

あの専門病院の義足リハビリテーション

国立障害者リハビリテーションセンター病院の義足リハビリテーション

田中 麻由子¹⁾ 今井 大樹²⁾ 中村 隆²⁾ 清水 健¹⁾ 大熊 雄祐¹⁾

キーワード 糖尿病, 高齢者, 義足歩行, 生活環境整備, 多職種連携

抄録

国立障害者リハビリテーションセンター病院における高齢糖尿病切断者の義足リハビリテーションでは、義足歩行に加えて生活環境整備も重要な課題とし、多職種によるチームアプローチ、地域支援者との連携を通じた総合的な支援の実現を目指している。本稿では、病院の医療スタッフである理学療法士と義肢装具士双方の観点に基づき、切断者の個別性に応じた当院のリハビリテーションプログラムをソフトとハードの両面から紹介する。

1. はじめに

国立障害者リハビリテーションセンター病院では、長年にわたり下肢切断者に対するリハビリテーションを行ってきた。当院の特徴として、研究所所属の義肢装具士（以下、PO）が病院併任となり、義足の製作と適合調整、および義足に関する情報提供を行っていることが挙げられる。さらに、義足歩行だけでなく義足生活への円滑な移行のために、多職種連携による支援体制を敷いている。また、国立施設として民間では対応が難しい多肢切断者、重複障害のある切断者も対象とし、多様な経験を積んできた。当院の切断者のリハビリテーションは個別性が高く一概には言い難いものがあるが、ここでは近年増加する糖尿病（以下、DM）による高齢下肢切断者の義足リハビリテーションにおいて当院で重視していることを時系列で概説する。また、各項目には主担当となる職種を示す。

2. 初診から入院まで（情報収集と情報共有）

初診から義足歩行練習の準備までの段階とチェックポイントを図1に示す。

2-1 補装具診：医師（以下、Dr）・PO

当院で義足リハビリテーションを行う患者は、多くの場合他院からの紹介で「補装具診」を最初に受診する。補装具診は義肢等の補装具を必要とする患者に対して行われる週1回の専門外来であり、主にDrとPOが参加する。初診時には義肢のリハビリテーションに関する情報収集と情

報提供を行い、個々の患者に合った方針を検討する。

情報収集の場面で義足に大きく関係する要素としては、①切断肢の情報、②非切断肢の情報、③全身の情報、④社会的・心理的情報が挙げられ、特に高齢DM患者の場合は図1「補装具診」に示す情報を重要視している。これらについて十分確認を行うと同時に、訓練用仮義足（以下、仮義足）のリハビリテーションの流れをDrが説明する。義足適応の可能性があるかと判断され、患者や家族が希望すれば入院確定となり、義足リハビリテーションが開始される。

2-2 POカンファレンス：Dr・PO・理学療法士（以下、PT）

補装具診の翌日にはPOが「POカンファレンス」を実施し、症例検討を行う。この会議にはDrやPTも同席し、前日に補装具診を受診した新規患者の情報はここで共有される。また、すでに入院している患者についても担当POが義肢製作の進捗状況を報告し、協議や情報共有を行う。

3. 義足のリハビリテーションの各練習段階におけるチェックポイント

3-1 入院時初期評価～義足歩行練習の準備

3-1-1 身体機能の評価とその改善：PT

身体機能面の評価では、体幹・非切断側下肢機能が片脚での日常生活動作（以下、ADL）に耐えうるのか評価するため、関節可動域検査と筋力検査を行う。経験上、義足非装着下のADLが自立するには、非切断側下肢筋力がおおむねMMT4以上は必要である。高齢DM患者は切断に至

Prosthetic rehabilitation of patients with lower limb amputation at National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities

1) 国立障害者リハビリテーションセンター病院 〒359-8555 埼玉県所沢市並木 4-1

Hospital, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities

4-1 Namiki, Tokorozawa-shi, Saitama, 359-8555 Japan

Mayuko TANAKA（理学療法士）, Takeshi SHIMIZU（理学療法士）, Yusuke OKUMA（医師）

2) 国立障害者リハビリテーションセンター研究所

Hiroki IMAI（義肢装具士）, Takashi NAKAMURA（義肢装具士）

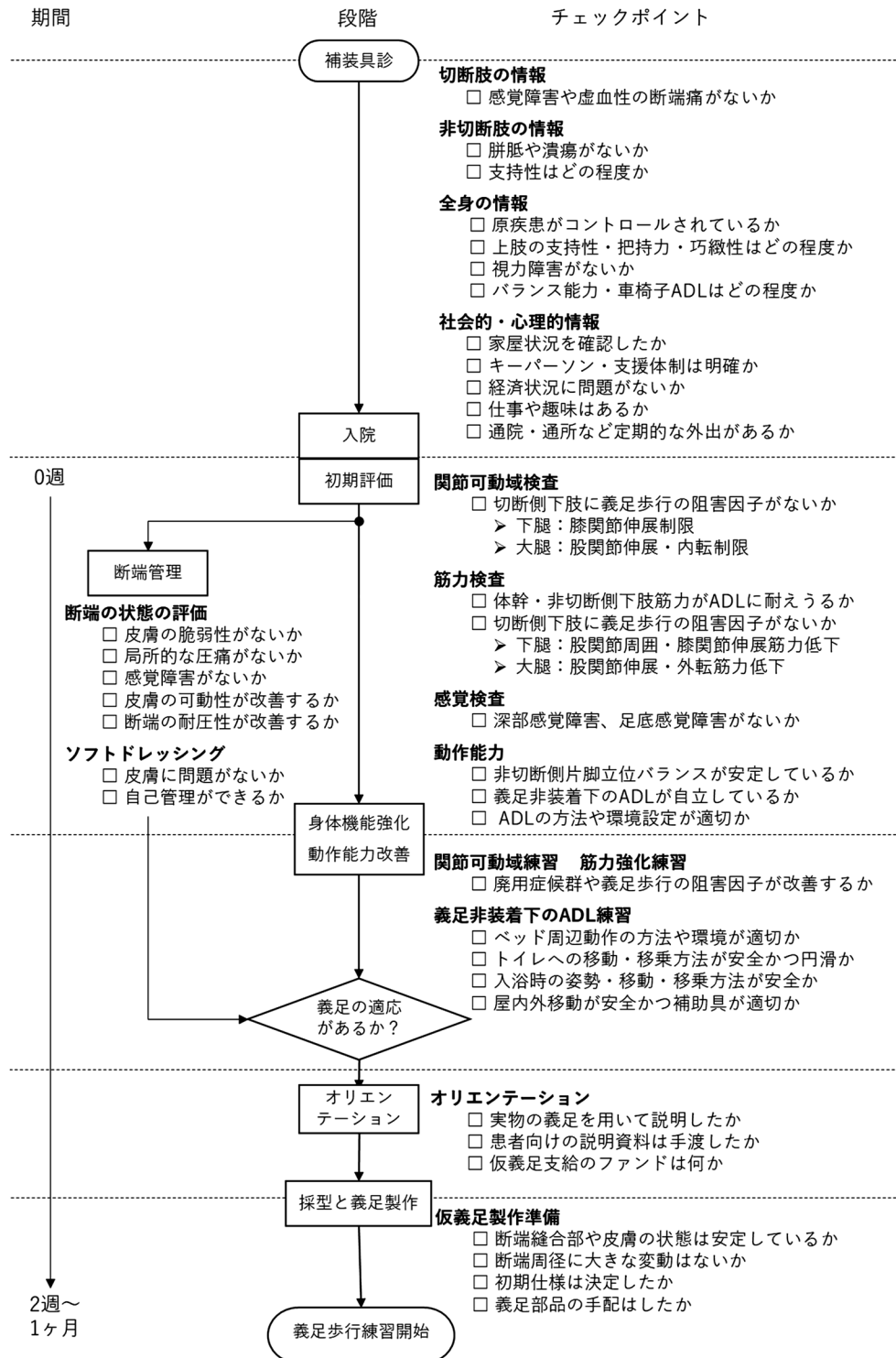


図 1 初診から義足歩行練習開始までの段階とチェックポイント

るまでの経過において廃用症候群が生じていることが多いため、その影響を評価する。また、切断側下肢は切断部位によって生じやすい身体機能障害が異なる（図1「初期評価」参照）。これらの機能障害は義足歩行の阻害因子となるため、機能改善が見込めるか、義足の部品・仕様による対応が必要か評価をする。その後、関節可動域練習や筋力増強練習を行い、阻害因子となる障害が改善された場合

は、義足の仕様を見直すためPOと情報共有を行う。

また、DM患者では非切断側の足底感覚障害や深部感覚障害の合併により、片脚立位等のバランス能力が低下している場合があるため、感覚検査が必須である。

3-1-2 動作能力の評価とその向上：PT・作業療法士（以下、OT）

動作能力面の評価では、非切断側の片脚立位の静的および動的バランスを評価する。前述したとおり、高齢DM患者では立位バランス能力が低下している場合が多い。非切断側の片脚立位バランスは、義足非装着下の動作能力や、義足歩行練習の進捗に影響する。当院では、非切断側の片脚立位が不安定（目安として保持時間10秒以下）な場合、大腿切断では固定膝から開始するなど安定性を重視した義足仕様を選択することが多い。

次に、PT・OTが義足非装着下のADLの方法や環境設定について、評価および練習をする。切断者のADLは義足を外して行う動作も多くあり、義足非装着下のADLの自立度は在宅生活における介助者や環境調整の必要性に関わる。高齢DM患者の場合、廃用症候群の改善によりADLが自立するには2～4週間かかることもある。また、当院ではその後の義足歩行練習と並行して、「リハビリテーション体育」部門にて全身持久力の向上を行う。

3-1-3 断端管理：PO・PT

義足製作前に断端皮膚の状態を評価する。高齢DM患者は創傷の治癒に時間がかかるため、義足装着による皮膚トラブルを防ぐことが重要である。皮膚の脆弱性、局所的な圧痛、感覚障害がある部分を把握し、日々観察する。また、断端皮膚の可動性や耐圧性の改善を目的として、断端全体を徒手的に圧迫しながら様々な方向に動かす。

さらに、断端の成熟を促進するため、入院初期よりソフトドレッシングを開始する。当院では、断端に問題が無い場合はシリコンライナーを使用することが多い。ライナーを用いる場合、まずはPO・PTが付き添って装着練習をし、適切に装着できるようになったら、短時間の試用から段階的に装着時間を延長する。当院ではライナーの装着・管理、着脱後の断端の観察、断端の衛生管理について患者自身が行うことを習慣化するため、看護師（以下、Ns）と連携して指導を行っている。特に、高齢DM患者は自己管理面に課題がある場合が多く、断端管理について繰り返し指導を行ったうえで義足の適応を判断している。

POはソフトドレッシングの開始と同時に断端の周径変動を定期的に記録する。目安として周径変動幅が10mm以内であれば、その他の条件を踏まえて採型を行うことが多い。

3-1-4 義足適応の判断：Dr・Ns・PO・PT・OT・医療ソーシャルワーカー（以下、MSW）

ここまでの評価や練習経過を踏まえて、多職種でゴール設定をする。高齢DM患者において、義足の使用目的は歩行に限らず立位や移乗など多岐に渡るため、必要な機能についてスタッフと患者間で意思統一したうえで義足練習に進む。

3-1-5 義足のオリエンテーションの実施：PO

補装具診での情報提供に加え、義足製作前にPOが患者に対して「義足のオリエンテーション」を実施する。患者向けの説明資料『はじめての義足』¹⁾を手渡し、実際の義足を見せながら基礎的な情報を提供する。義足の種類や特徴、義足製作やリハビリテーションの具体的な流れについて一通り説明し、患者からの疑問にも答えると「先の見通しがついて安心した」という反応とともに患者の表情が和らぐことが多く、この時期の情報提供は極めて重要であると考えている。

3-1-6 義足の初期仕様の検討：PO・PT

初診時および入院後に得られた情報から総合的に判断し、歩行練習開始時の義足の仕様を検討する。身体機能や活動レベルだけでなく、患者の自己管理能力や経済状況も重要な観点である。

実際には義足の仕様検討は初期だけではなく入院の全期間にわたり継続していく。その詳細については3-3項でまとめて述べる。

3-2 義足歩行練習開始～義足歩行獲得まで

義足歩行練習開始から歩行獲得までの段階とチェックポイントを図2に示す。

3-2-1 仮合わせ：PO

義足歩行練習開始前にPOがチェックソケットで組み上げた義足の仮合わせを行う。仮合わせでは、断端に疼痛なく義足へ荷重できるよう調整を行った後、5分、10分と装着時間を延長し、断端に過度な発赤や内出血、水疱、表皮剥離、滲出液が生じないか確認する。

また、義足の装着方法はまず初めにPOが指導を行う。ただし、装着方法を一回で習得することは難しいため、その後PTの時間でも繰り返し練習する。

3-2-2 平行棒内立位：PO・PT

仮合わせ後、PO・PTが同席して平行棒内立位練習を開始する。特にPT室での歩行動作が獲得されるまでは、繰り返し義足調整を行う必要があるため、頻繁に情報共有を行う。また、義足の連続装着時間は段階的に延長し、装着前後は断端に皮膚トラブルが生じていないか必ず確認する。

まず、スタティックアライメントとソケットの適合を確認する（代表的なチェックポイントは図2[平行棒内立位]を参照）。当院では、ソケットの適合が良好であれば、病棟にて車椅子上で過ごす際も義足を装着しシュリンケージを促す。この時もNsと連携して義足装着前後の断端の観察を習慣化する。

次に、PT主導で義足装着下での重心移動練習を行う²⁾。この時、上肢に頼った重心移動にならないよう、体幹・骨盤帯をシフトして義足に荷重する感覚を養う。特に、練習

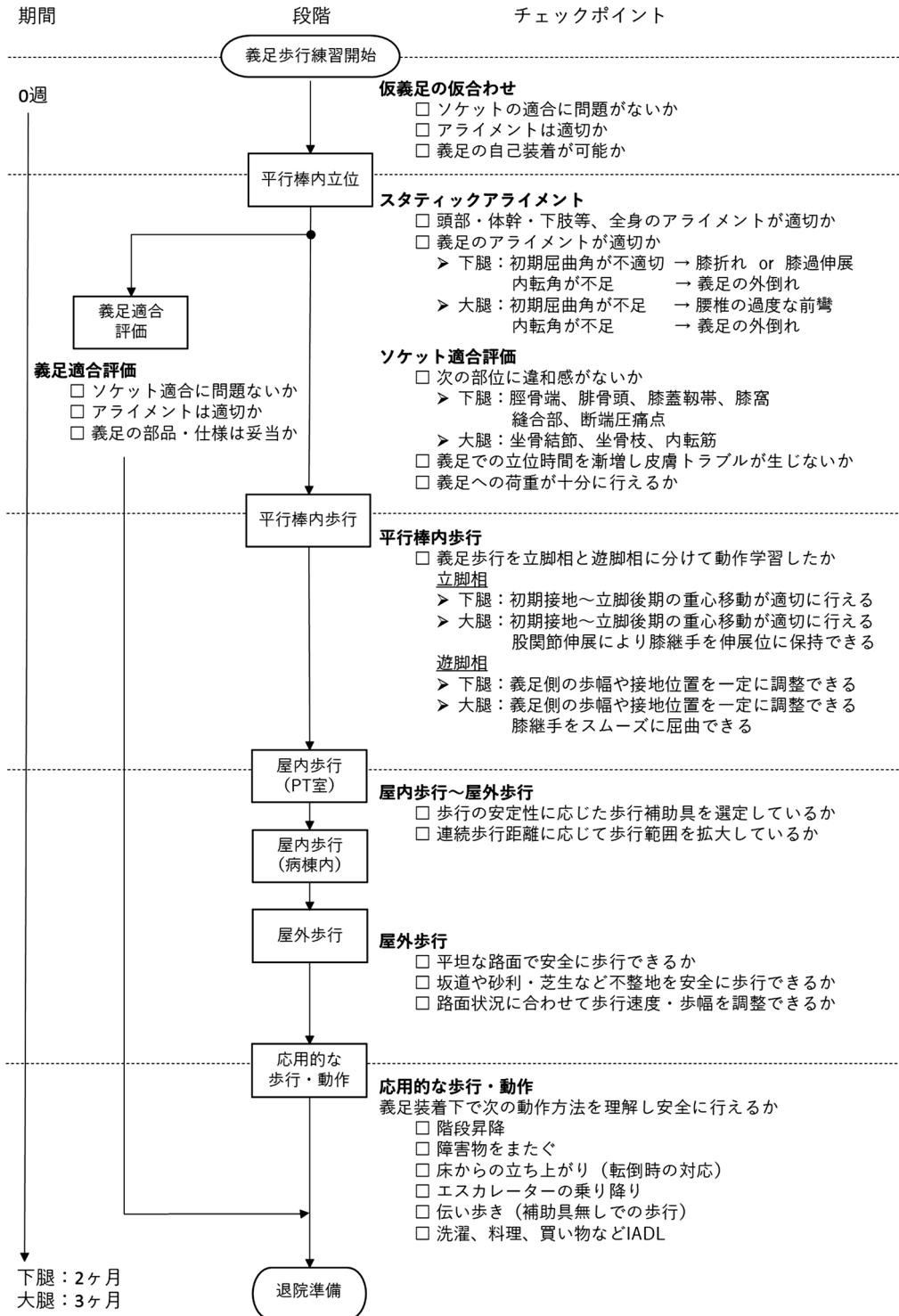


図 2 義足歩行練習開始から歩行獲得までの段階とチェックポイント

開始初期は恐怖感から股関節屈曲位で義足へ荷重しようとする場合が多い。体幹正中位で膝・足継手の直上に股関節が位置することを意識させながら、PTが患者の骨盤を把持して重心を誘導するなど適宜補助を加えて練習を進める。

3-2-3 平行棒内歩行：PO・PT

おおむね疼痛や代償動作が軽減し、義足への荷重量が増

加したら、平行棒内で義足歩行練習を立脚相と遊脚相に分けて行う。

高齢DM患者では、歩行練習開始初期から義足に十分に荷重することは困難な場合が多く、義足側立脚中～後期での体幹側屈や股関節屈曲等、義足への荷重を避けた異常歩行が生じやすい。したがって、練習開始初期のダイナミックアライメントは立脚相での安定性が高い設定とし、患者

が恐怖感なく義足に荷重できるよう動作学習を進める。その後、義足への荷重量が増加したら、歩行時の重心移動を効率的に行うことを優先して義足を調整する。

また、義足に荷重を促すことは、断端の成熟の観点からも重要である。当院では、入院中に可能な限りシュリンケージを促進し、退院後の断端周径の変動によるソケットの適合不良を極力少なくすることを目指している。

さらに、歩容が安定したら平行棒内で横歩き、方向転換などの動作練習を行う。様々な方向に重心を移動させ、バランスが崩れやすい方向や動作上の注意点を学習するとともに、バランスを崩した際の対応として非切断側での立ち直りを練習する。

3-2-4 屋内歩行：PT

平行棒内歩行が安定したら、平行棒を軽く支持して2～3m歩行し、その際の上肢支持量とバランスから平行棒外歩行が可能か判断する。まずは、すぐに平行棒を把持できる場所で練習を開始し、歩容が安定したら段階的に歩行範囲を拡大する。歩行範囲を拡大し歩行量が増加すると、断端の皮膚トラブルやソケットの適合不良が生じやすくなるため、注意して観察する。

屋内歩行練習では、歩行時の上肢支持量に応じて歩行補助具を選択する。高齢者は筋力やバランス能力の不足により異常歩行の改善が困難な場合もあるため、補助具の使用やゴール設定の見直しも必要である。補助具は歩行器→両側杖→片側杖→フリーハンドへと段階的に変更し、バランスを崩した際の立ち直り等、安全性を評価する。

また、当院では10m歩行テスト、3分間歩行テスト、重心動揺検査等の定量的評価と連続歩行距離を総合的に判断し、歩行範囲を平行棒の周辺→PT室内→病棟フロア内→院内→センター内へと段階的に拡大している。高齢DM患者の場合、既往や合併症による体調の不安定さや、阻血による断端の疼痛も連続歩行距離に影響する。したがって、患者本人が疲労や疼痛を予見して対応できるかも重要である。連続歩行が15分に満たない場合は、屋外移動における車椅子の併用を検討することが多い。

3-2-5 屋外歩行：PT

安定した屋内歩行が10～15分連続で可能となったら屋外歩行練習を行う。最初は平坦な路面から開始し、段階的に不整地や坂道へと難易度を上げる。まずは路面状況に応じた歩行の方法を指導・練習し、その後、患者本人が路面状況に合わせて歩行速度や歩幅の調整ができるか評価する。

また、患者の歩行能力が改善傾向にあるか、安心して歩行できているかを考慮して、POと義足の仕様や部品について再度検討する。新たな部品の適合や習熟度を評価し、改めて歩行能力のゴールを決定する。

3-2-6 応用的な歩行・動作：PT

屋外歩行練習と並行して、実生活の場面を想定した応用

的な歩行・動作練習を行う（図2 [応用的な歩行・動作]参照）。これらの動作は高いバランス能力が必要となるため、初めて実施する際に患者は強い恐怖心を伴う。まずは手すり等のある安全な環境で動作方法を指導し、大きくバランスを崩すことがなくなったら歩行補助具を用いて実際の環境で練習を行う。また、歩行と異なる動作の中で、ソケットの縁が食い込むなど義足の適合に問題がないかも確認する。

3-3 義足仕様の検討³⁾：PO・PT

入院期間を通して患者の身体機能や動作能力、義足生活へのニーズは変化する。歩行練習開始時の義足の仕様をベースに、3-1項で述べた観点から患者と義足を観察し、不適合が生じている場合には仕様を変更する。当院では、義足歩行練習の前半は練習段階に合った機能の義足をチェックソケットで組み上げて練習および評価を行い、後半では退院後の生活全体を見据えた義足の仕様を他スタッフと情報交換しながら検討し、義足を仕上げる。

3-3-1 ソケットの検討

断端のシュリンケージが急速に進んでチェックソケットとの著しい不適合を生じた際には再度採型を行い、チェックソケットを作り直すこともある。これは適合しなくなったチェックソケットで歩行練習の効率が低下してしまうことを防ぐためである。

また、インターフェースおよび懸垂、体重支持をどの方式にするかは義足の適応に関わる重要な事項であるため、チェックソケットを再製作してこれらの方式を比較検討することもある。

3-3-2 インターフェース・懸垂方法の検討

義足の装着手順の中には高度な習熟を要するものもあるため、特に高齢DM患者の場合は注意深く検討する必要がある。

まず大腿義足・下腿義足に共通する要素は、ライナーを用いるか否かである。2000年～2020年の当院での60歳代のDM患者の処方履歴（大腿切断者5名・下腿切断者19名）を参照すると、ライナーの使用率は大腿切断者で60%、下腿切断者で53%であった。大腿ライナー使用者の懸垂方法の内訳は、ベルト懸垂、ランヤード懸垂（KISSキット）、ピン懸垂、ライナー非使用者ではスリーブ懸垂、吸着懸垂であった。下腿ライナー使用者は50%がピン懸垂、40%がカフベルト懸垂、10%がスリーブ懸垂、ライナー非使用者では67%がカフベルト懸垂、11%がスリーブ懸垂、22%が自己懸垂機能を有するPTSソケットであった。

ライナーの装着にはロールオンを行う必要があり、その際には断端末に隙間を作らないことやピン式の場合にはピンの向きも重要になる。加えてライナーの衛生管理も必要である。それらを正しく遂行するための理解力や上肢機能が十分でないとライナーの使用は難しい場合もある。また、

ライナーの締め付けなどによって疼痛や皮膚トラブルが頻発する場合もライナーの使用は難しくなる。ただしライナーの素材や硬さによって特性は多様であるため、1つのライナーでトラブルが生じて患者に適したライナーが他に存在する可能性はある。特に骨突起部の多い下腿切断で断端の耐圧性に不安がある時などは、クッション性に優れたTPE素材のライナーを用いる。ライナーは費用がかさむが、TPE素材のものはシリコン素材のものに比べると安価な価格帯の製品が多く、患者の経済状況を踏まえた選択を要する場合にも有用である。

大腿義足では装着を立位、座位のどちらで行うかも重要なポイントである。ライナーの使用・非使用に関わらず装着方法は必ずしも1通りではないことも多く、患者に合った方法を工夫することが重要である。ライナー非使用の吸着式など特別な習熟を要する方法からKISSキットなど座位で簡便に装着可能な方法まで多様なバリエーションが存在する。

下腿義足では、前述したようにピン式ライナーの場合は適切な向きで装着できるかが重要となり、認知機能の低下や網膜症を有する高齢DM患者の場合には目視や手触りで確認しやすいカフベルトやスリーブ懸垂も有効な懸垂方法といえる。加えて握力や手指の巧緻性が低下している場合、カフベルトを延長したり、ループを付けて把持しやすくすることも有効な手段である。PTSソケットは自己懸垂機能を有するため、視力が著しく低下した患者に有効となる場合がある。

3-3-3 膝継手の検討

高齢DM患者における膝継手の処方履歴は60%が固定膝、40%が遊動膝であった。初めて義足で立位を取る際には不意の膝折れによる恐怖感を与えないことを優先し、

固定膝から始めることが多い。軽量であり、非切断側下肢にもリスクがある高齢DM患者には現実的な選択肢と考える。ただし、歩行練習が進み遊動膝の使用も見込める場合は、バウンシングなど立脚相の安定性に優れた機能を有する遊動膝を試用することもある。特に高齢者において、仮義足で一度学習した歩容を退院後に大きく修正することは難しい。入院期間中に「患者がどのような生活を望んでいるか」というゴール設定を十分に考慮して検討する必要がある。

3-3-4 足部・足継手の検討

足部および足継手の処方履歴は、大腿義足で60%が無軸足、40%が単軸足、下腿義足で78%が無軸足（そのうち71%がSACH、29%がエネルギー蓄積型）、17%が多軸足、6%が単軸足であった。高齢DM患者は軽量で適度に踏み返しのしやすい無軸足などを用いることが多いが、歩行練習によって前方への重心移動がスムーズになると中低活動者向けのエネルギー蓄積型足部を選択する。多軸足は、不整路面の歩行や歩行中の接地のばらつきに対して支持基底面の拡大による安定性の向上が期待できるが、義足への荷重が十分でない練習初期はかえって不安定となりやすいため注意が必要である。

3-4 退院準備～退院後のフォローアップ

退院準備から退院後のフォローアップまでの段階とチェックポイントを図3に示す。

3-4-1 退院準備：Dr・PO・PT・OT・Ns・MSW

退院準備では、退院後の課題をハード、ソフトの両面で解決することが重要となる。

まず、生活環境の整備では、PT・OTが病棟で実際に行っ

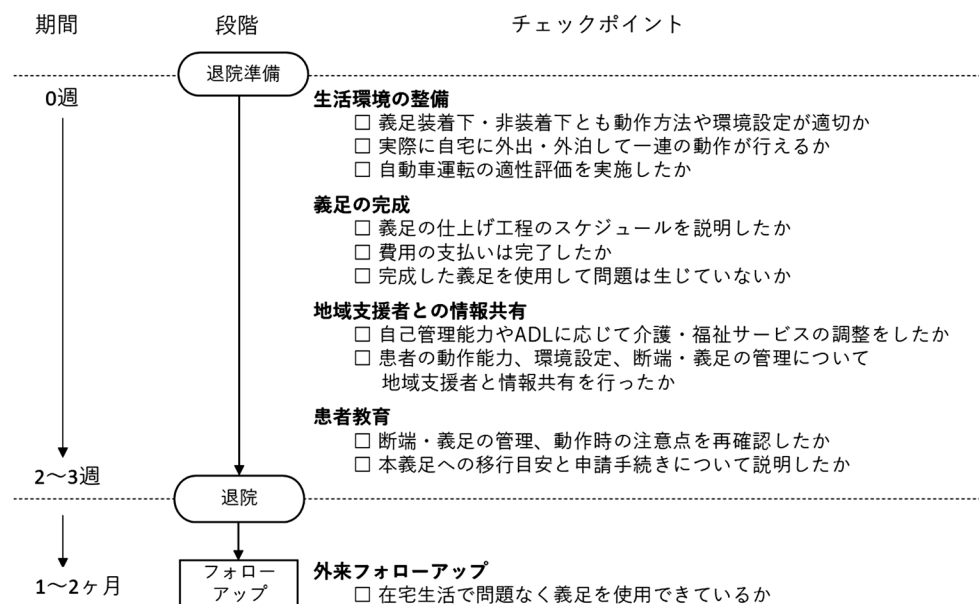


図3 退院準備から退院後のフォローアップまでの段階とチェックポイント

ている ADL を基に日常生活で義足を装着する場面を整理したうえで、義足装着下・非装着下の動作の両方が問題なく行えるか確認する。特に高齢 DM 患者の場合、義足の有無によって動作能力に乖離が生じやすいため、義足非装着下の動作に合わせて安全な方法や環境設定を提案し、実際に自宅へ外出して一連の動作を試す。さらに、患者が自動車運転を希望する場合、当院ではセンター内に併設している自動車訓練部門にて専門スタッフが適正評価を行う。

また、高齢 DM 患者では自己管理面の課題や ADL の介助が残ることも多く、介護・福祉サービスの調整が必要になる。当院では、退院前に地域支援者と病院スタッフが集まり、退院前カンファレンスとして在宅での動作方法、環境設定、断端・義足の管理方法について情報共有を行う。

PO は義足の仕上げ工程とそのスケジュールについて患者に説明し、仕上げ作業に移行する。義足完成後に費用を受領し、完成した仮義足で新たな問題が生じないか 1 週間は確認する。また、退院後の諸注意や本義足への移行時期の目安および支給申請手続きについても情報提供を行う。

4. おわりに

当院では患者・PT・PO が練習中によく話をして積極的に情報共有をすること心掛けています。また、高齢 DM 患者が義足での生活を獲得するためには、病院スタッフのチームアプローチだけでなく、地域への連携体制の構築が鍵となる。今後、専門領域の垣根を越えた義足リハビリテーションを実現するために、退院後のフォローアップも含めた新たなプロトコルの構築が必要と考える。

文 献

- 1) 国立障害者リハビリテーションセンター研究所義肢装具技術研究部. はじめての義足. URL : <http://www.rehab.go.jp/ri/departj/hosougu/Users/> (2022 年 8 月 31 日参照)
- 2) 細田多穂. Q&A フローチャートによる下肢切断の理学療法. 第 4 版. 医歯薬出版, 2018.
- 3) 西川幸利 他. 新規下肢切断者のためのアプローチ～初めての装着から歩行まで～. 第 10 回 PO アカデミーイブニングセミナーテキスト. 第 10 回 PO アカデミー研究会事務局, 2004.