

Affidabilità, validità e sensibilità del test del cammino di 2 minuti per valutare la capacità di esercizio nei pazienti con BPCO*

Amy S.Y. Leung, MSc, Prof. Dip (Physio); Kam Keung Chan, MBBS;
Kevin Sykes, PhD, MSc; K. S. Chan, MBBS, FCCP

Scopo: Analizzare l'affidabilità, la validità, e la sensibilità del test del cammino di 2 min UTI (2MWT) in pazienti cinesi affetti da BPCO moderato-grave.

Metodi: Questo studio è stato strutturato in due parti. Quarantasette pazienti con BPCO stabile di grado moderato-grave hanno partecipato alla prima parte dello studio per l'analisi dell'affidabilità e della validità. I dati demografici ed antropomorici raccolti hanno incluso l'età, il sesso, il peso corporeo, l'altezza e l'indice di massa corporea. Ogni soggetto ha compiuto una prova di funzionalità polmonare, un test da sforzo cardiopolmonare, tre prove di un 2MWT e due prove di un test del cammino di 6 min (6MWT) in ordine casuale all'interno di un periodo di 5 giorni. Quindici di questi soggetti hanno partecipato alla seconda parte di studio per la valutazione della sensibilità del 2MWT in seguito alla riabilitazione polmonare. Il 2MWT ed il 6MWT sono stati condotti prima e dopo il programma per confrontare i risultati.

Risultati: Quarantacinque soggetti (età media \pm DS), $71,8 \pm 8,3$ anni; media del FEV₁, $0,88 \pm 0,27$ L) hanno completato la prima parte dello studio e 9 soggetti (età media, $74 \pm 8,7$ anni; media del FEV₁, $0,94 \pm 0,28$ L) hanno completato la seconda parte dello studio. Il coefficiente di correlazione intraclassa del 2MWT ripetuto è stato elevato ($R = 0,9994$; $p < 0,05$), le differenze medie fra le prove variavano da $0,3$ a $0,8$ m (intervallo di confidenza al 95%, da $-3,1$ a $4,6$ m) e hanno dimostrato una sua alta affidabilità al test-retest. Correlazioni significative sono state trovate tra il 2MWT, il 6MWT e il massimo consumo di ossigeno ($\dot{V}O_{2max}$) in millilitri per minuto e il $\dot{V}O_{2max}$ in millilitri per chilogrammo per minuto ($r = 0,937, 0,454$ e $0,555$ rispettivamente; $p < 0,0125$). A seguito della riabilitazione, ci sono stati miglioramenti significativi nella distanza media percorsa nel 2MWT e nel 6MWT di $17,2 \pm 13,8$ m e $60,6 \pm 35,5$ m rispettivamente. Un'alta correlazione è stata trovata tra le variazioni nel 2MWT e nel 6MWT ($r = 0,70$; $p < 0,05$).

Conclusioni: Il 2MWT si è dimostrato essere una prova affidabile e valida per l'accertamento della capacità di esercizio e della successiva risposta alla riabilitazione in pazienti con BPCO moderato-grave. È pratico, semplice e ben tollerato da pazienti con sintomi di BPCO grave.

(CHEST Edizione Italiana 2006; 3:23-29)

Parole chiave: BPCO; test del cammino di 2 minuti; affidabilità; sensibilità; validità

Abbreviazioni: ATS = American Thoracic Society; BMI = indice di massa corporea; CPET = test d'esercizio cardiopolmonare; HR = frequenza cardiaca; 2MWT = test del cammino di 2 minuti; 6MWT = test del cammino di 6 minuti; 12MWT = test del cammino di 12 minuti; RPD = percentuale di dispnea percepita; RPE = percentuale di esercizio percepito; RR = frequenza respiratoria; SaO₂ = saturazione arteriosa dell'ossigeno; $\dot{V}O_{2max}$ = massima assunzione d'ossigeno; $\dot{V}O_{2max}/kg$ = massima assunzione d'ossigeno per unità di di peso corporeo; Wmax = capacità di lavoro massima

I pazienti con BPCO hanno mostrato un'ampia variazione nei loro livelli di inabilità. La riabilitazione è raccomandata per i pazienti con BPCO di grado moderato-grave che punta a ridurre i sintomi, a migliorare la qualità della vita e ad aumentare la partecipazione fisica ed emotiva alle attività quoti-

diane.¹ Esami basali e finali dovrebbero essere effettuati in base alla quantità di abilità funzionale del paziente, alla prescrizione di un appropriato regime di esercizio fisico e alla valutata efficacia del programma di riabilitazione. Successivamente, test incrementali che usano il treadmill o il cicloergometro

con il monitoraggio continuo delle funzionalità cardiaca e polmonare sono il "gold standard" per la misurazione della capacità di esercizio (massimo consumo di ossigeno [$\dot{V}O_2\text{max}$]) che è una misura dell'inaltibilità così come una misurazione finale per il trattamento e la riabilitazione.²

Comunque, queste misurazioni tecnicamente intense e relativamente costose sono di beneficio discutibile quando occorre predire la capacità fisica degli atti della vita quotidiana.³ In particolare, i pazienti anziani, debilitati, con malattia cardiaca o polmonare grave si affaticano solo dopo alcuni minuti di massimo esercizio con un test convenzionale e la capacità di esercizio può essere sottovalutata.

Negli anni passati, i test del cammino hanno riscosso importanza nella pratica clinica e nella ricerca. Queste prove sono state usate per misurare la capacità funzionale, per esaminare l'efficacia del trattamento e per stabilire la prognosi.⁴ Nel disporre un trattamento di riabilitazione polmonare, i test del cammino vengono effettuati per questi scopi. Quelli più comunemente usati come test del cammino sono il test del cammino di 6 minuti (6MWT) ed il test del cammino di 12 minuti (12MWT). I pazienti sono istruiti a camminare quanto più possibile in un periodo di tempo assegnato. Entrambe le prove sono si sono mostrate affidabili e valide nel riflettere la capacità di esercizio nella BPCO.³⁻⁵ Essi hanno dimostrato di essere sensibili al miglioramento della capacità funzionale durante la successiva riabilitazione polmonare.^{6,7} Tuttavia, questi test possono essere spessanti per pazienti con BPCO grave e troppo dispendiosi in ordine di tempo per una struttura sanitaria sovraccarica.

Un test del cammino di 2 minuti (2MWT) è stato proposto per primo da Butland e coll.⁸ nel 1982 e si è dimostrato essere un test valido nei pazienti con BPCO. Comunque, il metodo statistico era dubbio, nessun valore di *p* era stato menzionato nell'intero studio e furono arruolati solamente 13 soggetti. Anche Bernstein e coll.⁹ nel 1994 compirono uno stu-

dio su piccola scala ($n = 9$) riportando la validità e la sensibilità del 2MWT. Comunque, i risultati dovrebbero essere interpretati con cautela perché gli autori compararono la distanza percorsa in un intervallo di 2 minuti di un 12MWT. Si è discusso sul fatto che la distanza coperta in un intervallo di 2 minuti di un 12MWT sia diversa dalla distanza percorsa in un 2MWT, dal momento che il cammino dei soggetti sarebbe diverso per i due diversi intervalli. È stato riportato¹⁰ che un paziente che sapeva che il test del cammino sarebbe durato solamente 2 minuti avrebbe camminato più velocemente rispetto ad un paziente nei primi 2 minuti di un test più lungo. Uno studio più recente di Eiser e coll.¹¹ ha riportato che il 2MWT è un test affidabile ed è sensibile al cambiamento dopo la terapia con broncodilatatori. Tuttavia, la performance dei pazienti può essere influenzata molto dagli operatori che camminano di fronte ai pazienti durante i test. Sono stati condotti alcuni studi sul 2MWT in altre popolazioni inclusi bambini con fibrosi cistica, persone anziane e debilitate e pazienti che hanno subito un'amputazione.¹²⁻¹⁴ Dal momento che l'affidabilità e la validità di un test sono popolazione-specifici¹⁵ e la risposta del 2MWT alla riabilitazione è mancante, questo studio è stato creato per indagare l'affidabilità e la validità del 2MWT così come la sua sensibilità a cambiare a seguito del programma di riabilitazione polmonare.

MATERIALI E METODI

Soggetti

Questo studio consiste nelle seguenti due parti: dapprima valutare l'affidabilità e la validità del 2MWT e, successivamente, valutare la sensibilità del 2MWT nella riabilitazione polmonare. Quarantasette pazienti con BPCO sono stati reclutati come pazienti ambulatoriali e in lista d'attesa per un programma di riabilitazione polmonare nell'Haven Hope Hospital. I criteri di inclusione sono stati i seguenti: (1) BPCO moderato-grave; (2) condizione di stabilità in assenza di un'esacerbazione acuta un mese prima o durante lo studio; (3) nessun cambiamento della terapia durante lo studio; e (4) nessuna indicazione all'ossigeno-terapia a lungo termine. I criteri di esclusione sono stati i seguenti: demenza, concomitante infarto, malattie che peggiorano la mobilità e condizioni mediche che sono ritenute controindicate all'esercizio in accordo con le linee guida dell'American Thoracic Society (ATS).^{16,17} Dopo aver completato la raccolta dei dati per la prima parte dello studio, 15 di questi pazienti hanno aggiunto un programma intensivo di riabilitazione polmonare di 5 settimane e sono stati reclutati nella seconda parte di studio. Il programma consisteva in componenti di esercizi educazionali ed aerobici così come componenti di rilassamento e livelli di abilità nelle attività quotidiane in ogni sessione. I pazienti hanno frequentato l'ospedale 3 giorni a settimana (dalle 9,00 alle 15,00). La strategia di allenamento e l'intensità sono state scelte individualmente secondo i risultati e le abilità dei pazienti. A tutti i pazienti è stato chiesto di dare il consenso scritto. Lo studio è stato approvato dai comitati etici di ricerca del Haven Hope Hospital e dell'Università di Chester.

*Dal Dipartimento di Fisioterapia (Ms. Leung), Unità di Cure Polmonari e Palliative (Drs. K.K. Chan e K.S. Chan), Haven Hope Hospital, Hong Kong; e Centro di Scienza dell'Esercizio e Nutrizione (Dr. Sykes), Università di Chester, Chester, Regno Unito.

Il Signor Leung e i Dottori K.K. Chan, Sykes e K.S. Chan non hanno conflitti d'interesse finanziari o potenziali d'altro genere. Manoscritto ricevuto il 24 agosto 2005; revisione accettata il 26 gennaio 2006.

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: K.S. Chan, MB BS, FCCP, Haven of Hope Hospital, Pulmonary and Palliative Care Unit, Tseung Kwan O, Hong Kong 852; e-mail: chanks@ha.org.hk

(CHEST 2006; 130:119-125)

Disegno dello studio

È stato scelto un disegno di studio prospettico di correlazione. Sono stati raccolti dati demografici ed antropomorfici (l'età, il sesso, il peso, l'altezza, l'indice di massa corporea [BMI] e la forza di presa della mano dominante). Sono stati effettuati in ordine casuale durante un periodo di cinque giorni due test del cammino (quello dei 2MWT e quello dei 6MWT), un test di funzionalità polmonare ed un test di esercizio cardiopolmonare (CPET) massimale su un cicloergometro. Il 2MWT è stato ripetuto tre volte per esaminare la sua affidabilità. I risultati del 2MWT sono stati correlati con quelli dei 6MWT e del CPET (cioè, il $\dot{V}O_2\max$, il $\dot{V}O_2\max/Kg$ e la massima capacità di lavoro [Wmax]) per valutarne la validità. Per la valutazione della sensibilità, il 2MWT ed il 6MWT sono stati realizzati all'inizio ed alla fine del programma di riabilitazione polmonare per confrontare i risultati.

Metodi

Valutazioni demografiche ed antropomorfe: Sono stati registrati il peso (in Kg), l'altezza (in metri) ed il BMI (in Kg/m²).

Valutazione funzionalità polmonare: Sono state registrate le funzionalità polmonari (Sistemi Diagnostici Polmonari PF/DX; Medical Graphics Corp; St. Paul, MN). L'FVC ed il FEV₁ sono stati determinati con tre prove ed i valori di FVC e di FEV₁ rispondevano ai criteri di riproducibilità ed accettabilità in accordo con i criteri dell'ATS.¹⁸ I volumi polmonari, inclusi il volume residuo e la capacità polmonare totale, sono stati misurati con un pletismografo e la capacità di diffusione polmonare del monossido di carbonio è stata misurata con la tecnica del respiro singolo.¹⁹ Sono stati usati per l'analisi valori assoluti^{20,21} e percentuali rispetto ai valori predetti.

2MWT: Questo test è stato somministrato secondo il protocollo descritto da Guyatt e coll.¹⁰ Ai soggetti è stato chiesto di camminare come potevano in 2 minuti, avanti ed indietro lungo un corridoio di lunghezza nota, di 30 m, al coperto. Ai soggetti è stato permesso di fermarsi durante il periodo di tempo di 2 minuti e non è stato dato alcun incoraggiamento durante il test. Immediatamente prima e dopo il test del cammino sono stati misurati la saturazione di ossigeno arteriosa (SaO₂) e la frequenza cardiaca (HR) mediante pulsossimetro (Oxypleth; Novamatrix; Wallingford, CT), la quantità della dispnea percepita (RPD) e la misura dello sforzo percepito (RPE), mediante scale di Borg modificate, ed è stata anche esaminata la riserva respiratoria (RR). Nessuno poteva parlare durante le prove. È stata registrata la distanza percorsa (in metri).

Per controllare gli effetti di apprendimento e l'effetto pratico, ai soggetti è stato permesso di effettuare un test di esercitazione un giorno prima del giorno della prova. Nel condurre gli attuali test, ad ogni soggetto è stato chiesto di compiere tre 2MWT con un adeguato riposo di 20 circa minuti tra le prove. Tutti i parametri (SaO₂, HR, RPD, RPE e RR) dovevano ritornare ai livelli basali prima che il paziente iniziasse un'altra prova. La distanza più lunga percorsa è stata usata per l'analisi della validità e della sensibilità.

6MWT: Il test è stato condotto secondo le linee guida ATS.¹⁶ I pazienti camminavano avanti ed indietro al loro proprio ritmo lungo un corridoio, tentando di completare quanto più percorso possibile in 6 minuti. Ai soggetti è stato permesso di procedere lentamente, di fermarsi e di riposarsi se necessario, ma sono stati istruiti a riprendere a camminare il più velocemente possibile. Frasi standard di incoraggiamento sono date ogni minuto durante la prova. È stata registrata la distanza percorsa in metri. Due prove sono state effettuate con un adeguato recupero tra esse e la distanza più lunga percorsa è stata usata per l'analisi. Prima ed immediatamente dopo il test sono stati monitorati: SaO₂, HR, RPD, RPE e RR.

CPET: Un test massimale di esercizio è stato effettuato dal paziente sotto la supervisione di uno pneumologo e di un tecnico qualificato. Un protocollo di esercizio standardizzato è stato condotto usando un cicloergometro calibrato, con freno elettronico secondo le linee guida dell'ATS/American College (modello CPE/DCE; Corp Graphics Corp).¹⁷ I dati funzionali e metabolici sono stati misurati da fermo e durante la prova. Sono stati misurati, ad intervalli di 30 secondi, i gas espirati, la ventilazione minuto, il pattern del respiro, il consumo di ossigeno, la produzione di CO₂. Con un pulsossimetro sono stati monitorizzati continuamente e registrati ogni minuto SaO₂ e HR. L'attività dell'EKG è stata monitorizzata continuamente e la pressione arteriosa è stata registrata ogni 2 minuti. Ai pazienti è stato chiesto di quantificare la dispnea percepita e lo sforzo assegnando un punteggio su una scala di Borg modificata di 10 punti all'inizio ed alla fine del test. Il Wmax (misurato in Watt) è stato definito come il livello di lavoro più alto raggiunto ed il $\dot{V}O_2\max$ (misurato in mL/min e mL/Kg/min) è stato definito come il consumo di ossigeno più alto realizzato durante il massimo sforzo per un test di esercizio incrementale.²²

Analisi statistica

Tutte le analisi statistiche sono state effettuate utilizzando un pacchetto software statistico (SPSS, versione 11.5; SPSS; Chicago, IL), fatta eccezione che per il Bland-Altman plot (MedCalc; Mariakerke, Belgio). I dati sono stati verificati per una distribuzione normale, e sono state calcolate le medie \pm DS. I risultati delle stime di Borg sono stati analizzati con test adatti non parametrici. Un valore di $p \leq 0,05$ è stato considerato statisticamente significativo. Un test di Bonferroni è stato effettuato se indicato per l'analisi. L'affidabilità del 2MWT è stata determinata dal metodo di correlazione intraclasse (modello caso-effetto a due vie) e dai metodi descritti da Bland ed Altman.²³ Sono stati usati il test di correlazione di Pearson per analizzare le relazioni tra il 2MWT ed il 6MWT, il $\dot{V}O_2\max$, il $\dot{V}O_2\max$ per unità di peso corporeo ($\dot{V}O_2\max/kg$) ed il Wmax, rispettivamente. L'interpretazione della forza delle correlazioni è stata basata su uno schema di classificazione usato da Cohen e Holiday.²⁴ Il t test per dati appaiati sono stati usati per stimare l'effetto della riabilitazione polmonare sulla capacità di esercizio. La misura dell'effetto (la media variata/DS dei punteggi basali) e la risposta media standardizzata (la media variata/DS dei punteggi di variazione) sono stati calcolati per valutare la sensibilità interna dei test del cammino (caratterizzando l'abilità di una misura a cambiare oltre un intervallo di tempo prespecificato). Valori di 0,20, 0,50 e $\geq 0,80$, rispettivamente, sono stati proposti per rappresentare una piccola, una moderata ed una grande sensibilità.²⁵ È stata condotta un'analisi di correlazione tra le diverse distanze percorse, nel 2MWT e nel 6MWT, per valutare la sensibilità esterna del 2MWT (riflettendo l'estensione del cambiamento in una misura relativa ad un cambiamento corrispondente rispetto ad una misura di riferimento dello status clinico o di salute).

RISULTATI

Dei 47 soggetti che furono arruolati inizialmente allo studio, due soggetti abbandonarono lo studio perché avevano avuto riacutizzazioni durante tale periodo. Nelle Tabelle 1 e 2 vengono mostrati i dati demografici ed antropomorfici, le prove di funzionalità polmonare ed i risultati del test da sforzo. Hanno completato lo studio 45 soggetti (37 uomini e 8 donne; età media, 71,8 \pm 8,3 anni; FEV₁ medio:

Tabella 1—Dati demografici, antropomorfici e funzionalità polmonare*

Variabili (n = 45)	Valori
Età, anni	71,8 ± 8,3
Peso, kg	54,1 ± 10,6
Altezza, m	1,62 ± 0,08
BMI, kg/m ²	20,76 ± 3,97
FVC, L	2,01 ± 0,48 (71,6 ± 11,5)
FEV ₁ , L	0,88 ± 0,27 (41,9 ± 13,0)
Rapporto FEV ₁ /FVC, %	44,8 ± 11,2
RV, L	4,98 ± 2,14 (217,8 ± 88,0)
TLC, L	7,07 ± 2,40 (130,3 ± 37,3)
DLCO, mL/min/mm Hg	7,58 ± 3,73 (37,1 ± 16,2)

*I valori sono espressi come medie ± DS (% del predetto). RV = volume residuo; TLC = capacità polmonare totale; DLCO = capacità di diffusione polmonare per il monossido di carbonio.

41,9 ± 13,0% del predetto). Si sono registrati aumenti significativi nel RPD e nel RPE dopo la riabilitazione polmonare sia per il 2MWT sia per il 6MWT. Le grandezze di RPD e RPE erano comparabili con quelli di altri studi. Piccole, ma significative differenze alla fine del test RPE tra il 2MWT ed il 6MWT hanno indicato che il 6MWT è stato più faticoso da realizzare rispetto al 2MWT (RPE medio nel 2MWT, 3,0 ± 2,0; RPE medio nel 6MWT, 3,3 ± 0,3; p < 0,05).

Test per l'affidabilità

Le distanze medie percorse durante i tre 2MWT erano di 129,5 ± 28,7, 129,8 ± 28,8 e 130,3 ± 28,7 m, rispettivamente (Tabella 3). L'alto coefficiente di correlazione intraclasse (R = 0,9994; p < 0,05) ha indicato che le misurazioni ripetute erano estrema-

Tabella 2—Risultati del test da sforzo

Variabili (n = 45)	Media (DS)
2MWT, m	130,8 (28,8)
RPD	
pre-2MWT	0,1 (0,4)
post-2MWT	3,0 (2,2)
RPE	
pre-2MWT	0,2 (0,4)
post-2MWT	3,0 (2,0)
6MWT, m	365,4 (91,9)
RPD	
pre-6MWT	0,2 (0,6)
post-6MWT	3,3 (2,1)
RPE	
pre-6MWT	0,2 (0,6)
post-6MWT	3,3 (0,3)
ṠO ₂ max, mL/min	541,39 (183,91)
ṠO ₂ max/kg, mL/kg/min	9,91 (2,63)
Wmax, W	33,07 (14,45)

Tabella 3—Distanza percorsa nelle tre prove del 2MWT e coefficiente di correlazione intraclasse delle tre prove*

Variabili (n = 45)	Medie (DS)
2MWT	
Trial 1	129,5 (28,7)
Trial 2	129,8 (28,8)
Trial 3	130,3 (28,7)
ICC	0,9994

*ICC = coefficiente di correlazione intraclasse.

mente correlate, confermando, di conseguenza, la sua alta affidabilità.

Le differenze medie fra le prove sono illustrate nelle Figure 1, 2, 3. Gli incrementi medi sono stati da 0,3 a 0,8 m con limiti di conformità al 95% dell'intervallo di confidenza che varia da -3,1 a 4,6 m. Queste sono variazioni molto piccole comparate con le distanze medie del 2MWT. Perciò, noi possiamo concludere che l'affidabilità del 2MWT in termini di limiti di conformità era alta.

Test per la validità

Le correlazioni tra il 2MWT e le misure diverse di capacità di esercizio (6MWT, ṠO₂max, ṠO₂max/kg e Wmax) sono mostrate nella Tabella 4. Siccome sono state condotte quattro prove statistiche, è stato effettuato un test di Bonferroni per minimizzare l'errore di tipo 1. Perciò, il livello di significatività è stato fissato a 0,0125 (0,05/4).

La Tabella 4 illustra le correlazioni significative trovate rispettivamente tra il 2MWT ed il 6MWT, il ṠO₂max e il ṠO₂max/kg (p < 0,0125). Una correlazione molto alta è stata trovata tra il 2MWT ed il 6MWT (r = 0,937), mentre sono state trovate correlazioni modeste tra il 2MWT ed il ṠO₂max (r = 0,454), il 2MWT ed il ṠO₂max/kg (r = 0,555).

Sensibilità

La seconda parte di questo studio ha analizzato la sensibilità del 2MWT come una misura di cambiamento a seguito di un programma di riabilitazione polmonare di 5 settimane. Dei 15 soggetti arruolati in questo programma, 3 soggetti sono usciti a causa di scarsa motivazione e 3 soggetti si sono fermati perché hanno avuto una riacutizzazione. Perciò, sono stati usati nell'analisi i dati per nove soggetti (età media: 74 ± 8,7 anni; FEV₁ medio: 0,94 ± 0,29 L e 42,4 ± 12,1% del predetto) (Tabella 5). Ci sono stati miglioramenti significativi nel 2MWT e nel 6MWT dopo la riabilitazione polmonare (2MWT: 17,2 ± 13,8 m; 6MWT: 60,6 ± 35,5 m; p < 0,01). La misurazione dell'effetto del 2MWT era più grande rispetto

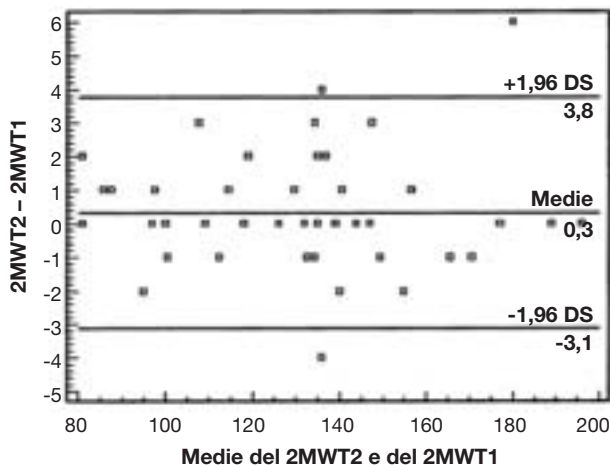


FIGURA 1. Differenze nei risultati tra le prove 1 e 2 del 2MWT.

a quella del 6MWT. Una grande sensibilità alla riabilitazione polmonare è stata trovata per il 2MWT ed il 6MWT, come indicato dalle risposte medie standardizzate (2MWT: 1,25; 6MWT: 1,70). Un'analisi di correlazione tra le variazioni medie del 2MWT e del 6MWT ha mostrato un coefficiente alto di correlazione ($r = 0,70$; $p < 0,05$) che ha indicato che la sensibilità esterna del 2MWT era buona.

DISCUSSIONE

L'affidabilità è una proprietà di misurazione fondamentale che è relativamente facile determinare ed è quantificata in termini di grado di consistenza e ripetibilità quando propriamente somministrata in circostanze simili per specifica popolazione.¹⁵ Questo studio ha dimostrato che con questo gruppo dei pazienti con BPCO, la distanza percorsa nelle tre prove nel 2MWT era estremamente riproducibile.

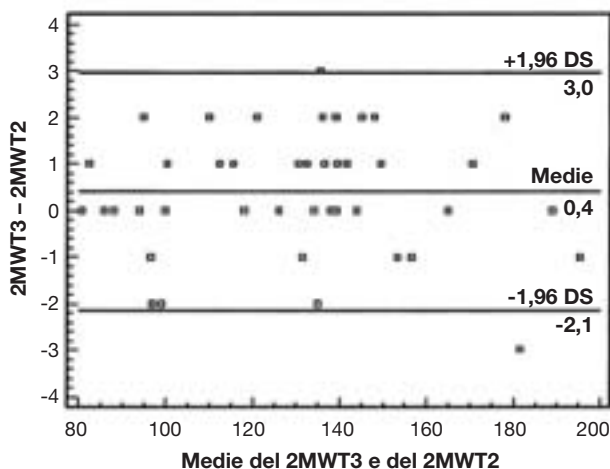


FIGURA 2. Differenze nei risultati tra le prove 2 e 3 del 2MWT.

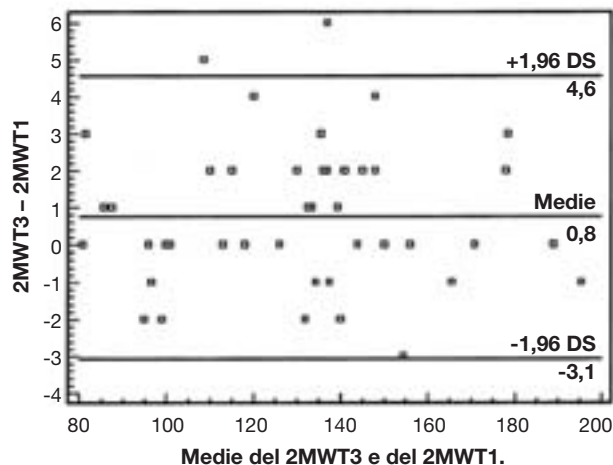


FIGURA 3. Differenze nei risultati tra le prove 1 e 3 del 2MWT.

Questo era diverso dai risultati di altri studi^{26,27} nei quali si registravano miglioramenti significativi in prove successive. Nello studio di Larson e coll.,²⁶ i miglioramenti probabilmente erano dovuti ad effetto apprendimento in quanto i soggetti ricordavano la performance ed erano incoraggiati di più attraverso indicazioni esterne. Si sa che la capacità motoria è un risultato di pratica ed esperimenti.²⁸ Tuttavia, in questo studio l'effetto apprendimento è stato minimizzato da una camminata effettuata prima che fossero condotte le prove attuali e che le procedure furono standardizzate.

Nello studio di O'Reilly et al.,²⁷ vi era una significativa variazione media del 9,1% nella distanza percorsa quando i test sono stati compiuti separatamente in 2 settimane. Nello studio di Eiser e coll.,¹¹ sono state trovate differenze significative nella distanza media percorsa fra test condotti in 3 giorni di settimane consecutive. La differenza è stata causata dalle variazioni delle condizioni delle vie aeree in questi pazienti con BPCO, dal momento che una variabilità giornaliera nei risultati della spirometria era presente anche nei pazienti con BPCO stabile.² In questo studio, era presente solo una piccola variazione tra le prove dal momento che l'effetto causato dalla variabilità della funzionalità polmonare è stato

Tabella 4—Correlazioni tra il 2MWT e le differenti misure di capacità di esercizio*

Variabili	Valore di r	Valore di p
6MWT, m	0,937*	0,000
$\dot{V}O_2$ max, mL/min	0,454*	0,002
$\dot{V}O_2$ max/kg, mL/kg/min	0,555*	0,000
Wmax, W	0,319	0,035

*Significatività statistica.

Tabella 5—Il 2MWT ed il 6MWT prima e dopo la riabilitazione*

Variabili	Pre-PRP, m		Post-PRP, m		Differenza media, m		Test t per dati appaiati	Effetto	SRM
	Medie	DS	Medie	DS	Medie	DS			
2MWT	118,1	28,4	135,3	30,3	17,2	13,8	0,006	0,61	1,25
6MWT	323,8	114,8	384,3	96,5	60,6	35,5	0,001	0,53	1,70

*Differenza media = differenza media tra le distanze percorse nel test del cammino post-riabilitazione polmonare e pre-riabilitazione polmonare; SRM = risposta media standardizzata.

minimizzato poiché i test sono stati condotti nello stesso giorno durante un periodo di 1,5 ore.

Le significative correlazioni tra il 2MWT ed il 6MWT, il $\dot{V}O_2\max$ ed il $\dot{V}O_2\max/kg$ sostengono la validità del 2MWT come una misura della capacità di esercizio nei pazienti con BPCO moderato-grave. Come anticipato, la correlazione più forte è stata osservata tra il 2MWT ed il 6MWT, in quanto entrambi test del cammino ed i loro risultati sono concordanti con quelli di precedenti studi.^{8,9} Le modeste, ma significative correlazioni osservate tra il 2MWT ed il $\dot{V}O_2\max$ ed il $\dot{V}O_2\max/kg$ sono state altrettanto simili a quelli degli studi precedenti.⁹

Quando si sono confrontate le correlazioni del 2MWT, del 6MWT e del 12MWT con il $\dot{V}O_2\max$ ed il $\dot{V}O_2\max/kg$, i coefficienti di correlazione di Pearson per il 2MWT erano leggermente più bassi rispetto a quelli del 6MWT e del 12MWT ($\dot{V}O_2\max$, 0,454 vs da 0,49 a 0,51; $\dot{V}O_2\max/kg$, 0,555 vs da 0,65 a 0,67).^{5,9} Questo dimostra il fatto che il 2MWT possa stimare perciò la capacità di esercizio in maniera accurata così come un test del cammino di durata più lunga.

Le distanze percorse in entrambi il 6MWT ed il 2MWT migliorano significativamente dopo riabilitazione polmonare. Questa scoperta ricorda quella riportata da Eiser e coll.¹¹ e cioè che il 2MWT è sensibile ai cambiamenti dopo la terapia con broncodilatatori. Il 6MWT, comunque, è più faticoso per pazienti con BPCO grave. Infatti, i pazienti con sintomi gravi possono non essere in grado di completare un 6MWT, rendendo i dati difficili da interpretare. In questo studio, il 2MWT affatica di meno rispetto al 6MWT così come dimostra la buona sensibilità nel cambiamento dopo un programma di riabilitazione polmonare di 5 settimane e può essere specialmente utile per questo gruppo di pazienti.

Questo studio ha dimostrato che il 2MWT è un metodo affidabile, valido e sensibile per lo studio della capacità di esercizio nei pazienti con BPCO moderato-grave. Occorre, comunque, considerare molti fattori quando si usa questo test. Questo test può essere solamente valido per persone che hanno limitazione all'esercizio moderato-grave. La breve

durata del test del cammino non può descrivere adeguatamente la funzionalità cardiopolmonare in pazienti che hanno una malattia cardiopolmonare e l'effetto soglia può limitare la valutazione dell'efficacia di un intervento. Inoltre, a causa della sua breve durata, l'importanza del miglioramento a seguito di un intervento sarà piccola e forse difficile da interpretare. Si raccomandano ulteriori studi per scoprire le minime differenze cliniche.

Dal momento che il test del cammino usa un protocollo di automisurazione, i risultati possono essere falsati dall'effetto apprendimento e dalla motivazione. Si dovrebbe considerare che passeggiate e procedure standardizzate dovrebbero produrre risultati riproducibili e confrontabili. Un test del cammino offre solamente una misura della distanza percorsa. Comunque, quando la deambulazione è compromessa ed è considerata un'inabilità in relazione alla deambulazione indipendente, abbiamo bisogno di descrivere e comparare con le richieste funzionali e realistiche del vivere quotidiano in comunità i parametri qualitativi (l'equilibrio dinamico sufficiente per essere sicuri di prevenire cadute) ed i parametri quantitativi (la velocità e la distanza tollerate).

Il 6MWT si è mostrato^{4,29} un eccellente predittore della morbilità e della mortalità nei pazienti con BPCO. Un ulteriore studio per indagare la capacità predittiva del 2MWT a tale riguardo può essere perciò degno di ricerca.

CONCLUSIONE

Questo studio ha dimostrato che il 2MWT è una prova affidabile, valida e sensibile per misurare la capacità di esercizio nei pazienti con BPCO moderato-grave. È pratico, semplice, rapido, facile da somministrare, ben tollerato da pazienti con sintomi di BPCO grave. Sono raccomandati ulteriori studi per estendere e convalidare le scoperte presentate.

RINGRAZIAMENTI: Gli autori ringraziano il Dott. Stephen Falls per i suoi suggerimenti utili nello studio, il Sig. Raymond Tsang per il consiglio statistico ed il personale dell'Haven Hope Hospital per l'aiuto nell'ottenere i dati.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Pauwels RA, Buist AS, Calverley PMA, et al. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: NHLBI/WHO Global initiative for Chronic Obstruction Lung Disease (GOLD) Workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163:1256–1276
- 2 Steel B. Timed walking test of exercise capacity in chronic cardiopulmonary illness. *J Cardiopulm Rehabil* 1996; 16: 25–33
- 3 Guyatt GH, Thompson PJ, Berman LB, et al. How should we measure function in patients with chronic heart and lung disease? *J Chronic Dis* 1985; 38:517–524
- 4 Solway S, Brooks D, Lacasse Y, et al. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest* 2001; 119:256–270
- 5 McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJ. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *BMJ* 1976; 1:822–823
- 6 Lake FR, Henderson K, Briffa T, et al. Upper limb and lower limb exercise training in patients with chronic airflow obstruction. *Chest* 1990; 97:1077–1082
- 7 Singh NP, Despars JA, Stansbury DW, et al. Effects of buspirone on anxiety levels and exercise tolerance in patients with chronic airflow obstruction and mild anxiety. *Chest* 1993; 103:800–804
- 8 Butland RJA, Pang J, Gross ER, et al. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *BMJ* 1982; 284:1607–1608
- 9 Bernstein ML, Despars JA, Singh NP, et al. Reanalysis of the 12-minute walk in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chest* 1994; 105:163–167
- 10 Guyatt G, Pugsley S, Sullivan M, et al. Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax* 1984; 37:818–822
- 11 Eiser N, Willsher D, Dore CJ. Reliability, repeatability and sensitivity to change of externally and self-paced walking tests in COPD patients. *Respir Med* 2003; 97:407–414
- 12 Upton CJ, Tyrrell JC, Hiller EJ. Two minute walking distance in cystic fibrosis. *Arch Dis Child* 1988; 63:1444–1448
- 13 Brooks D, Hunter JP, Parsons J, et al. Reliability of the two-minute walk test in individuals with transtibial amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83:1562–1565
- 14 Connelly DM, Stevenson TJ, Vandervoort AA. Between- and within-rater reliability of walking tests in a frail elderly population. *Physiother Can* 1996; 48:47–51
- 15 McDowell I, Newell C. *Measuring health: a guide to treating scales and questionnaires*. New York, NY: Oxford University Press, 1987
- 16 American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166:111–117
- 17 American Thoracic Society/American College of Chest Physicians. ATS/ACCP statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167:211–277
- 18 American Thoracic Society. Standardization of spirometry: 1994 update. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:1107–1136
- 19 American Thoracic Society. Single-breath carbon monoxide diffusing capacity (transfer factor); recommendations for a standard technique—1995 update. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:2185–2198
- 20 Zheng J, Zhong N. Normative values of pulmonary function testing in Chinese adults. *Chinese Med J* 2002; 115:50–54
- 21 Ayers LN, Ginsberg ML, Fein J, et al. Diffusing capacity specific diffusion capacity and interpretation of diffusion defects. *West J Med* 1975; 123:255–264
- 22 Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, et al. *Principles of exercise testing and interpretation: including pathophysiology and clinical applications*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 1999
- 23 Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; 1:307–310
- 24 Cohen L, Holiday M. *Practical statistics for students*. London, UK: Paul Chapman Publishers, 1996
- 25 Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. New York, NY: Academic Press, 1977
- 26 Larson JL, Covey MK, Vitalo CA, et al. Reliability and validity of the 12-minute distance walk in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Nurs Res* 1996; 45:203–210
- 27 O'Reilly JF, Shaylor JM, Fromings KM. The use of the 12 minute walking test in assessing the effect of oral steroid therapy in patients with chronic airways obstruction. *Br J Dis* 1982; 76:374–382
- 28 Schmidt RA. *Motor control and learning*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 1988
- 29 Cote CG, Celli BR. Pulmonary rehabilitation and the BODE index in COPD. *Eur Respir J* 2005; 26:630–636