

6. HAL®エクササイズの実施

当院の入院患者減少もあり HAL®対象者が非常に少なく、当初検討したプロトコル(I-1-3) 参照)での実施が困難となり、個々の症例に合わせた実施となる。

実施できる患者・利用者が少なかったため対象となる疾患が多様となり、エクササイズ期間・内容及び量は個々の症例で異なることとなった。

《実施の概要》

【症例数】 6 症例 (回復期：4 名 外来：1 名 通所：1 名)

【疾患別内訳】 脳血管疾患：4 名 運動器疾患：1 名 精神疾患：1 名

【実施回数・期間】 回数：2 回～6 回 (頻度：週 1 回～週 2 回)

期間：2 週間～6 週間

7. 検証結果の分析

1) 10m歩行時間

	開始時	終了時	改善率
症例①	58.8 秒	36.6 秒	160.6%
症例②	14.3 秒	11.8 秒	121.1%
症例③	14.7 秒	16.8 秒	87.5%
症例⑤	25.9 秒	27.7 秒	93.5%

2) 荷重率

	開始時	終了時	改善率
症例① (麻痺側)	78.5%	54.7%	69.6%
症例③ (右)	90.0%	100%	111.1%
(左)	95.0%	100%	105.2%
症例⑤ (麻痺側)	56.2%	68.7%	122.2%

II. 各症例の HAL[®]検証報告

1. 症例① …50代男性 右視床出血 発症から4か月

1) 基本情報

【現病歴】 H25. 10. 5 突然左麻痺出現し、右視床出血と診断され入院。

10. 10 リハビリ開始。左半側空間無視、重度感覚障害、病態失認等みられた。

10. 25 当院入院。

【身体状況】 入院時：麻痺上肢・下肢Ⅱ

導入時：麻痺上肢Ⅲ・下肢Ⅲ～Ⅳ 筋力 (MMT) 体幹屈曲 5・右下肢 5

日常生活動作：車いす使用にてトイレ自立・入浴介助

歩行能力：4点杖・短下肢装具使用にて見守り～軽介助

2) 実施の概要

【実施期間】 平成 26 年 2 月 6 日～3 月 13 日

【実施頻度】 週 1 回 (計 6 回実施)

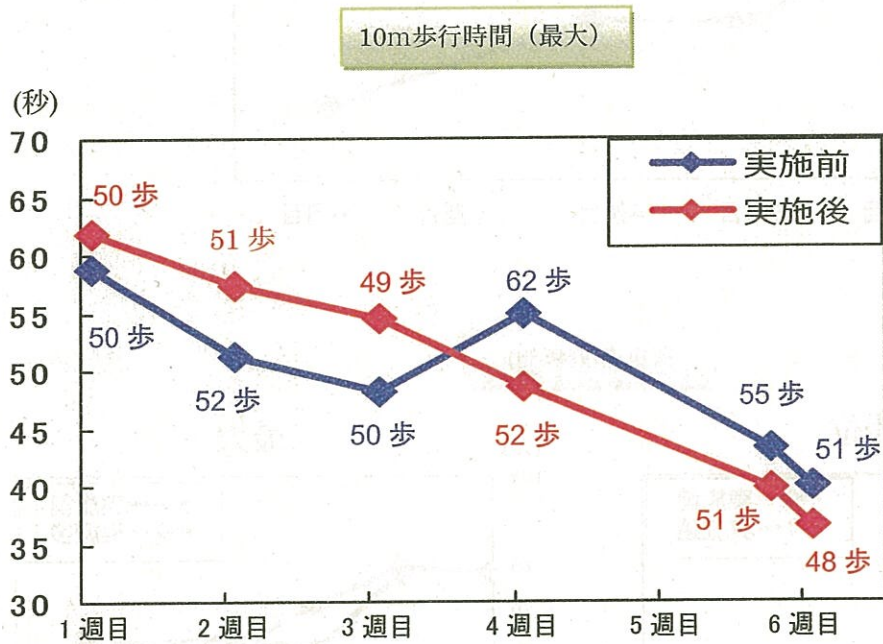
【実施場所】 理学療法室

【評価】 30 秒立ち上がりテスト、10m歩行時間・歩数、Timed Up&Go Test、感想

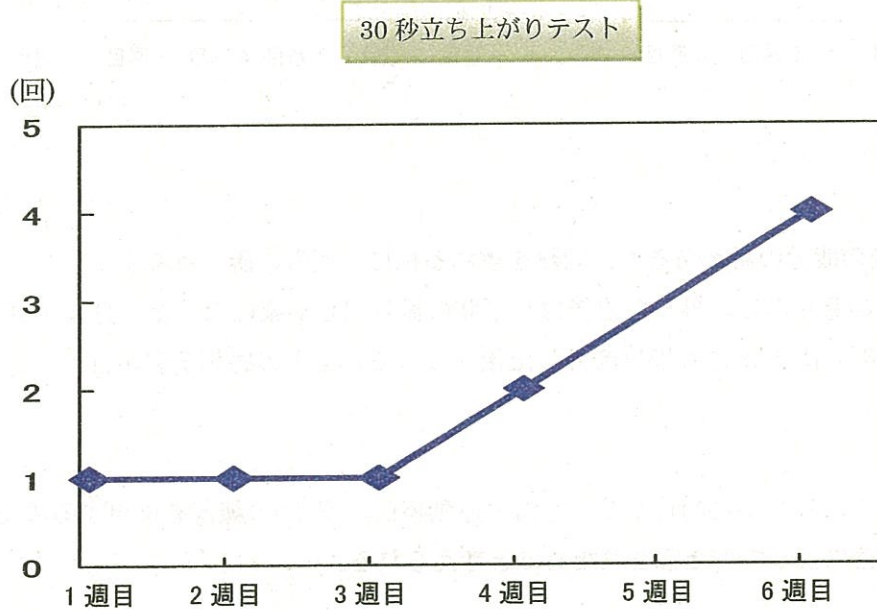
【エクササイズ内容】

- ・ 麻痺側股関節屈曲・膝関節伸展運動
- ・ 立ち上がり練習
- ・ 立位時荷重練習
- ・ 歩行練習

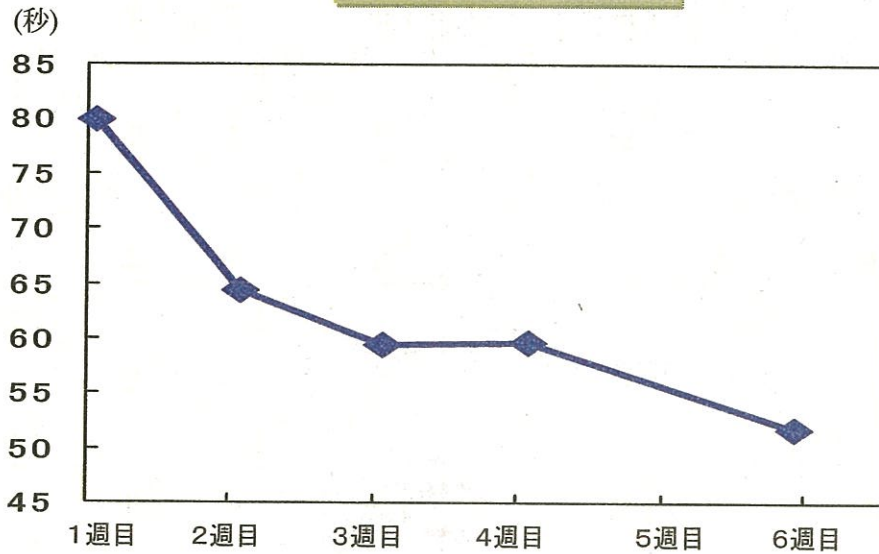
3) 結果



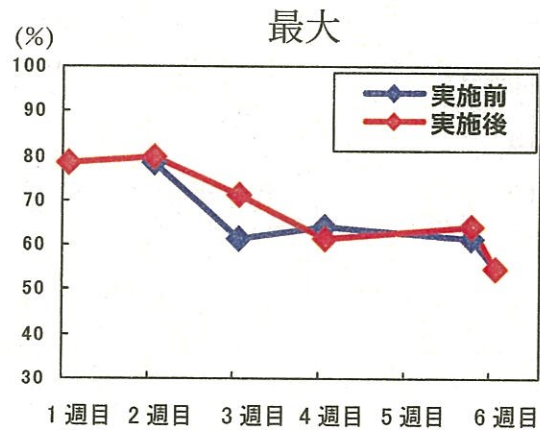
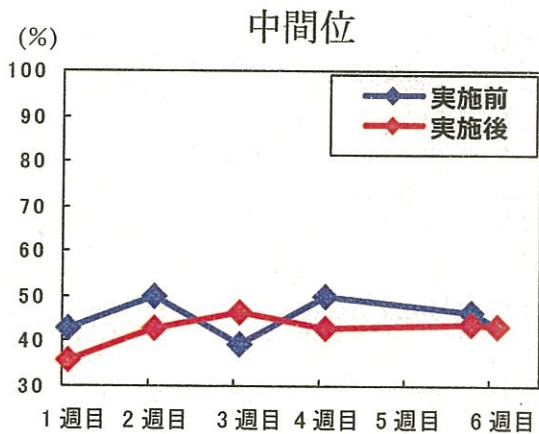
HAL 実施にて
歩幅が拡大し
速度向上



Timed "Up & Go" test



荷重率(麻痺側)



<感想聴取>

初回時には HAL®実施後の疲労の訴えあるも、回数を重ねる毎に、疲労の訴えは減少。アシストに関して『楽になる』との意見あり。外した直後は、下肢の振り出しが楽になった、身体が軽くなった、との意見あり。振り出す感覚は HAL®を外した後も残っていたとの感想が聞かれた。

<考察>

10m歩行時間の短縮がみられた事に関しては、通常の運動療法と HAL®の練習を併用する事で、身体機能の向上と歩容改善によってもたらされたものと考えられる。

4 回目の HAL®実施後に時間短縮・歩数減少の即時効果が確認されたが、HAL®のアシスト機能を利用し振り出しの意識を向上させることで、歩幅の向上に繋がり時間の短縮がみられたと考える。また、5 回目以降の HAL®実施後の時間短縮に関しては、回数を重ねる事で HAL®のアシスト調整が適切に設定出来るようになったこと、患者が HAL®装着に慣れた事で脱着後の違和感が減少したことが影響したと思われる。

下肢荷重率に関しては HAL®実施後に低下する傾向がみられた。この結果に関しては、本症例は深部感覚の低下があり、また恐怖心の訴えも多く聞かれる症例であったため、HAL®実施後の過剰筋緊張の抑制が麻痺側への荷重を低下させたのではないかと考えられる。

HAL®の利点として、①股関節・膝関節それぞれにアシストが出来る、②アシスト量やアシスト方向の調整が出来る事が挙げられる。本症例に関しては、股関節・膝関節屈曲方向へのアシストを行い、下肢振り出しを促した結果、先行研究で言われているバイオフィードバックによる過剰努力量減少にて筋緊張亢進を抑制させることで随意運動の促進効果がみられたと考えられる。

また、感覚障害のある本症例にて、アシスト調整機能にて意識的な動きを体感させることが出来た結果、下肢振り出しの意識を高めることが可能となった。このことから本症例のような感覚障害のある場合にはより HAL®が有効的と考える。

2. 症例② …70 代男性 脳幹梗塞 発症から 4 か月

1) 基本情報

【既往歴】 高血圧症、糖尿病、パーキンソン病

【現病歴】 平成 25 年 7 月 13 日より歩行障害あり。甲府脳神経外科病院入院。入院時より右片麻痺Ⅳ～Ⅴ。歩行時右傾斜あり介助必要。構音障害あるため聞き取りにくい部分あり。

8 月 5 日当院入院。

【身体状況】 入院時：麻痺上肢・下肢Ⅳ 筋力 (MMT) 体幹・下肢 3

導入時：麻痺上肢・下肢Ⅴ 筋力 (MMT) 体幹・下肢 4

日常生活動作：車いす使用にてトイレ自立・入浴介助

歩行能力：車輪付ピックアップウォーカー使用にて見守り

2) 実施の概要

【実施期間】 平成 25 年 11 月 21 日～12 月 17 日

【実施頻度】 週 1 回 (計 5 回実施)

【実施場所】 理学療法室

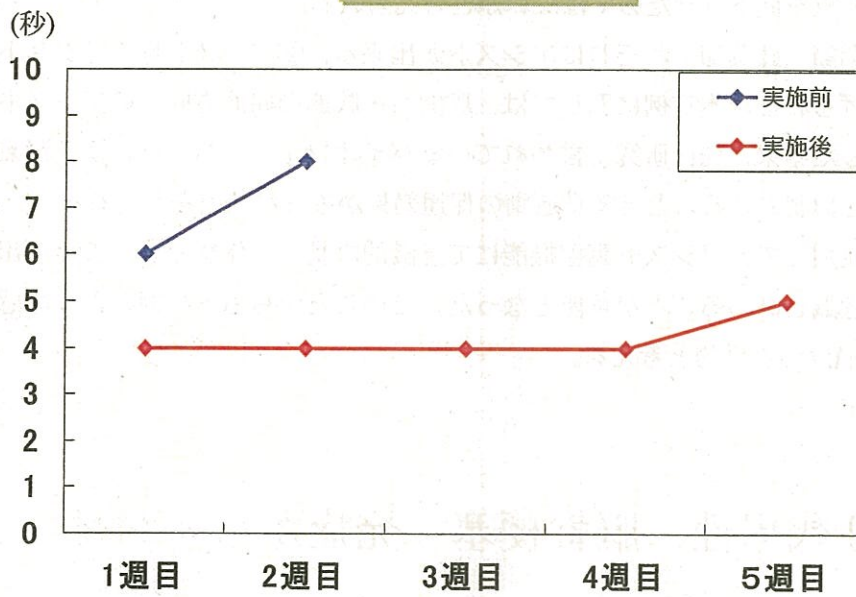
【評価項目】 椅子立ち上がりテスト、10m歩行

【エクササイズ内容】

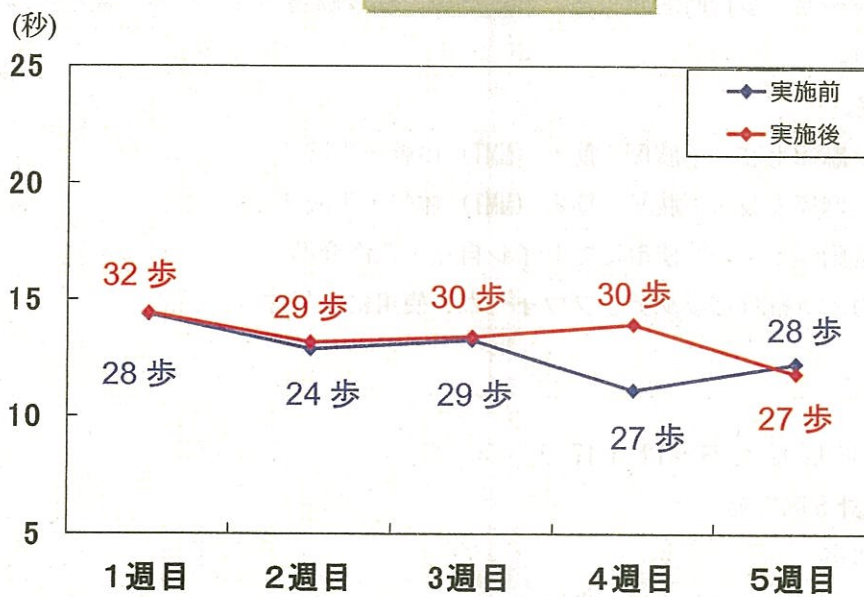
- ・立ち上がり練習
- ・歩行練習 40m~80mを3~4セット程度

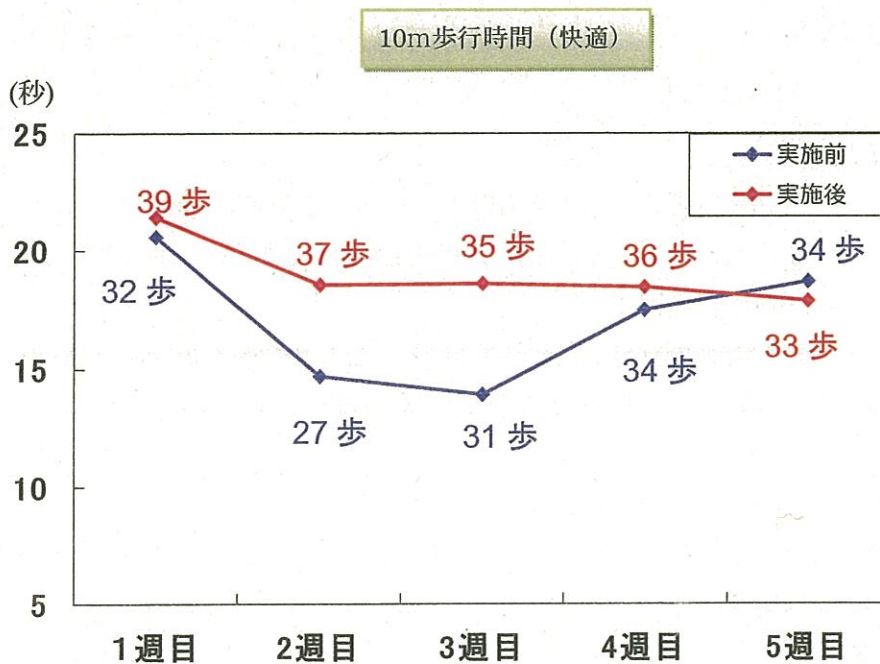
3) 結果

30秒立ち上がりテスト



10m歩行時間 (最大)





<感想>

●対象者

重い感じは常にあるが、アシストを強くすると足が振り出しやすくなる。HAL 使用後の疲労感はそれほど感じない。

●担当者

本人の HAL 後の疲労感の訴えは少ないが、動作を見る感じでは疲労感を感じる。HAL 着用までの所要時間は 15~20 分。装着しての練習時間は 30 分程度。既往のパーキンソン病による突進様歩行がみられているが、HAL 使用後は突進様歩行が軽減した印象がある。

<考察>

開始当初、片麻痺側（右側）立脚期の崩れの改善を目的に、右殿筋群の収縮にターゲットを置いて、股関節伸展方向へのアシストを強調していたが、対象者より「歩きづらい、重い」との意見があった。そのため、目標を下肢振り出しの改善として、屈曲方向へのアシストへと変更した。振り出しをアシストすることで、体幹の屈曲位が改善し、また、股関節の伸展も促されるようになってきた。

実施直後での歩行速度の低下に関しては、突進様歩行が改善されたことによりみられたものと考えられる。

設定に関しては、担当者としては立脚期に着目をして進めたかったが、対象者としては振り出しやすさ（遊脚期）が印象として残ってしまう為、担当者の意図する設定が困難であった。

3. 症例③ …80代男性 環軸椎関節亜脱臼 発症から4か月

1) 基本情報

【発症日】平成25年7月12日

【身体状況】入院時：左半身の感覚低下・全身筋力低下・頸部を動かす事への恐怖心から、ベッド上動作から全ての動作に中等度介助が必要。ベッドに臥床している事が主。(BI 25点)

導入時：車椅子動作自立となり、トイレも自立。しかし疲労強く依存心もあり。食事・入浴・歩行・更衣に介助が必要。(BI 60点)

2) 実施の概要

【実施期間】平成25年10月29日～11月19日

【実施頻度】週1回 (計4回実施)

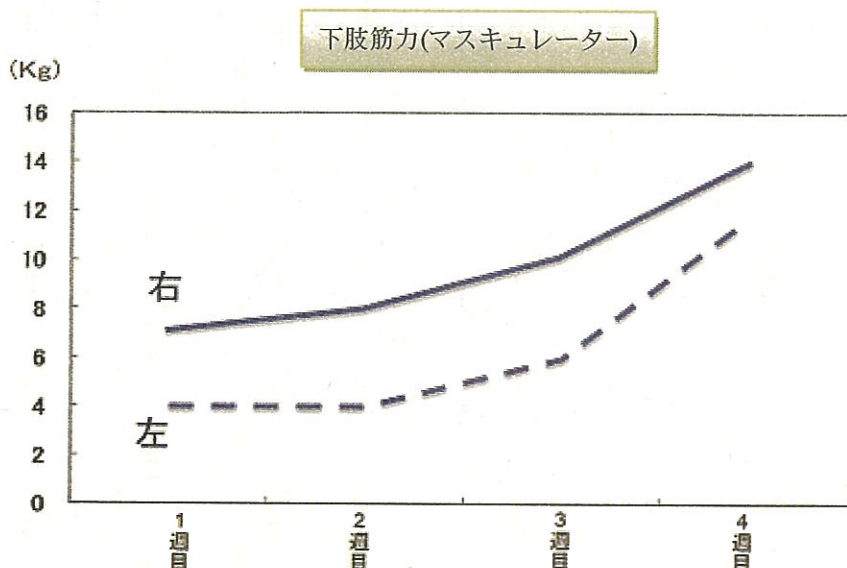
【実施場所】理学療法室

【エクササイズ内容】

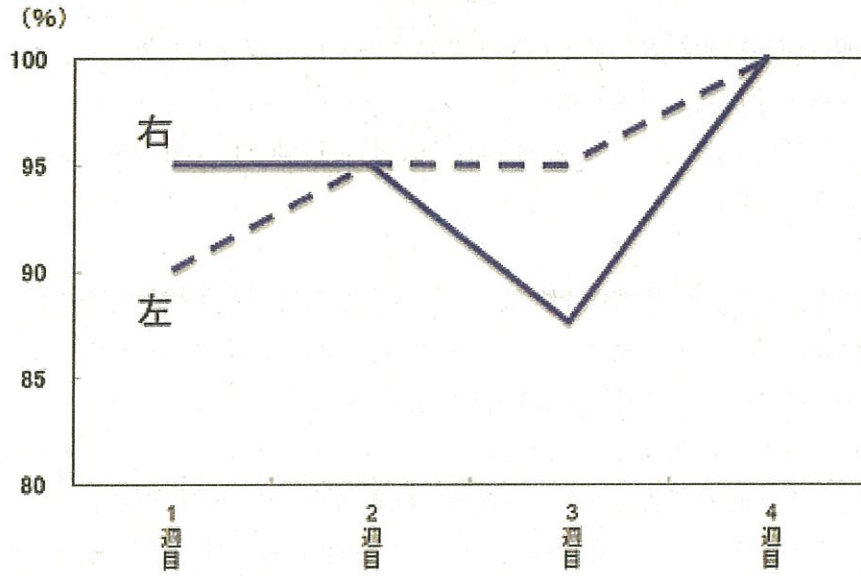
- ・端座位にて膝伸展運動 両側各5回
- ・荷重練習 付属のモニターをチェックしながら左右への重心移動5回
- ・歩行練習 HAL 装着しての連続歩行を歩行車使用及びセラピスト介助にて行った。歩行は疲労度合いが修正ボルグスケール10程度となるまで続け、疲労したら座位にて安静心拍数に達するまで休息し、休息後、再度歩行を行った。以上を20分間行った。

【評価項目】筋力、椅子立ち上がりテスト、下肢荷重率、10m歩行

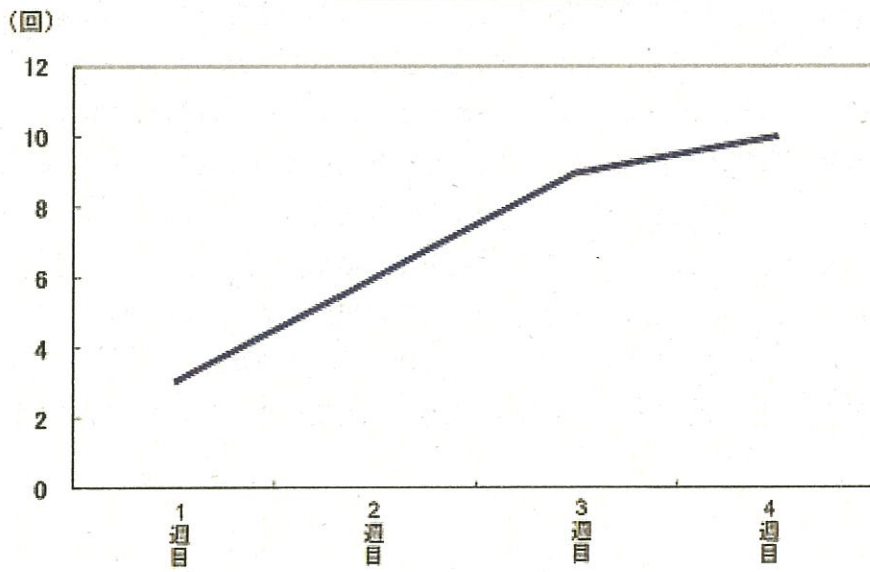
3) 結果



最大荷重率



30秒立ち上がりテスト



<動作観察>

立ち上がりに関して、介入前は立ち上がり後に安定した立位姿勢となるまでに時間を要していたが、介入後はその短縮が得られたことにより立ち上がりがスムーズになった。

歩行に関しては、HAL®介入後左右立脚中期の骨盤動揺に減少が得られた。

<感想>

●対象者

実施初日は骨盤周囲の圧迫感や動きにくさの訴えが多く実施後の疲労感も強かった。2 週目、3 週目は骨盤周囲へタオルなどを入れ保護することで圧迫感の訴えは少なくなったが依然として HAL®装着しての動作に動きにくさを訴えた。4 週目には動きにくさの訴えはなくなり、実施後の疲労感も軽減した。

●担当者

対象者は疲労しやすかったため、装着に手間取らないよう事前に練習や準備等を十分にしたりつもりだったが、実際にはイメージ通りにはいかず(対象者からの HAL®の装着感の不具合が多かった)、戸惑う場面もあった。立位での重心移動練習では対象者にしっかりモニター確認してもらえたので予想以上の効果が得られたと感じる。歩行ではアシストレベルの設定に苦労し、事前評価段階で下肢筋力減弱がみられる運動方向を考慮して設定したが、実際には歩容が悪化し対象者からの動きにくさも聴かれた。設定がある程度確定するまで何度か HAL®での歩行が必要であった。

<考察>

HAL 装着しての運動量、実施頻度を考えると下肢筋力の増加については直接的な影響は考えにくく、並行して実施している運動療法の効果と思われる。しかし、筋力を発揮するには筋線維の強化(肥大)だけでなく、神経と筋を効率よく働かせる機能も重要となり、バイオフィードバックの効果が期待できる HAL®でのエクササイズがその機能を賦活させたことも今回筋力が増加した一因ともいえる。立ち上がりは下肢筋力が増加したこと、重心移動を伴う動的なバランスの改善が影響していると考えられ、立位での重心移動練習はモニターなどでフィードバックしたことでさらに運動の効果が得られたと考えられる。歩行速度は低下する結果となったが、客観的な歩容では明らかな変化がみられていない。また、対象者は歩行車を使用しており実施初期では歩行車に頼る割合が多く、重心を前にかけることで歩行車の速度が増しそれをうまくコントロールできない状態だったが、実施後期では下肢及び体幹で重心の過度な前方偏倚をコントロールでき結果として速度が低下したと考えられる。

4. 症例④ …30 代女性 解離性障害 発症から 11 年 5 か月

1) 基本情報

【身体状況】精神状態により身体機能は大きく変動。立ち上がりは手すり把持しても自力困難。前方介助にて臀部離床まで可能。軽度膝屈曲状態から介助者が側方に回り立位姿勢を整える。歩行は把持物なしでも可能な場面もあれば、介助者への

荷重が増加し歩行距離が減少することがある。

【生活状況】母親と二人暮らしで母親が働いているときはヘルパーを利用し生活している。自宅内の移動は膝歩きやいざりで行っている。起床時、更衣動作は自力で可能であるが、夕方になるにつれ動けなくなるとのこと。食事は自力にて何とか可能だが介助が必要なときもあるとのこと。

2) 実施の概要

【実施日】平成26年3月3日、7日、10日

【実施場所】理学療法室

【HAL エクササイズ内容】

- ・ 座位にて膝屈伸運動 両側5回
- ・ 立ち上がり運動 5回

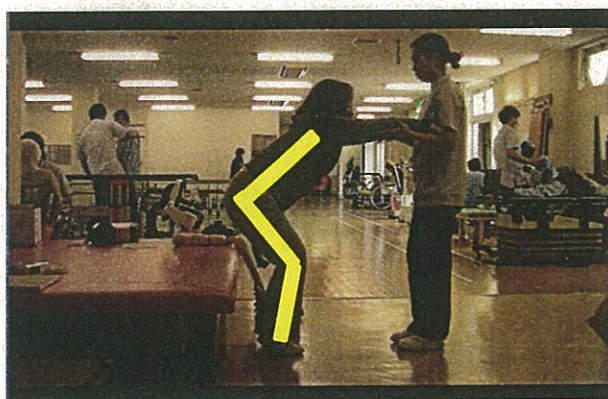
臀部離床は前方介助で行い、膝完全伸展位まではもう一人の介助者が伸展を介助し、HALのスタンドモードにて立位保持を行った。

【評価項目】HAL実施前後での立ち上がり動作の比較（即時効果の検証）

3) 結果

立ち上がり動作観察

HAL前と比較し、膝伸展運動がスムーズに可能となっている。立ち上がり時は前方への体重移動から膝伸展の動きがスムーズになり、体幹伸展し姿勢改善している。



〔実施前〕



〔実施後〕

<感想>

●対象者

HAL®をつけて立つとすごく自信がつく。1週間後も立ち上がりのイメージが残っていた。

●担当者

パッドを貼る位置により、HAL®の反応が大きく変わり、毎回同じ効果を出すことが出来なかった。また、前方重心である為、軸を後方にずらし、調整をおこなったが、かえって膝の伸展を促せず患者様の動作の妨げになってしまうことを経験した。回数を重ねる度に、効率良く実施可能となり実施者の意図する反応を出すことが出来てきた。

<分析>

座位での膝伸展運動がスムーズになったことから、立ち上がり時も膝伸展をアシストすることにより筋力発揮のタイミングを学習し、スタンドモード使用での立位保持を行ったことにより、安定した姿勢を学習し臀部離床から膝伸展保持までの動作がスムーズになり姿勢改善に繋がったと考える。

5. 症例⑤ …60代男性 心原性脳梗塞 発症から3年7か月

1) 基本情報

【既往歴および合併症】心臓弁膜症、高血圧症、脂質異常症

【介護保険】要介護2

当院通所リハビリテーション週4回、訪問リハビリテーション週2回利用。

【経過】発症後救急病院に入院。その後リハビリテーション病院へ転院。当院外来を平成22年12月24日から利用開始。平成23年2月16日より通所リハビリテーション利用開始。

【身体状況】HAL導入時（平成25年10月4日）

歩行は、T字杖・装具をゲイトソリューション使用し自立。歩行時は、体幹の伸展乏しく、左立脚期は、骨盤左回旋し、反張膝みられる。左下肢遊脚期は、分回しにて振り出す。

立ち上がりは、体幹屈曲乏しく、右下肢優位に使用し立ち上がる。臀部を動作時のクローヌス（±）。疼痛（-）。日常生活は入浴見守り、床上動作見守り、立ち上がり・移乗自立。

2) 実施の概要

【評価項目】10m歩行時間、TUG、麻痺側荷重率、CS-30、立ち上がり・歩行（動作観察）