

Serie "Applicazioni della Fisioterapia Respiratoria in Pneumologia"  
a cura di Simone Salvitti

# Il valore aggiunto della fisioterapia respiratoria a domicilio: un caso clinico esemplificativo

## *The added value of the home-based respiratory physiotherapy: an example case report*

Simone Salvitti<sup>1</sup>, Marianna Russo<sup>2</sup>, Adriano Gesuele<sup>3</sup>

<sup>1</sup> SC Pneumologia, Azienda Sanitaria Universitaria Giuliano Isontina (ASU GI), Trieste; <sup>2</sup> UO di Riabilitazione Cardiologica Specialistica, MultiMedica S.p.A., IRCCS, Milano; <sup>3</sup> UOC di Pneumologia e Sub-Intensiva Respiratoria, Ospedale Sant'Anna e SS. Madonna della Neve, Boscotrecase (NA)

### Riassunto

La gestione della patologia respiratoria cronica dovrebbe prevedere la creazione di una forte rete territoriale che accompagni e sostenga il paziente anche, e soprattutto, al di fuori dell'ospedale. Il caso di un paziente dimesso dall'ospedale dopo un ricovero per riacutizzazione e trattato tempestivamente al domicilio ci mostra come la messa in atto di un programma *patient-tailored* multidisciplinare amministrato in maniera coordinata e continuativa da parte dell'équipe possa avere un impatto positivo sullo stato di salute, in termini di aumento della capacità di esercizio, miglioramento della qualità di vita, riduzione dei sintomi e rischio di ospedalizzazione e mortalità. In questo scenario il fisioterapista respiratorio (FtR) ricopre un ruolo essenziale sia nella gestione della patologia che nella connessione tra i professionisti coinvolti.

**Parole chiave:** fisioterapia respiratoria, BPCO, assistenza domiciliare

### Summary

*The management of chronic respiratory disease should include the creation of a strong territorial network that accompanies and supports the patient also, and above all, at home. The case of a patient discharged from hospital after an admission for a COPD exacerbation and promptly treated at home shows how the implementation of a multidisciplinary patient-tailored programme administered in a coordinated and continuous manner by the team can have a positive impact on the state of health, in terms of increasing exercise capacity, improving quality of life, reducing symptoms and the risk of hospitalisation and mortality. In this scenario, the respiratory physiotherapist (FtR) plays an essential role both in the management of the pathology and in the connection between the professionals involved.*

**Key words:** respiratory physiotherapy, COPD, home-based care

## Introduzione

La nostra serie di pubblicazioni monotematiche riguardanti la Fisioterapia Respiratoria ha inizio parlando della gestione della patologia respiratoria cronica nel campo in cui quotidianamente va (o andrebbe) affrontata: il domicilio.

Per il ricondizionamento fisico dei pazienti con malattie cardiopolmonari abbiamo strumenti e strutture sempre più tecnologicamente avanzate.

Ricevuto il 18-7-2021  
Accettato il 22-7-2021

### Corrispondenza

Simone Salvitti  
SC Pneumologia, Azienda Sanitaria Universitaria  
Giuliano Isontina (ASU GI)  
strada di Fiume 447, 34149 Trieste  
simonesalvitti@gmail.com

### Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano di non avere nessun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.

**Come citare questo articolo:** Salvitti S, Russo M, Gesuele A. Il valore aggiunto della fisioterapia respiratoria a domicilio: un caso clinico esemplificativo. Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio 2021;36:103-108. <https://doi.org/10.36166/2531-4920-A067>

© Copyright by Associazione Italiana Pneumologi Ospedalieri – Italian Thoracic Society (AIPO – ITS)



OPEN ACCESS

L'articolo è open access e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Ma cosa succede quando il *setting* non è l'ospedale o il reparto di riabilitazione specialistica cardiorespiratoria? Per entrare subito nell'argomento presenteremo il caso clinico di un paziente affetto da broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) in fase di riacutizzazione, trattato al domicilio, che ci offrirà molti spunti di riflessione.

## Caso clinico

Angelo è un uomo di 75 anni [altezza 160 cm, peso 64 kg, *body mass index* (BMI) 25] affetto da BPCO GOLD IV D (fenotipo enfisematoso "pink puffer" con bronchiectasie) in ossigenoterapia 24h/24h e ventilazione non invasiva (NIV) notturna, ex forte fumatore (70 *pack-year*), sedentario, attualmente in pensione, con ipertensione arteriosa, cirrosi epatica esotossica e anemia macrocitica da deficit di folati. Dopo l'ultimo accesso in Pronto Soccorso (maggio 2018) per peggioramento della dispnea a causa di una grave insufficienza respiratoria ipossicoipercapnica dovuta a una polmonite basale destra, e un conseguente ricovero di 20 giorni, viene dimesso presso il proprio domicilio con l'attivazione da parte del medico di medicina generale (MMG) della fisioterapia respiratoria domiciliare.

La valutazione funzionale iniziale (T0 - 5 giorni dopo la dimissione dall'ospedale) mostra: paziente vigile, lucido e collaborante, orientato nello spazio e nel tempo. Sarcopenia globale e atrofia muscolare, edemi con segno della fovea su caviglie e piedi (dx > sx), pallore cutaneo. È in grado di eseguire in autonomia i passaggi posturali e deambula in autonomia per pochi passi con ausilio di deambulatore e supervisione. Eupnoico a riposo con comparsa di dispnea per minimi sforzi. Presenti segni di aumentato lavoro respiratorio (utilizzo della muscolatura accessoria e respiro rapido e superficiale). Segno di Hoover positivo. Torace a botte. All'auscultazione il rumore respiratorio normale (RRN) risulta totalmente assente alla base del polmone destro, ipotrasmeso globalmente e con presenza di rumori respiratori aggiunti (RRA) tipo ronchi su tutti i campi. La tosse è efficace, con escreato color marrone chiaro. Da referti di precedenti visite mediche specialistiche si rileva la presenza di ansia, attacchi di panico e depressione in trattamento farmacologico. Controlla spesso la saturazione e modifica autonomamente il flusso di ossigeno per tenere una SpO<sub>2</sub> di almeno 93%: l'idea di desaturare lo angoscia. Gli esami ematochimici eseguiti 2 giorni dopo la dimissione su indicazione del MMG evidenziano: proteina C reattiva (PCR) 105,50 mg/L, globuli bianchi 11,36 mila/mm<sup>3</sup>, emoglobina (Hb) 10,2 g/dl, nella norma creatinina, azotemia ed elettroliti.

Parametri vitali a riposo seduto in poltrona: frequenza cardiaca (FC) 86 bpm, frequenza respiratoria (FR) 23 apm,

pressione arteriosa (PA) 116/56 mmHg, saturazione ossiemoglobinica periferica (SpO<sub>2</sub>) 93% con supporto O<sub>2</sub> 5 l/min in cannule nasali e 86% in aria ambiente (AA), T 37,7°C. Il flusso di ossigeno a riposo prima della riacutizzazione era di 1 l/min e, riferiscono il paziente e la moglie, era sufficiente al mantenimento di una SpO<sub>2media</sub> di circa 96%.

Sotto sforzo, durante la deambulazione al proprio passo (BORG CR10 pari a 10 dopo circa 80 metri percorsi a passo molto lento), erogando il massimo flusso di ossigeno consentito dal concentratore (5 l/min), si evidenzia una desaturazione con SpO<sub>2media</sub> 87% e SpO<sub>2nadir</sub> 84%. Al 1 Minute Sit to Stand Test (1MSTS) riesce ad eseguire 10 verticalizzazioni, pari a circa il 30% del valore predetto<sup>1</sup>.

Per quanto concerne la terapia inalatoria prescritta, fluticasone+vilanterolo 92 mcg/22 mcg (mattino) e umeclidinio 55 mcg (sera), seppur riscontrata una buona aderenza si rileva una scorretta sequenza di manovre messe in atto durante l'utilizzo del dispositivo per l'asunzione dei farmaci.

I dispositivi presenti al domicilio del paziente sono: ventilatore domiciliare Bi-Level [modalità *average volume-assured pressure support* (AVAPS); *inspiratory positive airway pressure* (IPAP<sub>max</sub>) 21 cmH<sub>2</sub>O; IPAP<sub>min</sub> 16 cmH<sub>2</sub>O; *expiratory positive airway pressure* (EPAP) 4 cmH<sub>2</sub>O; volume minimo 400 ml; tempo inspiratorio (Ti) 1,2 sec; FR backup 12 apm; *rise time* 1; O<sub>2</sub> 1,5 l/min], dispositivo per ossigenoterapia ad alti flussi umidificati (HFNC) [T 34°C; flusso 30 l/min; frazione inspirata di ossigeno (FIO<sub>2</sub>) 25%; O<sub>2</sub> 1,5 l/min], concentratore di ossigeno fisso a flusso continuo (1 l/min a riposo e 2 l/min sotto sforzo) e portatile a flusso pulsato (programma 1 a riposo e 3 sotto sforzo), dispositivo per disostruzione bronchiale a pressione espiratoria positiva che viene utilizzato molto di rado. Dal punto di vista funzionale, è completamente dipendente dall'assistenza del *caregiver* (moglie) nelle attività della vita quotidiana. Vive al secondo piano di una villetta bifamiliare con montascale elettrico (che usa abitualmente). Ottimo il supporto familiare. Vita sociale praticamente assente a causa della sintomatologia: ha paura di uscire di casa, ha smesso di guidare da 2 anni, non si reca più né al mare né in montagna per le vacanze, non frequenta più gli amici.

Il rischio di riospedalizzazione a 30 giorni dalla dimissione secondo le scale *LACE Index*, *HOSPITAL Score* e *Rockwood Health System Care Coordination Risk Assessment and Intervention Strategy* risulta elevato con punteggi rispettivamente di 12/19, 7/13 e 13/30.

Nella Tabella I riportiamo le problematiche riscontrate, gli obiettivi posti, le strategie d'intervento attuate e gli indici di *outcome* utilizzati per misurare l'efficacia del trattamento.

**Tabella I.** Schema del processo decisionale condiviso con il paziente riguardante le strategie terapeutiche da adottare.

Problema	Obiettivo	Intervento	Strategia	Indice di outcome
Inadeguatezza dei parametri dei dispositivi per l'ossigenoterapia a bassi e alti flussi	Mantenere una ossiemia adeguata sia a riposo che sotto sforzo	Titolazione dell'ossigeno	Considerando che l'unica fonte di O <sub>2</sub> è il concentratore fisso che eroga al massimo 5 l/min, si riduce il flusso del dispositivo per l'HFNC da 30 a 25 l/min così da ottenere una FIO <sub>2</sub> del 37% e una SpO <sub>2</sub> a riposo del 94%	SpO <sub>2</sub>
			Adeguamento del flusso di O <sub>2</sub> in cannule nasali semplici sia a riposo che sotto sforzo	
Atelettasia basale destra	Favorire il recupero della ventilazione dell'area interessata	Riespansione polmonare	Aumento delle ore di NIV impostando anche un trattamento diurno (3 x 2 h), titolando progressivamente la EPAP da 4 a 8 cmH <sub>2</sub> O e prediligendo il mantenimento del decubito laterale sinistro durante la ventilazione. Si aumenta il <i>rise time</i> da 1 a 3 per discomfort riferito dal paziente. Supplemento di O <sub>2</sub> 3 l/min	Comparsa di RRN nel campo basale destro e aumento della SpO <sub>2</sub> a parità di FIO <sub>2</sub> in NIV (breve termine) e in RS (medio termine)
			Esecuzione di manovre di inspirazione lenta e massimale, pause teleinspiratoria ed espirazione controllata in decubito laterale sinistro	
Ingombro catarrale	Facilitare il mantenimento della pervietà delle vie aeree	Disostruzione bronchiale	Utilizzo della pressione positiva espiratoria con ausilio del dispositivo meccanico in possesso del paziente e modifica delle posture al fine di facilitare il trasporto delle secrezioni	Aumento della SpO <sub>2</sub> a parità di FIO <sub>2</sub> e modifica dei rumori respiratori all'auscultazione
			Ausilio di HFNC 1 h/die per l'umidificazione e modifica delle caratteristiche reologiche delle secrezioni	
Dispnea anche per sforzi minimi	Aumentare la capacità di esercizio e di tolleranza allo sforzo	Riadattamento allo sforzo	Non avendo attrezzi specifici a disposizione, è stato impostato un programma di allenamento utilizzando come esercizi la <b>camminata</b> , il <b>sit-to-stand</b> e la salita di <b>scale</b>	Camminata: metri percorsi Sit-to-stand: alzate totali Scale: rampe totali Capacità di esercizio: 1MSTS Dispnea: mMRC

continua ►

Tabella I. segue.

Problema	Obiettivo	Intervento	Strategia	Indice di outcome
Errata assunzione della terapia inalatoria	Massimizzare l'efficacia della terapia inalatoria	Sedute educazionali	Far apprendere la corretta sequenza di azioni da compiere	Valutazione della manovra
Scarso coinvolgimento attivo nella gestione della patologia	Favorire l' <i>engagement</i>		Istruzione di paziente, <i>caregiver</i> e familiari sulla necessità di autogestione della malattia, della sintomatologia e di assumere un atteggiamento proattivo nei confronti della salute	PHE
Scarsa esperienza nella gestione non routinaria dei dispositivi per la ventiloterapia e ossigenoterapia	Massimizzare l'efficacia dei dispositivi garantendo la totale sicurezza del paziente		Istruzione del paziente e del <i>caregiver</i> riguardo la necessità della pulizia di circuito e interfaccia del ventilatore, la variazione dell'erogazione di ossigeno sui vari dispositivi controllando la SpO <sub>2</sub> , la verifica della FIO <sub>2</sub> erogata dal dispositivo per l'HFNC quando attivo in modalità domiciliare	Verifica dell'apprendimento
Scarsa qualità di vita	Permettere di tornare a svolgere le attività interrotte a causa della malattia	Recupero delle AVQ e della partecipazione alla vita sociale	Grazie alla riduzione dei sintomi, al miglioramento della capacità di esercizio e all'ottimizzazione della gestione del dispositivo per l'ossigenoterapia portatile, incentivare il paziente alla progressiva ripresa delle attività abbandonate	SGRQ-C CAT

1MSTS: 1 Minute Sit to Stand Test; AVQ: attività della vita quotidiana; CAT: COPD Assessment Test; EPAP: expiratory positive airway pressure; FIO<sub>2</sub>: frazione inspirata di ossigeno; HFNC: high flow nasal cannula; mMRC: modified Medical Research Council Questionnaire; NIV: ventilazione non invasiva; PHE: Patient Health Engagement Scale; RRN: rumore respiratorio normale; RS: respiro spontaneo; SGRQ-C: St. George's Respiratory Questionnaire for COPD; SpO<sub>2</sub>: saturazione ossiemoglobinica periferica

### Frequenza trattamenti

Date la complessità e delicatezza del quadro clinico si programmano 5 sedute riabilitative a settimana per i primi 15 giorni, 3 sedute per i successivi 15 giorni e 2 sedute per il mese seguente. Dal terzo mese dalla presa in carico in poi, considerata l'ottima aderenza ai trattamenti e il costante supporto del *caregiver* e della famiglia, si è iniziato un monitoraggio da remoto con cadenza temporale sempre più ampia. Indipendentemente dalla presenza o meno del FtR, il paziente ha eseguito fin dal principio quotidianamente tutti gli esercizi prescritti.

Nella prospettiva di una gestione sempre più autonoma da parte del paziente e al fine di definire un criterio di progressione dell'intensità degli esercizi proposti, viene data l'indicazione di incrementare gradualmente il carico di lavoro, in modo tale che durante le fasi di sforzo venga percepita una fatica respiratoria e muscolare intensa (5/6 su scala BORG CR-10) e si rilevino una FC

massima tra 100-110 bpm e una SpO<sub>2</sub> ≥ 90%. A tal proposito si istruisce il paziente sulle corrette modalità di autogestione dell'erogazione di ossigeno.

### Risultati

Dopo 15 giorni si apprezza RRN anche in respiro spontaneo (RS) in base destra e si riducono quindi le ore di ventilazione diurna da 6 a 3 (2 x 1,5 h). I RRA sono quasi del tutto scomparsi e a riposo, la SpO<sub>2</sub> è 94% con 1,5 l/min di O<sub>2</sub> in cannule nasali e si ristabiliscono valori sovrapponibili a quelli pre-riacutizzazione. Dopo 30 giorni di trattamento (T1) Angelo ha raggiunto l'indipendenza nelle AVQ, ha iniziato a camminare all'aperto e ripreso a guidare dopo due anni. A 60 giorni (T2) è tornato al mare dopo più di due anni e, trascorsi 120 giorni (T4), è in grado di eseguire 50 verticalizzazioni, 15 rampe di scale e camminare fuori casa per 1 km (Tab. II). I parametri vitali a riposo, seduto in poltrona, si presentano

**Tabella II.** Progressione del recupero funzionale e dell'intensità dell'esercizio.

Esercizio	T0	T1	T2	T3	T4	$\Delta T0-T4$	3 anni
Deambulazione in casa (m)	80 [5] <sup>§</sup>	200 [3] <sup>§/#</sup>	340 [2] <sup>§</sup>	-	-	> 260	circa 500 [3]
Sit to Stand (verticalizzazioni)	8 <sup>†</sup>	15 <sup>†</sup>	25 [2] <sup>§*</sup>	40 [2] <sup>§*</sup>	50 [2] <sup>§*</sup>	+ 42	circa 50 [3] <sup>*</sup>
Salita di scale (rampe di 10 gradini)	0	4 {5} <sup>#</sup>	7 {5} <sup>#</sup>	10 {3} <sup>#</sup>	15 {3} <sup>#</sup>	+ 15	circa 10 {4}
Camminata fuori casa (m)	0	0	200 {5} <sup>#</sup>	200 {3} <sup>#</sup>	1000 {3} <sup>#</sup>	+ 1000	circa 800 {4} <sup>PP</sup>

[n]: Flusso di O<sub>2</sub> (l/min); {n}: Programma concentratore portatile; <sup>§</sup>: Concentratore fisso a erogazione continua; <sup>#</sup>: Concentratore portatile a erogazione pulsata; <sup>†</sup>: HFNC (34°C, 25 l/min, O<sub>2</sub> 5 l/min, FIO<sub>2</sub> 37%); <sup>\*</sup>: Durata dell'esercizio > 60 secondi; <sup>PP</sup>: prima delle restrizioni dovute alla pandemia.

**Tabella III.** Scale di valutazione.

Strumento	T0	T4	$\Delta T0-T4$	3 anni
CAT	32	11	- 21	23
mMRC	4	3	- 1	3
1MSTS	10	20	+ 10	15
SGRQ-C	80,3	44,4	- 35,9	55,2
PHE	1	3	+ 2	3

1MSTS: 1 Minute Sit to Stand Test; CAT: COPD Assessment Test; mMRC: modified Medical Research Council Questionnaire; PHE: Patient Health Engagement Scale; SGRQ-C: St. George's Respiratory Questionnaire for COPD

migliorati: FC 78 bpm, FR 19 apm, PA 123/64 mmHg, SpO<sub>2</sub> 90% in AA, apiretico. Durante le sedute riabilitative non si è verificato alcun evento avverso.

Attualmente, a distanza di 3 anni, a causa delle restrizioni dovute alla pandemia, Angelo ha smesso di uscire, ma continua a fare la sua attività fisica quotidiana. Dopo un sostanziale miglioramento sia della qualità di vita e che dell'*engagement*, nel controllo a 3 anni si evidenzia un peggioramento dei valori registrati al SGRQ-C nelle limitazioni delle attività (da 76,8% a 83,4%) e nell'impatto della malattia (da 34,5% a 49,8%), mentre risultano stabili i valori riguardanti i sintomi (da 17,1% a 17,6%). Si registra lo stesso andamento anche per CAT e 1MSTS (Tab. III).

Il *follow up* puntuale e costante da parte dell'équipe (in questo caso composta da MMG, Pneumologo e FtR) ha permesso di individuare precocemente un principio di esacerbazione di malattia (febbraio 2021) dovuta a una polmonite basale destra e di intervenire tempestivamente curando il paziente al domicilio evitando l'ospedalizzazione.

## Discussione

I risultati ottenuti mettono in evidenza come anche a livello domiciliare un intervento multidisciplinare, specialistico e continuativo nel tempo possa avere effetti molto positivi sulla salute dei pazienti con patologia respiratoria cronica in termini di aumento della capacità di esercizio e della quantità di attività fisica quotidiana, riduzione dei sintomi e miglioramento della qualità di vita. Inoltre, individuare e trattare *hic et nunc* le criticità

riscontrate mediante le rivalutazioni periodiche delle varie figure sanitarie che gestiscono il paziente a domicilio, consente di evitare accessi ospedalieri dovuti a riacutizzazioni della patologia <sup>2</sup>, con impatto positivo sulla salute del paziente <sup>3</sup> e sulla riduzione dei costi sanitari <sup>4,5</sup>.

La quantità di attività fisica svolta quotidianamente è un importante fattore predittivo nei pazienti con BPCO poiché associato al maggior rischio di ospedalizzazione per riacutizzazione <sup>6</sup> e di mortalità <sup>7</sup>. I pazienti BPCO sono molto meno attivi rispetto ai loro coetanei in buona salute <sup>8,9</sup> e questo, in aggiunta alla sintomatologia tipica della patologia, porta ad una notevole riduzione della qualità di vita <sup>10</sup>. La fisioterapia respiratoria è ormai considerata parte fondamentale della gestione globale del paziente con BPCO poiché in grado di ridurre i sintomi e migliorare sia la capacità di esercizio che la qualità della vita <sup>11</sup>. Nonostante ciò è stato evidenziato come il solo riallenamento allo sforzo non sia in grado di produrre un aumento della quantità di attività fisica quotidiana totale a breve e lungo termine: sono risultati essere fondamentali invece il supporto e monitoraggio continuo con programmi di riallenamento e/o mantenimento a lungo termine <sup>12</sup>, l'interazione tra pazienti, l'aumento della consapevolezza della necessità di gestire al meglio la propria malattia <sup>13</sup> e l'attività educativa sull'importanza del movimento <sup>14</sup>. In particolare quest'ultima persegue l'obiettivo di indurre modifiche comportamentali che conducano al *self-management*, all'*empowerment* e all'*engagement* dei pazienti al fine di rendere efficace la traduzione dei risultati ottenuti

nel reparto di riabilitazione specialistica cardiorespiratoria anche nel contesto domiciliare che, per natura, è fortemente influenzato da fattori sociodemografici e contestuali<sup>15</sup>.

La presa in carico e la gestione coordinata da parte di MMG, Pneumologo e FtR consente di mettere in atto un programma di intervento globale, dall'ospedale fino al domicilio del paziente, che promuova la continuità delle cure, fondamentale per coloro che hanno patologie respiratorie croniche come la BPCO, con l'obiettivo di favorire lo sviluppo di condizioni che permettono di mantenere il maggior livello di salute possibile.

## Conclusione

Strategie efficaci che promuovano l'aderenza alle terapie, l'aumento della quantità totale di attività fisica quotidiana e il coinvolgimento attivo di paziente, caregiver e familiari sono fondamentali per la cura dei pazienti con patologie respiratorie croniche.

Il modello di cura integrato che abbiamo presentato purtroppo non rappresenta ciò che nella consuetudine si riscontra. È auspicabile che le realtà che collegano l'ospedale al territorio intraprendano un radicale cambiamento culturale, andando oltre un sistema di gestione della salute del paziente a carico di singole e isolate figure sanitarie, promuovendo un contesto in cui i diversi professionisti della salute possano cooperare in maniera coordinata e continuativa. Queste prospettive permetterebbero di sfruttare al meglio le competenze specifiche del FtR quale elemento di collegamento tra il paziente e la sua famiglia il MMG e lo specialista Pneumologo con benefici sia per la salute dei malati che di risparmio della spesa sanitaria.

## Bibliografia

- 1 Strassmann A, Steurer-Stey C, Dalla Lana K, et al. Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test. *Int J Public Health* 2013;58:949-953. <https://doi.org/10.1007/s00038-013-0504-z>
- 2 Yang F, Xiong ZF, Yang C, et al. Continuity of care to prevent readmissions for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *COPD* 2017;14:251-261. <https://doi.org/10.1080/15412555.2016.1256384>
- 3 Njoku CM, Alqahtani JS, Wimmer BC, et al. Risk factors and associated outcomes of hospital readmission in COPD: a systematic review. *Respir Med* 2020;173:105988. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.105988>
- 4 Dal Negro RW, Bonadiman L, Turco P, et al. Costs of illness analysis in Italian patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): an update. *Clinicoecon Outcomes Res* 2015;7:153. <https://doi.org/10.2147/CEOR.S77504>
- 5 Blasi F, Cesana G, Conti S, et al. The clinical and economic impact of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a cohort of hospitalized patients. *PLoS One* 2014;9:e101228. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101228>
- 6 Pitta F, Troosters T, Probst VS, et al. Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest* 2006;129:536-544. <https://doi.org/10.1378/chest.129.3.536>
- 7 Waschki B, Kirsten A, Holz O, et al. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. *Chest* 2011;140:331-342. <https://doi.org/10.1378/chest.10-2521>
- 8 Vorrink SN, Kort HS, Troosters T, Lammers JWJ. Level of daily physical activity in individuals with COPD compared with healthy controls. *Respir Res* 2011;12:1-8. <https://doi.org/10.1186/1465-9921-12-33>
- 9 Pitta F, Troosters T, Spruit MA, et al. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;171:972-977. <https://doi.org/10.1164/rccm.200407-855OC>
- 10 Esteban C, Quintana JM, Aburto M, et al. Impact of changes in physical activity on health-related quality of life among patients with COPD. *Eur Respir J* 2010;36:292-300. <https://doi.org/10.1183/09031936.00021409>
- 11 McCarthy B, Casey D, Devane D, et al. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;(2):CD003793. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003793.pub3>
- 12 Mantoani LC, Rubio N, McKinstry B, et al. Interventions to modify physical activity in patients with COPD: a systematic review. *Eur Respir J* 2016;48:69-81. <https://doi.org/10.1183/13993003.01744-2015>
- 13 Robinson H, Williams V, Curtis F, et al. Facilitators and barriers to physical activity following pulmonary rehabilitation in COPD: a systematic review of qualitative studies. *NPJ Prim Care Respir Med* 2018;28:1-12. <https://doi.org/10.1038/s41533-018-0085-7>
- 14 Lahham A, McDonald CF, Holland AE. Exercise training alone or with the addition of activity counseling improves physical activity levels in COPD: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2016;11:3121-3136. <https://doi.org/10.2147/COPD.S121263>
- 15 Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;188:e13-e64. <https://doi.org/10.1164/rccm.201309-1634ST>