distintos grupos la llevará a cabo la investigadora principal, empleando el programa Microsoft ® Excel ® para Office 365 para poder realizar la asignación mediante una aleatorización simple.

5.3 Variables

VARIABLES DEPENDIENTES			
VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	FORMA DE MEDIRLA
Saturación de oxígeno	Cuantitativa, continua→ dependiente	%	pulsioxímetro
Capacidad pulmonar	Cualitativa, nominal, dependiente	-	Tomografía de independencia eléctrica
VARIABLES INDEPENDIENTES			
VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	FORMA DE MEDIRLA
Tipo de tratamiento	Cualitativa, nominal, dicotómica→ independiente	-	0= tratamiento habitual 1= tratamiento habitual + protocolo de drenaje autógeno
Momento de medición	Cualitativa, nominal, dicotómica→ independiente	-	0= pre 1= post
Tipo de parto	Cualitativa, nominal, dicotómica→ independiente	-	0= cesárea 1= no cesárea
Edad gestacional	Cuantitativa, continua → Independiente	semanas	0= 27-28 semanas 1=29-30 semanas

Tabla 5: variables (fuente: elaboración propia)

Las variables dependientes que se van a emplear son:

Saturación de oxígeno bebés prematuros: es una variable cuantitativa continua dependiente y se mide mediante un pulsioxímetro que se les coloca en el pie (ver figura 10). Según la evidencia consultada (3) , se deben realizar 2 medidas de la saturación de oxígeno, una al minuto de nacer y otra a los 5 minutos.

El pulsioxímetro que se emplea es el Nellcor N-10 (20) y en él vienen indicados los parámetros normales para adultos, neonatos y para niños. En el caso de los neonatos los valores normales de sat. O₂ son 89-100 y de la frecuencia cardiaca 80-205.



Ilustración 10: pulsioxímetro. (Fuente: elaboración propia)

La Capacidad pulmonar es una variable cualitativa dependiente y se mide de forma observacional en los bebés mediante un sistema de tomografía de independencia eléctrica. Para obtener las imágenes colocaremos al bebé electrodos alrededor del pecho a la altura del pezón (22) (18) (26)

Tras obtener las imágenes que genera el sistema de tomografía de independencia eléctrica son reconstruidas para obtener imágenes de la distribución del aire en el pulmón y así poderlas analizar utilizando un paquete de software de ibeX, SenTec AG (26).

Es una variable cualitativa en vez de cuantitativa puesto que los valores normales no se ha encontrado cuales son puesto que todos los autores emplean otros parámetros como la homogeneidad de la ventilación, la sat.O_2 , la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria, por lo que en el estudio se empleará estos parámetros.

Edad gestacional del bebé, es una variable cuantitativa continua independiente y la obtenemos a través del informe médico.

Tipo de tratamiento: es una variable cualitativa, nominal, dicotómica e independiente. La vamos a emplear para dividir la muestra en dos grupos, el grupo experimental (tratamiento habitual más DAA) y el grupo control (tratamiento habitual)

Momento de medición: Es una variable cualitativa, nominal, dicotómica e independiente. La vamos a emplear para determinar el punto de partida antes de realizar el tratamiento/estudio (pre) y la evolución que se consigue al final del tratamiento/ estudio (post)

Tipo de parto: Es una variable cualitativa, nominal, dicotómica e independiente se va a emplear para ver si el parto ha sido mediante cesárea o no y se obtiene a partir del informe médico pediátrico.

5.4 Hipótesis operativas

- SATURACIÓN DE OXÍGENO
 - **H. Nula**→ no existen diferencias significativas estadísticamente respecto a la saturación de oxígeno entre los grupos de estudio
 - **H. alternativa**→ existen diferencias significativas estadísticamente respecto a la saturación de oxígeno entre los grupos de estudio
- CAPACIDAD PULMONAR
 - **H. Nula**→ no existen diferencias significativas estadísticamente respecto a la capacidad pulmonar entre los grupos de estudio
 - **H. alternativa**→ existen diferencias significativas estadísticamente respecto a la capacidad pulmonar entre los grupos de estudio
- TIPO DE PARTO
 - **H. nula**→ el tipo de parto no afecta a los resultados del estudio
 - **H. alternativa**→ el tipo de parto afecta a los resultados del estudio
- EDAD GESTACIONAL
 - **H. nula**→ la edad gestacional no afecta a los resultados del estudio
 - **H. alternativa**→ la edad gestacional afecta a los resultados del estudio

5.5 Recogida, análisis de datos, contraste de hipótesis

El investigador principal recogerá los datos personales del paciente a través de una hoja de recogida de datos la cual deberá cumplimentar a través de una entrevista con el padre/madre/ tutor legal del menor y los datos personales del padre/madre/tutor (anexo 6). En esta hoja se recogerán datos personales (nombre y apellidos), datos respecto a la valoración inicial, el código identificativo el cuál aparecerá en el estudio, el grupo al que se le ha asignado y por tanto el tratamiento a seguir y posibles observaciones que sean de importancia durante el periodo de estudio.

Además al evaluador se le entregará una hoja de datos (anexo 7) diferente a la de que se le aporta al investigador puesto que esta únicamente contará con la identificación del sujeto y las mediciones pre y post respecto a la intervención, estos datos se obtendrán a partir del pulsioxímetro en el caso de la saturación de oxígeno y de la tomografía de

independencia eléctrica en el caso de la capacidad pulmonar, los datos de esta última variable se analizarán utilizando un paquete de software de ibeX, SenTec AG. Y una vez recopilados estos datos serán analizados en el programa IBM® SPSS® Statistics v.26.0.

Se llevará a cabo un análisis por intención de tratar en la cuál se pretende comparar la efectividad de los tratamientos en todos los sujetos. Para ello se conservará la asignación aleatoria de los sujetos, evitando de esta manera factores de confusión ya que los grupos son comparables y así poder conservar las ventajas que la asignación aleatoria supone.

Se emplea este tipo de análisis puesto que supone una aproximación a la realidad de la práctica clínica, donde muchos pacientes no cumplen completamente el tratamiento prescrito.

A continuación, se llevará a cabo un análisis estadístico, el cual se divide en descriptivo e inferencial. El descriptivo va a consistir en la descripción de la información recopilada respecto a las variables cualitativas donde se recogerá la frecuencia absoluta, la frecuencia relativa y el porcentaje, y de las variables cuantitativas se obtendrán datos respecto a las medidas de dispersión (desviación típica, rango...), medidas de tendencia central (media, mediana y moda), medidas de forma (asimetría y curtosis) y medidas de posición (percentiles, cuartiles...)

A través de estos datos se obtendrán diferentes gráficas respecto a la variable de saturación de oxígeno y la de capacidad pulmonar. La variable de saturación de oxígeno al tratarse de una variable cuantitativa continua podrá representarse mediante un histograma o un diagrama de cajas y patillas mientras que la capacidad pulmonar al tratarse de una variable cualitativa se representará mediante un diagrama de barras.

El análisis estadístico inferencial se llevará a cabo mediante un contraste de las hipótesis explicadas en el apartado de hipótesis operativas. Se calcularán las pruebas de comparación de los valores medios de las mediciones pre y post del tratamiento de las variables dependientes descritas.

Será necesario para ello analizar si la muestra presenta una distribución normal o no y para ellos se llevará a cabo la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y seguidamente a través del test de Levene de comprobación de la homogeneidad de las varianzas, para ver si los datos con los que se cuenta son homogéneos.

Si en estas 2 pruebas el valor de significación es mayor de 0,05 se contará con una muestra con distribución normal y las varianzas serán homogéneas y si por el contrario están por debajo de 0,05 se contará con una muestra que no tiene una distribución normal y no es homogénea.

A continuación, si la muestra sigue la normalidad y es homogénea se empleará la prueba paramétrica T-Student para muestras independientes y en el caso de que no siga la normalidad y no sea homogénea se empleará la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para muestras independientes.

Si el resultado de estos 2 tipos de pruebas (paramétrica y no paramétrica) el nivel de significación es mayor de 0,05 se aceptará la hipótesis nula puesto que no existen diferencias significativas entre el pre y el post y si por el contrario el nivel de significación es menor a 0,05 se rechaza la nula y se acepta la alternativa puesto que existen diferencias significativas entre el pre y el post.

5.6 Limitaciones del estudio

Las limitaciones que se pueden desarrollar en el estudio es el tiempo en reunir la muestra y la dificultad o incluso imposibilidad del traslado de los prematuros por su gravedad/ inestabilidad al Hospital Universitario La Paz.

5.7 Equipo investigador

El equipo investigador va a constar de un médico especialista, en este caso el pediatra, y 4 fisioterapeutas (el investigador principal, un fisioterapeuta con conocimientos altos de fisioterapia respiratoria, un fisioterapeuta con conocimientos altos de fisioterapia pediátrica y el evaluador).

- Investigadora principal: Belén Morante Gutiérrez, graduada en Fisioterapia
- Un Fisioterapeuta con un máster en fisioterapia respiratoria y con una experiencia clínica de al menos 10 años
- Un Fisioterapeuta con un máster en fisioterapia pediátrica y con una experiencia clínica de al menos 10 años
- Un Médico especialista, pediatra con una experiencia de al menos 10 años y que ejerza en el Hospital Universitario La Paz
- Un experto en análisis de datos e investigación.

6. Plan de trabajo

6.1 Diseño de la intervención

El primer paso a seguir es la redacción del proyecto de investigación, a continuación, se solicita la aprobación al Comité Ético de investigación clínica (anexo 4) perteneciente al Hospital Universitario La Paz para así poder llevar a cabo el proyecto en las instalaciones de dicho hospital.

Tras la aprobación del proyecto el investigador principal llevará a cabo una reunión con todo el equipo investigador con el fin de aportarles información sobre el proyecto, así como indicarles el lugar donde se va a desarrollar el mismo, las funciones que van a realizar cada uno, el protocolo del drenaje autógeno asistido que se va a emplear a aquellos niños que pertenezcan al grupo experimental y la duración del proyecto.

Para agrupar a toda la población muestral, se enviará un correo electrónico a las direcciones asistenciales de la Comunidad de Madrid solicitando que estos reenvíen el correo a todos los centros Hospitalarios que cuenten con NUCI.

A los centros Hospitalarios a su vez se les solicita que envíen la información a todos los pediatras que se encuentren trabajando en dichos centros. En dicha información se les solicita la derivación de todos los bebés prematuros que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión (indicados con anterioridad) y cuyos padres den su permiso para la realización del estudio al Hospital Universitario La Paz, a la planta NUCI.

A continuación, se les entregará al padre/madre/tutor del menor una hoja donde deben poner sus datos personales, N° de teléfono, dirección y aspectos importantes que observen en el menor (anexo 6), así como otra hoja con los datos personales del sujeto (menor) con los datos personales y la edad gestacional. Otros datos que van a aparecer este documento pero que los rellena el investigador principal son: el código identificativo, grupo al que pertenece el sujeto y por tanto el tratamiento a seguir, valoración inicial (se realiza en la primera entrevista) donde se dejará reflejado los datos de la exploración y aspectos relevantes a tener en cuenta.

Se realizará una copia de dichos documentos para poderla enviar al fisioterapeuta experto que llevará a cabo la intervención.

A su vez el evaluador contará con una hoja de información (anexo 7) que contará con los siguientes datos: código identificativo del sujeto y las mediciones pre y post de las variables de Sat.O2 y de la capacidad pulmonar.

A los padres se les informará sobre la técnica a emplear y en que va a consistir la intervención y la duración de esta mediante la hoja de información al paciente (anexo 5) y a su vez se les entregará el consentimiento informado (anexo 5) para poder llevar a cabo la investigación.

Para desarrollar la investigación, se conformarán 2 grupos: uno será el grupo control, el cual recibirá únicamente el tratamiento habitual (Vojta, drenaje postural y terapia postural); y el grupo experimental en el cuál el tratamiento constará de drenaje postural, terapia postural y del drenaje autógeno asistido.

La intervención se llevará a cabo en el grupo experimental 4 días por semana de forma alterna durante 2 meses, mientras que los cambios posturales tanto del grupo experimental como del grupo control se llevará a cabo todos los días.

El tratamiento de ambos grupos tendrá una duración de 20-30 minutos y ambos se realizarán con el pusioxímetro para vigilar las constantes del bebé

La intervención de DAA consiste en:

- Bebé en decúbito supino
- El fisioterapeuta posicionará sus manos o dedos debido al pequeño tamaño de estos bebés a ambos lados de la caja torácica.

A continuación, realizará una pequeña compresión de la caja torácica en forma de coma, es decir, hacia la camilla y hacia craneal. Esta compresión la mantendrá durante 2-3 respiraciones y posteriormente quitará la compresión. Se realizarán 10 repeticiones



Ilustración 11: DAA a nivel costal. (Fuente: elaboración propia)

- Tras la realización de la técnica se realizará la desobstrucción rinofaríngea retrógrada, para la cual el fisioterapeuta cerrará la boca del bebé elevando la

mandíbula con los dedos para hacer que el bebé trague las secreciones y posteriormente las elimine en el pañal y así evitar la succión de secreciones, la cual les estresa.



Ilustración 12: Desobstrucción rinofaríngea retrógrada. (Fuente: Elaboración propia)

- Tras hacer 10 repeticiones se procederá a realizar la técnica en la zona superior del tórax, para ello el fisioterapeuta colocará sus manos/dedos en la cara frontal de la parte superior del tórax y llevará a cabo una compresión en forma de coma durante 2-3 respiraciones, seguida de una descompresión. Al igual que la anterior se realizará 10 veces.



Ilustración 13: DAA a nivel del tórax cara anterior. (Fuente: elaboración propia)

- Y se volvería a realizar el DRR.

La intervención de fisioterapia no se llevará a cabo si el bebé ha sido operado (habrá que esperar 24h), si presenta inestabilidad hemodinámica o si ha comido (habrá que esperar a que pasen 2h).

6.2 Etapas de desarrollo

Etapas de desarrollo	Periodo de realización
Redacción del proyecto	Desde septiembre de 2021 hasta mayo de 2022
Solicitud y aprobación del proyecto al Comité Ético de investigación del Hospital Universitario La Paz	Desde junio de 2022 hasta julio de 2022
Reunión con el equipo colaborador	Julio de 2022
Reclutamiento de sujetos	Desde agosto hasta finalizar la muestra
1ª reunión con el padre/madre o tutor del menor, entrega de HIP, firma de CI y asignación de grupos del estudio	Desde agosto hasta finalizar la muestra
1ª medición de variables	En la misma semana en la que se produce la entrevista con los padres o tutores
Tratamiento	2 meses desde la obtención de la 1ª medición
2ª medición de variables	La semana posterior a la finalización del tratamiento
Análisis de datos	Durante 2 meses tras reclutar los sujetos
Redacción del trabajo final y publicación	Durante 2 meses tras finalizar el análisis de datos

Tabla 6: Etapas de desarrollo. (Fuente: elaboración propia)

6.3 Distribución de tareas de todo el equipo investigador

Las funciones del investigador principal son:

- Coordinar el estudio y el equipo de profesionales que intervienen en él.
- Redactar la solicitud al Comité Ético de Investigación Clínica y el proyecto de investigación.
- Informar a los padres/tutores legales sobre el estudio, resolver las posibles dudas y facilitarles la hoja de consentimiento informado y la hoja de información.
- Recoger todos los datos relevantes del estudio y unirlos en la hoja de recogida de datos.
- Valorar a los participantes.

- Recogerá los datos obtenidos en la medición pre- y post-tratamiento
- Redactar los resultados y las conclusiones del estudio.

Fisioterapeuta especializado en fisioterapia respiratoria:

- Realizará el tratamiento habitual orientado a técnicas respiratorias, el DAA (intervención) y la DRR.

Fisioterapeuta especializado en fisioterapia pediátrica:

- Realizará dentro del tratamiento habitual el volteo reflejo de Vojta y el tratamiento postural

Pediatra:

- Llevará el seguimiento del bebé
- Reducirá o aumentará en caso de que fuera necesario los parámetros del respirador de los bebés que precisen de él.
- Informará a los padres del estado del bebé.

Evaluador:

- Introducirá los datos en el SPSS
- Analizará e interpretará los datos a través del SPSS

6.4 Lugar de realización del proyecto

El estudio se va a llevar a cabo en el Hospital Universitario La Paz, localizado en Pº de la Castellana, 261, 28046 Madrid.

El tratamiento y la valoración de los participantes se llevarán a cabo en la NUCI del hospital.

7.Anexos

Anexo 1: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN PUBMED

En la base de datos de PubMed los términos que se han empleado han sido MeSH salvo en el caso del drenaje autógeno y fisioterapia pulmonar que han sido libre puesto que no había término MeSH.

En esta base se han obtenido 78 artículos.

En la siguiente tabla se muestra que palabras clave se han empleado, los filtros utilizados y cuántos artículos se han encontrado en cada búsqueda.

(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND (physical therapy modalities OR physical therapy specialty)	Filtros: 2020-2021, full text y newborn: birth- 1 month	17 artículos
oximetry	2021 Newborn: birth- 1 month review	5 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND breathing exercises	No filtros	1 artículo
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage	Newborn: birth- 1 month	1 artículo
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND lung volume measurements	2021 Full text Newborn: birth-1 month	7 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND (physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)	No filtros	6 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND (physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (lung volume measurements OR total lung capacity)	-	6 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND pulmonary physiotherapy	2016-2021 Newborn: birth- 1 month	19 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND pulmonary physiotherapy AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)	No filtros	3 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND pulmonary physiotherapy AND (lung volume measurements OR total lung capacity)	No filtros	13 artículos

(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)	-	0 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage AND (lung volume measurements OR total lung capacity)	-	0 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND breathing exercises AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)	-	0 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND breathing exercises AND (lung volume measurements OR total lung capacity)	-	0 artículos

Tabla 7 estrategia de búsqueda PubMed (fuente: elaboración propia)

to RefWorks

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
#40	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND ("Breathing Exercises"[Mesh])) AND ("Lung Volume Measurements"[Mesh] OR "Total Lung Capacity"[Mesh])	0	05:29:05
#39	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND ("Breathing Exercises"[Mesh])) AND ("Lung Volume Measurements"[Mesh] OR "Total Lung Capacity"[Mesh]) - Schema: all	0	05:29:05
#38	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND ("Breathing Exercises"[Mesh])) AND ("Oximetry"[Mesh] OR "Blood Gas Monitoring, Transcutaneous"[Mesh])	0	05:28:38
#37	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND ("Breathing Exercises"[Mesh])) AND ("Oximetry"[Mesh] OR "Blood Gas Monitoring, Transcutaneous"[Mesh]) - Schema: all	0	05:28:38
#36	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND (autogenic drainage)) AND ("Lung Volume Measurements"[Mesh] OR "Total Lung Capacity"[Mesh])	0	05:28:13
#35	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND (autogenic drainage)) AND ("Lung Volume Measurements"[Mesh] OR "Total Lung Capacity"[Mesh]) - Schema: all	0	05:28:13

Ilustración 14: estrategia PubMed 1 (fuente: elaboración propia)

#34	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND (autogenic drainage)) AND ("Oximetry"[Mesh] OR "Blood Gas Monitoring, Transcutaneous"[Mesh])	0	05:27:45
#33	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND (autogenic drainage)) AND ("Oximetry"[Mesh] OR "Blood Gas Monitoring, Transcutaneous"[Mesh]) - Schema: all	0	05:27:45
#32	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND (pulmonary physiotherapy)) AND ("Lung Volume Measurements"[Mesh] OR "Total Lung Capacity"[Mesh])	13	05:27:13
#31	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND (pulmonary physiotherapy)) AND ("Oximetry"[Mesh] OR "Blood Gas Monitoring, Transcutaneous"[Mesh])	3	05:26:20
#29	...	>	Search: ("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND (pulmonary physiotherapy) Filters: Newborn: birth-1 month, from 2016 - 2021	19	05:25:02
#26	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh])) AND ("Lung Volume Measurements"[Mesh] OR "Total Lung Capacity"[Mesh])	6	05:23:55

Ilustración 15: estrategia PubMed 2 (fuente: elaboración propia)

#25	...	>	Search: (("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh])) AND ("Oximetry"[Mesh] OR "Blood Gas Monitoring, Transcutaneous"[Mesh])	6	05:22:58
#24	...	>	Search: ("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND ("Lung Volume Measurements"[Mesh]) Filters: Full text, Newborn: birth-1 month, from 2021 - 2021	7	05:21:52
#20	...	>	Search: ("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND ("Breathing Exercises"[Mesh])	1	05:21:11
#19	...	>	Search: ("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND (autogenic drainage) Filters: Newborn: birth-1 month	1	05:19:41
#17	...	>	Search: "Oximetry"[Mesh] Filters: Review, Newborn: birth-1 month, from 2021 - 2021	5	05:18:31
#13	...	>	Search: ("Premature Birth"[Mesh] OR "Infant, Extremely Premature"[Mesh] OR "Infant, Premature, Diseases"[Mesh] OR "Infant, Premature"[Mesh]) AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) Filters: Full text, Newborn: birth-1 month, from 2020 - 2021	17	05:17:42
#9	...	>	Search: pulmonary physiotherapy	12,562	05:16:32
#8	...	>	Search: autogenic drainage	221	05:16:16
#7	...	>	Search: "Breathing Exercises"[Mesh] Sort by: Most Recent	3,933	05:15:54
#6	...	>	Search: "Oximetry"[Mesh] Sort by: Most Recent	15,942	05:15:36

Ilustración 16: estrategia PubMed 3 (fuente: elaboración propia)

Anexo 2: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN EBSCO

En EBSCO se ha empleado 4 bases de datos que son Academic Search Complete, E-Journals, CINAHL Complete y MEDLINE Complete, en las cuales se han encontrado un total de 41 artículos.

Al igual que en PubMed hemos empleado todas las palabras claves que tenían término MeSH, y en las que no había término MeSH se ha empleado el término libre.

(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND (physical therapy modalities OR physical therapy specialty)	Filtros: 2019-2021 Newborn: birth- 1 month	16 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND breathing exercises	No filtros	15 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage		0 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND (physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)		5 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND (physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (lung volume measurements OR total lung capacity)		0 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND pulmonary physiotherapy		1 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND pulmonary physiotherapy AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)		0 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND pulmonary physiotherapy AND (lung volume measurements OR total lung capacity)		0 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)		0 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage AND (lung volume measurements OR total lung capacity)		0 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND breathing exercises AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)		0 artículos
(Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant, premature diseases OR infant premature) AND breathing exercises AND (lung volume measurements OR total lung capacity)		1 artículos

Tabla 8 estrategia de búsqueda en EBSCO (fuente: elaboración propia)

ilicaciones  Save to RefWorks		Lista	
S20	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND (physical therapy modalities OR physical therapy specialty)	Limitadores - Fecha de publicación: 20190101-20211231 Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Especificar por SubjectAge: - infant, newborn: birth-1 month Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (17) Ver detalles Modificar
S19	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND breathing exercises AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Búsqueda en SmartText	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S18	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND breathing exercises AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S17	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND breathing exercises AND (lung volume measurements OR total lung capacity)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (1) Ver detalles Modificar
S16	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage AND (lung volume measurements OR total lung capacity)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Búsqueda en SmartText	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S15	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage AND (lung volume measurements OR total lung capacity)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S14	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Búsqueda en SmartText	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S13	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar

Ilustración 17: estrategia ebsco 1 (fuente: elaboración propia)

ilicaciones  Save to RefWorks		Lista de lect	
S12	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND pulmonary physiotherapy AND (lung volume measurements OR total lung capacity)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Búsqueda en SmartText	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S11	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND pulmonary physiotherapy AND (lung volume measurements OR total lung capacity)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S10	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND pulmonary physiotherapy AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Búsqueda en SmartText	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S9	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND pulmonary physiotherapy AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S8	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND pulmonary physiotherapy	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (1) Ver detalles Modificar
S7	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND (physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (lung volume measurements OR total lung capacity)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Búsqueda en SmartText	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S6	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND (physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (lung volume measurements OR total lung capacity)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S5	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND (physical therapy modalities OR physical therapy specialty) AND (oximetry OR blood gas monitoring, transcutaneous)	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (5) Ver detalles Modificar
S4	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Búsqueda en SmartText	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
S3	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND autogenic drainage	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar

Ilustración 18: estrategia ebsco 2 (fuente: elaboración propia)

		Modos de búsqueda - Booleano/Frase	
S2	 (Premature birth OR infant, extremely, premature OR infant,premature diseases OR infant premature) AND breathing exercises	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (17) Ver detalles Modificar

Ilustración 19: estrategia ebsco 3 (fuente: elaboración propia)

Anexo 3: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN GOOGLE ACADÉMICO

Fisioterapia respiratoria y drenaje autógeno en prematuros	Filtro: desde 2017	35 artículos
--	--------------------	--------------

Tabla 9: estrategia de búsqueda de Google Académico (fuente: elaboración propia)

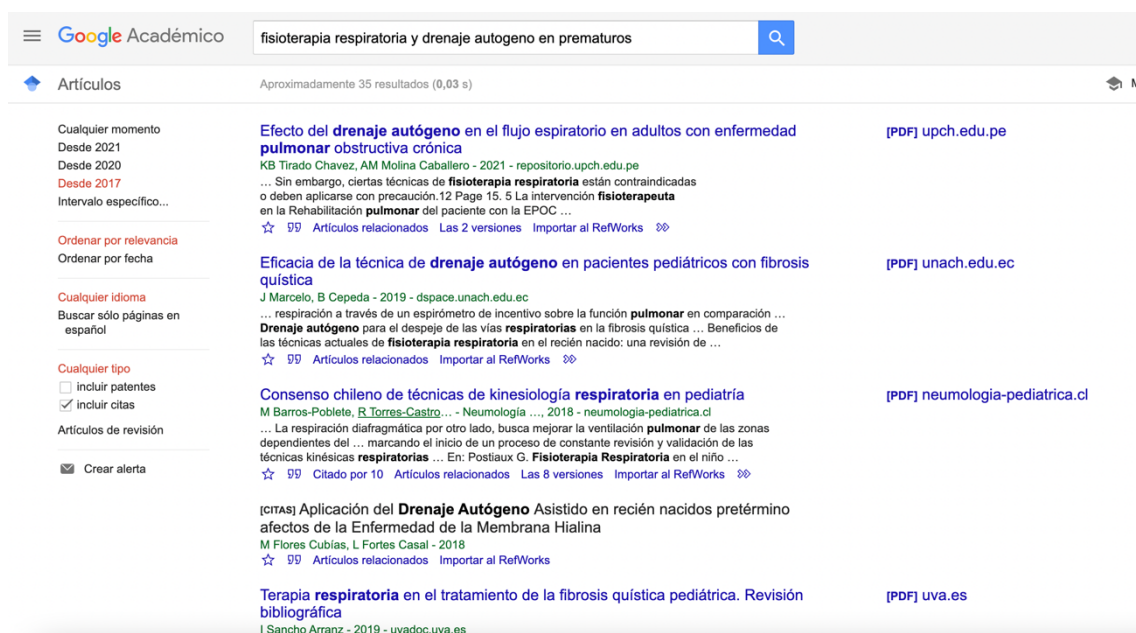


Ilustración 20: estrategia google académico (fuente: elaboración propia)

Con la utilización de estas tres bases de datos se han encontrado un total de 151 artículos.

En el siguiente flujograma se va a mostrar cuántos artículos se han descartado debido a que sean repetidos, por idioma, título y abstract. Y también se mostrará con cuántos se va a contar finalmente para desarrollar el trabajo.

Anexo 4: Solicitud al Comité Ético de Investigación Clínica

Dña Belén Morante Gutiérrez en calidad de (relación con la entidad promotora) con domicilio social en _____ .

EXPONE:

Que desea llevar a cabo el estudio de “Inclusión de un protocolo de Drenaje Autógeno Asistido en el tratamiento de bebés prematuros en la NUCI” . Que será realizado en el servicio de Fisioterapia del Hospital Universitario de la Paz por Belén Morante Gutiérrez que trabaja en el área (servicio) _____ como investigador principal _____.

Que el estudio se realizará tal y como se ha planteado, respetando la normativa legal aplicable para los ensayos clínicos que se realicen en España y siguiendo las normas éticas internacionalmente aceptadas (Helsinki última revisión).

Por lo expuesto,

SOLICITA:

Le sea autorizada la realización de este ensayo cuyas características son las que se indican en la hoja de resumen del ensayo y en el protocolo y que a tenor de los medicamentos se investigan son:

- Primer Ensayo clínico con un PEI.
 - Ensayo clínico posterior al primero autorizado con un PEI (indicar nº de PEI).
 - Primer ensayo clínico referente a una modificación de PEI en trámite (indicar nº de PEI).
 - Ensayo clínico con una especialidad farmacéutica en una nueva indicación (respecto a las autorizadas en la Ficha Técnica).
 - Ensayo clínico con una especialidad farmacéutica en nuevas condiciones de uso (nuevas poblaciones, nuevas pautas posológicas, nuevas vías de administración, etc).
 - Ensayo clínico con una especialidad farmacéutica en las condiciones de uso autorizadas.
 - Ensayo de bioequivalencia con genéricos.
 - Otros.

Para lo cual se adjunta la siguiente documentación:

- 4 copias del protocolo del ensayo clínico.
- 3 copias del Manual del Investigador.
- 3 copias de los documentos referentes al consentimiento informado, incluyendo la hoja de información para el sujeto de ensayo.
- 3 copias de la Póliza de Responsabilidad Civil.
- 3 copias de los documentos sobre la idoneidad de las instalaciones.
- 3 copias de los documentos sobre la idoneidad del investigador principal y sus colaboradores.
- Propuesta de compensación económica para los sujetos, el centro y los investigadores.

Firmado:

El promotor,

Dña Belén Morante Gutiérrez

En Madrid a __ de ____ 2022

Anexo 5: consentimiento informado y Hoja de información al paciente

Hoja de información:

Título del proyecto: “Inclusión de un protocolo de Drenaje Autógeno Asistido en el tratamiento de bebés prematuros en la NUCI”.

La investigadora principal es Belén Morante Gutiérrez, fisioterapeuta graduada en la Universidad Pontificia de Comillas. El proyecto se llevará a cabo en el Hospital Universitario La Paz.

El estudio del que va a formar parte ha sido aprobado por el Comité de Ética de Investigación Clínica del Hospital Universitario La Paz. Se realiza acuerdo a la investigación vigente y está basado en los principios de la declaración de Helsinki y en las normas de buenas prácticas clínicas.

Según la ley 41/2002 y la Ley General de Sanidad, usted tiene derecho a conocer el procedimiento al que va a ser sometido el menor como sujeto de este estudio y las posibles complicaciones más frecuentes que se pueden dar. Según la Ley Orgánica de Protección de datos y Garantía de los Derechos Digitales 3/2018, los datos serán protegidos, anonimizados y utilizados exclusivamente para dicha investigación.

Con la firma del presente documento ratifica que se le ha informado de todos los riesgos que tiene la terapia a utilizar y que ha consultado todas las dudas que se le plantean y ha podido resolver las cuestiones planteadas sobre la sistemática de evaluación y riesgos que esta posee.

Le recomendamos que, por imperativo legal, tendrá que firmar el padre/madre/ tutor legal del menor, el consentimiento informado para que podamos realizarle dicho estudio.

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO.

El objetivo del estudio es evaluar la eficacia de la inclusión del drenaje autógeno asistido al tratamiento habitual en bebés prematuros ingresados en la NUCI frente al tratamiento habitual.

Los sujetos se dividirán en dos grupos: el grupo control al cual se le aplica únicamente el tratamiento habitual y el grupo experimental al cual se le aplica el drenaje autógeno asistido junto con el tratamiento habitual.

Los criterios de inclusión serán: bebés prematuros con una edad gestacional entre 27-30 semanas, que estén ingresados en la NUCI y que presenten insuficiencia respiratoria.

Los criterios de exclusión serán: bebés que hayan sido intervenidos recientemente y bebés que padezcan alguna otra patología aparte de la respiratoria.

El estudio durará dos meses, en la primera y última semanas se medirán/observarán la saturación de oxígeno y la capacidad pulmonar para ver la evolución que se produce en dichos sujetos y ver si hay diferencias significativas del grupo experimental respecto al grupo control.

Se realizará a los sujetos todos los días el tratamiento habitual y al grupo experimental aparte se le aplicará 4 días por semana (de forma alterna) el drenaje autógeno asistido. Cada sesión tendrá una duración entorno a los 20-30 minutos tanto si es únicamente el tratamiento habitual como si es junto con el drenaje autógeno asistido.

RIESGOS DERIVADOS:

- Al realizar la técnica vigilando las constantes del bebé mediante el pulsioxímetro no habría ningún riesgo, ya que en el caso de que el bebé estuviera sufriendo estrés o no aceptara la técnica, esta se interrumpiría en el momento.

CONTRAINDICACIONES:

- Bebés que hayan sido intervenidos
- Bebés con inestabilidad hemodinámica
- Bebés que presenten hemoptisis (sangrado en las vías respiratorias)

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Dña. Belén Morante Gutiérrez con DNI _____, fisioterapeuta e investigadora de la Universidad Pontificia de Comillas en la Escuela de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios declaro haber facilitado al padre/madre/ tutor legal del menor, toda la información necesaria para la realización de los procedimientos explicados en dicho documento y declaro haber confirmado, inmediatamente antes de la explicación de los mismos, que el sujeto no presenta ninguna contraindicación de las indicadas anteriormente, así como haber tomado las precauciones necesarias para que la aplicación de los procedimientos sea la idónea.

Firma:

___ de ___ de ___

DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO:

Dña/D _____ con DNI _____ en calidad de padre/madre/tutor legal del menor _____ con DNI _____ he leído la hoja de información que me ha entregado la fisioterapeuta e investigadora principal Belén Morante Gutiérrez. Se me ha informado sobre la terapia que se va a realizar, y ha sido explicada en cuanto al

consentimiento informado la importancia de la firma que este documento posee. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre los procedimientos e intervenciones del estudio. Entiendo que tengo el derecho de revocar este documento en cualquier momento. Por lo cual, decido, dar mi conformidad libre, voluntaria y consciente a los procedimientos que se me han informado.

Firma:

____ de ____ de ____

Tiene derecho a prestar consentimiento para que el sujeto sea sometido a los procedimientos necesarios para la realización del presente estudio, previa información, así como a retirar su consentimiento en cualquier momento previo a la realización de los procedimientos o durante ellos.

REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO:

Yo Dña/D _____ con DNI _____ en calidad padre/madre/tutor legal del menor _____ con DNI _____ revoco el consentimiento informado para la participación del sujeto en el estudio en virtud de mi propio derecho. Para que conste y haga efecto, firmo el presente documento:

Firma:

____ de ____ de ____

Anexo 6. Datos personales del padre/madre/tutor y del sujeto

DATOS PERSONALES MADRE/PADRE/TUTOR	
Nombre:	
Apellidos:	
DNI:	
Nº de teléfono:	
Correo electrónico:	
Dirección:	
Observaciones:	

Tabla 10: Datos personales madre/padre/tutor. (Fuente: elaboración propia)

DATOS PERSONALES DEL SUJETO		
Nombre:		
Apellidos:		
DNI:		
Edad gestacional:		
Código identificativo:		
Grupo y tratamiento a seguir:	Grupo control	Grupo experimental
Valoración:		
Observaciones:		

Tabla 11: Datos personales del sujeto. (Fuente: elaboración propia)

Anexo 7: Hoja de datos del evaluador

HOJA DE DATOS DEL EVALUADOR		
Código identificativo del sujeto:		
Medición pre:	Sat.O2	Capacidad pulmonar
Medición post:	Sat.O2	Capacidad Pulmonar

Tabla 12: Hoja de datos del evaluador. (Fuente: elaboración propia).

8. Listado de referencias

1. Vogel JP, Chawanpaiboon S, Moller A, Watananirun K, Bonet M, Lumbiganon P. The global epidemiology of preterm birth. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2018 - 10;52:3-12.
2. Ribas CG, Andreazza MG, Neves VC, Valderramas S. Effectiveness of Hammock Positioning in Reducing Pain and Improving Sleep-Wakefulness State in Preterm Infants. *Respiratory care* 2019 Apr;64(4):384-389.
3. Saugstad OD, Kapadia V, Oei JL. Oxygen in the First Minutes of Life in Very Preterm Infants. *Neonatology* 2021;118(2):218-224.
4. Kelly MM. The basics of prematurity. *J Pediatr Health Care* 2006 Jul-Aug;20(4):238-244.
5. Raval D, Yeh TF, Mora A, Cuevas D, Pyati S, Pildes RS. Chest physiotherapy in preterm infants with RDS in the first 24 hours of life. *J Perinatol* 1987;7(4):301-304.
6. Urs R, Kotecha S, Hall GL, Simpson SJ. Persistent and progressive long-term lung disease in survivors of preterm birth. *Paediatr Respir Rev* 2018 -09;28:87-94.
7. Calmon CMS, Góes DL, Bermudez, Diana Guimarães de Oliveira, Gonçalves RM, Castilho T, Schivinski CIS. Diaphragmatic Breathing Exercise in Children. *Revista terapia manual* 2020 Jul 15;;8:1-5.
8. Hough J, Trojman A, Schibler A. Effect of time and body position on ventilation in premature infants. *Pediatr Res* 2016 -10;80(4):499-504.
9. Vaidya R, Visintainer P, Singh R. Tidal volume measurements in the delivery room in preterm infants requiring positive pressure ventilation via endotracheal tube-feasibility study. *J Perinatol* 2021 -08;41(8):1930-1935.
10. Conversation T. La ictericia en recién nacidos podría ser un sistema de defensa evolutivo contra la muerte por sepsis. 2019; Available at: <https://www.bebesymas.com/recien-nacido/ictericia-recien-nacidos-podria-ser-sistema-defensa-evolutivo-muerte-sepsis>. Accessed Mar 20, 2022.
11. Ferguson KN, Roberts CT, Manley BJ, Davis PG. Interventions to Improve Rates of Successful Extubation in Preterm Infants: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr* 2017 -02-01;171(2):165-174.
12. Damgaard AL, Hansen BM, Mathiasen R, Buchvald F, Lange T, Greisen G. Prematurity and Prescription Asthma Medication from Childhood to Young Adulthood: A Danish National Cohort Study. *PloS one* 2015;10(2):e0117253.
13. Purisch SE, Gyamfi-Bannerman C. Epidemiology of preterm birth. *Semin Perinatol* 2017 -11;41(7):387-391.
14. Arenas Gómez IJ, Sanclemente Balanta M. No title. *Compendio de las técnicas no instrumentales en el paciente pediátrico con infecciones respiratorias* 2020.

15. TOMi.digital - S.2. 4TA UNIDAD VÍAS AÉREAS. Available at: <https://tomi.digital/en/50464/s2-4ta-unidad-vias-aereas>. Accessed Dec 27, 2021.
16. 01. Organización estructural del sistema respiratorio. 2020; Available at: <https://enfermeria.top/apuntes/fisiopatologia/sistema-respiratorio/organizacion-sistema-respiratorio/>. Accessed Dec 29, 2021.
17. Maynard V, Bignall S, Kitchen S. Effect of positioning on respiratory synchrony in non-ventilated pre-term infants. *Physiother Res Int* 2000;5(2):96-110.
18. Thomson J, Rüegger CM, Perkins EJ, Pereira-Fantini PM, Farrell O, Owen LS, et al. Regional ventilation characteristics during non-invasive respiratory support in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2021 -07;106(4):370-375.
19. Giannantonio C, Papacci P, Ciarniello R, Ghennet M, Purcaro V, Cota F, et al. Chest physiotherapy in preterm infants with lung diseases. *Neonatal Intensive Care* 2011 January;24(1):48-51.
20. Effects of a developmental physical therapy program on oxygen saturation and heart rate in preterm infants. *Physical Therapy* 1989 June;69(6):467-474.
21. Roussenq KR, Scalco JC, da Rosa GJ, da Silva Honório, Gesilane Júlia, Schivinski CIS. Reequilíbrio tóraco-abdominal em recém-nascidos prematuros: efeitos em parâmetros cardiorrespiratórios, no comportamento, na dor e no desconforto respiratório. *Acta Fisiátrica* 2013;20(3):118-123.
22. Hough JL, Shearman AD, Liley H, Grant CA, Schibler A. Lung recruitment and endotracheal suction in ventilated preterm infants measured with electrical impedance tomography. *J Paediatr Child Health* 2014 -11;50(11):884-889.
23. Mehta Y, Shetye J, Nanavati R, Mehta A. Physiological effects of a single chest physiotherapy session in mechanically ventilated and extubated preterm neonates. *Journal of neonatal-perinatal medicine* 2016;9(4):371-376.
24. Fox WW, Schwartz JG, Shaffer TH. Pulmonary physiotherapy in neonates: physiologic changes and respiratory management. *J Pediatr* 1978 -06;92(6):977-981.
25. Di Polito A, Del Vecchio A, Tana M, Papacci P, Vento AL, Campagnola B, et al. Effects of early respiratory physiotherapy on spontaneous respiratory activity of preterm infants: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2021 -07-26;22(1):492.
26. Dowse G, Perkins E, Thomson J, Schinckel N, Pereira-Fantini P, Tingay D. Synchronized Inflations Generate Greater Gravity-Dependent Lung Ventilation in Neonates. *J Pediatr* 2021 -01;228:24-30.e10.
27. Luna Oliva L, Amo Ád. Aplicación de la terapia de la locomoción refleja de vojta en niños con displasia espondilo epifisaria. 2011.
28. Volteo Reflejo. Available at: <http://vojta.es/principio-vojta/terapia-vojta/volteo-reflejo/>. Accessed Mar 18, 2022.

29. Rudnicki J, Boberski M, Butrymowicz E, Niedbalski P, Ogniewski P, Niedbalski M, et al. Recording of amplitude-integrated electroencephalography, oxygen saturation, pulse rate, and cerebral blood flow during massage of premature infants. *Am J Perinatol* 2012 -08;29(7):561-566.
30. Finlayson F, Olsen J, Dusing SC, Guzzetta A, Eeles A, Spittle A. Supporting Play, Exploration, and Early Development Intervention (SPEEDI) for preterm infants: A feasibility randomised controlled trial in an Australian context. *Early Human Development* 2020 September;148:105172-105172.
31. Flores Cubías M, Fortes Casal L. No title. Aplicación del Drenaje Autógeno Asistido en recién nacidos pretérmino afectados de la Enfermedad de la Membrana Hialina 2018.
32. Marcelo J, Cepeda B. No title. Eficacia de la técnica de drenaje autógeno en pacientes pediátricos con fibrosis quística 2019.
33. Arriagada R, Reyes G, Cavada C, Arellano D, Rouliez K. Guía de Técnicas Kinésicas Manuales Respiratorias de Permeabilización Bronquial. Santiago: Universidad San Sebastián, Escuela de Kinesiología 2018.
34. Barros-Poblete M, Torres-Castro R, Rojas YV, Munita CR, Puppo H, Rodríguez-Núñez I, et al. Consenso chileno de técnicas de kinesiología respiratoria en pediatría. *Neumología pediátrica* 2018;13(4):137-148.