

●原 著●

胸部および腹部外科周術期における 術後肺合併症リスクスコアシート導入による効果

萩森康孝¹⁾・濱田 綾¹⁾・富岡久美子²⁾・魚本昌志³⁾

キーワード：術後肺合併症，術前リスク因子，スコアシート，呼吸リハビリテーション，情報共有

要 旨

当院では、外科術後肺合併症予防のため術後肺合併症リスクスコアシート（スコアシート）を用い、入院時に担当看護師による術前リスク評価を実施している。スコアシートは21点を満点とし、6点以上を高リスク群として、術前呼吸リハビリテーション（呼吸リハ）の適応と判断し、担当医に術前からの呼吸リハ導入を提案した。今回、スコアシートを導入して2年が経過し、導入1年目と2年目で呼吸リハ導入件数と術後肺合併症発生状況を比較検討した。対象は胸部・腹部外科手術を受けた214例であり、呼吸リハ実施件数は導入1年目116件、2年目98件中、術前は32件から42件、術後は61件から74件と増加した。術後肺合併症の発生頻度は1年目21件、2年目5件と統計学的に有意な減少を認めた。スコアシートの利用は、術後肺合併症のハイリスク症例の選出に有用であり、その結果、確実な呼吸リハの介入が可能となって、術後肺合併症の減少に寄与した可能性が示された。

I. はじめに

周術期における呼吸リハビリテーション（呼吸リハ）の目的は、術後合併症の予防と入院前日常生活動作（Activities of daily living：ADL）の早期獲得である。特に術後肺合併症は、入院期間の延長や長期臥床による廃用症候群など四肢・体幹の運動機能への悪影響へと波及し、退院後ADLや生活の質（Quality of life：QOL）の低下を助長し生命予後にも悪影響を及ぼす可能性がある^{1,2)}。術後肺合併症の要因は手術因子と患者因子に大別できるが、呼吸リハは後者に対して介入し、その役割は呼吸不全リスクの軽減あるいは回避による肺合併症の予防であると言える。

当院での周術期呼吸リハの本格的介入の開始は2008年からであり、それ以前は術後肺合併症が発症

した症例にのみ実施していた。そのため、術前後の呼吸リハは病棟看護師が実施していた経緯があった。術後肺合併症の予防と入院前ADLの早期獲得のためには、術前からの呼吸リハ適用が必要不可欠であるが、当院では対象患者全例を呼吸リハの適応にしてしまうと、理学療法士の人員不足のために、現実的には対応が困難である。したがって、術後肺合併症の発症リスクの高い症例を選別した上で介入を行う必要性があり、適切な症例選択の判断基準とするためには、術前リスク因子の客観的把握が必要となる。

術前リスク評価に関して本邦ではすでに、リスクスコアシートなどがあり、その有用性も報告されている^{3~10)}。しかし、これらは、術前・術中・術後の手術因子を総合的に点数化したものが多く^{4~10)}、特に術前の患者因子に着目し検討したものは少ない。そこで、筆者らは1) 術前リスク要因を明確にし、術前呼吸リハの適応症例を選別する、2) 周術期呼吸リハ、特に術前呼吸リハの介入の重要性を担当医に啓発し、必要患者における介入の増加を図る、3) 術前呼吸リ

1) 一般財団法人 松山市民病院 リハビリテーション科

2) 同 集中治療室、救急看護認定看護師

3) 同 呼吸器外科

[受付日：2014年2月6日 採択日：2014年9月26日]

Table 1 Risk score sheet for general anesthesia

Score		Score	
1. Spirometry		5. Respiratory tract disease	2
%VC>80	0	(COPD・Asthma・IP・Old Tb・Others)	
%VC<80	1	Smoking (within 2month)	2
FEV _{1.0} ≥1000 (mL)	0	Brinkman index>500	1
FEV _{1.0} <1000 (mL)	1	Sputum	1
FEV _{1.0} %>75%	0		
65-75%	1	6. Past history of general anesthesia	2
50-64%	2		
49%-	3	7. Complication of brain disease	1
2. Age<75	0	(Brain infarction・Parkinson disease・Others)	
≥75	1	Recognition disorder	1
3. BMI<25 (kg/m ²)	0		
≥25 (kg/m ²)	1	8. Prehospital ADL	
4. Region of operation		Independence	0
Thoracotomy	2	Partial assist	1
Open heart	2	Bedridden disable to walk	2
Upper abdominal	2		
Lower abdominal	1		
Others	0		
		Total score	
		(0～5: Low risk 6～: High risk)	

VC: vital capacity, FEV_{1.0}: forced expiratory volume in one second, BMI: body mass index, COPD: chronic obstructive pulmonary disease, IP: interstitial pneumonia, Tb: tuberculosis, ADL: activities of daily living

ハ介入時のプログラムの個別化および術後肺合併症を予防する、ことを目的に術後肺合併症リスクスコアシート（スコアシート）作成した（Table 1）。また、このようなスコアシートを導入することで、術前リスク因子の把握が標準化でき、術後肺合併症発症の危険性が高い症例の選別とその予防に貢献できるのではないかという仮説を立てた。今回、スコアシート導入後の周術期呼吸器ハ実施状況および術後肺合併症の発症について検討したので報告する。なお、術後肺合併症を生じる機序は術式によって異なる可能性が高いため、本研究では消化器外科、呼吸器外科、心臓血管外科の診療科別で検討した。

II. 対象・方法

1. 対象

2010年2月から2012年6月までに当院外科混合病棟に待機手術目的で入院し、術前リスク評価を実施した484例のうち、腹腔鏡あるいは胸腔鏡下手術例を除外した214例（男性135例、女性79例）について検討した。対象者の年齢、Body mass index (BMI)、外科診療科の内訳をはじめとする対象者の属性をTable 2に示した。

本研究は当院倫理委員会の承認を得るとともに、患

者または家族に研究の趣旨を説明の上、同意を得て実施した。

2. 方法

1) スコアシート

スコアシートの評価は、先行研究を参考^{3~10)}に当院理学療法士、医師、看護師によって作成した。特に看護師が使用しやすいように配慮し、修正を重ねた。評価項目は患者因子として、肺機能検査（%肺活量、一秒量、一秒率）、年齢、BMI、呼吸器疾患の既往、喫煙歴、喀痰の有無、全身麻酔の既往、脳血管障害の既往の有無、理解力低下（有無の2段階に評価者が判断し分類）、入院前ADLの状況（自立・一部介助・全介助の3段階に分類）、手術関連因子として手術予定部位（開胸・開心・上腹部・下腹部）であった。評価は入院時に担当看護師が実施、これらをそれぞれ点数化し、21点満点中、6点以上を術前高リスク群と判定し、担当看護師より担当医に術前呼吸器ハの処方を依頼した。その後、担当医の判断で呼吸器ハが紹介され、理学療法士による集中的な術前呼吸器ハ介入が行われた。術前呼吸器ハ介入は、まずスコアシートの結果に基づいて術前リスクの内容を担当看護師が患者・家族に説明した。理学療法士は介入時にそのリスク内

Table 2 Patients characteristics

	First year (n = 116)	Second year (n = 98)	
M/F	67/49	68/30	ns
Age	68.8 ± 13.7	69.6 ± 9.6	ns
Cardiovascular surgery	17 (15%)	21 (21%)	–
Thoracic surgery	28 (24%)	25 (26%)	–
Upper abdominal surgery	38 (33%)	30 (31%)	–
Lower abdominal surgery	33 (28%)	22 (22%)	–
High risk/Low risk	29/87	51/47	p < 0.01
BMI (kg/m ²)	23.2 ± 4.2	22.7 ± 3.5	ns
Past history of respiratory disease	31 (27%)	44 (45%)	p < 0.05
%VC (%)	93.7 ± 20.0	92.7 ± 16.6	ns
FEV _{1.0} (L)	2.09 ± 0.72	2.19 ± 0.71	ns
PEF (L/sec)	5.64 ± 2.1	5.90 ± 2.1	ns
Average length of hospital stay (days)	34.1 ± 26.4	32.1 ± 32.2	ns

(mean ± standard deviation, SD)

BMI : body mass index, VC : vital capacity, FEV_{1.0} : forced expiratory volume in one second, PEF : peak expiratory flow

容と術前呼吸リハ実施期間に基づいて、プログラムを立案した。

なお術後肺合併症として、担当医により、画像所見、血液生化学検査、臨床症状から診断され、術後 30 日以内に発症した肺炎、膿胸、無気肺、急性呼吸不全、急性呼吸窮迫症候群 (acute respiratory distress syndrome : ARDS)、肺水腫、遅延性気腫などとし、胸水は除外した。

2) 周術期呼吸リハプログラムの内容

心臓血管外科、呼吸器外科、消化器外科の各診療科別に周術期呼吸リハの患者用パンフレットを作成し、術前呼吸リハを実施した。プログラムは、容量型インセンティブスパイロメトリー、深呼吸練習による肺容量拡張の指導等や創部を想定し、徒手的な圧迫保護による自己排痰法の指導、歩行や自転車エルゴメーターによる運動療法を適用した。特に患者との信頼関係の構築は必要不可欠であり⁶⁾、そのために術前後の呼吸リハの方針、内容、その効果とリスクなどについても十分に説明を加えた。術前の介入が短期間の場合は、術前オリエンテーションを中心とした。いずれも術後は呼吸リハの早期介入とともに、座位、立位、歩行といった早期離床の重要性を説明・指導し、術後は理学療法士によって積極的に進められることを伝えた。

術後は、原則として第一病日より呼吸リハ介入を実施した。担当医に安静度を確認し、全身状態、バイタ

ルサインを確認するとともに、呼吸状態を評価しながら積極的に早期離床を実施した。必要に応じてポジショニングや排痰サポートも併用した。また、患者の精神心理面も評価し、看護スタッフとともに術後早期離床や、環境を考慮した呼吸ケアを行いせん妄の発症予防に努めた。

3) 解析方法

リスク評価の内容は、データベースソフト (ファイルメーカー Pro) に入力、管理し、後方視的に検討した。解析は、術後肺合併症の発症状況とその内訳の調査、およびスコアシート導入 1 年目と 2 年目の術後合併症発症件数を比較した。

これらの比較には Mann-Whitney の U 検定を用い、危険率 5% 以下を統計学的に有意とした。また、1 年目と 2 年目の術前、術後の呼吸リハの実施件数の比較、術前リスク因子における高リスク群のカットオフポイント 6 点以上の妥当性と術後肺合併症およびリスク点数の関係を検証した。点数のカットラインの解析は、受信者動作特性曲線 (receiver operating characteristic curve : ROC 曲線) と Youden index を用いた。

Ⅲ. 結 果

1. 術後肺合併症の内訳

術後肺合併症は、2 年間を通して 26 例 (12.1%)

Table 3 Incidence of postoperative pulmonary complications in the first and second years

Type of surgery	First year	Second year	p value
Cardiovascular surgery	5/17 (29%)	1/21 (5%)	0.026
Thoracic surgery	7/28 (25%)	1/25 (4%)	0.034
Upper abdominal surgery	3/38 (8%)	2/30 (7%)	0.848
Lower abdominal surgery	6/33 (18%)	1/22 (5%)	0.100
Total	21/116 (18%)	5/98 (5%)	0.009

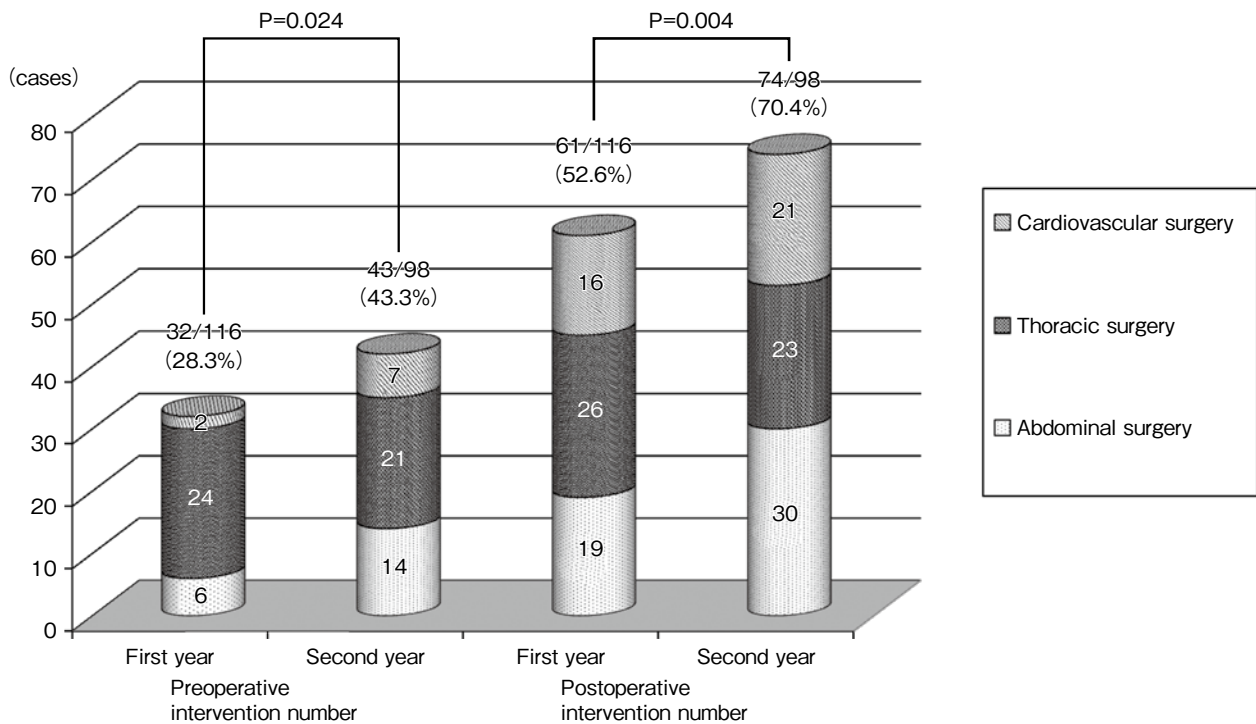


Fig. 1 Number of patients received preoperative and postoperative pulmonary rehabilitation

に発症していた。その内訳は、肺炎：10例（8.5%）、ARDS：5例（19.2%）、低酸素血症を伴う急性呼吸不全：4例（15.4%）、膿胸：2例（7.7%）、無気肺：2例（7.7%）、遅延性気腫：1例（3.8%）、その他：2例（7.7%）などで感染に伴う合併症が多い結果であった。

2. 合併症発症に関する1年目と2年目の比較

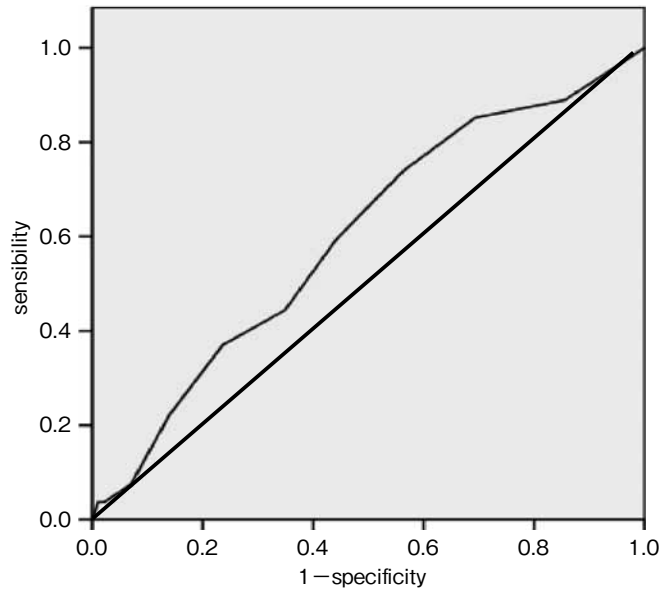
スコアシート導入1年目は116例、2年目は98例であった。術後肺合併症は1年目21例（18%）、2年目5例（6%）（ $P=0.009$ ）と有意に減少していた。診療科別で比較すると、心臓血管外科は、29%から10%（ $P=0.0264$ ）、呼吸器外科は、25%から4%（ $P=0.0347$ ）と有意な減少を認めたが、消化器外科では、上腹部手術で8%から7%、下腹部手術は21%から5%であったが、統計学的に有意差はなかった（Table 3）。

3. 呼吸リハの実施件数の比較（Fig. 1）

2年間を通して呼吸リハの実施件数は、術前は28.3%から43.3%（ $P=0.024$ ）、術後は52.6%から70.4%（ $P=0.004$ ）と有意に増加した。各診療科の術後呼吸リハ実施症例数を100%とした場合、1年目と2年目の術前呼吸リハの介入割合を比較すると、呼吸器外科でそれぞれ92.3%から91.3%とやや減少したが、心臓血管外科では、12.5%から33.3%、消化器外科では、31.6%から46.7%に増加していた。

4. スコアシートと合併症の関係の検証

リスク点数のカットラインとスコアシートのアウトカム（術後呼吸器合併症）の予測能・診断能についての検討は、ROC曲線ではリスク点数6点で陽性尤度比：1.52、感度：67%、特異度：56%、Youden index（=



AUC	SE	95%CI	Odds ratio
0.598	0.057	0.486-0.710	1.845

AUC : area under the curve, SE : standard error of mean, CI : confidence interval

Fig.2 Relationship between preoperation risk score and complications
—Judgement of the prediction ability of AUC—

感度+特異度-1):0.23であった。予測能の指標で、ROC曲線下面積(area under the curve:AUC)は、0.598であった(Fig.2)。合併症を発症した全患者26例のうち、低リスクであったのは11例(42.3%)であった。

Ⅳ. 考 察

外科術後肺合併症予防のためにスコアシートを作成し、高リスク症例の選出と周術期呼吸リハの介入増加を試みた。導入1年目と2年目の比較では、2年目の方が呼吸リハ実施件数が増加し、術後肺合併症数の有意な減少を認めた。診療科別では呼吸器外科と心臓血管外科で有意に減少し、消化器外科は、上腹部、下腹部とも減少傾向にあった。これは、入院時の看護師による術前リスク評価で、2年目の方が有意に高リスク患者を抽出することができたと推察された。その結果、術前・術後の呼吸リハの介入件数が増加したことにより、術後肺合併症の予防に寄与し得たものと考えた。スコアシートによって、特に術前リスクの高い患者に対しては理学療法士による呼吸リハや看護師の指導が集中的に介入できた結果と思われた。

術前呼吸リハが術後肺合併症予防に有用であること

はすでに多くの報告によって証明されている。井上らは、食道癌手術患者に対して、術前より7日以上積極的な呼吸リハを行うことにより、その予防効果が高まる¹¹⁾とし、Olsenらは、手術前日の呼吸リハにより、開腹手術患者の合併症が有意に減少した¹²⁾と報告した。肺癌手術患者では、呼吸リハの回数に応じて術前肺機能が改善され、2週間の呼吸リハ施行で十分な呼吸機能の改善が得られ、術後肺合併症の発症率低下に貢献し得たとしている¹³⁾。本研究でも、術前呼吸リハ実施頻度の増加が術後肺合併症数の減少につながったものと思われた。また、実施日数は、1年目は10.5日(中央値)、2年目は8日(中央値)で有意差はなかった。

患者の術前状態や手術の侵襲をスコア化して客観的に評価する方法として、Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of mortality and morbidity (POSSUM)^{7,8)}や米国麻酔学会術前状態分類(ASA Physical Status classification)、Estimation of Ability and Surgical Stress (EPASS)^{9,10)}などが考案され、手術適応や術式の選択だけでなく術前のインフォード・コンセントにも利用できるなどの有用性が報告されてきた¹⁴⁾。当院でのスコアシートの活用は、

患者の自発的・積極的な呼吸リハビリ実施への動機付けにつながる可能性があり、評価を行っている看護師にとって、患者の入院時のリスクをスコア化することで客観的な評価となり、統一した基準で患者把握を行えるようになった。深田らは、術後の合併症は、その予防および早期診断早期治療が大切で、術前患者状態を的確に評価・把握し、改善可能なものは手術前に改善しておくことが重要である¹⁵⁾と述べている。

以上より本リスクスコアシートは、術前リスク因子の情報を理学療法士と看護師、医師が共有でき、合併症予防や合併症数の減少に役立つ有効なツールの一つになる可能性があると考えられる。

本研究では限界や課題も明らかとなった。スコアシートの点数と術後合併症の関係の検討は、ROC曲線のAUCが0.598、オッズ比は1.845と低く(Fig.2)、術前リスクスコア点数での合併症の予測能としては低い数値であった。また、高リスクと低リスクのカットラインとして、ROC曲線とYouden indexより、6点は妥当な数値であったが、感度は67%、特異度は56%と低い数値であった。合併症を発生している症例の中で6点以下の低リスクであった患者は42.3%で、術前患者因子だけでなく、手術因子も影響している可能性がある。術後肺合併症の発症因子は手術因子と術中、術後の要因もあるため、本スコアシートに加えて、術中の所見、術後の患者状態もあわせて評価を行うことの重要性が明確となった。

また、本研究はスコアシートの導入前後の比較ではないため、本質的な効果検証ではないことも限界である。今後の課題として、症例数をさらに増加し各スコア項目の点数配分の妥当性を明確にするとともに、各診療科や手術部位別による検証、当院での術中・術後リスク因子と肺合併症の関係を検討する必要がある。

術後肺合併症に関しては、肺炎や膿胸などの感染症例が多く、術前評価で糖尿病の有無や栄養、免疫機能などもスコア項目として追加し、シートを改良する必要があると思われる。現在はそれらの内容を追加し改良したものをデータベースとして使用し情報共有をしている。

V. 結 語

外科術前リスクスコアシートを作成し、開始1年目と2年目の比較を行い、スコアシート導入の効果の検

討を行った。

- 1) 合併症発生数が有意に減少した。各科別では、呼吸器外科と心臓血管外科では有意に減少し、消化器外科は、有意差はなかったが、減少傾向にあった。
- 2) 術前、術後の呼吸リハビリ介入件数は増加した。
- 3) 高リスク、低リスクのカットラインの数値は、妥当なものであったが、スコアシートの術後肺合併症に対する、予測能は低い結果となった。
- 4) スコアシートの使用は、周術期での情報をチームで共有できるとともに、リスク因子の把握と呼吸リハビリにおけるプログラムの立案などに有効に活用できた。

〈謝辞〉

御助言をいただいた長崎大学病院リハビリテーション部の神津玲氏、昭和大学病院の宮川哲夫氏に感謝を申し上げます。

本稿の全ての著者には規定されたCOIはない。

参考文献

- 1) 柳 照奉, 廣畑 健, 南 憲司ほか: 肺癌根治術後に異常な呼吸機能低下を招く因子の解析および術後呼吸機能予測式の変更と検討. 近畿大医誌. 2010; 35: 107-16.
- 2) 椎谷紀彦, 松崎賢司, 国原 孝ほか: 術後ADLからみた80歳以上胸部・胸腹部大動脈瘤手術の妥当性. 脈管学. 2005; 45: 365-70.
- 3) 岸川典明, 居村茂幸, 真淵 敏ほか: 外科手術後の肺合併症への取り組み. 理学療法学. 1990; 17: 391-5.
- 4) 前本英樹, 神津 玲, 千住秀明: 開胸術患者における術後肺合併症の危険因子の検討. 理学療法学. 1995; 22: 43-8.
- 5) Chumillas S, Ponce JL, Delgado F, et al: Prevention of postoperative pulmonary complications through respiratory rehabilitation: a controlled clinical study. Arch Phys Med Rehabil. 1998; 79: 5-9.
- 6) 畠山和利: 術前の指導. 急性期呼吸理学療法 高橋仁美, ほか編集. 東京, メジカルビュー社, 2010, pp148-53.
- 7) Copeland GP, Jones D, Walters M: POSSUM: a scoring system for surgical audit. Br J Surg. 1991; 78: 355-60.
- 8) 田中恒夫, 眞次康弘, 石本達郎ほか: 消化器外科用POSSUMスコアの開発. 日消外会誌. 2007; 40: 1-7.
- 9) 芳賀克夫, 池井 聡, 片淵 茂ほか: 手術リスク評価法E-PASSによる内視鏡外科の評価. 日消外会誌. 2001; 34: 375-80.
- 10) 稲垣大輔, 長谷川慎一, 吉田達也ほか: 高齢者大腸癌に対する手術リスク評価法 Estimation of Physiologic Ability and Surgical Stressの有用性. 日消外会誌. 2010; 43: 141-7.
- 11) 井上順一郎, 小野 玲, 柏美由紀ほか: 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合併症との

- 関係. 理学療法学. 2011 ; 38 : 201-6.
- 12) Fagevik Olsén M, Hahn I, Nordgren S, et al : Randomized controlled trial of prophylactic chest physiotherapy in major abdominal surgery. Br J Surg. 1997 ; 84 : 1535-8.
- 13) 中島 尊, 中野 淳, 張 性洙ほか: 呼吸リハビリテーション後に肺切除術を施行し得た低肺機能症例 12 例についての検討. 日呼外会誌. 2007 ; 21 : 639-44.
- 14) 尾崎宣之, 石河隆敏, 吉田直矢ほか: 術前リスクの評価とその応用. 特集 腹部手術後の合併症とその対策. 外科治療. 2010 ; 102 : 715-21.
- 15) 深田伸二: 無症候高齢者の周術期. 特集 周術期合併症発症のリスク評価と適切な対策. ICU と CCU. 2012 ; 36 : 515-20.

Effect of using the risk score sheet for prevention of postoperative pulmonary complications in chest and abdominal surgery

Yasutaka HAGIMORI¹⁾, Aya HAMADA²⁾, Kumiko TOMIOKA²⁾, Masashi UOMOTO³⁾

¹⁾ Department of Rehabilitation, Matsuyama Shimin Hospital

²⁾ Department of Nursing, Matsuyama Shimin Hospital

³⁾ Department of Respiratory Surgery, Matsuyama Shimin Hospital

Corresponding author : Yasutaka HAGIMORI

Department of Rehabilitation, Matsuyama Shimin Hospital
2-6-5 Ohtemachi, Matsuyama City, Ehime, 791-0067, Japan

Key words : postoperative complications of the respiratory system, preoperative risk factor, risk score sheet, pulmonary rehabilitation

Abstract

In our hospital, nurses assess patient risk at his admission using a score sheet to prevent postoperative pulmonary complications. We defined a patient with a score of 6 or more (full score, 21) as high risk for such complications and advised an attending physician to start pulmonary rehabilitation even before the surgery. In this study, we compared the incidence of pulmonary complications and pulmonary rehabilitation between the first year and the second year. The subjects were 214 patients who underwent thoracic, cardiac and abdominal surgeries. Pulmonary rehabilitation was performed more in the second year compared with in the first year both pre- and post-operatively. The incidence of postoperative pulmonary complications also decreased significantly in the second year. A score sheet to evaluate risk of pulmonary complications may have promoted pulmonary rehabilitation and decreased postoperative pulmonary complications.

Received February 6, 2014

Accepted September 26, 2014