

L'efficacia di differenti abbinamenti nelle componenti dei programmi di riabilitazione polmonare*

Studio clinico controllato randomizzato

Anna Migliore Norweg, PhD, OTR; Jonathan Whiteson, MD;
Robert Malgady, PhD; Ana Mola, MA, RN; Mariano Rey, MD

Obiettivi dello studio: Studiare gli effetti a breve e lungo termine dell'abbinamento di allenamento ad attività o di conferenze all'allenamento all'esercizio su qualità di vita, stato funzionale e tolleranza all'esercizio.

Disegno: Studio clinico controllato randomizzato.

Ambito di intervento: Centro di riabilitazione polmonare per pazienti esterni.

Partecipanti: 43 pazienti esterni affetti da BPCO.

Interventi: I pazienti sono assegnati per randomizzazione ad uno dei tre gruppi di trattamento: solo allenamento all'esercizio, allenamento all'esercizio più allenamento ad attività e allenamento all'esercizio più una serie di conferenze. Il periodo medio di trattamento era di 10 settimane.

Misurazioni: Venivano compilati il Chronic Respiratory Disease Questionnaire, versione modificata del Pulmonary Functional Status e del Dyspnea Questionnaire, e la scala di Auto-Efficacia della BPCO al tempo zero e a 6, 12, 18 e 24 settimane dall'inizio del programma di riabilitazione. Il test del cammino di 6 minuti è stato usato per misurare la tolleranza all'esercizio.

Risultati: I benefici dell'allenamento alle attività, abbinato all'esercizio, hanno incluso riduzione della dispnea ($p \leq 0,04$) e della fatica ($p \leq 0,01$), e aumentata partecipazione alle attività ($p \leq 0,02$) ed aumentato stato funzionale globale ($p \leq 0,02$) a breve termine in confronto a gruppi di trattamento di partecipanti più anziani. Confrontata con l'aggiunta di una serie di conferenze, l'aggiunta di allenamento ad attività, ha provocato gli aumenti significativamente più alti nella qualità totale della vita ($p \leq 0,04$) mantenuti per 24 settimane. Una funzione emozionale e uno stato funzionale significativamente peggiori derivavano rilevati dall'aggiunta di una serie di conferenze nei partecipanti più anziani ($p \leq 0,03$). I gruppi di trattamento non hanno differito significativamente per la tolleranza all'esercizio o per l'auto-efficacia.

Conclusioni: È stata rilevata evidenza di ulteriori benefici risultanti dall'abbinamento dell'allenamento ad attività specifiche all'esercizio. Un metodo comportamentale indirizzato alla strutturazione del controllo del respiro e alla supervisione dell'attività fisica era, in maniera statisticamente significativa, più efficace rispetto all'istruzione didattica nel facilitare incrementi supplementari e nel soddisfare le esigenze di imparare dei partecipanti.

(CHEST Edizione Italiana 2005; 3:36-45)

Parole chiave: BPCO; gestione della dispnea; stato funzionale; qualità della vita correlata alla salute

Abbreviazioni: 6MWT = test del cammino dei 6 minuti; CES-D = scala del centro per gli studi epidemiologici sulla depressione; CRQ = Chronic Respiratory Disease Questionnaire; CSES = scala di auto-efficacia della BPCO; ETA = allenamento all'esercizio; ETAT = allenamento all'esercizio con allenamento all'attività; ETL = allenamento all'esercizio con serie di letture; MMSE = Mini-Mental State Examination; PFSDQ-M = questionario modificato Pulmonary Functional Status and Dyspnea

Le persone con BPCO avvertono perdite graduali dello stato funzionale e della qualità della vita. Gli sforzi della riabilitazione, tuttavia, possono mini-

mizzare e ritardare queste perdite. Nella maggior parte degli studi sui risultati della riabilitazione, l'effetto di un programma globale di riabilitazione pol-

*Dal Department of Occupational Therapy (Dott. Migliore Norweg) and Department of Teaching and Learning (Dott. Malgady), New York University; New York University Medical Center, Rusk Institute of Rehabilitation Medicine (Dott. Whiteson, Sig.na Mola e Dott. Rey), New York, NY. Manoscritto ricevuto il 1 luglio 2004; revisione accettata il 4 gennaio 2005.

La riproduzione di questo articolo è vietata in assenza di autorizzazione scritta dell'American College of Chest Physicians (www.chestjournal.org/misc/reprints.shtml).

Corrispondenza: Anna Migliore Norweg, PhD, OTR, State University of New York (SUNY), Downstate Medical Center, Occupational Therapy Program, 450 Clarkson Ave, Box 81, Brooklyn, NY 11203; e-mail: amigliore@downstate.edu

(CHEST 2005; 128:663-672)

monare, nella sua integralità, è opposto al beneficio di particolari abbinamenti di trattamento. I contributi e l'effetto di differenti abbinamenti di trattamento nella riabilitazione polmonare sono meno conosciute.¹⁻⁵ Maggiore conoscenza contribuirebbe a definire la base dell'evidenza di questi servizi e ad aumentare l'assegnazione di fondi nei programmi di riabilitazione polmonare. Inoltre, pochi studi finora qui hanno confrontato l'efficacia di differenti metodi di insegnamento e della loro composizione per i pazienti con malattia polmonare.⁶

Lo scopo di questo studio era quello di valutare il beneficio dell'abbinamento di conferenze o dell'addestramento ad attività all'allenamento all'esercizio sul miglioramento della qualità di vita, sullo stato funzionale e sulla tolleranza all'esercizio per pazienti esterni con BPCO e determinare se gli effetti del trattamento si mantenessero anche a distanza di 18 e 24 settimane dall'inizio dell'intervento. Lo studio era anche mirato a considerare l'effetto delle caratteristiche dei partecipanti così come l'età e la depressione (misurate mediante il Center for Epidemiologic Studies Depression Scale [CES-D])⁷ sull'efficacia del trattamento.

MATERIALI E METODI

Il disegno di ricerca consisteva in un fattore fra soggetti (gruppo di trattamento) e in un fattore entro soggetti (tempo). Il gruppo di trattamento ha avuto tre livelli: solo allenamento all'esercizio (ETA) [trattamento abituale], allenamento all'esercizio più allenamento ad attività (ETAT) e allenamento all'esercizio più una serie di conferenza (ETLS). I pazienti sono stati assegnati in modo casuale (randomizzato) ad uno dei tre gruppi di trattamento. Sono stati raccolti da ogni partecipante cinque punti sulla qualità di vita e sullo stato funzionale: basale (pre-intervento) e a 6, 12, 18 e 24 settimane dall'inizio della riabilitazione (Figura 1).

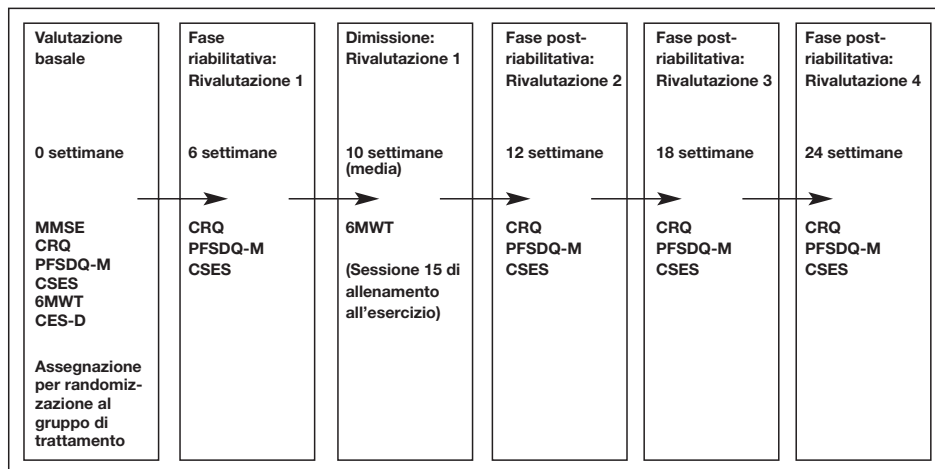


FIGURA 1. Protocollo di studio (flow chart). Il Mini-Mental State Examination (MMSE) è stato somministrato prima come criterio di inclusione/esclusione. Il CES-D è stato usato per selezionare i partecipanti con depressione in condizioni basali. Il CRQ, il PFSDQ-M e il CSES sono stati somministrati all'inizio e a 6, 12, 18 e 24 settimane dall'inizio della riabilitazione. Dopo che sono stati raccolti i dati basali, i partecipanti sono stati assegnati per randomizzazione ad una delle tre situazioni di trattamento. La tolleranza all'esercizio è stata misurata usando il 6MWT.

Partecipanti

I 43 partecipanti erano pazienti esterni con BPCO stabile, di età dai 60 ai 92 anni afferenti al programma di riabilitazione polmonare del Rusk Institute of Rehabilitation Medicine Pulmonary Rehabilitation Outpatient Program ed erano di lingua inglese (Tabella 1). Tutti i partecipanti erano di razza bianca tranne un uomo di origine afro-americana. Il 22% era composto da lavoratori, mentre il restante 78% era costituito da pensionati. L'83% aveva un'educazione superiore e il 17% aveva completato il liceo (n = 41). Il 56% è risultato depresso allo screening CES-D (punteggio ≥ 16). I criteri di esclusione stabiliti a priori erano: deficit cognitivi (punteggio al Mini-Mental State Examination [MMSE] < 24),⁸ demenza, cecità, angina instabile e qualunque altra circostanza disabilitante che poteva interferire con la partecipazione allo studio.

Strumenti

Tutti gli strumenti di studio hanno evidenziato una buona affidabilità e validità. Il Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRQ) è stato usato per misurare la qualità della vita correlata con la salute.⁹ Due strumenti sono stati usati per misurare la condizione funzionale: il Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire (PFSDQ-M) modificato,¹⁰ e il COPD Self-Efficacy Scale (CSES).¹¹

La tolleranza all'esercizio è stata misurata mediante il test del cammino di 6 minuti (6MWT).¹² Gli stimoli verbali si limitavano a due suggerimenti verbali standardizzati: "ha già fatto metà dell'opera" e "le manca un minuto". Il 6MWT è stato somministrato due volte, all'inizio, per controllare l'effetto-apprendimento ed una volta alla fine.¹³ Un riposo ristoratore adeguato è stato permesso una volta tra i test.

Procedure di raccolta dati

L'approvazione etica è stata ottenuta dal New York University Human Subjects Committee e dall'Istitutional Board of Research Associates prima dell'inizio dello studio. 67 pazienti, successivamente ammessi al programma di riabilitazione polmonare per pazienti esterni, hanno superato i test di selezione e sono stati ammessi a partecipare allo studio. 43 partecipanti

Tabella 1—Caratteristiche basali e punteggi raggiunti dall'intero gruppo di pazienti reclutati

Variabili	Partecipanti rivalutati a 6 settimane			Partecipanti usciti dallo studio prima della rivalutazione a 6 settimane		
	Media	DS	N.	Media	DS	N.
Età, anni	74,2	6,6	33	79	8,2	10
Sesso maschile/femminile	22/11*		33	8/2*		10
Indice di massa corporea (BMI)	26,04	6,5	33	26,6	5,7	10
Consumo massimo di sigarette, pacchetti/giorno†	1,55	1,1	33	2,3	1,3	10
Ossigenoterapia a lungo termine (0 = no; 1 = sì)†	0,21	0,42	33	0,50	0,53	10
Tempo fino alla diagnosi, anni	4,62	5,27	33	7,2	6,1	9
MMSE‡	28,5	1,3	33	27,2	1,8	10
CES-D	15,8	8,6	32	20,5	7,5	10
FEV ₁ , L	1,23	0,43	16	1,28	0,40	6
FEV ₁ % del predetto	0,55	0,18	16	0,59	0,17	6
6MWT, piedi	900,31	346,37	32	903,33	421,28	9
CRQ totale	16,8	3,8	33	14,9	3,6	9
PFSQ-M totale	7,3	6,1	33	10,4	6,6	8
CSES totale	16,0	4,1	33	14,7	2,9	9

*I dati sono presentati come N. (non viene mostrata la media).

†p < 0,1.

‡p < 0,05, differenza significativa tra i due gruppi.

hanno fornito il consenso scritto. I partecipanti consenzienti sono stati assegnati in modo casuale (randomizzato) ad uno dei tre gruppi di trattamento usando il metodo dell'assegnazione casuale e delle tavole di probabilità.^{14,15}

Gli strumenti sono stati controbalanciati, per ciò che attiene ai criteri di valutazione, per controllare tutti gli effetti in merito alle domande e all'affaticamento del partecipante. I fisioterapisti hanno somministrato il test 6MWT in condizioni basali ed l'ultimo giorno di allenamento. Il primo autore ha somministrato i test relativi alla qualità della vita e allo stato funzionale, presso il centro la prima volta e, successivamente, per telefono per le valutazioni di aggiornamento. Tutte le valutazioni successive sono state effettuate con un intervallo di tre settimane dalle precedenti valutazioni. Ai partecipanti non è stato comunicato il punteggio relativo alla valutazione precedente.

Le procedure di studio, per quanto riguarda l'affaticamento, erano state stabilite precedentemente. Fu stabilito che sarebbero stati eliminati dallo studio i partecipanti che avessero ricevuto più di 15 sedute standard di fisioterapia e non avessero seguito le raccomandazioni sul trattamento (come, ad esempio, utilizzare ossigeno supplementare necessario durante l'allenamento). Era necessario per i partecipanti essere presenti a più del 50% delle sedute di riabilitazione.

Trattamento

Allenamento all'esercizio: L'allenamento all'esercizio, effettuato dai fisioterapisti, consisteva in 15 sedute due volte alla settimana ed ogni seduta era di 1 h. I fisioterapisti hanno individuato l'intensità di esercizio usando la scala di Borg,¹⁶ mantenendo la percezione dello sforzo in un range compreso tra 11 (moderatamente leggero) e 13 (piuttosto duro). I pazienti sono stati consigliati a esercitarsi per 20-30 minuti ogni seduta, principalmente camminando su una pedana mobile ad un passo sostenuto e con progressiva inclinazione della pedana. L'allenamento della parte superiore del corpo consisteva nell'usare pesi manuali, generalmente, per un quarto della seduta. Ai pazienti con ipossiemia (saturazione arteriosa dell'ossigeno < 90%) è stato somministrato ossigeno per controllare la mancanza arteriosa dell'ossigeno, che era necessario per prevenire deficit cognitivi.¹⁷ La fisioterapia respiratoria consisteva in alcune tecniche come drenaggio posturale e percussione; inoltre, durante le previste sedute di allenamento, i fisioterapisti hanno provveduto

a liberare le vie aeree dal muco. Non è stato somministrato alcun programma convenzionale e strutturato di allenamento respiratorio. I pazienti sono stati invitati ad allenarsi a casa, non controllati, per almeno 20 minuti, 2-3 giorni alla settimana.

Allenamento all'attività: L'allenamento consisteva in un intervento complessivo sul comportamento che migliorasse le strategie di gestione della dispnea, in particolar modo il controllo del respiro combinato con attività sotto sforzo controllato. Consisteva in sei sedute settimanali della durata di 1h, tenute contemporaneamente all'allenamento all'esercizio. Il primo autore, un terapeuta professionale, ha realizzato l'allenamento all'esercizio basandosi sulle linee guida sulla gestione della dispnea.¹⁸ Specifiche attività, identificate dai partecipanti come causa di dispnea, sono state usate per esercitarsi nella respirazione controllata come rifare il letto, il giardinaggio e lavori di bricolage. L'apprendimento di strategie di gestione della dispnea, durante attività di rilevante sforzo, è conforme alle raccomandazioni in materia di riabilitazione polmonare.^{19,20} L'adeguamento del pattern del respiro includeva l'uso di un biofeedback uditivo e visivo, consistente, rispettivamente, in registrazioni di respirazioni regolari e display di pulsazioni ossimetriche. L'allenamento allo sforzo è avvenuto in un appartamento all'interno dell'ospedale di riabilitazione. Questa parte del trattamento è descritta altrove.^{18,21}

Serie di conferenze: Le conferenze sono state tenute una volta alla settimana, ciascuna per 45 minuti, simultaneamente all'allenamento e consistevano maggiormente in istruzione didattica. Due fisioterapisti professionali, uno psicologo e un dietista hanno effettuato in sequenza le conferenze sui loro rispettivi argomenti: stile di vita salutare, gestione dello stress e della vita di relazione e nutrizione salutare. Le conferenze sullo stile di vita salutare includevano informazioni riguardante l'anatomia e la fisiologia del polmone, la patologia, i farmaci polmonari, l'ossigeno-terapia, l'allontanamento degli irritanti ambientali, e la prevenzione e la gestione delle infezioni respiratorie. Non sono state insegnate nelle conferenze le strategie di respirazione controllata, tranne la respirazione diaframmatica, che era stata solamente accennata dallo psicologo e praticata come un mezzo per controllare lo stress.

Analisi dei dati

Per le analisi sono stati utilizzati software statistici (SAS 8.2; SAS Institute; Cary, NC; e SPSS 10.0 per Windows; SPSS; Chicago,

IL). Per pazienti sottoposti a rivalutazione dei dati, le loro caratteristiche sono state confrontate usando l'analisi della varianza a una via. La qualità di vita basale, la condizione funzionale e i punteggi relativi alla distanza effettuata al test del cammino, sono stati comparati usando l'analisi della varianza a più variabili.

Per esaminare tutte le differenze nei punteggi per la qualità della vita e per la condizione funzionale sono stati usati modelli lineari misti e analisi per misure ripetute. La maggiore robustezza e il maggior potere delle analisi dei modelli lineari misti, rispetto all'analisi della varianza a più variabili, hanno permesso il confronto con un disegno non bilanciato e di includere dati da soggetti con un numero incompleto di misure.²² La grande flessibilità ha, inoltre, permesso la costruzione di strutture di covarianza fra soggetti. Le strutture di covarianza sono state applicate ad ogni analisi di variabile dipendente e selezionate in base alla qualità di una simmetria composta, autoregressiva di Huynh-Feldt e di Toeplitz.

La depressione della covarianza è stata usata per la funzione emozionale, per la qualità di vita totale e per l'auto-efficacia basata sulle analisi multiple preliminari di regressione lineare e su un supporto teorico.^{23,24} Sono state usate analisi monovariate della covarianza per analizzare ogni effetto del gruppo di trattamento sui risultati ottenuti dopo il 6MWT. Tutti i punteggi residui sono stati controllati per la normalità e i valori errati. I risultati del CSES sono stati quadrati per normalizzare i dati. L'analisi del Box-Cox è stata condotta per determinare la funzione ottimale di trasformazione.

RISULTATI

Il periodo di reclutamento dello studio andava da gennaio 2001 a marzo 2002. Il 64% (n = 43) dei pa-

zienti invitati sono stati reclutati per lo studio (Figura 2). Questo campione è stato scelto basandosi sul numero di partecipanti che sarebbero stati liberi durante un periodo di 15 mesi. Un'analisi di potenza *a priori* era difficile a causa della limitata letteratura disponibile per valutare le medie e le deviazioni standard, la dimensione di interazione e gli effetti principali del gruppo di trattamento e gli effetti di covarianza delle combinazioni differenti di trattamento.

6 pazienti sono stati valutati soltanto una volta a causa di ospedalizzazione, scarsa motivazione, malattia e per il fatto di non essere d'accordo su un trattamento basato sull'assegnazione per randomizzazione a un gruppo. Durante la fase di trattamento riabilitativo, 7 pazienti (il 19% dei pazienti che hanno cominciato il trattamento) sono usciti, 4 di loro dopo la valutazione a sei settimane. Ulteriori 9 pazienti (il 43% del totale dei pazienti che hanno cominciato il trattamento) sono usciti dopo un follow-up di 24 settimane, principalmente per chirurgia relativa alla BPCO, malattia, ferita, intensità del programma troppo duro o per essere irrintracciabili o poco disponibili ad essere rivalutati. I pazienti che hanno avuto un'esacerbazione di BPCO sono stati mantenuti nello studio a condizione che non ricevessero un trattamento fisioterapico supplementare.

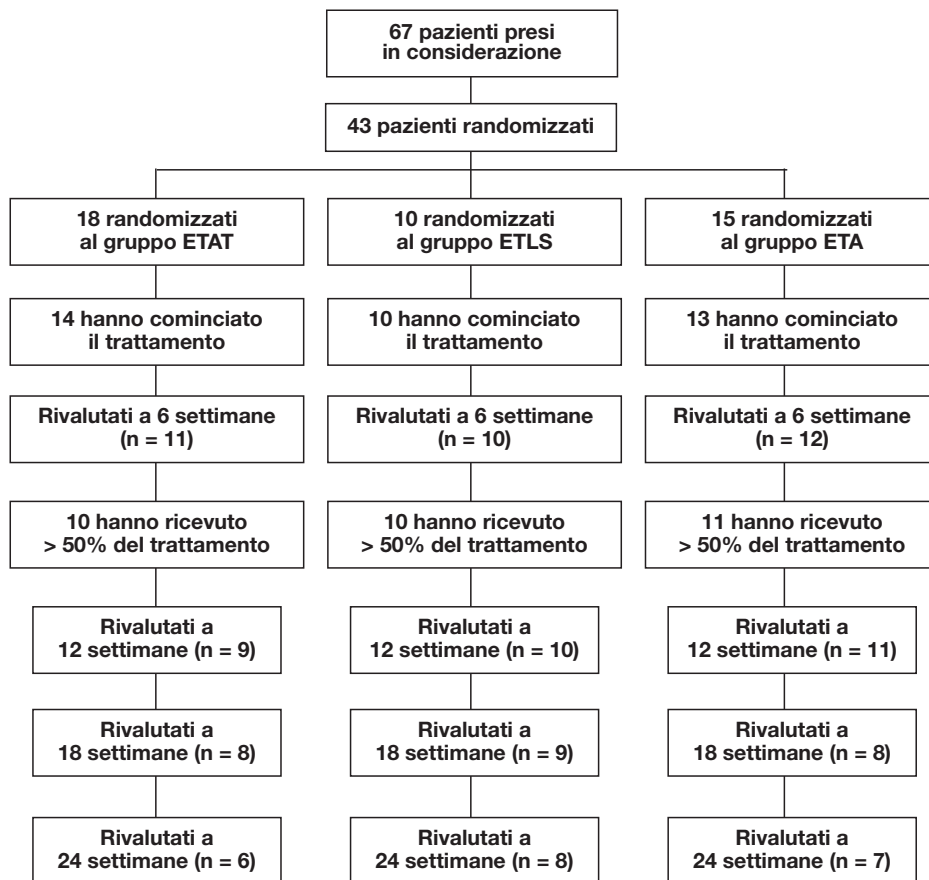


FIGURA 2. Flowchart della raccolta dati.

Un'esacerbazione di BPCO è stata definita come un aumento significativo dell'affaticamento, della tosse, della dispnea, delle secrezioni polmonari e delle limitazioni funzionali, spesso dovuti ad un'infezione polmonare. I punti sull'MMSE erano significativamente più bassi per i pazienti che sono usciti dallo studio rispetto ai pazienti per i quali non è risultato alcun incremento rispetto alla valutazione precedentemente fatta sei settimane prima ($p = 0,02$; Tabella 1), suggerendo che i pazienti con la più alta funzione cognitiva sono i candidati migliori per una riabilitazione polmonare.

I dati demografici di partenza, relativi ai pazienti, non differiscono significativamente tra i tre gruppi di trattamento ($p > 0,10$), tranne che per l'età: $F(2,29) = 5,5$ ($p = 0,009$) [Tabella 2]. Malgrado la randomizzazione e il relativo affaticamento, i partecipanti al gruppo ETLs erano più giovani di quelli del gruppo ETA, con una differenza media di 7 anni ($p = 0,008$). Il FEV₁, come misura della gravità di ostruzione del flusso d'aria, non è stato confrontato fra i gruppi a causa dei dati mancanti per il 49% dei partecipanti. I punteggi medi basali dei gruppi, inoltre, hanno differito significativamente per la padronanza: $F(2,29) = 5,97$ ($p = 0,01$); funzione emozionale, $F(2,30) = 4,18$ ($p = 0,03$); e totale di CRQ, $F(2,29) = 5,93$ ($p = 0,01$), con i punteggi migliori rilevati per il gruppo ETA rispetto al gruppo ETLs. Nessuna altra differenza significativa è stata trovata.

Tutte le misure successive ripetute e le analisi test-riest, dunque, sono state controllate per i punteggi basali e l'età è stata analizzata come covariata. Mentre queste correzioni statistiche potrebbero non aver completamente corretto gli squilibri nelle variabili basali, esse sono servite a migliorare la validità dei risultati dello studio.

Il numero medio di settimane per programma di riabilitazione polmonare per partecipanti era di 9,7 settimane (deviazione standard 1,9). I tassi medi totali di frequenza per le attività di allenamento, le serie di conferenze e le sedute di esercizio all'allenamento sono stati rispettivamente del 94%, dell'83% e del 98%.

Stato funzionale polmonare (PFSDQ-M)

Sono state trovate interazioni significative a tre vie tra le variabili: gruppo di trattamento, età e tempo, per lo stato funzionale totale e le sottoscale PFSDQ-M ($p \leq 0,05$; Tabella 3). L'età variabile continua è stata divisa in tre livelli covariati (68 anni, 75 anni e 80 anni) per analizzare i triplici effetti di interazione. Sono stati usati livelli di covarianza dell'età anziché i gruppi d'età perché non c'erano dati sufficienti per gruppi d'età multipli ed i gruppi non erano equilibrati riguardo all'età.

Gli outcome dello stato funzionale erano significativamente migliori a 12 settimane (postrecupero)

Tabella 2—Variabili basali dei partecipanti con rivalutazione dei dati

Variabili	Gruppo ETLs			Gruppo ETAT			Gruppo ETA		
	Media	DS	N.	Media	DS	N.	Media	DS	N.
Età, anni†	70,1*	7,3	10	73,5	4,5	11	77,1	4,0	11
Sesso maschile/femminile	9/1		10	7/4		11	6/6		12
Indice di massa corporea (BMI)	27,7	9,4	10	27	5,7	11	23,3	3,0	11
Consumo massimo di sigarette, pacchetti/giorno	1,9	0,8	10	1,5	1,5	11	1,1	0,7	11
Tempo fino alla diagnosi, anni	4,1	5,9	10	5,6	5,9	9	4,9	5,2	11
MMSE	29,1	1	10	28,5	1,4	11	27,9	1,2	11
CES-D	17,1	9,5	9	18,2	9,5	11	12,6	6,8	11
6MWT, piedi	944	475,63	10	878,64	288,23	11	882,27	287,14	11
CRQ totale†	14,8*	3,03	10	16,61	3,23	11	19,13	3,42	12
CRQ dispnea	3,11	1,18	10	3,62	0,98	11	4,22	1,48	12
CRQ abilità†	3,91*	1,05	10	4,84	1,36	11	5,75	1,15	12
CRQ affaticamento	3,02	1,06	10	3,96	1,31	11	4,04	1,56	12
CRQ funzione emozionale‡	4,07§	0,90	10	4,24	0,88	11	5,18	1,13	12
PFSDQ-M totale	9,30	5,77	10	7,18	6,83	11	5,69	5,53	12
Cambiamento d'attività	3,05	1,66	10	2,56	2,27	11	2,10	1,91	12
Dispnea con attività	3,18	2,09	10	2,51	2,31	11	2,08	2,04	12
Affaticamento con attività	3,07	2,23	10	2,11	2,34	11	1,51	1,72	12
CSES totale	13,63§	1,89	10	16,07	4,69	11	17,86	4,24	12

* $p < 0,01$ differenza media significativa per i gruppi ETLs ed ETA.

† $p < 0,01$ fra i tre gruppi di trattamento.

‡ $p < 0,05$ fra i tre gruppi di trattamento.

§ $p < 0,05$ differenza media significativa per i gruppi ETLs ed ETA.

|| $p = 0,05$.

Tabella 3—Risultati delle analisi delle misure ripetute mediante uso del PFSDQ-M: effetti dell'interazione a 3 vie per gruppo di trattamento, età e tempo per lo stato funzionale

Variabili	Età x tempo x gruppo	Tempo, settimane	Tre livelli d'età, anni	Parti dell'effetto post hoc (a posteriori) Tempo x gruppo x età	Differenze nei confronti delle medie dei minimi quadrati
Sottogruppo dispnea con attività	F(6,31) = 4,72, p = 0,002	6	75	F(2,26) = 3,95, p = 0,032	ETAT vs ETLS, t(26) = -2,81, p = 0,009
		6	80	F(2,26) = 3,43, p = 0,048	ETAT vs ETLS, t(26) = -2,30, p = 0,030; ETLS vs ETA, t(26) = 2,39, p = 0,025
		12	75	F(2,27) = 7,29, p = 0,003	ETAT vs ETLS, t(27) = -3,59, aggiustato p = 0,04; ETAT vs ETA, t(28) = -2,81, p = 0,009
		12	80	F(2,27) = 7,93, p = 0,002	ETAT vs ETLS, t(28) = -3,91, aggiustato p = 0,02; ETAT vs ETA, t(29) = -3,21, p = 0,003
Sottogruppo affaticamento con attività	F(6,32) = 2,38, p = 0,051	6	75	F(2,42) = 3,72, p = 0,033	ETAT vs ETLS, t(40) = -2,73, p = 0,01
		6	80	F(2,40) = 4,68, p = 0,015	ETAT vs ETLS, t(39) = -2,70, p = 0,01; ETLS vs ETA, t(41) = 2,76, p = 0,009
		12	75	F(2,47) = 7,48, p = 0,002	ETAT vs ETLS, t(46) = -3,45, p = 0,001; ETAT vs ETA, t(48) = -3,12, p = 0,003
		12	80	F(2,45) = 8,57, p = 0,001	ETAT vs ETLS, t(46) = -4,02, aggiustato p = 0,01; ETAT vs ETA, t(46) = -3,42, p = 0,001
Sottogruppo cambiamento d'attività	F(6,57) = 3,37, p = 0,007	12	75	F(2,49) = 12,37, p < 0,0001	ETAT vs ETLS, t(47) = -4,97, aggiustato p = 0,0004; ETAT vs ETA, t(53) = -2,39, p = 0,021; ETLS vs ETA, t(47) = 2,66, p = 0,011
		12	80	F(2,46) = 14,82, p < 0,0001	ETAT vs ETLS, t(48) = -5,42, aggiustato p = < 0,0001; ETAT vs ETA, t(50) = -3,21, p = 0,002; ETLS vs ETA, t(43) = 3,64, aggiustato p = 0,03
Stato funzionale totale	F(6,32) = 5,87, p = 0,0003	12	75	F(2,27) = 8,43, p = 0,001	ETAT vs ETLS, t(27) = -4,00, aggiustato p = 0,02; ETAT vs ETA, t(28) = -2,69, p = 0,01
		12	80	F(2,27) = 9,76, p = 0,0006	ETAT vs ETLS, t(28) = -4,41, aggiustato p = 0,01; ETAT vs ETA, t(29) = -3,20, p = 0,003; ETLS vs ETA, t(25) = 2,30, p = 0,03

*Sono mostrate solo le differenze statisticamente significative; p = valore di p aggiustato con la correzione di Tukey-Kramer.

per i partecipanti più anziani del gruppo ETAT rispetto a quelli del gruppo ETA. Il gruppo ETAT ha avuto significativamente meno dispnea con le atti-

vità ($p \leq 0,003$), meno affaticamento con le attività ($p \leq 0,003$) e minore cambiamento nella partecipazione alle attività rispetto ai livelli prepatologici ($p \leq 0,02$)

e significativamente migliore era lo stato funzionale totale rispetto al gruppo ETA a 12 settimane per i partecipanti più anziani ($p \leq 0,01$).

A 6 e a 12 settimane la dispnea e l'affaticamento con le attività erano significativamente minori nel gruppo ETAT rispetto al gruppo ETLs per i partecipanti più anziani ($p \leq 0,04$). Inoltre, per i partecipanti più anziani, a 12 settimane, il cambiamento nella partecipazione alle attività dai livelli prepatologici era significativamente minore (p aggiustata $\leq 0,0004$) e la condizione funzionale totale era significativamente migliore (p aggiustata $\leq 0,02$) nel gruppo ETAT rispetto al gruppo ETLs.

A 6 settimane, tuttavia, dispnea e affaticamento con le attività erano significativamente minori per i partecipanti del gruppo ETA rispetto a quelli del gruppo ETLs per il valore covariato 80 anni ($p \leq 0,03$). A 12 settimane, sono state trovate partecipazione maggiore alle attività ($p \leq 0,03$) per i partecipanti comparativamente più anziani e maggiore stato funzionale totale ($p = 0,03$ per il livello covariato 80-anni) nel gruppo ETA rispetto al gruppo ETLs. Nessuna altra differenza significativa è stata trovata fra i gruppi di trattamento. I controlli successivi a 18 settimane e a 24 settimane non hanno differito significativamente.

La qualità della vita correlata con la salute (CRQ)

I punteggi totali relativi alla qualità della vita (CRQ) sono stati significativamente più alti per il gruppo ETAT rispetto al gruppo ETLs, $t(15) = 2,79$ (p aggiustata = $0,03$) [Tabella 4]. Non sono stati trovati effetti significativi dell'interazione del tempo con l'assegnazione ai gruppi per ciò che riguarda i punteggi CRQ ($p \geq 0,27$). I punteggi medi della funzione emozionale dei gruppi ETA e ETAT sono stati, inoltre, significativamente migliori di quelli del gruppo ETLs ($p = 0,02$ e $p = 0,03$, rispettivamente). Nessun

effetto principale del gruppo di trattamento è stato trovato per la dispnea ($p = 0,09$), l'affaticamento ($p = 0,22$) o l'abilità ($p = 0,37$). L'età è stata una covariata significativa solamente per la qualità totale di vita CRQ ($p = 0,048$) e per l'abilità ($p = 0,007$).

Tolleranza all'esercizio ed autoefficacia

Nessuna differenza significativa è stata trovata fra i gruppi di trattamento per l'auto-efficacia ($p = 0,53$) e la distanza percorsa ($p = 0,77$). I mezzi valutati per la tolleranza all'esercizio nel postrecupero per i gruppi ETAT, ETA e ETLs erano di 1148,37 piedi (DS = 82,76), di 1083,96 piedi (DS = 83,64) e di 1026,50 piedi (DS = 84,88), rispettivamente.

Un significativo effetto globale dal trattamento combinato, tuttavia, è stato trovato per tutti i partecipanti relativamente alla tolleranza all'esercizio $F(3,23) = 16,44$ ($p = < 0,0001$). La distanza percorsa è aumentata di 179,84 piedi nel postrecupero ($n = 27$) rispetto al valore basale. La distanza media marginale percorsa stimata in condizioni basali era di 905,56 piedi e nel postrecupero la distanza media marginale percorsa stimata era di 1085,40 piedi (DS = 43,73).

DISCUSSIONE

Stato funzionale

L'età è stata rilevata avere un effetto lineare e ha predetto un'efficacia del trattamento ETAT per lo stato funzionale. I partecipanti più anziani nel gruppo ETAT hanno avvertito i miglioramenti più grandi nello stato funzionale rispetto agli altri due gruppi a 12 settimane. Il trattamento ETAT è sembrato non avere effetto maggiore sullo stato funzionale per i partecipanti di età relativamente più giovane.

Tabella 4—Risultati delle analisi delle misure ripetute mediante uso del CRQ: effetto del gruppo di trattamento sulla qualità di vita correlata alla salute (controllata per il tempo)

Variabili	ETLS		ETAT		ETA		Modelli lineari misti: Gruppo di trattamento	Differenze medie, ETAT vs ETLS	Differenze medie, ETAT vs ETA	Differenze medie, ETLS vs ETA
	Media aggiustata	ES	Media aggiustata	ES	Media aggiustata	ES				
Dispnea	3,94	0,34	4,91	0,30	4,22	0,32	$F(2,29) = 2,63$, $p = 0,089$	0,96	0,69	-0,28
Affaticamento	3,95	0,28	4,47	0,27	3,84	0,27	$F(2,19) = 1,62$, $p = 0,22$	0,52	0,63	0,11
Funzione emozionale	4,20	0,23	4,91	0,20	5,02	0,22	$F(2,29) = 3,55$, $p = 0,04$	0,72*	0,12	0,82*
Abilità	4,77	0,32	5,17	0,28	5,45	0,30	$F(2,29) = 1,03$, $p = 0,37$	0,40	0,28	0,68
CRQ totale	16,43	0,99	19,99	0,82	18,31	0,84	$F(2,18) = 3,96$, $p = 0,04$	3,56†	1,68	-1,88

*Non aggiustato, $p < 0,05$.

†Aggiustato, $p < 0,05$ (con la correzione di Tukey-Kramer).

La scoperta che l'età predice l'efficacia del trattamento sullo stato funzionale è coerente con la teoria di Neugarten,²⁵ che separava la popolazione adulta più anziana in due gruppi, "il giovane-vecchio" (55-75 anni) e "il vecchio-vecchio" (da 76 anni in su), postulando che i gruppi d'età cronologica si avvicinano alle abilità ed alle situazioni in maniera differente. È ragionevole, quindi, prevedere che gli individui rispondano diversamente alle richieste fisiche di prestazioni e che basino i differenti bisogni in base alla loro età.

L'applicazione dei principi di andragogia al corso di aggiornamento sulla respirazione può aumentare l'efficacia di allenamento alle attività. Questa aggiunta ha permesso ai pazienti di migliorare le opportunità tecniche di apprendimento, di aiutare la loro memoria e di imparare modalità di gestione della dispnea. Esempi di tali metodi includono l'uso delle analogie per aiutare la memoria, l'allenamento nel contesto, la pratica di attività personali rilevanti, il feedback immediato e le risposte relative alle operazioni, la ripetizione di nuove informazioni presentate in vari modi e lo sviluppo di nuovi comportamenti in una condizione ambientale sicura.²⁶

L'insistenza della pratica della respirazione controllata nelle attività di allenamento sembra aver aiutato a ridurre ulteriormente il senso di costrizione della dispnea nelle attività quotidiane.²⁷ È possibile che il respiro regolare e gli elementi di respirazione coordinata all'attività di allenamento abbiano promosso maggiore efficienza nello svolgimento delle attività quotidiane. La combinazione del trattamento ETAT può avere avuto un effetto migliore sullo stato funzionale diminuendo la dispnea direttamente e l'ansia indirettamente.²⁴ C'è disaccordo in letteratura per quanto riguarda l'efficacia della respirazione controllata, compresa la respirazione a labbra increspate ("pursed-lips") e la respirazione diaframmatica con posture compensatorie per la riduzione della dispnea; i risultati di questo studio suggeriscono che l'efficacia del corso di aggiornamento sulla respirazione è aumentata se combinata con l'attività di allenamento sorvegliato per i pazienti più anziani.

Un punto forte all'attività di allenamento era principalmente che le sedute sono state limitate ad uno o a due pazienti, che hanno affrontato l'addestramento e le risposte individualizzate. Al contrario, nello studio condotto da Sassi-Dambros e coll.²⁸ gruppi tra 4 e 8 pazienti si sono esercitati in tecniche e programmi di attività. Questa dimensione del campione può essere troppo grande per offrire ai pazienti risposte individuali sufficienti ed opportunità pratiche, contribuendo al risultato che l'abbinamento di allenamento alla respirazione, di allenamento alle attività e di educazione non migliora lo stato funzionale e la qualità di vita correlata con la salute. L'aggiunta di un ambiente familiare per la

componente di attività di allenamento può anche promuovere una maggiore integrazione della respirazione controllata nella vita quotidiana.^{29,30}

La differenza minima rilevante di punteggio del PFSDQ-M non è stata ancora stabilita; tuttavia, in base alla nostra esperienza clinica abbiamo valutato essere di 1U o 10% (sulla relativa scala di 11 punti) La differenza in punteggio fra il gruppo ETAT ed altri gruppi per le sottoscale PFSDQ-M è stata di 1 U e 3 U per gli adulti più anziani, che è sembrata essere clinicamente più significativa. Per esempio, la dispnea con l'esercizio a 12 settimane ed a 80 anni era pari a 1,37 (range più basso del lieve) per il gruppo ETAT, 3,83 (range più basso del moderato) per il gruppo ETLs e 2,57 (range più alto del lieve) per il gruppo ETA.

I miglioramenti più grandi nello stato funzionale per il gruppo ETAT non erano adeguatamente sufficienti per durare a lungo termine. Un effetto decrescente della riabilitazione a lungo termine sullo stato funzionale è supportato da lavori.^{29,31-34} La ricerca è necessaria per scoprire i modi di mantenere gli effetti della riabilitazione a lungo termine così come previsti nei servizi di follow-up.^{29,32}

I risultati potrebbero ulteriormente indicare che il PFSDQ-M sia una scala più sensibile rispetto al CRQ nella rilevazione delle differenze di punteggio di affaticamento e di dispnea fra i gruppi. Il PFSDQ-M ha un più alto numero di scelte di risposta e un numero maggiore di articoli per sottogruppi, che può contribuire ad una maggiore sensibilità. La sensibilità di queste due scale non è stata specificamente confrontata in letteratura.

L'aggiunta di una serie di conferenze era inefficace nel migliorare lo stato funzionale rispetto al solo esercizio di allenamento e sembra provocare significativamente minor miglioramento a breve termine nello stato funzionale nei partecipanti più anziani. Le conferenze potrebbero essere troppo superficiali per determinare un beneficio nei pazienti.⁵

È importante notare che l'ulteriore attenzione data da professionisti della salute nel gruppo ETLs non ha migliorato la qualità della vita e lo stato funzionale rispetto all'ETA. Questa scoperta serve a convalidare la validità delle scoperte riguardo alla relativa efficacia del trattamento ETAT.

Qualità di vita

L'aggiunta dell'allenamento alle attività ha portato a un significativo miglioramento della qualità di vita rispetto all'aggiunta dei cicli di conferenze. Il beneficio della terapia condotta da professionisti nel promuovere la qualità di vita correlata con la salute è conforme con i risultati di altre ricerche.³⁵ L'attiva partecipazione alle attività significative è associata alla soddisfazione dei bisogni personali, al miglioramento nelle relazioni e migliora il piacere di vita.^{27,36-38}

La funzione emozionale era significativamente più alta nei gruppi ETA e ETAT rispetto al gruppo ETLs. Questo risultato sembra indicare che l'aggiunta di una serie di conferenze ha interessato negativamente la sfera emozionale. Questo risultato, mentre sorprende, è confortato dallo studio di Scherer e coll.,³⁹ che hanno trovato un aumento nell'afflizione psicologica dopo la formazione. Dati i livelli elevati di ansia caratteristici degli adulti con BPCO, una lettura indirizzata alla soddisfazione delle preferenze e dei bisogni di un insieme di pazienti con BPCO può promuovere risultati migliori.

Tolleranza all'esercizio

L'aumento dell'abilità nel camminare (di 179,8 piedi), ottenuta dall'insieme dei partecipanti, era maggiore della differenza minima clinicamente importante di 164 piedi per la mobilità interna.⁴⁰ La tolleranza all'esercizio è maggiore nonostante i partecipanti facciano esercizio solamente due volte la settimana. Questo rilievo era confortato da altri studi⁴⁰ che hanno rilevato che trattamenti polmonari meno intensi possono dare buoni risultati. Era, tuttavia, in contrasto con i risultati dello studio di Ringbaek e coll.⁴¹ che avevano rilevato che l'allenamento all'esercizio due volte alla settimana non era sufficiente a migliorare la tolleranza all'esercizio per i pazienti con BPCO.

Limiti dello studio

I partecipanti erano in maggioranza bianchi e altamente istruiti e vivevano in un ambiente urbano. Dunque, i risultati di questo studio non possono essere generalizzati ad altri gruppi culturali o ambiti educativi di provenienza. Una fonte potenziale di errore era che il raccoglitore di dati (il primo autore) non effettuava l'assegnazione ai gruppi in cieco. Limiti di bilancio hanno precluso controlli supplementari da parte di un ricercatore neutrale. Molto probabilmente, a causa della piccola dimensione del campione in studio, il metodo di randomizzazione non assicura che i gruppi di trattamento siano stati uguali in condizioni basali. Differenze statistiche basali sono state trovate fra i gruppi ETLs ed ETA. Tuttavia, queste differenze sono state verificate statisticamente nelle analisi successive.

La potenza era bassa per molti test statistici dato il piccolo campione. Per esempio, la potenza di trovare un effetto significativo generale di trattamento per il sottogruppo della dispnea di CRQ era pari a 0,48. Una dimensione del campione minima di 65 partecipanti sarebbe stata richiesta per aumentare la capacità ad un livello accettabile di 0,77.

In quanto parte della procedura di logorio, i partecipanti sono rimasti nello studio malgrado i raffreddori o le infezioni respiratorie sviluppati e si è provveduto a non fornire terapia supplementare. Lo sviluppo di infezioni respiratorie, tuttavia, ha aggiunto

una variabile confondente. Il disegno di ricerca di questo studio ha permesso che due gruppi sperimentali ricevessero più attenzione e tempo rispetto al gruppo di confronto ETA. Questo è stato giustificato dal fatto di ripetere lo standard della cura. Ciò nonostante, il tempo di trattamento può essere una variabile confondente.

Inoltre, i programmi di terapia postriabilitativa non sono stati standardizzati. L'intensità, la presenza e la conformità ad un programma domiciliare di esercizio non sono stati standardizzati. Non si può, dunque, concludere se i miglioramenti ottenuti dopo il postrecupero siano stati dovuti al programma polmonare dello studio.

CONCLUSIONI

Un punto forte di questo studio è stato l'inclusione di due gruppi di trattamento sperimentali che hanno permesso la comparazione degli effetti dell'abbinamento di trattamento, inclusi metodi e contenuto di insegnamento ed il controllo crescente dell'effetto-placebo dell'attenzione. Va sottolineato che l'effetto delle strategie di gestione della dispnea è stato rivolto alle attività quotidiane, contrariamente ai risultati della maggior parte degli altri studi polmonari, che hanno indagato in via principale l'effetto della gestione della dispnea in merito alle performance di esercizio.

È stato rilevato che l'età preannunci l'efficacia del trattamento per lo stato funzionale. È stato rilevato che fare attività fisica controllata e pratica di respirazione controllata nell'attività di allenamento abbia maggiore efficacia nello sviluppare sia lo stato funzionale che la qualità della vita, rispetto alle lezioni su argomenti che non fossero di respirazione controllata. I migliori candidati per l'aumento di attività di allenamento più motivati erano pazienti di età comparativamente più vecchia con dispnea e/o con ansia durante le attività quotidiane. Si suggeriscono studi di follow-up per valutare un'ulteriore interazione degli effetti fra il gruppo di trattamento e l'età, per differenti outcome.

La combinazione di trattamento ETAT ha comportato maggiori risultati rispetto a quelli dell'ETA. Molte prove esistono in letteratura per sostenere che l'allenamento all'esercizio migliori la tolleranza allo sforzo per gli adulti con BPCO, stabilendo l'allenamento all'esercizio come standard di cura. Tuttavia, quando l'allenamento all'attività è combinato all'allenamento all'esercizio, i partecipanti più anziani con BPCO sembrano guadagnare un migliore stato funzionale alla fine del trattamento. I benefici supplementari ottenuti dall'aumento dell'allenamento all'attività possono risultare da un migliorato apprendimento e applicazione delle strategie di gestione della dispnea e da maggiori occasioni diversificate di desensibilizzazione alla dispnea.

La dimensione del campione di questo studio era piccola. Sono necessarie ulteriori ricerche di outcome, con campioni più ampi, sull'efficacia di allenamento ad attività come terapia aggiuntiva all'allenamento standard e degli effetti di metodi differenti di allenamento per adulti più anziani con BPCO. Il beneficio dei programmi di postrecupero, nel mantenere i risultati della riabilitazione, suggerisce studi ulteriori.

RINGRAZIAMENTI: Gli autori ringraziano la Dott.ssa Deborah Labovitz (New York University, Department of Occupational Therapy) per l'aiuto nella ricerca, il Dott. Jeremy Weedon (SUNY, Downstate Medical Center, Scientific Computing Center) per l'analisi dei dati; l'Associazione New York State Occupational Therapy per la borsa di studio per la ricerca; Nellcor Mallinckrodt Inc. per la fornitura di pulsossimetri.

BIBLIOGRAFIA

- American Thoracic Society. Pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159:1666-1682
- Lacasse Y, Guyatt G, Goldstein R. The components of a respiratory rehabilitation program: a systematic overview. *Chest* 1997; 111:1077-1088
- Sridhar MK. Pulmonary rehabilitation: improves quality of life in chronic lung disease, but evaluation must continue. *BMJ* 1997; 314:1361-1362
- Vitacca M, Clini E, Bianchi L, et al. Acute effects of deep diaphragmatic breathing in COPD patients with chronic respiratory insufficiency. *Eur Respir J* 1998; 11:408-415
- ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines. *J Cardiopulm Rehabil* 1997; 17:371-405
- Hoberty PD, Becker KS, Hoberty RJ, et al. Learning and patient satisfaction outcomes of two methods for providing instruction in pulmonary rehabilitation. *J Rehabil Outcomes Meas* 1998; 2:26-31
- Radloff LS. The CES-D scale: a new self-report depression scale for research in the general population. *Appl Psychol Meas* 1977; 1:385-401
- Anthony JC, Leresche L, Niaz U, et al. Limits of the "Mini-Mental State" as a screening test for dementia and delirium among hospital patients. *Psychol Med* 1982; 12:397-408
- Guyatt GH, Berman LB, Townsend M, et al. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax* 1987; 42:773-778
- Lareau SC, Meek PM, Roos PJ. Development and testing of the modified version of the pulmonary functional status and dyspnea questionnaire (PFSDQ-M). *Heart Lung* 1998; 27:159-168
- Wigal JK, Creer TL, Kotses H. The COPD self-efficacy scale. *Chest* 1991; 99:1193-1196
- McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJ. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *BMJ* 1976; 1:822-823
- Haggerty MC, Stockdale-Woolley R, ZuWallack R. Functional status in pulmonary rehabilitation participants. *J Cardiopulm Rehabil* 1999; 19:35-42
- Efron B. Forcing a sequential experiment to be balanced. *Biometrika* 1971; 58:403-417
- Hjelm-Karlsson K. Using the biased coin design for randomization in health care research. *West J Nurs Res* 1991; 13:284-288
- Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982; 14:377-381
- Grant I, Heaton RK, McSweeney AJ, et al. Neuropsychologic findings in hypoxemic chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med* 1982; 142:1470-1476
- Migliore A. Management of dyspnea guidelines for practice for adults with chronic obstructive pulmonary disease. *Occup Ther Health Care* 2004; 18:1-20
- Collins EG, Langbein E, Fehr L, et al. Breathing pattern retraining and exercise in persons with chronic obstructive pulmonary disease. *AACN Clin Issues* 2001; 12:202-209
- Gosselink HA, Wagenaar RC. Efficacy of breathing exercises in chronic obstructive pulmonary disease and asthma: a meta-analysis of the literature. *J Rehabil Sci* 1993; 6:66-79
- Migliore A. Improving dyspnea management in three adults with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Occup Ther* 2004; 58:639-646
- Brown H, Prescott R. *Applied mixed models in medicine*. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 1999
- Moody L, McCormick K, Williams A. Disease and symptom severity, functional status, and quality of life in chronic bronchitis and emphysema. *J Behav Med* 1990; 13:297-306
- Weaver TE, Richmond TS, Narsavage GL. An explanatory model of functional status in chronic obstructive pulmonary disease. *Nurs Res* 1997; 46:26-31
- Neugarten BL. Adaptation and the life cycle. *Couns Psychol* 1976; 6:16-20
- Brundage D, Mackeracher D. *Adult learning principles and their application to program planning*. Washington, DC: Educational Resources Information Center, 1980
- Gray JM. Putting occupation into practice: occupation as ends, occupation as means. *Am J Occup Ther* 1998; 52:354-364
- Sassi-Dambron DE, Eakin EG, Ries AL, et al. Treatment of dyspnea in COPD: a controlled clinical trial of dyspnea management strategies. *Chest* 1995; 107:724-729
- Griffiths TL, Burr ML, Campbell IA, et al. Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomised controlled trial. *Lancet* 2000; 355:362-368
- Srijbos JH, Postma DS, van Altena R, et al. A comparison between an outpatient hospital-based pulmonary rehabilitation program and a home-care pulmonary rehabilitation program in patients with COPD: a follow-up of 18 months. *Chest* 1996; 109:366-372
- Bendstrup KE, Ingemann Jensen J, Holm S, et al. Outpatient rehabilitation improves activities of daily living, quality of life and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 1997; 10:2801-2806
- Güell R, Casan P, Belda J, et al. Long-term effects of outpatient rehabilitation of COPD: a randomized trial. *Chest* 2000; 117:976-983
- Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM, et al. Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1995; 122:823-832
- Scherer YK, Schmieder LE, Shimmel S. The effects of education alone and in combination with pulmonary rehabilitation on self-efficacy in patients with COPD. *Rehabil Nurs* 1998; 23:71-77
- Clark F, Azen SP, Zemke R. Occupational therapy for independent-living older adults: a randomized controlled trial. *JAMA* 1997; 278:1321-1326
- Brownson CA, Scaffa ME. Occupational therapy in the promotion of health and the prevention of disease and disability statement. *Am J Occup Ther* 2001; 55:656-660
- Csikszentmihalyi M. Activity and happiness: towards a science of occupation. *Occup Sci Aust* 1993; 1:38-42
- Wilcock AA. Reflections on doing, being and becoming. *Aust Occup Ther J* 1999; 46:1-11
- Scherer YK, Janelli LM, Schmieder LE. Chronic obstructive pulmonary disease-does participating in a help yourself to better breathing program make a difference? *J Cardiopulm Rehabil* 1989; 9:492-496
- Lacasse Y, Wong E, Guyatt GH, et al. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet* 1996; 348:1115-1119
- Ringbaek TJ, Broendum E, Hemmingsen L, et al. Rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease: exercise twice a week is not sufficient. *Respir Med* 2000; 94:150-154
- Devine EC, Pearcy J. Meta-analysis of the effects of psycho-educational care in adults with chronic obstructive pulmonary disease. *Patient Educ Couns* 1996; 29:167-178