 原 著

慢性一側性前庭障害患者の歩行能力に対する理学療法士 介入前庭リハビリテーションの有効性について

田中 亮造¹⁾²⁾・加茂 智彦¹⁾³⁾・荻原 啓文¹⁾³⁾・阿部 靖⁴⁾・木下 修⁴⁾
加藤 巧¹⁾・角田 玲子¹⁾⁵⁾・伏木 宏彰¹⁾⁵⁾

Effectiveness of Vestibular Rehabilitation on Improving the Gait in patients with Chronic Unilateral Vestibular Disorder

Ryozo Tanaka¹⁾²⁾, Tomohiko Kamo¹⁾³⁾, Hirofumi Ogihara¹⁾³⁾, Yasushi Abe⁴⁾,
Osamu Kinoshita⁴⁾, Takumi Kato¹⁾, Reiko Tsunoda¹⁾⁵⁾, Hiroaki Fushiki¹⁾⁵⁾

¹⁾*Mejiro University Ear Institute Clinic, Otolaryngology*

²⁾*Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Mejiro University*

³⁾*Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences,
Japan University of Health Sciences*

⁴⁾*Nihon Rehabilitation College*

⁵⁾*Department of Speech, Language and Hearing Therapy,
Faculty of Health Sciences, Mejiro University*

There are few reports in Japan of investigation of the effect of vestibular rehabilitation (VR) by physical therapists (PT). This study was aimed at examining the effectiveness of vestibular rehabilitation therapy (VRT) for patients with unilateral peripheral vestibular disorder.

The subjects were nine patients with chronic unilateral peripheral vestibular disorder. PTs provided VR, consisting of eye movement exercises, body balance exercises, walking exercises, daily activity movement exercises, to the subjects once a month. The subjects were instructed to perform one to three sets of customized home exercises a day. For this study, the results of the Timed Up & Go test (TUG), Dynamic Gait Index evaluation (DGI), Functional Gait Assessment (FGA) and Activities-Specific Balance Confidence Scale evaluation (ABC) conducted before the start of the VRT and at one month, two months and three months after the start of VRT were compared.

The results revealed a significant difference in the results of the DGI and FGA recorded before the start of the intervention and at three months after the start of the intervention later ($p < 0.05$ for both). In both the DGI and FGA, the number of subjects below the cutoff value for the risk of falls decreased after the intervention. There were no significant differences in the results of the TUG or ABC recorded before and after the start of the intervention, although the number of subjects falling below the cutoff value for the risk of falls decreased in the ABC.

VR might improve the vestibular function and may need to be continued for more than three months. DGI and FGA were useful for the evaluation of patients with chronic unilateral vestibular disorder. TUG was not suitable for the evaluation of patients with chronic unilateral

vestibular disorders with advanced walking ability. Further studies are needed on the usefulness of ABC for the evaluation of these patients.

Key words: Physiotherapist' intervention, Dynamic Gait Index, Functional Gait Assessment, Activities-Specific Balance Confidence

はじめに

前庭リハビリテーション（以下、前庭リハ）は急性期や亜急性期の一側性前庭障害者に対し効果があり、早期の治療介入は治療期間の短縮につながることが報告されている¹⁾。慢性期の前庭障害者に対する前庭リハ効果に関しても有用であると報告されており、前庭リハガイドラインにおいて推奨されているが、訓練の頻度、時間は一定ではなく、効果検証の必要があると指摘されている¹⁾。前庭リハ効果と訓練との関連性が認められなかったとの報告もある²⁾。

本邦において理学療法士（以下、PT）が前庭リハを実施している施設は少なく、PTによる介入効果の報告例も少ない。我々は慢性一側性末梢前庭障害者に対してPTが介入した個別の前庭リハを行い、重心動揺検査にて閉眼ラバー条件では外周面積と単位面積軌跡長で有意な改善を認めた³⁾。

本研究では慢性一側性末梢前庭障害者に対してPTが前庭リハに介入し、歩行に関するリハ効果と転倒のリスクについて検討をした。

対象と方法

対 象

2018年1月～9月の間に目白大学耳科研究所クリニックに通院中の一側性末梢前庭障害者で、投薬にてめまいやふらつきの自覚症状が3か月以上改善せず、重心動揺検査にて体平衡の動揺が著明な9名（平均年齢76.6±5.7歳）を対象とした。先行研究に従いめまい発症から3か月以上経過を慢性期と定義した¹⁾。頸部疾患および頸部痛を有する患者、認知症患者、心・脳血管障害の既往がある患者は除外し

た。研究の趣旨、内容、結果の取り扱いなどに関して十分に説明し、書面にて同意を得た。本研究は目白大学倫理審査委員会の承認を得て実施された（15医-002）。

介入方法

前庭リハ介入を月1回40～50分、計4回実施した。医師による診断から理学療法までの流れは先行研究と同様である³⁾。眼運動訓練として衝動眼運動、追跡眼運動、眼と頸部の共同運動を行った。体平衡訓練として開閉眼での片脚立位、頸部と体幹の前後屈、左右側屈、回旋運動を行った。歩行訓練として視線を固定した歩行、視線・頸部を動かしながらの歩行、継ぎ足歩行や不整地歩行といった応用歩行動作を行った。また日常生活上で実際にめまいを生じる動作や日常生活で問題のある動作を訓練した。

自宅訓練として前庭リハ介入中にめまい症状が強く出たものを優先的に抽出し、1日1～3回実施するように指導した。訓練の際の転倒などのリスクについて説明した。PTは介入ごとに訓練内容を再評価し、その都度個別化した内容を指導した。

調査・測定項目

歩行機能の検討としてTimed Up and Go Test（以下、TUG）⁴⁾、Dynamic Gait Index（以下、DGI）⁵⁾⁶⁾、Functional Gait Assessment（以下、FGA）⁶⁾⁷⁾と、日常生活上での各動作の自信度を自記式で評価するActivities-Specific Balance Confidence Scale（以下、ABCスケール）⁸⁾の4つの指標を測定した。TUGは脳血管障害患者や高齢者に対してPTが比較的頻繁に用いる移動能力や動的バランス能力を評価する方法であり、高齢者や前庭障害者の転倒リスクのスクリーニング評価に有用である。椅子座位の状態から立ち上がり、3 m先の目標物を回り、椅子座位に戻るまでの時間をストップウォッチを用いて計測する。DGIは速度や方向の変化を伴う歩行、視線変

¹⁾ 目白大学耳科学研究所クリニック

²⁾ 目白大学保健医療学部理学療法学科

³⁾ 日本保健医療大学保健医療学部理学療法学科

⁴⁾ 日本リハビリテーション専門学校

⁵⁾ 目白大学保健医療学部言語聴覚学科

図1 TUGの推移

n=9, 点線部は転倒リスクのカットオフ値を示す。
各群ともに変化は認められず、有意な差は認められなかった。

図2 DGIの推移

n=9, 点線部は転倒リスクのカットオフ値を示す。*: $p < 0.05$
経過とともに改善した。介入3か月後に平均値がカットオフ値を上回った。

図3 FGAの推移

n=9, 点線部は転倒リスクのカットオフ値を示す。*: $p < 0.05$
経過とともに改善した。介入3か月後に平均値がカットオフ値を上回った。

図4 ABCスケールの推移

n=8, 点線部は転倒リスクのカットオフ値を示す。
各群とも変化は少なく、有意な差は認められなかった。測定困難な1名を除外した。

化や頸部回旋を伴う歩行、障害物回避、タンデム歩行などの8項目の課題で構成され、各課題0～3点、合計24点で評価する(表1)。FGAはDGIにタンデム歩行、閉眼歩行、後ろ向き歩行を加え、スラローム歩行を除いた10項目の課題で構成され、各課題0～3点、合計30点で評価する(表2)。DGIと比較してバランス能力の高い人に対して測定が可能である。TUGは13.5秒以上⁴⁾、DGIは19点未満⁹⁾、FGAは23点未満¹⁰⁾で転倒リスクが上昇するとされている。ABCスケールはスコアが67%未満で

転倒リスクが上昇する¹¹⁾。TUG、DGI、FGAの測定は理学療法士が行い、ABCスケールは自記式で、いずれも月1回の前庭リハ介入前に行った(計4回)。

統計解析

統計解析にはIBM SPSS ver.24を用いた。TUG、DGI、FGA、ABCスケールの各介入時の値の比較には一元配置分散分析を行い、多重比較法としてBonferroni法を行った。有意水準は5%未満とした。

表1 DGI 日本語評価表（文献6より引用一部改変）。

課題	指示	判断基準
平面歩行	普段の速さでここから次の目印まで歩いてください（6m）。	(3)正常：6m歩行，補助具なし，良好な速度，平衡異常がない，正常な歩行パターン。 (2)軽度障害：6m歩行，補助具使用，比較的遅い速度，軽度の歩行の逸脱。 (1)中等度障害：6m歩行，遅い速度，異常歩行パターン，平衡異常あり。 (0)重度障害：介助なしに6m歩けない，重度の歩行の逸脱もしくは平衡異常。
歩行速度を変える	普段の歩調で歩き始めてください（1.5mの間）。私が“速く”といったらできるだけ速く歩いてください（1.5mの間）。私が“遅く”といったらできるだけ遅く歩いてください（1.5mの間）。	(3)正常：バランスの崩れや歩行の逸脱がなく，なめらかに歩行速度の変更が可能。通常，速い，遅い速度の間には著明な歩行速度の違いがみられる。 (2)軽度障害：歩行速度の変更は可能だが，軽度の歩行の逸脱が認められる，または歩行の逸脱は認められないが著明な歩行速度の変更ができない，または歩行補助具を使用する。 (1)中等度障害：歩行速度の調整がわずかしかできない，または歩行速度の変更は可能だが著明な歩行の逸脱が生じる，または歩行速度の変更は可能だがバランスを崩す，しかし立ち直り，歩行を継続できる。 (0)重度障害：歩行速度を変えられない，またはバランスを崩し，壁や何かにつかまる必要がある。
水平方向の頭部の回転を伴う歩行	普段の歩調で歩き始めてください。私が“右を見て”といったらまっすぐに歩きながら右へ頭を回してください。右を向いたままですっすぐ歩き，私が“左を見て”と声を掛けたら頭を左へ回してください。左を向いたままですっすぐに歩き，私が“まっすぐ前を見て”と声を掛けたら頭を正面に戻します。	(3)正常：歩行に変化なく滑らかに頭を回すことができる。 (2)軽度障害：滑らかに頭を回すことができるが，わずかな歩行速度の変化がある。歩行路から少し乱れる，もしくは歩行補助具を使用する。 (1)中等度障害：頭を回すことはできるが，歩行速度に中等度の変化や減速，よろめきがみられる。しかし立ち直り，歩行を継続できる。 (0)重度障害：課題の実行に伴い，重度の歩行の乱れが起きる。すなわち歩行路より38.1cmよろめく，バランスを崩す，止まる，壁に手を伸ばす。
垂直方向の頭部の回転を伴う歩行	普段の歩調で歩き始めてください。私が“上を見て”といったらまっすぐに歩きながら頭を傾け上を見てください。上を見上げたままですっすぐ歩き，私が“下を見て”と声を掛けたら頭を下に傾けてください。下を向いたまま歩き，私が“まっすぐ前を見て”と声を掛けたら頭を正面に戻します。	(3)正常：歩行に変化なく滑らかに頭を回すことができる。 (2)軽度障害：課題の実行に伴い，わずかな歩行速度の変化がある。歩行路から少し乱れる，もしくは歩行補助具を使用する。 (1)中等度障害：課題の実行に伴い，歩行速度に中等度の変化や減速，よろめきがみられる。しかし立ち直り，歩行を継続できる。 (0)重度障害：課題の実行に伴い，重度の歩行の乱れが起きる。すなわち歩行路より38.1cmよろめく，バランスを崩す，止まる，壁に手を伸ばす。
歩行と方向転換	普段の歩調で歩き始めてください。私が“回って止まって”といったら，できるだけすばやく逆の方向に向き止まってください。	(3)正常：3秒以内に安全に回り，バランスを崩すことなくすばやく停止する。 (2)軽度障害：3秒を越えるが，安全に回り，バランスを崩すことなく停止する。 (1)中等度障害：回るのが遅い，口頭指示を必要とする，回って停止後バランスを保つためにいくつかの細かなステップを必要とする。 (0)重度障害：安全に回ることができない，回って停止をするために介助を必要とする。
障害物を越える	普段の速さで歩き始めてください。靴箱の所まで行ったらその横を回っていくのではなく，それを越えて歩き続けてください。	(3)正常：歩行速度を変えることなく靴箱をまたぐことができる。平衡異常はない。 (2)軽度障害：靴箱をまたぐことはできるが，安全にまたぐために歩幅を調整し減速する必要がある。 (1)中等度障害：靴箱をまたぐことはできるが，止まってからまたぐ。口頭指示を必要とする場合がある。 (0)重度障害：介助なしには実行することができない。
コーンを避ける	普段の速さで歩いてください。最初のコーン（約1.8m離す）に達したらその右を回って歩いてください。2番目のコーン（最初のコーンから1.8m離す）に達したらその左を回って歩いてください。	(3)正常：歩行速度を変えることなく安全にコーンを避けて歩くことができる。平衡異常はない。 (2)軽度障害：2つのコーンを安全に避けることはできるが，そのために歩幅を調整し減速する必要がある。 (1)中等度障害：コーンを避けることはできるが，著明に減速しなければいけない。口頭指示を必要とする場合がある。 (0)重度障害：コーンを避けることができない，1つもしくは2つのコーンに当たってしまう，介助を必要とする。
階段	家で行っているように，その階段を昇ってください（必要であれば手すりをを用いる）。上まで昇ったら向きを変えて降りてください。	(3)正常：1足1段で，手すりを使わない。 (2)軽度障害：1足1段で，手すりを使う。 (1)中等度障害：2足1段で，手すりを使う。 (0)重度障害：安全に行くことはできない。

結 果

各症例のプロフィールと評価結果を表3に示す。今回の対象9名において，TUGでは前庭リハ介入前の平均は 10.5 ± 1.9 秒であった。介入1か月後は 10.3 ± 2.3 秒，2か月後 9.9 ± 1.4 秒，3か月後 10.1 ± 1.6 秒であり有意な差が認められなかった（図1）。転倒リスクのカットオフ値である13.5秒以上の症例は前庭リハ介入前の9名中1名から，介入3か月後は0名となった。

DGIは前庭リハ介入前の平均は 14.0 ± 2.2 点，介入1か月後 16.6 ± 3.9 点，2か月後 18.6 ± 2.5 ，3か月後 19.4 ± 3.6 点であり，介入ごとにスコアの上昇がみられた。前庭リハ介入前と介入3か月後の結果において有意な改善が認められた（図2）。転倒リスクのカットオフ値である19点未満は前庭リハ介入前9名中9名から，介入3か月後は3名に減少した。

FGAでは前庭リハ介入前の平均は 16.3 ± 3.3 点，

表2 FGA 日本語評価表DGI 日本語評価表（文献6より引用一部改変）。

課題	指示	判断基準
平面歩行	普段の速さでここから次の目印まで歩いてください（6 m）。	(3)正常：6 m を5.5秒未満で歩行、補助具なし、良好な速度、平衡異常がない、正常な歩行パターン、30.48 cm 幅の歩行路で 15.24 cm を越えない。 (2)軽度障害：7 秒未満5.5秒以上での 6 m 歩行、補助具あり、比較的遅い速度、軽度の歩行の逸脱、30.48 cm 幅の歩行路から 15.24～25.4 cm 逸れる。 (1)中等度障害：6 m 歩行、遅い速度、異常歩行パターン、平衡異常あり、30.48 cm 幅の歩行路から 25.4～38.1 cm 逸れる、7 秒以上の歩行時間を要する。 (0)重度障害：介助無しに 6 m 歩けない、重度の歩行の逸脱もしくは平衡異常、30.48 cm 幅の歩行路から 38.1 cm 以上逸れるもしくは壁に手を伸ばすか触れる。
歩行速度を変える	普段の歩調で歩き始めてください（1.5 m の間）。私が“速く”といったらできるだけ速く歩いてください（1.5 m の間）。私が“遅く”といったらできるだけ遅く歩いてください（1.5 m の間）。	(3)正常：バランスの崩れや歩行の乱れがなく、滑らかに歩行速度の変更が可能、通常、速い、遅い速度の間には著明な歩行速度の違いがみられる。30.48 cm の歩行路から 15.24 cm を越えない。 (2)軽度障害：歩行速度の変更は可能だが、軽度の歩行の逸脱が認められる、30.48 cm の歩行路から 15.24～25.4 cm 逸れる、歩行の逸脱はないが著明な歩行速度の変更ができない、歩行補助具を使用する。 (1)中等度障害：歩行速度の調整がわずかしかなできない、または歩行速度の変更は可能だが著明な歩行の逸脱が生じる、30.48 cm 幅の歩行路から 25.4～38.1 cm 逸れる、または歩行速度の変更は可能だがバランスを崩す、しかし立ち直り、歩行を継続できる。 (0)重度障害：歩行速度を変えられない、30.48 cm の歩行路から 38.1 cm 以上逸れる、バランスを崩すので壁に手を伸ばしたり何かにつかまる必要がある。
水平方向の頭部の回転を伴う歩行	ここから 6 m 先にある次の印のところまで歩いてください。普段の歩調で歩き始めてください。まっすぐに歩きながら 3 歩後に右へ頭を回してそのまままっすぐ歩き続けてください。さらに 3 歩後に左へ頭を回してそのまままっすぐ歩き続けてください。それぞれの方向に 2 回繰り返すまで 3 歩ごとに右と左を見てください。	(3)正常：歩行に変化なく滑らかに頭を回すことができる、30.48 cm の歩行路から 15.24 cm を越えない。 (2)軽度障害：滑らかに頭を回すことができるが、わずかな歩行速度の変化がある、30.48 cm 幅の歩行路から 15.24～25.4 cm 逸れる、または歩行補助具を使用する。 (1)中等度障害：頭を回すことはできるが、歩行速度に中等度の変化や減速がみられる、30.48 cm 幅の歩行路から 25.4～38.1 cm 逸れる、しかし立ち直り、歩行を継続できる。 (0)重度障害：課題の実行に伴い、重度の歩行の乱れが起きる。（30.48 cm の歩行路から 38.1 cm 以上よめく、バランスを崩す、止まる、壁に手を伸ばす。）
垂直方向の頭部の回転を伴う歩行	ここから 6 m 先にある次の印のところまで歩いてください。普段の歩調で歩き始めてください。まっすぐに歩きながら 3 歩後に上を見てそのまままっすぐ歩き続けてください。さらに 3 歩後に頭を下げ、下を見ながらまっすぐ歩き続けてください。それぞれの方向に 2 回繰り返すまで 3 歩ごとに上と下を見てください。	(3)正常：歩行を変えることなく課題を実行できる、30.48 cm の歩行路から 15.24 cm を越えない。 (2)軽度障害：課題の実行に伴い、わずかな歩行速度の変化がある、30.48 cm 幅の歩行路から 15.24～25.4 cm 逸れる、または歩行補助具を使用する。 (1)中等度障害：課題の実行に伴い、歩行速度に中等度の変化や減速がみられる、30.48 cm 幅の歩行路から 25.4～38.1 cm 逸れる、しかし立ち直り、歩行を継続できる。 (0)重度障害：課題の実行に伴い、重度の歩行の乱れが起きる。（30.48 cm の歩行路から 38.1 cm 以上よめく、バランスを崩す、止まる、壁に手を伸ばす。）
歩行と方向転換	普段の歩調で歩き始めてください。私が“回って止まって”といったら、できるだけすばやく逆の方向に向き止まってください。	(3)正常：3 秒以内に安全に回り、バランスを崩すことなくすばやく停止する。 (2)軽度障害：3 秒を超えるが、安全に回り、バランスを崩すことなく停止する。もしくは 3 秒以内に安全に回り停止するが、軽度の平衡異常が伴う、バランスを保つために細かなステップを必要とする。 (1)中等度障害：回るのが遅い、口頭指示を必要とする、または回って停止後バランスを保つためにいくつかの細かなステップを必要とする。 (0)重度障害：安全に回ることができない、回って停止をするために介助を必要とする。
障害物を越える	普段の速さで歩き始めてください。靴箱の所まで行ったらその横を回っていくのではなく、それを越えて歩き続けてください。	(3)正常：歩行速度を変えることなく 2 つ積み上げた靴箱（高さ 22.86 cm）をまたぐことができる、平衡異常はない。 (2)軽度障害：1 つの靴箱（高さ 11.43 cm）を歩行速度を変えることなく安全にまたぐことができる、平衡異常はない。 (1)中等度障害：1 つの靴箱（高さ 11.43 cm）をまたぐことはできるが、安全にまたぐために歩幅を調整し減速する必要がある。口頭指示を必要とする場合がある。 (0)重度障害：介助なしには実行することができない。
支持面の狭い歩行	胸の前で腕を組み、爪先に踵を合わせ、継ぎ足で 3.6 m 歩いてください。最大で 10 歩まで数えます。	(3)正常：ふらつかずに踵と爪先を揃えて 10 歩歩ける。 (2)軽度障害：7 ～ 9 歩歩ける。 (1)中等度障害：4 ～ 7 歩歩ける。 (0)重度障害：4 歩未満か介助なしには実行することができない。
閉眼歩行	ここから次の印のところまでの 6 m を普段の速さで目を閉じて歩いてください。	(3)正常：6 m 歩行可能、補助具なし、良好な速度、平衡異常がない、正常な歩行パターン、30.48 cm 幅の歩行路から 15.24 cm を越えない、6 m を 7 秒未満で歩くことができる。 (2)軽度障害：6 m 歩行可能、補助具あり、比較的遅い速度、軽度の歩行の逸脱、30.48 cm 幅の歩行路から 15.24～25.4 cm 逸れる、6 m を 7 秒以上 9 秒未満で歩くことができる。 (1)中等度障害：6 m 歩行可能、遅い速度、異常歩行パターン、平衡異常あり、30.48 cm 幅の歩行路から 25.4～38.1 cm 逸れる、6 m を 9 秒以上かけて歩く。 (0)重度障害：介助なしでは 6 m 歩行不可能、重度の歩行の逸脱もしくは平衡異常、30.48 cm 幅の歩行路から 38.1 cm 以上逸れる、もしくは課題ができない。
後ろ向き歩行	私が止まれというまで後方に歩いてください。	(3)正常：6 m 歩行可能、補助具なし、良好な速度、平衡異常がない、正常な歩行パターン、30.48 cm 幅の歩行路から 15.24 cm を越えない。 (2)軽度障害：6 m 歩行可能、補助具あり、比較的遅い速度、軽度の歩行の逸脱、30.48 cm 幅の歩行路から 15.24～25.4 cm 逸れる。 (1)中等度障害：6 m 歩行可能、遅い速度、異常歩行パターン、平衡異常あり、30.48 cm 幅の歩行路から 25.4～38.1 cm 逸れる。 (0)重度障害：介助なしでは 6 m 歩行不可能、重度の歩行の逸脱もしくは平衡異常、30.48 cm 幅の歩行路から 38.1 cm 以上逸れる、もしくは課題ができない。
階段	家で行っているように、そのこの階段を昇ってください（必要であれば手すりをを用いる）。上まで昇ったら向きを変えて降りてください。	(3)正常：1 足 1 段、手すりを使わない。 (2)軽度障害：1 足 1 段、手すりを使う。 (1)中等度障害：2 足 1 段、手すりを使う。 (0)重度障害：安全に行くことはできない。

表3 対象者の基本属性と介入前後の評価結果

HSN：Head Shaking Nystagmus, vHIT：video Head Impulse Test, CP：Canal Paresis
一側性末梢前庭障害者と診断され投薬では改善しない体平衡の動揺が著明な慢性期の症例を対象とした。評価に拒否があった部分は未記入となっている。各スコアの単位はTUG：秒, DGI：点, FGA：点, ABCスケール：％である。

症例	性別	年齢	診断名	合併症	めまい発症から リハ開始までの 期間	自発頭位眼振検査 (CCD)	前庭機能検査	TUG (秒)		DGI (点)		FGA (点)		ABCスケール(%)	
								介入前	3か月後	介入前	3か月後	介入前	3か月後	介入前	3か月後
1	男性	67	右前庭神経炎	高血圧 不整脈	4か月	左向き頭位眼振有	両側反応低下	10.1	8.9	14	21	18	23	65.0	93.8
2	男性	76	左突発性難聴後遺症	なし	16か月	左向き頭位眼振有	左CP+ HSN：左向き有	7	9.5	15	16	17	19	96.3	76.3
3	女性	68	左突発性難聴後遺症	なし	38か月	なし	左CP+	9.3	7.9	10	23	13	27	84.4	98.1
4	男性	84	右内耳性めまい	高血圧 不整脈	32か月	方向交代背地眼振有	右CP+	10.7	10.2	17	23	20	29	94.0	96.3
5	女性	81	左内耳性めまい	高血圧	84か月	なし	左CP+ HSN：右向き有	9.6	9.2	13	21	12	25	89.3	93.8
6	女性	76	左慢性中耳炎	高血圧 睡眠時無呼吸症候群	42か月	右向き頭位眼振有	左CP+ HSN：右向き有	11.4	10.5	13	12	14	15	—	—
7	女性	81	左内耳性めまい	高血圧	30か月	左向き頭位眼振有	左CP+	11.6	11.5	14	18	15	23	55.6	81.9
8	女性	82	左末梢前庭障害	脂質異常	19か月	左向き頭位眼振有	左CP+	10.9	10.1	17	21	22	20	68.8	73.1
9	女性	74	左聴神経腫瘍	不整脈 貧血	5か月	左向き頭位眼振有	左CP+ vHIT：左0.43	13.8	13.4	13	20	16	17	89.4	100.0

介入1か月後20.2±4.2点, 2か月後21.6±4.4点, 3か月後22.0±4.6点であり, 介入ごとにスコアの向上が認められた。前庭リハ介入前と介入3か月後との間で有意な差が認められた(図3)。FGAの転倒リスクのカットオフ値である23点未満は前庭リハ介入前は9名中9名であったが, 介入3か月後は4名に減少した。めまい発症からリハ開始期間まで5年以上経過した症例で著しく改善した例(症例5), 反対に比較的短い症例において効果が乏しい例(症例9)もみられた。

ABCスケールでは, 前庭リハ介入前の平均は80.3±15.1%, 介入1か月後が90.0±6.9%, 2か月後が87.6±12.3%, 3か月後が89.2±10.5%であり, 前庭リハ介入前より介入後のスコアは向上したが有意差は認められなかった(図4)。転倒リスクのカットオフ値である67%未満は前庭リハ介入前は8名中2名, 介入3か月後には0名となった。

考 察

めまい平衡障害はQuality of Lifeの低下, 転倒頻度増加など日常生活上の活動に影響を及ぼす¹²⁾。前庭リハは適応訓練(adaptation exercise), 慣化訓練(habituation exercise), 代用訓練(substitution exercise)で構成されており¹⁾, めまい症状, 歩行能力,

バランス能力の改善などが報告されている^{13)~16)}。本研究は慢性期の一側性末梢前庭障害者に対する月1回の前庭リハ介入効果を歩行能力の観点から検討した。

本研究では, 前庭リハ介入前と比較してFGAおよびDGIでは介入3か月後に有意な改善が認められた。前庭リハの内容は当院で作成した基礎的プログラムおよび月1回の介入ごとに症例に合った個別プログラムを行った。PTが前庭リハに月1回介入し自宅エクササイズの指導と練習内容をカスタマイズすることにより, 歩行能力に関して効果を得ることが明らかとなった。先行研究では, 前庭リハは患者の個々のニーズに合わせカスタマイズすべきであり, カスタマイズされた運動プログラムは慢性一側性前庭障害者の治療に有益であると報告されている¹⁷⁾。また, コクランレビューにおいても, 慢性期の一側性前庭障害者に対する前庭リハは中等度から強度のエビデンスがあると報告されている¹⁸⁾。

DGI, FGAは移動・バランス能力といったダイナミックな動作の評価が可能であり, 急性期を過ぎた一側性末梢前庭障害者を包括的に評価する有用な評価指標となることが明らかとなった。本研究ではDGIとFGAともに3か月後に有意な差が認めら

れ、転倒リスクのカットオフ値と平均値の推移も似た結果が得られた。DGIは軽度の平衡障害やめまいのみを訴える対象者では得点が上限に達してしまい、検出力が十分でないとの報告もある¹⁹⁾。FGAはDGIよりも難易度の高い歩行能力の評価が可能であり、高機能の歩行能力を有する場合はFGAを使用し、他の評価結果を踏まえたうえで多角的に評価することを薦めている²⁰⁾。本研究の対象者はすべて高齢者であり、DGIの得点が満点となった者はいなかった。そのため、DGI、FGAの結果に影響がなかったが、対象者数が増加した場合や高機能の歩行能力を有する対象者、若年者を対象とした場合はFGAのほうがより有用性が高いと思われる。治療効果に対するめまい発症から介入までの期間に関連して、一定の傾向はみられなかった。

FGAおよびDGIは前庭障害者以外に脳血管障害患者、多発性硬化症患者、パーキンソン病患者などの歩行能力や転倒リスクの評価として使用されている^{21)~23)}。めまい平衡障害は転倒の危険因子であり²⁴⁾、転倒リスクの評価は極めて重要である。

TUGは比較的簡便に歩行能力を評価することが可能であり、短時間で実施できる利点があるため、近年多く使用されている²⁵⁾。しかしながら、今回の対象症例は介入前から良好でありTUGでは有意な差は認められなかった。TUGは急性期の一側性末梢前庭障害者の歩行能力や体平衡機能の評価には適しているのかもしれない。今回の検討ではABCスケールは有意差が認められなかったが、質問紙式で転倒リスクを簡便に検出できる利点があるので今後対象者数を増やしさらに検討を行いたい。

我々の先行研究ではPT介入の前庭リハにより重心動揺のパラメーターに改善を認めた³⁾。本研究の結果をあわせPTが介入する前庭リハは歩行能力、体平衡機能を向上させることが明らかとなった。月1回の介入では前庭リハを3か月以上継続することで改善が認められた。本邦ではPTと耳鼻咽喉科医師が協働しためまいのチーム診療はあまり行われておらず^{23)26)~28)}、PTによる歩行能力や転倒のリスクを評価している施設は少ない。PTが介入することにより眼運動、体平衡のみならず、移動能力も含め多角的に評価することが大切と考える。

今後の研究課題として、前庭リハ介入終了後の効

果の持続性について長期間の経過観察を行い検討したい。また、症例数を増やし、発症から前庭リハ開始までの期間、合併症の有無などの要因が前庭リハ効果に影響を与えるか否かについても検討していくことで末梢前庭障害者の歩行予後予測が可能になる。本研究ではめまいを主症状とする患者の治療に精通しているPTが評価および自宅訓練の内容を選定し、眼運動訓練、体平衡訓練、歩行訓練を症状に合わせた種目を優先的に実施した。今後はホームプログラムの種目、回数、時間や実施率により前庭リハの効果に違いがあるかを検討し、より汎用性の高いホームプログラムの開発も試みたい。

ま と め

1. 月1回のPTの介入と自宅エクササイズによる歩行能力の効果と転倒リスクの変化を検証した。TUGは慢性期で比較的高い歩行能力を有している一側性末梢前庭障害者の歩行能力の評価には適切ではなく、FGA、DGIが有用であった。今後対象者を増やし、自記式のABCスケールを含めた評価法の有用性を検討する必要がある。

2. 前庭リハは歩行能力と体平衡機能を向上させた。月1回のPT介入と自宅エクササイズによる前庭リハを3か月以上、継続する必要があることが示唆された。

文 献

- 1) Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL, et al.: Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline: FROM THE AMERICAN PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION NEUROLOGY SECTION. J Neurol Phys Ther 40: 124-155, 2016
- 2) Smaerup M, Laessoe U, Grönvall E, et al.: The Use of Computer-Assisted Home Exercises to Preserve Physical Function after a Vestibular Rehabilitation Program: A Randomized Controlled Study. Rehabil Res Pract 2016: 7026317, 2016
- 3) 阿部 靖, 伏木宏彰, 角田玲子, 他: 一側末梢性前庭障害症例に対する理学療法士介入による前庭リハビリテーションの試み. Equilibrium Res 77: 30-37, 2018

- 4) Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M: Predicting the probability for falls in Community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 80: 896-903, 2000
- 5) Wrisley DM, Walker ML, Echternach JL, et al.: Reliability of the dynamic gait index in people with vestibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil* 84: 1528-1533, 2003
- 6) Shumway-Cook A, Woollacott MH: モーターコントロール. 田中 繁, 高橋 明監訳. 400-403 項, 医歯薬出版, 東京, 2009
- 7) Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK, et al.: Reliability, internal consistency and validity of data obtained with the functional gait assessment. *Phys Ther* 84: 906-918, 2004
- 8) Powell LE, Myers AM: The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 50 A: M 28-34, 1995
- 9) Whitney SL, Hudak MT, Marchetti GF: The dynamic gait index relates to self-reported fall history in individuals with vestibular dysfunction. *J Vestib Res* 10: 99-105, 2000
- 10) Wrisley DM, Kumar NA: Functional gait assessment: concurrent, discriminative, and validity in community-dwelling older adults. *Phys Ther* 90: 761-773, 2010
- 11) Lajoie Y, Gallagher SP: Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. *Arch Gerontol Geriatr* 38: 11-26, 2004
- 12) Park MK, Lee DY, Kim YH: Risk Factors for Positional Vertigo and the Impact of Vertigo on Daily Life: The Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Audiol Otol* 23: 8-14, 2019
- 13) Yardley L, Beech S, Zander L, et al.: A randomized controlled trial of exercise therapy for dizziness and vertigo in primary care. *Br J Gen Pract* 48: 1136-1140, 1998
- 14) Mitsutake T, Sakamoto M, Ueta K, et al.: Effects of vestibular rehabilitation on gait performance in poststroke patients: a pilot randomized controlled trial. *Int J Rehabil Res* 40: 240-245, 2017
- 15) Ozgen G, Karapolat H, Akkoc Y, et al.: Is customized vestibular rehabilitation effective in patients with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 52: 466-478, 2016
- 16) Alsalaheen BA, Mucha A, Morris LO, et al.: Vestibular Rehabilitation for Dizziness and Balance Disorders After Concussion. *J Neurol Phys Ther* 34: 87-93, 2010
- 17) Giray M, Kirazli Y, Karapolat H, et al.: Short-Term Effects of Vestibular Rehabilitation in Patients With Chronic Unilateral Vestibular Dysfunction: A Randomized Controlled Study. *Arch Phys Med Rehabil* 90: 1325-1331, 2009
- 18) McDonnell MN, Hillier SL: Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev* 13: CD 005397, 2015
- 19) Dye DC, Eakman AM, Bolton KM: Assessing the validity of the dynamic gait index in a balance disorders clinic: an application of Rasch analysis. *Phys Ther* 93: 809-818, 2013
- 20) Alsalaheen BA, Whitney SL, Marchetti GF, et al.: Performance of high school adolescents on functional gait and balance measures. *Pediatr Phys Ther* 26: 191-199, 2014
- 21) Balasubramanian CK, Neptune RR, Kautz SA: Variability in spatiotemporal step characteristics and its relationship to walking performance post-stroke. *Gait Posture* 29: 408-414, 2009
- 22) Mehta T, Young HJ, Lai B, et al.: Comparing the convergent and Concurrent Validity of the Dynamic Gait Index with the Berg Balance Scale in People with Multiple Sclerosis. *Healthcare (Basel)* 15 pii: E 27, 2019
- 23) Yang Y, Wang Y, Zhou Y, et al.: Reliability of functional gait assessment in patients with Parkinson disease: Interrater and intrarater reli-

- ability and internal consistency. *Medicine* (Baltimore) 95: e 4545, 2016
- 24) Herdman SJ, Blatt P, Schubert MC, et al.: Falls in patients with vestibular deficits. *Am J Otol* 21: 847-851, 2000
- 25) 合田秀人, 岩井浩一: 回復期リハビリテーション病棟入院患者を対象とした理学療法研究において用いられる評価指標の使用動向. *理学療法科学* 32: 381-385, 2017
- 26) 森本浩之, 浅井友詞, 仁木淳一, 他: 難治性めまい患者に対する個別リハビリテーションの効果 (第2報) —J-DHI 項目別に分析した日常生活の支障について—. *Equilibrium Res* 76: 32-39, 2017
- 27) 伊藤妙子, 塩崎智之, 和田佳郎, 他: 理学療法士によるめまい平衡リハビリテーション—まほろば式—. *Equilibrium Res* 77: 549-556, 2018
- 28) 若林諒三, 森本浩之, 浅井友詞, 他: 難治性めまい患者に対する個別リハビリテーションの効果. *Equilibrium Res* 73: 521-527, 2014
- 利益相反に該当する事項はない。