研究報告

開胸開腹術後の歩行獲得を長期化させる因子の検討 *

永谷元基[1)]・伊藤　理[1) 2)]・麻生裕紀[2)]・林　尊弘[1)]
井上貴行[1)]・眞鍋朋誉[1)]・加古誠人[1)]・鳥山　実[1)]
水野陽太[1)]・石黒直樹[1) 3)]・長谷川好規[2)]

【要　旨】

胸部および上腹部癌で，術後歩行獲得を遅延させる術前および術中因子を検討した．当院において開胸もしくは開腹術を施行され，術前からリハビリテーションを行った70例を対象とした後方視的観察研究を行った．歩行獲得を「連続歩行150m以上の自立」と定義し，術日から歩行獲得までが10日未満の標準群と10日以上の遅延群に分け比較した．内訳は標準群41例（開胸36例，開胸開腹3例，開腹2例），遅延群29例（開胸8例，開胸開腹9例，開腹12例）であり，開胸開腹術を要する食道癌が遅延の因子であった．遅延群においてブリンクマン指数，手術時間，出血量，Hospital Anxiety and Depression Scale（HADS）Depression subscaleは有意に高値，6分間歩行距離は有意に低値であった．術前呼吸機能は両群に差がなかった．身体機能と手術侵襲度に加え抑うつは開胸開腹術後の歩行獲得を遅延させる因子であることから，周術期に精神面の把握と配慮が重要であると示唆された．

キーワード：呼吸リハビリテーション，周術期，抑うつ

緒言

周術期呼吸リハビリテーションの目的は，呼吸仕事量を軽減し，術後の筋力低下，呼吸器合併症を予防することで早期離床に導くことである[1) 2)]．更に，Activity of Daily Living（ADL）の維持ならびに改善により入院期間を短縮することが可能となる．このため，呼吸器および消化器悪性腫瘍症例において，周術期に呼吸リハビリテーションが介入することの重要性および有用性が注目されており[1-4)]，我が国でも診療報酬の算定が認められたことで広く普及している．外科術後合併症を生じるリスク因子として，術前における呼吸機能や栄養状態などの術前身体因子や術中の手術時間や出血量などの手術関連因子が強く影響することが報告されている[5-8)]．

術後のなるべく早期に歩行を獲得することは，周術期リハビリテーションおよび早期離床における重要な目標である．歩行獲得までに要する日数に影響する因子を明らかにすることができれば，周術期呼吸リハビリテーションにおける治療プログラム作成のための一助となり得る[9) 10)]．しかしながら，この歩行獲得を遅延させる要因，特に術

＊ Factors related to delayed walking acquisition period in patients following pulmonary and abdominal surgery

1）名古屋大学医学部附属病院医療技術部リハビリ部門
（〒466-8550　愛知県名古屋市昭和区鶴舞町65）
Motoki Nagaya, RPT, MS, Satoru Ito, MD, Ph.D, Takahiro Hayashi, RPT, MS, Takayuki Inoue, RPT, MS, Ph.D, Tomotaka Manabe, RPT, MS, Masato Kako, RPT, MS, Minoru Toriyama, RPT, MS, Yota Mizuno, RPT, Naoki Ishiguro, MD, Ph.D, : Division of Rehabilitation, Nagoya University Hospital

2）名古屋大学医学部附属病院呼吸器内科
Satoru Ito, MD, Ph.D, Hiromichi Aso, MD, Ph.D, Yoshinori Hasegawa, MD, Ph.D,: Respiratory Medicine, Nagoya University Hospital

3）名古屋大学医学部附属病院整形外科
Naoki Ishiguro, MD, Ph.D,: Orthopedics, Nagoya University Hospital

E-mail: moto@med.nagoya-u.ac.jp

前および術中因子に関して，詳細はいまだ十分明らかになっていない．そこで本研究では，術後から歩行獲得までの日数に影響を及ぼす因子を明らかにすることを目的とした．

対象と方法

当院で周術期呼吸リハビリテーションプログラムを開始した2011年5月から2012年3月までの期間に，開胸もしくは開腹術を施行された肺癌，食道癌もしくは上腹部癌患者のうち，術前より呼吸リハビリテーションを行った70症例を対象とし，後方視的に解析した．術前に歩行不能あるいは困難な症例，再手術が必要となった症例，緊急手術症例および術前評価を行っていない症例は対象から除外した．

「患者基本評価項目」として年齢，性別，Body Mass Index（BMI），喫煙歴（ブリンクマン指数）をカルテより抽出した（表1）．「手術関連項目」として疾患名，手術方式（開胸，開腹，開胸開腹），手術時間，出血量をカルテ手術記録より抽出した（表1）．「呼吸機能項目」として，術前に行った呼吸機能検査（FUDAK77，フクダ電子社製）データから肺活量（VC）の予測値に対する比（%VC），1秒量（$FEV_{1.0}$）の予測値に対する比（%$FEV_{1.0}$），1秒率（$FEV_{1.0}$/FVC）を抽出し検討した（表2）．

リハビリテーションの術前評価は，理学療法士が術前日もしくは2日前に施行した．「リハビリテーション評価項目」として，以下の指標を検討した．不安および抑うつの評価としてHospital Anxiety and Depression Scale（HADS）のAnxiety subscale（不安）とDepression subscale（抑うつ）[11]を，認知機能の評価としてMini-Mental State Examination（MMSE）[12]を測定した．身体機能項目として6分間歩行試験を行い，歩行距離を計測した．試験中にはパルスオキシメーターを用いて経皮的動脈血酸素飽和度（SpO_2）を測定し，最低SpO_2値を評価した（表2）．

リハビリテーションは当院の周術期呼吸リハビリテーションプログラム（図1）に従い，術前および術後に介入を行った．疾患，術式を問わず同じプログラムで実施した（図1）．術前1～2日前には理学療法士が術後リハビリテーションの重要性，呼吸および咳嗽法指導，術後のリハビリテーションプログラムの流れについての説明を行った．術後は術翌日よりできる限りの早期離床を目標とし，排痰を促すための体位ドレナージ，咳嗽の練習，下肢の筋力訓練，歩行訓練を実施した．術後の歩行獲得を「酸素吸入を行わずに150m以上の連続歩行が自立できること」と定義し，新谷

表1．患者基本項目および手術関連項目の比較

	全例 (n = 70)	標準群 (n = 41)	遅延群 (n = 29)	p 値
年齢，歳	69.2 ± 8.6	69.0 ± 8.2	69.5 ± 9.2	0.79
性別，男／女	62/8	33/8	29/0	< 0.05
BMI, kg/m^2	21.5 ± 3.3	21.7 ± 2.4	21.1 ± 4.2	0.11
ブリンクマン指数	725.8 ± 710.5	541.7 ± 626.2	954.3 ± 752.3	< 0.05
疾患区分, n (%)				< 0.01
肺癌	44 (62.9%)	36 (87.9%)	8 (27.6%)	
食道癌	12 (17.1%)	3 (7.3%)	9 (31.0%)	
胆管癌	5 (7.1%)	1 (2.4%)	4 (13.8%)	
膵癌	4 (5.7%)	0 (0%)	4 (13.8%)	
胃癌	4 (5.7%)	0 (0%)	4 (13.8%)	
肝臓癌	1 (1.5%)	1 (2.4%)	0 (0%)	
術式, n (%)				< 0.01
開胸術	44 (62.9%)	36 (87.8%)	8 (27.6%)	
開胸開腹術	12 (17.1%)	3 (7.3%)	9 (31.0%)	
開腹術	14 (20.0%)	2 (4.9%)	12 (41.4%)	
手術時間，分	328.1 ± 226.5	226.7 ± 169.9	481.5 ± 220.9	< 0.01
出血量, ml	479.5 ± 726.5	190.6 ± 446.3	887.9 ± 849.1	< 0.01

平均値 ± 標準偏差

表 2．リハビリテーション評価項目および呼吸機能評価項目の比較

	全例（n = 70）	標準群（n = 41）	遅延群（n = 29）	p 値
歩行獲得日数，日	12.6 ± 16.2	4.2 ± 2.4	24.6 ± 19.6	< 0.01
6 分間歩行距離, m	439.8 ± 107.1	468.0 ± 89.4	400.1 ± 118.5	< 0.05
最低 SpO_2, %	95.8 ± 3.3	95.6 ± 2.0	95.7 ± 4.6	0.26
HADS 不安，点	6.4 ± 3.6	6.0 ± 4.0	7.0 ± 2.9	0.27
（8 点以上の割合）	(37.1%)	(31.7%)	(44.8%)	0.37
HADS 抑うつ，点	6.0 ± 3.8	5.2 ± 3.8	7.1 ± 3.6	< 0.05
（8 点以上の割合）	(31.4%)	(19.5%)	(48.3%)	0.11
MMSE	28.2 ± 2.2	28.4 ± 1.8	27.8 ± 2.7	0.35
%VC	109.3 ± 19.3	110.1 ± 16.0	108.2 ± 23.4	0.99
（80%未満の割合）	(0%)	(0%)	(0%)	1.00
$\%FEV_{1.0}$	100.7 ± 27.9	109.4 ± 15.8	96.8 ± 30.6	0.34
$FEV_{1.0}/FVC$, %	69.3 ± 13.1	71.0 ± 8.3	67.0 ± 17.7	0.27
（70%未満の割合）	(48.6%)	(41.5%)	(58.6%)	0.16

平均値 ± 標準偏差

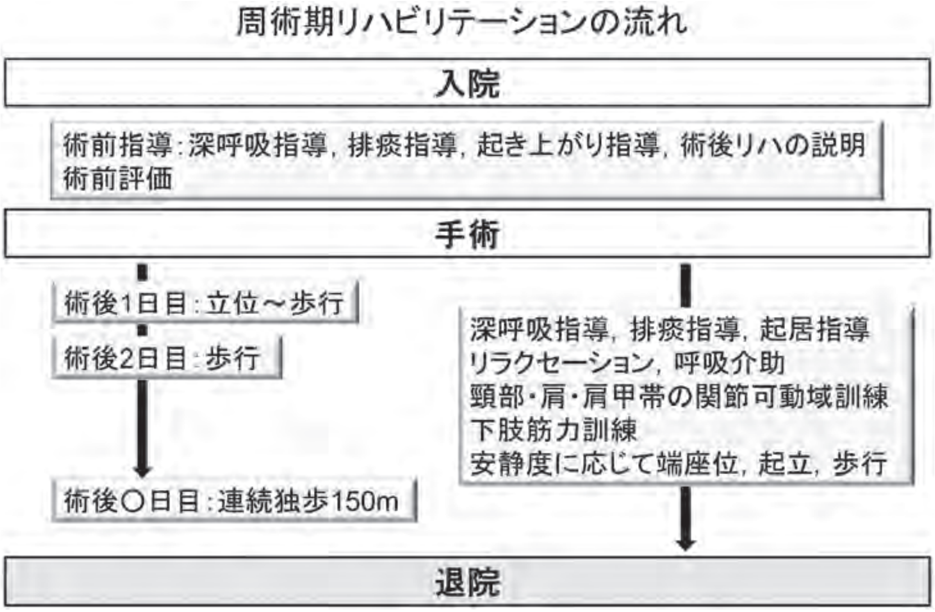

図 1

術前 1 ～ 2 日前には理学療法士が術後リハビリテーションの重要性，呼吸および咳嗽法指導，術後のリハビリテーションプログラムの流れについての説明を行う．術後は術翌日よりできる限りの早期離床を目標とし，排痰を促すための体位ドレナージ，咳嗽の練習，下肢の筋力訓練を実施する．

らの報告[13]に従い，「リハビリテーション評価項目」として術日から歩行獲得までにかかった日数を 10 日未満の「標準群」と 10 日以上の「遅延群」の 2 群に分けた．

統計学的検討は，χ^2 検定，Mann-Whitney U 検定もしくは t 検定を用い，標準群と遅延群を比較した．2 群間の相関を Pearson's correlation coefficient もしくは Spearman's rank correlation を用いて評価した．統計ソフトは SPSS16.0J を用い，有意水準は 5% 未満（$p < 0.05$）とした．データは平均値 ± 標準偏差で示した．

本研究は名古屋大学医学部附属病院倫理委員会

の承認（承認番号117）を得て実施した．術前評価前に対象者に対し口頭で説明し承諾を得た．

結果

表1に「患者基本項目」および「手術関連項目」を示す．全70例のうち歩行獲得までの期間が10日以上の遅延群は29例（41%）だった．年齢は標準群と遅延群に差を認めなかった．性別は標準群で男性33人，女性8人，遅延群で男性29人，女性0人で，標準群と遅延群に有意差を認めた（$p < 0.05$）．喫煙歴（ブリンクマン指数）も遅延群で有意に高値であった（$p < 0.05$）．原因疾患の内訳は標準群で肺癌36例，食道癌3例，胆管癌1例，肝癌1例，遅延群で肺癌8例，食道癌9例，胆管癌4例，膵癌4例，胃癌4例であり，両群間に有意差を認めた（$p < 0.01$）．術式の内訳は標準群で開胸術36名，開胸および開腹術3名，開腹術2名，遅延群で開胸術8名，開胸開腹術9名，開腹術12名であり，両群間に有意差を認めた（$p < 0.01$）．手術時間は標準群と遅延群でそれぞれ226.7 ± 169.9分，481.5 ± 220.9分（$p < 0.05$），出血量は標準群が190.6 ± 446.3 ml，遅延群が887.9 ± 549.1 ml（$p < 0.01$）と遅延群で有意に高値であった（表1）．

表2に術前「リハビリテーション評価項目」および「呼吸機能評価項目」を示す．手術日から歩行獲得に要した日数は標準群で4.2 ± 2.4日，遅延群で24.6 ± 19.6日と遅延群で有意に高値だった（$p < 0.01$）．6分間歩行距離は標準群が468.0 ± 89.4 m，遅延群が400.1 ± 118.5 mと遅延群で有意に低値だった（$p < 0.05$）．HADS抑うつは標準群が5.2 ± 3.8点，遅延群が7.1 ± 3.6点（$p < 0.05$）と遅延群で有意に高値だった．HADS抑うつスコア8点以上と抑うつ傾向であった症例の割合は標準群19%，遅延群48%と遅延群に多い傾向にあったが，χ^2検定（$p = 0.11$）では両群間に有意な差を認めなかった（表2）．HADS不安，認知機能（MMSE），6分間歩行試験中の最低SpO2値，呼吸機能評価項目については両群間に有意差を認めなかった（表2）．慢性閉塞性肺疾患（COPD）が含まれる閉塞性換気障害（$FEV_{1.0}/FVC < 70\%$）の割合は標準群41.5%，遅延群58.6%と遅延群に多い傾向にあったが，χ^2検定（$p = 0.16$）では両群間に有意な差を認めなかった（表2）．尚，今回の対象には拘束性換気障害（%VC < 80%）の症例は含まれていなかった．

次に，歩行獲得日数と各評価項目パラメーター間の相関関係についての検討を行った（表3）．

表3．歩行獲得日数と各評価項目間の相関関係

	相関係数	p値
年齢	0.107	0.34
ブリンクマン指数	0.184	0.14
手術時間	0.359	<0.01*
出血量	0.340	<0.01*
6分間歩行距離	-0.300	0.02*
HADS不安	0.218	0.07
HADS抑うつ	0.283	0.02*
MMSE	-0.159	0.19
%VC	-0.149	0.22
$\%FEV_{1.0}$	-0.079	0.52

相関係数(r値)とp値を示す．*有意差あり($p < 0.05$).

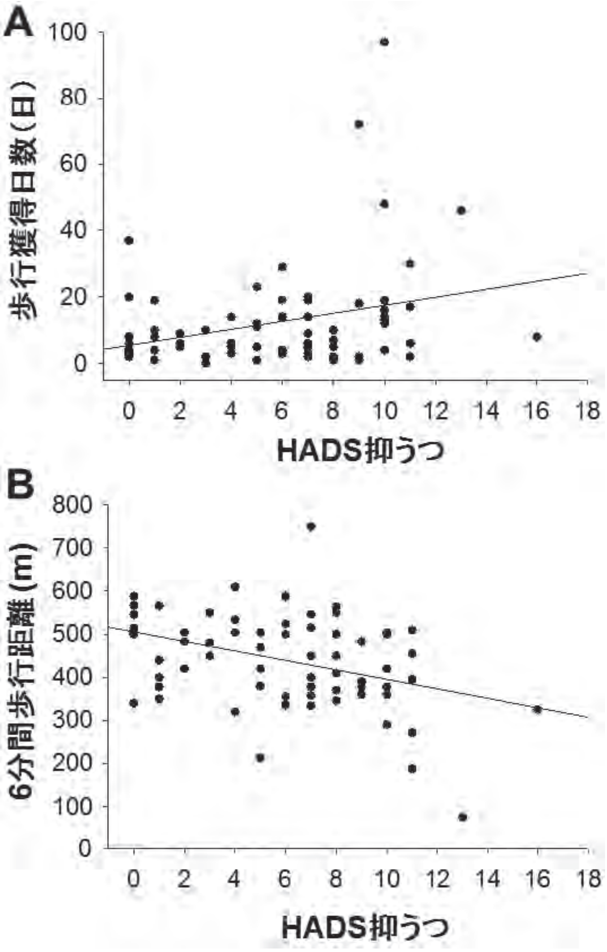

図2

A: HADS抑うつ点数と歩行獲得日数との相関関係（$r = -0.283$, $p = 0.02$）.

B: HADS抑うつ点数と6分間歩行距離との相関関係（$r = -0.392$, $p = 0.001$）.

歩行獲得期間と有意な相関関係を示した項目は，手術時間，出血量，6分間歩行距離，HADS抑うつの4項目であった（表3）．6分間歩行距離は歩行獲得期間と有意な負の相関関係を示し，術前にHADS抑うつが強いほど歩行獲得までの日数が長期化する有意な正の相関がみられた（表3，図2A）．

更に，歩行獲得期間に有意に影響した上記4項目とその他の評価項目間との関連を検討した．手術時間と出血量は極めて強い正の相関を認めた（$r = 0.850$, $p < 0.001$）が，両項目ともに6分間歩行距離やHADS抑うつなどその他の項目との有意な相関を認めなかった．6分間歩行距離は%VCと有意な正の相関（$r = 0.377$, $p = 0.001$）を示したが，%$FEV_{1.0}$とは相関を認めなかった（$r = 0.093$, $p = 0.45$）．更に，術前のHADS抑うつが強いほど術前の6分間歩行距離が短いという有意な負の相関がみられた（$r = -0.392$, $p = 0.001$）（図2B）．HADS抑うつと不安は強い正の相関を認めた（$r = 0.612$, $p < 0.001$）が，抑うつと術前の呼吸機能との関連については有意な相関を認めなかった．

考察

開胸もしくは開腹術を施行された肺癌，消化器癌患者を対象に，術後の歩行獲得までに要する期間に影響を与える因子を検討した．本研究の結果，性別（男性であること），疾患区分，術式，ブリンクマン指数，手術時間，出血量，6分間歩行距離，HADS抑うつにおいて標準群，遅延群間に有意差を認めた．これまでの報告[5-8]にあるように手術侵襲度が歩行獲得遅延につながる要因であった．本邦における研究で，肺癌および消化器癌の術後において，高齢，性別，心肺機能，呼吸器基礎疾患の併存，手術時間，出血量が歩行獲得期間や離床を延長させる因子となることが報告されている[3) 8-10) 13-15]．我々の本研究コホートにおいては，以前の報告と同様に手術侵襲を示す術式，手術時間，出血量に加え，術前に評価した6分間歩行距離，HADS抑うつが新たに歩行獲得期間に影響する因子として認められた．6分間歩行試験は特別な設備を必要としない簡便な運動負荷試験であり，呼吸器疾患，循環器疾患の評価のために広く普及している．本研究の知見から，術前の6分間歩行距離は周術期リハビリテーションを行う際にも簡便で有用な測定指標であると考えられる．

Derogatisら[16]やParleら[17]は，癌の進行度を考慮すべきではあるものの15～40%と比較的多くの癌患者が抑うつを抱えている事を報告している．今回我々の結果において，遅延群で48%，標準群でも19%と高率にHADSスコア8点以上の抑うつ（抑うつ疑診）[11]を認めたが，χ^2検定（$p = 0.11$）では有意差は認められなかった（表2）．しかしながら，術前の抑うつが強いほど術前の6分間歩行距離が短く，歩行獲得期間が遅延するという有意な負の相関がみられた（表3，図2B）．荒井ら[18]は，健常大学生において，運動・スポーツの習慣や日常活動性が，抑うつとの間に有意な負の相関を有していることを報告している．このことは健常人において抑うつ状態にあるものは活動量が低下していることを示しており，我々の周術期癌患者における知見との関連が推測される．以上のことから，周術期リハビリテーションを進める上で，身体機能，呼吸機能に加え，病棟スタッフと連携した精神面の把握と配慮が重要であると示唆された．

抑うつはCOPD患者では重要な合併症とされており，呼吸リハビリテーションにおける運動耐容能改善の阻害因子であることが報告されている[19]．一方，我々の研究コホートにおいて，術前呼吸機能検査評価項目では，%VC，%$FEV_{1.0}$ともに遅延群，標準群間に差を認めず（表2），歩行獲得日数との相関も認められなかった．また，術前の抑うつと%VC，%$FEV_{1.0}$との有意な相関も認められなかった（表3）．今回の対象患者では，平均$FEV_{1.0}$/FVCが69.3%と閉塞性障害を伴う傾向にあったが，閉塞性障害（$FEV_{1.0}/FVC < 70\%$）の存在割合は遅延群，標準群間に有意な差を認めなかった（表2）．%VC，%$FEV_{1.0}$の平均値はそれぞれ100%以上（表2）と，比較的呼吸機能が良好な症例が多かったことが上記の結果に至った理由の一つとして挙げられる．

本研究の限界について述べる．今回，周術期呼吸リハビリテーションの対象となる胸部および上腹部疾患を対象とした．そのため，肺癌，食道癌に加え，胆管癌，膵癌など複数の疾患が含まれている．臨床病期，術前化学療法，術前放射線療法，併存症の有無に関しては今回の解析に含まれていない．開胸開腹術を要する食道癌手術において，侵襲が大きく結果的に歩行獲得期間に影響を及ぼした可能性が考えられる（表1）．それぞれの疾患において歩行獲得，離床までの期間がどのような因子により影響されるかより詳細に究明するためには，更なる症例集積および前向き研究が必要である．また，当院では入院期間短縮のため，入院日は術直前であることが多い．よって，本研究コホートでは十分な術前からのリハビリテーション介入を行っていない．積極的な術前リハビ

リテーションの有効性はすでに報告されており[1)4)]，前向き研究による術前リハビリテーションの有用性ならびにリハビリテーションに要する期間について詳細に調査を行うことが重要である．

本研究の知見から開胸もしくは開腹術後患者の歩行獲得を長期化させる重要な術前の因子として，6分間歩行距離と抑うつが認められた．周術期リハビリテーションにおいては身体機能，呼吸機能に加え，精神面の把握と配慮が必要であると示唆された．

尚，本論文の要旨は第47回日本理学療法学術大会（平成24年5月神戸市）にて発表した．

謝辞

本研究にあたり，多大なご協力を頂いた名古屋大学医学部附属病院呼吸器外科，消化器外科1，消化器外科2の諸先生方ならびに病棟スタッフの皆様に深謝いたします．

【参考文献】

1) 井上順一朗，小野玲・他：食道癌患者における積極的な術前呼吸リハビリテーションと術後呼吸器合併症との関係．理学療法学．2011; 38: 201-206.
2) Fagevik Olsén M, Hahn I, et al: Randomized controlled trial of prophylactic chest physiotherapy in major abdominal surgery. Br J Surg. 1997; 84: 1535-1538.
3) 小池有美，岩橋誠・他：胸部食道癌患者に対する術前心肺機能強化トレーニング効果に関する前向き研究．日消外会誌．2010; 43: 487-494.
4) Nomori H, Kobayashi R, et al: Preoperative respiratory muscle training: Assessment in thoracic surgery patients with special reference to postoperative pulmonary complications. Chest. 1994; 105: 1782-1788.
5) Smetana GW: Preoperative pulmonary evaluation. N Engl J Med. 1999; 340: 937-944.
6) Haraguchi S, Koizumi K, et al: Postoperative respiratory complications of video-assisted thoracic surgery for lung cancer. J Nihon Med Sch. 2004; 71: 30-34.
7) Torrington KG, Henderson CJ: Perioperative respiratory therapy（PORT）. A program of preoperative risk assessment and individualized postoperative care. Chest. 1988; 93: 946-951.
8) D’Amico TA: Outcomes after surgery for esophageal cancer. Gastrointest Cancer Res. 2007; 1: 188-196.
9) 佐々木賢太郎，簗山尚司・他：原発性肺癌術後の連続歩行獲得に影響を及ぼす因子の検討：肺葉切除周術期における理学療法の役割．理学療法科学．2008; 23: 619-623.
10) 平澤純，有薗信一・他：消化器外科手術後患者の離床と歩行自立状況および歩行自立遅延例の特徴．理学療法学．2009; 37: 364-369.
11) Zigmond AS, Snaith RP: The Hospital Anxiety and Depression Scale. Acta Psychiatr Scand. 1983; 67: 361-370.
12) Folstein MF, Folstein SE:“Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res. 1975; 12: 189-198.
13) 新谷保貴，藤村宜史・他：周術期理学療法における遷延要因の検討．理学療法の臨床と研究．2005; 14: 13-16.
14) 高橋友哉，八幡徹太郎・他： 食道癌の術後リハ施行日数に影響する因子について．J Clin Rehabil. 2004; 13: 1052-1056.
15) Nagamatsu Y, Iwasaki Y, et al: Factors related to an early restoration of exercise capacity after major lung resection. Surg Today. 2011; 41: 1228-1233.
16) Derogatis LR, Morrow GR, et al: The prevalence of psychiatric disorders among cancer patients. JAMA. 1983; 249: 751-757.
17) Parle M, Jones B, et al: Maladaptive coping and affective disorders among cancer patients. Psychol Med. 1996; 26: 735-744.
18) 荒井弘和，中村友浩・他：男子大学生における身体活動・運動と不安・抑うつ傾向との関係．心身医学．2005; 45: 865-871.
19) von Leupoldt A, Taube K, et al: The impact of anxiety and depression on outcomes of pulmonary rehabilitation in patients with COPD. Chest. 2011; 140: 730-736.