(40) 医器学 Vol. 68, No. 1 (1998)

患者移動用器具の工夫

高 岩 正 至* 堀 切 川 一 男**

手術や検査のためにベッドからストレッチャーへ、さらにストレッチャーから手術台へ、あるいは検査台へ自力移動困難な患者を移動させるためには4人から6人の医療スタッフが必要であり、しかも無理な姿勢による腰痛が医療スタッフのいわば職業病とまでなっている。当院ではこれまで手術室を中心に患者移動のための種々の機器を購入または試用してきた。しかし、いずれの機器も最近では使用せずもっぱら古典的な人力による方法に戻ってしまった。その理由を要約すると、(1)これまでの機器は重くて、時間がかかり、操作が複雑なこと、(2)人の手ほど繊細で優しい扱いはできないこと、であった。筆者は軽、薄、短でしかも柔軟な患者移動用器具を、厚さ1mmの透明な塩化ビニール板を切断研磨した後にテフロンコーティングして作製し試用した。その結果、手軽な操作で楽に、しかも正確に希望の位置まで患者を移動することが可能であった。当院手術室では特に体重の重い患者の移動に重宝している。

目 的

自力歩行の困難な患者の移動は、医療スタッフにとって大変な労力となっている。このような患者移動に対して、従来、キャスター付の患者搬送システムや患者移動シートなどの開発がなされてきている。現在、医療現場では、患者移載時の労力をさらに軽減できる手軽な器具の要求が高まっている。本研究の目的は、手術や検査のために、ベッドからストレッチャーへ、

さらにストレッチャーから手術台へ、あるいは検査台へ自力移動困難な患者を移動させるために、さらに在宅医療においても患者の移動に広く活用できるような(1)手軽で速やか、(2)人の手に類似した柔らかさで、(3)溝や段差があっても滑らかに移動でき振動が少なく、(4)清掃や消毒が容易、な器具を開発することである。

方 法

2枚の薄板状の患者移動用器具を、以下の手順で作成した。2,000×1,000mm、厚さ1mmの透明な塩化ビニール板を1,700×600mmと1,700×400mmに切断し、四隅の角を半径90mmに面取りを施した後に、全周を200番から1,000番までの研磨紙で粗仕上げを行い、さらに3,000番の研磨紙で仕上げ研磨を施し、使用する人間の手と患者の皮膚を保護する形状と粗

写真1 大型移動板(右)と小型移動板(左)

* 米沢市立病院泌尿器科

** 山形大学工学部機械システム工学科

さにした。次に中性洗剤で洗浄後よく水洗いし表面のゴミを取り除き乾燥させた後に両面にスミロン2250スプレー（住友潤滑剤㈱）を吹き付けて摩擦抵抗の軽減化を図り、大小2枚の薄板状患者移動用器具（以下、大型移動板および小型移動板と呼ぶ）を試作した（写真1）。

手術直後などで患者が衣服を着ていない、またはバスタオル等の布シートを下に敷いていない場合には大型移動板を患者の移動方向から、少し患者の移動方向の肩、腰、片足を浮かしながら患者の背部に滑り込ませた後に（図1, bc）（写真2）小型移動板を患者の移動方向の反対側から、少し患者の移動方向の反対側の肩、腰、片足を浮かしながら患者の背部に滑り込ませ、

図1 患者が衣服を着ていない、またはバスタオル等を下に敷いていない場合の移動

写真2 手術台上で大型移動板を患者の背部に滑り込ませたところ

大型移動板の上へ約10cm程重なり合うようにした後に（図1, de）、患者を移動方向へ押すことにより2枚の移動板と患者は一体となり容易に移動可能となる（図1, fg）。患者を目的位置まで移動させた後に（図1, g）（写真3）まず小型移動板を患者の肩、腰、片足を浮かしながら取り去り（図1, h）次に大型移動板を患者の肩、腰、片足を浮かしながら取り去る（図1, i）。

写真3 2枚の移動板上と患者を手術台からストレッチャーへ移動したところ

患者が衣服を着ている、またはバスタオル等の布シートを下に敷いている場合には大型移動板を患者の移動方向から、少し患者の移動方向の肩、腰、片足を浮かしながら患者の背部に滑り込ませさえすれば患者を移動方向へ押すことにより、または患者の移動方向の肩、腰、片足を軽く浮かしながら患者を移動方向へ押すこと

図2 患者が衣服を着ている、またはバスタオル等を下に敷いている場合の移動

写真4 ストレッチャー上で大型移動板を患者の背部（バスタオルの下）に滑りこませたところ

により、容易に患者を大型移動板の上に乗せることができる（図2, bcde）（写真4）。次に患者の移動方向側の移動板の端が患者を移動させる目的位置のほぼ中央に位置するまで患者を乗せたままの移動板を移動方向へ押す（図2, g）。さらに患者を移動板上を押しながら目的位置まで移動させ、結果的に移動板から患者がずり落ちるようにする（図2, h）。その結果、患者の背部の移動板を容易に取り去ることができる（図2, i）。ただしいずれの操作の場合でも移動板の下には布地のシーツやバスタオルがある必要があり、ビニール地や木地に直接移動板が触れている場合には大型移動板を患者の背部に挿入すると同時に移動板の下にバスタオル等を敷くことにより移動操作が可能となる。

結 果

試作した薄板状の患者移動用器具を用いることにより、ベッドとストレッチャー間、ストレッチャーと手術台間、ストレッチャーとX線検査台間、ストレッチャーと膀胱鏡台間、いずれの移動においても(1)手軽で速やか、(2)人の手に類似した柔らかさで、(3)溝や段差があっても滑らかに移動でき振動が少なく、の目的がほぼ達成できた。そして医療スタッフを無理な姿勢や重い加重による腰痛や肩痛の原因となる作業から解放することができた。また患者は持ち上げられたり、降ろされたりする時の急激な振動や衝撃から解放された。また試作した移動板はカラ拭き、水拭きはもとより消毒薬による洗浄も容易に可能であった。さらに、大型移動板の重

量はおおよそ 1.4kgf、小型移動板の重量はおおよそ 0.94kgf といずれも軽量であり、持ち運びは容易であった。

考 察

自力移動困難な患者を手術や検査のためにベッドからストレッチャーへ、さらにストレッチャーから手術台へ、あるいは検査台へ、またはその逆へ移動させるためには最低4人から6人の医療スタッフが必要であり、それぞれの医療スタッフは前屈みになりながら患者の重量の数分の一ずつをささえるという無理な姿勢を取らざるを得ない。まして体重の極端に重い患者の移動は容易でない。毎日何回となくそのような作業を繰り返すことにより、腰痛や肩痛は医療スタッフのいわば職業病とまでなっており、さらにギックリ腰や椎間板ヘルニアの既往のある医療スタッフも少なくない。在宅で患者を扱う場合には介護者が少数のためシーツ交換や着替えのための患者を移動させるのも重労働となっている。それにもかかわらず少なくとも当院では患者移動のためのいずれの機器も最近では使用せずもっぱら古典的な人力による方法に戻ってしまった。病院ならびに在宅医療において患者

図3 布地のローラー型の製品を使用して患者がベッドから落下する場合

移動用の器具が普及しない理由としては、(1)リフト型は日本の住宅事情に合いずらくコストが高く操作が複雑なこと、(2)ローラー&ベルト型は一人で取り扱うには重く厚さがあるので硬い部分が患者の体にあたり、人の手ほど繊細で優しい扱いはできないこと、(3)布地の製品は汚染の問題があり裸の患者の移動には不向きで、移動する台同士にすきまがある場合には患者がすきまから落ちる危険性があり、段差があると高い方へは移動できないかまたは患者の体に無理な力がかかり、低い方へ移動するときには患者

に衝撃が加わる。また、布地のローラー型の製品では患者の移動に一定の距離が必要なために必ずしも希望する移動点に患者を移動できずさらに患者がベッドや検査台から落下する危険性も大きい(図3)。また洗浄や消毒が安易にできないこと、などが考えられる。

また、本法を用いることにより、ベッドや検査台の真中のみならず状況に応じて右端や左端など任意の位置に正確に、左右いずれの方向からも患者を移動することが可能となった(図4、

図4 右の台上の患者を、左の台の右端に移動

図6 右の台上の患者を、左の台の左端に移動

図5 右の台上の患者を、左の台に移動した後左の台の右端に移動

図7 ストレッチャー上の患者を、左のベッドの左側に横付けした後に、ベッドの中央へ患者を移動

(44) 医器学 Vol. 68, No. 1 (1998)

5, 6, 7). しかも, 患者をつり上げたり降ろしたりすることによる振動が発生しないことは絶対安静患者の移動には必要不可欠なものである.

塩化ビニール板は薄くても, 溝や段の上でも患者の姿勢を保つのに十分な強度 (引張強さ40~60 MPa) を有し, かつ湾曲性を有するので人体の形状に順応しやすく, 金属の硬度と布の柔らかさの中間的な存在でありその意味で人の手に近い性質を有している. また洗浄や消毒がきわめて容易にできる.

スミロン2250スプレーは, PTFE (四ふっ化エチレン) を主剤にした白色の乾燥被膜潤滑剤である. PTFE はポリエチレンの水素が完全にフッ素に置換されていて, しかも対称的な構造をもっている¹⁾. 炭素と水素の結合よりも炭素とフッ素との結合解離エネルギーが大きいから耐熱性にすぐれ (融点327°C), 耐薬品性にすぐれ (現存する高分子材料の中では化学的に最も不活性な材料で, 通常条件下ではほとんどの酸, アルカリ, 有機溶剤に侵されることがない²⁾, 耐候性が優れ, かつ吸水性が非常に小さく, 非粘着性, 低摩擦係数, 低誘電率, 低誘電正接などの特徴を有している. PTFE の応用分野は, 化学工業, 電気工業および機械工業の各分野が中心であったが, 非粘着性を利用したフライパン, アイロン, 炊飯器, 電子ジャー, ホットプレート, 餅つき器などの家庭用品のコーティングにも広く利用されており, さらにパン, ケーキ, あめのような粘着原料を取り扱う食品工業のロール, 型, コンベア, ホッパーにも応用されている. またファインパウダーをペースト押しだし, 高温高速で伸展した Expanded PTFE は柔軟で強靱な多孔体となり, このフィルム両面をポリエステルなどの織布でラミネートしたものは, 通気性防水布としてレインウェア, スキーウェア, 帽子, シューズ, テント, 生理用品などに使用されている. また PTFE の単位はシール材料, メンブランフィルター, 電気被覆材料のほかに, 人工血管, 医療用材料にも使用されている³⁾.

PTFE 膜の摩擦低減効果を評価するために, PTFE 処理を施した塩化ビニール板 (PTFE の厚さは 0.3~0.4 μm) と未処理の塩化ビニール

板について, 動摩擦係数の測定を行った. 摩擦の相手材料は, 直径 80 mm の軸受鋼球 (SUJ-2) であり, 荷重は, 0.2 N, 0.39 N, 0.69 N, 0.98 N の4種類とし, すべり速度は 10 mm/s とした. その結果, 塩化ビニール板の動摩擦係数 $\mu=0.31\sim0.46$, 平均 $\mu=0.34$ であるのに対して, PTFE 処理した塩ビ板の動摩擦係数 $\mu=0.04\sim0.06$, 平均 $\mu=0.05$ と極めて低く安定した値を示した. この結果より, 患者移動時の摩擦抵抗力は, PTFE 処理によりおよそ7分の1に軽減されると考えられる. 患者移動が容易にスムーズに行えたのは, PTFE 処理による摩擦低減効果が十分に発揮されたことを示している. 一般に PTFE の被膜は 0.1 μm 以上の厚さの範囲では動摩擦係数 μ は膜厚の低下とともに低下することが知られており, 頻回の使用や洗浄, 消毒により PTFE の被膜が次第に薄くなってもそれに伴って摩擦係数が上昇することはない⁴⁾. むしろ, PTFE の被膜が完全にはがれてしまい滑りの悪い箇所が認められるような場合にのみ PTFE のスプレーをかるく全体に吹き付ければ良いであろう.

結 論

筆者は軽, 薄, 短でしかも柔軟な患者移動用器具を, 厚さ 1 mm の透明な塩化ビニール板を切断研磨した後に PTFE コーティングして作製し試用した. その結果, 手軽な操作で楽に, しかも正確に希望の位置まで, 衣服着用の有無を問わず患者を移動することが可能であった. 本考案は医療機関のみならず在宅医療の現場においても有用な器具となりえるであろう.

文 献

- 1) 藤井光雄, 垣内 弘: プラスチックの実際知識 第4版, 東洋経済新報社, 1985, 170-171.
- 2) 藤重昇永: 不思議なエンジニアリング・プラスチック, 読売新聞社, 1985, 167.
- 3) 米谷 穰: 9. ふっ素樹脂, エンジニアリングプラスチック, (牧 廣, 小林力夫), 産業図書, 1983, 105-108.
- 4) 榎本祐嗣, 三宅正二郎: 薄膜トライボロジー, 東京大学出版会, 1994, 51-53.