

Alma Mater Studiorum-Università di Bologna

Corso di laurea in Fisioterapia

**IL RUOLO INTERNAZIONALE
DEL FISIOTERAPISTA
NELL'UTILIZZO DELLA NIV:
REVISIONE EVIDENCE BASED
DELLA LETTERATURA**

TESI DI LAUREA DI

LORENZO DI BARTOLOMEO

Relatore

SANDRA ZARDI

Co-relatore

LEONARDO BALESTRA

Anno Accademico 2019/20

Bologna 3 Aprile 2020

ABSTRACT

Background: In Italia il ruolo del fisioterapista nella terapia intensiva e in sede domiciliare è ancora materia di controversie e rivela ampie differenze di mansioni. In alcune realtà ancora non è sviluppato il suo ruolo e le sue reali competenze, restringendo il campo riabilitativo del paziente.

Obiettivo: Individuare le tecniche di applicazione fisioterapica piu' efficaci nel percorso terapeutico, nella branca della riabilitazione polmonare che possano essere applicate per migliorare la qualità della vita del paziente

Materiali e metodi: la ricerca è stata effettuata tra ottobre 2019 e marzo 2020. Sono stati analizzati Systematic reviews, linee guide e presi in considerazione alcuni studi osservazionali; tramite vari mesh terms su varie banche dati (PubMed, PEDro, Cochrane) sono stati ricavati gli articoli presi in analisi. Sono stati consultati i siti dell'arir e ventilab, manuali di anatomia e fisiologia, alcuni testi specializzati nella materia e l'atlante Prometheus.

Risultati: le poche evidenze in letteratura rilevano un numero insufficiente di fisioterapisti in UTI e un'oscillazione tra il 25% e il 46% nell'uso della NIV da parte di questi nelle terapie intensive, una scarsa copertura notturna, una mancata presenza in pianta stabile e a domicilio. Sono emerse ampie differenze protocollari per quanto riguarda il panorama europeo ed americano sull'utilizzo della NIV, risultando poco specializzato in Europa. Alcuni studi precisano il ruolo pilota del fisioterapista per quanto riguarda l'aderenza del paziente alla metodica terapeutica, l'incremento di autonomia nelle patologie del sonno, il miglioramento clinico con aumento della tolleranza allo sforzo, la coadiuvazione con mobilizzazioni, l'importanza gold standard della continuità in pazienti cronici (BPCO).

Conclusioni: si auspica un potenziamento della figura del fisioterapista tramite l'incremento del personale nella gestione multidisciplinare delle patologie respiratorie, un aumento del numero stabile di FT competenti nelle UTI, l'aggiornamento dei protocolli a modelli extraeuropei, l'incremento della disponibilità continuativa domiciliare in pazienti cronici.

INDICE

INTRODUZIONE _____ Pag.5

Capitolo 1: ANATOMIA FISIO-PATOLOGIA DELLA RESPIRAZIONE

_____ Pag.7

1.1 anatomia e fisiologia _____ Pag.7

1.2 fisiopatologia della respirazione _____ Pag.12

1.3 insufficienza respiratoria ed esiti _____ Pag.13

Capitolo 2: LA VENTILAZIONE NON INVASIVA(NIV) _____ Pag.15

2.1 indicazioni, controindicazioni, benefici e limiti _____ Pag.16

2.2 tipologia di device ed indicazioni d'utilizzo _____ Pag.18

Capitolo 3: MATERIALI E METODI _____ Pag.20

3.1 Obiettivo della ricerca _____ Pag.20

3.2 strategie di ricerca: periodo di ricerca, database, keywords _____ Pag.20

3.3 criteri di selezione: inclusione ed esclusione _____ Pag.20

3.4 metodologia di valutazione qualitativa degli studi _____ Pag.20

3.5 scale valutative stobe e pedro _____ Pag.21

Capitolo 4: RISULTATI _____ Pag.23

4.1 diagramma della ricerca _____ Pag.23

4.3 risultati della ricerca _____ Pag.24

4.4 descrizione degli studi _____ Pag.25

4.5 sinossi studi _____ Pag.44

4.6 valutazione qualitativa studi _____ Pag.54

4.7analisi critica studi_____ **Pag.5**

Capitolo 5: DISCUSSIONE_____ **Pag.60**

Capitolo 6: CONCLUSIONI_____ **Pag.64**

BIBLIOGRAFIA_____ **Pag.65**

RINGRAZIAMENTI_____ **Pag.68**

INTRODUZIONE

Le affezioni acute e croniche dell'apparato respiratorio oggi sono affrontate in modalità multidisciplinare e ottimizzate dall'interazione tra i vari operatori sanitari del settore, tra questi i fisioterapisti.

Le attuali potenzialità diagnostiche sono divenute fondamentali nella classificazione e trattamento di molte malattie come la broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO), l'asma, le interstiziopatie polmonari, sindrome delle apnee ostruttive del sonno, malattie neuromuscolari congenite, SLA, traumi midollari ecc. La spirometria, l'emogasanalisi l'ossimetria costituiscono prove di funzionalità respiratoria basali, atte a determinare il percorso terapeutico appropriato, percorso che oggi vede una crescente utilizzazione della Ventilazione Meccanica Non Invasiva in alternativa a quella Invasiva e la necessità del lavoro del Fisioterapista (FT) nella gestione di tale metodica terapeutica (1).

I fisioterapisti della respirazione

“I fisioterapisti sono di solito fondamentali per l'erogazione della riabilitazione polmonare e possono essere fondamentali nel servizio di ventilazione non invasiva” (2)

“il fisioterapista è l'operatore sanitario, in possesso del diploma universitario abilitante, che svolge in via autonoma, o in collaborazione con altre figure sanitarie, gli interventi di prevenzione, cura e riabilitazione nelle aree della motricità, delle funzioni corticali superiori, e di quelle viscerali conseguenti a eventi patologici, a varia eziologia, congenita od acquisita” (3)

COSA È LA RIABILITAZIONE RESPIRATORIA

“un intervento basato sull'evidenza, multidisciplinare e globale, destinato ai pazienti con patologia respiratoria cronica che siano sintomatici e abbiano frequentemente diminuito le loro attività nella vita di tutti i giorni. La riabilitazione respiratoria ha lo scopo di ridurre i sintomi, ottimizzare lo stato funzionale, aumentare la partecipazione e ridurre i costi dell'assistenza sanitaria, stabilizzando e facendo regredire le manifestazioni sistemiche della malattia” (4)

L'attività della fisioterapia respiratoria, organizzata su protocolli basati sull'evidenza, si esplicita in una gran varietà di situazioni che vanno da episodi di patologia respiratoria acuta in terapia intensiva alle attività domiciliari e ambulatoriali in condizioni di patologie respiratorie croniche, con offerta di

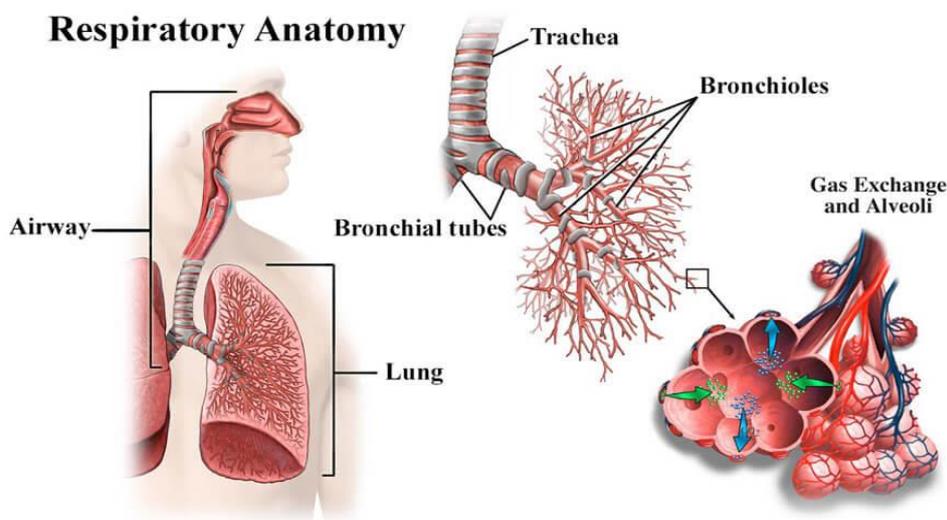
servizi utili a tutte le età e a tutti gli stadi della patologia, dalla diagnosi precoce fino allo stadio terminale. Il fisioterapista nella riabilitazione respiratoria non solo aiuta la mobilizzazione del paziente e la rimozione delle secrezioni ma, oggi, il suo compito si estende dal mantenere e migliorare la tolleranza all'esercizio, le abilità funzionali e l'attività fisica, ridurre la dispnea, ottimizzare il lavoro respiratorio, migliorare l'efficienza della ventilazione, ridurre le condizioni di dolore toracico e coadiuvarlo, per quanto possibile, verso un processo di ripresa dell'espansione e di recupero dei volumi polmonari, fino ad arrivare a specifici compiti ospedalieri e domiciliari legati allo **svezzamento dalla ventilazione meccanica e all'impostazione della ventilazione meccanica non invasiva.**

CAPITOLO 1

ANATOMIA, FISIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA DELLA RESPIRAZIONE

ANATOMIA E FISIOLOGIA⁽⁵⁻⁶⁾

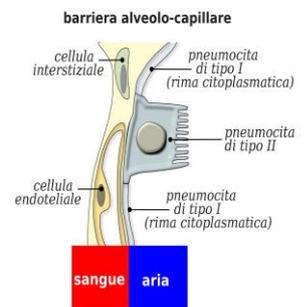
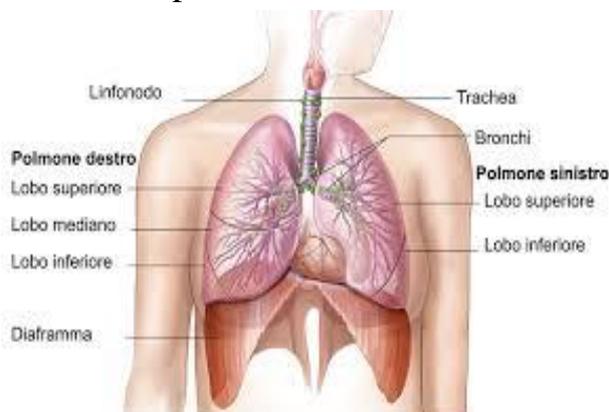
I polmoni sono due organi contenuti e protetti nella gabbia toracica, deputati alla respirazione e agli scambi gassosi di ossigeno e anidride carbonica. Oltre ai polmoni, il sistema respiratorio comprende vie aeree principali, muscoli, vasi sanguigni, due pleure che rivestono la superficie esterna polmonare che rendono possibile la respirazione.



© Nucleus Medical Media All Rights Reserved www.nucleusinc.com

Il sistema respiratorio. L'immagine mostra una vista ingrandita delle vie aeree, dei polmoni e della trachea, bronchi e bronchioli. In aggiunta anche una vista ravvicinata dello scambio di gas negli alveoli.

Polmoni I polmoni si trovano internamente l'interno della cavità toracica e si estendono dalla prima alla 7/8 costa. Il polmone destro è diviso in tre sezioni principali chiamate lobi e il



polmone sinistro ha due lobi per consentire lo spazio per il cuore.

Il polmone non solo è un organo deputato alla funzione respiratoria ma svolge anche funzioni metaboliche importanti: ad esempio convertire angiotensina I in

angiotensina e possiede un efficiente sistema di drenaggio rimuovendo il liquido non utilizzato attraverso i vasi linfatici.

Le vie aeree

Le vie aeree trasportano aria carica di ossigeno nei polmoni. Sono inoltre deputate anche al trasporto di anidride carbonica, (una molecola di scarico) tramite il flusso sanguigno, in direzione ai polmoni per poi essere espulsa nell'atto espiratorio. Le vie aeree includono:

- Bocca
- Naso
- Laringe
- Trachea
- Bronchi e bronchioli

L'aria prima entra nel corpo attraverso il naso o la bocca, poi attraversa la laringe e la trachea andandosi a dividere il flusso d'aria lungo i due rami bronchiali principali di divisione della trachea, (resi resistenti alla chiusura da abbondante tessuto cartilagineo) infine, raggiunge l'interno dei polmoni. All'interno dei polmoni, i tubi bronchiali si ramificano in migliaia di tubi più piccoli e sottili chiamati bronchioli. I bronchioli non hanno cartilagine, quindi le pareti sono mobili al flusso d'aria. Le migliaia di bronchioli terminano in gruppi di minuscole sacche d'aria rotonde chiamate alveoli. I polmoni hanno circa 150 milioni di alveoli. Gli alveoli sono elastici e ricoperti internamente da materiale tensioattivo che permette le sacche d'aria espandersi.

A livello laringeo l'epiglottide, lembo di tessuto che copre la trachea e che si chiude all'atto della deglutizione, impedisce a cibi e bevande di entrare nei passaggi dell'aria che portano ai polmoni.

Una fitta rete di piccoli vasi sanguigni, capillari, ricopre gli alveoli, a loro volta collegati a reti di arterie e vene che muovono il sangue attraverso il corpo. Lo spazio tra alveoli e capillari è chiamato interstizio polmonare (sede di possibili patologie).

Sangue ricco di anidride carbonica e privo di ossigeno viene veicolato dall'arteria polmonare e i suoi rami ai capillari che circondano le sacche d'aria. L'anidride carbonica si sposta dal sangue nell'aria all'interno degli alveoli, mentre l'ossigeno si sposta dall'aria nel sangue nei capillari.

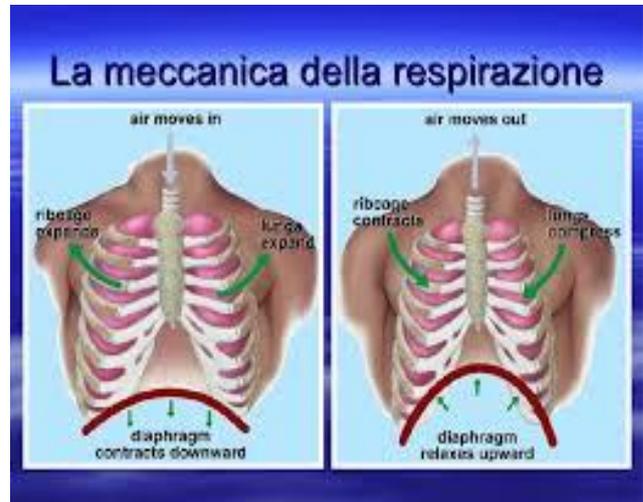
Le vie aeree sono rivestite di tessuto che ha cellule cigliari e cellule che producono uno strato di muco, strutture che intrappolano agenti esterni e altre

particelle che entrano nelle vie respiratorie quando si respira aria e li espellono tramite espettorazione.

La pleura e i muscoli respiratori

I polmoni sono ricoperti da una membrana chiamata pleura, costituita da due sacche (parietale e viscerale) che scorrono tra di loro per mezzo del liquido intrapleurico. All'interno di essi esiste uno spazio virtuale chiamato cavità pleurica a pressione negativa. Le cellule della membrana producono il liquido pleurico, che funge da lubrificante per ridurre l'attrito tra i due foglietti durante la respirazione.

Il meccanismo di mobilità dei polmoni durante la respirazione è dato dall'attività dei muscoli del torace e dell'addome che si contraggono o si rilassano per creare spazio nei polmoni in modo che l'aria possa fluire. Questi muscoli includono:



- **Diaframma:** principale muscolo respiratorio a forma di cupola situato al disotto delle due basi polmonari. Separa la cavità toracica dalla cavità addominale;
- **Muscoli intercostali:** si trovano tra le costole e svolgono un ruolo di coordinazione della respirazione assieme al diaframma per espandere o ridurre i volumi della gabbia toracica;
- **Muscoli addominali:** importanti nell'atto espiratorio, attivi particolarmente durante l'esercizio fisico, ovvero durante una respirazione con frequenza aumentata;
- **Muscoli del viso, della bocca e della faringe:** controllano il tono muscolare delle labbra, lingua, palato molle e altre strutture per favorire la respirazione. Problemi con questi muscoli possono causare apnea notturna .
- **SCM, Trapezio, scaleni, piccolo e gran pettorale:** muscoli cosiddetti "accessori", coinvolti nella respirazione quando gli altri muscoli coinvolti nella respirazione non svolgono adeguatamente il loro compito o quando ci sono disturbi patologici che compromettono la fisiologica funzionalità respiratoria.

Da sottolineare che **le patologie del midollo spinale superiore a C5** possono interferire con il movimento del diaframma e di altri muscoli del torace, del collo e dell'addome (come può accadere a causa di una lesione del midollo spinale di natura traumatica, ictus o malattia degenerativa). Il danno può causare insufficienza respiratoria tanto da rendere necessario il supporto del ventilatore e/o l'ossigenoterapia.

Ruolo del sistema nervoso

Il respiro avviene in condizioni sub-coscienziali in quanto regolato dal sistema nervoso autonomo. Ma anche in modalità volontaria visto la presenza di un centro corticale, noi possiamo decidere di respirare aumentando ritmo profondità del respiro ma non possiamo decidere di non respirare al di là di un certo limite per intervento di meccanismi di difesa (aumento della CO₂ e calo dell'O₂) che in modo automatico innescano per

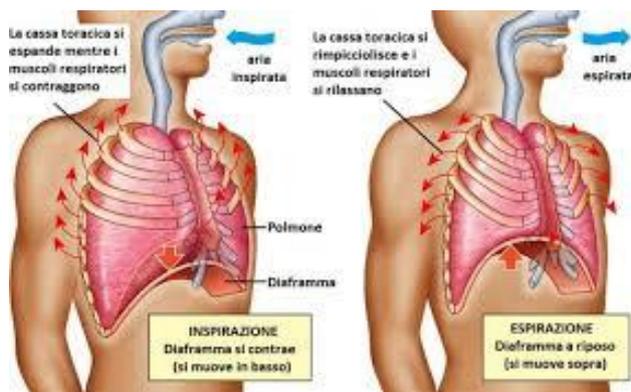
feed-back chimico i nostri centri bulbopontini. Il **sistema nervoso parasimpatico** controlla la funzione del diaframma e dei muscoli intercostali per regolare la frequenza respiratoria in risposta ai livelli di anidride carbonica e ossigeno nel cervello. Il **sistema nervoso simpatico** aumenta la frequenza respiratoria attraverso input noradrenergici ai tuboli bronchiali e ai vasi sanguigni polmonari. Dunque, il respiro è ritmico, involontario e regolato dal centro respiratorio, sito nel midollo bulbare diviso in due centri sinergici, inspiratorio ed espiratorio, a loro volta dipendenti automaticamente dalle pressioni parziali della CO₂ e dall'O₂ nel sangue arterioso. L'aumento della CO₂ (ipercapnia) stimola i recettori situati nell'arco dell'aorta e nelle biforcazioni delle carotidi che a loro volta inviano impulsi nervosi al centro respiratorio facendo aumentare o diminuire la ventilazione polmonare in frequenza e profondità. I centri respiratori, in tal modo, variano la frequenza respiratoria e il volume corrente così da ottenere nel sangue arterioso una concentrazione ottimale di ossigeno e di anidride carbonica.



Fasi respiratorie

La respirazione consta di due fasi, inspirazione ed espirazione, attraverso le quali i polmoni forniscono ossigeno e rimuovono l'anidride carbonica dal sangue. Lo scambio di gas avviene nei capillari che circondano gli alveoli, dove l'ossigeno ambientale inspirato entra nel sistema circolatorio e l'anidride carbonica presente nel sangue viene eliminata attraverso l'espirazione. Una compromissione di tale meccanismo, in un punto qualsiasi del percorso, potrebbe creare problemi al processo di scambio gassoso e provocare una modifica della saturazione dell'ossigeno nell'organismo e un'alterazione dei valori dei sistemi tampone organici.

L'inspirazione



Quando si inspira, il diaframma si contrae verso il basso, aumenta lo spazio nella cavità toracica e i polmoni si espandono in essa. L'espansione dei polmoni permette l'ingresso dell'aria che, attraverso il passaggio bocca/naso/laringe/trachea, arriva all'apparato bronchiolo-

alveolare. La diminuzione della pressione negli alveoli polmonari (pressione negativa), determinata dall'aumento del volume polmonare, stabilisce un flusso tra l'ambiente esterno e lo spazio alveolare, in cui la pressione è inferiore all'esterno. Raggiunti i punti di uguaglianza pressoria intra ed extralveolare, il flusso di gas termina e con esso termina l'inspirazione.

Lo scambio di gas

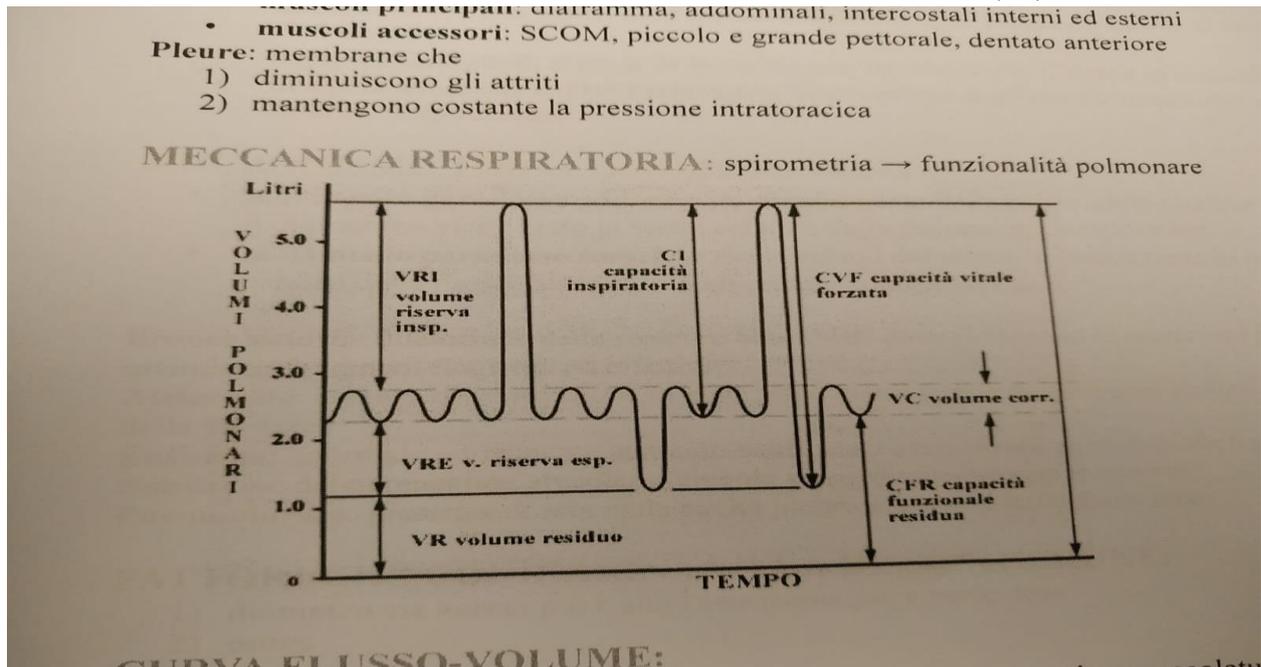
L'anidride carbonica viene rilasciata dalle cellule di tutto l'organismo: essa è la sostanza di scarto della respirazione cellulare mitocondriale, tramite il flusso sanguigno arriva nell'atrio destro del cuore. Il sangue ricco di anidride carbonica viene quindi pompato dal ventricolo destro del cuore attraverso l'arteria polmonare all'interno dei polmoni, nelle camere alveolari.

Attraverso le sottili pareti alveolari, l'ossigeno dall'aria entra nel sangue attraverso i capillari circostanti, mentre l'anidride carbonica contemporaneamente si sposta dai capillari agli alveoli. Il sangue carico di ossigeno è poi trasportato all'atrio sinistro del cuore attraverso le vene polmonari, da qui entrerà nel ventricolo sinistro che tramite l'aorta, lo trasporterà ai distretti di tutto il corpo.

L'espirazione

Quando si espira, avviene il processo inverso: i muscoli del diaframma e delle costole si rilassano, la cavità toracica si riduce e i polmoni si sgonfiano; l'aria ricca di anidride carbonica fuoriesce dai polmoni attraverso la trachea e quindi dalle vie principali che si trovano a contatto con l'esterno (cavità orale, nasale).

FISIOPATOLOGIA DELLA RESPIRAZIONE(7-8)



INSUFFICIENZA RESPIRATORIA(7-8)

FUNZIONE RESPIRATORIA

Valori normali:	
pH arterioso:	7,38-7,42
pH venoso:	7,36-7,4
pCO2 arteriosa:	38-42 mmHg
pCO2 venosa:	44-48 mmHg
CO2 totale arteriosa:	21-25 mmol/L
CO2 totale venosa:	23-27 mmol/L
pO2 arteriosa:	90-100 mmol/L
pO2 venosa:	35-50 mmol/L
sO2 (coefficiente di saturazione di O2 del sangue)	
arterioso (saO2):	95-98%
venoso (svO2):	70-80%
Eccesso di basi:	-2/ 3mEq/L

In condizioni normali gli atti respiratori assicurano la possibilità di scambio tra ossigeno proveniente dall'aria ambientale (necessario al metabolismo dei nostri organi e tessuti) e l'anidride carbonica prodotta dal nostro corpo in eccesso e da espellere. Misuriamo

questi processi attraverso specifici parametri: la pO₂ e la pCO₂, con il correlato pH.

Definizione di insufficienza respiratoria

Si parla di insufficienza respiratoria quando la meccanica degli scambi gassosi perde il suo equilibrio determinando un deficit di O₂ (ipossia) con eventuale aumento nel sangue di CO₂ (iper-capnia) e quando i meccanismi di compenso, vale a dire le variazioni della frequenza e profondità del respiro, non possano più agire efficacemente per ripristinarlo.

CLASSIFICAZIONE DELL'INSUFFICIENZA RESPIRATORIA

Si può avere insufficienza respiratoria per:

- ❖ diminuzione della ventilazione
- ❖ alterata composizione dell'aria inspirata
- ❖ alterazione del rapporto ventilazione/perfusione polmonare
- ❖ modificazione della membrana alveolo-capillare

INSUFFICIENZA DI VENTILAZIONE

L'insufficienza ventilatoria può essere di due tipi:

- ❖ insufficienza ventilatoria restrittiva
- ❖ insufficienza ventilatoria ostruttiva

Insufficienza respiratoria restrittiva

Compromissione anatomica o funzionale della gabbia toracica o del cavo pleurico, per cui il polmone non può espandersi normalmente.

Cause comuni:

- ❖ paralisi dei centri o dei muscoli inspiratori
- ❖ compressione della gabbia toracica
- ❖ alterazioni scheletriche congenite o acquisite
- ❖ formazione di aderenze tra i due foglietti della pleura
- ❖ ingresso di aria nelle cavità pleuriche (pneumotorace)

Insufficienza respiratoria ostruttiva

Nel tipo ostruttivo l'ipo-ventilazione dipende da un ostacolo all'ingresso dell'aria causato da:

- ❖ occlusione delle vie aeree esterne (da parte di corpi estranei, per tumori, bronchiti, polmoniti)
- ❖ spasmo dei muscoli lisci bronchiali (asma bronchiale)
- ❖ occlusione meccanica da soffocamento o da annegamento

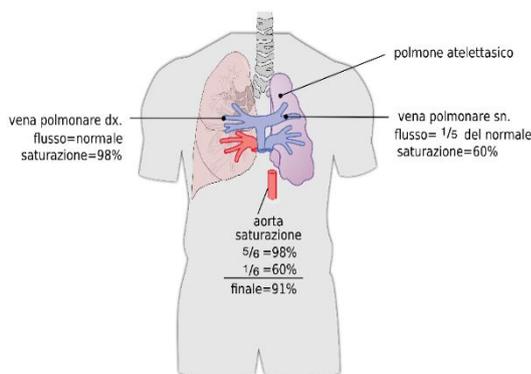
INSUFFICIENZA RESPIRATORIA DA ALTERATA COMPOSIZIONE DELL'ARIA INSPIRATA

Si verifica quando la tensione di ossigeno nell'aria è scarsa ed insufficiente per assicurare una normale ossigenazione dell'emoglobina (altitudini).

INSUFFICIENZA DA ALTERAZIONE DELLA PERFUSIONE

Si verifica:

- ❖ nello scompenso cardiaco
- ❖ nell'enfisema polmonare
- ❖ nelle lesioni ostruttive dei vasi polmonari per cause intrinseche (embolia, trombosi) o estrinseche (compressione da



parte di versamenti pleurici, di tumori, di processi infiammatori, di aderenze cicatriziali)

INSUFFICIENZA DI PERFUSIONE RELATIVA

Si verifica laddove la quantità di sangue che arriva sia normale o aumentata, ma contemporaneamente rispetto ad una carenza di emoglobina. Tale carenza può essere generata o da una reale diminuzione, oppure da una incapacità funzionale dell'emoglobina stessa che ostacola la fissazione dell'O₂

ALTERAZIONE DEL RAPPORTO VENTILAZIONE/PERFUSIONE

Quando in un polmone non ventilato (atelettasia) continua a fluire il sangue senza possibilità di scambio gassoso e dunque senza ossigenarsi. Il risultato complessivo è dato dalla mescolanza del sangue ossigenato proveniente dal polmone ventilato con quello non ossigenato proveniente dal polmone non ventilato

LE INSUFFICIENZE DA ALTERAZIONI DELLA MEMBRANA ALVEOLO-CAPILLARE

Le insufficienze da alterazioni della membrana alveolo-capillare (insufficienze alveolo-respiratorie) possono essere

❖ congenite

- nella malattia delle membrane ialine (per mancata formazione della sostanza tensioattiva), caratteristica dei neonati prematuri

❖ acquisite

- processi infiammatori (polmonite, alveoliti)
- stati congestivi acuti o cronici
- fibrosi estese (carnificazione polmonare)
- inalazione di sostanze lesive

ESITO DELL'INSUFFICIENZA VENTILATORIA

L'esito dell'insufficienza respiratoria è l'asfissia: per la difficoltà o per l'arresto della respirazione, diminuisce la concentrazione di O₂ nel sangue, mentre aumenta quella della CO₂.

CAPITOLO 2

LA NIV⁽⁹⁻¹⁰⁻²⁹⁾

La Ventilazione Meccanica è un supporto ventilatorio per il paziente affetto da insufficienza respiratoria non in grado di respirare in modo efficace e di rispondere alle esigenze metaboliche dell'organismo intero. Si definisce **Ventilazione Meccanica Invasiva (MV)** quel processo che avviene tramite un tubo endotracheale o tramite tracheotomia: si tratta di una ventilazione che può essere “controllata” “assistita” o spontanea (PSV) dove il ventilatore sostituisce completamente o in parte il lavoro respiratorio del paziente. **Per Ventilazione Meccanica Non Invasiva (NIV)** si intende la capacità di fornire un supporto ventilatorio attraverso le vie aeree superiori del paziente tramite l'utilizzo di maschere o altri dispositivi che permettano il respiro del paziente, si tratta di ventilazione anch'essa “controllata” “assistita” o spontanea impropriamente detta a seconda delle possibilità e della fase clinica di lavoro respiratorio del paziente.



Figura 1 – Modalità di ventilazione assistita o controllata

Dai suoi primi utilizzi negli anni 70, grazie a importanti risultati positivi, la NIV sembra oggi essere il gold standard nelle insufficienze respiratorie acute in corso di BPCO e di edema polmonare cardiogeno. Recentemente è stato riconosciuto il suo ruolo come metodo standardizzato anche nei pazienti con insufficienza respiratoria cronica dovuta a malformazioni della gabbia toracica, malattie neuromuscolari o ad inibizione del centro respiratorio centrale, insufficienze respiratorie ipercapniche e in pazienti con deficit polmonari secondari a insufficienza della pompa ventilatoria.

Il termine NIV (ventilazione non invasiva) comprende varie modalità di ventilazione:

- ✓ CPAP: pressione positiva continua delle vie aeree (non ventilazione)
- ✓ BiPAP: pressione positiva bifasica
- ✓ PSV (pressure support ventilation)
- ✓ PCV (Pressure control ventilation)
- ✓ VCV (Volume control ventilation)
- ✓ PAV (proportional assist ventilation)

INDICAZIONI CONTRINDICAZIONI E MANAGEMENT DELLA NIV

Le principali linee guida internazionali (2,4,11,12,13,14) raccomandano l'uso della NIV in varie condizioni di insufficienza respiratoria acuta e cronica (con gradi diversi di evidenza e forza di raccomandazioni):

- ❖ IRA in corso di riacutizzazione di BPCO. Costituisce il gold standard (*Strong recommendation*)
- ❖ IRA in corso di edema polmonare cardiogeno. Costituisce il gold standard (*Strong recommendation*)
- ❖ IRA nei pazienti immunocompromessi. (*Conditional recommendation, moderate certainty of evidence.*)
- ❖ In ambito post-operatorio. (*Conditional recommendation, moderate certainty of evidence.*)
- ❖ In pazienti che ricevono cure palliative. (*Conditional recommendation, moderate certainty of evidence.*)
- ❖ In pazienti con politrauma e trauma toracico. (*Conditional recommendation, moderate certainty of Evidence*”.)
- ❖ Usata per prevenire l'insufficienza respiratoria post-estubazione. (*Conditional recommendation, low certainty of Evidence.*”)
- ❖ Per facilitare i pazienti allo svezzamento dalla ventilazione meccanica invasiva. (*Conditional recommendation, moderate certainty of evidence.*”)
- ❖ Nelle forme croniche stabili ipercapniche. (*Conditional recommendation, moderate certainty of evidence.*”)
- ❖ Nella sindrome da ipoventilazione dell'obeso (OSAS) .(*Conditional recommendation, moderate certainty of evidence.*”)
- ❖ Nell'insufficienza respiratoria in pazienti con patologie restrittive polmonari e neuromuscolari. (*Conditional recommendation, moderate certainty of evidence.*”)

La ventilazione non invasiva è controindicata nei seguenti casi:

- ❖ gravi deficit neurologici di tipo centrale e/o stato di coma;
- ❖ paziente non collaborante, agitato e confuso;
- ❖ condizioni cliniche caratterizzate da patologie ostruttive delle vie aeree superiori, secrezioni bronchiali importanti con impossibilità ad eliminarle;

- ❖ PNX, se non drenato;
- ❖ instabilità emodinamica e severe aritmie;
- ❖ dimorfismi cranio-facciali per anomalie anatomiche congenite o seguite a traumi;
- ❖ recente intervento chirurgico delle vie aeree superiori o del tratto gastrointestinale;
- ❖ vomito;
- ❖ epistassi;
- ❖ comorbilità severe.



Figura 2– Indicazioni e controindicazioni alla NIV (modificato da Errico, Mastroianni, Ventrella, 2015) Modifica maschere in nasali, oronasali, pillow, total face con valvola whisper, boccagli.



Tipologia del device (9)

Tutti i tipi di maschera possono ventilare e ridurre il lavoro respiratorio in pazienti con IRA. Nondimeno è opportuno fare una scelta in base alle caratteristiche del paziente e del tipo di disturbo presentato. **Le maschere oro-nasali** sono le interfacce più comunemente utilizzate. Tale dispositivo è preferibile in quella categoria di pazienti che ha una insufficienza respiratoria acuta in quanto garantisce una più efficace erogazione

della pressione positiva e risulta più utile in un paziente che nelle fasi di distress acuto presenta una respirazione nasale o buccale. Tra gli svantaggi relativi all'utilizzo di questo device vi è l'impossibilità di misurare il volume corrente, decubiti al volto, rischio di ischemia e trombosi degli arti superiori.

Il casco è un dispositivo che contiene tutta la testa del paziente, non ha punti di contatto con la cute del volto, può essere applicato anche ai pazienti con dismorfismi cranio-facciali, migliora



il comfort, ha una buona tollerabilità ad eccezione di quei pazienti affetti da claustrofobia. SEPARA. Altro supporto descritto in letteratura è la **maschera total-face**.

I pazienti di fronte a tale presidio hanno espresso un buon livello di tollerabilità e minore discomfort. Consente inoltre l'uso della parola e permette al paziente di mantenere il riflesso della deglutizione.



Requisiti essenziali per l'impiego della NIV

1. scelta accurata dell'interfaccia individuando il device che garantisca meno perdite aeree intorno alla maschera e atto a ridurre ai minimi termini il discomfort al paziente. **(Livello di evidenza A)**
2. la NIV deve essere momentaneamente sospesa per alimentare il paziente, somministrare farmaci, ed eventualmente eseguire la fisioterapia respiratoria. **(Livello di evidenza A)**
3. alternare l'utilizzo dei vari devices nei pazienti sottoposti a NIV per un periodo superiore a 6 ore **(Livello di evidenza A)**
4. attento monitoraggio con valutazione del comfort, stato di coscienza, movimenti della gabbia toracica, utilizzo della muscolatura accessoria, corretta valutazione dell'interazione tra paziente e ventilatore, frequenza respiratoria e frequenza cardiaca, controllo emogasanalisi, controllo periodico del settaggio del ventilatore **(Livello di evidenza A)**

5. presenza di personale qualificato
6. disponibilità del personale h 24
7. la possibilità, in caso di insuccesso, di un rapido ricorso all'intubazione e alla ventilazione invasiva.

La NIV, se correttamente applicata, riduce il ricorso a modalità più invasive di supporto ventilatorio quali l'intubazione oro-tracheale e la tracheotomia (nonchè i rischi ad essa collegati quali l'aumentata incidenza di polmonite ventilatore associata [VAP]), il prolungamento della permanenza in Terapia Intensiva e in ospedale o l'incremento della mortalità intraospedaliera. E', inoltre, di fondamentale importanza nei processi di svezzamento dalla ventilazione meccanica invasiva. Tra i potenziali svantaggi della NIV c'è la possibilità che il supporto ventilatorio non sia sufficiente agli obiettivi da raggiungere.

NB: “fondamentali sono i primi minuti di ventilazione: l'adattamento e la tollerabilità del paziente alla metodica sono strettamente collegate all'abilità e alla pazienza del personale nel guidare, motivare e accompagnare il paziente nella procedura”⁽⁴⁾

AVVIO E MONITORAGGIO DELLA NIV

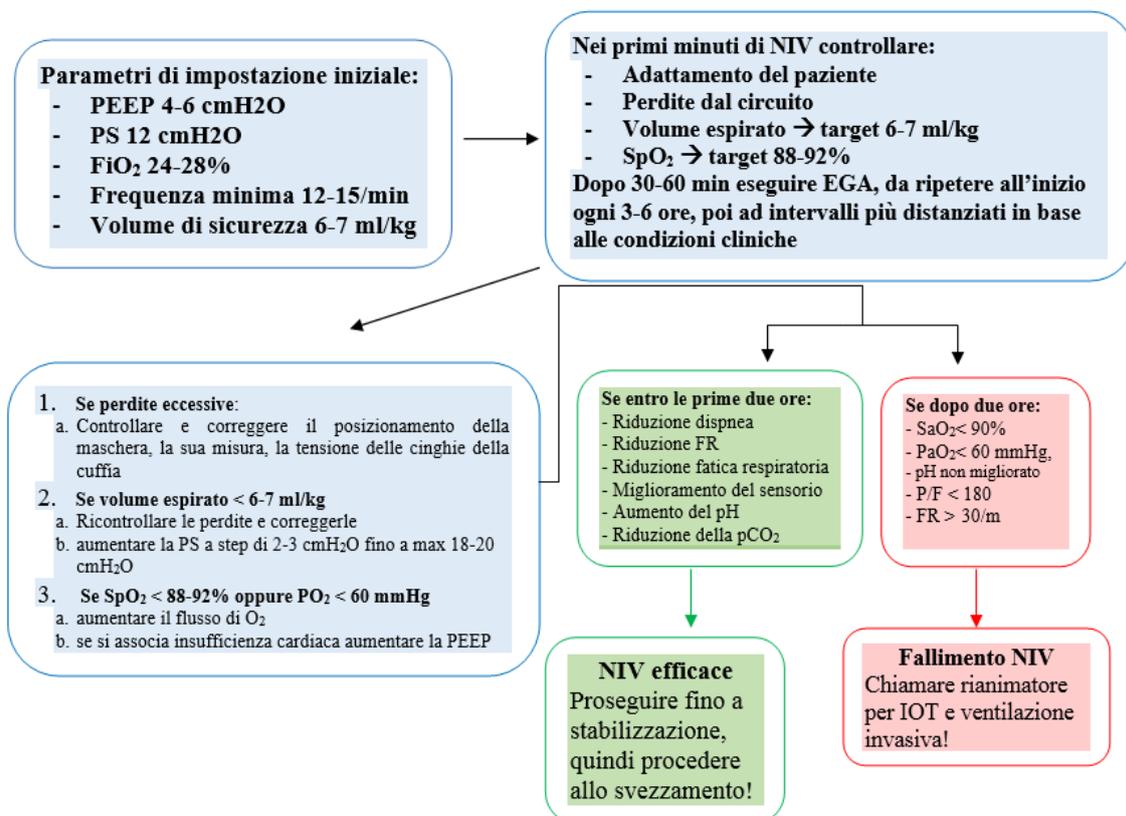


Figura 3– Avvio e monitoraggio della NIV (modificato da Errico, Mastroianni, Ventrella, 2015)

CAPITOLO 3

MATERIALE E METODI

Obiettivo di questo studio: L'obiettivo di questo studio è, attraverso la revisione della letteratura, mettere in luce il ruolo del fisioterapista nell'utilizzo della NIV nelle varie patologie in cui trova indicazione in alternativa alla ventilazione invasiva, individuare le differenze tra le varie nazioni e valutare le ulteriori possibilità di intervento del fisioterapista nel migliorare la qualità della vita del paziente.

❖ **Periodo di osservazione:** la ricerca è stata effettuata tra ottobre 2019 e marzo 2020.

❖ **Periodo di produzione degli studi:** sono stati presi in analisi studi pubblicati temporalmente dal gennaio del 2000 al dicembre del 2019;

Materiali e metodi:

- Sono stati utilizzati **mesh terms** su varie banche dati (PubMed, PEDro, Cochrane Library) [role; non-invasive ventilation, long-term, home, UsA protocol, European protocol, respiratory insufficiency, BPCO, acute injury].
- Sono stati consultati i siti dell'arir e ventilab.
- Sono stati consultati vari manuali di anatomia, fisiologia e fisiopatologia della respirazione(1,5,6,7,8),l'atlante Prometheus, due articoli di esperti sull'utilizzo della NIV(25, 29), una review su argomenti specifici relativi al device(9) e il Decreto Ministeriale concernente il profilo professionale del fisioterapista(3)

❖ **Criteri di selezione della letteratura:**

inclusione: le linee guida sono state incluse per specificare e validare l'uso corrente della NIV nelle patologie respiratorie acute e croniche; sono stati inoltre inclusi gli studi osservazionali e le revisioni sistematiche dal momento che riguardavano il rapporto e il ruolo del fisioterapista nella gestione della NIV esaminato in vari contesti europei e internazionali

esclusione: sono stati esclusi tutti gli articoli in cui era trattato il ruolo del fisioterapista in forma più generale e generica, cioè non solo nell'ambito NIV ma anche su altri piani quali la MV e la terapia fisica e respiratoria convenzionale

-per la valutazione qualitativa degli studi osservazionali è stata utilizzata la scala strobe del 2007

STROBE check list	Studio n°						
1.Title and abstract							
Introduction							
2,Background/rationale							
3,Objectives							
Methods							
4.Study design							
5.Setting							
6.Participants							
7.Variables							
8.Data sources/ measurement							
9.Bias							
10.Study size							
11.Quantitative variables							
12.Statistical methods							
Results							
13,Participants							
14,Descriptive data							
15,Outcome data							
16.Main results							
17.Other analyses							
Discussion							
18.Key results							
19.Limitations							
20.Interpretation							
21.Generalisability							
Other information							
22.Funding							
Punteggio Totale							

-per la valutazione dell'rct è stata utilizzata la pedro scale

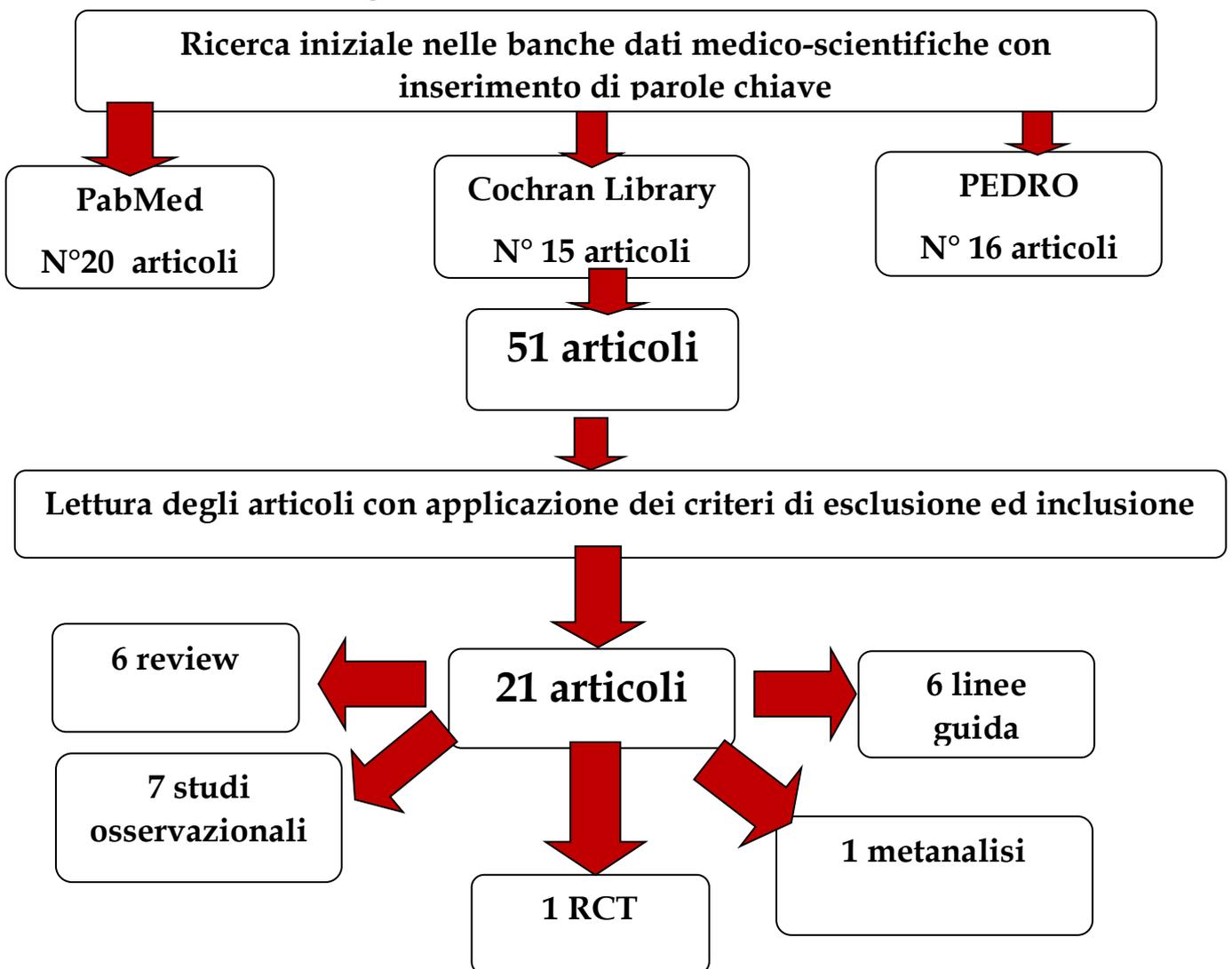
PEDRO SCALE	STUDIO RCT
1. eligibility criteria were specified	
2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)	
3. allocation was concealed	
4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	
5. there was blinding of all subjects	
6. there was blinding of all therapists who administered the therapy	
7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	
8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups	
9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat"	
10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	
11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	

Sono stati analizzate oltre 50 pubblicazioni e selezionate le seguenti:

- 6 sistematic reviews (10,15,18,23,24,30)
- 1 metanalisi (28)
- 6 linee guide (2,4,11,12,13,14)
- 7 studi osservazionali (16,17, 19,20,21,26,27)
- 1 RCT (22);

La ricerca effettuata secondo i criteri e metodi elencati nel precedente capitolo ha condotto al reperimento di 51 articoli distinti in linee guida, review, metanalisi, studi osservazionali, RCT. Dopo prima lettura, sono stati selezionati 21 articoli.

Diagramma di flusso della ricerca



La decisione di inserire 6 linee guida, 6 review e 1 metanalisi sull'argomento NIV nasce innanzitutto dalla loro autorevolezza e poi dalla necessità di riscontro di come siano state eseguite le scelte in materia di utilizzo della NIV a livello internazionale e di come tali scelte abbiano ricadute sul ruolo del fisioterapista. Gli studi osservazionali e l'RCT sono stati scelti per l'attinenza con l'oggetto della tesi.

Descrizione degli articoli

1. European Respiratory Society (ERS) guidelines on long-term home non-invasive ventilation for management of COPD (11)

Begum Ergan, Simon Oczkowski, Bram Rochweg..... Begum Ergan, Simon Oczkowski, Bram Rochweg..... Eur Respir J 2019; 54: 19010032019

Task force costituita da 15 medici esperti nel campo della NIV, un fisioterapista proveniente da reparto di terapia intensiva respiratoria ed esperti metodologisti; è stata formulata una lista di domande PICO. La ricerca, tramite varie banche dati (Medline, Embase, Cochrane CENTRAL, CINAHL), è stata eseguita dal 2014 al 2018 e aggiornata nel 2019. Scopo dello studio era quello di stilare raccomandazioni sull'uso della NIV in corso di IRA attraverso la ricerca di prove di evidenza. Lo studio è stato fatto applicando la metodologia GRADE per ogni questione da indagare (grading, raccomandazioni, valutazione e sviluppo).

Sono state formulate le seguenti raccomandazioni:

- 1) uso di LTH-NIV (trattamento a lungo termine-NIV) nella BPCO ipercapnica stabile (*conditional recommendation, low certainty evidence*);
- 2) uso di LTH-NIV nei pazienti con BPCO a seguito di episodio di riacutizzazione trattato con NIV, se l'ipercapnia persiste (*conditional recommendation, low certainty evidence*);
- 3) uso di LTH-NIV mirante a una riduzione dell'anidride carbonica in pazienti con BPCO (*conditional recommendation, very low certainty evidence*);
- 4) uso di supporto a pressione fissa come modalità di ventilatore di prima scelta (*conditional recommendation, very low certainty evidence*).

Le prove di evidenza fornite, anche se di grado moderato-basso, hanno messo in luce un miglioramento dei ricoveri e della alta (50%) mortalità ad essi collegata, riduzione della dispnea, miglioramento della tolleranza all'esercizio fisico e alla riabilitazione polmonare, miglioramento della meccanica polmonare e degli scambi gassosi diurni, rapporto costo-efficacia conveniente.

2. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure (12)

Bram Rochweg, Laurent Brochard³, Mark W. Eur Respir J 2017; 50: 1602426 [https://doi.org/10.1183/13993003.02426-2016].

La commissione chiamata a stilare queste linee guida era costituita da clinici, metodologisti ed esperti nel campo della NIV. Sono state formulate 11 domande con il PICO format riguardanti l'uso della NIV nell'IRA di varia natura. La ricerca è stata effettuata tramite le banche dati, MEDLINE, Cochrane Registry of Controlled Trials (CENTRAL), con l'ultimo aggiornamento effettuato nel novembre 2016. Scopo della ricerca era quello di stilare raccomandazioni

sull'uso della NIV in corso di IRA attraverso la ricerca di prove di evidenza. Lo studio è stato fatto applicando la metodologia GRADE per ogni questione da indagare (grading, raccomandazioni, valutazione e sviluppo). E' stato usato il termine "raccomandiamo" per le raccomandazioni forti e "suggeriamo" per quelle condizionali o deboli.

Stilate le seguenti raccomandazioni:

→ Insufficienza respiratoria in fase acuta (IRA) in corso di riacutizzazione di BPCO

✓ *(Strong recommendation, high certainty of evidence).*

→ IRA in corso di edema polmonare cardiogeno

(Strong recommendation, moderate certainty of evidence.)

→ IRA in corso di asma acuto

(“Given the uncertainty of evidence we are unable to offer a recommendation on the use of NIV for ARF due to asthma.”).

→ IRA nei pazienti immunocompromessi

. (Conditional recommendation, moderate certainty of evidence.)

→ IRA “de novo” ipossiemia

(“Given the uncertainty of evidence we are unable to offer a recommendation on the use of NIV for de novo ARF.”)

→ IRA in ambito post-operatorio

((Conditional recommendation, moderate certainty of evidence.)

→ IRA in pazienti che ricevono cure palliative

(Conditional recommendation, moderate certainty of evidence.)

→ IRA in pazienti con trauma toracico

(Conditional recommendation, moderate certainty of Evidence”.)

→ IRA in corso di una malattia virale pandemica

(“Given the uncertainty of evidence we are unable to offer a recommendation for this question”).

→ NIV usata per prevenire l'insufficienza respiratoria post-estubazione nei pazienti ad alto rischio

(Conditional recommendation, low certainty of Evidence.”)

→ NIV per facilitare i pazienti allo svezzamento dalla ventilazione meccanica invasiva

TABLE 2 Recommendations for actionable PICO questions

Clinical indication [#]	Certainty of evidence [†]	Recommendation
Prevention of hypercapnia in COPD exacerbation	⊕⊕	Conditional recommendation against
Hypercapnia with COPD exacerbation	⊕⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Cardiogenic pulmonary oedema	⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Acute asthma exacerbation		No recommendation made
Immunocompromised	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
De novo respiratory failure		No recommendation made
Post-operative patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Palliative care	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Trauma	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Pandemic viral illness		No recommendation made
Post-extubation in high-risk patients (prophylaxis)	⊕⊕	Conditional recommendation for
Post-extubation respiratory failure	⊕⊕	Conditional recommendation against
Weaning in hypercapnic patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for

[#]: all in the setting of acute respiratory failure; [†]: certainty of effect estimates: ⊕⊕⊕⊕, high; ⊕⊕⊕, moderate; ⊕⊕, low; ⊕, very low.

. (Conditional recommendation, moderate certainty of evidence.)

3. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient (2)

J Bott, S Blumenthal, M Buxton, S Ellum..... British Thoracic Society (BTS) and the Association of Chartered Physiotherapists in Respiratory Care (ACPRC), anno 2009

Lo scopo di questa ricerca è di trovare evidenze di efficacia in merito alle tecniche di fisioterapia respiratoria, formulando raccomandazioni evidence-based. Il gruppo di lavoro si costituisce nel 2004, si aggiungono 32 fisioterapisti nel 2005, la ricerca degli articoli va dal 1966 al 2006, con aggiornamenti al 2008.

Tale ricerca, inoltre, riguarda solo il management di pazienti con patologie respiratorie di carattere non chirurgico ed esclude i pazienti critici dei reparti intensivi. Utilizzate varie banche dati: Medline, Cochrane Library database, Abstracts of Reviews of Effects (DARE; CRD database amministrativo), National Research Register, National Guideline Clearinghouse, National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), National Electronic Library for Health Guidelines Finder, Physiotherapy Evidence Database (PEDro).

L'efficacia della NIV, in termini di riduzione della frequenza respiratoria, del ricorso a intubazione, della durata di permanenza in UTI e di riduzione della mortalità, è stata dimostrata con vari gradi di evidenza nelle seguenti patologie:

- **Malattia broncopolmonare cronica ostruttiva (BPCO)**
nei pazienti con BPCO che sviluppano IRA ipercapnica (Grade A)
a patto che si possa averne la disponibilità H24(Grade A)
- **Fibrosi cistica**
La NIV è raccomandata per la clearance delle vie aeree laddove vi sia evidenza di debolezza o affaticamento dei muscoli respiratori (Grade A)
- **Bronchiectasie non correlate a fibrosi cistica (Grade D)**

- **Patologie polmonari di tipo restrittivo**
in pazienti selezionati con polmoniti e insufficienza ventilatoria, soprattutto se associate a BPCO (Grade C)
- **Malattie neuromuscolari e malattie muscoloscheletriche della parete toracica** (Grado D)

4. Standards of Care Committee Guideline Non-invasive ventilation in acute respiratory failure (4)

British Thoracic Society Standards of Care Committee British Thoracic Society (BTS).Thorax 2002; 57: 192–211

Gruppo multidisciplinare includente medici, fisioterapisti e infermieri esperti di malattie polmonari. La revisione di letteratura è stata condotta su varie banche dati, Cochrane, Medline, Embase comprensiva del periodo che va dal 1966 al 2000. Le tabelle relative alle evidenze e le raccomandazioni sono state graduate sulla base di criteri stabiliti dalla “Scottish Intercollegiate Guideline Network (SIGN) criteria” e revisionate da membri esperti di varie società scientifiche del Regno Unito.

Sono state evidenziate queste raccomandazioni:

- NIV si è dimostrata efficace nell’insufficienza respiratoria acuta ipercapnica, in particolare in corso di BPCO[A].
- Le strutture per la NIV devono essere disponibili h24 [A]
- La NIV non deve essere usata in sostituzione della ventilazione invasiva quando questa è chiaramente più appropriata. [B]
- I benefici della NIV sono stati dimostrati nei pazienti con acidosi respiratoria($ph < 7,35$). L’emogasanalisi dovrebbe essere eseguita nella maggior parte dei pazienti con dispnea acuta [B]
- La NIV dovrebbe essere considerata in pazienti con riacutizzazioni in corso di BPCO se l’acidosi persiste nonostante adeguata terapia. [A]
- CPAP si è dimostrata efficace in pazienti con edema polmonare acuto cardiogenico[B]
- NIV indicata nelle insufficienze respiratorie acute e croniche causate da deformità della parete toracica o da malattie neuromuscolari [C]
- CPAP e NIV(BiPAP) sono state usate con successo in pazienti con OSAS [C]
- CPAP può essere usata in pazienti con traumi della parete toracica [C] ma non di routine[D]
- CPAP migliora ossigenazione in pazienti con polmonite diffusa se la terapia medica non è sufficiente a ristabilire l’ossigenazione [C]
- NIV non deve essere usata costantemente in corso di asma. [C]
- In corso acidosi respiratori da esacerbazione acuta di bronchiectasie, le eccessive secrezioni limitano l’uso della NIV che non deve essere usata in maniera costante e continuativamente. [C]

- NIV usata con successo per facilitare lo svezzamento dalla ventilazione invasiva. [B]
- **Al successo della NIV contribuisce l'intero staff della UTI: medici, fisioterapisti, tecnici, infermieri.** [C]

5. BTS/ICS guideline for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults (14)

A Craig Davidson,1 Stephen Banham,1 Mark Elliott,2 ...

On behalf of the British Thoracic Society Standards of Care Committee 2016

Un gruppo di esperti, membri del BTS Standards of Care Committee ha elaborato tali linee guida in accordo con i manuali BTS e aderendo agli strumenti AGREE III. Le domande sono state formulate con il format PICO e la ricerca della letteratura è stata eseguita con varie banche dati, MEDLINE, EMBASE, EMSCO CINAHL, Ovid PsycINFO e Cochrane Library coprendo il

1++	High-quality meta-analyses, systematic reviews of RCTs, or RCTs with a very low risk of bias
1+	Well-conducted meta-analyses, systematic reviews or RCTs with a low risk of bias
1–	Meta-analyses, systematic reviews or RCTs with a high risk of bias
2++	High-quality systematic reviews of case control or cohort or studies High-quality case-control or cohort studies with a very low risk of confounding or bias and a high probability that the relationship is causal
2+	Well-conducted case-control or cohort studies with a low risk of confounding or bias and a moderate probability that the relationship is causal
2–	Case-control or cohort studies with a high risk of confounding or bias and a significant risk that the relationship is not causal
3	Non-analytic studies, eg, case reports, case series
4	Expert opinion

RCT, randomised controlled trial.

periodo che va dal 1990 in avanti, aggiornata al 2013. Un livello di evidenza è stato assegnato a ciascuno studio usando la metodologia SIGN.

Lo scopo della ricerca era quello di trovare le migliori evidenze per supportare le indicazioni alla ventilazione meccanica, invasiva e non invasiva per i pazienti affetti da insufficienza respiratoria acuta ipercapnica nell'adulto.

L'indicazione alla NIV raccomandate in pazienti con IRA in BPCO:

- Quando $\text{pH} < 7.35$ and $\text{pCO}_2 > 6.5$ persistono nonostante ottimale terapia medica (Grade A).
- In caso di severa acidosi a patto che ci sia la possibilità rapida di intubazione in caso di insuccesso (Grade B).
- L'uso della NIV non deve sostituire quello della MV se questa è più appropriata (Grade C).
- La pratica della NIV deve essere regolarmente sottoposta ad audit di mantenimento degli standard (Grade C).
- NIV non deve essere usata in pazienti con asma acuta (Grade C).
- In pazienti con Fibrosi cistica è il trattamento di scelta se necessitano di supporto ventilatorio (Grade C).
- In pazienti affetti da malattie neuromuscolari e da malattie della parete toracica che sviluppano insufficienza respiratoria ipercapnica (Grade D).
- In pazienti obesi affetti da OSAS e da Insufficienza respiratoria acuta (Grade B) e cronica (Grade D)

- NIV è raccomandata nello svezzamento da MV in pazienti con IRA secondaria a BPCO (Grade B).
- L'uso della NIV deve essere considerato per prevenire l'insufficienza respiratoria post estubazione in pazienti ad alto rischio (Grade B).
- **La strategia terapeutica deve essere multidisciplinare nel management di pazienti con patologie avanzate o progressive (Grade D).**

Non ci sono evidenze sufficienti alle nuove terapie come la rimozione di CO₂ extracorporea o la ventilazione con Elio/Ossigeno

6. Global Initiative for Chronic Obstruttive Lung Disease (13)

Report 2018

Il gruppo di lavoro della Gold Science Committee, costituitosi nel 2002, provvede periodicamente alla revisione della letteratura sull'argomento. L'edizione 2018 include la revisione della letteratura dal gennaio 2017 al Luglio 2018. La ricerca è stata eseguita consultando banche dati (PubMed) e le raccomandazioni sono state stilate sulla scorta delle migliori evidenze.

La NIV viene raccomandata nelle seguenti condizioni:

- Insufficienza respiratoria acuta in corso di riacutizzazione di BPCO
- Pazienti affetti da OSAS e BPCO
- Insufficienza respiratoria acuta e cronica con persistente ipercapnia soprattutto se associata a ossigenoterapia

7. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patient (15)

R. GosselinkJ. BottM. JohnsonE. DeanS. NavaM. NorrenbergB. SchönhoferK. StillerH. van de LeurJ. L. Vince Intensive Care Med (2008) 34:1188–1199

La Task Force (gli autori) ha effettuato una ricognizione di letteratura per un periodo che va dal 1976 al 2007, per valutare l'effettiva efficacia del fisioterapista nella patologia critica acuta e cronica in reparti di terapia Intensiva. Nonostante il basso grado delle evidenze trovate (livello C e D) è stato comunque possibile stilare un quadro generale con relative raccomandazioni.

- Il fisioterapista, coinvolto direttamente nelle patologie acute, subacute e croniche in UTI, dovrebbe essere capace di individuare le priorità e identificare scopi e parametri del trattamento, valutare le condizioni respiratorie del paziente e saper monitorare le funzioni vitali;
- Il fisioterapista deve tendere a migliorare la ventilazione e la compliance polmonare, ridurre le resistenze delle vie aeree e il lavoro

respiratorio, migliorare l'eliminazione delle secrezioni, usare la NIV durante gli esercizi di mobilizzazione in quanto può migliorare la tolleranza all'esercizio fisico;

- La NIV si è dimostrata efficace e cost-effective in pazienti con IRA da riacutizzazione BPCO, edema polmonare cardiogenico, in corso di complicanze respiratorie in pazienti con malattie neuromuscolari e della parete toracica e nello svezzamento da MV (livello di evidenza A), per prevenire la re-intubazione (livello di evidenza B), nelle polmoniti da *Pneumocystis carinii* e lesioni acute del polmone (livello di evidenza C).

Gli autori concludono affermando che il fisioterapista deve far parte integrante del team di lavoro per pazienti critici in reparti di Intensiva. Tra le tante aree di intervento, **la NIV può costituire campo d'azione del fisioterapista soprattutto se associata a esercizi di mobilizzazione e per migliorare la eliminazione delle secrezioni.** Servono procedure standardizzate e una migliore definizione del profilo professionale dei fisioterapisti.

8. Ventilazione non invasiva: caratteri generali, indicazioni e revisione della letteratura (10)

Fabio Vagnarelli, Marco Marini, Giorgio Caretta, Fabiana Lucà, Emilia Biscottini, Alberto Lavorgna, Vincenza Procaccini, Letizia Riva, Gabriele Vianello, Nadia Apromonte, Daniela Pini, Alessandro Navazio, Renata De Maria, Serafina Valente, Michele Massimo Gulizia *G Ital Cardiol* **2017**;18(6):496-504

Scopo della review (range di ricerca della letteratura : dal 1946 al 2016) è quello di offrire una guida pratica all'utilizzo della NIV: indicazioni, come e quando iniziare, come monitorare le risposte e come scegliere la interfaccia più appropriata al paziente.

La revisione dei vari articoli ha messo in evidenza l'utilità della NIV in termini di efficacia (miglioramento della mortalità e riduzione della necessità di ricorrere all'intubazione) e sicurezza (minori effetti collaterali rispetto alla MV).

Ciononostante, la NIV è sottoutilizzata come dimostrano gli studi di registro che vedono l'Italia con percentuali dell'1% (la Finlandia ha percentuali del 50%). Gli autori concludono auspicando che le future linee guida possano garantire un'implementazione della metodica

Tabella 4. Utilizzo della ventilazione non invasiva (CPAP e/o BiPAP) nei pazienti con edema polmonare acuto negli studi di registro.

Registro	% pazienti con EPA trattati con NIV
ADHERE ³⁸	4.7
IN-HF Outcome ³⁹	0.9
EHFS II ⁴⁰	20.5
AHEAD ⁴¹	17.8
ATTEND ⁴²	24.4
FINN-AKVA ⁴³	55.0
ALARM-HF ⁴⁴	10.8

BiPAP, pressione positiva bifasica delle vie aeree; CPAP, pressione positiva continua delle vie aeree; EPA, edema polmonare acuto; NIV, ventilazione non invasiva.

9. Hospital monitoring, setting and training for home noninvasive ventilation (23)

Fiorenza, M. Vitacca, E. Clini Monaldi Arch Chest Dis 2003; 59: 2, 119-122

Review (range di ricerca dal 1946 al 2018) che propone una flow chart operativa per ottimizzare la prescrizione della NIV a lungo termine domiciliare (NHMV) precisando:

- valutazione sulla scelta corretta del ventilatore dell'interfaccia e del setting di ventilazione
- Il timing per la monitorizzazione dei parametri
- Timing per valutazione clinica, adattamento alla macchina, training dei care-givers e follow up a lungo termine

I risultati ottenuti dalla ricerca hanno evidenziato che:

- **La prescrizione della NHMV necessita di un team multidisciplinare costituito da medici, infermieri, fisioterapisti respiratori, psicologi, pazienti, familiari e caregivers;**
- Il goal principale è il controllo dei sintomi da ipoventilazione notturna;
- Migliora la qualità della vita;
- Riduce morbilità e mortalità;
- È cost-effective;
- È essenziale la monitorizzazione e il follow up;

10. The use of positive pressure device by physiotherapists

L.Denehy, S.Berney ERS Journal Ltd 2001(24)

Lo scopo della review (range di ricerca degli articoli: 1946-1996) è discutere sulle indicazioni all'uso dei dispositivi a pressione positiva, intermittente o IPPB e continua o CPAP, da parte dei fisioterapisti. Dopo una lunga disquisizione sulle tecniche, i benefici e i limiti specifici, gli autori affermano che l'uso di tali

dispositivi da parte del fisioterapista è risultato dipendere dalla struttura di appartenenza e dal ruolo del fisioterapista al suo interno:

- **In Australia** i fisioterapisti utilizzano e prendono decisioni autonome in merito al management della NIV nel 53% degli ospedali universitari, mentre risulta essere una decisione solo del medico nel 24% dei casi e congiunta in un altro 24% dei casi;

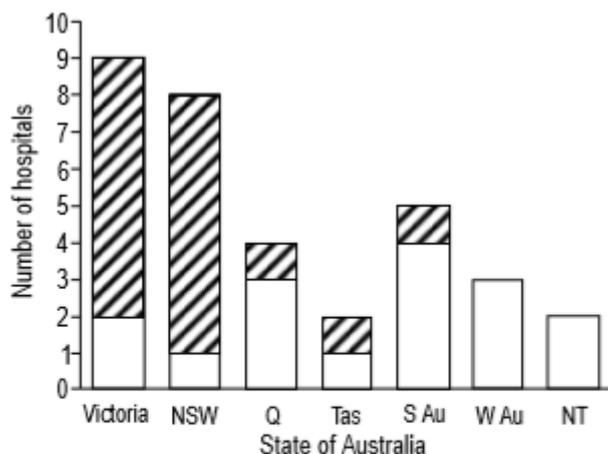


Fig. 1. – The patterns of use of continuous positive airway pressure (CPAP) in 32 Australian University teaching hospitals in 1996. (▨) represents the number of hospital physiotherapy departments using CPAP as a proportion of the total number of hospitals surveyed in each Australian State. NSW: New South Wales, Q: Queensland; S: South, W: Western, NT: Northern Territory; Au: Australia.

- L'ambito delle patologie trattate dai fisioterapisti, come riscontrato da interviste telefoniche, era costituito prevalentemente da patologie neuromuscolari e OSAS;
- Una gestione efficace del paziente assegnato alla NIV non risiede solo nella tecnologia disponibile ma anche e soprattutto nelle capacità di decisioni cliniche da parte del fisioterapista

11. Non-invasive ventilation and the physiotherapist: Current state and future trends ⁽¹⁸⁾

Amanda j. Piper and Fidelma M., UK Article in Physical Therapy Reviews · March 2006

Scopo della Review (range di ricerca 1987-2005) è individuare il ruolo attuale dei fisioterapisti nel management della NIV e discutere di trend futuri.

- Indipendentemente dalle sue capacità professionali, il ruolo del fisioterapista nell'uso della NIV nei reparti di emergenza e nei reparti specialistici sembra dipendere dal livello di esperienza dell'intero staff;
- Vi è scarsa letteratura in merito al ruolo del fisioterapista nel management della NIV domiciliare, nonostante l'esperienza con pazienti affetti da malattie neuromuscolari e/o nei pazienti inseriti in programmi di riabilitazione polmonare li rendano assai idonei a individuare coloro che avrebbero bisogno di un supporto ventilatorio;
- uso della NIV da parte del fisioterapista come intervento aggiuntivo e facilitativo nelle tecniche di rimozione delle secrezioni;
- uso della NIV da parte del fisioterapista come intervento aggiuntivo e facilitativo nelle tecniche di esercizio fisico per aumentare la tolleranza all'esercizio stesso;
- uso notturno della NIV da parte del fisioterapista per supportare le condizioni ipoventilazione notturna e migliorare la qualità della vita diurna.

Gli autori concludono affermando che **il fisioterapista deve essere coinvolto nella presa in carico dei pazienti che necessitano di questo supporto ventilatorio**, deve al contempo implementare le sue conoscenze per poter gestire l'uso della metodica nella scelta del setting e delle varie componenti tecniche seguendo i pazienti in follow up. Soprattutto quando l'intervento è organizzato in forma domiciliare considerando l'assist fornito oggi dalle moderne tecniche come la telemedicina per controllare il paziente a distanza e considerando infine che, per il tipo di lavoro svolto con malati acuti e cronici, la figura del fisioterapista risulta essere la più idonea all'individuazione clinica di coloro che necessitano della NIV. Risulta quindi probabile la necessità di produrre linee guida specifiche.

12. Physiotherapeutic management strategies for the treatment of cystic fibrosis in adults (30)

Tracey Daniels York Hospitals NHS Trust Cystic Fibrosis Unit, York Teaching Hospitals Foundation NHS Trust, York, UK Journal of Multidisciplinary Healthcare 18 Nov 2010

Review (range di ricerca della letteratura dal 1975 al 2009) che si propone lo scopo di presentare il range di interventi fisioterapeutici nella Fibrosi Cistica per gestire sintomi e progressione.

- **Il fisioterapista è definito come una pietra miliare nella presa in carico dei pazienti affetti da fibrosi cistica.**
- Sappiamo che la fisioterapia è un fattore di miglioramento della qualità della vita dei pazienti e la fibrosi cistica è la malattia genetica che più comunemente compromette la vita dei pazienti. Terapie convenzionali, ospedaliere e soprattutto domiciliari si affiancano ad altre tecniche di supporto come la NIV utilizzata per aumentare l'espansione polmonare durante l'inspirazione, per ridurre il lavoro respiratorio e migliorare la rimozione delle secrezioni, nelle condizioni di ipoventilazione notturna e durante l'esercizio fisico per aumentarne la tolleranza e migliorare l'ossigenazione.
- Nonostante le poche evidenze, le linee guida britanniche e americane ne consigliano l'uso.
- Per il successo della NIV è di vitale importanza l'esperienza dei decisori in merito al timing di introduzione e uso, al tipo di ventilatore e interfaccia, al setting e alla valutazione delle condizioni del paziente. Il fisioterapista è consapevole dell'importanza di dovere fornire un servizio su misura al paziente nella scelta delle strategie individuali più efficaci.

13. Ventilazione non invasiva e sopravvivenza in contesti di cura acuta: una revisione sistematica completa e una metanalisi di studi randomizzati controllati (28)

Cabrini L¹, Landoni G, Oriani A, Plumari VP, Nobile L, Greco M, Pasin L, Beretta L, Zangrillo A. Crit Care Med. Aprile 2015; 43 (4): 880-8.

Metanalisi di studi randomizzati controllati incentrati sull'effetto della ventilazione non invasiva sulla mortalità.

La ricerca è stata effettuata attraverso le banche dati BioMedCentral, PubMed, Embase e il registro centrale degli studi clinici Cochrane (aggiornato il 31 dicembre 2013).

- Sono stati inclusi tutti gli studi randomizzati controllati pubblicati negli ultimi 20 anni condotti negli adulti confrontando la NIV con qualsiasi

altro trattamento per la prevenzione o il trattamento dell'insufficienza respiratoria acuta.

- Sono stati analizzati settantotto studi.
- La ventilazione non invasiva è stata associata a una riduzione della mortalità (12,6% nel gruppo di ventilazione non invasiva rispetto al 17,8% nel braccio di controllo; rapporto di rischio = 0,73 [0,66-0,81]; $p < 0,001$; numero necessario da trattare = 19 con 7.365 pazienti inclusi).

Gli autori concludono che la ventilazione non invasiva migliora la sopravvivenza in contesti di cura acuta. Il beneficio potrebbe essere perso in alcuni sottogruppi di pazienti se la ventilazione non invasiva viene applicata in ritardo. Pertanto, ogni volta che viene indicata la ventilazione non invasiva, è necessario promuoverne un utilizzo precoce.

14.A profile of European Intensive Care Unit Physiotherapists⁽¹⁶⁾

M. Norrenberg, J.-L. Vincent with the collaboration of the European Society of Intensive Care Medicine Intensive Care Medicine volume 26, pages 988–994(2000)

Table 1 Questionnaire distribution and response by country

Country	Number of questionnaires sent	Number of questionnaires returned
Austria	16	1
Belgium	41	15
Denmark	11	1
Finland	9	3
France	69	2
Germany	80	8
Greece	17	1
Ireland	6	3
Italy	33	2
Luxembourg	2	0
The Netherlands	37	20
Norway	5	0
Portugal	9	7
Spain	20	0
Sweden	22	4
Switzerland	23	6
United Kingdom	60	29
Total	460	102

Table 2 Respondent's hospital and ICU demographics

Type of hospital	
University	48%
Affiliated	25%
Community	26%
Number of hospital beds	
< 250	8%
250–400	17%
401–700	30%
> 700	45%
Type of ICU	
Medical	9%
Surgical	16%
Paediatric	10%
Mixed medico-surgical	51%
Others	14%
Total number of ICU beds	
< 8	9%
8–14	16%
15–24	25%
> 24	50%

Studio osservazionale che ha lo scopo di determinare il ruolo del fisioterapista nei reparti di cure intensive in Europa.

Materiali e metodi

- Inviati questionari a 460 UTI in 17 paesi dell'Europa Occidentale e analizzati 102(22% di cui il 48% da ospedali universitari)

- Eseguite analisi statistiche attraverso l'uso di specifici software, il χ^2 test e il P value(< 0.05 è stato considerato significativo).

I risultati dello studio rilevano che tra gli ospedali intervistati:

- Il 38% aveva più di 30 fisioterapisti in organico
- il 23 % aveva tra 20 e 30 fisioterapisti in organico

- il 26% aveva tra 10 e 20 fisioterapisti in organico
- il 12% aveva meno di 10 fisioterapisti in organico
- Il 25% non aveva neanche 1 fisioterapista esclusivamente dedicato alla riabilitazione respiratoria;
- Il 34% aveva 1 fisioterapista per la notte (solo gli ospedali universitari avevano una percentuale del 42%). Ricontrate notevoli variabilità tra le nazioni potendo osservare percentuali altissime del 79% in UK e nessun FT di notte in Germania e Svezia;
- L'85% aveva 1 fisioterapista nel week-end;
- Il 100% utilizzava i fisioterapisti per tecniche routinarie di terapia respiratoria, mobilizzazione e posizionamento
- Il Fisioterapista aveva un ruolo attivo nei processi di attuazione e supervisione della NIV nel 46% degli ospedali intervistati, con percentuali più alte, fino al 67% nei reparti dove erano presenti in numero superiore a 4 e/o assegnati in esclusiva ($P < 0.05$);
- Il 56% dei FT aveva un diploma universitario e il 43% una specializzazione in terapia respiratoria
- Il 41% era coinvolto in esami clinici.

Gli autori concludono che le differenze legali riscontrate tra i vari paesi influenzano l'autonomia dei FT, che il ruolo dei FT deve essere meglio definito in Europa e che alcuni paesi hanno pochi FT in UTI. Un numero maggiore e un'assegnazione specifica in UTI potrebbero estendere le loro abilità e produrre un beneficio ai pazienti e allo staff di lavoro.

Fig. 1 Number of physiotherapists working exclusively in the ICU

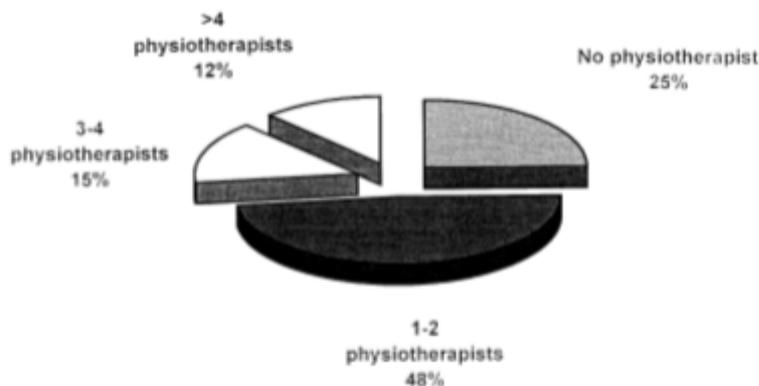


Table 3 Physiotherapy practice

	Yes	Rarely	No
Mobilisation	100 %		
Respiratory therapy	98 %	2 %	
Positioning	90 %	9 %	1 %
Airway suctioning	70 %	14 %	16 %
Implementation and supervision of NIV	46 %	25 %	29 %
Extubation	25 %	25 %	50 %
Supervision of weaning from MV	22 %	22 %	56 %
Adjustment of MV	12 %	23 %	65 %
Intubation	1 %	9 %	90 %

MV: mechanical ventilation, NIV: non-invasive ventilation

Table 5 Training and educational profile of the physiotherapists

Training and educational profile	Percentage
Diploma	
University graduates	56 %
Post-graduate specialisation	
ICU therapy	29 %
Respiratory therapy	43 %
Involvement	
Clinical investigations	41 %
Seminars	72 %
Training of students	89 %

Table 4 Relation between number of ICU physiotherapists and their involvement in the implementation of non-invasive ventilation (% of respondents)

Number of ICU physiotherapists	Implementation and supervision of NIV		
	Yes	Rarely	No
None	23	23	54
1-2	52	24	24
3-4	54	33	13
> 4	67	25	8

15. Physiotherapy involvement in non-invasive ventilation hospital services:

a British Isles survey (17)

F. M. Moran J. M. Bradley J. S. Elborn A. J. Piper First published: 21 March 2005

Studio osservazionale, eseguito tra Aprile e Agosto 2003, che ha lo scopo di determinare il ruolo del fisioterapista nella erogazione della NIV nelle Isole Britanniche.

Materiali e metodi

- Inviati questionari a 305 Fisioterapisti di tutti gli ospedali provvisti di medicina respiratoria. Si è riscontrato una percentuale di risposta molto alta (88%)
- Eseguite analisi statistiche attraverso l'uso di specifici software, il χ^2 test e il P value (< 0.05 è stato considerato significativo)

Table 1 Number of questionnaires returned from each country

Country (n = 305)	Number of questionnaires returned (n = 269)	Number of physiotherapists involved in management of patients on NIV (n = 212)
England (n = 222)	196	158
Scotland (n = 29)	24	17
Wales (n = 17)	16	12
Northern Ireland (n = 11)	11	9
Southern Ireland (n = 26)	22	16

Risultati

- Il 97% dei fisioterapisti degli ospedali responders era coinvolto attivamente nel trattamento

di pazienti con la NIV; il 68% procedeva anche alla valutazione dei pazienti da assegnare alla NIV e il 46% era coinvolto anche nelle impostazioni della terapia; il 46% usava NIV in aggiunta ad altre tecniche per la rimozione delle secrezioni, l'81% anche in corso di esercizi fisici;

- il 30% degli ospedali intervistati aveva fisioterapisti anche di notte e nel week-end;
- il 96% aveva fisioterapisti in grado di effettuare performance aggiuntive come la pulsio-ossimetria; il 97% l'auscultazione polmonare, il 73% la compliance polmonare; il 57% la valutazione dei sintomi presentati dal paziente e la forza muscolare generale;
- meno frequenti altre attività quali la esecuzione di emogasanalisi diurna e notturna (13 e 6%), la spirometria (13%) e gli studi del sonno (1%);
- il 76% degli ospedali intervistati aveva corsi di formazione per fisioterapisti nella NIV;
- il 64% aveva protocolli e linee guida specifici per la categoria;

Gli autori concludono che le performance dei fisioterapisti in UTI erano tanto più estese e specifiche nella gestione del paziente in NIV quanto più esclusiva era l'assegnazione ai reparti di intensiva e che i fisioterapisti hanno grandi potenzialità da sviluppare nel management della NIV: si tratta di una cosa che potrebbe indurre un miglioramento dell'assistenza al paziente.

16. Noninvasive ventilation in cystic fibrosis: the Italian physiotherapists' point of view (21)

Sergio Zuffo, Simone Gambazza# and Alessandro Capra* *.Eur Respir J. 2012 Jun;39(6):1539-40.*

Scopo dello studio (effettuato tra Marzo e Aprile 2010) è quello di condurre un'indagine sul ruolo del Fisioterapista in merito all'uso della NIV per pazienti affetti da Fibrosi Cistica ricoverati presso centri specializzati per questa patologia.

Materali e metodi

- Sono stati strutturati questionari online e inviati a 63 fisioterapisti appartenenti Alla Società Italiana per lo studio della Fibrosi Cistica.

Risultati

- il 70% dei responders era coinvolto nel management dei pazienti con NIV, usata sia per migliorare gli scambi gassosi, sia come supporto alle tecniche di training fisico e di rimozione delle secrezioni;
- il 100 % degli intervistati riteneva che la NIV sia di pertinenza centrale del fisioterapista;
- il 71% era coinvolto nella scelta del respiratore;
- il 96% era coinvolto nella scelta dell'interfaccia;
- il 75% era coinvolto nel setting del ventilatore;

- il 93% si occupava del confort, della compliance e del follow up del paziente.

Gli autori concludono con la necessità di armonizzare le competenze dei fisioterapisti nell'uso NIV in tutta Italia.

17. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial (22)

Plant PK¹, Owen JL, Elliott MW. Lancet. 2000 Jun 3;355(9219):1931-5.

Scopo dello studio è valutare se la NIV, iniziata subito dopo il ricovero in terapia intensiva, può effettivamente ridurre la necessità di intubazione e la mortalità in corso di riacutizzazione di BPCO. E' un RCT che compara la NIV con la terapia standard in pazienti con lieve o moderata acidosi.

Materiali e metodi

- 236 pazienti reclutati in 14 ospedali del Regno Unito, 118 trattati con terapia standard e 118 con aggiunta di NIV. I due gruppi avevano caratteristiche simili. Durata dello studio : 22 mesi

Risultati

- Il 27% del gruppo con terapia standard andò incontro a fallimento per vs il 15% del gruppo NIV;
- La mortalità fu del 20% nel gruppo con terapia standard e del 10% nel gruppo NIV
- Il gruppo NIV ha dimostrato un più rapido miglioramento dei parametri respiratori sia entro la prima ora (p=0.02) sia dopo 4 ore (p=0.035) e della dispnea (p=0.025)

Gli autori concludono che l'uso precoce della NIV conduce ad un più rapido miglioramento, a riduzione del ricorso all'intubazione e riduzione della mortalità.

18. Human and financial costs of noninvasive mechanical ventilation in patients affected by COPD and acute respiratory failure (26)

Nava S, Evangelisti I, Rampulla C, Campagnoni ML, Fracchia C, Rubini Chest 1997;111:1631-8

Studio sperimentale prospettico effettuato per valutare le risorse umane e materiali necessarie per assistere pazienti in NIV e pazienti in MV

Materiali e Metodi

- 10 pazienti con BPCO assegnati a NIV(A) e 6 pazienti assegnati a MV(B);
- Valutati i costi giornalieri e il tempo trascorso dalle varie figure professionali coinvolte, medici, fisioterapisti e infermieri;
- I due gruppi non differivano né per caratteristiche cliniche generali e neurologiche, né per parametri emogasanalitici;

- In due sottogruppi di pazienti , 4 nel gruppo A e 4 nel gruppo B, l'analisi è stata eseguita per tutto il tempo della ventilazione.

Risultati

- Il tempo trascorso nelle prime 6 ore non differiva tra i due gruppi;
- Nelle successive 42 ore si è riscontrata una significativa riduzione del tempo trascorso in entrambi i gruppi;
- Anche i costi totali non differivano tra i due gruppi all'inizio;
- A circa metà del periodo di osservazione, nel gruppo NIV è stata osservata una riduzione significativa dei tempi di assistenza da parte degli operatori coinvolti

Gli autori concludono che, nel medio termine, l'uso della NIV è meno dispendioso.

19. Non-invasive home mechanical ventilation: effectiveness and efficiency of an outpatient initiation protocol compared with the standard in-hospital model (27)

Lujan M, Moreno A, Veigas C, Monto'n C, Pomares X, Domingo C Respir Med 2007;101(6):1177-1182.

Studio osservazionale prospettico che ha lo scopo di paragonare l'efficacia e l'efficienza di un protocollo di adattamento alla NIV eseguito con sessioni ambulatoriale/domiciliare rispetto al protocollo standard eseguito con ricovero ospedaliero

Materiali e Metodi

- 16 pazienti divisi in due gruppi: inizio NIV ambulatoriale (gruppo A) e inizio NIV in ospedale (gruppo B);
- Eseguite emogasanalisi e pulsio-ossimetria notturna all'inizio dello studio;
- Eseguite emogasanalisi e valutazione della compliance polmonare alla fine dello studio;
- Follow-up a tre mesi;
- L'efficienza è stata valutata calcolando il risparmio della tariffa prestabilita per ricovero (DRG) per ogni paziente e la riduzione dei costi diretti per i giorni di ricovero risparmiati.

Risultati

- Non è stata riscontrata nessuna significativa differenza delle condizioni cliniche tra i due gruppi, sia a breve termine che dopo tre mesi;
- Ridotti i costi del 53% e risparmiati 63 giorni di ospedalizzazione nel gruppo A

20. The importance of a respiratory therapist in the ALS clinic (19)

Kareus SA, Kagebein S, Rudnicki SA Amyotroph Lateral Scler 2008;9(3):173-176.

Studio osservazionale retrospettivo che ha come scopo quello di valutare l'efficacia della ventilazione non invasiva se nel team di lavoro è presente o meno un fisioterapista.

Materiali e Metodi

- 37 pazienti con SLA già valutati in precedenza e 40 pazienti visti dopo l'aggiunta di un fisioterapista nel team di lavoro;

Risultati

- I pazienti sottoposti a fisioterapia respiratoria avevano maggiori probabilità di essere sottoposti a ventilazione non invasiva (odds ratio 4.01; intervallo di confidenza 95% 1,42-11,35) rispetto agli altri;
- I pazienti sottoposti a fisioterapia respiratoria avevano più probabilità di usarla per almeno quattro ore a notte (odds ratio 9,5, intervallo di confidenza 95% 2,32– 38.88).
- La sopravvivenza mediana in seguito a istituzione della NIV è stata di 10 mesi per coloro che lo utilizzavano quattro o più ore a notte e 5 mesi per coloro che l'hanno rifiutata o che l'hanno utilizzata per meno di quattro ore a notte ($p < 0.03$).

Gli autori concludono che l'inserimento di un terapeuta respiratorio nel team multidisciplinare per malati di SLA aveva condotto ad una maggiore tollerabilità, una maggiore aderenza alla metodica e che questo, a sua volta, aveva portato ad un aumento della sopravvivenza del 50%.

21. An Implementation Protocol for Noninvasive Ventilation Prescription: The Physiotherapist's Role in an Italian Hospital (20)

Respir Care 2013;58(4):662–668. © 2013 Daedalus Enterprises

Carla Simonelli PT, Mara Paneroni PT, and Michele Vitacca MD

Scopo della ricerca (studio osservazionale prospettico) è quello di descrivere un protocollo di implementazione per le procedure di adattamento alla NIV che aumenti il ruolo del fisioterapista in termini di tempo speso nell'assistenza al paziente, considerando che la fase di adattamento alla metodica è importante condizione per il suo successo. Durata dello studio: 16 mesi

Materiali e Metodi

- Arruolati 201 pazienti con malattie respiratorie croniche provenienti dal servizio di riabilitazione cardiopolmonare;
- Registrati dati clinici, antropometrici, sessioni adattative, tipologia di ventilatore, effetti collaterali;
- Documentato il tempo speso per ciascuna sessione del protocollo più il tempo totale speso all'intera procedura di adattamento alla metodica
- Preparato un nuovo protocollo per l'adattamento alla NIV da 2 pneumologi e 2 Fisioterapisti che introduce la figura del fisioterapista mentre prima erano investiti del lavoro solo medici e infermieri;

- Tutti i fisioterapisti, prima di entrare nel protocollo, sono stati sottoposti a 2 sessioni di formazione e una fase di tirocinio condotto da pneumologi
- Il team del nuovo protocollo era costituito da 8 pneumologi, 7 FT e 20 infermieri
- Utilizzate analisi statistiche per valutazione della significatività delle differenze. $P < 0.5$ è stato considerato significativo

Risultati

- L'adattamento alla NIV fu completato in 8,2 sessioni, di circa 17 minuti ognuna;
- Il tempo totale speso dal FT includeva il 61% in procedure di adattamento, 22% in sessioni educative, 8% in valutazione, 7% per monitoraggio e follow up, 2% per procedure amministrative;

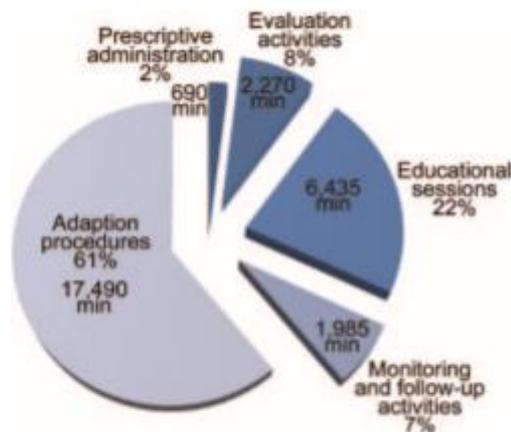


Fig. 2. Time breakdown of the physiotherapists' noninvasive ventilation activities.

protocollo, le attività erano divise tra pneumologi (65%) e infermieri (35%);

- Nessun paziente ha abbandonato le sessioni di addestramento da parte del fisioterapista;
- Non ci sono state sequele cliniche di rilievo.

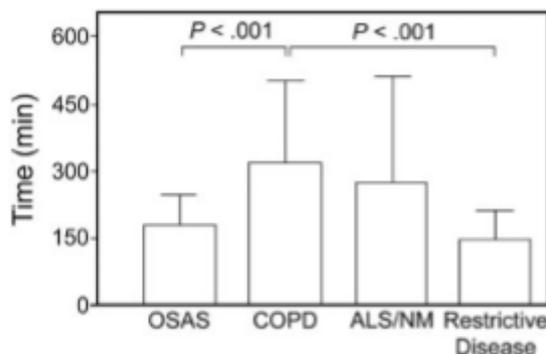


Fig. 1. Minutes spent by the physiotherapists in 4 disease categories. OSAS = obstructive sleep apnea syndrome. ALS = amyotrophic lateral sclerosis. NM = neuromuscular.

- Il tempo totale per l'intero periodo osservazionale speso dai fisioterapisti è stato di 481 ore e il tempo consumato per paziente è stato di 149 minuti+/-113.7;

- Le malattie neuromuscolari richiedono un tempo maggiore;

- Prima della rimodulazione del

Gli autori concludono che l'inclusione del FT nel team di lavoro ha condizionato un minore ricorso ad altre figure professionali e indotto un risparmio sui costi; inoltre tolleranza e aderenza alla terapia sono state molto alte con il nuovo protocollo. **Il fisioterapista, dunque, svolge un ruolo chiave nel management dei pazienti candidati alla NIV.** E' necessario introdurre una formazione

specializzata anche in Italia come in USA affinché i FT possano avere un ruolo più autonomo e più incisivo nell'ambito della NIV.

TTOLI DELLO STUDIO	OBIETTIVO	MATERIALE METODI	RISULTATI	CONCLUSIONI
<p>1. Ventilazione non invasiva: caratteri generali, indicazioni e revisione della letteratura</p> <p><i>Fabio Vagnarelli*§, Marco Martin2*§, Giorgia Curatà....., Giornale italiano di cardiologia - June 2017</i></p>	<p>Definire caratteristiche, indicazioni e limiti della NIV, tramite revisione letteratura</p>	<p>Ricerca della letteratura: dal 1946 al 2016. Metodi non indicati</p>	<p>La revisione dei vari articoli ha messo in evidenza l'utilità della NIV in termini di efficacia (miglioramento della mortalità e riduzione della necessità di ricorrere all'intubazione) e sicurezza (minori effetti collaterali rispetto alla MV). Ciononostante, la NIV è sottoutilizzata come dimostrano gli studi di registro</p>	<p>Gli autori concludono auspicando che le future linee guida possano garantire un'implementazione della metodica</p>
<p>2. Physiotherapy for adult patients with critical illness : recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy</p> <p><i>R. Gosselink J. Bott M. Johnson E. Dean S. Nava M. Norrenberg B. Schönhofer K. Stiller H. van de Leur J.L. Vincent for Critically Ill Patients Intensive Care Med (2008) 34:1188-1199</i></p>	<p>valutare l'effettiva efficacia del fisioterapista nella patologia critica acuta e cronica in reparti di terapia intensiva e stilare raccomandazioni di buone pratiche</p>	<p>ricognizione di letteratura per un periodo che va dal 1976 al 2007. Metodi non indicati</p>	<p>La NIV si è dimostrata efficace e cost-effective: il fisioterapista deve tendere a migliorare la ventilazione e la compliance polmonare, ridurre le resistenze delle vie aeree e il lavoro respiratorio, migliorare l'eliminazione delle secrezioni, usare la NIV durante gli esercizi di mobilizzazione in quanto può migliorare la tolleranza all'esercizio fisico;</p>	<p>il fisioterapista deve far parte integrante del team di lavoro per pazienti critici. NIV può costituire campo d'azione del fisioterapista soprattutto se associata a esercizi di mobilizzazione e per migliorare la eliminazione delle secrezioni. Servono protocolli e linee guida per standardizzare e il ruolo dei fisioterapisti.</p>
REVIEW				

SINOSI STUDI

- 3. Non-invasive ventilation and the physiotherapist: Current state and future trends**
Amanda J. Piper and Fidelema M., UK Article in Physical Therapy Reviews - March 2006
- individuare il ruolo attuale dei fisioterapisti nel management della NIV e discutere trend futuri.
- range di ricerca 1987-2005. Metodi non definiti della NIV e discutere trend futuri.
- il ruolo del fisioterapista nell'uso della NIV nei reparti di emergenza e nei reparti specialistici sembra dipendere dal livello di esperienza dell'intero staff.
 -Vi è scarsa letteratura nonostante nel mondo reale la situazione sia diversa.
 -uso della NIV da parte del fisioterapista come intervento aggiuntivo e facilitativo nelle tecniche di rimozione delle secrezioni, nelle tecniche di esercizio fisico per aumentare la tolleranza all'esercizio stesso;
 -uso notturno della NIV da parte del fisioterapista per supportare le condizioni di ipoventilazione notturna e migliorare la qualità della vita diurna.
- il fisioterapista deve essere coinvolto nella presa in carico dei pazienti che necessitano di NIV e implementare le sue conoscenze.
- Necessario produrre linee guida a supporto del ruolo del FT

REVIEW

- 4. Hospital monitoring, setting and training for home non-invasive ventilation**
D. Fiorenza, M. Vitacca, E. Chini Mondaldi Arch Chest Dis 2003; 59: 2, 119-122
- Proposta una flow chart operativa per ottimizzare la prescrizione della NIV a lungo termine domiciliare (NHNIV)
- range di ricerca letteratura dal 1946 al 2018. Metodi non indicati
- La NIV è efficace, efficiente, cost-effective.
- Necessità di team multidisciplinare tra cui deve esserci il FT

REVIEW

- 5. The use of positive pressure device by physiotherapists**
L. Denahy, S. Berney ERS Journal Ltd 2001
- discutere sulle indicazioni all'uso dei dispositivi a pressione intermittente o PPB e continua CPAP, da parte dei fisioterapisti in Australia.
- range di ricerca degli articoli: 1946-1996. Metodi non definiti
- In Australia i fisioterapisti utilizzano e prendono decisioni autonome in merito al management della NIV nel 53% degli ospedali universitari
- Una gestione efficace del paziente assegnato alla NIV non risiede solo nella tecnologia disponibile ma anche e soprattutto nelle capacità di decisioni

REVIEW

6. Noninvasive ventilation and survival in acute care settings: a comprehensive systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials
Cabrini L, Landoni G, Oriani A, et al. Crit Care Med 2015;43:880-8.

Metaanalisi di studi randomizzati controllati incentrati sull'effetto della ventilazione non invasiva sulla mortalità.

La ricerca è stata effettuata attraverso le banche dati BioMedCentral, PubMed, Embase e il registro centrale degli studi clinici Cochrane (aggiornato il 31 dicembre 2013). Sono stati inclusi tutti gli studi randomizzati controllati pubblicati negli ultimi 20 anni condotti negli adulti confrontando la NIV con qualsiasi altro trattamento per la prevenzione o il trattamento dell'insufficienza respiratoria acuta. Sono stati analizzati 78 studi.

Gli autori concludono che la ventilazione non invasiva migliora la sopravvivenza in contesti di cura acuta. Il beneficio potrebbe essere perso in alcuni sottogruppi di pazienti se la ventilazione non invasiva viene applicata in ritardo.

METANALISI

7. Physiotherapeutic management strategies for the treatment of cystic fibrosis in adults
Tracey Daniels York Hospitals NHS Trust, York, UK
Cystic Fibrosis Unit, York Teaching Hospitals Foundation NHS Trust, York, UK
Journal of Multidisciplinary Healthcare 18 Nov 2010

presentare il range di interventi fisioterapeutici nella Cistica per gestire sintomi e progressione.

range di ricerca della letteratura dal 1975 al 2009. Metodi non indicati

Esaminati i vari interventi nella gestione del paziente con CF. L'uso della NIV in aggiunta alle tecniche di rimozione delle secrezioni e durante gli esercizi fisici, ha dimostrato di migliorare l'ossigenazione e aumentare la tolleranza allo sforzo ma non ci sono evidenze sufficienti per indicarne l'uso routinario

Il fisioterapista è definito come una pietra miliare nella presa in carico dei pazienti affetti da fibrosi cistica. Per il successo della NIV è di vitale importanza l'esperienza dei decisori in merito al timing di introduzione e uso, al tipo di ventilatore e interfaccia, al setting e alla valutazione delle condizioni del paziente. Il fisioterapista è consapevole dell'importanza di dovere fornire un servizio su misura al paziente nella scelta delle strategie individuali più efficaci.

REVIEW

8. A profile of European Intensive Care Unit Physiotherapists
M. Norrenberg, J.L. Vincent with the collaboration of the European Society of Intensive Care Medicine
Intensive Care Medicine volume 26, pages 988-994 (2000)

Studio osservazionale che ha lo scopo di determinare il ruolo del fisioterapista nei reparti di cure intensive in Europa

Intervistati questionari a 460 UITI in 17 paesi dell'Europa Occidentale e analizzati 102(22% di cui il 48% da ospedali universitari)

Risultati dello studio rilevano che tra gli ospedali intervistati: - Il 38% aveva più di 30 fisioterapisti in organico; - il 23 % aveva tra 20 e 30 fisioterapisti in organico; - il 26% aveva tra 10 e 20 fisioterapisti in organico;

Gli autori concludono che le differenze legali riscontrate tra i vari paesi influenzano l'autonomia dei FT, che il ruolo dei FT deve essere meglio definito in Europa e che alcuni

OSSERVAZIONALE

software, il χ^2 test e il P-value (< 0,05 è stato considerato significativo).

-il 12% aveva meno di 10 fisioterapisti in organico; in UTI

-Il 25% non aveva neanche 1 fisioterapista esclusivamente dedicato alla riabilitazione respiratoria; in UTI

-Il 34% aveva 1 fisioterapista per la notte (solo gli ospedali universitari avevano una percentuale del 42%). Ricontrate notevoli variabilità tra le nazioni potendo osservare percentuali altissime del 79% in UK e nessun FT di notte in Germania e Svezia;

-L'85% aveva 1 fisioterapista nel week-end;

-Il 100% utilizzava i fisioterapisti per tecniche routinarie di terapia respiratoria, mobilizzazione e posizionamento

Il Fisioterapista aveva un ruolo attivo nei processi di attuazione e supervisione della NIV nel 46% degli ospedali intervistati, con percentuali più alte, fino al 67% nei reparti dove erano presenti in numero superiore a 4 e/o assegnati in esclusiva ($P < 0,05$);

Il 56% dei FT aveva un diploma universitario e il 43% una specializzazione in terapia respiratoria;

Il 41% era coinvolto in esami clinici.

9. Physiotherapy involvement in non-invasive ventilation hospital services: a British Isles survey
F. M. Moran J. M. Bradley J. S. Elborn A. J. Piper First published: 21 March 2005

determinare il ruolo del fisioterapista nella erogazione della NIV nelle Isole Britanniche.

Inviati questionari a 305 Fisioterapisti di tutti gli ospedali provvisti di medicina respiratoria. Si è riscontrato una percentuale di risposta molto alta (88%)

Eseguite analisi statistiche attraverso l'uso di specifici software; il χ^2 test e il P value (< 0.05 è stato considerato significativo)

-Il 97% dei fisioterapisti degli ospedali responders era coinvolto attivamente nel trattamento di pazienti con la NIV;
 -il 68% procedeva anche alla valutazione dei pazienti da assegnare alla NIV e il 46% era coinvolto anche nelle impostazioni della terapia;
 -il 46% usava NIV in aggiunta ad altre tecniche per la rimozione delle secrezioni, l'81% anche in corso di esercizi fisici;
 -il 30% degli ospedali intervistati aveva fisioterapisti anche di notte e nel week-end;
 -il 96% aveva fisioterapisti in grado di effettuare performance aggiuntive come la pulsio-ossimetria; il 97% l'auscultazione polmonare; il 73% la compliance polmonare; il 57% la valutazione dei sintomi presentati dal paziente e la forza muscolare generale;
 -meno frequenti altre attività quali la esecuzione di emogasanalisi diurna e notturna (13 e 6%), la spirometria (13%) e gli studi del sonno (1%);
 -il 76% degli ospedali intervistati aveva corsi di formazione per fisioterapisti nella NIV;
 -il 64% aveva protocolli e linee guida specifici per la categoria;

OSSERVAZIONALE

Gli autori concludono che le performance dei fisioterapisti in UTI erano tanto più estese e specifiche nella gestione del paziente in NIV quanto più esclusiva era l'assegnazione ai reparti di intensiva e che i fisioterapisti hanno grandi potenzialità da sviluppare nel management della NIV: si tratta di una cosa che potrebbe indurre un miglioramento dell'assistenza al paziente.

10. The importance of a respiratory therapist in the ALS clinic.

Kareus SA, Kagebein S, Rudnicki SA
Amyotroph Lateral Scler 2008;9(3):173-176.

valutare l'efficacia della ventilazione non invasiva se nel team di lavoro è presente o meno un fisioterapista.

OSSERVAZIONALE RETROSPETTIVO

Reclutati 37 pazienti con SLA già valutati in precedenza e 40 pazienti visti dopo l'aggiunta di un fisioterapista nel team di lavoro:

-I pazienti sottoposti a fisioterapia respiratoria avevano maggiori probabilità di essere sottoposti a ventilazione non invasiva (odds ratio 4,01; intervallo di confidenza 95% 1,42-11,35) rispetto agli altri; -pazienti sottoposti a fisioterapia respiratoria avevano più probabilità di usarla per almeno quattro ore a notte (odds ratio 9,5; intervallo di confidenza 95% 2,32-38,88).

-La sopravvivenza mediana in seguito a istituzione della NIV è stata di 10 mesi per coloro che lo utilizzavano quattro o più ore a notte e 5 mesi per coloro che l'hanno rifiutata o che l'hanno utilizzata per meno di quattro ore a notte ($p<0,03$).

Gli autori concludono che l'inserimento di un terapeuta respiratorio nel team multidisciplinare per malati di SLA aveva condotto ad una maggiore tollerabilità, una maggiore aderenza alla metodica e che questo, a sua volta, aveva portato ad un aumento della sopravvivenza del 50%.

11. An Implementation Protocol for Noninvasive Ventilation Prescription :

The Physiotherapist's Role in an Italian Hospital

Respir Care 2013;58(4):662-668. © 2013

Daedalus Enterprises

Carla Simonelli PT, Mara Paneroni PT, and

Michèle Vitacca MD

OSSERVAZIONALE PROSPETTICO

descrivere un protocollo di implementazione per le procedure di adattamento alla NIV che aumenti il ruolo del fisioterapista in termini di tempo speso nell'assistenza al paziente, considerando che la fase di adattamento alla metodica è importante condizione per il suo successo.

Durata dello studio: 16 mesi

-Arruolati 201 pazienti con malattie respiratorie croniche provenienti dal servizio di riabilitazione cardiopolmonare;

-Registrati dati clinici, antropometrici, sessioni adattative, tipologia di ventilatore, effetti collaterali;

-Prima della rimodulazione del protocollo, le attività erano divise tra pneumologi (65%) e infermieri (33%);
-Nessun paziente ha abbandonato le sessioni di addestramento da parte del fisioterapista;
-Non ci sono state sequele cliniche di rilievo.

Gli autori concludono che l'inclusione del FT nel team di lavoro ha condizionato un minore ricorso ad altre figure professionali e indotto un risparmio sui costi; inoltre tolleranza e aderenza alla terapia sono state molto alte con il nuovo protocollo. Il fisioterapista, dunque, svolge un ruolo chiave

-Documentato il tempo speso per ciascuna sessione del protocollo più il tempo totale speso all'intera procedura di adattamento alla metodica -Ultrizzate analisi statistiche per valutazione della significatività delle differenze. $P < 0.5$ è stato considerato significativo

nel management dei pazienti candidati alla NIV

12. Noninvasive ventilation in cystic fibrosis: the Italian physiotherapists' point of view

Sergio Zuffo, Simone Gambazza# and Alessandro Capra* *Eur Respir J. 2012 Jun;39(6):1539-40*

condurre un'indagine sul ruolo del Fisioterapista in merito all'uso della NIV per pazienti affetti da Fibrosi Cistica ricoverati presso centri specializzati per questa patologia.

effettuato tra Marzo e Aprile 2010. Sono stati strutturati questionari online e inviati a 63 fisioterapisti appartenenti Alla Società Italiana per lo studio della Fibrosi Cistica

-il 70% dei responders era coinvolto nel management dei pazienti con NIV, usata sia per migliorare gli scambi gassosi, sia come supporto alle tecniche di training fisico e di rimozione delle secrezioni;

Gli autori concludono con la necessità di armonizzare le competenze dei fisioterapisti nell'uso NIV in tutta Italia.

OSSERVAZIONALE

-il 100 % degli intervistati riteneva che la NIV sia di pertinenza centrale del fisioterapista;

-il 71% era coinvolto nella scelta del respiratore;

-il 96% era coinvolto nella scelta dell'interfaccia;

-il 75% era coinvolto nel setting del ventilatore;

-il 93% si occupava del comfort, della compliance e del follow up del paziente.

13. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial.

Plant PK¹, Owen LJ, Elliott MW. Lancet. 2000 Jun 3;355(9219):1931-5.

RCT

valutare se la NIV, iniziata subito dopo il ricovero in terapia intensiva, può effettivamente ridurre la necessità di intubazione e la mortalità in corso di riacutizzazione di BPCO

E' un RCT che compara la NIV con la terapia standard in pazienti con lieve o moderata acidosi; -236 pazienti reclutati in 14 ospedali del Regno Unito, 118 trattati con terapia standard e 118 con aggiunta di NIV. I due gruppi avevano caratteristiche simili. Durata dello studio : 22 mesi

-Il 27% del gruppo con terapia standard andò incontro a fallimento vs il 15% del gruppo NIV;
-La mortalità fu del 20% nel gruppo con terapia standard e del 10% nel gruppo NIV
-Il gruppo NIV ha dimostrato un più rapido miglioramento dei parametri respiratori sia entro la prima ora (p=0.02) sia dopo 4 ore(p=0.035) e della dispnea(p=0.025)

Gli autori concludono che l'uso precoce della NIV conduce ad un più rapido miglioramento, a riduzione del ricorso all'intubazione e riduzione della mortalità.

14. Human and financial costs of noninvasive mechanical ventilation in patients affected by COPD and acute respiratory failure.

Nava S, Evangelisti I, Rampulla C, Campagnoni ML, Fracchia C, Rubini Chest 1997;111:1631-8

valutare le risorse umane e materiali necessarie per assistere pazienti in NIV e pazienti in MV

-10 pazienti con BPCO assegnati a NIV(A) e 6 pazienti assegnati a MV(B);
-Valutati i costi giornalieri e il tempo trascorso dalle varie figure professionali coinvolte, medici, fisioterapisti e infermieri;
-I due gruppi non differivano né per caratteristiche cliniche generali e neurologiche, né per parametri emogasanalitici;
-In due sottogruppi di pazienti, 4 nel gruppo A e 4 nel gruppo B, l'analisi è stata eseguita per tutto il tempo della ventilazione

-Il tempo trascorso nelle prime 6 ore non differiva tra i due gruppi;
-Nelle successive 42 ore si è riscontrata una significativa riduzione del tempo trascorso in entrambi i gruppi;
-Anche i costi totali non differivano tra i due gruppi all'inizio;
-A circa metà del periodo di osservazione, nel gruppo NIV è stata osservata una riduzione significativa dei tempi di assistenza da parte degli operatori coinvolti

OSSERVAZIONALE PROSPETTICO

- 15. Non-invasive home mechanical ventilation: effectiveness and efficiency of an outpatient initiation protocol compared with the standard in-hospital model.**
Lujan M, Moreno A, Veigas C, Monto n C, Pomares X, Domingo C Respir Med 2007;101(6):1177-1182.
- paragonare l'efficacia e l'efficienza di un protocollo di adattamento alla NIV eseguito con sessioni ambulatoriale/domiciliare rispetto al protocollo standard eseguito con ricovero ospedaliero
- 16 pazienti divisi in due gruppi: inizio NIV ambulatoriale (gruppo A) e inizio NIV in ospedale (gruppo B);
- Non è stata riscontrata nessuna differenza significativa tra i due gruppi, sia a breve termine che dopo tre mesi;
- Gli autori concludono che il protocollo ambulatoriale è vantaggioso sia in termini economici che di confort del paziente
- Eseguite emogasanalisi e pulsio-ossimetria notturna
- Ridotti i costi del 53% e risparmiati 63 giorni di ospedalizzazione nel gruppo A
- all'inizio dello studio;

OSSERVAZIONALE PROSPETTICO

- Eseguite emogasanalisi e valutazione della compliance polmonare alla fine dello studio
- Follow-up a tre mesi;
- L'efficienza è stata valutata calcolando il risparmio della tariffa prestabilita per ricovero (DRG) per ogni paziente e la riduzione dei costi diretti per i giorni di ricovero risparmiati

VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI STUDI OSSERVAZIONALI

STROBE check list	Studio n°16	Studio n°17	Studio n°19	Studio n°20	Studio n°21	Studio n°26	Studio n°27
1.Title and abstract	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
Introduction							
2,Background/rationale	SI						
3,Objectives	SI						
Methods							
4.Study design	SI						
5.Setting	SI						
6.Participants	SI						
7.Variables	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI
8.Data sources/ measurement	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI
9.Bias	NO						
10.Study size	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI
11.Quantitative variables	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI
12.Statistical methods	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
Results							
13,Participants	SI						
14,Descriptive data	SI						
15,Outcome data	SI						
16.Main results	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
17.Other analyses	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI
Discussion							
18.Key results	SI						
19.Limitations	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI
20.Interpretation	SI						
21.Generalisability	SI						
Other information							
22.Funding	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
Punteggio Totale	18	16	15	19	12	17	20

VALUTAZIONE QUALITATIVA DELLO STUDIO RCT

PEDRO SCALE	STUDIO RCT (n°22)
1. eligibility criteria were specified	SI
2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)	SI
3. allocation was concealed	NO
4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	SI
5. there was blinding of all subjects	NO
6. there was blinding of all therapists who administered the therapy	NO
7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	NO
8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups	SI
9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by “intention to treat”	NO
10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	SI
11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	SI

Dall'analisi critica degli articoli presentati possiamo ricapitolare creando un quadro organico di lettura e interpretazione.

- a) Le principali linee guida (2,4,11,12,13,14) e le revisioni della letteratura (10,15,18,23,24,28,30) indicano come gold standard per l'utilizzo della NIV poche patologie quali IRA in corso di riacutizzazione della BPCO, in corso di edema polmonare cardiogeno e nelle insufficienze respiratorie croniche ipercapniche (livello di evidenza A). In realtà, pur non essendoci unanime consenso, aumentano le evidenze (10,15,19,24) sull'uso della NIV in altre condizioni di insufficienza respiratoria acuta e cronica. Crescono anche le indicazioni per la NIV home-made (NHMV) (20,21,23,24);
- b) Le linee guida britanniche (BTS) suggeriscono la necessità che la NIV sia disponibile in tutti gli ospedali e che il " *Personale addestrato in terapia intensiva, medici, fisioterapisti, tecnici della funzione polmonare e infermieri possano impostare e mantenere con successo la NIV*" (4,14);
- c) Una recente metanalisi (28) e uno studio RCT (22) precisano la necessità di uso precoce della NIV in UTI in corso di IRA, in particolare per riacutizzazione BPCO, per avere i migliori risultati in termini di rapido miglioramento dei parametri emogasanalitici, riduzione del ricorso alla intubazione e riduzione della mortalità;
- d) Nello studio osservazionale di Zuffo et al. (21), condotto attraverso interviste dirette ai fisioterapisti dei centri per la Fibrosi Cistica, si presenta la NIV come il trattamento di prima linea nella malattia, per migliorare gli scambi gassosi (89%), come supporto alle tecniche di rimozione delle secrezioni (68%) e agli esercizi fisici (43%);
- e) Pochi ma molto significativi gli studi sul rapporto costo-beneficio, considerata la attuale necessità di non sprecare risorse. Tra questi lo studio di Nava et al. (26) che rileva una significativa riduzione a lungo termine dei tempi utilizzati per l'assistenza dei pazienti assegnati alla NIV e quindi dei costi, e lo studio osservazionale prospettico di Lujan et al. (27) che individua una notevole riduzione dei costi se la preparazione alla NIV domiciliare viene effettuata in forma ambulatoriale vs quella organizzata in ospedale;
- f) Nonostante vi siano tali evidenze bisogna rilevare che il suo utilizzo è di gran lunga inferiore a quanto ci si potrebbe aspettare: in Italia l'utilizzo della NIV in corso di EPA è inferiore all'1%. All'estremo opposto, il registro finlandese riporta un tasso di utilizzo del 50% (10)
- g) La prevalenza delle patologie respiratorie croniche che hanno indicazioni per la NIV domiciliare è del 6,6 x100.000 in Europa, mentre in Italia è del 3,9 x 100.000 (20);
- h) l'utilizzo del Fisioterapista(FT), nei reparti intensivi e nei reparti per malattie respiratorie, è molto variabile nell'ambito dei vari paesi e addirittura tra i vari ospedali dello stesso paese(20, 16,18): in USA i FT hanno un ruolo autonomo nell'intero processo di management della riabilitazione

respiratoria ed estesi ambiti di autonomia nella gestione dei pazienti che usano la NIV, hanno uno specifico inquadramento specialistico come “fisioterapisti respiratori” e guidelines specifiche per definire il profilo professionale anche dal punto di vista legale(20), mentre in **Europa** quello del FT respiratorio non è un ruolo riconosciuto ufficialmente anche se la sua utilizzazione può variare molto, in dipendenza del tipo di struttura di appartenenza e delle specifiche capacità dell’operatore (20,21, 16,17,18) ;

- i) Linee guida europee ESICM e Americane (ACCCM) indicano 1 FT ogni 12 Posti Letto e una presenza H24; ma sappiamo che, almeno in una parte dell’Europa come in Italia, una UTI su quattro non ha un FT dedicato e due su tre non hanno il FT di notte(16);
- j) In **Australia** la NIV è comunemente anche se non uniformemente utilizzata dai Fisioterapisti, potendo arrivare al 53% negli ospedali universitari (24) ;
- k) In **Europa** non ci sono linee guida che stabiliscano il numero di fisioterapisti necessari e non ci sono protocolli che definiscano il ruolo del Fisioterapista nella gestione dei pazienti assegnati a NIV (20, 16);
- l) In **Europa**, il ruolo e il profilo professionale del Fisioterapista presentano una notevole variabilità tra i vari paesi (20, 16-17,24) e le differenze “legali” che esistono e che influenzano l’autonomia professionale spiegano in parte le variabilità riscontrate(16); gli studi di **Norremberg**(16) e di **Moran** (17) in particolare dimostrano che in Europa il numero di FT è insufficiente e che il loro utilizzo è strettamente correlato al grado di specializzazione del FT e alla sua assegnazione esclusiva in UTI; Sul ruolo che dovrebbe avere il fisioterapista nell’uso e gestione della NIV **L.Denehy**”(24) così si esprime : *“Una gestione efficace del paziente non è data solo dalla tecnologia disponibile ma anche dalle capacità di decisione clinica del fisioterapista”*;
- m) In **Europa**, in particolare in Italia, è poco definito anche il ruolo del FT nella gestione della NIV a livello domiciliare (17,23). Questo accade nonostante la NHMV abbia visto aumentare notevolmente le sue indicazioni estendendosi oggi anche alle forme di BPCO croniche e stabili, quali ad esempio sindromi da ipoventilazione nell’obeso, disturbi del sonno, malattie neuromuscolari e della parete toracica, fibrosi cistica e altre ancora (23). Ciò avviene nonostante sia stato ben definito il favorevole rapporto costi/benefici (27), nonostante sia stato dimostrato l’alto indice di gradimento di tale figura da parte dei pazienti (21) e l’efficacia della risposta clinica quando nel team è presente un fisioterapista (16,18,19,23,20);
- n) In **Italia** la gestione delle fasi di adattamento, organizzazione e training della NIV è appannaggio quasi esclusivo di pneumologi e infermieri, anche se esiste una notevole variabilità tra gli ospedali (20,21,16); Non la pensano così i fisioterapisti che lavoravano in centri specializzati per la Fibrosi Cistica e

che, nello studio di Zuffo et al. (21), dichiarano la NIV come di specifica loro competenza. Con ciò dimostrando che la formazione e la pratica consentono l'estensione delle funzioni e producono un miglioramento dei servizi al cittadino;

- o) Sono pochissimi gli studi, meno che mai gli RCT, che possano supportare l'importanza della figura professionale del Fisioterapista nel migliorare le condizioni cliniche del paziente. La nostra ricerca ha trovato un solo studio, quello di **Kareus**(19), osservazionale retrospettivo, che ha dimostrato inequivocabilmente come l'introduzione del Fisioterapista nel team di gestione della NIV possa produrre un miglioramento della tolleranza alla procedura, una maggiore aderenza terapeutica e una maggiore sopravvivenza dei pazienti affetti da SLA. **Norremberg**(16) cita vari autori che presentano dati a supporto dell'efficacia del fisioterapista in UTI, particolarmente con pazienti critici: riduzione dell'incidenza di infezioni polmonari, miglioramento delle funzioni polmonari, riduzione delle infezioni da ventilazione meccanica, prevenzione di complicanze secondarie; nella sua revisione di letteratura **Piper**(18) cita studi che rilevano miglioramento della eliminazione delle secrezioni nei pazienti randomizzati al supporto con la NIV e che per questo i fisioterapisti dovrebbero essere indirizzati all'uso della metodica;
- p) Nonostante siano pochi e alle volte contraddittori gli studi in merito, l'uso della NIV durante le tecniche di posizionamento e gestione delle secrezioni (così come durante gli esercizi respiratori e di drenaggio posturale, attività di stretta pertinenza del FT) sembrerebbe essere di beneficio ai pazienti affetti da insufficienza respiratoria cronica, così come anche l'uso della NIV notturna in pazienti con BPCO, riducendo lo sforzo inspiratorio, aumenterebbe la tolleranza all'esercizio e migliorando la qualità di vita diurna (15,17,18,21, 30);
- q) La letteratura evidenzia come l'adattamento al ventilatore, l'allenamento e il training per paziente e care-giver(s), attività queste di pertinenza del fisioterapista, siano prerequisiti indispensabili al successo della terapia (20,9, 10,23);
- r) Alcuni studi europei hanno dimostrato la fattibilità nell'estensione di compiti e mansioni del FT in protocolli che ne prevedano l'inclusione nei processi gestionali della NIV. Tra questi, vi è lo studio osservazionale italiano di C.Simonelli(20) che ha dimostrato quanto il fisioterapista giochi un ruolo chiave nel management della NIV non solo per un aumento dell'efficienza del sistema conseguente alla riduzione dei costi ma in termini di efficacia ottenendo un elevato grado di aderenza del paziente alla terapia. Gli autori dello studio concludono che la sufficiente disponibilità numerica dei

fisioterapisti, l'esperienza dello staff, l'uso frequente della NIV nel loro dipartimento avevano indubbiamente facilitato l'implementazione del protocollo, con ciò dimostrando che quantità di fisioterapisti e qualità delle loro attività migliorano il servizio reso ai pazienti;

- s) Nella sua revisione critica **Piper(18)** ritiene che il fisioterapista abbia una posizione che gli consente di far parte del management del paziente che usa la NIV o di integrare le altre tecniche fisioterapiche con la NIV per migliorare l'efficacia di entrambe e conclude sulla necessità di implementazione delle conoscenze, necessaria ad estendere il ruolo del fisioterapista e sulla necessità di creare linee guida professionali specifiche in modo che le tecniche siano applicate in modo uniforme e appropriato alla tipologia clinica presentata dal paziente.

DISCUSSIONE

Le prove di evidenza fornite dai vari studi hanno messo in luce che la NIV, se giustamente indicata e se ben gestita, produce notevoli benefici: riduzione della dispnea, miglioramento della meccanica polmonare e degli scambi gassosi, riduzione del lavoro respiratorio, riduzione dei ricoveri e dell'alta mortalità ad essi collegata, miglioramento della tolleranza all'esercizio fisico e alla riabilitazione polmonare, rapporto costo-efficacia conveniente (2,4,10,11,12,13,14,15,18,23,24,16,17,18,19,20,21,26,27,28,30), senza contare il maggior grado di soddisfazione del paziente rispetto alla ventilazione invasiva e la migliore qualità della vita. Capacità degli operatori addetti, condizioni cliniche del paziente e tipologia della malattia in atto, giusta scelta del device, corretta impostazione del ventilatore e monitoraggio dei parametri vitali costituiscono i presupposti essenziali al corretto uso della metodica (9,10, 23,29).

Nonostante i dati indichino tali importanti benefici, resta da chiarire come mai nella pratica clinica la NIV, soprattutto in Italia, sia ancora poco utilizzata, come dimostrano gli studi di registro (10). Comportamenti questi che, forse legati a scarsa conoscenza o confidenza con la metodica, timore per gli eventi avversi o soprattutto alla cronica carenza di personale dei nostri ospedali, influenzano il ruolo stesso del fisioterapista nell'ambito della NIV e si riverbera probabilmente anche nella tipologia di studi che vengono effettuati dal mondo scientifico. Infatti, la ricognizione della letteratura eseguita mostra che, mentre risulta cospicua quella relativa al concetto di NIV come alternativa alla ventilazione meccanica invasiva (MV), non altrettanto può dirsi per quanto riguarda il ruolo del Fisioterapista nell'attività di riabilitazione respiratoria e in particolare per quanto riguarda l'utilizzo e gestione della NIV.. Sulla scorta di quanto trovato in letteratura, è stato evidenziato come l'utilizzo del Fisioterapista nella gestione della NIV e della HNMV possa variare notevolmente tra i paesi europei senza che ci siano protocolli e linee guida in grado di regolamentare profilo professionale e ruolo, come invece avviene in USA e in Australia. Ad eccezione delle Isole Britanniche (17) che invece presenta un buon livello di rappresentanza della categoria e un buon grado di utilizzo in attività specialistiche come la NIV. Abbiamo constatato che il numero di Fisioterapisti in Europa non è conforme agli standard internazionali, che molto spesso le UTI e i reparti di malattie respiratorie non hanno tali figure professionali assegnate in modo esclusivo, che spesso non ci sono Fisioterapisti disponibili di notte, che non ci sono corsi di specializzazione o specificità formative per la NIV e che, soprattutto in Italia, in barba a quanto fanno e pensano i fisioterapisti stessi(21), la NIV, applicata in ospedale o in sede domiciliare, è gestita quasi totalmente da pneumologi e

infermieri. Abbiamo constatato che in Europa una più adeguata specializzazione del fisioterapista e la possibilità del suo inserimento in team di lavoro che riguardi la NIV è funzione del numero di fisioterapisti presenti in quella data unità(16,17,20), della assegnazione in forma esclusiva(16,17,20) e, infine, della struttura di appartenenza(meglio utilizzati se facenti parte di strutture universitarie o specializzate come i centri per la fibrosi cistica)(21, 20,17).

Abbiamo trovato studi, anche se in numero estremamente limitato, che rilevano la possibile riduzione dei costi in conseguenza dell'utilizzo dei fisioterapisti(20,26,27), un miglioramento dell'outcome dei paziente(19) nonché del loro stato di confort e qualità della vita(20,21) : l'introduzione del FT nel management della NIV riduce il tempo che altre figure sanitarie dovrebbero spendere in quelle stesse attività(20) e quindi riduce i costi(16,17 20), migliora l'aderenza del paziente alla terapia, la tollerabilità(19) e il suo stato di benessere(16,17,18,19 20) .

Quasi tutti, linee guida, revisioni critiche, studi osservazionali, opinioni di esperti, confermano il ruolo pilota del fisioterapista nella riabilitazione respiratoria e nella applicazione della NIV , confermano il miglioramento dell'aderenza del paziente alla metodica terapeutica e auspicano l'estensione delle funzioni attraverso l'inserimento di tale figura professionale in tutte le fasi gestionali della metodica, l'incremento di autonomia, soprattutto nelle patologie del sonno, la coadiuvazione con le tecniche di posizionamento, mobilizzazione e rimozione delle secrezioni e, infine, lo ritengono un fattore importante della continuità in pazienti cronici .

Pertanto, risulta sorprendente che non ci sia un corrispettivo giuridico né protocollare che supporti tali figure in un ruolo che sono perfettamente in grado di sostenere e che si è dimostrato efficace ed efficiente, così come altrettanto incomprensibile è la discrepanza tra i dati di letteratura che elabora poche evidenze e di basso grado (C o D) e la pratica clinica nel mondo reale (15).

L'importanza del FT si esplica soprattutto quando si trattano pazienti ad alto rischio come nelle UTI e nei pazienti altamente critici(criticall illness): **Gosselink**(15),nell'ambito della sua revisione di letteratura e raccomandazioni in merito al ruolo del fisioterapista in UTI, definisce la NIV come un sistema che “può ridurre la dispnea, la mortalità e il ricorso all'intubazione ed è cost effective”, continua sostenendo che il fisioterapista “può giocare il ruolo maggiore in questa applicazione” e conclude affermando che il fisioterapista deve essere parte integrante del team multidisciplinare in UTI per i pazienti affetti da criticall illness. Nella revisione della letteratura di **Deney**(24) si fa addirittura riferimento alle indicazioni per la NIV come dipendenti dal ruolo del Fisioterapista e come questo dovrebbe essere uno specialista della riabilitazione respiratoria. Inoltre, il ruolo del Fisioterapista fuori dalle UTI e reparti ospedalieri potrebbe aumentare notevolmente per l'organizzazione della NIV

domiciliare considerando che oggi è più facile controllare i pazienti a distanza con la telemedicina (18,25).

Molti autori degli articoli selezionati, inoltre, in virtù di tali dati, raccomandano non solo una maggiore specializzazione dei Fisioterapisti attraverso la creazione di corsi specifici ma auspicano anche la programmazione di studi RCT in grado di supportare scientificamente una realtà già convalidata dalla pratica clinica visto che, in qualsiasi reparto di cure intensive o di malattie respiratorie, è di prassi la constatazione del ruolo importante svolto dai FT nella gestione delle malattie respiratorie e della NIV. Aumentando infatti il numero e il grado di specializzazione il livello di coinvolgimento del PT nei processi di gestione della NIV potrebbe espandersi con notevole beneficio per il paziente e di tutto il percorso organizzativo (16,17,20). Formazione e aumento delle competenze specifiche, sia nelle UTI sia nei reparti di riabilitazione, sono molto importanti per estendere il ruolo del FT da quello tradizionale e coinvolgerlo anche nella gestione della NIV, soprattutto per le realtà emergenti e sempre più frequenti relative alla NIV domiciliare (15,16, 20,23.);

Il fisioterapista, così come messo in luce da articoli di letteratura analizzati(17,18,20 23), potrebbe estendere le sue competenze e ampliare le sue attività in funzione di una maggiore autonomia nella gestione del paziente in NIV: interpretare i dati emogasanalitici; imparare la valutazione dei dati clinici e degli effetti collaterali della procedura(tosse, distensione gastrica ecc); monitorizzare le risposte fisiologiche del paziente a terapie farmacologiche; effettuare tecniche spirometriche; monitorizzare la funzionalità notturna della ventilazione; imparare la valutazione della forza dei muscoli respiratori, eseguire test di valutazione della funzione polmonare. Il fisioterapista nelle UTI, inoltre, dovrebbe essere in grado di decidere le priorità di intervento, monitorizzare i parametri vitali, decidere quale è il setting più appropriato per il massimo beneficio al paziente e saper valutare le condizioni respiratorie attraverso un accurato follow up clinico e parametrico, effettuare training per i pazienti e i care-giver(s) e, infine, provvedere al supporto emozionale del paziente migliorando la comunicazione(15) Questo e altro ancora permetterebbe al fisioterapista di passare dalla mera capacità tecnica di trattamento del paziente assegnato alla NIV a fasi di maggiore decisionalità sulla gestione dei pazienti, sulla scelta del ventilatore e del device, sul setting generale, sulle modalità di erogazione della terapia. Anche nella gestione della HNMV, potrebbe avere un ruolo chiave, fare da coach per il training dei pazienti e dei caregiver(s), impegnarsi nella monitorizzazione dei disturbi respiratori sleep-related e nel follow up dei pazienti attraverso valutazioni cliniche e strumentali. Così facendo il fisioterapista potrebbe essere meglio utilizzato, costituire un tramite tra il paziente e le altre figure del team di lavoro multidisciplinare e di conseguenza produrre un ottimo servizio al paziente con una possibile riduzione dei costi sanitari.

“The physiotherapist should be an integral part of any respiratory team, providing effective and practical management for the benefit of the respiratory patient” (2)

CONCLUSIONI

Il ruolo del fisioterapista respiratorio deve trovare una migliore definizione sia dal punto di vista giuridico che professionale: scuole di perfezionamento e linee guida devono essere istituite affinché i margini di autonomia e le competenze possano migliorare e permettere l'estensione legale delle funzioni ad altre pratiche terapeutiche come la NIV. A supporto di tali considerazioni c'è il cambiamento dei bisogni di salute dei cittadini e la necessità per il SSN di organizzare servizi in grado di rispondere a tali esigenze, c'è la necessità di risparmiare risorse attraverso la deospedalizzazione e la creazione di strutture e servizi domiciliari, c'è la necessità di migliorare il comfort dei pazienti, ridurre mortalità e complicanze rispetto a tecniche di ventilazione meccanica invasiva e migliorare la qualità della vita dei pazienti. Anche se scarsa, la letteratura internazionale dimostra che l'utilizzo del FT nei processi di gestione della NIV, nelle UTI, nei reparti ospedalieri e nella NIV home made, comporta beneficio ai pazienti e riduzione dei costi. Per questo l'Italia e i paesi europei devono uniformarsi ai protocolli e linee guida internazionali, USA in particolare, dove il ruolo del FT presenta ambiti più vasti e più specializzati nonché un maggior grado di autonomia. Ciò dovrebbe risultare logico e fattibile considerando che **gli obiettivi della fisioterapia respiratoria e quelli della NIV si sovrappongono frequentemente.**

A ricordare l'importanza di tale figura concludiamo con questo aforisma:

"Un fisioterapista ha il cervello di uno scienziato, il cuore di un umanista e le mani di un artista"

BIBLIOGRAFIA

- 1. Figure professionali alleate in medicina respiratoria**
Libro Bianco europeo SUL POLMONE salute e patologie respiratorie in europa EDIZIONE ITALIANA Traduzione a cura di Andrea Purro, 2003
- 2. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient**
J Bott, S Blumenthal,...on behalf of the British Thoracic Society Physiotherapy GuidelineDevelopment Group, 2009
- 3. Decreto Ministero Sanità 14 settembre 1994, n. 741, arti 1, Regolamento concernente l'individuazione della figura e del relativo profilo professionale del fisioterapista**
- 4. British Thoracic Society (BTS). Standards of Care Committee Guideline Non-invasive ventilation in acute respiratory failure.**
Thorax 2002; 57: 192-211
- 5. Lezioni di Patologia generale Capitolo 39. Fisiopatologia respiratoria.**
amsacta.unibo.it › 39-fisiopatologia_respiratoria_II_ed_ebook
- 6. Guyton, A.C., Hall, J. E. (2006) Textbook of medical physiology. XI ed. Elsevier Saunders, Philadelphia**
- 7. Rubin, R., Farber, J.L. (1994) Pathology. II ed. Lippincott, Philadelphia**
- 8. Cotran, R.S., Kumar, V., Collins, T. (1999) Robbins pathologic basis of disease. VI ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia**
- 9. NIV: ventilazione non invasiva e la scelta dell'interfaccia**
Autori: Annalisa Aprili Domenica Servidio. Pesaro, Centro Studi EBN 2015
- 10. Ventilazione non invasiva: caratteri generali, indicazioni e revisione della letteratura**
Fabio Vagnarelli1§, Marco Marini2*§, Giorgio Caretta.....Giornale italiano di cardiologia · June 2017*
- 11. European Respiratory Society(ERS) guidelines on long-term home non-invasive ventilation for management of COPD**
Begum Ergan , Simon Oczkowski, Bram Rochweg, Annalisa Carlucci..... Begum Ergan , Simon Oczkowski, Bram Rochweg..... Eur Respir J 2019; 54: 19010032019
- 12. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure**
Bram Rochweg , Laurent Brochard3, Mark W. Elliott.....(members of the task force) Eur Respir J 2017; 50: 1602426 [https://doi.org/10.1183/13993003.02426-2016].
- 13. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease Report 2018**
- 14. BTS/ICS guideline for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults**
A Craig Davidson,1 Stephen Banham,1 Mark Elliott,2On behalf of the British Thoracic Society Standards of Care Committee 2016

- 15. Physiotherapy for adult patients with critical illness : recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy**
R. Gosselink J. Bott M. Johnson E. Dean S. Nava M. Norrenberg B. Schönhofer K. Stiller H. van de Leur J.L. Vincent for Critically Ill Patients Intensive Care Med (2008) 34:1188–1199
- 16. A profile of European Intensive Care Unit Physiotherapists**
M. Norrenberg, J.-L. Vincent with the collaboration of the European Society of Intensive Care Medicine Intensive Care Medicine volume 26, pages 988–994 (2000)
- 17. Physiotherapy involvement in non-invasive ventilation hospital services: a British Isles survey**
F. M. Moran J. M. Bradley J. S. Elborn A. J. Piper First published: 21 March 2005
- 18. Non-invasive ventilation and the physiotherapist: Current state and future trends**
Amanda j. Piper and Fidelma M., UK Article in Physical Therapy Reviews · March 2006
- 19. The importance of a respiratory therapist in the ALS clinic.**
Kareus SA, Kagebein S, Rudnicki SA Amyotroph Lateral Scler 2008;9(3):173-176.
- 20. An Implementation Protocol for Noninvasive Ventilation Prescription : The Physiotherapist's Role in an Italian Hospital**
*Respir Care 2013;58(4):662–668. © 2013 Daedalus Enterprises
 Carla Simonelli PT, Mara Paneroni PT, and Michele Vitacca MD*
- 21. Noninvasive ventilation in cystic fibrosis: the Italian physiotherapists' point of view**
Sergio Zuffo, Simone Gambazza# and Alessandro Capra* *.Eur Respir J. 2012 Jun;39(6):1539-40.*
- 22. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial.**
Plant PK¹, Owen JL, Elliott MW. Lancet. 2000 Jun 3;355(9219):1931-5.
- 23. Hospital monitoring, setting and training for home non-invasive ventilation**
D. Fiorenza, M. Vitacca, E. Clini Monaldi Arch Chest Dis 2003; 59: 2, 119-122
- 24. The use of positive pressure device by phisioterapists**
L. Denehy, S. Berney ERS Journal Ltd 2001
- 25. Non invasive mechanical ventilation at home**
Gilberto Lázaro Betancourt Reyes I ISSN: 1810-2352 www.revmie.sld.cu Vol. 16, núm. 3 (2017): julio-septiembre. Pág. 15-21
- 26. Human and financial costs of noninvasive mechanical ventilation in patients affected by COPD and acute respiratory failure.**
Nava S, Evangelisti I, Rampulla C, Campagnoni ML, Fracchia C, Rubini Chest 1997;111:1631–8

- 27. Non-invasive home mechanical ventilation: effectiveness and efficiency of an outpatient initiation protocol compared with the standard in-hospital model.**
Lujan M, Moreno A, Veigas C, Monto'n C, Pomares X, Domingo C Respir Med 2007;101(6):1177-1182.
- 28. Noninvasive ventilation and survival in acute care settings: a comprehensive systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials**
Cabrini L, Landoni G, Oriani A, et al. . Crit Care Med 2015;43:880-8.
- 29. La Ventilazione Non Invasiva (NIV) in Medicina Interna. L'opinione dell'esperto 10-11.2018**
Francesco Ventrella
- 30. Physiotherapeutic management strategies for the treatment of cystic fibrosis in adults**
Tracey Daniels York Hospitals NHS Trust Cystic Fibrosis Unit, York Teaching Hospitals Foundation NHS Trust, York, UK Journal of Multidisciplinary Healthcare 18 Nov 2010

RINGRAZIAMENTI

A mia nonna, la guida della mia vita passata.

Ad aurora, la guida e spalla della mia vita presente.

A Dalila, la guida di esperienza mai ottenuta.

A Gionata, la guida di esperienza ascoltata.

A mia madre Alessandra, la guida delle mie passioni.

A mia zia Daniela, la guida della mia ispirazione professionale.

A Tiziano, la guida dei miei silenzi.

Ad Antonio, la guida delle mie urla.

A Guido, la guida del mio nucleo profondo.

Al dottor Campione, la guida quando sbaglio strada.

Ad Angelo, la guida del punto di vista opposto al mio.

A Monica, la guida delle mie discussioni.

A Danilo, la guida della mia rettitudine.

A Antonio, la guida della mia rettitudine.

A Leonardo, la guida della mia tesi

Alle coordinatrici Sandra, Elena e Deborah, le guide dei miei percorsi accademici

A tutte le persone che in questo momento, 3 aprile 2020 stanno lottando per la vita nelle terapie intensive di tutta Italia.

Ed a me, per aver fatto soltanto tutto il resto.