
**EFICÀCIA DE LA TÈCNICA VENTILATÒRIA EXERCICI A DÈBIT INSPIRATORI
CONTROLAT (EDIC) AMB RESISTÈNCIA VERSUS NO RESISTÈNCIA EN
PERSONES ADULTES AMB PNEUMÒNIA ADQUIRIDA A LA COMUNITAT**

Fabiola Fernández Martos

fabiola.fernandez@uvic.cat

4t Curs de Fisioteràpia (Grup T15 B)

Treball de Final de Grau

Professora: Immaculada Castillo Sanchez

Facultat de Ciències de la Salut i el Benestar – Universitat de Vic

Vic, maig de 2021

ÍNDEX

RESUM	4
ABSTRACT	5
1. ANTECEDENTS I ESTAT ACTUAL DEL TEMA	6
1.2 PNEUMÒNIA ADQUIRIDA A LA COMUNITAT (PAC).....	7
1.2.1 ETIOPATOGENIA	7
1.2.2 DIAGNÒSTIC.....	8
1.2.3 PRONÒSTIC I ESCALES DE GRAVETAT	9
1.2.4 TRACTAMENT.....	10
1.2.5 EVOLUCIÓ I FRACÀS DEL TRACTAMENT	10
1.2.6 PREVENCIÓ	11
1.3 FISIOTERÀPIA RESPIRATÒRIA	13
1.3.1 VALORACIÓ FUNCIONAL RESPIRATÒRIA	13
1.3.1.1 ANAMNESI	14
1.3.1.2 INSPECCIÓ	14
1.3.1.3 VALORACIÓ DE SÍMPTOMES I SIGNES	15
1.3.1.4 AUSCULTACIÓ.....	17
1.3.1.5 PALPACIÓ.....	18
1.3.1.6 PERCUSSIÓ.....	18
1.3.2 VIA AÈRIA PERIFÈRICA	18
1.3.2.1 AUSCULTACIÓ I FISIOTERÀPIA EN LA PNEUMÒNIA	19
1.3.2.2 EDIC	19
1.3.2.3 AJUDES INSTRUMENTALS EN L'EDIC	20
1.3.3 EXERCICIS RESPIRATORIS: CONTROL RESPIRATORI	22
1. 4 JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI.....	23
2. HIPÒTESI I OBJECTIUS	24
2.1 HIPÒTESI	24
2.2 OBJECTIUS.....	24
Principal.....	24
Secundaris	24
3. METODOLOGIA.....	25
3.1 ÀMBIT D'ESTUDI.....	25
3.2 DISSENY	25
3.3 POBLACIÓ I MOSTRA	25
3.4 CRITERIS D'INCLUSIÓ.....	26
3.5 CRITERIS D'EXCLUSIÓ	26
3.6 INTERVENCIÓ	26
3.7 VARIABLES I MÈTODES DE MESURA	28
3.7.1 VARIABLE DEPENDENT	28
3.7.2 VARIABLES INDEPENDENTS	29
3.8 ANÀLISI DE LES DADES.....	31
3. 9 LIMITACIONS DE L'ESTUDI	32
3.10 ASPECTES ÈTICS.....	33
4. UTILITAT PRÀCTICA DELS RESULTATS	35
5. BIBLIOGRAFIA.....	36

6. ANNEXOS	42
ANNEX 1: SOROLLS PATOLÒGICS	42
ANNEX 2: DIAGAMA DE FLUX DE L'ESTUDI.....	43
ANNEX 3: RESUM DE LES TASQUES A REALIZAR PER PART DELS PROFESSIONALS.....	44
ANNEX 4: THRESHOLD® IMT – PHILIPS RESPIRONICS	45
ANNEX 5: INSPIRÒMETRE D'INCENTIU VOLUMÈTRIC COACH 2® 4000 ML (REF. 22-4000).....	47
ANNEX 6: VALORS DE LA PULSIOXIMETRIA	49
ANNEX 7: MODIFIED BORG SCALE.....	50
ANNEX 8: NUMERIC PAIN RATING SCALE (NRS PAIN).....	51
ANNEX 9: ESPIROMETRIA SIMPLE I FORÇADA	52
ANNEX 10: GRAU DE RESTRICCIÓ EN PATOLOGIA RESTRICTIVA.....	53
ANNEX 11: RECORREGUT DE LA PROVA DE MARXA DE 6 MINUTS	54
ANNEX 12: QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (QRD)	55
ANNEX 13: QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (QRD)	65
ANNEX 14: QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (QRD)	66
ANNEX 15: CONSENTIMENT INFORMAT A L'HOSPITAL DE GRANOLLERS.....	67
ANNEX 16: FULLETÓ INFORMATIU PER ALS PARTICIPANTS	69
ANNEX 17: CONSENTIMENT INFORMAT	72
7. AGRAÏMENTS.....	74
8. NOTA FINAL DE L'AUTOR. EL TFG COM EXPERIÈNCIA D'APRENENTATGE	75

RESUM

Objectiu: L'objectiu de l'estudi és avaluar l'eficàcia de la tècnica ventilatòria *exercici a dèbit inspiratori controlat (EDIC)* combinada amb l'instrument de resistència inspiratòria *Threshold® IMT*, enfront de la tècnica ventilatòria EDIC combinada amb el dispositiu *Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2®*, en el tractament d'adults diagnosticats de pneumònia adquirida a la comunitat (PAC).

Metodologia: L'estudi és un estudi pilot experimental tipus assaig clínic aleatoritzat i controlat, amb doble cec. Es realitzarà a l'Hospital General de Granollers i, seguint els criteris d'inclusió i exclusió, es formaran dos grups de 16 adults d'entre 18 i 88 anys diagnosticats de PAC. Un dels grups rebrà l'EDIC combinat amb el *Threshold® IMT*, i l'altre grup l'EDIC combinat amb l'*Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2®*. Les dades s'obtindran mitjançant els següents instruments: Qüestionari de la Tos Aguda de Leicester, Escala Numèrica del Dolor, Escala de Borg Modificada, Qüestionari de salut SF-36, Prova de marxa de 6 minuts, Radiografia, Espirometria i Pulsioximetria.

Limitacions de l'estudi: La falta d'estudis previs, la possible desviació dels resultats a causa de la selecció dels participants segons la situació de salut i capacitats, l'exercici físic desaconsellat per possible influència en els resultats finals, la mostra reduïda, el factor econòmic i la negativa a participar en el projecte, són les limitacions més importants.

Paraules clau: Fisioteràpia respiratòria; exercici a dèbit inspiratori controlat; inspiròmetre d'incentiu; maniobra inspiratòria resistida.

ABSTRACT

Objective: The aim of the study is to evaluate the efficacy of the *debit controlled inspiratory exercise (EDIC)* ventilatory technique combined with the *Threshold® IMT* inspiratory resistance instrument, versus the EDIC ventilatory technique combined with the *Coach 2® volumetric incentive Spirometer* device, in the treatment of adults diagnosed with community-acquired pneumonia (CAP).

Methodology: The study is a randomized experimental pilot study in the form of a controlled clinical trial with double-blind. The study will be carried out at the Hospital General de Granollers and, following the criteria of inclusion and exclusion, two groups of 16 adults between 18 and 88 years diagnosed with CAP will be formed. One of the groups will receive the EDIC combined with the Threshold® IMT, and the other group the EDIC combined with the Coach 2® volumetric incentive Spirometer. Data will be obtained using the following instruments: Leicester Acute Cough Questionnaire, Numerical Pain Rating Scale, Modified Borg Scale, SF-36 Health Survey, 6 Minutes Walking Test, Radiography, Spirometry and Pulse-oximetry.

Limitations of the study: The lack of previous studies, the possible deviation of the results due to the selection of the participants according to their health situation and capacities, the physical exercise advised against because of the possible influence on the final results, the reduced sample, the economic factor and the refusal to participate in the project, are the most important limitations.

Keywords: Respiratory physiotherapy; debit controlled inspiratory exercise; incentive spirometer; resisted inspiratory maneuver.

1. ANTECEDENTS I ESTAT ACTUAL DEL TEMA

La pneumònia adquirida a la comunitat (PAC) té una incidència que oscil·la entre 2-5 casos/1.000 habitants/any, essent més freqüent en majors de 65 anys, homes i amb comorbiditats. És la primera causa de mort per infecció en països industrialitzats, continua sent un problema de salut molt rellevant i l'impacte negatiu de la malaltia persisteix inclús després de l'alta hospitalària (Menéndez et al, 2020). A més, ocasiona alts costos al sistema sanitari (Menéndez et al, 2019). Als països europeus, la proporció de casos que són hospitalitzats oscil·la entre el 20-40% (Servicio Madrileño de Salud, 2021).

En els serveis d'urgències hospitalàries (SUH) suposa fins a l'1,35% de les atencions. La PAC representa l'origen de la majoria de sèpsies i xoc sèptic diagnosticats en els SUH i la principal causa de mort i d'ingrés a la unitat de cures intensives (UCI) per malaltia infecciosa (Julián et al, 2018). Ingressen al voltant d'un 25% i, dels pacients que acudeixen a urgències, són ingressats un 61%, dels que prop d'un 9% ho faran a l'UCI. L'estança mitja és d'11,7 dies, ocasionant una mitjana d'inactivitat de 23 dies. La mortalitat global és del 10%: en pacients ambulatoris del 5%, en ingressats a l'hospital del 14%, i pot arribar al 36% en pacients que ingressen a l'UCI (Seco et al, 2018).

En aquests darrers anys, s'ha estudiat amb més freqüència l'efectivitat de la fisioteràpia respiratòria en patologies obstructives, en les quals s'ha evidenciat que aporta grans beneficis. Però, l'eficàcia de la rehabilitació toràcica en les afeccions respiratòries restrictives com ho és la pneumònia, no s'ha analitzat en profunditat i continua sent un objectiu d'investigació (Rokach et al, 2019; Varadi i Goldstein, 2010). Una revisió bibliogràfica va examinar la utilitat de la fisioteràpia respiratòria en pacients amb PAC, però els resultats no demostren que sigui eficaç en la velocitat de resolució de la simptomatologia clínica i dels infiltrats radiogràfics, ni en la millora clínica subjectiva, com tampoc en la reducció de l'estança i letalitat als hospitals (Saldías i Díaz, 2012).

Els procediments de fisioteràpia respiratòria més utilitzats diàriament per tractar la pneumònia són l'exercici a deïbit inspiratori controlat (EDIC) i l'ús de l'inspiròmetre incitatiu volumètric, un dispositiu que es pot combinar amb l'EDIC. Altres instruments que es poden compaginar amb la tècnica són les maniobres inspiratòries resistides (MIR), les quals podrien tenir una acció rellevant en la desobstrucció de la via aèria perifèrica per l'augment de l'expansió del gas pulmonar, a causa del reclutament alveolar i la potenciació de la ventilació col·lateral (Seco et al, 2018).

Els estudis en què s'aplica l'EDIC per abordar les pneumònies són escassos. S'ha trobat un en què es va avaluar l'efecte de diverses tècniques de fisioteràpia respiratòria (mètodes d'insuflació entre els quals es troba l'EDIC, despreniment de secrecions, programa educacional i exercicis respiratoris domiciliaris amb ajudes instrumentals) en un pacient de 4 anys que patia pneumònies de repetició. Els resultats van mostrar una disminució de les sibilàncies, augment de la ventilació i desaparició dels cruïxits, millora dels valors espiromètrics, reducció de l'ús de fàrmacs i desaparició de les condensacions pulmonars en la radiografia toràcica (González et al, 2009).

Aquest article pretén elaborar un protocol d'investigació que permeti tractar als pacients adults diagnosticats de PAC mitjançant la fisioteràpia respiratòria. Per aconseguir-ho, es desenvoluparà un estudi experimental que compari dues intervencions: l'EDIC combinat amb l'aparell de resistència inspiratòria Threshold® IMT (*Inspiratory Muscle Training*) enfront de l'EDIC combinat amb l'inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2®.

1.2 PNEUMÒNIA ADQUIRIDA A LA COMUNITAT (PAC)

La pneumònia és un procés infeccios i inflamatori agut del parènquima pulmonar provocat per microorganismes (bacteris, virus, fongs o protozous), que afecta les vies respiratòries perifèriques i pot comprometre l'interstici alveolar (Martínez-Vernaza et al, 2018). Es caracteritza per una clínica infecciosa respiratòria i l'aparició d'un nou infiltrat en la radiografia simple de tòrax (Seco et al, 2018).

Un cop la pneumònia s'instaura en la persona, produeix un infiltrat cel·lular inflamatori de l'espai alveolar anomenat consolidació, que altera l'intercanvi gasós. En absència de tractament, aquesta acumulació de líquid, els canvis tissulars provocats i la multiplicació ràpida dels organismes patògens, comprometen la vida de l'individu (Martínez-Vernaza et al, 2018). Les complicacions de la pneumònia no tractada inclouen insuficiència respiratòria, sèpsia, infeccions per metàstasi, empiema, abscess pulmonar i disfunció multiorgànica (Jain et al, 2021).

Aquest procés infeccios es considera una alteració restrictiva d'origen parenquimatós que produeix una disminució de l'expansió del teixit pulmonar i una alteració del volum. No existeix cap obstrucció a la sortida d'aire, el flux és normal, però sí que hi ha un problema de distensibilitat pulmonar (capacitat de canviar el volum de la caixa toràcica i dels pulmons en funció de la força que es realitza) a causa d'ocupació alveolar (Martinez-Pitre et al, 2021).

Segons la procedència, les pneumònies es classifiquen en extrahospitalàries o comunitàries si ocorren fora de l'hospital, o en intrahospitalàries si tenen lloc dins del centre sanitari (Seco et al, 2018). Per considerar una pneumònia com a PAC o extrahospitalària, el pacient ha de presentar l'inici de la simptomatologia al no estar hospitalitzat o en les primeres 48 hores d'ingrés (Martínez-Vernaza et al, 2018). Existeix un altre tipus de pneumònia que s'adquireix 48 hores després de la intubació endotraqueal, la pneumònia associada a la ventilació mecànica (Jain et al, 2021).

La pneumònia pot afectar a pacients de totes les edats i en qualsevol situació de salut, però els següents factors de risc incrementen la possibilitat de patir la malaltia: edat avançada, tabaquisme, desnutrició, exposicions ambientals, antecedents de PAC, malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC), asma, deteriorament funcional, falta d'higiene, teràpia immunosupressora i fàrmacs, com els esteroides orals o els supressors d'àcid gàstric (Almirall et al, 2017).

1.2.1 ETIOPATOGENIA

La inhalació després de l'exposició a microorganismes que sobreviuen suspesos en gotes d'aire, és el mètode de propagació més important i freqüent, però, l'aspiració, la propagació hematògena i la tuberculosi també poden estendre la malaltia (Cillóniz et al, 2018).

En condicions normals, la nasofaringe i l'orofaringe filtren la major part d'organismes patògens abans que arribin als alvèols. En cas que se sobrepassi aquesta barrera, els pulmons expulsen els gèrmens gràcies a l'escala mucociliar, que els trasllada a les vies aèries més àmplies per acabar expectorant-los. Si aquest procediment fracassa, s'activa el sistema immunitari alliberant fagòcits i macròfags per digerir l'organisme agressor. Tot i això, els mecanismes de defensa mecànics, humorals o cel·lulars poden alterar-se i fallar. Aquest fet, combinat amb la invasió, la proliferació de gèrmens i la producció d'exsudats interalveolars, dona lloc a la inflamació del parènquima pulmonar (Cillóniz et al, 2018). Per tant, quan el sistema immunitari és incapaç d'eliminar un agent perjudicial de les vies respiratòries inferiors i dels alvèols, apareix la pneumònia. Les cèl·lules immunes alliberen citocines i mediadors inflamatoris locals que danyen el parènquima pulmonar,

acció que produeix una inflamació sistèmica, acumulació de glòbuls blancs i congestió de líquids. En conseqüència, es fabrica pus al parènquima pulmonar que comporta una reducció de la distensibilitat alveolar (Ticona et al, 2021).

Els agents etiològics varien segons considerem la PAC en pacients ambulatoris, ingressats a planta o a l'UCI. Però, *Streptococcus pneumoniae* (pneumococ) és el patògen més freqüent i el que més mortalitat comporta. En pacients ambulatoris li segueixen *Mycoplasma pneumoniae*, virus i *Chlamydia pneumoniae*. En pacients ingressats en planta s'afegeixen els enterobacteris, *Legionella* i *Haemophilus influenzae*. En ingressats a l'UCI, després del pneumococ sorgeixen la *Legionella*, els enterobacteris i *Staphylococcus aureus* com a més comuns (Seco et al, 2018).

1.2.2 DIAGNÒSTIC

El diagnòstic clínic de la pneumònia es basa en un infiltrat pulmonar de nova aparició en la radiografia de tòrax o qualsevol altra tècnica d'imatge, amb ≥ 2 de les següents troballes clíniques: tos nova o que empitjora, expectoració, dispnea, dolor pleurític, febre o hipotèrmia, dessaturació d'oxigen, confusió, leucocitosis o leucopènia (Shoar i Musher, 2020). Altres troballes poden ser taquicàrdia, mal de cap, fatiga, miàlgia, calfreds i suor, problemes gastrointestinals i hemoptisi (Ticona et al, 2021). Les possibles troballes en l'exploració del tòrax inclouen embotiment a la percussió, disminució dels sorolls respiratoris i cruixits inspiratoris (Rider i Frazee, 2018). En els pacients ancians, la PAC pot presentar-se amb símptomes poc evidents o menys intensos que en els joves (Shoar i Musher, 2020). A més, en gent gran es pot manifestar com confusió i obnubilació i en lactants com irritabilitat inespecífica i agitació (Seco et al, 2018).

En persones joves i sense comorbiditats és pràctic diferenciar entre pneumònia típica i atípica. La pneumònia típica (pneumocòccica) està caracteritzada per un quadre agut de febre amb calfreds, expectoració rovellada o mucopurulenta, dolor pleurític, herpes labial, semiologia de condensació (buf tubàric), leucocitosi (> 10.000 mL) o leucopènia (< 4.000 /mL) i condensació lobar en la radiografia de tòrax amb broncograma aeri. La presentació atípica (*Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia*, *Coxiella* i virus) està determinada per un quadre subagut, sense calfreds, amb tos seca o poc productiva, amb predomini de símptomes extrapulmonars (artromiàlgies, cefalea, vòmits, diarrea) i auscultació variable. Un patró mixt es podria manifestar amb la *Legionella*, on és freqüent la presència d'hiponatrèmia, hipofosfatèmia i hematúria (Seco et al, 2018).

La radiografia de tòrax posteroanterior i lateral, és imprescindible per establir el diagnòstic de la PAC, avaluar la seva localització i extensió, detectar processos associats i valorar-ne la gravetat (Seco et al, 2018). En els adults existeixen bàsicament tres patrons radiològics que descriuen la distribució de la malaltia als pulmons, però no tenen valor diagnòstic respecte a la pneumònia, ja que hi ha altres patologies que poden generar les mateixes seqüències (Herring, 2020):

- **Pneumònia lobar.** És la causada pel *Streptococcus pneumoniae*, consisteix en la consolidació homogènia d'un lòbul del pulmó. Es poden observar broncogrames aeris quan afecta les porcions centrals del pulmó, i el signe de la silueta en les zones que estan en contacte amb el cor, l'aorta o el diafragma.
- **Pneumònia segmentària (broncopneumònia).** Produïda per *Staphylococcus aureus*, però hi ha bacteris com el *Pseudomonas aeruginosa* que també poden originar aquest patró. Dóna lloc a nombrosos focus pulmonars simultanis que, amb freqüència, afecten diversos segments

pulmonars al mateix temps. Produeix un exsudat que omple els bronquis, per això no s'acostuma a observar broncogrames aeris, sinó una pèrdua de volum (atelèctasi).

- **Pneumònia intersticial.** És l'originada per virus, *Mycoplasma pneumoniae* i *Pneumocystis pneumonia*. Tendeix a afectar a les parets de les vies respiratòries i als envans alveolars. Poden originar un patró reticular fi en els pulmons. Sol disseminar-se cap als alvèols adjacents des de les fases inicials del procés, per tant, impossibilita la identificació de la naturalesa intersticial original de la pneumònia.

Es consideren formes greus de pneumònia l'afectació bilateral o major de 2 lòbuls, la tuberculosi, la formació d'abscessos pulmonars, la ruptura completa del teixit, la producció de pus en àrees focals del pulmó i la formació d'empiema (Jain et al, 2021; Salas et al, 2019; Seco et al, 2018).

Les radiografies de tòrax poden donar una falsa aparença de normalitat en pacients deshidratats, amb pneumònia causada per *Pneumocystis jirovecii* o en les primeres 24 hores d'instauració. En aquests casos, s'ha de sospitar de diagnòstic clínic de pneumònia, tractar-la inclús si la radiografia toràcica sembla normal i repetir la placa en 24-48 hores (Rider i Frazee, 2018).

Altres proves complementàries són: l'analítica sanguínia i la pulsioximetria per valorar la gravetat; la tinció de Gram i cultiu d'esput, que tenen baixa sensibilitat, però serveixen per al diagnòstic etiològic; els hemocultius, poc sensibles, però específics i útils pel diagnòstic i el pronòstic; la detecció d'antígens en l'orina de pneumococ i *Legionella*, amb sensibilitat i especificitat baixa, podent romandre positius fins a un mes; i la toracocentesi per l'estudi bioquímic i cultiu de líquid pleural, ja que el 30-50% de les PAC presenten vessament pleural (Seco et al, 2018).

El diagnòstic microbiològic del patogen causant de la PAC s'obté només en el 50% dels casos en la pràctica clínica diària. En pacients ambulatoris no és necessari, perquè l'antibioteràpia empírica sol ser efectiva en la majoria de casos (Seco et al, 2018).

Es contempla efectuar procediments diagnòstics invasius si no hi ha millora al cap de 72 hores del tractament empíric o a l'ingrés en pacients amb pneumònia greu per intentar establir un diagnòstic precoç, encara que en aquests casos el diagnòstic etiològic no millora el pronòstic. Inclouen diverses tècniques: punció transtoràcica amb agulla fina, fibrobroncoscòpia amb raspall protegit i rentat broncoalveolar, i biòpsia pulmonar (Seco et al, 2018).

1.2.3 PRONÒSTIC I ESCALES DE GRAVETAT

Posteriorment a la realització del diagnòstic, es valora la gravetat del pacient per determinar el nivell més apropiat on dur a terme el tractament (ambulatori, hospitalitzat a planta o a l'UCI) i, segons això, la pauta terapèutica més eficaç. Una escala àmpliament utilitzada en l'àmbit hospitalari que compleix amb aquest propòsit és l'anomenada CURB-65, que disposa d'una adaptació (CRB-65) per l'àmbit extrahospitalari. Significa: C (confusió), U (BUN o nitrogen ureic en sang > 20 mg/dL), R (freqüència respiratòria > 30 per minut), B (pressió arterial sistòlica < 90 mmHg o diastòlica < 60 mmHg) i 65 (edat ≥ a 65 anys). Cada variable es valora amb un punt, una puntuació de 0 a 1 indica tractament ambulatori, de 2 a 3 ingrés a planta i 4 o més ingrés a l'UCI (Jain et al, 2021). És una escala senzilla, validada, útil en la decisió inicial d'hospitalització i un element de suport al judici clínic, que en cap cas ha de prevaler sobre el judici clínic del metge responsable del pacient (Menéndez et al, 2020; Seco et al, 2018).

1.2.4 TRACTAMENT

El tractament de la pneumònia es basa a promoure una ventilació adequada, facilitar el benestar, prevenir l'expansió de la infecció i millorar la qualitat de vida. Per aconseguir-ho s'ha de seguir un tractament mèdic combinat amb fisioteràpia respiratòria sempre que sigui possible (Seco et al, 2018).

El tractament antibiòtic inicial de la PAC ha de ser empíric, dependrà de la gravetat del quadre clínic i de l'etiologia més probable. S'estableixen tres grups segons el lloc més adequat per tractar-la: grup 1 (domicili, ambulatori), grup 2 (hospital, en planta) i grup 3 (hospital, en UCI). El tractament farmacològic ha d'iniciar-se tan d'hora com sigui possible després del diagnòstic i, preferiblement, en les 4 primeres hores des de l'arribada del pacient a urgències, donat que això disminueix la mortalitat. En relació amb la duració, es tracten 7 dies les PAC que no requereixen ingrés i de 7 a 14 dies les que ho precisen, depenent del germen. Si es detecta *Legionella* o *Pseudomonas aeruginosa* el tractament ha de durar un mínim de 14 dies (Seco et al, 2018).

El tractament seqüencial és el pas de l'antibioteràpia per via parenteral a la via oral mantenint els mateixos nivells plasmàtics. Es realitza quan s'aconsegueix l'estabilitat clínica, amb el mateix antibiòtic o grup farmacològic i sol ocorre als 2-4 dies d'iniciar el tractament. Així es proporciona una major comoditat al pacient, mantenint la seguretat i reduint els costos i l'estança hospitalària (Martín et al, 2016; Seco et al, 2018).

Als pacients se'ls hi recomana fer repòs, mantenir una bona hidratació i se'ls hi pauta un tractament simptomàtic de la febre i del dolor toràcic amb analgèsics i antitèrmics. Els individus ingressats poden requerir oxigenoteràpia per mantenir una saturació d'oxigen igual o major al 90%, o una pressió arterial d'oxigen superior a 60 mmHg. En casos de pneumònia greu poden precisar ventilació mecànica no invasiva o invasiva. Per mantenir un nivell de pressió arterial òptim també s'empren fàrmacs vasopressors o reposició de líquids intravenosos (Martín et al, 2016).

Els mètodes de fisioteràpia respiratòria aplicats en l'abordatge de la pneumònia utilitzen la variació del flux inspiratori com a base principal per permeabilitzar la via aèria. Són fonamentalment l'EDIC, l'inspiròmetre d'incentiu i la maniobra inspiratòria resistida. Es tracta de procediments actius que faciliten la ventilació col·lateral, el reclutament alveolar i el drenatge de secrecions distals cap a zones més proximals. Si el pacient presenta secrecions, també serà necessari realitzar tècniques com l'expiració lenta total amb glotis oberta en decúbit lateral (ELTGOL), l'expiració lenta perllongada (ELPr), cicle actiu ventilatori, tos, etc. A part de les tècniques, és important no descuidar l'activitat física per prevenir el descondicionament físic del pacient (Seco et al, 2018).

1.2.5 EVOLUCIÓ I FRACÀS DEL TRACTAMENT

Es deu realitzar una revisió clínica en totes les PAC a les 48-72 hores d'inici del tractament o abans en cas d'empitjorament. La resposta correcta al tractament antibiòtic empíric suposa aconseguir l'estabilitat clínica en les primeres 72 hores des de l'inici del quadre. Aquesta estabilitat s'aconsegueix amb: pressió arterial > 90 mmHg, freqüència cardíaca < 100 batecs per minut, freqüència respiratòria < 24 respiracions per minut, temperatura màxima al dia 37,2°C, saturació d'oxigen > 90%, capacitat per alimentar-se i recuperació de l'estat mental basal. La resolució radiològica és més lenta que la clínica (només el 50% s'han resolt en 2 setmanes, el 65% en 4 setmanes i el 80% en 6 setmanes) (Seco et al, 2018).

Poden donar-se casos de PAC que no respon i de pneumònia recurrent (Martín et al, 2016):

- **PAC que no respon.** Un 10-15% dels pacients hospitalitzats i fins a un 21% dels ambulatoris no responen al tractament antibiòtic empíric inicial. Normalment, les PAC mostren millora clínica a les primeres 72 hores després d'iniciar el tractament antibiòtic, però la persistència o empitjorament dels símptomes en aquesta primera fase pot desencadenar en dos patrons: *pneumònia progressiva*, caracteritzada pel deteriorament clínic continu, amb fallada respiratòria, necessitat de suport ventilatori i/o xoc sèptic; o en una *pneumònia persistent*, la qual no aconsegueix l'estabilitat clínica en 72 hores. Les causes de la PAC que no respon poden ser varies: antibiòtic ineficaç, patògen resistent a l'antibiòtic, factors relacionats amb el pacient (immunodeficiències, bronquièctasi), complicacions de la PAC locals (empiema, abscess pulmonar, dificultat respiratòria) o a distància (endocarditis, meningitis, artritis), malaltia no infecciosa (tromboembòlia pulmonar, neoplàsia, bronquièctasi, insuficiència cardíaca, vasculitis), etc. Quan la PAC no respon s'ha de fer una avaluació completa que inclogui la revaluació dels estudis microbiològics inicials, la investigació dels factors de risc del pacient, la realització d'exploracions complementàries i l'obtenció de noves mostres microbiològiques amb mètodes invasius i no invasius.
- **Pneumònia recurrent.** S'instaura un cop desapareix la simptomatologia i les alteracions radiològiques. Entre els motius més habituals destaquen MPOC, bronquièctasi, cardiopaties, immunodeficiències i fibrosi quística.

1.2.6 PREVENCIÓ

La prevenció de la PAC es realitza evitant situacions de risc que afavoreixen el seu desenvolupament i combatent els agents patògens que la provoquen, mitjançant la vacunació específica contra el pneumococ i la vacunació antigripal anual (Menéndez et al, 2020).

La vacuna antipneumocòccica és recomanable en persones amb malalties cardíaques, hepàtiques, renals i respiratòries cròniques, càncer, diabetis, alcoholisme crònic, tabaquisme, trasplantament d'òrgan sòlid o cèl·lules hematopètiques, implants coclears, fístules de líquid cefalorraquidi, asplènia anatòmica o funcional i antecedents de malaltia pneumocòccica invasiva (Menéndez et al, 2020). En persones amb malalties cròniques, amb el sistema immunitari dèbil i en majors de 65 anys, la vacuna és menys eficaç, però pot reduir significativament el risc d'afecció pneumocòccica greu i les seves complicacions (Shah et al, 2020). En l'actualitat existeix la vacuna conjugada 13-valent (VCN13v) amb 13 serotips de pneumococs, i la vacuna polisacàrid 23-valent (VPN23) amb 23 serotips. La conjugada ha mostrat eficàcia i major duració que la polisacàrid en individus immunocompetents amb els factors de risc i les comorbiditats que s'han esmentat anteriorment (Menéndez et al, 2020). Com que la conjugada no compta amb alguns serotips inclosos en la vacuna polisacàrid, s'aconsella administrar les dues en adults majors de 65 anys amb un interval d'almenys un any entre elles (Martín et al, 2016).

La grip pot complicar-se amb pneumònia, per tant, la vacuna antigripal anual està indicada en majors de 65 anys, pacients amb malalties cròniques, immunosupressió, institucionalitzats i en persones que conviuen o cuiden a aquests individus. Igual que amb la vacuna antipneumocòccica, en subjectes majors o amb malalties cròniques l'eficàcia és menor, però pot mitigar la malaltia, reduir les infeccions del tracte respiratori inferior i atenuar la morbiditat i mortalitat que ocasiona la infecció gripal (Seco et al, 2018).

En l'àmbit d'atenció primària, s'ha de promoure tant la higiene bucal com la de mans per prevenir la propagació de virus respiratoris. És imprescindible fomentar l'abandonament de l'hàbit tabàquic, ja el seu consum interfereix amb el sistema immunitari i amb la funció pulmonar, conduint a un major risc de PAC (Rider i Frazee, 2018). També és important el bon control mediambiental per la *Legionella* (Martín et al, 2016).

1.3 FISIOTERÀPIA RESPIRATÒRIA

La fisioteràpia respiratòria és l'especialitat de fisioteràpia que, a través de l'administració d'agents físics no ionitzants, avalua al pacient respiratori, constitueix la pauta terapèutica i aplica els procediments fisioterapèutics que prevenen, curen i estableixen les afeccions del sistema toracopulmonar (Seco et al, 2018). Es basa en el tractament de l'obstrucció broncopulmonar mitjançant tècniques manuals o instrumentals, maniobres que aborden disfuncions de la mecànica ventilatòria externa (centrades sobretot en pacients amb MPOC) i estratègies de reentrenament amb exercicis (Postiaux, 2016).

Les societats mèdiques de malalties pulmonars com l'*American Thoracic Society*, l'*European Respiratory Society* i la *Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR)*, recomanen el tractament fisioteràpic en pacients amb malalties respiratòries, ja que millora la qualitat de vida d'aquests i molt probablement la seva supervivència (Giménez et al, 2004). La normativa de la *SEPAR* sobre la rehabilitació respiratòria agrupa l'entrenament muscular, l'educació i la fisioteràpia respiratòria com els components primordials dels programes de rehabilitació toràcica, recomanant també la teràpia ocupacional, el suport psicosocial i nutricional (Güell, 2014).

Diversos autors han indicat tècniques de fisioteràpia respiratòria segons la via aèria afectada (Martí i Vendrell, 2013; Postiaux, 2014; Postiaux, 2016; Valenza et al, 2005). Es poden observar aquestes classificacions de manera resumida i esquematitzada a la *Taula 1*.

Taula 1. Tècniques de fisioteràpia respiratòria indicades segons la via aèria obstruïda, tipus de flux que s'ha d'emprar en cada una d'elles i l'acústica que es percep.

Via aèria	PERIFÈRICA <i>Ací pulmonar</i>	DISTAL <i>A partir 6ª fins 10ª ramificació bronquial</i>	PROXIMAL <i>BPD-BPE fins 5-6ª ramificació bronquial</i>	EXTRATORÀCICA <i>Cavitat nasal, faringe, laringe i tràquea</i>
Tècniques	EDIC Inspiròmetre incentiu MIR Sospirs	DA ELTGOL ELPr PEP AFE lent	AFE ràpid/TEF Tos (TD/TP) CAR	Dutxes nasals DRR/DRA
Tipus de flux	Inspiració lenta	Espiració lenta	Espiració ràpida	Inspiració ràpida
Acústica	Cruixits d'alta freqüència	Cruixits de mitja freqüència	Cruixits de baixa freqüència o roncus	Estridor continu i d'intensitat forta

Nota. EDIC = exercici a dèbit inspiratori controlat; MIR = maniobra inspiratòria resistida; DA = drenatge autogen; ELTGOL = espiració lenta total amb glotis oberta en infralateral; ELPr = espiració lenta perllongada; PEP = pressió expiratòria positiva; AFE = acceleració del flux expiratori; BPD = bronqui pulmonar dret; BPE = bronqui pulmonar esquerre; TEF = tècnica d'espiració forçada; TD = tos dirigida; TP = tos provocada; CAR = cicle actiu respiratori; DRR = desobstrucció rinofaríngia retrògrada; DRA = desobstrucció rinofaríngia anterògrada.

1.3.1 VALORACIÓ FUNCIONAL RESPIRATÒRIA

Abans de començar el tractament de fisioteràpia és necessari realitzar una valoració prèvia per poder conèixer amb exactitud la situació patològica de cada pacient i elaborar una programació terapèutica correcta. A més, aquest procediment també permet observar l'evolució de manera objectiva i avaluar els resultats de la intervenció (Valenza et al, 2005).

1.3.1.1 ANAMNESI

L'anamnesi possibilita tenir el primer contacte amb el pacient i elaborar una adequada història clínica. És un punt important, ja que l'eficàcia del tractament depèn en gran part de la qualitat de la comunicació, la relació i la confiança entre el personal sanitari i el malalt. A més, per poder establir un projecte terapèutic realista, negociat i compartit, l'usuari ha de disposar de tota la informació que ell demani i l'ha de comprendre correctament (Antonello i Delplanque, 2002; Valenza et al, 2005). Els diferents components que ha d'abastar l'anamnesi (Giménez et al, 2004; Seco et al, 2018) són:

- **Antecedents personals.** S'ha de recollir tota informació relacionada amb malalties passades i sobre les intervencions quirúrgiques a les quals el pacient s'ha sotmès. També és important detallar possibles antecedents al·lèrgics i conèixer la medicació que pren.
- **Antecedents familiars.** Determinades malalties pulmonars són hereditàries (per exemple, la fibrosi quística), d'altres poden ser adquirides a partir d'un membre familiar que estigui afectat (com és el cas de la tuberculosi), mentre que altres processos tenen més prevalença en determinades famílies de la població general (asma o emfisema).
- **Hàbits personals.** Els hàbits i els estils de vida particulars tenen una gran influència en la incidència i en el risc de les malalties respiratòries, per això és fonamental conèixer el tipus d'alimentació, l'hàbit tabàquic i si té dependència alcohòlica o si consumeix drogues.
- **Història laboral.** La inhalació o l'exposició a algunes substàncies en el lloc de treball pot derivar en una gran varietat de processos respiratoris amb capacitat de causar o agreujar la simptomatologia. Per tant, s'ha de preguntar al pacient pel seu historial laboral i valorar la relació entre treball i l'aparició de símptomes (per exemple, l'atenuació o desaparició de la clínica després d'abandonar el lloc de treball).
- **Sintomatologia i participació del pacient.** És fonamental que l'usuari pugui verbalitzar els seus símptomes i la repercussió que tenen sobre la seva qualitat de vida. Per poder-lo fer partícip del procés s'han de tenir en compte els seus objectius, expectatives del tractament, desitjos i motivacions, deixant de banda el mètode paternalista i biomèdic de la salut.
- **Revisió per sistemes.** El professional haurà de preguntar per les possibles alteracions que el pacient hagi oblidat o omès dels altres aparells o sistemes del cos (estrenyiment, cefalees, síndrome prostàtic, somnolència, febre, disfonia...).

1.3.1.2 INSPECCIÓ

A la inspecció es contempla l'aspecte general del malalt, s'exploren les extremitats superiors i inferiors i s'avalua el tòrax de manera estàtica i dinàmica (Seco et al, 2018).

Inspecció general

En l'aparença general interessa examinar la coloració (presència de cianosi o pal·lidesa), la diaforesi o sudoració excessiva i el nivell de consciència, que pot modificar-se en cas d'alteració dels gasos arterials (produint agitació, irritabilitat i trastorns en el raonament crític en la hipòxia; i somnolència i obnubilació progressiva en la hipercàpnia). L'observació de les extremitats permet detectar signes de perfusió o l'aparició d'edemes. Analitzar la postura natural i espontània del pacient, pot posar de manifest intoleràncies a posicions que agreugen la seva dificultat respiratòria. La presència d'acropàquies (deformatat en forma de bulb de la falange distal dels dits de la mà) indica una disminució en l'alliberació d'oxigen als teixits, que pot estar vinculat o no a cianosi (Seco et al, 2018).

Inspecció estàtica toràcica

La inspecció estàtica toràcica permet reconèixer aspectes patològics del tòrax a conseqüència de disfuncions causades per un trastorn ventilatori restrictiu o obstructiu (Antonello i Delplanque, 2002). Es poden detectar alteracions en la configuració toràcica amb el *tòrax en quilla o pectus carinatum* (estèrnum projectat cap endavant), *tòrax en tonell* (típic de pacient emfisematós, es troba sempre en posició inspiratòria, amb un augment del diàmetre sagital i costelles horitzontals), *tòrax paralític* (associat a insuficiència de la musculatura respiratòria, escàpules alades i cifosis cervico-dorsal), *tòrax enfonsat o pectus excavatum* (depressió de la part inferior de l'estèrnum), i *tòrax asimètric* (indica limitació d'un hemitòrax ocasionada per retracció pleuropulmonar, atelèctasi...). A més, també es poden trobar anomalies en la columna vertebral com la cifosi, la lordosi i l'escoliosi (Arcas et al, 2004).

Inspecció dinàmica toràcica

Mitjançant l'observació i la palpació s'avalua el patró ventilatori de la persona, tenint en compte els següents aspectes (Seco et al, 2018):

- **Localització de la respiració.** Es distingeixen tres tipus de moviments bàsics: costal superior, costodiafragmàtic i diafragmàtic-abdominal, podent-se trobar formes mixtes o combinades d'aquest tipus de patrons.
- **Coordinació toraco-abdominal.** En absència de patologia, el diafragma es contrau i es desplaça en sentit caudal durant la inspiració, de manera que l'abdomen i la caixa toràcica s'eixamplen. En situacions en les quals el diafragma sofreix una disfunció, aquesta dinàmica s'altera i pot arribar a provocar una respiració paradoxal.
- **Presència de sinergies respiratòries.** Són moviments no desitjats que indiquen dificultat respiratòria amb increment del treball respiratori. Apareixen vinculats a la respiració i no es produeixen en el transcurs d'una ventilació normal. En són un exemple l'elevació i descens de les espatlles, el tiratge per l'ús de la musculatura inspiratòria accessòria, l'aleteig nasal, l'elevació de les celles i la contracció activa de la musculatura abdominal.
- **Ritme respiratori.** Es pot analitzar observant el temps inspiratori i expiratori, mesurant la freqüència cardíaca i el volum tidal (VT). El temps inspiratori i expiratori manté una relació normal d'1:2, en patrons obstructius d'1:3 i en els restrictius d'1:1. La freqüència respiratòria varia al llarg de la vida, però en condicions normals i en repòs, oscil·la entre 12-15 respiracions per minut en adults (eupnea), encara que es pot veure alterada fàcilment en presència d'afectació respiratòria. El VT d'una persona sana correspon a 500 ml d'aire.
- **Mètode respiratori.** Fa referència a les vies d'entrada i sortida d'aire durant la respiració. Pot donar-se el mode naso-nasal (el més fisiològic), el naso-bucal, el buco-bucal (sol aparèixer en augmentar el treball de la respiració com mesura per disminuir les resistències de la via aèria superior a l'entrada d'aire) i el buco-nasal (l'expiració nasal suposa un fre expiratori).

1.3.1.3 VALORACIÓ DE SÍMPTOMES I SIGNES

Dolor

És important indagar sobre la localització del dolor, si presenta irradiacions, la durada i les situacions que ho desencadenen, calmen o agreugen. Quant a patologia respiratòria, el tipus de dolor toràcic més comú és l'anomenat dolor pleurític, que sorgeix quan la pleura parietal s'irrita. Està present en processos com la pneumònia, vessament pleural, pneumotòrax, entre d'altres. És un dolor agut, sol localitzar-se en zones laterals i pot irradiar a l'espatlla, coll i altres zones del

tòrax; amb freqüència és punxant, intens i empitjora amb els moviments respiratoris i les maniobres de Valsalva. En funció de la causa, es pot acompanyar de tos, febre o expectoració (Seco et al, 2018).

Existeixen altres dolors: l'erràtic, que és inconstant, funcional i respon a certs moviments de tronc, típic de pacients amb MPOC; el dolor traqueal per inflamació de la tràquea (traqueïtis); el múscul-esquelètic, freqüent en patologies respiratòries cròniques i degut generalment a alteracions mecàniques associades a la hiperinflació i als tractaments de llarga durada amb corticoides; el dolor postquirúrgic; i el dolor per traumatismes costals (Seco et al, 2018; Valenza et al, 2005).

Dispnea

La dispnea és la sensació subjectiva de falta d'aire associada a una percepció de major treball respiratori, un dels símptomes més predominants en patologia respiratòria (Gimenez et al, 2004; Valenza et al, 2005). Indueix al pacient a disminuir la seva activitat, fet que origina una deshabitació davant l'esforç responsable d'un nou augment de dispnea (Seco et al, 2018). La seva valoració i intervenció és molt important, ja que té una relació directa amb la qualitat de vida del pacient. Pot aparèixer amb l'esforç, en repòs o quan s'adopten posicions concretes (decúbit supí, decúbit lateral, bipedestació...). Convé aconseguir informació respecte a la seva forma de presentació, intensitat, duració, evolució, factors desencadenants, calmants o agreujants, i si s'acompanya de sorolls toràcics audibles o de qualsevol altre símptoma (Giménez et al, 2004).

Tos

La tos es considera el símptoma més freqüent de patologia pulmonar. Generalment, consisteix en espiracions curtes després d'inspiracions profundes. És un fenomen fisiològic, voluntari o reflex, de defensa de les vies respiratòries que sorgeix com a resposta a la irritació de la paret de la via aèria per estímuls químics o mecànics (Giménez et al, 2004). Segons la seva duració es classifica en tos aguda, subaguda o crònica. Depenent de la seva producció, es classifica en tos en seca (improductiva) o humida (productiva) (Seco et al, 2018).

L'efecte fisiològic beneficiós que posseeix radica en l'eliminació de secrecions i partícules perjudicials de l'arbre traqueobronquial. Però, la tos seca, improductiva i irritativa pot ocasionar conseqüències indesitjables, així com una broncoconstricció secundària i l'increment de la pressió interalveolar que, amb freqüència, desencadenen en distensió, ruptura alveolar, dispnea i fatiga secundària (Valenza et al, 2005).

La tos pot tornar-se ineficaç, és a dir, pot tenir dificultats per generar fluxos a alta velocitat per tal de provocar el trasllat i eliminació de les secrecions bronquials. Això es produeix per una alteració de l'element motor (dolor, pèrdua de distensibilitat i debilitat dels músculs inspiratoris), o a causa d'una afectació de la via aèria (dilatació dels bronquis amb disminució dels fluxos, estenosi bronquial i broncoespasme) (Seco et al, 2018).

Expectoració

L'expectoració correspon a l'expulsió per la boca de productes de secreció procedents de les vies respiratòries, excretats per les cèl·lules caliciformes i glàndules submucoses. No sempre són visibles, ja que sovint el malalt no arriba a expulsar-les i dona la falsa impressió de què no expectora, ja que les degluteix. Es valora la seva evolució en el temps, quantitat, característiques macroscòpiques i la seva olor. Un esput amb olor fètid indica infecció per patògens anaerobis. La presència de *Pseudomonas* també pot produir una olor particular (Giménez et al, 2004).

L'esput que sol associar-se amb les pneumònies és l'anomenat esput rovellat, de color marró obscur per una disminució de l'hemoglobina. L'esput mucós és blanquinós i es deu a un increment de la producció de secrecions, una modificació de les seves característiques reològiques o a una reducció del seu aclariment. L'esput purulent és viscos, groc o verdós i és característic de processos infecciosos. L'esput serós és fluid, airejat, amb bombolles estables (per contenir surfactant) i rosat (per contenir hematies), típic de l'edema agut de pulmó (Giménez et al, 2004).

Hemoptisi

L'hemoptisi és l'expulsió per la boca de sang provinent de les vies aèries. Pot ser sang franca o sang que forma part dels esputs (esputs hemoptoics). S'ha de descartar que el seu origen sigui digestiu, otorrinolaringològic, que el pacient sofreixi una estenosi mitral, etc. (Arcas et al, 2004). Habitualment ve precedida d'un cop de tos i la persona a vegades presenta antecedents de patologia respiratòria. És important analitzar el volum del sagnat en un determinat temps i la velocitat de l'hemorràgia. S'anomena hemoptisi massiva l'expectoració de 200 a 600 mL de sang en 24 hores (Seco et al, 2018).

Cianosi

La cianosi és la coloració blavosa de la pell, sobretot en zones molt capil·laritzades com les ungles, llavis, nas i lòbuls de l'orella, que indica una quantitat excessiva d'hemoglobina sense oxigen en els vasos de la pell i en els capil·lars. Apareix cianosi marcada sempre que la sang arterial contingui més de 5 grams per mL d'hemoglobina sense oxigenar (Valenza et al, 2005).

1.3.1.4 AUSCULTACIÓ

Per valorar els sorolls respiratoris que produeix el pas de l'aire a través de l'arbre traqueobronquial s'utilitza auscultació. És un mètode d'exploració imprescindible per l'avaluació clínica del pacient respiratori, ja que permet conèixer el grau i la localització de l'obstrucció bronquial, seleccionar les tècniques de permeabilització de la via aèria més adequades en cada cas, valorar la seva eficàcia i estudiar la ventilació en els diferents territoris pulmonars (Seco et al, 2018; Valenza et al, 2005).

Es realitza en posició de sedestació i de decúbit lateral mitjançant un fonendoscopi sobre la pell del pacient. Se li demana que respiri lenta i profundament per la boca amb l'objectiu d'augmentar l'amplitud dels sorolls i no modificar la possible presència de sorolls adventicis. En sedestació, l'auscultació ha de ser simètrica, bilateral i ordenada. La comparació d'un punt d'auscultació s'ha d'efectuar sempre amb el mateix punt del pulmó contralateral. L'auscultació en decúbit lateral permet posar de manifest determinats sorolls adventicis que no s'aprecien en sedestació, a causa de les diferències en el grau d'ompliment d'aire entre el pulmó supralateral i el pulmó infralateral. En aquest últim cas, l'auscultació sempre es realitza sobre el pulmó infralateral (Gimenez et al, 2005; Valenza et al, 2005).

Es reconeixen dues categories de sorolls pulmonars: els sorolls respiratoris i els sorolls patològics. El soroll respiratori es produeix quan entra i surt aire de l'aparell respiratori, es distingeixen tres tipus: el bronquial, el vesicular i el broncovesicular. Els sorolls patològics inclouen sorolls adventicis (roncus, sibilàncies, crepitant fi i crepitant gruixut), bufs i fregaments (*vegeu Annex 1*). Són sorolls sobrefegits que se superposen al soroll respiratori normal i indiquen patologia respiratòria. Una disminució o desaparició del murmuri vesicular o un allargament del component expiratori d'aquest, també és característic de soroll patològic (Antonello i Delplanque, 2002; Arcas et al, 2004; Giménez et al, 2004).

1.3.1.5 PALPACIÓ

La palpació es realitza amb els palmells de les mans obertes sobre el tòrax del pacient. L'objectiu principal és valorar la transmissió de les vibracions vocals, que poden estar conservades, augmentades o disminuïdes. L'examinador col·loca les mans sobre el tòrax de l'usuari mentre aquest parla o repeteix paraules sonores com "trenta-tres". Les vibracions vocals augmentades es donen en casos de pneumònies i atelèctasi, mentre que quan estan disminuïdes són típiques de vessaments pleurals i pneumotòrax (Arcas et al, 2004).

Un altre objectiu de la palpació és valorar la mobilitat de la caixa toràcica seguint les quatre zones de Keith: primera costella i manubri esternal, costelles superiors de la segona a la sexta costella, costelles inferiors de la setèima a la dècima costella i costelles flotants (Seco et al, 2018). L'examinador situa ambdues mans obertes sobre el tòrax del pacient en la zona a explorar, amb els polzes enfrontats i en contacte. Es demana a l'usuari que inspiri lenta i profundament i, posteriorment, que espiri lenta i profundament. Després de la maniobra interessa fixar-se en la posició en què queden els dits respecte a la línia mitja, que en condicions normals es troba entre 4-6 cm (Giménez et al, 2004). Aquesta valoració també es pot fer de manera instrumental amb cinta mètrica a nivell costal superior, mitjà i subcostal (Seco et al, 2018).

A més, la palpació permet detectar la presència de contractures musculars, zones d'obstrucció bronquial, bonys o masses anormals, emfisemes subcutanis, etc. (Arcas et al, 2004).

1.3.1.6 PERCUSSIÓ

La percussió del pulmó permet avaluar la densitat del teixit pulmonar per sota la caixa toràcica. La mà de l'examinador es col·loca fermament sobre el tòrax del pacient, mantenint els dits separats i, posteriorment, colpeja la segona falange del dit cor amb l'extrem del mateix dit de l'altra mà. El moviment percussor ha de provenir del canell, s'ha de realitzar sobre els espais intercostals i és recomanable seguir la mateixa seqüència que per a l'auscultació (Antonello i Delplanque, 2002; Arcas et al, 2004; Giménez et al, 2004).

En la percussió toràcica normal s'obté un soroll clar, de tonalitat baixa i ressonant, anomenat timpanisme, a causa de la presència d'aire a l'interior del tòrax. Es consideren anormals tant un augment excessiu d'aquest soroll (hipertimpanisme) com una disminució (matís). En el cas de l'hipertimpanisme el soroll és fort, greu i llarg, que indica presència de major quantitat d'aire en la zona sobre la qual percuïm, típic de casos d'hiperinflació o pneumotòrax. Al contrari, el matís es percep en àrees amb ressonància disminuïda, el soroll és suau, agut i breu, característic de la pneumònia, atelèctasi, vessament pleural, fibrosi, edema, alteració hepàtica o cardíaca (Arcas et al, 2004; Giménez et al, 2004).

1.3.2 VIA AÈRIA PERIFÈRICA

Quan el parènquima pulmonar es condensa apareixen cruïxits d'alta freqüència (aguts), que indiquen que allò que està provocant aquest soroll està col·locat a nivell perifèric, perquè es mou en zones molt petites i primes. A la perifèria pulmonar estan indicades tècniques inspiratòries lentes que es dirigeixen al pulmó profund més enllà de la desena generació (EDIC, MIR, inspiròmetre d'incentiu i sospirs) (Postiaux, 2014).

1.3.2.1 AUSCULTACIÓ I FISIOTERÀPIA EN LA PNEUMÒNIA

Com s'ha explicat anteriorment, l'auscultació proporciona dades sobre la qualitat dels sorolls respiratoris (normals, reduïts o de caràcter bronquial) i sobre la radiofreqüència dels crepitants pulmonars (baixa, mitja, alta i sorolls transmesos), a més d'informar sobre la gravetat de l'alteració pulmonar. Per tant, el monitoratge amb l'auscultació és fonamental (Postiaux, 2016). Postiaux (2016), va descriure quatre etapes de la pneumònia amb les tècniques de fisioteràpia més apropiades en cada cas segons l'acústica percebuda:

- **Etapa inflamatòria.** Fase molt precoç en què el pacient és gairebé asimptomàtic. Es poden apreciar alguns cruixits telefàsics inspiratoris (sonen en el terç final inspiratori) d'alta freqüència.
- **Etapa d'embotiment a la percussió.** La pneumònia es condensa i es perceben sorolls respiratoris bronquials. L'EDIC s'ha d'implementar en aquesta fase. Els cruixits telefàsics inspiratoris d'alta freqüència es transformen en sorolls respiratoris bronquials després de 30 minuts d'exercici a dèbit inspiratori controlat, aproximadament. Els sorolls respiratoris bronquials van dotant-se de freqüències més baixes.
- **Etapa de defervescència.** Es perceben crepitants de freqüència mitjana, seguits de sorolls transmesos de baixa freqüència. Els cruixits inspiratoris telefàsics d'alta freqüència persisteixen i els sorolls respiratoris bronquials desapareixen gradualment. Les tècniques indicades en aquesta etapa són les d'inspiració lenta (ELTGOL, ELPr...), de manera que les secrecions comencen a migrar des dels espais aeris perifèrics cap als conductes bronquials.
- **Etapa de resolució.** Poden aparèixer sibilàncies inspiratòries curtes, sibilàncies expiratòries llargues de baixa freqüència (roncus) o sibilàncies expiratòries polifòniques en cas que el pacient sigui bronco-reactiu. En aquest període estan indicades les tècniques expiratòries forçades.

1.3.2.2 EDIC

L'exercici a dèbit inspiratori controlat és una tècnica que es pot desenvolupar de manera activa-assistida i autoadministrada. Consisteix en maniobres inspiratòries lentes i profundes seguides d'una parada teleinspiratòria, és a dir, al final del temps inspiratori, realitzades en decúbit lateral col·locant la regió a tractar a nivell supralateral. Requereix la cooperació del pacient i es pot administrar a partir dels 4 anys (Postiaux, 2016). És necessari un temps d'aplicació de la tècnica de 30-45 minuts per assegurar l'arribada d'aire a la perifèria pulmonar (Postiaux, 2016; Valenza et al, 2005). Segons Postiaux (2016), s'ha d'aplicar des de l'etapa aguda de la malaltia per evitar possibles complicacions com la hipoxèmia, la fibrosi o altres infeccions (Postiaux, 2016).

La lentitud de la inspiració i la duració de l'apnea teleinspiratòria són més importants que la quantitat de volum inspirat. La finalitat d'aquests dos aspectes és facilitar la ventilació col·lateral entre unitats alveolars, afavorir una ventilació homogènia i reduir l'asincronisme alveolar (distribució desigual de la ventilació) (Postiaux, 2016).

En la maniobra s'utilitzen els efectes que la posició de decúbit lateral té sobre el pulmó no dependent. Aquest està més estès, amb un volum de repòs major, i experimenta un petit canvi de volum durant la inspiració. S'aprofiten els efectes de l'expansió passiva obtinguda per la hiperinflació. En realitzar inspiracions lentes i profundes s'aconsegueix una insuflació màxima del pulmó no dependent que, sumada al temps de parada teleinspiratòria, produeix l'obertura de la

ventilació col·lateral i permet l'arribada d'aire als espais aeris perifèrics, als que no arribava per existir una obstrucció important o completa de les vies (Valenza et al, 2005).

La pneumònia es considera la primera aplicació de l'EDIC. Des del punt de vista funcional, aquesta infecció és una síndrome restrictiva i indica ocupació del volum alveolar per líquids. Per tant, el tractament físic ha de basar-se a introduir aire en els espais aeris perifèrics perquè substitueixi la congestió. Les tècniques d'inspiració lenta compleixen aquest requisit, ja que recorren a les qualitats elàstiques del teixit pulmonar: durant la inspiració lenta, l'aire ingressa als espais aeris perifèrics, mentre que el temps expiratori s'utilitza per empènyer el contingut alveolar cap a les vies respiratòries distals i proximals, on estaran indicades altres tècniques (Postiaux, 2016).

L'EDIC s'indica en processos que cursin amb condensació pulmonar, pneumònia i atelèctasi localitzades, presència de soroll respiratori bronquial, sorolls respiratoris normals reduïts, cruïxits d'alta freqüència en el context de dany pulmonar i síndrome del lòbul mitjà. La falta de cooperació, la hiperreactivitat bronquial, el broncoespasme i el postoperatori d'una pneumonectomia són les principals contraindicacions de l'EDIC. El dolor intens i pacients amb patologies neuromusculars suposen una limitació per poder executar la tècnica, aquests últims a causa de la dificultat que tenen per poder inhalar a grans volums (Postiaux, 2016; Seco et al, 2018; Valenza et al, 2005).

1.3.2.3 AJUDES INSTRUMENTALS EN L'EDIC

Existeixen ajudes instrumentals que es poden combinar amb les tècniques físiques de fisioteràpia respiratòria. La seva eficàcia depèn, en gran part, de la utilització correcta del dispositiu, per això és fonamental que el seu ús sigui ensenyat i dirigit per un fisioterapeuta (Valenza et al, 2005). Els instruments que es combinen amb l'EDIC són l'inspiròmetre d'incentiu i la maniobra inspiratòria resistida (Postiaux, 2016). La pauta terapèutica d'aquests s'ha d'adaptar a les condicions específiques de cada pacient, però per al reclutament alveolar es recomana un ús freqüent, amb 10-15 vegades per hora (Seco et al, 2018).

INSPIRÒMETRE D'INCENTIU

Els inspiròmetres incentivadors són dispositius d'expansió pulmonar que tenen com a objectiu incentivar al pacient a realitzar unes inspiracions llargues, lentes i profundes, executades per omplir d'aire els alvèols i aconseguir prevenir o tractar la síndrome restrictiva (Postiaux, 2016; Kuzmenko i Vorotyntsev, 2019). A més, proporcionen un feedback al pacient, ja que aquest visualitza el volum d'aire que ha d'inspirar i això el motiva per augmentar el volum inspirat. Es precisa l'ús de la musculatura inspiratòria i la participació activa de l'individu (Postiaux, 2016).

La inspiració ha de ser lenta i màxima, però no necessàriament ha d'anar precedida d'una expiració màxima. Tot i això, es recomana que la inspiració comenci en el mateix volum pulmonar. Perquè l'exercici sigui efectiu, s'ha d'inspirar un volum equivalent a 2 o 3 volums corrents (Postiaux, 2016).

Aquests instruments poden disminuir complicacions pulmonars postoperatories (atelèctasi, pneumònia, insuficiència respiratòria aguda...), millorar els valors de freqüència respiratòria, augmentar la intensitat dels sorolls respiratoris normals, normalitzar les imatges radiològiques i recuperar les dades espiromètriques habituals (Valenza et al, 2005).

Està indicada en situacions de risc per la instauració d'atelèctasi o disminució de la capacitat residual funcional (fases preoperatories i postoperatories de tòrax i/o abdomen), casos d'atelèctasi i pneumònies, patologies restrictives no neuromusculars, malalties pleurals ja resoltes (pneumotòrax, hemotòrax i vessament pleural), períodes llargs d'enllitament i cirurgia en la MPOC.

Està contraindicada en pacients no col·laboradors, asmàtics, usuaris amb gran fatigabilitat muscular i amb tiratge excessiu de la musculatura inspiratòria o patró ventilatori paradoxal (Arcas et al, 2004; Cristancho, 2015; Postiaux, 2016). Els principals factors limitants són l'escassa comprensió o col·laboració de l'usuari, el dolor, el broncoespasme i la fatiga (Postiaux, 2016).

Tipus

Existeix l'inspiròmetre d'incentiu de volum i el de flux. El primer dona un feedback fi, ja que amb una petita inspiració molt lenta produeix una elevació de l'èmbol que conté. Aquest èmbol puja a mesura que el pacient inspira i és el responsable de marcar la quantitat de mil·lilitres que mou l'usuari en capacitat vital. També disposa d'un pistó que indica si el pacient ho està executant correctament, o si està anant a una velocitat excessivament lenta o ràpida. En canvi, el segon depèn del flux, això significa que requereix una inspiració més forta i ràpida perquè es produeixi el feedback. Aquest està compost per tres càmeres amb una bola a cadascuna. Les boles s'eleven durant la inspiració i es mantenen aixecades mentre el flux sigui d'una magnitud suficient, el pacient ha d'intentar alçar-les totes (Postiaux, 2016; Seco et al, 2018).

L'inspiròmetre d'incentiu volumètric comporta una menor activació de la musculatura accessòria, afavoreix el patró diafragmàtic i redueix la freqüència respiratòria. Contràriament, el de flux requereix una major activitat de la musculatura accessòria, afavoreix el patró toràcic i genera una freqüència respiratòria superior al volumètric. Així doncs, el dispositiu que compleix el patró d'inspiració lenta i a gran volum és el volumètric i, per aquest motiu, el de flux no està tan indicat. S'aconsella que aquest últim s'utilitzi sobretot en situacions en què sigui necessari recuperar la mobilitat de la caixa toràcica després de cirurgies, o quan apareixen problemes toràcics que impliquen absència de moviment en la caixa toràcica (Seco et al, 2018).

MANIOBRA INSPIRATÒRIA RESISTIDA (MIR)

La MIR consisteix en la realització d'una inspiració màxima a partir del volum residual, contra una resistència fixa, com és un fre inspiratori a través d'un orifici de 2 mm. S'adreça a persones amb patologies del pulmó profund i síndromes restrictives (Postiaux, 2016). Aquesta maniobra provoca unes pressions pleurals molt negatives perquè en inspirar contra una resistència, s'ha d'exercir més força amb la musculatura inspiratòria. Per tant, es treballa sobre l'elasticitat i la compliància del parènquima pulmonar, ja que s'exerceix tracció en aquest i això provoca l'expansió del pulmó (Postiaux, 2016; Seco et al, 2018).

És efectiva per reduir la dispnea, el temps de reinserció en les activitats de la vida diària, millorar la força i la resistència dels músculs respiratoris (González Serafini, 2016). Un estudi va investigar l'eficàcia i tolerabilitat de la MIR en pacients amb PAC després d'haver estat hospitalitzats, i es va evidenciar que millora la capacitat funcional i pulmonar, redueix la simptomatologia, és segur i tolerable per als pacients i ho consideren de gran utilitat per a la recuperació (Pick et al, 2021).

Està indicada en patologia restrictiva amb pèrdua de volum (pneumònies i atelèctasi), individus amb alteració de la mobilitat diafragmàtica, amb hipersecreció o dificultat per expectorar, i en postcirurgia de tòrax i/o abdomen en fase avançada (Seco et al, 2018). Es consideren limitacions el dolor, la fatiga, la incompetència de la musculatura inspiratòria i l'absència de col·laboració dels usuaris (Postiaux, 2016).

Postiaux (2016), exposa que tant en nens a partir dels 4 anys com en adults, la combinació terapèutica a prioritzar en patologies pulmonars profundes i en síndromes restrictives, és una associació de la MIR amb l'EDIC. La designa amb l'abreviació EDIC/R/P (exercici a dèbit inspiratori resistit i posicional en decúbit lateral amb el pulmó afectat a nivell supralateral).

Tipus

Els dos dispositius més utilitzats en l'actualitat, els que s'han investigat científicament amb més freqüència i els que tenen alta qualitat són el Threshold IMT (*Inspiratory Muscle Training*) i el Powerbreathe. Disposen d'un ajust de pressió específic (en cm H₂O) que el professional sanitari pot ajustar (Menzes et al, 2018).

El Powerbreathe compta amb tres subtipus de dispositiu segons l'àmbit en el qual es vulgui utilitzar (salut, esport o competició). No obstant això, s'empra més àmpliament en l'àmbit esportiu. En canvi, el Threshold IMT s'utilitza habitualment en individus amb menor capacitat d'exercici, com per exemple en programes de rehabilitació (Rožek-Piechura et al, 2020).

El Powerbreathe treballa amb 17-98 cm H₂O en salut, 23-186 cm H₂O en esport i 29-274 cm H₂O en competició, i està dissenyat preferiblement per a l'entrenament de la musculatura inspiratòria. En el Threshold IMT la resistència és independent del flux, encara que fa falta un mínim de flux per poder obrir la vàlvula de resistència (els fluxos molt baixos no obren la vàlvula, per exemple pacients neuromusculars o amb aguditzacions). La pressió va des de 9 cm H₂O a 41 cm H₂O, permetent canvis de resistència en increments de 2 cm H₂O (Menzes et al, 2018; Philips Respironics, 2021; Rožek-Piechura et al, 2020).

1.3.3 EXERCICIS RESPIRATORIS: CONTROL RESPIRATORI

Els exercicis respiratoris que serveixen per reeducar el patró ventilatori diafragmàtic-abdominal poden ser utilitzats en múltiples ocasions, així com després d'haver realitzat tècniques específiques de fisioteràpia respiratòria, ja que ajuda al pacient a tornar a adquirir una respiració adequada un cop s'ha sotmès a un procés inusual on ha hagut de respirar amb uns tipus de fluxos determinats pautats pel fisioterapeuta (Seco et al, 2018).

El Control Respiratori n'és un exemple d'exercici. Es basa a dur a terme una respiració a volum tidal (VT), utilitzant el tòrax inferior, relaxant el tòrax superior i la cintura escapular. Ha de ser realitzat en una posició còmoda (en sedestació amb recolzament posterior o en decúbit lateral incorporat). Se sol·licita al pacient que realitzi una respiració a VT pel nas (si té obstrucció nasal respirarà per la boca) i, a través d'una presa manual del fisioterapeuta o del pacient sobre l'abdomen superior, es percep l'elevació i el descens de la paret abdominal. Aquest exercici no només ajuda a recuperar el patró ventilatori diafragmàtic-abdominal, sinó que també afavoreix la relaxació i la disminució del treball dels músculs accessoris (Seco et al, 2018).

1. 4 JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI

L'EDIC combinat amb la maniobra inspiratòria resistida o amb l'inspiròmetre d'incentiu són dos mètodes aptes pel tractament rehabilitador dels usuaris amb pneumònia. Tot i això, Postiaux (2016), proposa la realització de tècniques d'inspiració resistida com a primer pas per la permeabilització de la via aèria perifèrica, a partir de la desena divisió bronquial, associant la MIR amb l'EDIC.

Actualment, la informació disponible sobre la fisioteràpia respiratòria aplicada a la pneumònia és escassa, amb controvèrsia i, en general, les dades són negatives. En gairebé tots els articles es recalca la poca evidència existent i s'exposa la importància de seguir investigant i realitzant estudis en aquesta àrea poc explorada, tant de l'EDIC emprat per tractar la pneumònia com dels dispositius instrumentals amb els quals es pot combinar.

En l'evidència trobada realitzen el tractament rehabilitador basant-se, generalment, en la fisioteràpia respiratòria convencional, amb tècniques com el *clapping*, el drenatge postural, maniobres d'expiració forçada, pressió positiva intermitent, entre d'altres. Com hem vist anteriorment, aquestes tècniques no són les més indicades per tractar afeccions de la via aèria perifèrica. A més, els mètodes d'objectivació se solen fonamentar en mesures generals i poc selectives, com el càlcul dels volums pulmonars, fluxos expiratoris o gasometria sanguínia, que dificulten conèixer els possibles efectes locals i regionals de les tècniques de fisioteràpia respiratòria. Prèviament, s'ha mencionat que l'auscultació i l'anàlisi dels sorolls respiratoris tenen un paper imprescindible per objectivar l'acció de les inspiracions lentes i profundes sobre la densificació pulmonar que provoca la pneumònia.

No existeixen estudis que utilitzin l'EDIC com a tècnica per poder abordar la pneumònia en l'àmbit de rehabilitació toràcica en adults hospitalitzats a planta. Tampoc hi ha estudis que comparin aquesta tècnica amb les dues ajudes instrumentals per conèixer quina d'elles és més eficaç. Per això, aquesta investigació pretén comparar l'eficàcia de la tècnica EDIC efectuada amb resistència inspiratòria enfront de la tècnica EDIC efectuada amb l'inspiròmetre d'incentiu volumètric, per identificar quina d'aquestes dues intervencions aporta uns majors beneficis per als pacients amb pneumònia adquirida a la comunitat.

Creiem que la tècnica EDIC associada amb la maniobra inspiratòria resistida és millor i més efectiva que el que es realitza en la pràctica habitual, que es duu a terme combinant l'EDIC amb l'inspiròmetre d'incentiu volumètric.

2. HIPÒTESI I OBJECTIUS

2.1 HIPÒTESI

La utilització de la tècnica ventilatòria exercici a dèbit inspiratori controlat (EDIC) combinada amb resistència inspiratòria, millora l'estat radiològic i clínic d'una manera més ràpida i eficaç que la tècnica ventilatòria EDIC combinada amb l'inspiròmetre d'incentiu volumètric, en pacients adults diagnosticats de pneumònia adquirida a la comunitat (PAC) en l'àmbit hospitalari.

2.2 OBJECTIUS

Principal

Avaluar l'efecte de la tècnica ventilatòria EDIC amb resistència inspiratòria versus l'EDIC amb l'inspiròmetre d'incentiu volumètric en pacients adults diagnosticats de PAC, en termes de resolució radiològica del parènquima pulmonar en el nostre hospital.

Secundaris

Comparar la utilització de la tècnica ventilatòria EDIC amb resistència inspiratòria enfront de l'EDIC amb l'inspiròmetre d'incentiu volumètric per:

- Determinar que l'EDIC amb resistència inspiratòria suposa una millora més eficaç i ràpida dels paràmetres clínics (tos, saturació d'oxihemoglobina, dispnea i dolor pleurític).
- Decretar que l'EDIC amb resistència inspiratòria té una rapidesa i efectivitat superior a l'hora d'incrementar la funció pulmonar respiratòria i les capacitats cardiorespiratòries.
- Demostrar que l'EDIC amb resistència inspiratòria implica una millora significativa de la qualitat de vida.
- Comprovar que l'EDIC amb resistència inspiratòria comporta una disminució dels dies d'ingrés hospitalari.

3. METODOLOGIA

3.1 ÀMBIT D'ESTUDI

L'àmbit d'estudi en el qual es durà a terme la investigació serà a la Fundació Privada Hospital Asil de Granollers. Aquest és un centre d'atenció sanitària, sociosanitària i social, incorporat al sistema sanitari integral d'utilització pública de Catalunya. Està compost pel Centre Geriàtric Adolfo Montaña i per l'Hospital General de Granollers, situat a la comarca del Vallès Oriental, província de Barcelona (Hospital General de Granollers, 2019a).

L'hospital ofereix una àmplia cartera de serveis, entre els quals es troba la Fisioteràpia Respiratòria realitzada tant en l'àmbit ambulatori com a hospitalització (planta o UCI), l'especialitat mèdica de Pneumologia i serveis de Diagnòstic per la Imatge (Hospital General de Granollers, 2019b).

3.2 DISSENY

Consistirà en un estudi pilot, experimental, tipus assaig clínic aleatoritzat i controlat. Un especialista en pneumologia serà qui establirà l'adhesió o no dels pacients a l'estudi, d'acord amb els criteris d'inclusió i exclusió. A partir d'aquí, els individus hauran de signar el consentiment informat i un infermer els distribuirà aleatòriament en dos grups (grup intervenció i grup control), segons una taula de números aleatoris establerta amb anterioritat.

S'establirà un doble cec, és a dir, els professionals que avaluïn les variables i els professionals encarregats d'executar l'anàlisi estadística, desconexaran el tractament que ha rebut cada pacient. Un cop aquesta anàlisi finalitzi, serà l'infermer esmentat anteriorment qui comunicarà a l'equip estadístic el grup al qual pertany cada participant. En aquest moment, la investigadora principal explicarà en què han consistit les intervencions d'ambdós grups i s'extraurà la conclusió final.

Es pot observar un diagrama de flux del projecte a l'*Annex 2*. Els principals professionals implicats en l'estudi inclouen la investigadora principal, dos infermers, dos fisioterapeutes, un radiòleg, un pneumòleg i un estadístic, els quals desenvoluparan tasques específiques (*vegeu Annex 3*).

3.3 POBLACIÓ I MOSTRA

La població diana del nostre estudi seran persones adultes diagnosticades de pneumònia adquirida a la comunitat residents al Vallès Oriental, comarca que l'any 2020 comptava amb un volum de població de 414.570 persones (Consell Comarcal del Vallès Oriental, 2021). Dins de la població diana es troba la població d'estudi, definida pels criteris d'inclusió i d'exclusió. Per últim, dins la població d'estudi hi ha la mostra, la qual s'extraurà de l'Hospital General de Granollers i estarà composta per 32 participants. Després de l'acceptació particular i de ser inclosos en l'estudi, hauran de signar el consentiment informat, per posteriorment ser aleatoritzats en dos grups de 16 integrants cada un:

- **Grup intervenció (16 participants):** rebran el tractament mèdic i el tractament de fisioteràpia respiratòria, aquest últim consistirà en l'EDIC administrat juntament amb el dispositiu de resistència inspiratòria Threshold[®] IMT.
- **Grup control (16 participants):** rebran el tractament mèdic i el tractament de fisioteràpia respiratòria, aquest últim es basarà en l'administració de l'EDIC amb el dispositiu Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2[®].

El present estudi serà un primer pilot, el qual en un futur es podria tornar a desenvolupar amb una mostra major utilitzant la Calculadora de Grandària Mostral GRANMO. Aquesta calcula la mida necessària de la mostra, és a dir, el nombre de participants requerit per dur a terme l'estudi (Institut Municipal d'Investigació Mèdica, 2012).

3.4 CRITERIS D'INCLUSIÓ

- Diagnòstic de pneumònia adquirida a la comunitat en pacients hospitalitzats a l'Hospital General de Granollers amb 2-3 punts en l'escala CURB-65.
- Edat compresa entre 18 i 88 anys.
- Capacitat de comprendre i seguir instruccions.
- Consentiment informat.

3.5 CRITERIS D'EXCLUSIÓ

- Pacients no col·laboradors.
- Negativa a participar en l'estudi.
- Pneumònia causada per la COVID-19 o d'origen tuberculós.
- Pacients amb pneumònia tractada ambulatoriament o en UCI.
- Existència de contraindicacions per poder executar la tècnica EDIC.
- Presència de contraindicacions per poder utilitzar el Threshold® IMT i l'Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2®.
- Pacient terminal o en fase avançada de la malaltia.
- Embaràs.

3.6 INTERVENCIÓ

La meitat dels participants, 16 adults que constituïran el grup intervenció, rebran un total d'una hora de fisioteràpia respiratòria de dilluns a divendres durant la seva estada hospitalària, amb la intervenció terapèutica pertinent a l'EDIC combinat amb el dispositiu de resistència inspiratòria Threshold® IMT (*vegeu Annex 4*).

Els 16 adults restants formaran part del grup control i rebran una hora de fisioteràpia respiratòria de dilluns a divendres durant la seva estança a l'hospital, amb la intervenció terapèutica corresponent a l'EDIC combinat amb el dispositiu Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2® (*vegeu Annex 5*).

Les sessions les realitzarà un mateix fisioterapeuta respiratori per a ambdós grups. Aquest fisioterapeuta serà extern a la investigació, però coneixedor del tractament que rep cada pacient, donat que serà qui intervindrà en l'abordatge. Les sessions estaran dividides en 3 parts: valoració de fisioteràpia, intervenció terapèutica i tornada a la calma (*vegeu Taula 2*).

Taula 2. Fases de la sessió diària de fisioteràpia respiratòria a l'Hospital.

VALORACIÓ DE FISIOTERÀPIA (20 minuts)	<ul style="list-style-type: none"> - Anamnesi (només el primer dia). - Inspecció general. - Examen toràcic estàtic i dinàmic. - Simptomatologia. - Auscultació. - Palpació. - Percussió.
INTERVENCIÓ TERAPÈUTICA (30 minuts)	<ul style="list-style-type: none"> - EDIC combinat amb Threshold® IMT (grup intervenció). - EDIC combinat amb Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2® (grup control).
TORNADA A LA CALMA (10 minuts)	<ul style="list-style-type: none"> - Exercici respiratori: Control Respiratori.

En primer lloc, es durà a terme la **Valoració de Fisioteràpia**. A la primera sessió, el fisioterapeuta començarà realitzant l'anamnesi al pacient. En la resta de sessions incloent en la primera, efectuarà una inspecció general del malalt, un examen toràcic estàtic i dinàmic, valorarà la seva simptomatologia i l'analitzarà mitjançant l'auscultació, la palpació i la percussió.

En segon lloc, es procedirà amb la **Intervenció Terapèutica**. Segons Postiaux (2016), Seco et al. (2018) i Valenza et al. (2005), l'EDIC ha de realitzar-se de la següent forma:

L'usuari es col·loca en decúbit lateral amb l'hemitòrax a drenar a nivell supralateral. L'extremitat inferior supralateral es posiciona en semiflexió de maluc i genoll. El pacient ha de dur el suport instrumental corresponent segons el grup en el qual estigui adjudicat: Threshold® IMT o Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2®.

El fisioterapeuta es col·loca darrere del pacient. La mà cranial subjecta l'extremitat superior supralateral del malalt, mentre que la mà caudal se situa sobre la graella costal de l'hemitòrax supralateral.

La tècnica consta de dues fases:

1. El pacient comença amb una espiració a fre de llavis fins a volum residual. El fisioterapeuta l'acompanya amb la mà caudal a tancar la graella costal. L'extremitat superior del pacient roman en adducció.
2. A l'inici de la inspiració, el fisioterapeuta aporta una petita resistència amb la mà caudal. El pacient inspira lenta i profundament (amb el Threshold® IMT o l'inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2®), i fa una apnea postinspiratòria de 5-6 segons, en funció de la tolerància. Després, es demana a l'usuari que tregui l'aire. Alhora, l'extremitat superior de l'individu busca una abducció màxima acompanyada amb la mà cranial del fisioterapeuta.

A la fase final de **Tornada a la calma**, el fisioterapeuta explicarà al pacient un exercici respiratori anomenat Control Respiratori, amb l'objectiu d'afavorir el patró diafragmàtic-abdominal i la relaxació. El professional s'assegurarà que l'individu l'executa i el comprèn correctament, perquè l'haurà de fer de manera autònoma 2-4 vegades posteriorment a l'EDIC.

L'EDIC és una tècnica que es pot desenvolupar de manera activa-assistida i autoadministrada. Per tant, un cop finalitzada la sessió diària, el fisioterapeuta certificarà que l'usuari la desenvolupa i l'entén adequadament de manera autònoma, ja que l'haurà de fer 10 o 5 vegades cada hora (depenent de la tolerància), durant l'estança a l'hospital, respectant els horaris dels menjars.

En el moment de l'alta hospitalària, pot ocórrer que la radiografia toràcica no s'hagi resolt completament i mostri una alteració residual del parènquima pulmonar. Els pacients als quals els succeeixi això, hauran de continuar realitzant l'EDIC combinat amb el dispositiu pertinent, seguint una pauta diària de 3 sèries de 10 repeticions, durant quatre setmanes. Però, en cas que a l'alta s'evidenciï una radiografia toràcica resolta i absent de residus, no es durà a terme el protocol domiciliari esmentat.

3.7 VARIABLES I MÈTODES DE MESURA

La mesura de les variables les realitzaran avaluadors externs cegats a la investigació, mitjançant diversos tests, qüestionaris entrevistats i aparells mèdics. Hi haurà un total de quatre avaluacions: la primera es farà abans de l'inici del tractament per a tots els participants; la segona al final de l'estança hospitalària per a tots els participants; la tercera 4 setmanes després de l'alta hospitalària, només per a aquells que mostrin alteració residual del parènquima pulmonar en la radiografia toràcica quan siguin donats d'alta; i la quarta 12 setmanes posteriors a l'alta per a tots els participants. Aquestes avaluacions seran enregistrades en un quadern de recollida de dades (QRD), que es dividirà en diferents subapartats (*vegeu Annex 12, 13 i 14*).

3.7.1 VARIABLE DEPENDENT

- **Radiografia simple de tòrax:** és una tècnica d'imatge que s'utilitza habitualment a l'hora de valorar les pneumònies. Se sol realitzar de perfil i de front (antero-posterior). És útil per diagnosticar i avaluar als pacients afectats de pneumònia, però també serveix per confirmar el diagnòstic clínic, esbrinar la seva localització, extensió i gravetat. A més, permet distingir-la d'altres malalties, detectar possibles complicacions i pot ser utilitzada pel seguiment dels pacients (Seco et al, 2018).

Per absència d'una escala que serveixi com a eina per conèixer l'evolució i la severitat radiològica de la pneumònia adquirida a la comunitat, hem creat una taula amb els signes radiològics que es poden donar amb aquesta malaltia, basant-nos en recerca científica (Giménez Palleiro, 2017; Herring et al, 2020). S'indicaran si hi són presents en cada pacient o no. També hem afegit una segona taula, en la qual s'annotarà si a la radiografia toràcica del pacient s'observa millora parcial, millora total, empitjorament o sense canvis. Tot i això, com que les troballes radiològiques poden ser inespecífiques, el nostre estudi comptarà amb un professional radiòleg que les estudiarà amb precisió i podrà afegir les observacions que consideri importants.

3.7.2 VARIABLES INDEPENDENTS

Variables sociodemogràfiques

- **Data de naixement i edat:** per a la nostra investigació seleccionarem un interval específic d'edat, comprès entre els 18 i 88 anys.
- **Sexe:** en l'estudi estaran incloses persones del sexe masculí i femení.

Variables clíniques

- **Tipus de pneumònia i hemitòrax afectat:** els diversos integrants de l'estudi podran patir qualsevol classe de pneumònia (originades per bacteris, virus, fongs o protozoous), excepte la causada per la COVID-19, d'origen tuberculós, la intrahospitalària o l'associada a ventilació mecànica. S'especificarà també quin hemitòrax està afectat (dret, esquerre o ambdós).
- **Tos:** avaluada gràcies al **Leicester Cough Questionnaire (LCQ)**, un qüestionari de la tos específic i breu que determina l'efecte d'aquesta sobre la qualitat de vida del pacient. Està format per 19 ítems que inclouen tres dominis: estat físic (8 ítems), social (4 ítems) i psicològic (7 ítems). Les respostes es representen en una escala Likert de 7 punts. La puntuació final oscil·la entre 19 (màxim impacte) a 133 (cap impacte), i el resultat pot mostrar-se per a cada domini o de forma global. Segons la normativa SEPAR la utilitat del qüestionari té recomanació consistent i qualitat de prova moderada (De Diego, 2017). Es pot consultar el qüestionari a l'article desenvolupat per Birring et al. (2003): "*Development of a symptom specific Health status measure for patients with chronic cough: Leicester Cough Questionnaire (LCQ)*".

Dit qüestionari s'utilitza àmpliament per valorar la tos crònica, però ha sigut modificat i validat per la tos aguda amb el Leicester Acute Cough Questionnaire (LCQ-acute), que també s'ha emprat en assaigs clínics de fisioteràpia (Spinou i Birring 2014). L'única modificació que presenta respecte a l'original és el període d'avaluació de cada ítem, que passa de 2 setmanes a les últimes 24 hores (Yousaf et al, 2011). El qüestionari agut serà l'utilitzat en el nostre estudi.

- **Saturació d'oxigen:** valorada amb el **Pulsioxímetre**, un aparell de mesura no invasiu que es col·loca normalment al dit índex de la mà i mostra el valor de la saturació arterial d'oxihemoglobina (SpO₂) en els vasos pulsàtils, és a dir, el percentatge d'oxigen en sang arterial. La saturació normal d'un individu sa es troba entre 95-100%, però en presència de patologia respiratòria pot desestabilitzar-se fàcilment (*vegeu Annex 6*) (Valenza et al, 2005).
- **Dispnea:** mesurada amb la **Modified Borg Scale**, la qual valora la dispnea per conèixer el grau d'ofegament que el pacient té en un moment determinat. Consta de 12 nivells numèrics (entre 0 i 10 punts) amb descriptors verbals, indicant major dispnea segons s'incrementa la puntuació (*vegeu Annex 7*) (Crisafulli i Clini, 2010). S'utilitza àmpliament en rehabilitació, es considera la més apropiada per realitzar estudis comparatius i és la recomanada per la SEPAR a l'hora de realitzar la prova d'esforç (Antonello i Delplanque, 2002; Cruz et al, 2016).
- **Dolor pleurític:** mesurat mitjançant la **Numerical Pain Rating Scale (NPRS)**. Aquesta escala serveix per objectivar la magnitud de dolor que sent el pacient. Consisteix en una línia horitzontal de 10 cm (*vegeu Annex 8*), on l'extrem esquerre suposa absència de dolor i l'extrem dret dolor màxim (Vicente et al, 2018). Té correlacions altes amb altres mesures del dolor i és sensible als canvis associats amb el tractament, és una mesura vàlida i fiable (Ubillós et al, 2019).

- **Altres variables clíniques:** seran enregistrades les malalties prèvies, comorbiditats, fàrmacs, addiccions, mesures antropomètriques, data d'ingrés, inici de fisioteràpia respiratòria, alta hospitalària i temps total d'hospitalització en dies.

Variables de funcionalitat respiratòria

- **Funció pulmonar:** establerta gràcies a l'**Espirometria**, una prova bàsica útil per valorar la capacitat respiratòria davant la sospita de malaltia (del sistema respiratori o d'altres sistemes), avaluar els procediments quirúrgics i medico-legals, realitzar el seguiment de les malalties respiratòries, analitzar la resposta terapèutica i executar el cribratge de pacients de risc. També serveix per dur a terme estudis epidemiològics o investigacions clíniques (Graham et al, 2019; Langan i Goodbred, 2020).

Es realitzarà de manera simple i forçada (*vegeu Annex 9*). L'espirometria simple informa sobre tots els volums pulmonars estàtics (excepte el volum residual, ja que necessita altres mètodes per ser mesurat, com la pletismografia corporal o tècnica de dilució de gasos inerts), mentre que l'espirometria forçada mesura els fluxos aeris (Seco et al, 2018).

Les alteracions restrictives com ho és la pneumònia, es defineixen com una relació FEV₁/CVF normal (superior al 70%) amb una disminució de la CPT (inferior al percentil 5 del valor de referència) (Seco et al, 2018). També es pot observar el valor de la CVF disminuït (inferior al 80%), el de la FEV₁ normal o disminuït (inferior al 80%) i el de la FEF₂₅₋₇₅ normal o disminuït (inferior al 60%) (Arcas et al, 2004). Un cop diagnosticada correctament la síndrome restrictiva, es pot fer el seguiment dels pacients mitjançant una taula (*vegeu Annex 10*), que classifica el grau de restricció en funció dels valors de la CPT i la CVF (Seco et al, 2018).

Les contraindicacions absolutes de la prova són: inestabilitat hemodinàmica, tromboembolisme pulmonar no recuperat, pneumotòrax actiu o recent, hemoptisi aguda, infeccions respiratòries actives (tuberculosis, norovirus, influença), àngor inestable, infart agut de miocardi recent, angina inestable, aneurisma toràcic/abdominal/cerebral, hipertensió intracranial, situacions en què estigui indicat el repòs absolut, despreniment de retina, cirurgia ocular o otorrinolaringològica recent, cirurgia toràcica, abdominal o cerebral recent (García et al, 2013; Rivero, 2019).

- **Funció cardiorespiratòria:** valorada amb l'aplicació del **6 Minutes Walking Test (6MWT)**. És una prova d'esforç submàxim senzilla que mesura la distància màxima que un usuari pot recórrer durant un període de sis minuts, caminant tan ràpid com pugui en un espai lliure de 30 metres (*vegeu Annex 11*), rectilini, no transitat i a bona temperatura (Agarwala i Salzman, 2020; Antonello i Delplanque, 2002). Serveix per avaluar de manera global la resposta dels sistemes respiratoris, cardiovascular, metabòlic, múscul-esquelètic i neurosensorial que l'individu desenvolupa durant l'exercici. Permet analitzar l'evolució de la malaltia, és una bona predictora de supervivència i de la taxa de reingressos hospitalaris, i ha mostrat ser d'utilitat clínica per la classificació, seguiment i pronòstic de pacients amb malalties respiratòries, així com en rehabilitació pulmonar (Gochicoa et al, 2015).

El professional examinador ha de dur un pulsioxímetre portàtil, un cronòmetre, dos cons per marcar l'extrem del recorregut, l'Escala de Borg escrita per avaluar la dispnea abans i després de la prova, oxigen portàtil si el pacient ho necessita, un manòmetre de tensió i un

fonendoscopi. És imprescindible monitorar la freqüència cardíaca i la saturació d'oxigen en sang arterial abans i després de la prova (Seco et al, 2018).

Existeixen diversos motius pels quals el 6MWT hauria d'aturar-se: dolor toràctic, dispnea intolerable, rampes musculars, diaforesis inexplicada, pal·lidesa o sensació d'esvaniment i saturació d'O₂ inferior al 80% (Agarwala i Salzman, 2020; Seco et al, 2018).

Les contraindicacions absolutes per realitzar la prova són: infart agut de miocardi (3-5 dies), angina inestable, arítmies incontrolades, síncope, endocarditis aguda, miocarditis aguda o pericarditis, estenosi aòrtica severa simptomàtica, insuficiència cardíaca incontrolada, embòlia pulmonar aguda o infart pulmonar, trombosi d'extremitats inferiors, sospita d'aneurisma dissecant, asma incontrolada, edema pulmonar, saturació d'oxigen < 85%, insuficiència respiratòria aguda, trastorn no cardiopulmonar agut que pot afectar en el rendiment de l'exercici o agreujar-se amb aquest, discapacitat mental que impedeixi la cooperació (Agarwala i Salzman, 2020).

Variable de qualitat de vida

- **Qualitat de vida relacionada amb la salut:** valorada amb el qüestionari genèric **SF-36 Health Survey** de 36 preguntes. Avaluada 8 dimensions: funció física (10), rol físic (4), dolor corporal (2), salut general (5), vitalitat (4), funció social (2), rol emocional (3) i dos components sumaris (físic i mental). La puntuació final varia de 0 (pitjor estat de salut) a 100 (millor estat de salut). Existeixen dues versions, la versió estàndard que valora els ítems referint-se a les quatre setmanes anteriors, i la versió aguda que els valora tenint en compte la setmana anterior (Busija et al, 2011). És un qüestionari fàcil d'utilitzar, s'empra de manera freqüent en els estudis. Es considera un instrument amb fiabilitat moderada-bona, amb gran validesa i capacitat per detectar canvis (Busija et al, 2011; Haraldstad et al, 2019). Es pot consultar el qüestionari original al llibre de Ware (1993): "*SF-36 Health Survey: Manual and Interpretation Guide*". Pel nostre estudi utilitzarem la versió aguda del qüestionari.

3.8 ANÀLISI DE LES DADES

Es registraran totes les dades obtingudes en el treball i es crearà una base de dades mitjançant el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versió 26.0 per a Windows. L'anàlisi estadística de l'estudi constarà de dues fases: l'anàlisi descriptiva i l'anàlisi inferencial.

Inicialment, s'efectuarà una anàlisi descriptiva de la mostra per a totes les variables recollides. La taula del SPSS estarà formada per variables categòriques (qualitatives) i numèriques (quantitatives). Per a les qualitatives es calcularan les freqüències i els percentatges. Per a les quantitatives s'avaluaran: indicadors de tendència central fent el càlcul de la mitjana, la mediana i la moda; indicador de dispersió mitjançant la desviació estàndard (DE); i indicadors de posició amb els percentils.

Les dades seran resumides amb gràfics i figures per facilitar la comprensió de l'anàlisi estadística. Per a les variables quantitatives s'utilitzaran índexs estadístics o diagrames de caixes i per a les variables qualitatives taules de freqüències o diagrames de barres.

Posteriorment, farem una anàlisi estadística inferencial per generalitzar l'observat a la població. Per comparar la proporció entre dues variables qualitatives s'utilitzarà el test X² (Chi-quadrat), però en cas que alguna de les dades esperades sigui inferior a 5, el càlcul es farà amb el test exacte de Fisher. S'emprarà la prova T-Student per comparar les mitjanes entre una variable qualitativa i una

quantitativa, i el test de correlació de Pearson per dues variables numèriques amb una distribució Normal. En els casos en què les variables no segueixin una distribució Normal, s'utilitza el test no paramètric U de Mann-Whitney.

Finalment, gràcies al p-valor prendrem una decisió respecte a la hipòtesi formulada. Si el valor $p \geq 0,05$, la hipòtesi serà rebutjada, les variables no estaran relacionades, seran independents i no hi haurà diferències significatives. Si el valor $p < 0,05$, la hipòtesi serà acceptada, les variables estaran relacionades, seran dependents i hi haurà diferències significatives.

Aquesta confirmació o rebuig de la hipòtesi ens permetrà saber si l'EDIC combinat amb el dispositiu de resistència inspiratòria Threshold® IMT comporta una millora més ràpida i eficaç del parènquima pulmonar i de l'estat clínic dels pacients adults amb pneumònia adquirida a la comunitat.

3. 9 LIMITACIONS DE L'ESTUDI

Existeixen diversos factors que poden influir en el nostre estudi i coartar-lo. Un d'ells és l'econòmic, ja que es necessita una inversió prèvia per dur a terme aquesta investigació.

D'altra banda, com que es tracta d'un estudi tipus pilot, la mostra és petita i això dificulta que els resultats es puguin extrapolar a tot el conjunt poblacional. A més, ens podem trobar amb situacions en què alguns pacients es neguin a participar en l'estudi, fet que complica la captació de participants. Com a mesura per minimitzar aquesta limitació, es duria a terme una sessió informativa per explicar amb més profunditat la importància de l'estudi, la seva necessitat, les utilitats i els beneficis que es poden aconseguir, informant també sobre el protocol de la investigació i aclarint els dubtes que puguin sorgir.

Una altra limitació és la possible desigualtat en els resultats a causa dels criteris per seleccionar els pacients. Els integrants seran adults diagnosticats de pneumònia, però s'exclouen individus amb pneumònies greus o en fases avançades de la malaltia, hospitalitzats en l'UCI, amb presència de comorbiditats o altres limitacions/contraindicacions importants, que són els que pateixen la malaltia de manera més severa. Per tant, a causa de l'exclusió dels pacients crítics, els resultats estaran esbiaixats.

Un factor que també actua com a limitació és que no s'aconsella l'exercici físic específic durant el període de l'estudi. Com que el nostre objectiu és comparar dues tècniques, volem minimitzar al màxim la influència d'altres elements externs que puguin fer variar els resultats. Per aquest motiu només estan indicats exercicis respiratoris que busquen reeducar el patró diafragmàtic-abdominal, afavorir la relaxació i disminuir el treball de la musculatura accessòria, sense que això influeixi en la nostra intervenció.

Per últim, la falta d'estudis previs en aquesta àrea d'investigació es considera una limitació. Existeixen articles relacionats amb la fisioteràpia respiratòria, però no existeix cap que investigui la tècnica EDIC de manera concreta per tractar la pneumònia. La recerca bibliogràfica d'altres articles sempre és una part important per desenvolupar un projecte, ja que les troballes i els resultats d'aquests ajuden a partir d'una base el futur estudi.

3.10 ASPECTES ÈTICS

L'estudi es regirà segons un seguit d'aspectes ètics per poder desenvolupar les intervencions que es vulguin dur a terme:

- S'entregarà una carta a l'Hospital General de Granollers amb l'objectiu de rebre consentiment per poder dur a terme la investigació a les seves instal·lacions (*vegeu Annex 15*).
- El present projecte d'investigació haurà de ser aprovat pel Comitè d'Ètica d'Investigació (CEI) de l'Hospital General de Granollers. Aquest valorarà les característiques metodològiques, ètiques i legals de l'estudi, realitzarà un seguiment fins a l'informe final i ponderarà el balanç entre riscos-beneficis (Hospital General de Granollers, 2019c).
- S'actuarà segons la Declaració d'Helsinki de la AMM (Associació Mèdica Mundial) sobre els principis ètics per a les investigacions biomèdiques en éssers humans. La Declaració exposa que el professional sanitari ha de velar i promoure la salut dels pacients, així com assegurar el respecte, el benestar i els drets individuals d'aquests. Tot professional de la salut ha de protegir la vida, la dignitat, la integritat, el dret a l'autodeterminació, la intimitat i la confidencialitat dels individus (Asociación Médica Mundial, 2017).
- S'obrarà d'acord amb el Conveni Europeu sobre els Drets Humans i la Biomedicina, fet a Oviedo el 4 d'abril de 1997. El Conveni protegeix a l'ésser humà en relació amb la seva dignitat i identitat, com també assegura el respecte a la integritat i a la resta de drets i llibertats fonamentals pel que fa a les aplicacions de la biologia i la medicina (Boletín Oficial del Estado [BOE], 1999).
- Es respectaran les Normes de Bona Pràctica Clínica vigents a la Unió Europea (CPMP/ICH/135/95). Aporten qualitat ètica i científica al disseny, realització, registre i comunicació dels assaigs clínics en els quals participen éssers humans. D'aquesta manera, s'eviten errors i frauds, s'assegura el manteniment dels drets, la seguretat i el benestar dels participants d'acord amb els principis de la Declaració de Helsinki, i es garanteix la versemblança de les dades de l'estudi (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, 2002).
- Es respectarà la Guia de Bona Pràctica Clínica en la Recerca en Ciències de la Salut del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya. Es tracta d'un document en què s'exposen una sèrie de principis ètics i compromisos sobre els quals s'han de basar la pràctica de la recerca (Generalitat de Catalunya, 2015).
- S'implementarà la Llei Orgànica 3/2018, del 5 de desembre, de Protecció de Dades de Caràcter Personal i garantia dels drets digitals. Aquesta llei exposa que la informació recopilada al llarg de tota la investigació serà confidencial, per tant, es garantirà i es protegirà el tractament de la informació personal, les llibertats públiques i els drets fonamentals de les persones físiques, donant especial importància al seu honor, intimitat personal i familiar (BOE, 2018).
- Es tindrà present el Reglament General de Protecció de Dades, entrat en vigor el 25/05/2018. D'aquesta forma, els consentiments informats signats quedaran sota la custòdia de la investigadora principal (Fabiola Fernández Martos), així com les dades identificadores, guardades en una base de dades. En cap cas les dades s'utilitzaran per a objectius diferents dels d'aquest estudi (Agència Tributària de Catalunya, 2018).

- Els professionals hauran de respectar el Codi Deontològic del Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya (Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya, 2021a), i el codi ètic que aquest proposa (Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya, 2021b).
- Es facilitarà als participants la informació necessària relacionada amb la investigació mitjançant un fulletó informatiu (*vegeu Annex 16*), perquè tinguin coneixement sobre la intervenció que es vol dur a terme. En cas que acceptin participar en l'estudi, hauran de signar voluntàriament el consentiment informat (*vegeu Annex 17*). S'ha de tenir present que el consentiment és un procés dialògic i continu que consisteix en una acceptació lliure i voluntària per part del pacient competent del procediment terapèutic un cop ha sigut informat pel sanitari. S'haurà de notificar a l'usuari i a qui aquest desitgi, haurà d'entendre la informació i tindrà dret a fer preguntes.
- S'implementarà la Llei 41/2002, del 14 de novembre, bàsica reguladora de l'autonomia del pacient i dels drets i obligacions en matèria d'informació i documentació clínica. Els participants tindran dret a retirar-se de l'estudi en qualsevol moment, sense haver de justificar-se i sense que aquest fet comporti conseqüències negatives per a ells. Cap membre de l'estudi podrà coaccionar-los ni fer prejudicis, fet que garanteix la participació lliure i voluntària dels usuaris (BOE, 2018).

4. UTILITAT PRÀCTICA DELS RESULTATS

Aquesta investigació podria suposar una evolució pel que fa al mètode de tractament de fisioteràpia respiratòria dels pacients amb pneumònia. Els resultats de l'estudi ens proporcionarien dades objectives sobre quin dels dos mètodes d'abordatge és més beneficiós i originaria un nou camp d'investigació, donant pas a l'elaboració d'altres estudis basats en la recerca i l'obtenció d'un protocol de tractament òptim per a pacients amb pneumònia. A més, com que realitzaríem un estudi pilot, hi hauria l'opció de tornar a fer la mateixa investigació, però amb una mostra més gran per observar els resultats a gran escala.

En cas que es confirmi la hipòtesi, es demostraria que l'EDIC combinat el dispositiu de resistència inspiratòria Threshold® IMT aporta més beneficis en el tractament rehabilitador de pacients amb pneumònia, aconseguint així una recuperació holística de la salut de les persones més efectiva i ràpida que amb l'abordatge habitual. Podria suposar una millora del parènquima pulmonar i de l'estat radiològic, de paràmetres clínics (tos, saturació d'oxigen, dispnea i dolor pleurític), de la funció pulmonar respiratòria, de les capacitats cardiorespiratòries i de la qualitat de vida. A més, es podria prevenir una reducció dels dies d'estança hospitalària gràcies a una recuperació en menys temps de l'habitual. Aquest últim element té conseqüències positives tant pels pacients com per l'hospital: suposaria un restabliment més ràpid de l'estat funcional previ, de l'autonomia funcional i de la qualitat de vida del pacient, així com una reincorporació més ràpida d'aquest a les activitats de la vida diària i a la participació dins la societat; però també comportaria una disminució de la despesa sanitària i evitaria una possible saturació de llits.

Es pot donar el cas que la hipòtesi sigui falsa i, els resultats, o bé no demostrarien diferències entre els dos mètodes o bé l'EDIC combinat amb l'inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2® evidenciaria més beneficis. Tot i això, hauríem contribuït a la investigació d'un tema actualment poc explorat i al desenvolupament de coneixements més sòlids sobre la fisioteràpia respiratòria i la pneumònia, que seria de gran utilitat per als fisioterapeutes i per al conjunt de professionals sanitaris.

5. BIBLIOGRAFIA

- Agarwala, P., i Salzman, S. H. (2020). Six-Minute Walk Test: Clinical Role, Technique, Coding, and Reimbursement. *Chest*, 157(3), 603-611. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.10.014>
- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. (2002). *Normas de buena práctica clínica (CPMP/ICH/135/95)*. Recuperat 23 gener 2021, de https://www.aemps.gob.es/industria/inspeccionBPC/docs/guia-BPC_octubre-2008.pdf
- Agència Tributària de Catalunya. (2018). *Entra en vigor el nou Reglament general de protecció de dades de caràcter personal*. Generalitat de Catalunya. Recuperat 4 de febrer 2021, de <https://atc.gencat.cat/ca/agencia/noticies/detall-noticia/20180525-pd>
- Almirall, J., Serra-Prat, M., Bolívar, I., i Balasso, V. (2017). Risk Factors for Community-Acquired Pneumonia in Adults: A Systematic Review of Observational Studies. *Respiration*, 94(3), 299-311. <https://doi.org/10.1159/000479089>
- Antonello, M. i Delplanque, D. (Dir.). (2002). *Fisioterapia respiratoria: del diagnóstico al proyecto terapéutico*. Masson, S. A.
- Arcas, M. A., Gálvez, D. M., León, J. C., Paniagua, S. L., i Pellicer, M. (2004). *Manual de Fisioterapia: Neurología, pediatría y fisioterapia respiratoria*. Editorial Mad, S. L.
- Asociación Médica Mundial. (2017). *Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Recuperat 13 maig 2021, de <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Birring, S. S., Prudon, B., Carr, A. J., Singh, S. J., Morgan, M. D., i Pavord, I. D. (2003). Development of a symptom specific health status measure for patients with chronic cough: Leicester Cough Questionnaire (LCQ). *Thorax*, 58(4), 339-343. <https://doi.org/10.1136/thorax.58.4.339>
- Burgos, F., i Casan, P. (Coords.). (2004). *Manual separ de procedimientos: Procedimientos de evaluación de la función pulmonar II*. SEPAR. Recuperat 7 febrer 2021, <https://issuu.com/separ/docs/procedimientos4?mode=window&backgroundColor=%2322222>
- Busija, L., Pausenberger, E., Haines, T. P., Haymes, S., Buchbinder, R., i Osborne, R. H. (2011). Adult measures of general health and health-related quality of life: Medical Outcomes Study Short Form 36-Item (SF-36) and Short Form 12-Item (SF-12) Health Surveys, Nottingham Health Profile (NHP), Sickness Impact Profile (SIP), Medical Outcomes Study Short Form 6D (SF-6D), Health Utilities Index Mark 3 (HUI3), Quality of Well-Being Scale (QWB), and Assessment of Quality of Life (AQoL). *Arthritis care & research*, 63(Suppl. 11), S383-S412. <https://doi.org/10.1002/acr.20541>
- Cillóniz, C., Cardozo, C., i García-Vidal, C. (2018). Epidemiology, pathophysiology, and microbiology of community-acquired pneumonia. *Annals of research hospitals*, 2(1), 1-11. <http://doi.org/10.21037/arh.2017.12.03>
- Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya. (2021a). *Codi Deontològic*. Recuperat 4 de maig 2021, de <https://www.fisioterapeutes.cat/ca/institucional/legislacio/codi-deontologic>
- Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya. (2021b). *Codi Ètic*. Recuperat 4 de maig de 2021, de <https://www.fisioterapeutes.cat/ca/institucional/legislacio/codi-etic>
- Consell Comarcal Vallès Oriental. (2021). *El Vallès Oriental*. Recuperat 3 maig 2021, de <https://www.vallesoriental.cat/la-comarca/el-valles-oriental/>

- Conveni d'Oviedo del 4 d'abril de 1997, per a la protecció dels drets humans i la dignitat de l'ésser humà amb relació a les aplicacions de la biologia i la medicina, BOE núm. 251 § 20638 (1999).
- Crisafulli, E., i Clini, E. M. (2010). Measures of dyspnea in pulmonary rehabilitation. *Multidisciplinary respiratory medicine*, 5(3), 202-210. <https://doi.org/10.1186/2049-6958-5-3-202>
- Cristancho, W. (2015). *Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica* (3ª ed.). El Manual Moderno.
- Cruz, J. J., Fulgencio, A., i Sáez, G. (2016). Valoración del paciente con disnea. Escalas de medición. Dins Soto, J. G. (Coord.), *Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología* (3ª ed., pp. 511-523). Ergon.
- De Diego, A. (2017). Medición de la tos. *Medicina respiratoria*, 10(1), 7-17. Google Scholar. <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R10/R10-2.pdf>
- García, F., Calle, M., Burgos, F., Casan, P., Del Campo, F., Galdiz, J. B., Giner, J., González, N., Ortega, F., i Maestu, L. P. (2013). Espirometría. *Archivos de bronconeumología*, 49(9), 388-401. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2013.04.001>
- Generalitat de Catalunya. Departament de salut. Institut Català de la Salut. (2015). *Guia de bona pràctica en la recerca en ciències de la salut de l'ICS*. Gencat. Recuperat 13 maig 2021, de http://ics.gencat.cat/web/.content/documents/recerca/GBP_recerca.pdf
- Giménez Palleiro, A. M. (2017). Información básica de la RX de tórax. *Medicina respiratoria*, 10(3), 25-39. Google Scholar. <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R10/R103-4.pdf>
- Giménez, M., Servera, E., i Vergara, P. (Eds.). (2004). *Prevención y Rehabilitación en Patología Respiratoria Crónica* (2ª ed.). Editorial Médica Panamericana, S. A.
- Gochicoa, L., Mora, U., Guerrero, S., Silva, M., Cid, S., Velázquez, M., Durán, A., Salas, I., Mejía, R., i Torre, L. (2015). Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumología y cirugía de tórax*, 74(2), 127-136. Scielo. <http://www.scielo.org.mx/pdf/nct/v74n2/v74n2a8.pdf>
- González Serafini, M. C. (2016). Dispositivo Threshold IMT para el entrenamiento muscular respiratorio vs. fisioterapia respiratoria convencional en los pacientes que estuvieron internados en la Unidad de Terapia Intensiva Adultos del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y del Ambiente en la Ciudad de Asunción, año 2014. *Revista UniNorte de Medicina y Ciencias de la Salud*, (5)1, 283-360. Dirección de investigación y divulgación científica. <http://investigacion.uninorte.edu.py/rev-un-med-5-1/>
- González, V., González, P., i Martínez, A. (2009). Neumonías de repetición y fisioterapia respiratoria: a propósito de un caso clínico. *Fisioterapia*, 31(1), 32-35. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2008.07.008>
- Graham, B. L., Steenbruggen, I., Miller, M. R., Barjaktarevic, I. Z., Cooper, B. G., Hall, G. L., Hallstrand, T. S., Kaminsky, D. A., McCarthy, K., McCormack, M. C., Oropez, C. E., Rosenfeld, M., Stanojevic, S., Swanney, M. P., i Thompson, B. R. (2019). Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 200(8), 70-88. <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1590ST>
- Güell, M. A. (Coord.). (2014). *Normativa sobre rehabilitación respiratoria*. SEPAR. Recuperat 23 febrer 2021, de https://issuu.com/separ/docs/normativa_64_baja?e=3049452/10431799

- Haefeli, M., i Elfering, A. (2006). Pain assessment. *European spine journal*, 15(Suppl 1), S17–S24. <https://doi.org/10.1007/s00586-005-1044-x>
- Haraldstad, K., Wahl, A., Andenæs, R., Andersen, J. R., Andersen, M. H., Beisland, E., Borge, C. R., Engebretsen, E., Eisemann, M., Halvorsrud, L., Hanssen, T. A., Haugstvedt, A., Haugland, T., Johansen, V. A., Larsen, M. H., Løvereide, L., Løyland, B., Kvarme, L. G., Moons, ... Helseth, S. (2019). A systematic review of quality of life research in medicine and health sciences. *Quality of life research*, 28(10), 2641–2650. <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02214-9>
- Herring, W. (2020). Identificación de la neumonía. Dins Herring, W., *Radiología Básica: Aspectos fundamentales* (4ª ed., pp. 70-76). Elsevier. https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0020/1006526/Capitulo_Identificacion-de-la-neumonia.pdf
- Hospital General de Granollers. (2019a). *La fundació: Presentació*. Recuperat 11 novembre 2020, de <https://www.fphag.org/la-fundacio/>
- Hospital General de Granollers. (2019b). *Guia de serveis: Cartera de serveis*. Recuperat 11 novembre 2020, de <https://www.fphag.org/guia-serveis/>
- Hospital General de Granollers. (2019c). *Recerca i Innovació: Comissions i comitès*. Recuperat 27 desembre 2020, de https://www.fphag.org/professionals/recerca/comissions_i_comites/
- Institut Municipal d'Investigació Mèdica. (2012). *Calculadora de Grandària Mostral GRANMO*. Recuperat 11 novembre 2020, de <https://www.imim.cat/ofertadeserveis/software-public/granmo/>
- Jain, V., Vashisht, R., Yilmaz, G., i Bhardwaj, A. (2021). *Pneumonia Pathology*. National Center for Biotechnology Information. Recuperat 11 maig 2021, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526116/>
- Julián, A., Adán, I., Beteta, A., Cano, L. M., Fernández, O., Rubio, R., Sepúlveda, M. A., González Del Castillo, J., i Candel, F. J. (2018). Recomendaciones para la atención del paciente con neumonía adquirida en la comunidad en los Servicios de Urgencias. *Revista Española de Quimioterapia*, 31(2), 186-202. PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29619807/>
- Kuzmenko, T. S., i Vorotyntsev, S. I. (2019). Incentive spirometry as a way to prevent pulmonary atelectasis development. *Zaporozhye medical journal*, 21(2), 199-202. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2019.2.161486>
- Langan, R. C., i Goodbred, A. J. (2020). Office Spirometry: Indications and Interpretation. *American Family Physician*, 101(6), 362–368. PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32163256/>
- LevelFisio. (2021). *Incentivador Respiratorio Volumétrico Coach 2 (4000 mL)*. Recuperat 10 maig 2021, de https://levelfisio.com/es/diagnostico/1147-incentivador-respiratorio-volumetrico-coach-2-4000-ml.html?gclid=Cj0KCQjws-OEBhCkARIsAPhOkIaTWDVKY-G-YLf3XQrpzGSigDQ303XORI7hE87E8XQRw3H4uh3E65gaAl9bEALw_wcB
- Llei 41/2002, del 14 de novembre, bàsica reguladora de l'autonomia del pacient i de drets i obligacions en matèria d'informació i documentació clínica, BOE, núm. 274 § 22188 (2018).
- Llei orgànica 3/2018, del 5 de desembre, de Protecció de Dades de Caràcter Personal i garantia dels drets digitals, BOE núm. 294 § 16673 (2018).
- Martí, J. D., i Vendrell, M. (Coords.). (2013). *Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones bronquiales en el paciente adulto*. SEPAR. Recuperat 4 abril 2021, de https://issuu.com/separ/docs/manual__separ_27_tecnicas_manuales_?e=3049452/12260872

- Martín, J. J., Dorado, A., Páez, F., i Domenech del Río, A. (2016). Neumonía adquirida en la comunidad. Dins Soto, J. G. (Coord.), *Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología* (3ª ed., pp. 511-523). Ergon.
- Martinez-Pitre, P. J., Sabbula, B. R., i Cascella, M. (2021). *Restrictive Lung Disease*. National Center for Biotechnology Information. Recuperat 26 abril 2021, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560880/>
- Martínez-Vernaza, S., Mckinley, E., Soto, M. J., i Gualtero, S. (2018). Neumonía adquirida en la comunidad: una revisión narrativa. *Universitas Médica*, 59(4), 93-102. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed59-4>
- Menéndez, R., Cantón, R., García-Caballero, A., i Barberán, J. (2019). Tres claves para seleccionar el antibiótico oral adecuado en las infecciones respiratorias. *Revista Española de Quimioterapia*, 32(6), 497-515. PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31795630/>
- Menéndez, R., Cilloniz, C., España, P. P., Almirall, J., Uranga, A., Méndez, R., Rigau, D., i Torres, A. (2020). Neumonía adquirida en la comunidad. Normativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Actualización 2020. *Archivos de Bronconeumología*, 56(Suppl. 1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.01.014>
- Menzes, K. K. P., Nascimento, L. R., Avelino, P. R., Polese, J. C., i Salmela, L. F. T. (2018). A review on respiratory muscle training devices. *Journal of Pulmonary and Respiratory Medicine*, 8(2), 1-7. <http://doi.org/10.4172/2161-105X.1000451>
- OXIGO. (2021). *Philips Respironics Threshold IMT Entrenador Respiratorio*. Recuperat 10 maig 2021, de <https://www.oxigo.co/es/philips-threshold-imt-entrenador-respiratorio.html>
- Philips Respironics. (2021). *Threshold IMT: Entrenador respiratorio*. Recuperat 10 maig 2021, de <https://www.philips.es/healthcare/product/HCHS730010/threshold-imt-entrenador-respiratorio>
- Pick, H. J., Faghy, M. A., Creswell, G., Ashton, D., Bolton, C. E., McKeever, T., Lim, W. S., i Bewick, T. (2021). The feasibility and tolerability of using inspiratory muscle training with adults discharged from the hospital with community-acquired pneumonia. *Advances in respiratory medicine*, 89(2), 216–220. <https://doi.org/10.5603/ARM.a2021.0002>
- Postiaux, G. (2014). La kinésithérapie respiratoire du poumon profond. Bases mécaniques d'un nouveau paradigme: Chest physical therapy of the distal lung. Mechanical basis of a new paradigm. *Revue des maladies respiratoires*, 31(6), 552-567. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2013.11.009>
- Postiaux, G. (2016). *Kinésithérapie et bruits respiratoires, nouveau paradigme: Nourrisson, enfant, adulte*. De Boeck Superieur.
- Rider, A. C., i Frazee, B. W. (2018). Community-Acquired Pneumonia. *Emergency medicine clinics of North America*, 36(4), 665-683. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2018.07.001>
- Rivero, D. (2019). Espirometría: conceptos básicos. *Revista alergia México*, 66(1), 76-84. <https://doi.org/10.29262/ram.v66i1.536>
- Rokach, A., Romem, A., Arish, N., Azulai, H., Chen, C., Bertisch, M., i Izbicki, G. (2019). The Effect of Pulmonary Rehabilitation on Non-chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. *The Israel Medical Association journal*, 21(5), 326-329. PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31140224/>

- Rożek-Piechura, K., Kurzaj, M., Okrzymowska, P., Kucharski, W., Stodółka, J., i Maćkała, K. (2020). Influence of Inspiratory Muscle Training of Various Intensities on the Physical Performance of Long-Distance Runners. *Journal of human kinetics*, 75, 127–137. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0031>
- Salas, J. A., Llanos, F. K., Herrera, E. H., Venero, M., i Saavedra, C. A. (2019). Neumonía adquirida de la comunidad. *Diagnóstico*, 58(4), 181-185. <https://doi.org/10.33734/diagnostico.v58i4.173>
- Saldías, F., i Díaz, O. (2012). Eficacia y seguridad de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos con neumonía adquirida en la comunidad. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 28(3), 189-198. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482012000300004>
- Schwerin, D. L., i Mohney, S. (2020). *EMS Pain Assessment And Management*. National Center for Biotechnology Information. Recuperat 5 maig 2021, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554543/>
- Seco, J., González, V., González, M. L., López, D., i Souto, S. (Eds.). (2018). *Sistema Respiratorio: Métodos, fisioterapia clínica y afecciones para fisioterapeutas*. Editorial Médica Panamericana, S. A.
- Servicio Madrileño de Salud. (2021). *Observatorio de resultados del Servicio Madrileño de Salud: Mortalidad por Neumonía*. SaludMadrid. Recuperat 1 febrer 2021, de <http://observatorioresultados.sanidadmadrid.org/HospitalesFicha.aspx?ID=25>
- Shah, P., Woytanowski, J. R., Hadeh, A., i Sockrider, M. (2020). Pneumococcal (Pneumonia) Vaccines. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 201(9), 17-18. <http://doi.org/10.1164/rccm.2019P17>
- Shoar, S., i Musher, D. M. (2020). Etiology of community-acquired pneumonia in adults: a systematic review. *Pneumonia* 12(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s41479-020-00074-3>
- Smiths Medical. (2017). *Espirómetro incentivador Coach 2®*. Recuperat 10 maig 2021, de <https://www.smiths-medical.com/es-es/products/respiratory/lung-expansion/coach-2-incentive-spirometer>
- Spinou, A., i Birring, S. S. (2014). An update on measurement and monitoring of cough: what are the important study endpoints?. *Journal of thoracic disease*, 6(Suppl. 7), S728–S734. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2014.10.08>
- Ticona, J. H., Zaccone, V. M., i McFarlane, I. M. (2021). Community-Acquired Pneumonia: A Focused Review. *American journal of medical case reports*, 9(1), 45-52. <https://doi.org/10.12691/ajmcr-9-1-12>
- Ubillos, S., García, R., i Puente, A. (2019). Validación de un instrumento para la medición del dolor crónico en centros asistenciales de la tercera edad. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 42(1), 19-30. <https://doi.org/10.23938/ASSN.0390>
- Valenza, G., González, L., i Yuste, M. J. (Eds.). (2005). *Manual de fisioterapia respiratoria y cardíaca*. Editorial Síntesis, S. A.
- Varadi, R. G., i Goldstein, R. S. (2010). Pulmonary rehabilitation for restrictive lung diseases. *Chest*, 137(2), 247–248. <https://doi.org/10.1378/chest.09-1857>
- Vicente, M. T., Delgado, S., Bandrés, F., Ramírez, M. V., i Capdevilla, L. (2018). Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Revista de la Sociedad Española del dolor*, 25(4), 228-236. Scielo. <https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v25n4/1134-8046-dolor-25-04-00228.pdf>

Ware, J. E. (1993). *SF-36 Health Survey: Manual and Interpretation Guide*. Quality Metric Inc.

Yousaf, N., Lee, K. K., Jayaraman, B., Pavord, I. D., i Birring, S. S. (2011). The assessment of quality of life in acute cough with the Leicester Cough Questionnaire (LCQ-acute). *Cough*, 7(1), 1-5. <https://doi.org/10.1186/1745-9974-7-4>

Les bases de dades bibliogràfiques consultades han estat: PubMed, Scielo, PEDro, Google Acadèmic, CercaTot de la UVic i Biblioteca. Els descriptors utilitzats han sigut els següents: pneumònia adquirida a la comunitat, adults, malaltia pulmonar restrictiva, patologia pulmonar, fisioteràpia respiratòria, fisioteràpia toràcica, rehabilitació pulmonar, rehabilitació respiratòria, exercici a dèbit inspiratori controlat, reexpansió pulmonar, inspirometria incentivada, maniobra inspiratòria resistida.

6. ANNEXOS

ANNEX 1: SOROLLS PATOLÒGICS

Segons Antonello i Delplanque (2002), Arcas et al. (2004) i Giménez et al. (2004), es distingeixen cinc tipus de sorolls respiratoris patològics que es poden auscultar en presència d'afecció toracopulmonar:

- **Roncus:** soroll respiratori de baixa tonalitat, continu i greu, que s'escolta tant en la inspiració com en l'expiració. És significatiu de secreció mucosa o mucopurulenta en les vies respiratòries de gran calibre, per tant, correspon a una acumulació de secrecions bronquials. Es produeix pel pas d'aire pel bronqui obstruït o inflammat. Es modifica amb la tos en expulsar o mobilitzar les secrecions i aquesta ho pot fer desaparèixer. El roncus és característic en pneumònies i broncopaties cròniques.
- **Sibilàncies:** soroll respiratori d'elevada tonalitat, difús, continu i agut, que es percep tant en la inspiració com en l'expiració i es compara amb un xiulet. És significatiu d'estenosis de l'arbre bronquial, generalment de les vies de petit calibre. Les sibilàncies poden ser localitzades com en la neoplàsia broncopulmonar amb compressió bronquial, o generalitzades com en l'asma bronquial en fase aguda.
- **Crepitants:** soroll respiratori produït en els sacs alveolars. És audible quan hi ha líquid en els alvèols, bronquis primis i quan és anormal l'estructura de l'interstici pulmonar:
 - Crepitant fi: discontinu i fi, es percep sobretot al final de la inspiració i es compara amb el soroll característic que produeix una persona quan fa passos sobre un terra nevat. D'origen molt distal o alveolar, típic d'un exsudat o un edema pulmonar.
 - Crepitant gruixut: discontinu, gruixut i augmenta amb la tos. S'escolta en la inspiració i es compara amb les bombolles que exploten en la superfície de l'aigua. Correspon a una obstrucció bronquialveolar i indica l'existència de líquid en l'alvèol o en el bronqui fi, a conseqüència de pus en la pneumònia, sang en l'hemorràgia pulmonar o aigua en l'edema pulmonar cardiogènic o en el destret respiratori de l'adult.
- **Bufs:** corresponen a la propagació, en la superfície del tòrax, del soroll laringotraqueal normal, al qual les característiques dels teixits interposats (estructura densificada o condensada) donen un timbre particular:
 - Buf tubàric en alteracions del parènquima pulmonar (pneumònies i atelèctasis).
 - Buf pleurític suau, llunyà, expiratori en les pleuresies.
 - Buf amfòric en les grans cavitats pleurals o pulmonars superficials.
- **Fregament:** es produeix un soroll particular en fregar les dues fulles pleurals inflamades entre si, i són audibles en les dues fases de la respiració. S'assembla al soroll d'un paper de seda en arrugar-se.

ANNEX 2: DIAGRAMA DE FLUX DE L'ESTUDI

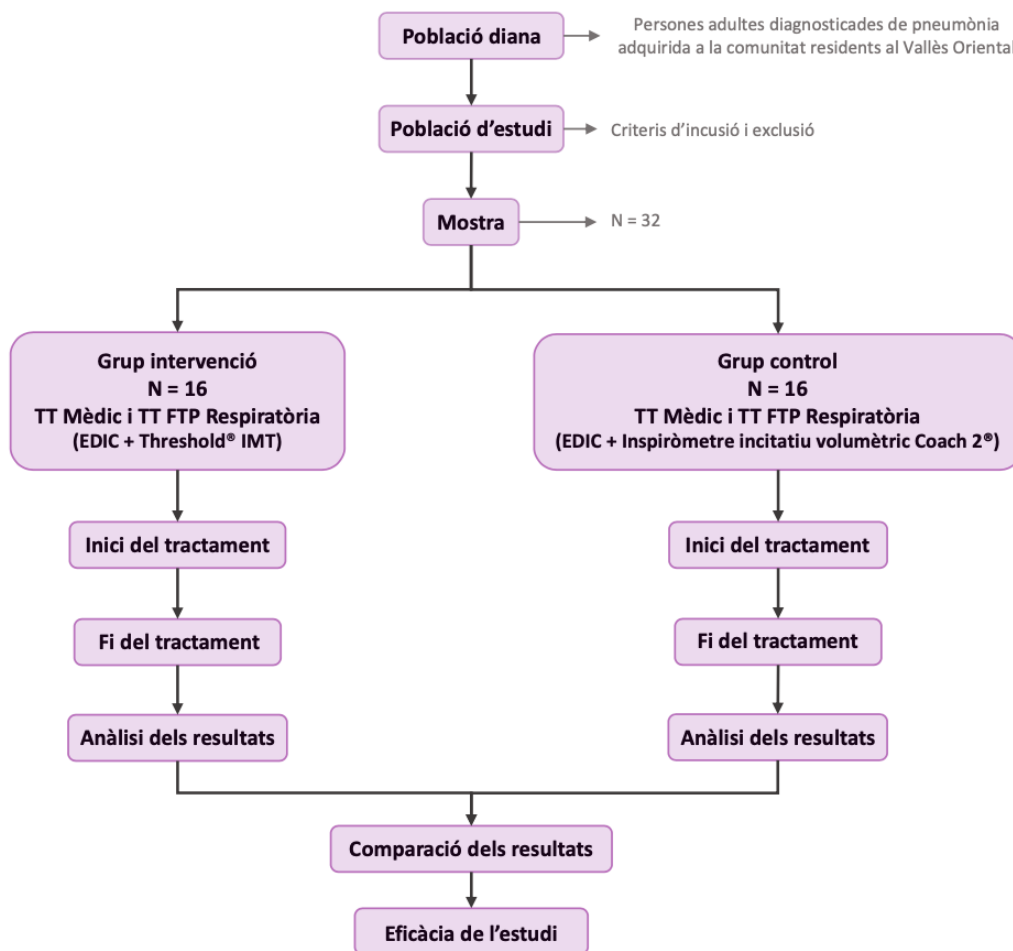


Figura 1. Diagrama de flux de l'estudi. L'inici del projecte comença amb la recerca de la població diana i finalitza quan es comparen els resultats i s'obté l'eficàcia de l'estudi. Entre l'inici i el fi del tractament estan inclosos els processos d'avaluació inicial, avaluació al final de l'estança hospitalària, avaluació 4 setmanes post alta i avaluació 12 setmanes post alta.

TT = tractament; FTP = fisioteràpia.

ANNEX 3: RESUM DE LES TASQUES A REALITZAR PER PART DELS PROFESSIONALS

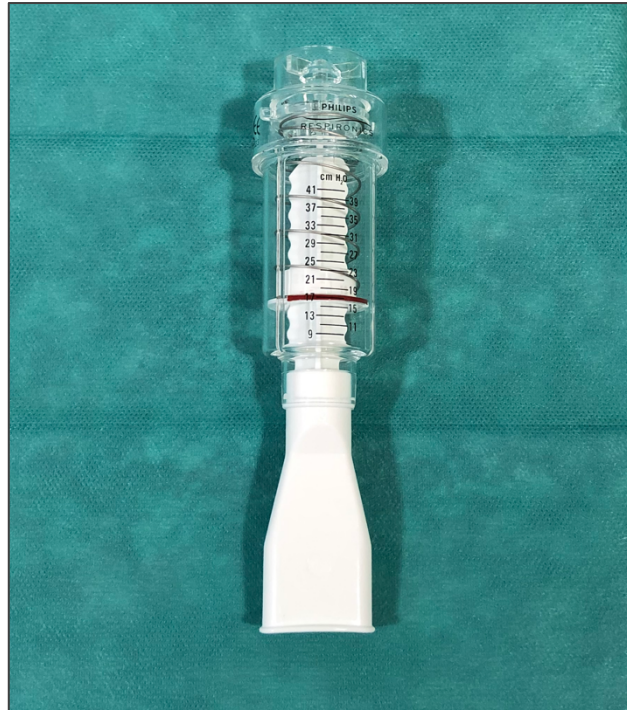
Taula 3. Principals professionals implicats en l'estudi amb les tasques que hauran de dur a terme.

PROFESSIONALS	TASQUES A REALITZAR
Pneumòleg	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnosticar i determinar el tipus de pneumònia dels usuaris. - Adherir als pacients a l'estudi segons els criteris d'inclusió i exclusió. - Analitzar els resultats amb l'estadístic.
Infermer núm. 1	<ul style="list-style-type: none"> - Un cop els participants signen el consentiment informat, els distribuirà aleatòriament en el grup control i el grup intervenció. - En finalitzar l'anàlisi estadística, comunicarà al pneumòleg, a l'estadístic i a la investigadora principal a quin grup ha estat assignat cada pacient.
Investigadora principal	<ul style="list-style-type: none"> - Enregistrar les dades sociodemogràfiques i clíniques. - Efectuar el seguiment de l'estudi, evitar que hi hagi pèrdues i realitzar una coordinació entre els altres membres de l'equip. - Custodiar i protegir les dades que resultin de la investigació. - En finalitzar l'anàlisi estadística i un cop l'infermer (núm. 1) comuniqui quina va estar l'assignació dels participants, explicarà en què van consistir els abordatges d'ambdós grups, de manera que s'extraurà la conclusió final.
Fisioterapeuta respiratori núm. 1	<ul style="list-style-type: none"> - Avaluar la tos, la saturació d'oxigen, la dispnea, el dolor pleurític, la funció cardiorespiratòria i la qualitat de vida. Enregistrar els resultats abans d'iniciar el tractament, al final de l'estada hospitalària, 4 setmanes post alta i 12 setmanes post alta.
Radiòleg	<ul style="list-style-type: none"> - Dur a terme les radiografies antero-posterior i de perfil. Enregistrar els resultats abans d'iniciar el tractament, al final de l'estada hospitalària, 4 setmanes post alta i 12 setmanes post alta.
Infermer núm. 2	<ul style="list-style-type: none"> - Realitzar l'espirometria. Enregistrar els resultats abans d'iniciar el tractament, al final de l'estada hospitalària, 4 setmanes post alta i 12 setmanes post alta.
Fisioterapeuta respiratori núm. 2	<ul style="list-style-type: none"> - Realitzar l'abordatge corresponent de fisioteràpia respiratòria als 32 participants durant l'estança hospitalària.
Estadístic	<ul style="list-style-type: none"> - Analitzar els resultats amb el pneumòleg.

Nota. Cal recordar que l'avaluació 4 setmanes post alta serà realitzada únicament als participants que, en el moment de l'alta hospitalària, mostrin alteració residual del parènquima pulmonar en la radiografia toràcica.

ANNEX 4: THRESHOLD® IMT – PHILIPS RESPIRONICS

Imatge 1. Threshold® IMT – Philips Respirationics.



A la següent taula s'exposen les particularitats comercials del Threshold® IMT – Philips Respironics (OXIGO, 2021; Philips Respironics, 2021):

Taula 4. Particularitats comercials del Threshold® IMT – Philips Respironics.

FABRICANT	Philips Respironics.		
CARACTERÍSTIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Entrenament de la resistència per aconseguir força i potència. - La vàlvula unidireccional independent del flux s'ajusta a tots els pacients. - La pressió constant elimina la necessitat d'un indicador de pressió. - Disseny còmode, funciona en qualsevol posició i és fàcil de netejar. - Pressió ajustable per a tots els nivells d'entrenament i fàcil de configurar. Pot configurar-se en increments de 2 cm H₂O. - Opció d'utilitzar-lo amb boqueta/màscara. - Ús d'un sol pacient. 		
ESPECIFICACIONS	Materials	Escala	Estampat tèrmic, resistent a l'alcohol
		Ganxo pel nas i boqueta	Polipropilè
		Cos inicial	Acrílic resistent als cops
	Mesures	Pes	37 gr.
		Diàmetre	4 cm
		Llarg	11,6 cm
	Performance Data	Precisió	±2 cm H ₂ O
		Reproductibilitat	±1 cm H ₂ O
	Dades de calibració	Rang de mesura	9-41 cm H ₂ O
		Resolució	2 cm H ₂ O

ANNEX 5: INSPIRÒMETRE D'INCENTIU VOLUMÈTRIC COACH 2® 4000 ML (REF. 22-4000)

Imatge 2. Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2® 4000 mL (Ref. 22-4000).



A la següent taula s'exposen les particularitats comercials de l'Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2® 4000 mL, Ref. 22-4000 (LevelFisio, 2021; Smiths Medical, 2017):

Taula 5. Particularitats comercials de l'Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2® 4000 mL (Ref. 22-4000).

FABRICANT	Smiths Medical.	
CARACTERÍSTIQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Millora la capacitat d'eliminar secrecions i incrementa la quantitat d'O₂ que entra als pulmons. - Mesurador de volum inspirat (mL) amb escala graduada d'àmplia gamma de volums: 2000-2500-3000-3500 i 4000 mL. - Combina el volum amb el flux adequat per una correcta inspiració llarga i sostinguda. Disposa d'un port de connexió d'O₂ per oxigen suplementari. - Vàlvula unidireccional. - Tubs flexibles. - Està dissenyat per poder ser penjat en el llit i compta amb una nansa compacta per subjectar-ho correctament amb la mà. - Conté una boqueta amb un tub arrugat realitzar els exercicis. - No estèril. - Exempt de làtex. - Ús d'un sol pacient. 	
ESPECIFICACIONS	Composició	Policlorur de vinil (PVC) transparent.

ANNEX 6: VALORS DE LA PULSIOXIMETRIA

Taula 6. Classificació de la gravetat de la disminució de la pressió parcial d'oxigen (hipoxèmia) en sang arterial d'acord amb els valors obtinguts en el pulsioxímetre.

VALORS DE LA SATURACIÓ ARTERIAL D'OXIHEMOGLOBINA (SpO₂)	
SpO₂ 95-100%	Normoxèmia
SpO₂ 90-94%	Hipoxèmia lleu
SpO₂ 89-85%	Hipoxèmia moderada
SpO₂ <84%	Hipoxèmia severa

Nota. Adaptat de “Manual de fisioteràpia respiratòria y cardíaca”, 2005, p. 67. Copyright 2005 de Editorial Síntesis.

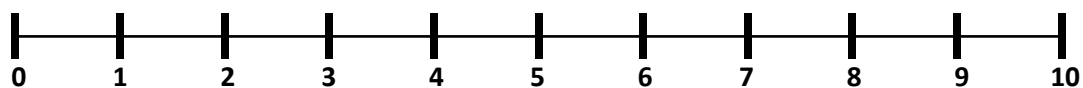
ANNEX 7: MODIFIED BORG SCALE

0	(Dyspnea) NONE
0.5	(Dyspnea) EXTREMELY MILD
1	(Dyspnea) VERY MILD
2	(Dyspnea) MILD
3	(Dyspnea) MODERATE
4	(Dyspnea) INTENSE
5	(Dyspnea) RATHER INTENSE
6	
7	(Dyspnea) VERY INTENSE
8	
9	(Dyspnea) ALMOST UNBEARABLE
10	(Dyspnea) UNBEARABLE

Figura 2. Descriptors específics de dispnea en la Modified Borg Scale. Extret de “Measures of dyspnea in pulmonary rehabilitation”, de E. Crisafulli, i E. M. Clini, 2010, *Multidisciplinary respiratory medicine*, 5(3), p. 207. <https://doi.org/10.1186/2049-6958-5-3-202>. Copyright 2010 de Novamedia srl.

ANNEX 8: NUMERIC PAIN RATING SCALE (NRS PAIN)

A continuació es mostra l'escala de valoració numèrica corresponent a la Numeric Pain Rating Scale (Haefeli i Elfering, 2006; Schwerin i Mohney, 2020):



0 = No pain

1-3 = Mild Pain

4-6 = Moderate pain

7-10 = Severe pain

ANNEX 9: ESPIROMETRIA SIMPLE I FORÇADA

Seguidament s'exposa la definició dels dos tipus d'espirometria amb alguns dels valors més significatius que proporcionen i, per últim, l'explicació del volum residual (Arcas et al, 2004; Rivero, 2019; Seco et al, 2018):

1. Espirometria simple: consisteix en la realització d'una inspiració màxima a partir d'una situació de repòs, seguida d'una espiració fins a volum residual. Paràmetres que determina:

- **Capacitat Vital (CV):** Quantitat d'aire que es mobilitza en una inspiració o espiració màximes no forçades. Sol ser de 3-5L i està composta per:
 - **Volum Corrent o Tidal (VC o VT):** quantitat d'aire que es mobilitza en una inspiració i espiració normal i tranquil·la. Solen ser 500 mL d'aire.
 - **Volum de Reserva Inspiratòria (VRI):** volum extra d'aire que es pot inspirar després d'una inspiració normal, sobre el VC. Sol ser 1L.
 - **Volum de Reserva Expiratòria (VRE):** volum extra d'aire que podem espirar després d'una espiració normal, durant una espiració màxima. Sol ser 1L.
- **Capacitat Pulmonar Total (CPT):** quantitat total d'aire que poden arribar a contenir els pulmons després d'una inspiració màxima. És la suma dels volums anteriors (CV + VR).
- **Capacitat Inspiratòria (CI):** quantitat d'aire que es pot introduir en el pulmó en realitzar una inspiració màxima després d'una espiració normal. És la suma del VC + VRI.

2. Espirometria forçada: es basa en la realització d'una espiració amb el major esforç possible, des del punt de màxima inspiració o de capacitat pulmonar total, fins a la situació de no poder expulsar més aire (fins a volum residual). Paràmetres que determina:

- **Capacitat Vital Forçada (CVF):** Volum corrent + Volum inspiratori + Volum respiratori però realitzat d'una manera forçada. Per tant, és la quantitat d'aire que es pot expulsar després d'una inspiració màxima durant la realització d'una espiració forçada. S'expressa en mil·lilitres o com a tant per cent. Sol ser de 3-5L i ha de ser major al 80%.
- **Volum Expiratori Màxim en el primer Segon (VEMS = FEV₁ = VEF₁):** quantitat d'aire que pot ser expulsat dels pulmons en el primer segon d'una espiració forçada. Ha de ser major al 80%.
- **Relació FEV₁/CVF:** dóna informació sobre què quantitat d'aire total espirat ho fa en el primer segon. És un important indicador del buidament pulmonar. Com que és una taxa, s'expressa en tant per cent i ha de ser major del 70%, entre 70% i 80%.
- **Flux expiratori màxim entre el 25-75% de la FVC (FEM_{25-75%} o FEF_{25-75%}):** flux produït en el 50% central de l'espiració forçada o flux interquartílic. Descriu l'estat funcional de les petites vies aèries. Es consideren valors normals per sobre del 60%.
- **Flux expiratori màxim o pic de flux expiratori forçat (PEF):** màxim flux d'aire aconseguit en una espiració forçada. Ha de ser superior al 80%.

El **Volum Residual (VR)** no es pot mesurar amb l'espirometria, però és la quantitat d'aire que queda a les vies respiratòries després d'una espiració màxima, no es pot exhalar mai. Sol ser d'1-2,5L.

ANNEX 10: GRAU DE RESTRICCIÓ EN PATOLOGIA RESTRICTIVA

Taula 7. Grau de restricció en patologia restrictiva en funció del percentatge obtingut a la capacitat pulmonar total (CPT) i a la capacitat vital forçada (CVF) en l'espirometria.

GRAU DE RESTRICCIÓ	% CPT i % CVF
Lleugera	< 80% i ≥ 70%
Moderada	< 70% i ≥ 60%
Moderadament greu	< 60% i ≥ 50%
Greu	< 50% i ≥ 35%
Molt greu	< 34%

Nota. Adaptat de "Sistema Respiratorio: Métodos, fisioterapia clínica y afecciones para fisioterapeutas", 2018, p. 237-238. Copyright 2018 de Editorial Médica Panamericana.

ANNEX 11: RECORREGUT DE LA PROVA DE MARXA DE 6 MINUTS

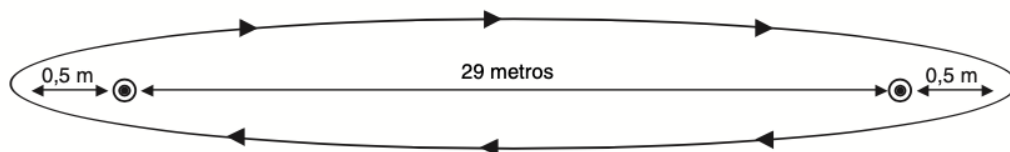


Figura 3. Trajecte que ha de seguir el pacient durant la realització de la Prova de marxa de 6 minuts. Els cons indiquen el canvi de sentit, col·locats a una distància de 0,5 m en els extrems del perímetre de marxa perquè el pacient pugui girar. Extret de “Manual SEPAR de procedimientos: Procedimientos de evaluación de la función pulmonar II”, de F. Burgos, i P. Casan, 2004, p. 111. Recuperat 7 febrer 2021, de <https://issuu.com/separ/docs/procedimientos4?mode=window&backgroundColor=%23222222>. Copyright 2004 de SEPAR.

ANNEX 12: QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (QRD)

Les dades sociodemogràfiques i clíniques del següent subapartat del QRD, seran omplertes per la investigadora principal. La resta ho completarà el fisioterapeuta respiratori número 1:

QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (QRD)

Professional:

Firma:

Inicial (Nom, 1r Cognom, 2n Cognom)

Data de l'enquesta: / /

Dia Mes Any

Codi de participant:

DADES SOCIODEMOGRÀFIQUES

Data de naixement: / /

Dia Mes Any

Edat:

Sexe: Femení
 Masculí

DADES CLÍNIQUES

Tipus de pneumònia:.....

Hemitòrax afectat: Dret
 Esquerre
 Bilateral

Presenta algun tipus d'al·lèrgia? Sí
 No

En cas de respondre « Sí », quina/es?

Presenta antecedents de malalties prèvies? Sí
 No

En cas de respondre « Sí », quina/es?

Pren algun tractament farmacològic (medicaments)? Sí
 No

En cas de respondre « Sí », quin/s medicament/s?

Presenta algun tipus d'addició? Sí
 No

En cas de respondre « Sí », quina/es?

Presenta algun tipus de comorbiditat? Sí
 No

En cas de respondre « Sí », quina/es?

Temperatura corporal: Menys de 38º
 Més de 38º

Pes: ____, ____ Kg

Talla: __, ____ m

Data d'ingrés __/__/____

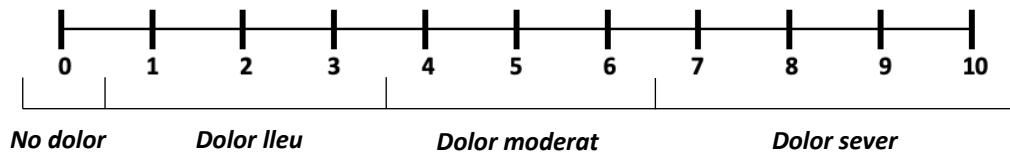
Data d'inici Fisioteràpia Respiratòria __/__/____

Data d'alta __/__/____

DIES TOTALS D'INGRÉS HOSPITALARI ____

Observacions:

VALORACIÓ DEL DOLOR PLEURÍTIC → ESCALA NUMÈRICA DEL DOLOR



Observacions:.....

VALORACIÓ DE LA SATURACIÓ D'OXIGEN EN SANG ARTERIAL → PULSIOXIMETRIA

VALORS SpO ₂		
SpO ₂ 95-100%	Normoxèmia	
SpO ₂ 90-94%	Hipoxèmia lleu	
SpO ₂ 89-85%	Hipoxèmia moderada	
SpO ₂ <84%	Hipoxèmia severa	

Observacions:.....

VALORACIÓ DE LA TOS → QÜESTIONARI AGUT DE LA TOS DE LEICESTER

1. En les últimes 24 hores, ha tingut dolor al pit o a l'estómac per culpa de la tos?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

2. En les últimes 24 hores, s'ha trobat molest/a a causa de l'expectoració produïda per la seva tos?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

3. En les últimes 24 hores, s'ha trobat cansat/da a causa de la tos?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

4. En les últimes 24 hores, ha sentit que pot controlar la seva tos?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

5. Amb quina freqüència en les últimes 24 hores s'ha sentit avergonyit/da a causa de la seva tos?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

6. En les últimes 24 hores, la seva tos l'ha fet sentir ansiós/a?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

7. En les últimes 24 hores, la vostra tos li ha dificultat el seu treball o les seves tasques diàries?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

8. En les últimes 24 hores, ha sentit que la vostra tos li impedeix gaudir de la vida?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

9. En les últimes 24 hores, els fums i les pintures li han provocat tos?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

10. En les últimes 24 hores, li ha molestat la tos per dormir?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

11. En les últimes 24 hores, quantes vegades al dia ha tingut atacs de tos?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

12. En les últimes 24 hores, la seva tos l'ha fet sentir frustrat/da?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

13. En les últimes 24 hores, la seva tos l'ha fet sentir fart/a?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

14. En les últimes 24 hores, la seva veu ha canviat a causa de la tos?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

15. En les últimes 24 hores, ha tingut molta força?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

16. En les últimes 24 hores, ha sentit por per si la vostra tos fos signe d'una malaltia greu?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

17. En les últimes 24 hores, s'ha sentit preocupat/da de què altra gent pensi que vostè està malalt/a per culpa de la vostra tos?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

18. En les últimes 24 hores, la seva tos ha interromput les trucades de telèfon o la conversació?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

19. En les últimes 24 hores, ha sentit que la vostra tos ha molestat a la vostra parella, amics o família?

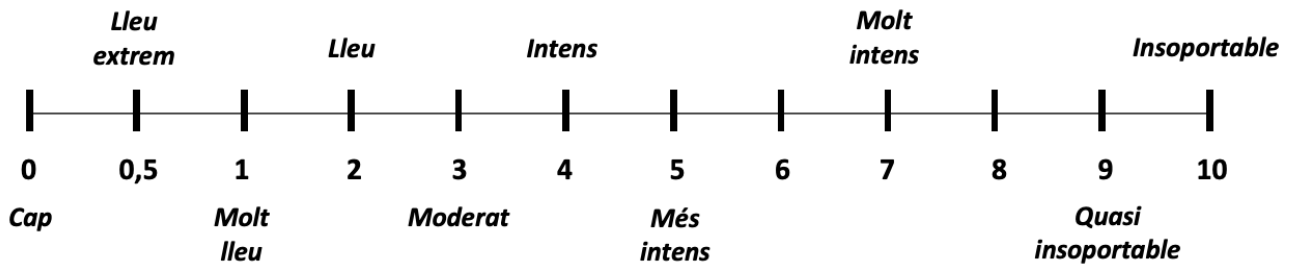
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tot el temps (1) | <input type="checkbox"/> Poc (5) |
| <input type="checkbox"/> La major part (2) | <input type="checkbox"/> Quasi res (6) |
| <input type="checkbox"/> Una bona part (3) | <input type="checkbox"/> Res (7) |
| <input type="checkbox"/> Algunes vegades (4) | |

PUNTUACIÓ FINAL

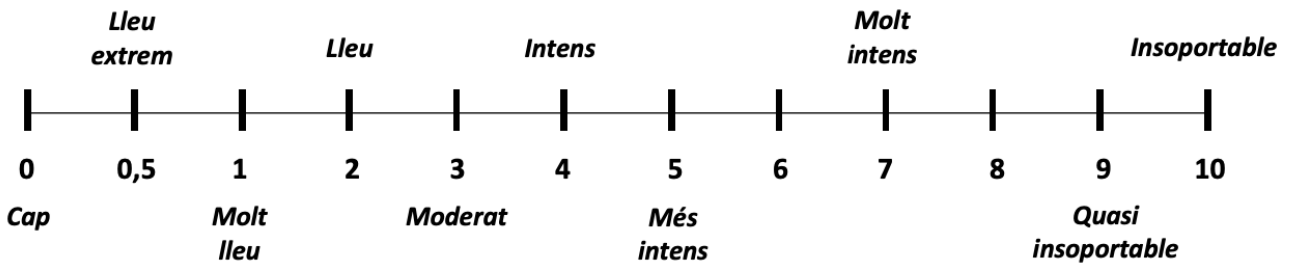
Observacions:.....

VALORACIÓ DE LA DISPNEA I DE LA FUNCIÓ CARDIORESPIRATÒRIA → ESCALA DE BORG MODIFICADA I PROVA DE MARXA DE 6 MINUTS

1. Valoració de la dispnea amb l'Escala de Borg Modificada pre prova:



2. Valoració de la dispnea amb l'Escala de Borg Modificada post prova:



3. Distància recorreguda en 6 minuts: _____ m

4. Nivell de SpO₂ i Freqüència cardíaca:

SpO ₂		Pre prova	Post prova
SpO ₂ 95-100%	Normoxèmia		
SpO ₂ 90-94%	Hipoxèmia lleu		
SpO ₂ 89-85%	Hipoxèmia moderada		
SpO ₂ <84%	Hipoxèmia greu		

FREQUÈNCIA CARDÍACA	
Pre prova	
Post prova	

Observacions:.....

VALORACIÓ DE LA QUALITAT DE VIDA → QÜESTIONARI SF-36

1. En general, vostè creu que la seva salut és:

- Excel·lent (1) Molt bona (2) Bona (3) Regular (4) Dolenta (5)

2. Com li sembla que és la seva salut actual, comparada amb la d'ara fa un any?

- Molt millor que fa un any (1) Ara, una mica pitjor que fa un any (4)
 Una mica millor que fa un any (2) Ara, molt pitjor que fa un any (5)
 Més o menys igual que fa un any (3)

3. Les següents preguntes es refereixen a activitats o coses que vostè podria fer en un dia normal. La seva salut actual, el/la limita per fer aquestes activitats o coses? Si és així, quant?

	Si, em limita molt (1)	Si, em limita una mica (2)	No, no em limita gens (3)
Esforços intensos, com ara córrer, aixecar pesos, o participar en esports esgotadors			
Esforços moderats, com ara moure una taula, passar l'aspirador, jugar a bitlles o caminar més d'una hora			
Agafar o portar el cistell d'anar a comprar			
Pujar alguns pisos per l'escala			
Pujar un sol/a pis per l'escala			
Ajupir-se o agenollar-se			
Caminar un quilòmetre o més			
Caminar alguns centenars de metres			
Caminar uns 100 metres			
Banyar-se o vestir-se vostè sol/a			

4. Durant l'última setmana, amb quina freqüència ha tingut algun dels següents problemes en el seu treball o a les seves activitats quotidianes, a causa de la seva salut física?

	Sempre (1)	Quasi sempre (2)	Alguna vegada (3)	Només alguna vegada (4)	Mai (5)
Va haver de treballar menys temps o reduir les seves activitats quotidianes?					
Va fer menys del que hagués volgut fer?					
Va haver de deixar de fer algunes activitats al treball o a la seva vida diària?					
Va tenir dificultat per fer el seu treball o les seves activitats quotidianes (per exemple, li va costar més del normal)?					

10. Durant l'última setmana, amb quina freqüència la salut física o els problemes emocionals li han limitat les seves activitats socials com visitar els amics o familiars?

- Gens (1) Una mica (2) Regular (3) Bastant (4) Molt (5)

11. Si us plau, digui si li semblen CERTES o FALSES cadascuna de les següents frases:

	Totalment certa (1)	Bastant certa (2)	No ho sé (3)	Bastant falsa (4)	Totalment falsa (5)
Crec que em poso malalt/a més fàcilment que altres persones					
Estic tan sa/na com qualsevol					
Crec que la meva salut empitjorarà					
La meva salut és excel·lent					

PUNTUACIÓ FINAL

Observacions:.....

ANNEX 13: QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (QRD)

Aquest subapartat del QRD serà omplert pel radiòleg:

QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (QRD)

Professional:

Firma:

Inicial (Nom, 1r Cognom, 2n Cognom)

Data de l'enquesta: / /
Dia Mes Any

Codi de participant:

VALORACIÓ RADIOGRÀFICA → RADIOGRAFIA SIMPLE DE TÒRAX

	Si	No
Bilateralitat		
Consolidació homogènia lobar		
Consolidació homogènia multilobar		
Broncogrames aeris		
Signe de la silueta		
Pèrdua de volum		
Elevació hemidiafragma afecte		
Pinçament costodiafragmàtic		
Consolidació heterogènia amb múltiples focs pulmonars simultanis		
Patró reticular fi amb afectació difusa		
Hiperinflació		

Millora parcial	
Millora total	
Empitjorament	
Sense canvis	

Observacions:.....

ANNEX 14: QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (QRD)

Aquest subapartat del QRD serà omplert per l'infermer número 2:

QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (QRD)

Professional:

Firma:

Inicial (Nom, 1r Cognom, 2n Cognom)

Data de l'enquesta: / /

Dia

Mes

Any

Codi de participant:

FUNCIÓ PULMONAR → ESPIROMETRIA

Grau de restricció	% CPT i % CVF	% CPT	% CVF
Lleugera	< 80% i ≥ 70%		
Moderada	< 70% i ≥ 60%		
Moderadament greu	< 60% i ≥ 50%		
Greu	< 50% i ≥ 35%		
Molt greu	< 34%		

Observacions:.....

ANNEX 15: CONSENTIMENT INFORMAT A L'HOSPITAL DE GRANOLLERS

CARTA DE CONSENTIMENT INFORMAT A L'HOSPITAL DE GRANOLLERS

Benvolgut/da,

L'objectiu d'aquesta carta és informar del nostre projecte a l'Hospital General de Granollers.

Estem interessats en l'execució d'un assaig clínic que busca avaluar l'eficàcia de la tècnica ventilatòria exercici a dèbit inspiratori controlat (EDIC) combinada amb el dispositiu de resistència inspiratòria Threshold® IMT enfront de la tècnica ventilatòria EDIC combinada amb l'Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2®, en el tractament d'adults diagnosticats de pneumònia adquirida a la comunitat amb una edat compresa entre 18 i 88 anys.

Aquest projecte el volem dur a terme en una població de pacients que resideixin a la comarca del Vallès Oriental. Per aquesta raó, ens complauria que l'Hospital General de Granollers formés part de l'estudi, que se'ns permetés la utilització dels seus espais per poder realitzar tota recollida de dades necessària i procedir a efectuar l'abordatge pertinent, sense ànim de lucre.

Les sessions seran diàries i individuals, d'una hora de duració aproximadament (20 minuts de valoració de fisioteràpia, 30 minuts d'intervenció terapèutica i 10 minuts de tornada a la calma mitjançant un exercici respiratori), de dilluns a divendres, fins al final de l'estada hospitalària de cada individu.

Les avaluacions, amb la consegüent recollida de dades, es realitzaran individualment abans de la intervenció, al final de l'estada hospitalària, 4 setmanes després de l'alta i 12 setmanes després de l'alta. L'avaluació 4 setmanes després de l'alta serà efectuada únicament als participants que, quan siguin donats d'alta, mostrin una alteració residual de pneumònia a la radiografia toràcica. La resta d'avaluacions les rebran tots els participants.

El recull de dades compta amb:

- L'obtenció de dades sociodemogràfiques.
- L'extracció de dades clíniques sobre el tipus de pneumònia i l'hemitòrax afectat, malalties prèvies, comorbiditats, fàrmacs, addiccions, mesures antropomètriques, data d'ingrés, inici de fisioteràpia respiratòria, alta hospitalària i dies totals d'ingrés hospitalari.
- Qüestionaris entrevistats sobre la tos (Leicester Acute Cough Questionnaire), dolor pleurític (Numerical Pain Rating Scale), dispnea (Modified Borg Scale) i qualitat de vida relacionada amb la salut (SF-36 Health Survey).
- Prova d'esforç submàxim (6 Minutes Walking Test).
- Proves clíniques, entre les quals es troben la radiografia, l'espirometria i la pulsioximetria.

Ens complauria, si ho creuen oportú, la col·laboració de l'Hospital per a cedir-nos l'oportunitat de dur a terme la investigació amb pacients adults diagnosticats de pneumònia adquirida a la comunitat que estiguin hospitalitzats a planta i segueixin els nostres criteris d'inclusió i exclusió.

Si vostè està interessat a ser partícip d'aquest estudi, se li enviarà tota la informació necessària sobre la investigació d'una manera més detallada per resoldre els dubtes.

Volem agrair-li la vostra col·laboració.

Atentament,

Equip d'Investigació dirigit per Fabiola Fernández Martos.

ANNEX 16: FULLETÓ INFORMATIU PER ALS PARTICIPANTS

INFORMACIÓ PER ALS PARTICIPANTS

Benvolgut/da,

Els membres de l'equip d'investigació dirigit per Fabiola Fernández Martos estem duent a terme el projecte d'investigació: *Eficàcia de la tècnica ventilatòria exercici a dèbit inspiratori controlat (EDIC) amb resistència versus no resistència en persones adultes amb pneumònia adquirida a la comunitat.*

Descripció general de l'estudi:

Amb la següent informació es pretén que compregui l'objectiu de la intervenció i de l'estudi que s'executarà. La finalitat del projecte és avaluar l'eficàcia de la tècnica ventilatòria de fisioteràpia respiratòria anomenada exercici a dèbit inspiratori controlat (EDIC) combinada amb un dispositiu de resistència inspiratòria Threshold® IMT (el qual aporta resistència en el moment de la inspiració), enfront de la tècnica EDIC combinada amb un altre dispositiu, l'Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2® (que no genera resistència a la inspiració), en el tractament d'adults diagnosticats de pneumònia adquirida a la comunitat, amb edat compresa entre 18 i 88 anys.

Se seleccionaran un total de 32 participants, tant homes com dones. En la realització d'aquest projecte intervé l'Hospital General de Granollers, situat a la comarca del Vallès Oriental (Barcelona).

Procediment de l'estudi:

En primer lloc, seleccionarem als participants seguint uns criteris d'inclusió i exclusió, és a dir, escollirem quins pacients formaran part de les nostres intervencions dins del projecte i quins no.

En segon lloc, els participants signaran el consentiment informat i seran distribuïts aleatòriament en dos grups. Seguidament, de cada usuari es farà un recull de dades sociodemogràfiques (data de naixement, edat i sexe), dades clíniques (tipus de pneumònia i pulmó afectat, malalties prèvies, comorbiditats, fàrmacs, addiccions, altura i pes, data d'ingrés, inici de fisioteràpia respiratòria, alta hospitalària i dies totals d'ingrés hospitalari), es realitzaran qüestionaris entrevistats (relacionats amb la tos, dolor, sensació de falta d'aire i qualitat de vida relacionada amb la salut), s'executarà una prova d'esforç submàxim i es duran a terme proves clíniques (radiografia, espirometria i pulsioximetria).

Posteriorment, s'iniciarà el programa d'intervenció corresponent, segons el grup al qual el pacient estigui adherit. En finalitzar l'estança hospitalària es farà un altre recull de dades de tots els participants, igual que a l'inici. Quatre setmanes després de l'alta, s'efectuarà una altra recollida de dades, destinada a un col·lectiu específic de pacients especificat en el següent apartat. Finalment, l'última recollida de dades tindrà lloc 12 setmanes després de l'alta hospitalària, per a tots els integrants.

Intervenció terapèutica:

Els 32 adults que col·laboraran en l'estudi es dividiran aleatòriament en dos grups de 16 participants cadascun. Un grup serà tractat mitjançant el tractament mèdic i el tractament de fisioteràpia respiratòria (corresponent a l'EDIC + Threshold® IMT), mentre que l'altre grup serà atès amb el tractament mèdic i el tractament de fisioteràpia respiratòria (corresponent a l'EDIC + Inspiròmetre d'incentiu volumètric Coach 2®).

Els dos grups realitzaran sessions individuals diàries d'una hora de fisioteràpia respiratòria (20 minuts de valoració de fisioteràpia, 30 minuts d'intervenció terapèutica i 10 minuts de tornada a la calma mitjançant un exercici respiratori), de dilluns a divendres, fins al final de l'estada hospitalària de cadascun.

Un cop rebuda l'alta, pot succeir que la radiografia toràcica no hagi millorat completament, és a dir, que quedi un petit residu de la pneumònia als pulmons. Els pacients que es trobin en aquesta situació, hauran de continuar executant l'EDIC combinat amb el dispositiu pertinent al seu domicili, seguint el protocol següent: realitzar 3 sèries de 10 repeticions diàriament i durant quatre setmanes. A més, se'ls farà una recollida de dades 4 setmanes després d'haver rebut l'alta hospitalària. Però, si en el moment de l'alta la radiografia toràcica està resolta i sense residus, el participant no haurà de sotmetre's a aquest protocol domiciliari, ni a la recollida de dades 4 setmanes posteriors a l'alta.

Beneficis i riscos generals:

La vostra participació en el projecte ens permetrà poder valorar quin és el millor abordatge de fisioteràpia respiratòria per a la pneumònia, un tema que actualment presenta controvèrsies. Mitjançant aquest estudi es pretén evidenciar que un tractament respecte a un altre, comporta una millora més ràpida i efectiva de l'estat radiològic i clínic, de la funció pulmonar respiratòria, de les capacitats cardiorespiratòries i de la qualitat de vida, a més de la reducció dels dies d'ingrés hospitalari. Per tant, suposaria un avanç científic, contribuint així a l'obtenció d'un mètode de tractament que podria evidenciar un major benefici, tant pels pacients com pel sistema sanitari.

Les proves que es realitzaran al llarg de la investigació i les tècniques que s'empraran per desenvolupar la intervenció terapèutica, no són procediments invasius ni es preveu que ocasionin un risc elevat per a la salut, ni dolor en excés.

Compensacions:

No hi haurà cap compensació pel fet de participar en el present estudi.

Confidencialitat, privacitat i resguard de la informació:

Es garantirà la confidencialitat assignant un codi a cada participant, de manera que no es podrà vincular directament la persona amb les respostes dels qüestionaris i proves clíniques. Les dades que resultin del projecte seran utilitzades únicament per a fins científics i restaran adequadament custodiades sota la responsabilitat directa de la investigadora principal. Aquesta informació estarà protegida amb el programa SPSS i amb les mesures de seguretat exigides en la legislació vigent. Un

cop el projecte hagi terminat, tota informació personal serà eliminada de manera segura i no s'inclourà a la història clínica dels individus.

El fitxer de les dades de l'estudi romandrà sota la responsabilitat de la investigadora principal davant del qual els participants podran exercir en tot moment els drets que estableix la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de Dades Personals i garantia dels drets digitals, el Reglament General de Protecció de Dades, entrat en vigor el 25/05/2018, i normativa complementària.

Dret a conèixer els resultats:

Els resultats que s'extreguin de l'estudi podran ser analitzats i consultats pels membres investigadors d'aquest, així com ser publicats en revistes científiques sense que figuri informació de caràcter personal.

Els participants podran sol·licitar les dades personals reflectides en el projecte en qualsevol moment, per si cal modificar-ne alguna o per cancel·lar aquesta autorització.

Dret a negar-se o retirar-se:

Segons la Llei 41/2002, del 14 de novembre, bàsica reguladora de l'autonomia del pacient i dels drets i obligacions en matèria d'informació i documentació clínica, el participant podrà negar-se a col·laborar en alguna part de l'estudi o quan ho desitgi, sense necessitat d'exposar-ne els motius. La sol·licitud serà atesa immediatament i s'eliminaran totes les dades personals que va facilitar, sense que això influeixi negativament en la persona.

En cas de sofrir una lesió, patologia o qualsevol altre procés que impossibiliti desenvolupar la intervenció degudament, el participant serà exclòs de l'estudi, sense que aquest fet tingui conseqüències negatives.

Dret a formular preguntes:

L'equip investigador resta a la disposició dels usuaris per resoldre qualsevol dubte que pugui sorgir respecte a les característiques de l'estudi i sobre la participació en aquest.

Dades del contacte de la investigadora principal:

Per qualsevol dubte o qüestió relacionada amb el projecte, podrà dirigir-se a la investigadora principal:

- Cognoms i nom: Fernández Martos, Fabiola.
- Correu electrònic: fabiola.fernandez@uvic.cat
- Telèfon: 938861222.

ANNEX 17: CONSENTIMENT INFORMAT

CONSENTIMENT INFORMAT

Jo, _____ (Nom i cognoms) amb el document d'identitat nacional _____ (DNI), actuant en nom i interès propi:

Declaro que:

He rebut informació sobre el projecte: *Eficàcia de la tècnica ventilatòria exercici a dèbit inspiratori controlat (EDIC) amb resistència versus no resistència en persones adultes amb pneumònia adquirida a la comunitat*. Del qual se m'ha subministrat prèviament el full informatiu "Informació per als participants" i pel que es demana la meua col·laboració.

He comprès el significat de la informació, he pogut realitzar preguntes sobre l'estudi, se m'han aclarit els dubtes que m'han sorgit i se m'han explicat les accions que se'n deriven.

He estat comunicat/da sobre els aspectes vinculats amb la confidencialitat i protecció de les dades dels participants en el projecte, pel que fa a la gestió de dades personals que comporta l'estudi i les garanties donades en compliment de la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de Dades Personals i garantia dels drets digitals, el Reglament General de Protecció de Dades, entrat en vigor el 25/05/2018, i normativa complementària.

Se m'ha informat sobre l'existència d'un fitxer amb dades de caràcter personal, l'objectiu de la seva recollida i dels destinataris de la informació, de la identitat i adreça de l'investigador principal.

Consento que les dades clíniques relacionades amb la meua malaltia siguin emmagatzemades en un fitxer automatitzat, la informació del qual només s'utilitzarà per objectius científics referents a l'estudi.

Entenc que la participació en aquesta investigació és completament voluntària i tinc coneixement sobre el dret a abandonar l'estudi en qualsevol moment, sense donar explicacions, abolint el present consentiment, sense que tingui influència negativa en la meua persona. Si això succeeix, tinc dret a què les meues dades se suprimeixin de l'arxiu de la investigació.

A més, prescindeixo de beneficis econòmics, acadèmics o de qualsevol altre que pugués provenir de l'estudi o dels seus resultats.

Per tot això,

DONO EL MEU CONSENTIMENT A:

1. La meva participació en l'estudi *Eficàcia de la tècnica ventilatòria exercici a dèbit inspiratori controlat (EDIC) amb resistència versus no resistència en persones adultes amb pneumònia adquirida a la comunitat*.
2. Que tot el personal responsable de dur a terme la investigació pugui treballar amb les dades adquirides en l'estudi en els termes imprescindibles de la recerca. Comprenent que està totalment prohibit divulgar aquestes dades i que només es mantindran durant el temps necessari per poder desenvolupar correctament la investigació.

_____ [Ciutat o poble], a data __/__/____ [Dia/mes/any]

Signatura del participant

Signatura investigador principal

Fabiola Fernández Martos

7. AGRAÏMENTS

Vull donar el meu especial agraïment a diverses persones, les quals m'han ofert suport continu durant la realització d'aquest treball:

A la meva tutora del TFG, la Immaculada Castillo, per ajudar-me a encaminar el meu treball en la direcció correcta, pels consells que m'ha donat durant tot l'any, pels dubtes que m'ha resolt i pel compromís que ha mostrat en tot moment.

A la meva família, especialment a la meva mare, al meu pare i al meu germà, per la paciència que han tingut sempre i per estar al meu costat durant tot el recorregut estudiantil, animant-me com ningú ho ha fet mai i confiant en mi més que jo mateixa, sense ells no podria haver arribat on sóc ara.

A aquells que malauradament ja no hi són físicament, però si en el meu cor, que em segueixen acompanyant en tot moment. Des d'allà on siguin sé que estan orgullosos de la persona que sóc i d'on he arribat.

I, finalment, al professorat de la Universitat de Vic, per la vocació que mostren i pel coneixement que he après d'ells durant aquests quatre anys, que m'ha servit per elaborar el treball, formar-me com a fisioterapeuta i per no perdre la il·lusió de seguir aprenent.

8. NOTA FINAL DE L'AUTOR. EL TFG COM EXPERIÈNCIA D'APRENTATGE

Quan vaig començar el grau i sentia parlar a altres alumnes sobre el TFG, no tenia gaire idea de com enfocaria el meu quan arribés el moment. Al tercer any, vaig tenir l'oportunitat de cursar l'assignatura de fisioteràpia respiratòria, especialitat que no coneixia anteriorment i la qual va aconseguir atreure la meua atenció d'una manera especial. Des d'aquell moment he tingut un ampli interès per aquesta branca de la fisioteràpia, ja que desconeixia totalment el paper del fisioterapeuta en l'àmbit esmentat. Va ser emocionant i gratificant per mi ser conscient que podem arribar a millorar la salut i la qualitat de vida de persones amb patologia respiratòria. A més, amb la situació actual de pandèmia, el desig d'especialitzar-me en aquesta àrea ha incrementat.

Així doncs, vaig adherir-me a un projecte de recerca que liderava la Immaculada Castillo, fisioterapeuta respiratòria i professora de la Universitat. L'elaboració del treball ha sigut un repte i una experiència enriquidora, tant personalment com acadèmicament. Abans de realitzar-lo m'imaginava que aquesta especialitat de fisioteràpia estava àmpliament estudiada i trobaria un gran ventall d'articles, però no ha sigut així. M'ha comportat un gran esforç i dedicació, però estic agraïda per haver escollit aquesta temàtica, ja que tot i això, he pogut elaborar el TFG sobre un tema que m'apassiona vocacionalment. També he aconseguit aprofundir en ell i descobrir altres aspectes relacionats amb l'aparell respiratori i la seva intervenció des de la fisioteràpia.

El fet de poder cercar la informació de manera autònoma m'ha permès adquirir coneixement nou més enllà del que he obtingut durant el grau. Així mateix, he pogut entendre l'àmbit de la recerca i la investigació d'una manera més detallada, distingint els apartats necessaris per a l'execució d'un estudi científic. A més, l'escassa informació que hi ha actualment respecte a la pneumònia i l'abordatge des de la fisioteràpia respiratòria, m'ha fet prendre consciència sobre importància de la investigació científica, ja que és un pilar fonamental per poder evidenciar científicament els tractaments i les intervencions terapèutiques de fisioteràpia.

En aquests moments, després d'haver començat a indagar d'una manera més profunda i específica en la fisioteràpia respiratòria, puc dir que el treball m'ha encoratjat a continuar amb la idea d'especialitzar-me en aquest àmbit, seguir investigant-lo i realitzar nous estudis en un futur.