

報告

理学療法への参加行動促進のための応用行動分析学的介入

—コンプライアンスが不良であった虚弱高齢患者での検討—

山崎 裕司¹⁾, 長谷川輝美²⁾

The intervention using applied behavior analysis for the participation promotion to physiotherapy.

— A frail elderly patient with the bad compliance —

Hiroshi Yamasaki¹⁾, Terumi Hasegawa²⁾

要 旨

本研究では理学療法に対するコンプライアンスが不良であった患者に対して応用行動分析学的介入を行い、その効果について検討した。対象は長期臥床後に著しい廃用性変化を呈した虚弱高齢患者である。介入前、患者の理学療法への参加率は50%前後であった。介入では、まず筋力増強訓練、座位訓練行動を定着させるために先行刺激として明確な事実の教示とポジティブルールを設定した。後続刺激としては、嫌悪刺激の除去と正の強化刺激の整備を実施した。介入後、理学療法への参加率はすみやかに100%となった。8週間の介入によって著しい筋力・歩行能力の改善を認め、筋肉痛や膝関節痛の出現にもかかわらず、理学療法への参加行動は維持された。

以上のことから、本症例に対する応用行動分析学的介入は理学療法への参加行動を定着させる上で有効なものと考えられた。

Key Words : 動機づけ, 行動分析学, 筋力増強訓練

〈はじめに〉

長期臥床に伴って生じる廃用症候群の予防改善を図る上で、早期離床、運動療法の有効性は疑う余地がない。しかし、関節可動域制限、筋力低下、全身持久力の低下などの廃用症候群はいずれも労作時における関節痛や息切れ感、疲労感を増悪させるため、高齢患者においては、これらの症状を避けるために、さらに臥床を続けてしまうといった悪循環に陥り易い。このような場合、我々理学療法士は患者の「や

る気のなさ」「意欲のなさ」を問題とするが、患者の内面に注目しても「強く注意すること」以外に解決方法が見出されないことが多い。応用行動分析学は、個人の性格や心の内面の問題には着目せず、患者を取り巻く環境要因を変化させることで行動の問題に対応していこうとする学問であり、本邦のリハビリテーション現場においても行動問題の具体的解決方法として実効を挙げてきている¹⁻⁶⁾。本研究では、理学療法に拒否的であった虚弱高齢患者に対し

1) 高知リハビリテーション学院理学療法学科

Department of Physical Therapy, Kochi Rehabilitation Institute

2) 聖マリアンナ医科大学東横病院リハビリテーション部

Department of Rehabilitation Medicine, St Marianna University Toyoko Hospital

て、理学療法への参加行動の定着を目的とした応用行動分析学的介入を行い、その効果についてシングルケースデザインを用いて検討した。

〈方法〉

1. 事 例

86歳女性、診断名は直腸癌。直腸癌術後、腸穿孔を合併。腸穿孔術後、敗血症、呼吸不全を併発し、約2週間の人工呼吸器管理が実施された。人工呼吸器離脱後も全身状態は不安定で、2ヶ月間の長期臥床を要した。理学療法は病棟にて離床、関節可動域の維持改善、筋力増強を目的として開始となった。

理学療法開始時状況：食事は中心静脈栄養と経管栄養を併用。発声は可能だが、自発言語はほとんど無く、コミュニケーションはとれなかった。排泄はストーマ設置、尿意はなくオムツ使用。移動は、拘縮に起因する関節痛と極度の筋力低下によって全介助の状態であった。リクライニング車椅子への乗車時間は30分から60分程度であった。筋力は、徒手筋力検査において足関節背屈筋3レベル、膝関節伸筋、股関節周囲筋2レベル、肩関節屈筋2レベル、肘関節屈筋3レベルであった。両股関節屈曲90度、右膝関節伸展-5度、両足関節背屈0度の拘縮を認めた。

看護師、理学療法士によって座位時間の延長と筋力増強・関節拘縮の予防改善を目的とした自動介助運動が実施されたが、コンプライアンスは不良で、病棟におけるベッド上の自動介助運動さえも訓練機会の約50%を拒否していた。理学療法への参加を定着させるため応用行動分析学的介入を開始することになった。

2. 介入手順

1) ターゲット行動の明確化

目標行動は「理学療法への参加」である。座位保持時間の確保と筋力増強・関節拘縮の予防改善を同時に図るため、開始当初の理学療法は、車椅子座位での上・下肢自動介助運動を理学療法の主体とした。

2) 嫌悪刺激の除去

関節痛を生じていた自動介助運動は、関節痛を生じない範囲に止めるよう徹底し、理学療法中の疼痛を極力回避した。

3) 先行刺激の整備

(1)「事実」の教示：現在の筋力をハンドヘルドダイナモメーターによって客観的に評価し、歩行のために必要な筋力に対してどの程度筋力が不足しているかを示した。介入時点での症例の下腿下垂位での等尺性膝伸展筋力は3～4kgで、体重比で0.06～0.08であった。なお、歩行に必要な筋力は先行研究⁷⁾から 体重比で0.2とした。

(2)「ルール」の教示：筋力増強訓練によって高齢者の筋力がどの程度向上するのかについて説明した。具体的には、3週間程度で効果は出現し、8週間で100%以上の筋力増強効果がえられることを説明した。これらのデータはPyka, Fatarone^{8,9)}らの先行研究を参考とした。また、関節運動によって関節痛が軽減すること、筋力増強によって移動が楽になり、立位や歩行が可能になることを示した。一回の座位時間の長さは本人の希望を優先させ、いつでもベッドに寝てよいことをルールとして教示した。

(3) 座位時間は先行研究¹⁰⁾から、1日4時間を目標とし、本人に説明し、看護師サイドで座位時間の増加を図った。

4) 後続刺激の整備

治療につながる行動を増やすため、以下のような強化刺激が得られるように環境整備を行った。

(1) 座位訓練中や筋力増強運動中には医療スタッフや家族が目し、賞賛した。

(2) 訓練前に筋力を評価し、グラフに筋力値をプロットした。そして、筋力の増強が認められた場合、家族や医療スタッフが賞賛した。

(3) 車椅子に乗車した場合、介助にて本人が好む散歩を実施した。

(4) 歩行が可能になった後は、歩行距離の向上をグラフにプロットした。そして、歩行距離の延長が認められた場合、医療スタッフが賞賛した。

(5) 散歩や賞賛などの強化刺激は移動能力や症状改善などの行動内在型強化に移行させていくため、参加行動が定着した後は、徐々に漸減させていった。

5) 評価方法

(1) 筋力評価：主要な抗重力筋の代表として膝伸展筋力値を測定した。測定機器にはアニマ社製 μ TasMT-1 を用いた。被検者に車椅子座位をとらせ、体幹は Back rest にもたれさせた。検者は、被検者の下腿遠位部前面にセンサーパッドを当て、下腿下垂位にて約 3 秒間最大限に膝を伸展するよう口頭指示した。左右の脚を 2 回ずつ測定し、それぞれ最大値を等尺性膝伸展筋力とした。

(2) 歩行距離の評価：車椅子をついて介助歩行が可能になった後は、連続歩行が可能であった歩数を記録した。次いで、介助無しでの歩行器歩行が可能になった後は、歩行距離を測定した。

〈結果〉

図 1 には、膝伸展筋力と歩行量の推移について示した。ベースライン期における膝伸展筋力は 3 ～ 4 kg であった。筋力トレーニングは、無負荷での膝伸展運動から開始した。さらに上肢の支持を利用して座面を高くした状態からの立ち上がり訓練を追加し、徐々に座面を低くしていった。介入開始後、筋力は順調に増加したが、大腿前面の筋肉痛が出現した 4 週目には筋力は一時停滞した。約 8 週間のトレーニング期間中に、右脚 300%、左脚 225% の筋力増加を認めた。

介助歩行は 4 週目より開始となり、それ以降、順調な歩行距離の増加を認めた。また、6 週目からは、歩行器による近位監視下の歩行が可能となった。介入から 3 ヶ月時点で再度の腹部外科手術が実施されたが、最終的には 6 ヶ月時点で、杖による 75m の連続歩行（近位監視）と手すりを利用した 2 足 1 段での階段昇降（段差 16cm）が可能となった。

図 2 には、理学療法への参加率を示した。介入前

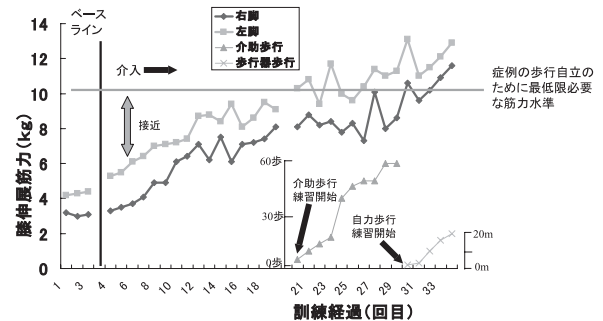


図 1 膝伸展筋力と歩行能力の推移

3 週間の理学療法への参加率は約 50% であった。介入後参加率は向上し、2 週目には 100% になった。その後、大腿部筋肉痛や膝関節痛が出現したにもかかわらず、参加率は維持された。

その他のエピソードとして介入中に、筋力値のトレンドをみながら「まだまだだね」、「だいぶ力が入るようになってきた」などの自発的な会話の出現、増加を認めた。また、病棟場面では、介入から 3 週目で一部経口摂取が可能となり、最終的には全量を経口にて摂取可能となった。

〈考察〉

長期臥床にともなう顕著な廃用性変化を認め、理学療法に拒否的であった虚弱高齢患者に対して、理学療法への参加行動の定着を目的とした応用行動分析的介入を行った。

行動分析学では、行動の生じる原因を、行動の周囲の環境に求めていく。私たちの行動は、それが生

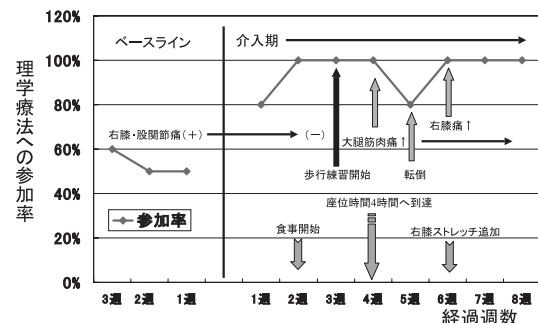


図 2 理学療法プログラムへの参加状況の変化



図3 行動分析学による行動の捉え方（ABC分析）

後続刺激：好ましい刺激が与えられれば行動が生じやすくなる〈強化〉
 嫌悪刺激が与えられればその行動は減少する〈弱化〉
 応答がない場合にもその行動は減少する〈消去〉
 先行刺激：明確なポジティブルールを示す場合、行動は生じやすくなる

じる際の周囲の環境によって影響を受ける。また、行動した結果、環境からどのような応答がなされたかによっても大きな影響を受ける。すなわち、「行動のはじめに与えられた先行刺激（antecedent stimulus）」と、「行動した結果与えられる後続刺激（consequent stimulus）」とが「行動（behavior）」にどのような影響を与えているかを分析することで、その行動が何故増えていくのか、何故減っていくのかを明らかにすることができる。このように行動が引き起こされる原因を明らかにする作業をABC分析という（図3）。そして、後続刺激によって行動が増えていく場合を「強化」といい、その刺激のことを「正の強化刺激」という。逆に、後続刺激によって行動が減っていく場合は「弱化」という。「弱化」には、行動しても身体や環境からのポジティブな変化が得られない場合（「消去」と、「嫌悪刺激」が与えられる場合とがある^{11,12)}。

本症例に介入するに当たって、理学療法を拒否していた背景について、ABC分析を行った（図4）。先行刺激について見た場合、理学療法士から座位および筋力増強の重要性については説明がなされていたものの、どの程度筋力が低下しているのか、どの程度の座位時間が必要なのか、などが明確になっていなかった。通常、先行刺激としてのルールはその条件が明確に規定されていなければ効果が減弱するため¹²⁾、この点から介入以前に本症例に与えられてきた先行刺激は不適切であったと考えられた。

後続刺激については、関節可動域運動を行った場

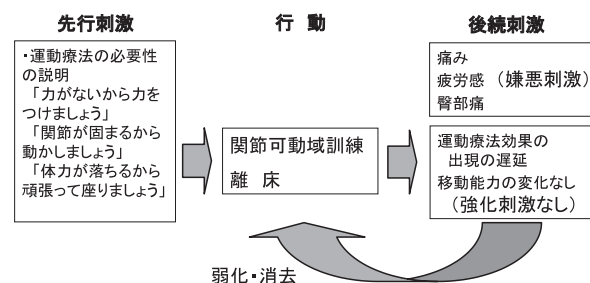


図4 理学療法における行動随伴性

合、関節痛が、座位訓練をおこなった場合には疲労感や殿部痛などの嫌悪刺激が出現していた。加えて、関節痛の軽減など理学療法効果は得られていなかった。また、介入前は、座位を取っているときにも注目や賞賛が与えられることはなかった。すなわち、理学療法へ参加した場合、後続刺激としては弱化や消去の作用が強かったものと考えられた。そればかりか、寝ることによって疲労感や関節痛などの嫌悪刺激は消失するため負の強化（嫌悪刺激がなくなることによって行動が増えていくこと）によって臥床する行動がさらに増えていったものと推察された。

そこで介入では、先行刺激として患者の下肢筋力水準とそのトレーニング効果について明確なルールを提示した。後続刺激については、嫌悪刺激である関節痛を回避するために関節可動域運動は痛みの生じない範囲に限定した。さらに座位練習時は、疲労感や殿部痛を回避するため、いつでも自分が疲れたときに休んでよいという自己決定の機会を与えた。また、即時的な強化として、賞賛・注目あるいは座位時に散歩を行うなどの社会的強化、活動性の強化を取り入れた。さらに、筋力値や歩行量の推移を記録することで社会的評価の要素を取り入れた。例えば、介入開始後、ベースライン期に比べ急速な筋力の増加を認めたところで、筋力増強のトレンドや目標値への接近を理学療法士が指摘し、賞賛した。筋力の増加が停滞した時期には、歩行が開始できたため、歩行距離の増加を新たな強化刺激として利用した。その結果、介入前約50%であった参加率は、介入後速やかに向上し、2週目には100%になった。また、大腿部筋肉痛や膝関節痛が出現したにもかか

ならず、参加率は維持されていた。これらの疼痛は、立位・歩行練習の開始に伴って出現しており、理学療法との因果関係は明白であった。理学療法へのコンプライアンスが不良であった本症例において介入前における疼痛の出現は、即訓練の中止につながっていたが、介入後では参加率が減少することはなかった。嫌悪刺激が出現したにもかかわらず参加行動が維持されたことについては、今回実施した①明確な見通しを与えるルールの提示、②注目・賞賛、散歩、あるいは社会的評価などの後続刺激が理学療法への参加行動を促進・維持させる上で有効に機能したことを支持する結果と考えられた。さらに、この時期、立位歩行能力が向上してきており、自己内在型の強化刺激がこれに加わったものと推察された。ルールや注目・賞賛などの社会的強化刺激、社会的評価が行動を強化する刺激として有効に機能した例は、いくつかの医療現場において報告されてきたが^{3) 13)}、理学療法への参加行動を定着させる上で有効か否かについては検討されてなかった。本研究結果は、行動分析学的介入が理学療法現場におけるコンプライアンス不良な症例に対して広く活用できる可能性を示唆するものと思われた。

最後に、今回の症例では介入開始後、筋力増強効果や立位歩行能力の向上が比較的早期に出現しており、これが理学療法への参加行動を促進した可能性が高い。よって、速やかな回復が得られない症例などにおいてもこの介入パッケージが有効に機能するか否かは今後更に事例を重ねる必要がある。

〈文献〉

- 1) 山崎裕司, 山本淳一・他: 理学療法における応用行動分析学－治療場面への応用－. PTジャーナル35: 219-225, 2001
- 2) 鈴木 誠, 寺本みかよ・他: Pacing 障害における着衣動作訓練の有効性. 作業療法20: 563-569, 2001
- 3) 鈴木 誠, 寺本みかよ・他: ルール制御理論に基づく座位バランス訓練の有効性. 総合リハビリテーション29: 837-842, 2001
- 4) 山崎裕司, 長谷川輝美・他: 呼吸苦に起因する不安によって離床が困難となった症例に対する応用行動分析学的アプローチ. 理学療法学29 (Suppl): 121, 2002
- 5) 山崎裕司, 長谷川輝美・他: 離床過程における応用行動分析学的アプローチ－起立性低血圧例での検討－. 高知リハビリテーション学院紀要4: 19-24, 2003
- 6) 小林和彦, 高橋憲一・他: 老人保健施設での車椅子操作指導に対する行動分析的アプローチの適応. PTジャーナル34: 135-138, 2000
- 7) 山崎裕司, 長谷川輝美・他: 等尺性膝伸展筋力と移動動作の関連. 総合リハビリテーション30: 747-752, 2002
- 8) Pyka G, Lindenberger E, et al: Muscle strength and fiber adaptations to a year-long resistance training program in elderly men and women. J Gerontol 49: M22-27, 1994
- 9) Fiatarone MA, O' Neill EF, et al: Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. N Engl J Med 330: 1769-1775, 1994
- 10) Convertino VA, Sandler H, et al: Induced venous pooling and cardiorespiratory responses to exercise after bed rest. 52 J Appl Physiol: 1343-1348, 1982
- 11) 山本淳一: 理学療法における応用行動分析学の基礎－理論と技法－. PTジャーナル35: 59-64, 2001

- 12) 杉山尚子, 島宗 理・他: 行動分析学入門, 産業図書, 東京, 1998, pp309-325
- 13) 杉山尚子: 看護学生のための心理学 (長田久雄編) ー行動する人間の理解ー, 医学書院, 2003, p246-248