

3つの離床動作における使用筋群の検討 —「まっすぐ起きる」「右手で柵を使って起きる」「右手で紐を使って起きる」の比較—

縄 秀志*¹, 花村由紀*¹, 野坂俊弥*¹, 池内美希代*¹

【要 旨】 本研究の目的は、a.「まっすぐ起きる」b.「右手で柵を使って起きる」c.「右手で紐を使って起きる」の離床動作で使用される筋群を明らかにすることである。4名の健康な男子学生（19～22歳）を対象とし、動作画像の撮影および筋電図測定を行った。各離床動作につき60データ、計180データから離床動作パターンと使用筋群の負荷が分散する動作パターンが明らかになった。

その結果、aはb, cに比べ、腹斜筋、腹直筋の使用が大きかった。その理由として、b, cにおいては、柵や紐を使いながら上体を起こすために、上腕二頭筋、上腕三頭筋、僧帽筋、大胸筋が使用され、腹斜筋、腹直筋の負担が分散されていることが明らかになった。さらに、b, cでは、体を左側に向け、上体を起こすと同時に左足をベッドの外に出し、端座位になる動作によって、大腿四頭筋を使用するために、腹斜筋、腹直筋の負担が分散されることが明らかとなった。

【キーワード】 安楽な離床動作、動作パターン、使用筋群、動作画像、筋電図測定

はじめに

手術を受けた患者は、術後合併症予防のために早期に離床することが必要であり、術前から離床の必要性を看護師から説明され、術後は看護師の介助を受けながら離床をすすめて行く。したがって、外科看護において安楽な離床動作や離床介助は基本的な看護技術として位置づけられている。

教科書等の離床動作や離床介助についての記述は、起立性低血圧の予防、安全確保のためのドレーンや点滴ラインなどへの配慮、離床前の鎮痛薬による除痛、術前における離床の説明などについてである（小松、田中、田村他、1997；真田、1999）。手術部位や手術方法により切開創や障害筋が異なる視点から離床動作や離床介助の違いについて具体的に記述されているものは見あたらない。

しかし、臨床における術後の患者は、手術部位や手術方法により切開創や傷害筋が異なるだけでなく、

患者の体力や筋力の違いもあり、安楽な離床動作を見つけるために辛い状況の中で試行錯誤しながら様々な工夫をしている。また、離床動作に関する研究は少なく、事例検討（斉藤、関、野中、1998）や身体の一部の筋電図測定を行った研究（神田、大橋、斉藤他、1996）はあるが、離床動作で使用される筋群について十分検討されていないのが現状である。

本研究は、臨床で用いられている主な3つの離床動作「まっすぐ起きる」「右手で柵を使って起きる」「右手で紐を使って起きる」で使用される筋群を明らかにし、使用筋群の負担を分散できる離床動作について検討することを目的とした。

研究方法

1. 対象

長野県看護大学倫理委員会の承認を得た上で、N大男子学生に文書で呼びかけ、研究内容について十分

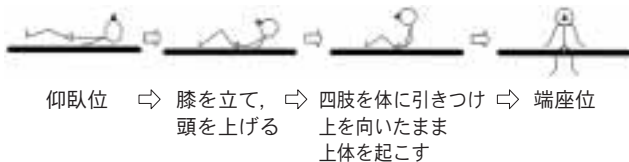
*¹ 長野県看護大学
2002年12月9日受付

説明し、承諾の得られた健康な男性とした。

2. 3つの離床動作

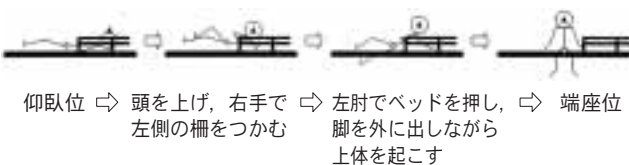
(1)「まっすぐ起きる」：仰臥位から膝を立て、上を向いたまま上体を起こし、端座位になる

図1.「まっすぐ起きる」



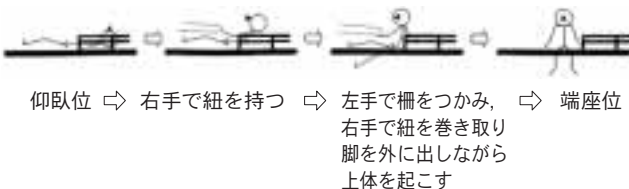
(2)「右手で柵を使って起きる」：仰臥位から右手で左側のベッド柵をつかみ、左肘でベッドを押しながら上体を起こし、端座位になる

図2.「右手で柵を使って起きる」



(3)「右手で紐を使って起きる」：仰臥位から右手で紐を持ち、左手でベッド柵をつかみ、上体を起こし、端座位になる

図3.「右手で紐を使って起きる」



3. 測定方法

筋電図測定は、1)左右胸鎖乳突筋 2)左右僧帽筋 3)左右大胸筋 4)左右上腕二頭筋 5)左右上腕三頭筋 6)左右腹斜筋 7)左右腹直筋 8)左右広背筋 9)左右大腿四頭筋の計18対を行った。装着部位は皮膚抵抗を減少させるために、前処理剤（スキンプューア：日本光電）を用い、少し発赤するまで摩擦し、消毒用アルコール綿で拭き取った。電極ペースト（バイオタッチ：marquette）を塗布した皿電極を、被検筋の測定筋群の筋腹中央に筋の走行に沿って皮膚表面に貼付した。電極間は3cm離し、伸縮性絆創膏で固定した。電極間抵抗を20Ω前後に調整した後、感度30から50μV/mm、記録速度25mm/secで測定した。

対象者に3つの離床動作の方法を口頭で説明し、数回練習した後、同じ動作ができることを確認した上で、筋電図測定を開始し、同時にVTR撮影を行った。各離床動作につき一人連続5回×3クール、計15回測定した。

4. 研究期間

2001年6月から11月

5. 分析方法

各離床動作について対象者ごとにVTR画像からの動作パターンと筋電図を照合させることによって、各離床動作における動きと筋群を視覚的に観察し、筋電図の波高や放電時間との比較から、使用筋群を同定した。

次に、各離床動作について全対象者の動作パターンと筋電図の波高や放電時間を比較し、共通した動作パターンと動作のバリエーション、使用筋群を同定した。さらに、3つの離床動作の動作パターンと使用筋群の比較及び動作のバリエーションの使用筋群を比較し、筋群の負荷が分散する動作パターンについて検討した。

結果

1. 対象者の特性

19歳から22歳の男子大学生6名について測定を行ったが、筋電図の感度が同一の4名について分析を行った。身長、体重、BMI等は[表1]に示す。

表1. 対象者の特性

ID	1	2	3	4	平均	SD
身長 (cm)	173	165	171	165	168.5	4.1
体重 (kg)	60	82	70	48	65	14.5
BMI (kg/m ²)	20.0	30.1	23.9	17.6	22.9	5.4
体脂肪率 (%)	15.3	21.5	21.5	11.7	17.5	4.9
上腕二頭筋 (1RM: kg)	14.6	16.4	12.9	10.7	13.7	2.4
腹筋 (1RM: kg)	71	71	71.8	53.8	66.9	8.7
広背筋 (1RM: kg)	56.6	62.3	66	41.8	56.7	10.6
大腿四頭筋 (1RM: kg)	50.3	58.1	39.4	37.6	46.4	9.6

BMI (Kaup's index) = 体重(kg) / 身長(m)²

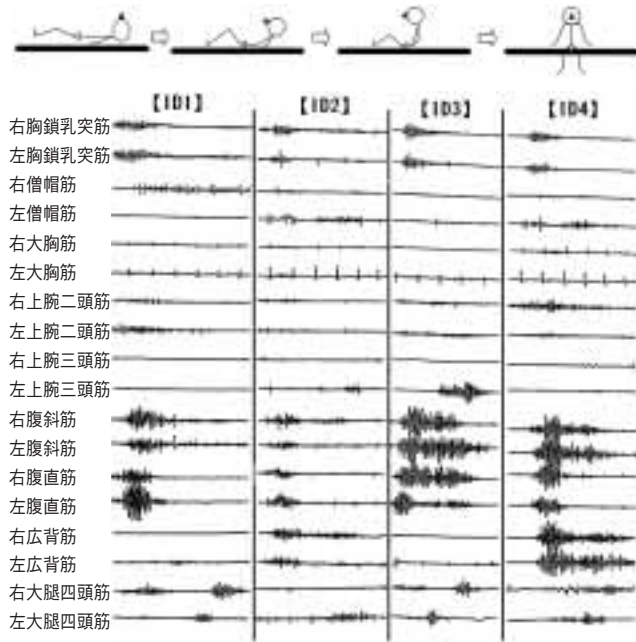
1RM (one-repetition maximum): 1回だけ挙上することのできる最大重量

2. 各離床動作における動作パターンと動作のバリエーションおよび使用筋群

各離床動作について60データ、3つの離床動作について計180データを用いて分析を行った。

(1) 「まっすぐ起きる」

図4. 「まっすぐ起きる」の筋電図 (ID1~4)



4名に共通した動作パターンと使用筋群について述べる。頭を上げて上体を起こす動作で、胸鎖乳突筋、腹斜筋、腹直筋が使用されていた。また、上体を起こす時に四肢を体にひきつける動作で、上腕二頭筋、大腿四頭筋が使用されていた。

動作のバリエーションとしては、両肘をついて反動をつけて上体を起こす動作で、広背筋が使われ腹斜筋、腹直筋の使用が小さくなっていた。(ID2)

手をつきながら体の向きを変え端座位になる動作で、上腕三頭筋が使用されていた。(ID2, 3)

脚をあげたまま体の向きを変え端座位になる動作で、腹斜筋、腹直筋が長時間使用されていた。(ID3)

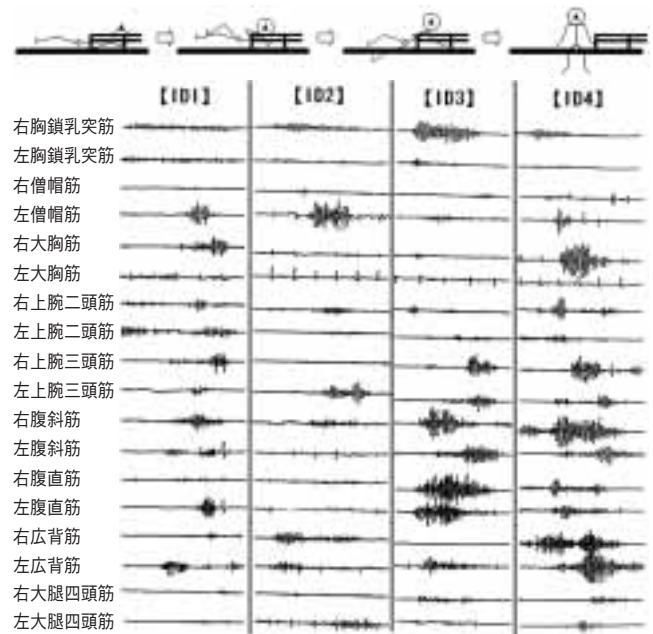
表2. 「まっすぐ起きる」の動作パターンおよび動作のバリエーションにおける使用筋群

		動作	使用筋群
動作パターン	全員	頭を上げて上体を起こす	胸鎖乳突筋/腹斜筋/腹直筋
	全員	上体を起こす時、四肢を体に引きつける	上腕二頭筋/大腿四頭筋
動作のバリエーション	ID2	両肘をついて反動をつけて上体を起こす	広背筋が使われ腹斜筋・腹直筋の使用が小さい
	ID2・3	手をつきながら体の向きを変え端座位になる	上腕三頭筋
	ID3	脚を上げたまま体の向きを変え端座位になる	腹斜筋/腹直筋が長時間使われる
	ID4	全身に力を入れている	腹斜筋/腹直筋/広背筋が大きく使われている

端座位になるまでの全ての過程で、全身に力を入れている場合には腹斜筋、腹直筋、広背筋が大きく使われていた。(ID4)

(2) 「右手で柵を使って起きる」

図5. 「右手で柵を使って起きる」の筋電図 (ID1~4)



4名に共通した動作パターンと使用筋群は、頭を上げて上体を起こす動作で、胸鎖乳突筋、腹斜筋、腹直筋が使用されていた。右手で柵をひき、右手で柵を押しながら上体を起こす動作で、右上腕二頭筋、右上腕三頭筋、右大胸筋が使用されていた。左肘や左前腕でベッドを押しながら上体を起こす動作で、左上腕二頭筋、左上腕三頭筋が使用されていた。足をベッドの外に出し端座位になる動作で、大腿四頭筋が使用されていた。

しかし、動作のバリエーションにより使用筋群の使われ方が大きく異なっていた。

体を左に向けて上体を起こす動作 (ID1, 2) では、左僧帽筋が使用され腹直筋、腹斜筋の使用が小さく

表3. 「右手で柵を使って起きる」の動作パターンおよび動作のバリエーションと使用筋群

		動作	使用筋群
動作パターン	全員	頭を上げて上体を起こす	胸鎖乳突筋/腹斜筋/腹直筋
	全員	右手で柵を引き、右手で柵を押しながら	右上腕二頭筋/右上腕三頭筋/右大胸筋
	全員	左肘（左前腕）でベッドを押しながら上体を起こす	左上腕二頭筋/左上腕三頭筋
	全員	脚をベッドの外に出し座位になる	大腿四頭筋
動作のバリエーション	ID1・2	体を左に向けて上体を起こす	左僧帽筋が使われ腹直筋・腹斜筋の使用は小さい
	ID3・4	体を開いて（体がやや上向き）上体を起こす	腹斜筋・腹直筋が大きく使われている
	ID4	柵の上方を持ち（腕が胸より上）柵を引き押し	ID4はID1・2に比べ右上腕二頭筋・右上腕三頭筋が大きく使われている
	ID1・2	柵の中央をもち（腕が腹部の位置）柵を引き押し	ID4はID1・2に比べ右上腕二頭筋・右上腕三頭筋が大きく使われている
	ID2	上体を起こし始めると同時に、左足をベッドの外に大きく出す	左大腿四頭筋を使い腹斜筋・腹直筋・上腕二頭筋・上腕三頭筋の使用が小さい
	ID3・4	上体を起こしてから腰を回転し体の向きを変える	腹斜筋・腹直筋が長時間使用されている

なっていた。体を開いて（体がやや上向き）上体を起こす（ID3, 4）動作では、腹斜筋、腹直筋が大きく使用されていた。

次に柵の使用方法について見ると、柵の上方を持ち（腕を胸より上にする）柵をひき押す動作（ID4）では、柵の中央を持つ（腕が腹部の位置）動作（ID1, 2）に比べ、右上腕二頭筋、右上腕三頭筋が大きく使用されていた。また、上体を起こし始めると同時に左足をベッドの外に大きく出す動作（ID2）では、左大腿四頭筋が使用され腹斜筋、腹直筋、上腕二頭筋、上腕三頭筋の使用が小さかった。

次に、上体を起こしてから腰を回転し体の向きを変える動作（ID3, 4）では、腹斜筋、腹直筋が長時間使用されていた。

(3) 「右手で紐を使って起きる」

4名に共通した動作パターンと使用筋群は、頭を上げて上体を起こす動作で、胸鎖乳突筋、腹斜筋、腹直筋が使用されていた。右手で紐を巻きとり、引っ張りながら上体を起こす動作で、右上腕二頭筋、右僧帽筋、右大胸筋が使用されていた。左手で柵を引き、押しながら上体を起こす動作で、左上腕三頭筋、左大胸筋が使用されていた。足をベッドの外に出し端座位になる動作で、大腿四頭筋が使用されていた。

しかし、動作のバリエーションにより使用筋群の使われ方が大きく異なっていた。

紐の使い方としては、紐を腰の位置で巻き取り、腰の位置から腹部に向かって紐を小さく引っばる動作（ID1）では、紐を体の外（体から離して）で巻き取り、紐を引っばるときの動線が大きい動作（ID2, 3, 4）に比べ、右僧帽筋の使用が小さかった。

また、柵の中央を持ち肘が浮いたまま上体を起こす動作（ID4）では、柵の端を持ち、肘をついて上体を起こす動作（ID1, 2）に比べ、右僧帽筋、広背筋の使用が大きかった。

「右手で柵を使って起きる」と同様に、上体を起こし始めると同時に左足をベッドの外に大きく出す動作（ID2）では、左大腿四頭筋が使用され腹斜筋、腹直筋、上腕二頭筋、上腕三頭筋の使用が小さかった。また、

図6. 「右手で紐を使って起きる」の筋電図（ID1～4）

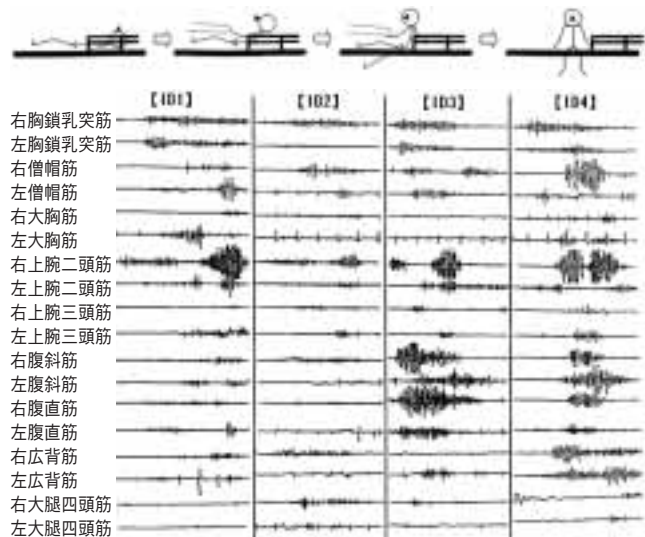


表4. 「右手で紐を使って起きる」の動作パターンおよび動作のバリエーションと使用筋群

		動 作	使用筋群
動作パターン	全員	頭を上げて上体を起こす	胸鎖乳突筋／腹斜筋／腹直筋
	全員	手で紐を巻き取り引っ張りながら上体を起こす	右上腕二頭筋／右僧帽筋／右大胸筋
	全員	左手で柵を引き、押しながら上体を起こす	左上腕三頭筋／左大胸筋
	全員	脚をベッドの外に出し端座位になる	大腿四頭筋
動作のバリエーション	ID1	紐を腰の位置で巻き取り、腰の位置から腹部に向かって小さく引っばる	ID1はID2・3・4に比べ右僧帽筋の使用が小さい
	ID2・3・4	紐を体の外（体から離して）で巻き取り、引っばる時の動線が大きい	
	ID1・2	柵の端を持ち肘をついて上体を起こす	ID1・2に比べID4は柵の力が使えず広背筋が使用が大きい
	ID4	柵の中央を持ち肘が浮いたまま上体を起こす	
	ID1	体を90度左に向けて上体を起こす	左僧帽筋が使われ腹筋群の動きが小さい
	ID2	上体を起こし始めると同時に左足を大きく外に出す	大腿四頭筋が使用され腹斜筋・腹直筋・上腕二頭筋・上腕三頭筋の使用が小さい
	ID3・4	上体を起こしてから腰を回転し体の向きを変える	腹斜筋・腹直筋が長時間使用されている

上体を起こしてから腰を回転し体の向きを変える動作（ID3, 4）では、腹斜筋、腹直筋が長時間使用されていた。

によって腹斜筋、腹直筋の負担が分散していた。

考 察

3. 3つの離床動作における動作パターンと使用筋群の比較

3つの離床動作において共通した動作は、頭を上げて上体を起こす動作であり、胸鎖乳突筋、腹斜筋、腹直筋が使用されていた。

「まっすぐ起きる」は、「右手で柵を使って起きる」「右手で紐を使って起きる」に比べ、腹斜筋、腹直筋の使用が大きかった。その理由として、以下の二点が明らかになった。

第一点は、「右手で柵を使って起きる」「右手で紐を使って起きる」では、柵や紐を使いながら上体を起こすために、上腕二頭筋、上腕三頭筋、僧帽筋、大胸筋が使用され、腹斜筋、腹直筋の負担が分散されているのに比較し、何も使わずに上体を起こす「まっすぐ起きる」では腹斜筋、腹直筋の負担が大きくなっていた。

第二点は、「まっすぐ起きる」では、上体を起こしてから体の向きを変え端座位になっているために腹斜筋、腹直筋の負担が大きくなっていたが、「右手で柵を使って起きる」「右手で紐を使って起きる」では、体を左側に向け、上体を起こすと同時に左足をベッドの外に出しながら端座位になっており、大腿四頭筋の使用

腹斜筋、腹直筋の負担が最も大きかった離床動作は「まっすぐ起きる」であった。「右手で柵を使って起きる」「右手で紐を使って起きる」動作では、柵や紐を使いながら上体を起こすために、上腕二頭筋、上腕三頭筋、僧帽筋、大胸筋が使用され、腹斜筋、腹直筋の負担が分散されていた。また、体を左側に向け、上体を起こすと同時に左足をベッドの外に出しながら端座位になる動作によって大腿四頭筋が使われ、腹斜筋、腹直筋の負担が分散されていた。

1. 開腹術における離床動作の検討

消化器がんなどの腹直筋に切開が加えられる開腹術の場合には、柵や紐を使いながら上体を起こす離床動作や、体を片側に向け、上体を起こすと同時に左足をベッドの外に出し重力を使って端座位になる動作が傷害筋の負担を小さくする動作として有用であると推察される。

柵を肩より上の位置で持つ動作は、肩より下の位置で持つ動作に比較し、上体を起こす時の柵を引き押す力が大きく必要となるために右上腕二頭筋、右上腕三頭筋の負担が大きかった。したがって、筋力が低下し

た患者が柵を使用する場合には、特に柵を持つ位置を考慮した離床介助の重要性が示唆された。

また、紐を使用する時には、紐を腰の位置で巻き取り、腰の位置から腹部に向かって紐を小さく引っぱる動作が、紐を体の外（体から離して）で巻き取り、紐を引っぱるときの動線が大きい動作に比較し右僧帽筋の負担が小さかった点から、紐の使用方法についても考慮する必要がある。しかし「右手で紐を使って起きる」離床動作は、右手で紐を巻き取りながら紐にかかる張力を調整することと、左手で柵を引き押し力および左肘でベッドを押し力とを協働させることが必要となり、筋力だけでなく運動調整能力が要求される動作であることが推察される。本研究の対象は健康な男子学生であり筋力ならびに運動調整能力が十分備わっていたことを考えると、この離床動作は筋力が低下し運動調整能力も低下している高齢者などでは困難となることが予想される。

しかし、腹筋群への負担を少なくすることだけで安楽な離床動作を検討することは不十分である。離床動作の重要な側面として創部にかかる張力の問題、つまり離床動作に伴う痛みの問題がある。したがって、離床動作と創部張力との関係を検討する課題が残された。本研究で得られた腹筋群への負担を少なくする動作である、体を左側に向け、上体を起こすと同時に左足をベッドの外に出しながら端座位になる動作、肩より下の位置で持つ動作や紐を腰の位置で巻き取り、腰の位置から腹部に向かって紐を小さく引っぱる動作における創部張力について明らかにすることが今後の課題である。

2. 肺切除術の場合の検討

呼吸器がんなどの手術では片側の大胸筋、僧帽筋さらには広背筋にまで切開が加えられる。これらの手術の場合には、大胸筋や僧帽筋を使わない「まっすぐ起きる」動作が障害筋への負担が少ないと推察される。しかし、本研究の対象者の中で最も痩せており筋力の少なかったID4の結果を見ると腹筋群だけでなく広背筋もかなり使用されていた。この点を踏まえると、筋力の低下した高齢者などでは、腹筋群のみの筋力で上体を起こすことはかなりの負担が予想される。

「右手で柵を使って起きる」動作では、右手で柵を引き押し動作で右大胸筋が使用されるが、左肘でベッドを押し動作では上腕筋のみの使用であった。体を左に向けて上体を起こす動作では左僧帽筋が使用されていたが、上体を起こす時に体を開きながら（やや上向き）上体を起こす動作では左僧帽筋の使用が小さく腹筋群の使用が大きかった。これらの結果を踏まえて、左側に切開が加えられた場合を想定すると、右手で柵を引き押し、左肘でベッドを押し、やや体を開いたまま、上体を起こすと同時に左足をベッドの外に出し起き上がる動作が有用であると推察される。

既に述べたように、有用と考えられる動作における創部にかかる張力との関係を検討することが今後の課題である。

「右手で紐を使って起きる」動作では、紐の使用で右僧帽筋、左柵の使用で左大胸筋が使用されるために障害筋への負担が大きい動作であると考えられる。

以上述べてきたように、手術方法の違いから障害される筋群は異なり、離床動作時に障害筋にかかる筋力を他の筋を使用することにより分散する離床方法は当然異なってくるということが明確になった。今回の対象は健康な男子学生であり、筋力・運動能力とも十分備わっていた。臨床で離床動作を困難と感じている患者は、筋力・運動能力ともに低下した高齢者や女性であることを考え、対象の筋力や運動能力との関連から安楽な離床動作を検討する必要があると考える。また、本研究で見出された離床動作時の創部張力を明らかにすることにより安楽な離床動作を見出すことも今後の課題である。

離床に伴う患者の苦痛の調査（山下、竹田、大道他、1990）によると創痛以外にドレーンやルート類が障害となっている点からこの点も今後検討すべき課題である。

さらに、教育や実践において本研究結果を参考にし、安楽な離床動作や離床介助についての検討を進めていく必要が示唆された。

結 論

「まっすぐ起きる」「右手で柵を使って起きる」「右手で紐を使って起きる」の3つの離床動作で使用される筋群について動作画像、筋電図を用いて分析した結果、以下のことが明らかになった。

1. 3つの離床動作の中で「まっすぐ起きる」動作は腹斜筋、腹直筋の使用が最も大きかった。
2. 「右手で左柵を使って起きる」「右手で紐を使って起きる」離床動作は、柵や紐を使いながら上体を起こすことで上腕二頭筋、上腕三頭筋、僧帽筋、大胸筋が使用され、腹斜筋、腹直筋の負担が分散されていた。
3. 「右手で左柵を使って起きる」「右手で紐を使って起きる」離床動作は、体を左側に向け、上体を起こすと同時に、左脚をベッドの外に出し、大腿四頭筋を使用しながら、端座位になることで、腹斜筋、腹直筋の負担が分散されていた。
4. 「右手で柵を使って起きる」動作において、柵の中央を持つ（腕が腹部の位置）動作は、柵の上方を持つ（腕を胸より上にする）動作に比べ、右上腕二頭筋、右上腕三頭筋の使用が小さくなっていた。
5. 「右手で紐を使って起きる」動作において、紐を腰の位置で巻き取り、腰の位置から腹部に向かって小さく引っ張る動作は、紐を体から離して大きく巻き取り、引っ張る動作に比べ、右僧帽筋の使用が小さかった。

以上より、腹筋群の負担を軽減するためには、柵や紐を使用し、使用筋群を分散させる離床動作が有用であり、さらに、柵や紐、脚の使い方を考慮することが重要であることが示唆された。

文 献

- 神田小夜子，大橋規子，齋藤靖子他（1996）：筋電図による開胸術後の起き上がり動作の分析．第27回成人看護学I集録集：153-156.
- 小松浩子，田中京子，田村正枝他（1997）：成人臨床看護技術．小島操子編，系統看護学講座 専門5 成人看護学1（第10版）．250-251．医学書院，東京．
- 齋藤靖子，関成美，野中君江（1998）：術後安静を要

する患者への早期離床のための「起き上がり方」の検討．看護技術，44(8)：59-64.

- 真田弘美（1999）：手術を受ける患者への看護技術．泉キヨ子，土居洋子編，H. 成人看護学技術II－急性期にある患者の看護技術－（第2版）．126-130．廣川書店，東京．
- 山下祐子，武田富美江，大道千鶴他（1990）：手術後の離床に伴う患者の苦痛の実態調査．第21回成人看護学I集録集：53-55.

【Summary】

Comparison of Three Types of Muscle Use – “Frontal elevation”, “Lateral elevation using the side rail”, “Lateral elevation using a rope” –

Hideshi NAWA, Yuki HANAMURA, Toshiya NOSAKA, Mikiyo IKEUCHI

Nagano College of Nursing

One of the major nursing responsibilities when giving postoperative care to abdominal surgical patients is to support the patient in rising from a supine position.

The purpose of this study is to assess EMG pattern and VTR of three different modes of elevation from a supine to sitting position respectively.

The three types of movement are

- I. frontal elevation from a supine to sitting position
- II. lateral elevation to a sitting position using the side rail for support
- III. lateral elevation to a sitting position using a rope secured on the below rail

Each subject attempted all 3 movements repeated 5 times for a total of $4 \times 15 = 60$ movements at one session. These were repeated twice more at 2 additional sessions, for a total of 180 movements.

On each movement, EMG and VTR measurements were recorded.

The following results were obtained,

- 1) Movement I, direct frontal elevation from a supine position, requiring the use of abdominal muscles was the most difficult as indicated by changes in EMG.
- 2) Movement II and III required the use of brachial, trapezius and pectoral muscles putting less strain on abdominal muscles. Therefore these movements were preferred over movement.
- 3) Movement II and III also required the use of the quadriceps femoris muscles to place the foot over the side of the bed while rising from the lying position placing less strain on abdominal muscle.

Keywords: comfortable rising movement, movement pattern, using of muscles, VTR measurement, EMG measurement

繩 秀志 (なわ ひでし)
〒399-4117 駒ヶ根市赤穂1694 長野県看護大学
0265-81-5172
Hideshi NAWA
Nagano College of Nursing
1694 Akaho, Komagane, 399-4117 Japan
e-mail: hnawa@nagano-nurs.ac.jp