

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Fisioterapia

TITOLO DELLA TESI

Il trattamento riabilitativo e il recupero precoce dopo
intervento di *wedge resection* polmonare per
secondarismi da tumore osseo: uno studio
osservazionale

Tesi di Laurea in Terapia Manuale

Presentata da:

Francesco Bavelloni

Relatore:

Chiar.mo Prof. Mattia Morri

Correlatore:

Chiar.mo Dott. Marco Cotti

Anno Accademico 2021/2022

ABSTRACT

Background. Il recupero funzionale precoce dopo intervento di *wedge resection* polmonare non è studiato in maniera approfondita, in particolare, sono carenti i dati relativi al recupero postoperatorio precoce dei pazienti sottoposti a tale procedura chirurgica in seguito a metastasi polmonari per tumore osseo primitivo.

Obiettivo. Lo scopo di questo studio osservazionale è quello di descrivere il percorso fisioterapico dopo intervento di *wedge resection* polmonare, evidenziando il possibile recupero funzionale nel breve termine e ricercandone i possibili fattori prognostici.

Metodi. Per valutare il recupero funzionale si è utilizzato il *1 minute sit to stand test* (1MSTS), che è stato somministrato in sesta giornata postoperatoria. Per descrivere l'andamento del recupero il test è stato somministrato in fase preoperatoria e in tutte le giornate postoperatorie. Sono state condotte analisi di univariata per valutare l'associazione delle variabili demografiche, anamnestiche e cliniche con l'outcome primario.

Risultati. Sono stati reclutati 13 pazienti, per un totale di 17 osservazioni poiché alcuni pazienti hanno ripetuto l'operazione. Nella sesta giornata il 41,2% dei pazienti aveva eseguito lo stesso o un numero maggiore di verticalizzazioni del 1MSTS fatte nella fase preoperatoria. Nella sesta giornata postoperatoria il 100% dei pazienti era riuscito ad eseguire il 1MSTS almeno una volta dopo l'intervento. All'outcome primario risultavano associarsi con una significatività statistica il livello di autonomia, misurato con la TESS, ($p=0,01$) e il 1MSTS ($p=0,001$) misurati nella fase preoperatoria.

Conclusioni. Il recupero funzionale postoperatorio è possibile fin dalle prime giornate postoperatorie per i pazienti sottoposti a *wedge resection*. Il livello di autonomia e il numero di verticalizzazioni del 1MSTS eseguite in fase preoperatoria sono possibili fattori prognostici del recupero funzionale postoperatorio.

Parole chiave. *Wedge resection*; *1 minute sit to stand*; recupero funzionale; fisioterapia; fattori di rischio.

ABSTRACT (english)

Background. Early functional recovery after pulmonary wedge resection surgery is not thoroughly studied, in particular, there is a lack of data on the early postoperative recovery of patients undergoing this surgical procedure following pulmonary metastases for primary bone cancer.

Objective. The aim of this observational study is to describe the physiotherapy process after pulmonary wedge resection surgery, highlighting the possible functional recovery in the short term and researching the possible prognostic factors.

Methods. The 1-minute sit to stand test (1MSTS) was used to evaluate functional recovery and was administered on the sixth postoperative day. To describe the progress of recovery, the test was administered in the preoperative phase and in all postoperative days. Univariate analyzes were conducted to assess the association of demographic, anamnestic and clinical variables with the primary outcome.

Results. Thirteen patients were recruited, for a total of 17 observations as some patients repeated the operation. On the sixth day, 41.2% of patients had performed the same or a greater number of verticalizations of the 1MSTS done in the preoperative phase. On the sixth postoperative day, 100% of patients had managed to perform the 1MSTS at least once after surgery. The level of autonomy, measured with the TESS, ($p = 0,01$) and the 1MSTS ($p = 0,001$) measured in the preoperative phase, were associated with a statistical significance in the primary outcome.

Conclusions. Postoperative functional recovery is possible from the first postoperative days for patients undergoing wedge resection. The level of autonomy and the number of verticalizations of the 1MSTS performed in the preoperative phase are possible prognostic factors of postoperative functional recovery.

Keywords. Wedge resection; 1 minute sit to stand; functional recovery; physiotherapy; risk factors.

INDICE

CAPITOLO 1: INTRODUZIONE	5
1.1 Razionale	5
1.2 Obiettivi	7
CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI	8
2.1 Disegno e popolazione	8
2.2 Trattamento fisioterapico	8
2.3 Outcome e variabili	9
2.4 Raccolta dati	10
2.5 Analisi statistica	11
2.6 Etica e privacy	11
CAPITOLO 3: RISULTATI	12
3.1 Descrizione del campione	12
3.2 Test statistici	17
CAPITOLO 4: DISCUSSIONE	19
4.1 Limiti dello studio	20
4.2 Conclusioni	21
BIBLIOGRAFIA	22
ALLEGATI	25
Allegato I: Scala TESS	25
Allegato II: Scheda di raccolta dati anamnestici	26
Allegato III: Scheda di valutazione pre-operatoria	27
Allegato IV: Scheda di valutazione postoperatoria	28

CAPITOLO 1: INTRODUZIONE

1.1 Razionale

In Italia si registrano ogni anno circa 700 nuovi casi di tumori maligni primitivi dell'osso e il 20-25% è rappresentato da osteosarcomi (110-125 casi all'anno)¹. L'osteosarcoma classico, la variante più comune, presente in circa 70% dei pazienti, è il tumore maligno primitivo dell'osso più frequente in età pediatrica e adolescenziale. Sulla base di caratteristiche istologiche si possono distinguere sottotipi a basso o ad alto grado di malignità. L'osteosarcoma può presentarsi con o senza metastasi al momento della diagnosi. Meno frequentemente risulta essere un tumore secondario insorto in pazienti adulti dopo radioterapia². La presenza di secondarismi polmonari si verifica nel 30% della popolazione con tumore osseo ed è la sede di metastasi più comune³. Laddove sia possibile, il trattamento elettivo delle metastasi polmonari è la chirurgia ablativa, e la tecnica di *wedge resection* è comunemente utilizzata anche nell'eventualità di ripetute recidive nel tempo². L'intervento di *wedge resection* polmonare non segue i limiti anatomici del polmone ma si personalizza in base all'area metastatica che deve essere rimossa, differenziandosi quindi dalle lobectomie e dalle altre tecniche chirurgiche di toracotomia⁴. Poiché la *wedge resection* non è anatomica, non è chiaro in che misura il volume polmonare possa essere ridotto in modo pratico e non esiste un metodo standard per calcolare la funzione polmonare postoperatoria prevista⁴. Tuttavia, i dettagli della funzione polmonare postoperatoria dopo la *wedge resection* polmonare non sono ben compresi⁴. Mori S et al. (2019), evidenziano come l'andamento della capacità vitale (CV) e del volume espiratorio forzato in 1s (FEV1), dopo intervento di *wedge resection*, decrescono significativamente a 3 mesi rispetto alla valutazione preoperatoria, mentre a 12 mesi la CV ritorna su valori vicini a quelli preoperatori e il FEV1 rimane significativamente inferiore⁴. Tra le diverse procedure toraciche, la toracotomia postero-laterale (PLT) è stata per lungo tempo l'approccio chirurgico standard. Questa incisione fornisce un eccellente accesso nella cavità toracica ma potrebbe richiedere la divisione di diversi muscoli principali della parete toracica e l'allargamento delle coste⁴. L'esperienza ha mostrato come questa incisione può portare a serie morbidità post-operatorie, come dolore cronico, compromissione della funzione polmonare e diminuzione di funzionalità della spalla⁵. Il trattamento riabilitativo rientra nell'approccio multidisciplinare per questa tipologia di pazienti al fine di prevenire le complicanze respiratorie post-chirurgiche (PPC) e le disfunzioni del

cingolo scapolare, nel trattamento del dolore e nel recupero dei volumi respiratori⁵⁻⁹. Diversi autori (Reeve, 2007; Agostini, 2013)¹⁰⁻¹² descrivendo le tecniche di trattamento fisioterapico, includono fin dal primo giorno postoperatorio esercizi respiratori (*Active Cycle Breathing Techniques* o ACBT), esercizi di mobilizzazione precoce del paziente per gli arti inferiori e l'utilizzo di incentivatori di volume. ACBT e la *forced expiratory technique* (FET) sono comunemente usate per promuovere la liberazione delle vie aeree per gli individui con patologie croniche del polmone caratterizzate da abbondanti secrezioni¹³. I metodi di trattamento che mirano a eliminare le secrezioni possono ridurre la frequenza delle infezioni, prevenendo quindi ulteriori danni alle vie aeree e deterioramento della funzione polmonare, riducendo potenzialmente il tasso di progressione della malattia¹³. Un tipico ciclo ACBT consiste quindi nel controllo della respirazione, esercizi di espansione toracica e la tecnica espiratoria forzata (*huffing*). Il numero e la frequenza di ciascun esercizio dell'ACBT possono essere modificati, ma tutte le componenti del ciclo devono essere presenti e intervallate da respirazione controllata. Si ritiene che le manovre espiratorie forzate (*huffing* a basso e alto volume) promuovano il movimento delle secrezioni attraverso cambiamenti nelle pressioni toraciche e nella dinamica delle vie aeree¹³. È stato riportato che la respirazione controllata previene il broncospasmo e la desaturazione di ossigeno mentre gli esercizi di espansione toracica aiutano nell'allentamento e rimozione delle secrezioni e nel miglioramento della ventilazione periferica¹³.

Successivamente alla toracotomia i pazienti ricevono frequentemente una routine di fisioterapia respiratoria che può includere spirometria incentivante, una tecnica respiratoria caratterizzata da profonde inspirazioni eseguite attraverso un dispositivo che offre un *feedback* visivo. L'inspirazione profonda è pensata per riespandere le aree di polmone, collassate post operativamente, andando a stirare i tessuti e per mobilizzare le secrezioni. L'aggiunta di un *feedback* visivo è pensata per migliorare la tecnica inspiratoria e incrementare la motivazione del paziente. Questo tipo di fisioterapia è raccomandata e considerata importante nella cura dei pazienti che subiscono una chirurgia toracica, ma mancano evidenze di alta qualità per interventi specifici come la spirometria incentivante¹⁰. È stato dimostrato che l'aggiunta di spirometria incentivante al regime postoperatorio riduce il rischio di complicanze post operatorie mobilizzando le secrezioni polmonari e mantenendo l'espansione alveolare¹². I programmi di trattamento fisioterapici proposti in letteratura sono

eterogenei rispetto a modalità e tempistiche e non vi sono dati sulla fattibilità di tali trattamenti in una popolazione oncologica per tumore osseo. È bene sottolineare che la maggior parte popolazione oggetto dello studio è sottoposta a precedenti trattamenti di resezione e ricostruzione dell'apparato muscoloscheletrico, che possono determinare delle limitazioni funzionali anche a distanza di tempo.

1.2 Obiettivi

L'obiettivo del presente studio è quello di descrivere il percorso fisioterapico dopo intervento di *wedge resection* polmonare per metastasi da tumore osseo, evidenziando il possibile recupero funzionale nel breve termine dopo l'intervento e identificandone i possibili fattori prognostici.

CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI

2.1 Disegno e popolazione

DISEGNO. Lo studio è di tipo osservazionale di coorte prognostico prospettico.

POPOLAZIONE. Sono stati reclutati consecutivamente da gennaio a luglio 2022 tutti i pazienti sottoposti ad intervento programmato di chirurgia toracica ablativa per metastasi localizzate al polmone e/o alla parete toracica ricoverati presso la Terza clinica oncologica dell'istituto Ortopedico Rizzoli. Il processo di informazione e di raccolta del consenso dei partecipanti avveniva in fase di valutazione preoperatoria. I potenziali partecipanti sono stati identificati/selezionati per il reclutamento attraverso criteri di inclusione ed esclusione sotto descritti.

CRITERI DI INCLUSIONE. Tutti i pazienti con età superiore a 12 anni sottoposti ad intervento programmato di chirurgia toracica ablativa di metastasi localizzate al polmone e/o alla parete toracica per tumore osseo primitivo, in grado di eseguire il 1MSTS nella fase di valutazione fisioterapica preoperatoria.

CRITERI DI ESCLUSIONE. Tutti i pazienti sottoposti a un intervento di chirurgia toracica ablativa per diagnosi differente da quella di secondarismi da tumore osseo; impossibilità nell'eseguire il 1MSTS in sicurezza.

DROP OUT. Il paziente usciva dallo studio nel caso in cui si fossero presentate severe complicanze post-operatorie che interrompessero il percorso fisioterapico e tali da rendere non somministrabile il test.

2.2 Trattamento fisioterapico

Il protocollo fisioterapico previsto per questa tipologia di pazienti prevedeva una presa in carico precoce dalla prima giornata post-operatoria, con esercizi di ginnastica respiratoria (ACBT + tosse + incentivatore di volume), esercizi di movimentazione della persona con una precoce verticalizzazione in ortostatismo, esercizi per incentivare il movimento dell'arto superiore del lato operato ed in caso di necessità terapia manuale decontratturante al rachide cervicale e cingolo scapolare. Ogni paziente riceveva due trattamenti fisioterapici al giorno rispettivamente al mattino e al pomeriggio, da 30 minuti ciascuno. Le sedute si eseguivano dal lunedì al venerdì. Nella giornata di sabato veniva eseguita solo una seduta alla mattina, mentre domenica nessuna.

2.3 Outcome e variabili

OUTCOME PRIMARIO. La valutazione del recupero funzionale delle capacità respiratorie è avvenuta attraverso la somministrazione del 1MSTS. Il test prevede che la persona si alzi in piedi da una sedia, stendendo completamente le ginocchia, e si risieda il maggior numero di volte nel tempo di un minuto¹⁴. Il test è di semplice somministrazione e si è rivelato utile nella valutazione dell'impatto della riabilitazione respiratoria in diversi contesti quali la valutazione di pazienti candidati ad intervento di trapianto polmonare, la valutazione della resistenza del paziente nell'esecuzione di esercizi funzionali e la valutazione funzionale dopo trapianto polmonare¹⁴⁻²⁰. Il test veniva somministrato dal fisioterapista del reparto che aveva in carico il paziente nella sesta giornata post-operatoria per descrivere il risultato funzionale raggiunto.

OUTCOME SECONDARI. Per descrivere con maggiore specificità l'andamento del recupero del paziente durante la degenza ospedaliera, è stato somministrato il test 1MSTS una volta al giorno in ogni giornata post-operatoria durante il trattamento pomeridiano, dal momento del rientro in reparto fino alla settima giornata post-operatoria. Durante il ricovero sono stati raccolti anche i dati relativi al dolore mediante la Numeric Rating Scale (NRS)²¹, alla capacità vitale del paziente registrata mediante l'incentivatore di flusso *Respirex*²² e venivano raccolti prima e dopo la somministrazione del test 1MSTS la frequenza cardiaca²³, la saturazione parziale dell'O₂²³ mediante un saturimetro da dito e la percezione di dispnea tramite la scala Borg Modificata²⁴. Un'altra dato raccolto è stato l'obiettivo funzionale massimo (OBB MAX) raggiunto dai pazienti in ogni giornata postoperatoria assumendo un punteggio da 1 a 6 sulla base delle attività svolte durante la seduta riabilitativa (Allegato IV). I punteggi venivano assegnati come segue: 0= paziente semi seduto sul letto; 1= paziente seduto con gambe fuori dal letto; 2= paziente in statica; 3= deambulazione sul posto con drenaggio in aspirazione; 4= deambulazione <10m; 5= deambulazione 10-20m; 6= deambulazione >20m.

VARIABILI PRESE IN ESAME. Tramite la ricerca in letteratura^{4,8,9} e il confronto con i professionisti (infermieri, fisioterapisti, oncologi, chirurghi toracici) delle diverse discipline coinvolti è stato stabilito un panel di variabili identificati come possibili fattori di rischio del recupero funzionale postoperatorio suddividendole in anamnestiche e cliniche/chirurgiche:

Anagrafiche / Anamnestiche:

- Et ;
- Sesso;
- BMI;
- Fumo;
- Comorbidit : diabete; cardiopatie pregresse quali ipertensione e infarto; patologie polmonari pregresse quali BPCO, asma bronchiale, infezioni polmonari, croniche, enfisema polmonare;
- Interventi toracici pregressi;
- Chemioterapia/radioterapia preoperatoria;
- Interventi chirurgici dell'apparato muscoloscheletrico eseguiti;
- Capacit  funzionali motorie preoperatorie attraverso la somministrazione della scala *Toronto Exremity Salvage Score* (TESS)²⁵ in fase preoperatoria (Allegato I);

Cliniche/Chirurgiche:

- Numero delle lesioni resecate;
- Presenza di aderenze intratoraciche;
- Numero di drenaggi toracici utilizzati;
- Durata dell'intervento chirurgico;
- Numero di giorni in terapia intensiva post-operatoria (TIPO).

2.4 Raccolta dati

I dati preoperatori sono stati raccolti durante le valutazioni spirometriche che venivano somministrate di routine per questi pazienti, presso il reparto di Terza clinica oncologica nel corso del ricovero del paziente. I fisioterapisti ricercatori sono stati responsabili della raccolta dei dati attraverso la somministrazione delle scale di valutazione e la consultazione della documentazione clinica del paziente. I tempi di raccolta dati e le specifiche modalit  di raccolta sono riportati nella scheda di raccolta

dati allegata (Allegato II; III; IV). Nel postoperatorio gli outcome venivano raccolti una volta al giorno, durante la seduta pomeridiana.

2.5 Analisi statistica

Le variabili quantitative sono state riassunte tramite la media e la deviazione standard o la mediana e l'intervallo interquartile. Le variabili categoriali sono state riassunte utilizzando frequenze assolute e percentuali. Sono state condotte analisi di regressione univariata per valutare l'associazione indipendente delle variabili anagrafiche/anamnestiche e cliniche/chirurgiche con gli outcome primario e secondari. Il livello di significatività statistica è stato impostato a P value <0,05.

NUMEROSITÀ CAMPIONARIA. Sono stati raccolti i dati di tutti i pazienti trattati consecutivamente nel periodo di studio. Vista la rarità della patologia oncologica dell'apparato locomotore (incidenza inferiore all'1% - Rizzoli Syllabus 2012-2013) e dei relativi casi di secondarismi e sulla base del numero di pazienti trattati nel 2019 stimati pari a 50 circa, si ipotizza di raccogliere i dati di un campione di 20 pazienti.

2.6 Etica e privacy

Tutti i partecipanti hanno firmato il consenso allo studio e alla privacy. Il presente studio è stato approvato dal comitato etico. Codice di approvazione: CE-AVEC 950/2021/Oss/IOR. Codice di delibera allo studio: 0018869. Lo studio è stato registrato sulla piattaforma "Clinicaltrials.gov" con il seguente numero di registrazione: NCT05310539.

CAPITOLO 3: RISULTATI

3.1 Descrizione del campione

Sono stati reclutati 13 pazienti per lo studio, sul totale di venti che sono stati sottoposti ad intervento di *wedge resection* polmonare. I pazienti non arruolati rientravano nei criteri di esclusione, in particolare perché non potevano svolgere il 1MSTS in sicurezza. Tutti i pazienti sottoposti all'intervento che rientravano nei criteri di inclusione sono stati arruolati. All'interno del campione due pazienti sono stati sottoposti all'intervento più di una volta con un periodo di distanza di almeno un mese tra i due interventi; in particolare un paziente per due volte e un altro per tre volte. Quindi il totale delle osservazioni è stato di 17, per 13 pazienti arruolati.

La **Tabella I** sintetizza le caratteristiche di base dei 13 pazienti reclutati. La mediana dell'età al momento dell'operazione era 25 con IQR 37. L'88,2% dei pazienti sono stati sottoposti a pregressi interventi agli AAll per problematiche derivanti da tumori ossei primitivi.

Tabella I: Caratteristiche anamnestiche del campione di 13 pazienti.

Variabili	Mediana (IQR)	Frequenza, N
Età (anni)	25 (37)	
Sesso (M)		52,9%, 9
BMI*	21,6 (4,4)	
Fumo (SI)*		29,4%, 5
Cardiopatie pregresse (SI)		17,6%, 3
Comorbilità respiratorie (SI)		5,9%, 1
Interventi toracici pregressi (SI)		47%, 8

Chemioterapia preoperatoria (SI)		23,5%, 4
Radioterapia preoperatoria (SI)		5,9%, 1
Interventi AAll (SI)		88,2%, 15
Trattamento corticosteroidi (SI)*		5,9%, 1
Chemio-radio precedente (SI)		52,9%, 9
ASA score (0-2)		70,6%, 12
Lobi superiori (dx e sx)		58,8%, 10
Lato chirurgico (DX)		58,8%, 10
N lesioni	3 (2)	
Aderenze intratoraciche (SI)		23,5%, 4
N drenaggi (1)		47,1%, 8
Durata intervento (min)	110 (58)	
TIPO (SI)		53,8%, 7
Punteggio TESS	83,3 (25,2)	

Con * indicate le variabili con dati mancanti durante la raccolta. IQR, range interquartile.

Nella **Tabella II** vengono descritti gli outcome raggiunti dai pazienti in sesta giornata postoperatoria. La mediana delle verticalizzazioni del 1MSTS eseguite dai pazienti era pari a 15 con IQR 6. Nella sesta giornata, in particolare, il 41,2% dei pazienti aveva eseguito lo stesso numero, o uno maggiore, di verticalizzazioni del 1MSTS fatte nella fase preoperatoria. In settima giornata la percentuale di questi pazienti saliva al 64,7%.

Tabella II: Descrizione outcome delle 17 osservazioni.

Outcome	Mediana (IQR)	Frequenza; N
Verticalizzazioni sesta giornata	15 (6)	

Respirex sesta giornata (mL)	1750 (800)
Verticalizzazioni preoperatoria*	16,5 (4,75)
N pazienti recupero verticalizzazioni sesta giornata	Si 41,2%; 7 No 58,8%; 10
N pazienti recupero verticalizzazioni settima giornata	Si 64,7%; 11 No 35,3%; 6

Con * indicate le variabili con dati mancanti durante la raccolta.

Nella **Tabella III** sono descritte le medie e DS delle variabili raccolte durante il trattamento pre e post-operativamente.

Tabella III: Media e DS dei dati raccolti nel pre e postoperatorio nelle 17 osservazioni.

	preopera toria	1gg	2gg	3gg	4gg	5g g	6gg	7gg
N verticalizzazioni	15,1±5,2	6,5±7,8	6,1±4,4	9,6±5,3	11,4±3,9	/	14,3±4,6	16,7±4,4
N test possibile	/	2	8	12	15	/	17	17
NRS pre-test*	0,56±0,9 6	4,2±1,7	3,8±1,3	3,2±1,6	3±1,6	/	2±0,9	2,1±1,3
NRS post-test*	0,63±1,1	4,6±1,8	4,3±1,1	3,6±1,6	3,3±1,6	/	2,5±1,3	2,6±1,7
FC pre-test*	85±20	95,8±9,6	87,3±6,7	92,2±6,7	86,3±1,3	/	93±18	96±21,4
FC post-test*	115±22,8	88±9,8	96±15	108±5,8	103±5,7	/	118±5,5	122±3,0,5

Borg pre-test*	0,56±1,1	2,3±0,96	2,6±2,2	1,4±1	1,5±1,2	/	1,3±1,1	1,3±0,94
Borg post-test*	2,57±2,0	1,7±0,58	3,6±1,9	2,4±1,3	3,2±1,5	/	3±1,6	3±0,8
Respirex (mL)*	/	1250±468	1362±343	1508±585	1727±636	/	2003±578	2150±637
Obb max	/	1,29±0,27	4,36±0,9	5,06±0,04	5,94±0,25	/	5,82±0,72	6,00±0

Con * indicate le variabili in cui sono mancati dei dati durante la raccolta.

La **Figura I** descrive l'andamento della mediana delle verticalizzazioni del 1MSTS eseguite dai pazienti nelle giornate postoperatorie, confrontate con la mediana delle verticalizzazioni eseguite in preoperatoria.

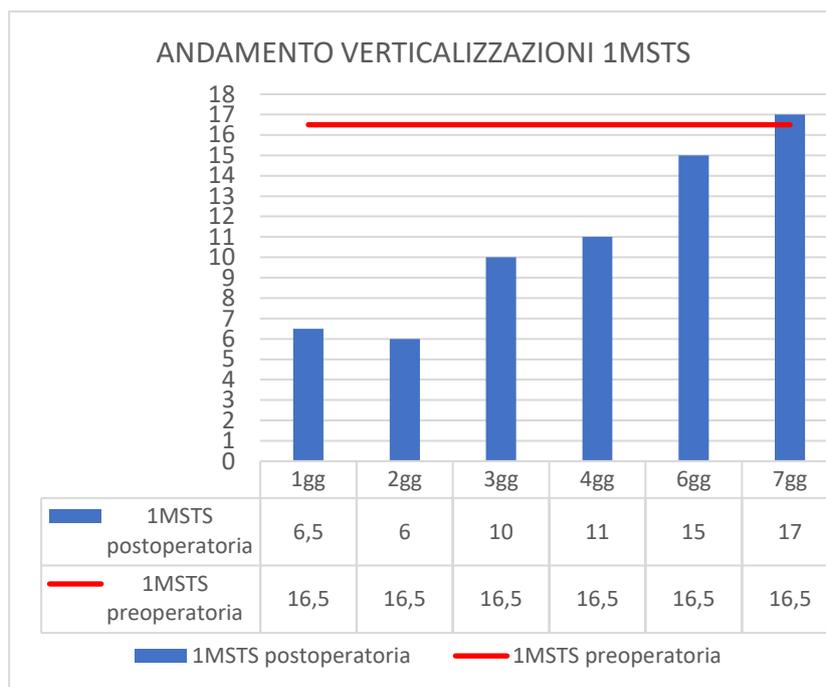


Figura I: descrive l'andamento della mediana delle verticalizzazioni del 1MSTS eseguite dai pazienti nelle giornate postoperatorie, confrontate con la mediana delle verticalizzazioni eseguite in preoperatoria

La **Figura II** descrive l'incidenza della fattibilità del 1MSTS per ogni giornata postoperatoria. La **Figura III** descrive l'andamento della mediana della capacità vitale registrata con il *respirex* per ogni paziente in ogni giornata postoperatoria. Questo dato è stato confrontato nello stesso grafico con l'andamento della mediana dell'OBB MAX raggiunto dai pazienti.

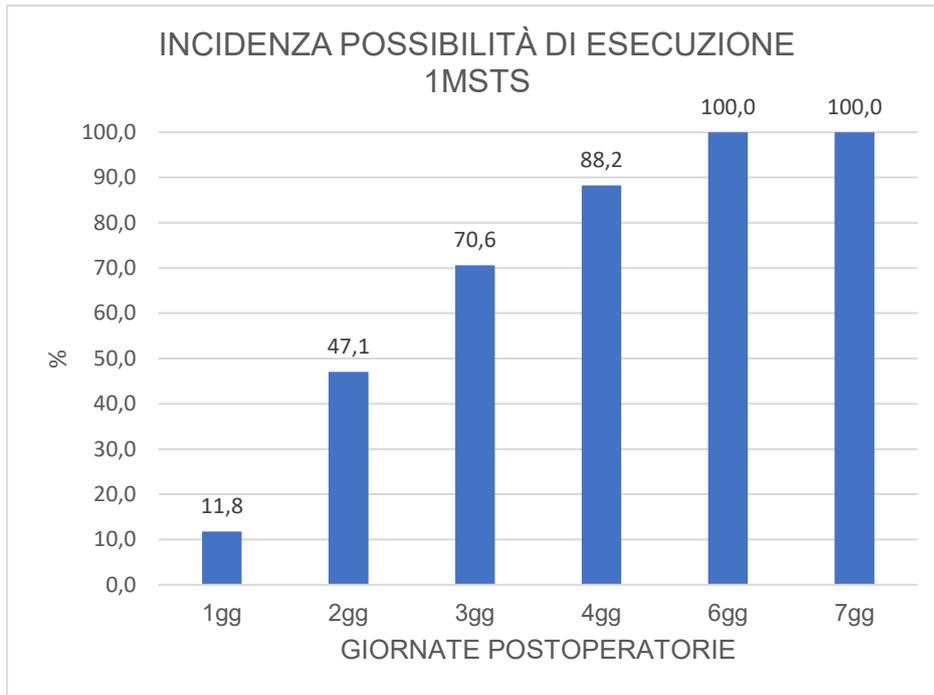


Figura II: le colonne rappresentano, in percentuale, l'incidenza dei pazienti che riuscivano ad eseguire il 1MSTS test per la prima volta dopo l'operazione di wedge resection in ogni giornata postoperatoria.

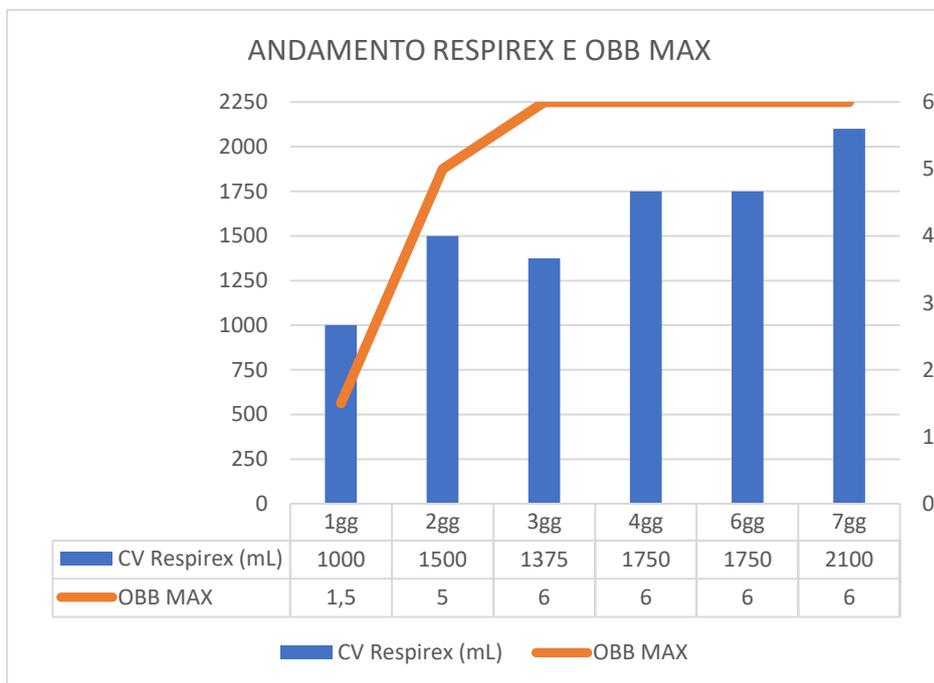


Figura III: descrive l'andamento della mediana della capacità vitale registrata con il *respirex* per ogni paziente in ogni giornata postoperatoria. Questo dato è stato confrontato nello stesso grafico con l'andamento della mediana dell'OBB MAX raggiunto dai pazienti.

3.2 Test statistici

Le caratteristiche e l'analisi univariata delle variabili continue in relazione con le verticalizzazioni del 1MSTS eseguite dai pazienti nella sesta giornata postoperatoria sono riassunte nella **Tabella IV**. È stata riscontrata una significatività con il punteggio TESS ($p=0,010$) e con le verticalizzazioni eseguite in preoperatoria ($p=0,001$).

Tabella IV: Caratteristiche della popolazione e analisi univariata per le variabili continue – N verticalizzazioni in sesta giornata; Test di Spearman.

Fattori	N=17 Mediana (IQR)	Rho	P value
Età (anni)	25 (37)	-0,214	0,409
BMI	21,6 (4,4)	0,205	0,481
N lesioni	3 (2)	-0,468	0,058
Durata intervento (min)	110 (58)	0,094	0,720
Punteggio TESS	83,3 (25,2)	0,603	0,010*
Respirex sesta giornata (mL)	1750 (800)	0,245	0,343
Verticalizzazioni preoperatoria	16,5 (4,75)	0,800	0,001*

Con * indicati valori di significatività statistica.

Nella **Tabella V** sono riassunte le caratteristiche e l'analisi univariata delle variabili dicotomiche in relazione con le verticalizzazioni del 1MSTS eseguite in sesta giornata postoperatoria. Non sono state riscontrate significatività statistiche ($p>0,05$).

Tabella V: Caratteristiche e analisi univariata per variabili dicotomiche – N verticalizzazioni in sesta giornata; Test di Mann-Whitney.

Fattori		N=17	Variazione verticalizzazioni % Mediana (IQR)	P value
Sesso	Maschi	9	17 (5)	0,100
	Femmine	8	14 (6)	
Fumo	Si	5	17 (2)	0,087
	No	11	14 (8)	
Cardiopatie pregresse	Si	3	17 (5)	0,704
	No	14	15 (7)	

Comorbidità respiratorie	Si	1	Cost.	0,182
	No	16	15,5 (6)	
Interventi toracici pregressi	Si	8	13 (6)	0,053
	No	9	17 (4)	
Chemioterapia preoperatoria	Si	4	16,5 (3)	0,531
	No	13	15 (9)	
Radioterapia preoperatoria	Si	1	Cost.	0,608
	No	16	15 (8)	
Interventi AAll	Si	15	15 (6)	0,764
	No	2	13,5 (4)	
Trattamento corticosteroidi	Si	1	Cost.	0,156
	No	15	15 (6)	
Chemio-radio precedente	Si	8	15,5 (17)	1,00
	No	9	15 (7)	
ASA score	≤ 2	12	15 (17)	0,874
	> 2	5	17 (8)	
Lobi superiori	Superiori	10	14,5 (9)	0,128
	Altro	7	17 (5)	
Lato chirurgico	Sx	7	15 (8)	0,432
	Dx	10	16 (8)	
Aderenze intratoraciche	Si	4	13,50 (8)	0,776
	No	13	16 (7)	
N drenaggi	1	10	15,5 (9)	0,884
	2	7	15 (6)	
TIPO	Si	9	15 (5)	0,515
	No	8	15,5 (10)	

ASA: classificazione di rischio anestesilogico; TIPO terapia intensiva postoperatoria.

CAPITOLO 4: DISCUSSIONE

L'obiettivo dello studio era quello di descrivere il percorso fisioterapico dopo intervento di *wedge resection* polmonare per metastasi da tumore osseo, evidenziando il possibile recupero funzionale nel breve termine dopo l'intervento e identificandone i possibili fattori prognostici.

La mediana delle verticalizzazioni eseguite con il 1MSTS era 15 (IQR 6) in sesta giornata postoperatoria. Dalla **Figura I** si evince come in sesta giornata ci sia stato un recupero quasi completo e in settima giornata un recupero totale delle verticalizzazioni rispetto alla mediana preoperatoria. Si è visto che nella sesta giornata più della metà dei pazienti aveva recuperato il numero di verticalizzazioni del 1MSTS eseguito in fase preoperatoria, se non un numero maggiore. In settima giornata invece la mediana preoperatoria viene superata, per cui si può affermare che in media i pazienti avevano un buon recupero funzionale. Nello studio di Vaidya T et al.¹⁵ è stato utilizzato il 1MSTS per valutare la riabilitazione polmonare in 48 pazienti con malattie croniche ostruttive. A questi pazienti, con media di età 64 anni, veniva somministrato il 1MSTS prima dell'intervento e alla fine del percorso riabilitativo. Nel preoperatorio ottenevano una media di verticalizzazioni di 19, invece in ultima giornata di 23. Nello studio non è specificato per quante giornate i pazienti venivano sottoposti a riabilitazione. Alla fine, hanno constatato che il 1MSTS fosse un test semplice e sensibile per misurare l'efficienza della riabilitazione polmonare. Nel presente studio invece si è riscontrato un aumento della mediana da 16,4 nel preoperatorio a 17 in ultima giornata postoperatoria. Rispetto allo studio sopra citato i risultati differenti ma considerando le differenze di numerosità campionaria, età e patologia si può ipotizzare che il 1MSTS sia un buon test per valutare l'efficacia del trattamento riabilitativo anche in pazienti sottoposti a *wedge resection* per metastasi da tumore osseo.

Dalla **Figura II** invece si nota che l'88,2% dei pazienti in quarta giornata è riuscito ad eseguire il test almeno una volta dopo l'operazione; invece viene raggiunto il 100% nella sesta. Questo dato potrebbe indicare la giornata ideale per l'esecuzione del test sembra essere tra la quarta e la sesta giornata postoperatoria. Nelle prime giornate si può ipotizzare che il dolore, la difficoltà di respirazione del movimento fossero il motivo per cui molti pazienti non riuscivano ad eseguire il 1MSTS. Si può ipotizzare quindi che il trattamento precoce è fattibile con il ricorso al 1MSTS. La valutazione precoce

con 1MSTS può essere adeguata anche in questa particolare popolazione oncologica che ha subito altri interventi dell'apparato muscolo scheletrico.

Nella **Figura III** si può notare che la maggior parte dei pazienti raggiungeva l'obiettivo massimo, quindi deambulazione >20m, nella quarta giornata postoperatoria e questo andava di pari passo con l'aumento della capacità vitale polmonare registrata con il *respirox*.

Dalla **Tabella IV** sono state identificate due significatività statistiche. Sia il punteggio della scala TESS ($p=0,010$) che il numero di verticalizzazioni eseguite in preoperatoria ($p=0,001$) correlano con il numero di verticalizzazioni eseguite in sesta giornata postoperatoria. Questo sta ad indicare che chi aveva una migliore autonomia e qualità di vita prima dell'intervento di *wedge resection* ha anche avuto un recupero funzionale migliore nel postoperatorio. Inoltre, chi eseguiva un alto numero di verticalizzazioni rispetto alla media, ne eseguiva un numero altrettanto alto in sesta giornata postoperatoria. Ciò potrebbe essere l'indicazione per cui l'esecuzione del test in fase preoperatoria ci dà l'idea di come i pazienti recupereranno nel postoperatorio e al contempo sapere quelli che avranno più difficoltà. Il 1MSTS eseguito in fase preoperatoria e la TESS sembrano essere quindi due fattori predittivi del recupero postoperatorio.

Nella **Tabella V** non sono evidenziate significatività statistiche, quindi variabili come fumo, trattamenti con radio o chemioterapia precedenti all'intervento o la posizione delle metastasi non hanno influito sul recupero funzionale. Avere subito interventi toracici pregressi potrebbe essere un fattore prognostico per il recupero funzionale ($p=0,053$); questo dato andrebbe analizzato con un campione più grande per averne la certezza statistica.

4.1 Limiti dello studio

Questo studio ha avuto alcuni limiti. Prima di tutto, la grandezza limitata del campione dovuta alla rarità della patologia. Per secondo, tra le 17 osservazioni due pazienti avevano ripetuto l'operazione più di una volta, il che potrebbe avere pesato sul risultato finale. Infine, sempre a causa della piccola numerosità campionaria, si è potuta eseguire solo un'analisi univariata tra le variabili e le verticalizzazioni eseguite con il 1MSTS.

4.2 Conclusioni

Dopo l'intervento di *wedge resection* è possibile un recupero funzionale respiratorio precoce. La maggior parte dei pazienti ha avuto un recupero funzionale postoperatorio comparabile con il livello preoperatorio; in particolare, in sesta giornata la mediana delle verticalizzazioni eseguite con il 1MSTS è molto vicina a quella delle verticalizzazioni eseguite in fase preoperatoria. Si può ipotizzare che l'indice TESS e il numero di verticalizzazioni del 1MSTS eseguite in fase preoperatoria siano fattori che si associno al recupero funzionale precoce.

BIBLIOGRAFIA

- (1) *Osteosarcoma: sintomi, prevenzione, cause, diagnosi.* <https://www.airc.it/cancro/informazioni-tumori/guida-ai-tumori/osteosarcoma> (accessed 2022-05-23).
- (2) *Osteosarcoma | ior.* <https://www.ior.it/curarsi-al-rizzoli/malattie-trattamenti/osteosarcoma#inizio> (accessed 2022-05-23).
- (3) Vijayamurugan, N.; Bakhshi, S. Review of Management Issues in Relapsed Osteosarcoma. *Expert Rev. Anticancer Ther.* **2014**, *14* (2), 151–161. <https://doi.org/10.1586/14737140.2014.863453>.
- (4) Mori, S.; Shibazaki, T.; Noda, Y.; Kato, D.; Nakada, T.; Asano, H.; Matsudaira, H.; Ohtsuka, T. Recovery of Pulmonary Function after Lung Wedge Resection. *J. Thorac. Dis.* **2019**, *11* (9), 3738–3745. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.09.32>.
- (5) Li, W. W. L.; Lee, T. W.; Yim, A. P. C. Shoulder Function after Thoracic Surgery. *Thorac. Surg. Clin.* **2004**, *14* (3), 331–343. [https://doi.org/10.1016/S1547-4127\(04\)00021-0](https://doi.org/10.1016/S1547-4127(04)00021-0).
- (6) Reeve, J.; Denehy, L.; Stiller, K. The Physiotherapy Management of Patients Undergoing Thoracic Surgery: A Survey of Current Practice in Australia and New Zealand. *Physiother. Res. Int.* **2007**, *12* (2), 59–71. <https://doi.org/10.1002/pri.354>.
- (7) Agostini, P.; Reeve, J.; Dromard, S.; Singh, S.; Steyn, R. S.; Naidu, B. A Survey of Physiotherapeutic Provision for Patients Undergoing Thoracic Surgery in the UK. *Physiotherapy* **2013**, *99* (1), 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2011.11.001>.
- (8) Steéphan, F.; Boucheseiche, S.; Hollande, J.; Flahault, A.; Cheffi, A.; Bazelly, B.; Bonnet, F. Pulmonary Complications Following Lung Resection. *Chest* **2000**, *118* (5), 1263–1270. <https://doi.org/10.1378/chest.118.5.1263>.
- (9) Ploeg, A. Factors Associated with Perioperative Complications and Long-Term Results after Pulmonary Resection for Primary Carcinoma of the Lung. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* **2003**, *23* (1), 26–29. [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(02\)00655-3](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(02)00655-3).
- (10) Agostini, P.; Naidu, B.; Cieslik, H.; Steyn, R.; Rajesh, P. B.; Bishay, E.; Kalkat, M. S.; Singh, S. Effectiveness of Incentive Spirometry in Patients Following Thoracotomy and Lung Resection Including Those at High Risk for Developing

- Pulmonary Complications. *Thorax* **2013**, *68* (6), 580–585. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2012-202785>.
- (11) Gosselink, R.; Schrever, K.; Cops, P.; Witvrouwen, H.; De Leyn, P.; Troosters, T.; Lerut, A.; Deneffe, G.; Decramer, M. Incentive Spirometry Does Not Enhance Recovery after Thoracic Surgery: *Crit. Care Med.* **2000**, *28* (3), 679–683. <https://doi.org/10.1097/00003246-200003000-00013>.
- (12) Malik, P. R. A.; Fahim, C.; Vernon, J.; Thomas, P.; Schieman, C.; Finley, C. J.; Agzarian, J.; Shargall, Y.; Farrokhyar, F.; Hanna, W. C. Incentive Spirometry After Lung Resection: A Randomized Controlled Trial. *Ann. Thorac. Surg.* **2018**, *106* (2), 340–345. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.03.051>.
- (13) Lewis, L. K.; Williams, M. T.; Olds, T. S. The Active Cycle of Breathing Technique: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Respir. Med.* **2012**, *106* (2), 155–172. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2011.10.014>.
- (14) Bohannon, R. W.; Crouch, R. 1-Minute Sit-to-Stand Test: SYSTEMATIC REVIEW OF PROCEDURES, PERFORMANCE, AND CLINIMETRIC PROPERTIES. *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* **2019**, *39* (1), 2–8. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000336>.
- (15) Vaidya, T.; de Bisschop, C.; Beaumont, M.; Ouksel, H.; Jean, V.; Dessables, F.; Chambellan, A. Is the 1-Minute Sit-to-Stand Test a Good Tool for the Evaluation of the Impact of Pulmonary Rehabilitation? Determination of the Minimal Important Difference in COPD. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* **2016**, *Volume 11*, 2609–2616. <https://doi.org/10.2147/COPD.S115439>.
- (16) Kohlbrenner, D.; Benden, C.; Radtke, T. The 1-Minute Sit-to-Stand Test in Lung Transplant Candidates: An Alternative to the 6-Minute Walk Test. *Respir. Care* **2020**, *65* (4), 437–443. <https://doi.org/10.4187/respcare.07124>.
- (17) Ozalevli, S.; Ozden, A.; Itil, O.; Akkoclu, A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6min Walk Test in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Respir. Med.* **2007**, *101* (2), 286–293. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2006.05.007>.
- (18) Tremblay Labrecque, P.-F.; Harvey, J.; Nadreau, É.; Maltais, F.; Dion, G.; Saey, D. Validation and Cardiorespiratory Response of the 1-Min Sit-to-Stand Test in Interstitial Lung Disease. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2020**, *52* (12), 2508–2514. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002423>.

- (19) Gephine, S.; Bergeron, S.; Tremblay Labrecque, P.-F.; Mucci, P.; Saey, D.; Maltais, F. Cardiorespiratory Response during the 1-Min Sit-to-Stand Test in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Med. Sci. Sports Exerc.* **2020**, *52* (7), 1441–1448. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002276>.
- (20) Tarrant, B. J.; Robinson, R.; Le Maitre, C.; Poulsen, M.; Corbett, M.; Snell, G.; Thompson, B. R.; Button, B. M.; Holland, A. E. The Utility of the Sit-to-Stand Test for Inpatients in the Acute Hospital Setting After Lung Transplantation. *Phys. Ther.* **2020**, *100* (7), 1217–1228. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa057>.
- (21) Bijur, P. E.; Latimer, C. T.; Gallagher, E. J. Validation of a Verbally Administered Numerical Rating Scale of Acute Pain for Use in the Emergency Department. *Acad. Emerg. Med. Off. J. Soc. Acad. Emerg. Med.* **2003**, *10* (4), 390–392. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2003.tb01355.x>.
- (22) Weiner, P.; Man, A.; Weiner, M.; Rabner, M.; Waizman, J.; Magadle, R.; Zamir, D.; Greiff, Y. The Effect of Incentive Spirometry and Inspiratory Muscle Training on Pulmonary Function after Lung Resection. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **1997**, *113* (3), 552–557. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(97\)70370-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(97)70370-2).
- (23) Schnapp, L. M.; Cohen, N. H. Pulse Oximetry. *Chest* **1990**, *98* (5), 1244–1250. <https://doi.org/10.1378/chest.98.5.1244>.
- (24) Wilson, R. C.; Jones, P. W. A Comparison of the Visual Analogue Scale and Modified Borg Scale for the Measurement of Dyspnoea during Exercise. *Clin. Sci.* **1989**, *76* (3), 277–282. <https://doi.org/10.1042/cs0760277>.
- (25) Rossi, L.; Boffano, M.; Comandone, A.; Ferro, A.; Grignani, G.; Linari, A.; Pellegrino, P.; Piana, R.; Ratto, N.; Davis, A. M. Validation Process of Toronto Extremity Salvage Score in Italian: A Quality of Life Measure for Patients with Extremity Bone and Soft Tissue Tumors. *J. Surg. Oncol.* **2020**, *121* (4), 630–637. <https://doi.org/10.1002/jso.25849>.

ALLEGATI

Allegato I: Scala TESS

		Impossibile da svolgere	Molto difficile	Moderatamente e difficile	Leggermente difficile	Per niente difficile	Questa attività non mi riguarda
		1	2	3	4	5	99
1	Mettersi un paio di pantaloni è						
2	Mettersi le scarpe è						
3	Mettersi i calzini o le calze è						
4	Fare la doccia è						
5	Fare dei leggeri lavori domestici come rassettare o spolverare è						
6	Giardinaggio e lavoro esterno sono						
7	Preparare i pasti è						
8	Andare a fare compere è						
9	Pesanti lavori domestici come dare l'aspirapolvere e spostare mobili è						
10	Entrare e uscire dalla vasca è						
11	Scendere dal letto è						
12	Alzarsi dalla sedia è						
13	Inginocchiarsi è						
14	Chinarsi per raccogliere qualcosa da terra è						
15	Salire le scale è						
16	Scendere le scale è						
17	Guidare è						
18	Camminare in casa è						
19	Camminare fuori è						
20	Stare seduti è						
21	Camminare in discesa o salita in collina o sulle rampe è						
22	Stare in piedi è						
23	Alzarsi da inginocchiati è						
24	Salire e scendere dalla macchina è						
25	Svolgere attività sessuali è						
26	Svolgere le abituali mansioni al lavoro è						
27	Lavorare le ore abituali è						
28	Svolgere i passatempi abituali è						
29	Socializzare con amici e parenti è						
30	Svolgere le abituali attività sportive è						

Allegato II: Scheda di raccolta dati anamnestici

Case Report Form

Wedge

Nome e Cognome _____ Et  _____ Sesso M F

BMI _____ Fumo (si/no) _____ Diabete (si/no) _____

Patologie cardiache pregresse si no _____

Comorbidit  correlate alla funzione respiratoria si no _____

Interventi toracici pregressi si no

Chemioterapia preoperatoria si no

Radioterapia preoperatoria si no

Interventi AAll si no **quale?** _____

Diagnosi di osteoporosi (indicata in cartella clinica o in corso di relativo trattamento farmacologico) si no

Trattamento attuale con corticosteroidi si no

Trattamenti radioterapici e chemioterapici negli ultimi due anni per i pazienti con una diagnosi oncologica CT RT

ASA score 1 2 3 4

Lato chirurgico _____

Localizzazione delle resezioni (lobo coinvolto e/o se posizione centrale o periferica)

Tipo di accesso _____

Numero delle lesioni resecate _____

Numero di Suture _____

Presenza Di Aderenze Intratoraciche si no

Numero Di Drenaggi Toracici Utilizzati _____

Durata Dell'intervento Chirurgico _____

Numero Di Giorni In Tipo _____

Allegato III: Scheda di valutazione pre-operatoria

SCHEDA VALUTAZIONE PRE-OPERATORIA

CED

NOME E COGNOME

1' SIT TO STAND	
VERTICALIZZAZIONI	
Sat O ₂	
FC	
BORG	
DOLORE (NRS 0-10)	

Legenda BORG Modificata

PROVA FATICA NEL RESPIRO?

NULLO	0
MOLTO MOLTO LIEVE	0,5
MOLTO LIEVE	1
LIEVE	2
MODERATA	3
PIUTTOSTO INTENSA	4
INTENSA	5
INTENSA	6
MOLTO INTENSA	7
MOLTO INTENSA	8
MOLTO MOLTO INTENSA	9
INSOPPORTABILE	10

1 MINUTE SIT TO STAND

DESCRIZIONE DEL TEST

Paziente seduto su una sedia di altezza standard (46cm) senza braccioli e posizionata contro il muro
Paziente seduto con ginocchia ed anche a 90°, piedi appoggiati sul pavimento posizionati alla stessa larghezza delle anche, mani appoggiate sui fianchi

Una ripetizione è considerata valida se il paziente si alza in piedi stendendo le ginocchia e torna a sedersi in tempo utile (non è necessario toccare con il tronco lo schienale della sedia)

INDICAZIONI AL PAZIENTE

Lo scopo del test è quello di verificare la sua resistenza allo sforzo.

Il movimento richiesto è quello di alzarsi completamente dalla sedia stendendo le ginocchia, per poi tornare a sedersi. Le mani devono rimanere appoggiate sui fianchi. Non è necessario toccare con il tronco lo schienale della sedia.

Deve compiere il numero massimo di ripetizioni in 1 minuto.

L'indicazione di inizio del test sarà: "3,2,1, VIA!" e le verrà detto quando rimarranno 15" alla fine della prova.

Se necessario durante il test potrà fare una pausa e riprendere poi appena possibile fino al termine della prova

Allegato IV: Scheda di valutazione postoperatoria

SCHEDA VALUTAZIONE POST- OPERATORIA

ID Paziente _____

Data intervento _____

CED

MATTINA				
GIORNO	DOLORE (NO 1' STS)		OBIETT. MAX	RESPIREX (ml)
	Pre-FKT	Post-FKT		
1				
2				
3				
4				
5	DOMENICA			
6				
7				

Drenaggio

DRENAGG. IN ASPIRAZ. PERMANENTE	0
DRENAGG. IN ASPIRAZ. SOLO A LETTO	1
DRENAGGIO A CADUTA	2
DRENAGGIO RIMOSSO	3

Obiettivo Massimo

SEMISEDUTO SUL LETTO	A
SEDUTO GFL	B
STATICA	C
D SUL POSTO (DRENAGGIO IN ASPIRAZIONE)	D
D< 10 M	E
D 10-20 M	F
D> 20 M	G

POMERIGGIO															
GIORNO	1' STS (n°vertic.)	BORG		Sat. O2		FC		DOLORE		DREN.	N°DREN	RESPIREX (ml)	OBIETT. MAX	DOLORE SPALLA	
		Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test					SI	NO
1															
2															
3															
4 (mattina)															
5	DOMENICA														
6															
7															