

血液透析患者に対する抵抗運動による下部体幹筋群の静止性収縮の促通手技が椅子からの立ち上がり時間に及ぼす影響

The effect of resistive static contraction of lower trunk muscles on chair rising time in a hemodialysis patient

村崎由希子¹⁾
Murasaki Yukiko白谷智子²⁾
Shiratani Tomoko

- 1) 真星病院
Department of Rehabilitation, Mahoshi Hospital
- 2) 苑田第二病院
Department of Rehabilitation, Sonoda Second Hospital

要旨

高齢な血液透析患者一症例に対しモビライゼーションPNF手技の一つである骨盤後方下制の中間域での静止性収縮(SCPD)手技を施行し立ち上がり時間の経時的変化と自覚的運動強度(RPE)を検証した。症例は自立歩行が可能で、認知機能低下のない77歳男性である。検証方法はシングルケース実験法ABAB法を用い、非透析日の週3回をA期とB期交互に6週間実施した。A期は立ち上がり動作を5回実施し、B期はSCPD手技を5回実施した。その結果、各期を通してA期よりB期で椅子からの立ち上がり時間が短縮し、RPEも各期を通してA期よりB期で低値を示していた。またSCPD手技は疲労感が増大しないばかりか、動作が軽くなったというRPEのみだけでなく立ち上がり時間の短縮という客観的な指標も改善した。本症例によりSCPD手技による下部体幹筋群の筋収縮の促通により立ち上がり動作が改善し疲労が軽減する可能性が示唆された。

キーワード

血液透析患者、立ち上がり動作、モビライゼーションPNF

はじめに

わが国の血液透析患者(透析患者)の4人に1人は日常生活に何らかの介助を必要としていることが報告されている¹⁾。透析患者にとって基本動作能力の維持は重要であり、特に立ち上がり動作は座位から立位に至るまでの継ぎ動作であり、日常生活においては立位・歩行を行うための準備動作ともいえる大変重要な動作²⁾であり、立ち上がり動作は、その運動学的特性^{3,4)}から高齢者にとって困難な動作の一つとしてあげられる。

透析を長期に行うことによる合併症として高リン血症や副甲状腺ホルモンの増加、副甲状腺ホルモンの低下などがある。高リン血症では副甲状腺ホルモンが分泌されるために、リンやカルシウムが骨から溶け出し骨を脆くしてしまう。また、副甲状腺ホルモンの増加、副甲状腺ホルモンの低下においては動脈硬化、心臓の機能異常をきたしやすくなる。そのため透析患者は転倒による骨折のリスクが高く、また、運動によ

り易疲労性となりやすいため、効率的に動作能力を獲得する必要がある。近年では透析施行中に行う運動療法に関しても、その安全性や効果が報告されるようになってきているが、その一方で高齢透析患者に対しては、椅子からの立ち座りを中心とした低負荷の運動療法の効果も報告されているが、いまだそのエビデンスは少ないのが現状である⁷⁾。

低い運動強度で立ち上がり動作を改善させる方法として、平下ら⁸⁾は脳卒中後片麻痺患者を対象に、固有受容性神経筋促通法を応用したモビライゼーションPNFの手技の一つである骨盤後方下制中間域での静止性収縮(Static Contraction of Posterior Depression; SCPD)手技により立ち上がり時間が短縮したことを報告している。臨床において透析患者に対しSCPD手技を施行し、疲労度が増大することなく立ち上がり時間が短縮することを経験するが、高齢の易疲労性の透析患者のSCPD手技を用いた客観的な効果は明らかでない。

そこで本研究は、高齢な透析患者一症例に対し SCPD 手技を行い、継続的な立ち上がり時間・疲労度に及ぼす効果を検証した。

症例紹介

本研究は倫理委員会において承認を得て行い、同意書に署名を得た人を対象とした。本症例は 70 代後半の男性である。診断名は末期腎不全・糖尿病・廃用症候群で、既往歴として肺結核がある。現病歴は他院にて 2013 年 8 月から透析導入されていたが、日常生活動作能力の低下やふらつきが強くなり、透析時の送迎が困難になったために長期療養目的で 2015 年 2 月に入院となり、理学療法開始となった。

身体機能面では基本動作能力は寝返り～立位は自立レベル、T 字杖歩行は病棟内自立レベル、下肢粗大筋力は右 3+ レベル、左 4 レベルであった。感覚は表在・深部ともに軽度鈍麻であった。認知機能面は MMSE にて 27/30 点で明らかな認知機能低下を認めなかった。ADL は FIM にて 114/126 点（運動項目：86 点、認知項目：28 点）であった。

（検証方法）

検証方法はシングルケース実験法 ABAB 法とし、A 期（基礎水準測定期）は立ち上がり動作反復練習を実施した期間とし、B 期（操作導入期）は SCPD 手技を施行した期間とした。導入期間は非透析日の週 3 回を A 期と B 期交互に 6 週間実施した。

（介入方法）

立ち上がり動作は高さ 40cm の肘掛のないパイプ椅子を使用して両上肢を膝の上に置いた状態を開始肢位とし、立ち上がり動作を 5 回実施し、1 回毎に 1 分の安静期間を取った（図 1）。SCPD 手技は、側臥位にて骨盤の後方下制の中間域での抵抗運動による静止性収縮を体重の 2～3% の抵抗量で 10 秒間の静止性収縮を 5 回実施し、1 回毎に 15 秒の安静期間を取った（図 2）。



図 1 立ち上がり動作の実施方法

立ち上がり動作は高さ 40cm の肘掛けのないパイプ椅子を使用して両上肢を膝の上に置いた状態から立ち上がり動作を 5 回実施し、1 回毎に 1 分の安静期間を取った。



図 2 SCPD 手技の実施方法

側臥位にて骨盤の後方下制の中間域での抵抗運動による静止性収縮を体重の 2～3% の抵抗量で 10 秒間の静止性収縮を 5 回実施し、1 回毎に 15 秒の安静期間を取った。

（測定方法）

立ち上がり時間の測定方法は「はじめ」の合図と同時に開始肢位から立ち上がりを開始し、直立姿勢になるところまでをストップウォッチにて測定した。

A 期、B 期ともに自覚的運動強度（Rate of Perceived Exertion；RPE）の聞き取りと各期の平均起立時間を算出した（表 1）。

表 1 自覚的運動強度（RPE）の目安

標示	自覚度	強度 (%)	心拍数 (拍/分)
20	もうだめ	100.0	200
19	非常にきつい	92.9	
18		85.8	180
17	かなりきつい	78.6	
16		71.5	160
15	きつい	64.3	
14		57.2	140
13	ややきつい	50.0	
12		42.9	120
11	楽に感じる	35.7	
10		28.6	100
9	かなり楽に感じる	21.4	
8		14.3	80
7	非常に楽である	7.1	
6	（安静）	0.0	60

結果

立ち上がり時間の各期の平均は、A1 期は 3 秒 12、A2 期は 2 秒 97、A3 期は 3 秒 04 で B1 期は 2 秒 56、B2 期は 2 秒 55、B3 期は 2 秒 85 であった。各期を通して A 期より B 期で立ち上がり時間が短縮しており、特に B2 期が 1 回立ち上がり時間・平均立ち上がり時間ともに短縮していた（図 3）。

RPE の平均は A1 期・A2 期は 11.6（楽である）、A3 期は 12.3（ややきつい）で各期を通して A 期より B 期にて RPE は低値を示しており、B 期は全て RPE9（かなり楽である）であった（図 4）。

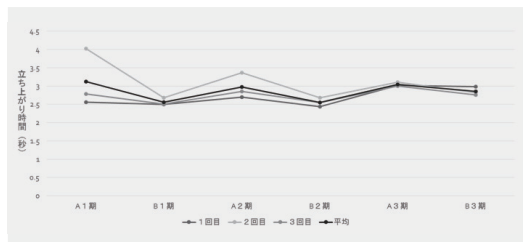


図3 各期の立ち上がり時間の変化

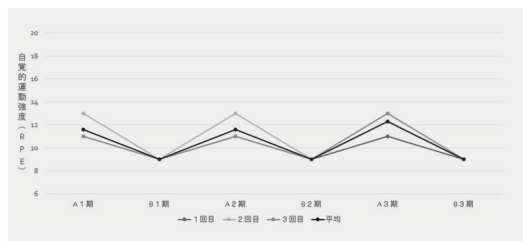


図4 各期のRPEの変化

考察

易疲労性で高齢な透析患者で立ち上がり動作を反復して行くと立ち上がり動作能力が疲労のため低下する症例に対して、SCPD手技を実施した。その結果、SCPD手技後に立ち上がり時間が短縮し、自覚的評価の改善も認められた。

立ち上がり動作について後藤ら⁹⁾は、正常な立ち上がり動作を3相に分けて分析している。第1相（前傾相）は体幹を前傾させ身体を前方に移動し大腿部に支持基底面を作り、さらに重心線を足部に移動させ足部に荷重を行う相、第2相（前進相）は臀部離床後さらに前下方に体重を移動させ、足部に荷重を行う相、第3相（伸展相）は骨盤前傾、腰背部伸展、足底で床を蹴り、両下肢を伸展しながら立位姿勢をとる相であると述べている。また、小島ら¹⁰⁾が椅子からの立ち上がり動作能力が低下した高齢者における立ち上がり動作を運動学的に分析した研究では、立ち上がり動作能力が低下した高齢者では動作時間の延長と第1相の比率の増加、重心一踵距離の減少、身体重心の最大水平速度の低下、離床時期における体幹屈曲角度が増加すると報告している。また、Alexanderら¹¹⁾は、動作時間の延長は、その動作課題の困難性を反映すると指摘しており、立ち上がりに困難さを感じている高齢者で動作時間の延長を示すことが報告されている。

SCPD手技において立ち上がり動作時間が短縮することは、SCPD手技の直接的アプローチ効果として、新井ら¹²⁾は圧縮を強調した抵抗運動によって体幹屈筋群への静止性収縮により、体幹屈筋群の運動単位の動員やインパルスの発射頻度が増加し、体幹屈筋群が促通され外腹斜筋や内腹斜筋から深層の腹横筋への大きな筋連結から中枢部の安定性が向上し、立ち上がり動作時の前傾相、前進相が容易に行えるようになった可能性が推察される。また、SCPD手技の間接的アプローチ効果として、新井ら¹³⁾は靱帯の固有受容器を刺激し、筋の反射活動の促通と、筋膜刺激により遠隔の神経・筋が興奮し神経筋膜効果をもたらすと仮説している。SCPD手技後

の上行性の伝達による遠隔後効果により体幹可動域拡大へと繋がり、立ち上がり動作時の前傾相、前進相、伸展相が行いやすくなったと推察される。

また今回の結果においては、自覚的評価であるRPEにおいても改善が認められた。

透析患者に推奨される運動療法の、週3～5日の頻度で酸素運動や週2～3日のレジスタンス運動、強度は心拍数の変動が運動の強度と一致しないことが多いため、RPEが「楽である」から「ややきつい」の11～13になるような強度（酸素摂取予備能の40～60%）に設定することが推奨されている¹⁴⁾。RPEは自覚度を6（非常に楽である）から20（もうだめ）の15段階で判定し、自覚度×10で心拍数に相当すると言われている。

本研究では、SCPD手技後にRPEが9（かなり楽である）まで軽減し、立ち上がり時間も短縮したことは、SCPD手技の直接的また間接的アプローチ効果による体幹筋群の筋収縮の促通や下肢筋群への遠隔後効果が生じ、透析患者の疲労感を増大させず、立ち上がり動作能力の改善につながる可能性が示唆された。

引用文献

- 1) 中井 滋, 井関 邦敏, 伊丹 儀友, 他. わが国の慢性透析療法の現況. 透析会誌 45. 1-47. 2012.
- 2) 後藤 淳, 他. 立ち上がり動作 - 力学的負荷に着目した動作分析とアライメント -. 関西理学 2. 25-40. 2002.
- 3) Nuzik S, et al. Sit-to-stand movement pattern. A kinematic study. Phys Ther 66. 1708-1713. 1986.
- 4) Riley P, et al. Mechanics of a constrained chair-rise. J Biomech 24. 77-85. 1991.
- 5) Schenkman M, et al. Whole-body movements during rising to standing from sitting. Phys Ther 70. 638-648. 1990.
- 6) Kotake T, et al. An analysis of sit-to-stand movements. Arch Phys Med Rehabil 74. 1095-1099. 1993.
- 7) 松沢 良太. 理学療法士・作業療法士から - 血液透析患者の日常生活活動を管理する意義 - 腎と透析 80. 245-248. 2016.
- 8) 平下 聡子, 新井 光男, 榎本 一枝, 他. 脳卒中片麻痺患者に対する骨盤への抵抗運動が背臥位からの立位動作に及ぼす影響. PNFリサーチ 8. 27-33. 2008.
- 9) 後藤 淳, 他. 立ち上がり動作 - 力学的負荷に着目した動作分析とアライメント -. 関西理学 2. 25-40. 2002.
- 10) 小島 悟, 武田 秀勝. 高齢者の椅子からの立ち上がり動作 - 立ち上がり動作能力の低下した高齢者の動作パターン -. 理学療法科学 13. 85-88. 1998.
- 11) Alexander NB, et al. Rising from a chair : Effects of age and functional ability on performance biomechanics. J Gerontol 46. 91-98. 1991.
- 12) 新井 光男, 柳澤 健, 他. 中枢神経疾患における筋力増強の実験. 理学療法 21. 499-505. 2004.
- 13) 新井 光男, 柳澤 健. モビライゼーション PNF. 18-29. メディカルプレス. 東京. 2009.
- 14) 上月 正博. 腎臓リハビリテーション. 透析ケア 21. 78-87. 2015.

Abstract:

The purpose of this study was to determine the after-effects of resistive static contractions of the scapular posterior depression. The purpose of this study was to determine how a resistive sustained contraction using the mobilization PNF for pelvic posterior depression (SCPD) influences the time to rise from a chair and the rate of perceived exertion (RPE) for a hemodialysis patient who experienced fatigue during standing. The case was a 77-year-old man who could walk independently and was not showing a decline in cognition. For verification, a single case ABAB study was used and performed alternately three times a week on non-dialysis days for a period of 6 weeks. In phase A, five rising motions were performed, and, in phase B, five SCPD technique procedures were performed. As a result, the rising times shortened from phase A to phase B, and the RPE in phase A also showed a low value as compared with phase B. In addition, the SCPD procedure in phase B did not show an increase in fatigue and as compared with phase A showed improvements in objective indicators. The hemodialysis patient stated that not only was the movement easier but also the rising time was shortened. These results suggest that as an indirect-approach the SCPD technique procedure of muscle contraction of the trunk muscle group may help decrease fatigue during standing for a hemodialysis patient.

Key Words:

Hemodialysis patient, Chair rising motion, mobilization PNF