原 著

術後老人患者の早期離床促進看護
プログラム作成のための基礎的研究
——術後1日目離床による下肢筋断面積
減少抑制効果の検討——

数間 恵子・佐藤 禮子・井上 智子・雄西智恵美
浜崎 祐子・石黒 義彦¹⁾・小島 操子²⁾

Basic Research on Nursing Program of Early
Ambulation for Postoperative Elderly Patient
——Study of the Effect of Ambulation on the 1st
Postoperative Day upon Sectional Area of Femoral Muscle——

Keiko Kazuma, Reiko Sato, Tomoko Inoue, Chiemi Onishi
Yuko Hamazaki, Yoshihiko Ishiguro, Misako Kojima

¹⁾ The 2nd Department of Medical-Surgical Nursing,
School of Nursing, Chiba University

²⁾ St. Luke's College of Nursing

abstract

The purpose of this study was to inquire the effect of ambulation on the 1st postoperative day upon femoral muscle strength in elderly patients. Subjects were surgical patients with gastro-intestinal diseases aged 40-59 and over 60 years. The number of subjects were 1) ambulatory group who began to walk on the 1st postoperative day : 40-59 years old; 9, over 60 years old; 12, and 2) control group : 8 and 11 patients respectively. As indicator of femoral muscle strength, we chose a sectional area of muscle, which reflected physiological muscle strength and was estimated from femoral circumference and skinfold. Changes in the sectional area was investigated during pre- and postoperative periods, and rates of decrease were compared between ambulatory group and control group on the one hand, and between those aged 40-59 and over 60 years on the other.

Findings were as follows :

1. The ambulatory group showed less decrease of the sectional area in both patients aged 40-59 and over 60 years.
2. In the ambulatory group, both classes of patients aged 40-59 and over 60 years showed

¹⁾ 千葉大学看護学部成人看護学第Ⅱ講座, ²⁾ 聖路加看護大学

受理: 昭和60年7月17日, Accepted: July 17, 1985.

similar decrease curves of sectional area, but in the control group, the decrease of the sectional area for patients of over 60 years old was greater than that for those of 40-59 years old.

3. In the control group of patients of over 60 years old, the later they began to walk, the greater was the decrease in the sectional area of muscle.

要 旨

術後1日目よりの離床が特に老人患者の下肢筋力に及ぼす影響を知るために、消化器疾患手術患者を対象として、1日目離床群(40~59歳; 9例, 60歳以上; 12例)と対照群(40~59歳; 8例, 離床日 3.1 ± 0.8 日, 60歳以上; 11例, 離床日 4.4 ± 1.7 日)について、生理学的筋力をあらわす筋断面積を筋力の指標として、大腿周径および皮下脂肪厚より筋断面積を算出し、その術前術後の変化を継続的に調べて以下の結果を得た。

1. 1日目離床群の術後の下肢筋断面積減少率は、40~59歳および60歳以上の両年齢グループとも、対照群に比べて少なかった。
2. 1日目離床群の40~59歳と60歳以上とは、術後の下肢筋断面積減少率は同様の推移を示したが、対照群では、60歳以上の方が40~59歳に比べて減少率が大きかった。
3. 60歳以上の対照群では離床日の遅いもののほど筋断面積減少率が大きかった。

以上より、術後1日目よりの離床は下肢筋力低下を抑制し、特に60歳以上に効果が大きいといえる。

I はじめに

術後の早期離床は、全身の予備能力低下傾向にある老人患者にとって合併症を予防し、回復を円滑にする上で極めて重要である。また、早期離床は臥床に伴う筋萎縮を防止する上で不可欠であり、Deitrick ら¹⁾は健康男子を対象とした臥床実験で特に下肢筋力の顕著な低下および下肢の太さの減少を指摘している。一方、術後の生体の蛋白代謝の面からみると、筋蛋白異化は手術侵襲によって亢進し、全身の筋減少が認められる²⁾。また、術後の筋蛋白異化亢進には栄養摂取制限³⁾も加担している。

著者らは、臥床に伴う筋萎縮を防止するという看護の視点から、術後の下肢筋力低下の問題を検討し、筋断面積を筋力の指標として、術後数日目に離床した患者について、歩行開始により下肢筋力低下が抑制されることを明らかにした⁴⁾。

本研究は、術後1日目よりの離床が特に老人患者の下肢筋力に及ぼす影響を知るために、消化器疾患手術患者を対象として、術後の下肢筋

断面積減少の様相を連続的に調べ、1.術後回復過程の第I相(傷害期)においても、術後数日目の歩行開始でみられたと同様な歩行による筋断面積減少抑制効果が得られるかどうか、2.第I相における歩行の筋断面積減少抑制効果は年齢による相違があるかどうか、について検討したものである。

II 方 法

1. 対 象

胃、胆道系などの消化器疾患で手術を受けた40歳以上の患者で、術前に下肢運動障害がなく、研究に協力が得られ、手術出血量が500ml以下で、術後経過が良好かつ離床が順調にすすんだものとした。手術出血量500ml以下という条件を設定したのは、出血量の多寡は術後の筋断面積減少に関連があり⁴⁾、多量の出血による影響を排除するためである。

術後1日目離床群は、昭和58年8月および翌年7・8月に、S総合病院において手術を受けた患者のうち、医師の離床指示によって術後1

日目より歩行を開始したものとした。具体的な歩行内容は、1.排泄の都度、トイレに往復する、2.1日3～4回、病棟廊下往復後、ナースステーションの近くでネブライザーによる吸入療法を受けて病室に戻る、がほぼ最低の基準となっており、術後病日の経過に伴い、歩行範囲が拡大していった。

対照群は昭和58年6月から10月のC大学病院における手術患者とした。対照群の離床は、医師から許可はされるが特に強制はされず、患者の随意に委ねられていた。

2. 下肢筋断面積減少率の算出方法

筋肉は生理学的に断面積1cm²あたりほぼ一定の筋力を有し、筋の断面積に比例する生理学的筋力は絶対筋力と呼ばれている⁵⁾。また、随意最大努力により発揮される筋力は最大筋力と呼ばれ⁵⁾、福永⁶⁾は最大筋力と筋断面積との関係を調べて両者の間に高い相関関係のあることを認め、筋力は筋断面積に比例するとしている。

本研究では、術後患者の特徴から、生理学的筋力をあらわす筋断面積を筋力の指標とした。

下肢筋断面積減少率は以下の方法で算出した。膝蓋骨上縁より10cm⁴⁾の部位で、巻尺と栄研式皮下脂肪計を用いて両側の大腿周径と皮下脂肪厚を測定し、大腿断面の同心円モデル(図-1)

図-1 大腿断面の同心円モデル

に基づいて筋断面積の左右の平均値を算出し、術前値に対する術後の減少率を求めた。この同心円モデルは、Blackburn ら⁷⁾が上腕筋周径算出に用いたモデルを下肢に適用したものであり、筋減少率の算出にあたっては、骨の太さは術前術後を通じて不変と仮定した。

算出式は次のとおりである。

筋断面積

$$= \frac{\pi((Cr/2\pi)-(SFr/2))^2 + \pi((Cl/2\pi)-(SF/2))^2}{2}$$

C : 大腿周径

SF : 皮下脂肪厚

r : 右側

l : 左側

$$\text{筋減少率} = \frac{So - Si}{So} \times 100 (\%)$$

So : 術前の筋断面積の値

Si : 術後の各測定時期の筋断面積の値

角田ら⁸⁾は、体肢周径と、超音波診断装置を使って計測した体肢全断面積および筋断面積などとの関係を調べ、周径と筋断面積との間に高い有意な相関関係を認めている。したがって、上記のモデルに基づいて下肢筋断面積を周径と皮下脂肪厚より算出する方法は妥当と考える。また、本研究では、測定対象が患者であること、および同一患者から継続してデータを得る必要があることから、簡便に、かつ苦痛を伴わずに測定できるものとして、巻尺および皮下脂肪計を適切な用具とした。

3. 測定時期・体位

大腿周径と皮下脂肪厚の測定時期は、筋断面積減少の様相を連続的に知るために、手術前日、術後1日目から7日目まで毎日とし、患者の協力を得て、毎回、他の処置・ケアと重複しない昼食前後の時間帯に測定した。測定時の体位は仰臥位とした。測定値の信頼性を得るために、周径と皮下脂肪厚はすべて、同一測定者が計測した。

4. 対象の背景に関する情報の収集

性、年齢、疾患ならびに手術術式、離床日および離床以外に筋断面積減少に影響する可能性がある以下の因子について、診療録閲覧、観察、患者との面接などの手段により調べた。

1) 手術侵襲として、麻酔時間、手術時間、出血量。

2) 術前術後の栄養状態として、術前の%標準体重²⁾[標準体重——♂:(身長-100)×0.95,

表－1 対 象

	40 ～ 59歳		60 ～ 87歳	
	1日目離床群	対 照 群	1日目離床群	対 照 群
例 数 (n)	9	8	12	11
年 齢 ($\bar{X} \pm S.D.$)	50.2 $\pm$ 5.1	48.0 $\pm$ 4.1	67.5 $\pm$ 3.9	68.0 $\pm$ 7.6
離床日* ($\bar{X} \pm S.D.$)	1 $\pm$ 0	3.1 $\pm$ 0.8	1 $\pm$ 0	4.4 $\pm$ 1.7
疾 患				
胃 癌 (n)	3	2	5	6
食道噴門癌 (n)	0	1	0	1
胆 石 症 (n)	6	5	7	4

* 術後病日であらわす。

♀：(身長－100)×1.05——に対する実測値の割合)，術前と術後1日目の血清総蛋白およびアルブミン値(以下、各々T.P.およびAlb.とする)，術後の非経口のおよび経口の栄養摂取量。

(なお、血清蛋白に関する両施設の検査値の正常範囲は、S 総合病院がT.P.：6.5～8.0g/dL、Alb.：3.8～4.8g/dL、C 大学病院が各々6.5～8.2g/dL、3.5～5.0g/dLである。したがって、1日目離床群および対照群の比較にあたっては、施設の相違による、検査技法などの測定値に影響する要因の差は考慮しなくてもよいと判断した。)

5. 分析方法

対象の年齢区分にあたっては、著者らの一連

の研究^{4) 9) 10)}における区分を考慮して、1日目離床群、対照群とも、40～59歳および60歳以上の2つの年齢グループに分けて分析した。

筋断面積減少率の平均値の算出は、対照群は術後病日の経過に伴って離床例と未離床例とに分かれるため、群全体と、離床例・未離床例別とに分けて行った。ただし、平均値の統計的有意差検定にあたっては、対照群全体の値を用いた。

III 結 果

1. 対 象

対象は表－1に示すように、40～59歳では1日目離床群9例、対照群8例、60歳以上では各

表－2 年齢グループ別、1日目離床群・対照群別にみた筋断面積影響因子

	40 ～ 59歳		60 ～ 87歳	
	1日目離床群	対 照 群	1日目離床群	対 照 群
	n = 9	n = 8	n = 12	n = 11
	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$	$\bar{X} \pm S.D.$
麻 酔 時 間 (分)	199 $\pm$ 51	203 $\pm$ 53	207 $\pm$ 49	223 $\pm$ 88
手 術 時 間 (分)	140 $\pm$ 67	140 $\pm$ 49	158 $\pm$ 53	138 $\pm$ 75
出 血 量 (ml)	130 $\pm$ 101	221 $\pm$ 87	209 $\pm$ 125	257 $\pm$ 147
% 標 準 体 重 (%)	96.4 $\pm$ 13.1	97.9 $\pm$ 7.4	103.2 $\pm$ 14.3	94.9 $\pm$ 19.1
術 前 T.P. (g/dL)	6.9 $\pm$ 0.51	7.0 $\pm$ 0.44	6.7 $\pm$ 0.37	7.0 $\pm$ 0.45
" Alb. (g/dL)	4.2 $\pm$ 0.33	4.4 $\pm$ 0.43	4.0 $\pm$ 0.23*	4.3 $\pm$ 0.36
術後1日目T.P. (g/dL)	6.1 $\pm$ 0.39	6.1 $\pm$ 0.54	5.7 $\pm$ 0.47*	6.3 $\pm$ 0.41
" Alb. (g/dL)	3.7 $\pm$ 0.20	3.8 $\pm$ 0.44	3.5 $\pm$ 0.30*	3.8 $\pm$ 0.21
術後栄養摂取量 (Kcal/day)	874 $\pm$ 332	721 $\pm$ 190	830 $\pm$ 249	824 $\pm$ 332

* P<0.05

各12例と11例であった。対照群の離床日の平均と標準偏差は、40～59歳では 3.1 ± 0.8 日、60歳以上では 4.4 ± 1.7 日と、60歳以上の方が遅くなる傾向がみられた。

2. 1日目離床群と対照群の比較

年齢グループ別にみた1日目離床群と対照群の筋断面積影響因子について表-2に示した。40～59歳では、1日目離床群は対照群に比べて出血量の平均値が低い傾向がみられたが、統計的には有意ではなかった。他の因子については両群はほぼ同様の傾向を示した。60歳以上では、1日目離床群は術前 Alb.、術後1日目 T.P. および Alb. の平均が対照群よりも低値で、いずれも有意 ($P < 0.05$) な差であった。他の栄養状態に関する因子や手術侵襲も両群間でやや異なる傾向であったが、有意差はいずれの因子についても認められなかった。

年齢グループ別に1日目離床群と対照群の筋断面積減少率を図-2に示した。40～59歳では、術後1日目は1日目離床群が平均2.8%，対照群全体が平均2.7%とほとんど差がなかったが、術後2日目以降、1日目離床群の方が対照群全体に比べて筋断面積減少率が低い傾向がみられ、その差は4・6・7日目で有意 ($P < 0.05$) であった。また、両群とも術後2日目までの筋断面積減少率が大きく、1日目離床群では平均4.1%，対照群全体では平均4.8%で、各々7日間の平均減少率6.1%中の約7割、および8.4%中の約6割となっていた。

60歳以上の下肢筋断面積減少率は、術後1日目では、1日目離床群が平均2.0%，対照群全体が平均2.9%で1日目離床群の方が少なく、両群間の差は術後2日目以降顕著となり、統計的にも有意 ($P < 0.05$) であった。そして、筋断面積の大きな減少は術後3日目までにあらわれ、3日目の減少率は1日目離床群では平均4.3%で7日間の平均減少率5.4%の8割、対照群全体では平均7.8%で7日間の平均減少率8.5%の9割にあたっていた。

3. 年齢グループ別比較

1日目離床群と対照群の各々について、40～

59歳および60歳以上の両年齢グループの筋断面積影響因子(表-2)と、下肢筋断面積減少率(図-2)を比較した。

1日目離床群の40～59歳および60歳以上についての筋断面積影響因子は、60歳以上の方が出血量の平均値が高く、術後1日目 T.P. の平均値が低い結果であったが、どちらも有意ではなかった。他にも40～59歳と60歳以上との間で平均値に有意な相違を示した因子はなかった。対照群の40～59歳および60歳以上の間でも、今回検討した因子については平均値の有意差は認められなかった。

下肢筋断面積減少率は、1日目離床群では術後1日目より7日目まで、40～59歳が平均2.8%，4.1%，4.4%，4.3%，5.4%，5.6%，6.1%，60歳以上が平均2.0%，3.4%，4.3%，4.4%，4.7%，5.2%，5.4%と、ほぼ同様の推移を示した。対照群全体では、術後1日目の筋断面積減少率は40～59歳が平均2.7%，60歳以上が平均2.9%と差がなかったが、術後2日目以降になると、40～59歳では平均4.8%，5.3%，6.8%，7.4%，7.8%，8.4%，60歳以上では平均6.6%，7.8%，8.3%，8.4%，8.4%，8.5%と、60歳以上のものの減少率が高く、3日目では両年齢グループ間の筋断面積減少率の差は有意 ($P < 0.05$) であった。

対照群の離床例・未離床例別検討では、40～59歳では全例が4日目までに離床しており、離床したかどうかによる筋断面積減少率の差は得られなかった。60歳以上では、術後6・7日目における未離床例の筋断面積減少率は平均10.3%，9.9%で、同時期の離床例の平均減少率7.8%，8.3%に比して多かった。

IV 考 察

1. 1日目離床の下肢筋断面積減少抑制効果について

1日目離床群と対照群の比較では、40～59歳および60歳以上の両年齢グループとも、下肢筋断面積減少率は1日目離床群の方が少ないことがわかった。40～59歳では1日目離床群と対照群の間には離床以外の筋断面積影響因子は有意

図-2 術後の下肢筋断面積減少率(%) $\bar{x} \pm S.D.$

な差がなかったため、両群間の筋断面積減少率の相違は 1 日目よりの離床による差異を示すと考えられる。すなわち、1 日目離床群の筋断面積減少は、手術侵襲ならびに術後の栄養摂取量が少ない結果による筋蛋白異化の影響を示し、対照群ではさらに臥床の影響が加わって筋断面積の減少率がより大きくなったことが推察される。

60 歳以上では対照群の方が術前 Alb.、術後 1 日目 T.P.、Alb. が高かった。Alb. は術後のエネルギー源として代謝され、主として筋肉から供給される³⁾ため、Alb. が高値であれば筋蛋白異化に拮抗する。このことは、著者ら⁴⁾が術前 Alb. と術後筋断面積減少率との間に有意の負の相関を認めたことと一致している。しかし、今回得られた、1 日目離床群の方が術後 2 日目以降の筋断面積減少率が少ないという結果は、歩行の影響が血清蛋白からみた栄養状態の良否の影響を凌ぐことを示唆していると考えられる。

40～59 歳、60 歳以上の両年齢グループともに、術後の筋断面積減少の推移は術後 2～3 日目までが急峻で、その後はゆるやかになっていた。術後回復過程の第 I 相は術後 2～4 日間で、筋蛋白異化が著しい時期であり、手術侵襲の大きさによってその期間の長さが左右される³⁾。本研究対象は出血量などからみると手術侵襲が比較的軽いため、第 I 相の期間が短縮されており、筋断面積減少の急峻な時期が第 I 相に相当すると考えられる。40～59 歳では 1 日目離床群の筋断面積減少率が対照群に比べて有意に少なかったのは術後 4 日目であるが、両群間の差は術後 2 日目からあらわれ始めていた。したがって、60 歳以上で得られた結果とあわせて、術後回復過程の第 I 相であっても、歩行によって下肢筋力低下が抑制されるといえる。

2. 年齢の影響について

1 日目離床群の 40～59 歳および 60 歳以上とでは、下肢筋断面積減少率は両年齢グループともほぼ同様の推移を示したが、一方の対照群では 40～59 歳に比べて 60 歳以上のものは 3 日目までの減少が急峻なことが明らかとなった。このことは、1. 1 日目離床群および対照群ともに筋断

面積影響因子は年齢グループ別による明らかな差がなかったこと、2. 60 歳以上のものの筋断面積の急峻な減少は 40～59 歳のものの平均離床日 (3.1 日目) 以前にあらわれており、60 歳以上の離床日が遅くなっていたことの影響とは考えられないことから、期間が同じであっても臥床の影響は年齢によって異なることを示唆している。また、術後回復過程第 I 相の蛋白異化亢進は、老人は成人に比べて大きい³⁾とされている。しかし、筋断面積影響因子について大差のない、1 日目離床群の 40～59 歳と 60 歳以上の両年齢グループとも同様の筋断面積減少傾向を示した結果から、本研究で用いた年齢区分によっては手術侵襲による蛋白異化亢進の年齢差は明らかではなかった。したがって、今回得られた、対照群の 60 歳以上についてみられた急峻な筋断面積の減少は、臥床の影響が 60 歳以上では顕著にあらわれることを示すといえる。

60 歳以上に臥床による影響が大きくあらわれた理由としては、老人では筋の神経支配の異常^{11) 12)}や筋肉毛細血管の障害¹²⁾が指摘されていることから、神経刺激による筋収縮や筋の栄養・酸素化が、同じ臥床条件の成人に比して乏しい結果となり、廃用性萎縮がすみやすいことが考えられる。このことは、60 歳以上の対照群では、特に術後 6・7 日目になっても離床に至っていないものでは筋断面積減少率が高くなっていたことと一致している。また、雄西ら⁹⁾は離床日の遅くなるほど、大腿筋周径の減少が大きくなることを指摘している。

筋断面積の減少は最大筋力や筋持久力の低下につながる¹³⁾ため、特に老人患者に対しては、筋収縮と血流改善を促すことが必須であり、その手段として術後早期より歩行させて、筋の廃用性萎縮を極力防止することが重要である。60 歳以上において、術後 1 日目よりの離床により筋断面積減少が 40～59 歳と同程度に維持されたことは、特に老人患者の術後離床を検討する上で注目される。

II おわりに

年齢グループ別に術後 1 日目離床群と対照群

の術後下肢筋断面積減少率を経日的に調べ、他の筋断面積影響因子とあわせて検討した結果、術後回復過程の第Ⅰ相であっても、歩行により下肢筋力低下が抑制され、特に60歳以上に影響が明らかなことが認められた。以上、本研究は、1日目離床が患者の循環動態や自覚・他覚症状に及ぼす影響¹⁰⁾とあわせて、術後老人患者の早期離床を促進させる看護プログラムの貴重な基礎知見となると考えられる。

(本論文の要旨は第4回日本看護科学会学術集会において発表した。)

本研究は文部省科学研究費による研究、No. 5648034の一部である。本研究にあたり御協力頂いた、聖路加国際病院の内田卿子婦長とスタッフの方々、千葉大学医学部附属病院5F病棟の大野時子婦長、4F病棟の内山順子婦長および両病棟のスタッフの方々に深く感謝致します。

文 献

- 1) Deitrick, J.E., Whedon, G.D., and Shorr, E.: Effects of immobilization upon various metabolic and physiologic functions of normal men. *Am.J.Med.* 4: 3-36, 1948
- 2) 佐藤 博, 小越章平編集: 臨床外科栄養, 医学書院, 1版: 31-43, 1979
- 3) 吉竹毅編集: 術後体謝の基礎と臨床, 真興交易医書出版部, 1版: 84-100, 1979
- 4) 数間恵子, 佐藤禮子, 雄西智恵美, 井上智子, 浜崎祐子, 石黒義彦, 小島操子: 術後老人患者の早期離床促進のための看護プログラム作成に関する研究——床上運動と歩行の下肢筋力に及ぼす影響——, 千大看紀要, (6): 19-25, 1984
- 5) 和才嘉昭, 嶋田智明: リハビリテーション医学全書5, 測定と評価, 医歯薬出版, 1版: 221-224, 1975
- 6) 福永哲夫: 現場実践に生かして欲しい筋力研究の成果——特に速筋, 遅筋の研究について——, 体育の科学, 33(9): 683-687,
- 7) Blackburn, G.L., Bistran, B.R., Maini, B. S., and Smith, M.F.: Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized

patient, *J. Parenteral Enteral Nutr.*, 1(1): 11-22, 1977

- 8) 角田直也, 池川繁樹, 近藤正勝, 金久博昭, 福永哲夫: 体肢周径囲から組織断面積の推定, 体力科学, 32:(6): 604, 1983
- 9) 雄西智恵美, 小島操子, 数間恵子, 石黒義彦: 術後老人患者の早期離床促進のための看護プログラム作成に関する研究, その2. 初回離床時の呼吸・循環・筋力の経時的变化の検討, 日看科会誌, 3(1): 31-38, 1983
- 10) 井上智子, 佐藤禮子, 数間恵子, 雄西智恵美, 浜崎祐子, 石黒義彦, 小島操子: 術後老人患者の早期離床促進看護プログラム作成のための基礎的研究——術後1日目離床例の循環動態と自覚・他覚症状の検討——, 日看科会誌, 4(1): 16-22, 1984
- 11) 村上元孝, 太田邦夫, 今堀和友監修: 臨床老年医学大系8, 脳・神経, 情報開発研究所, 1版: 23-29, 1983
- 12) 太田邦夫, 村上元孝監修: 老人病・老年学講座I, 老人病・老年学の基礎と臨床, 情報開発研究所, 1版: 127-128, 1976
- 13) 村上元孝, 太田邦夫, 今堀和友監修: 臨床老年医学大系17, リハビリテーション, 情報開発研究所, 1版: 28-29, 1983