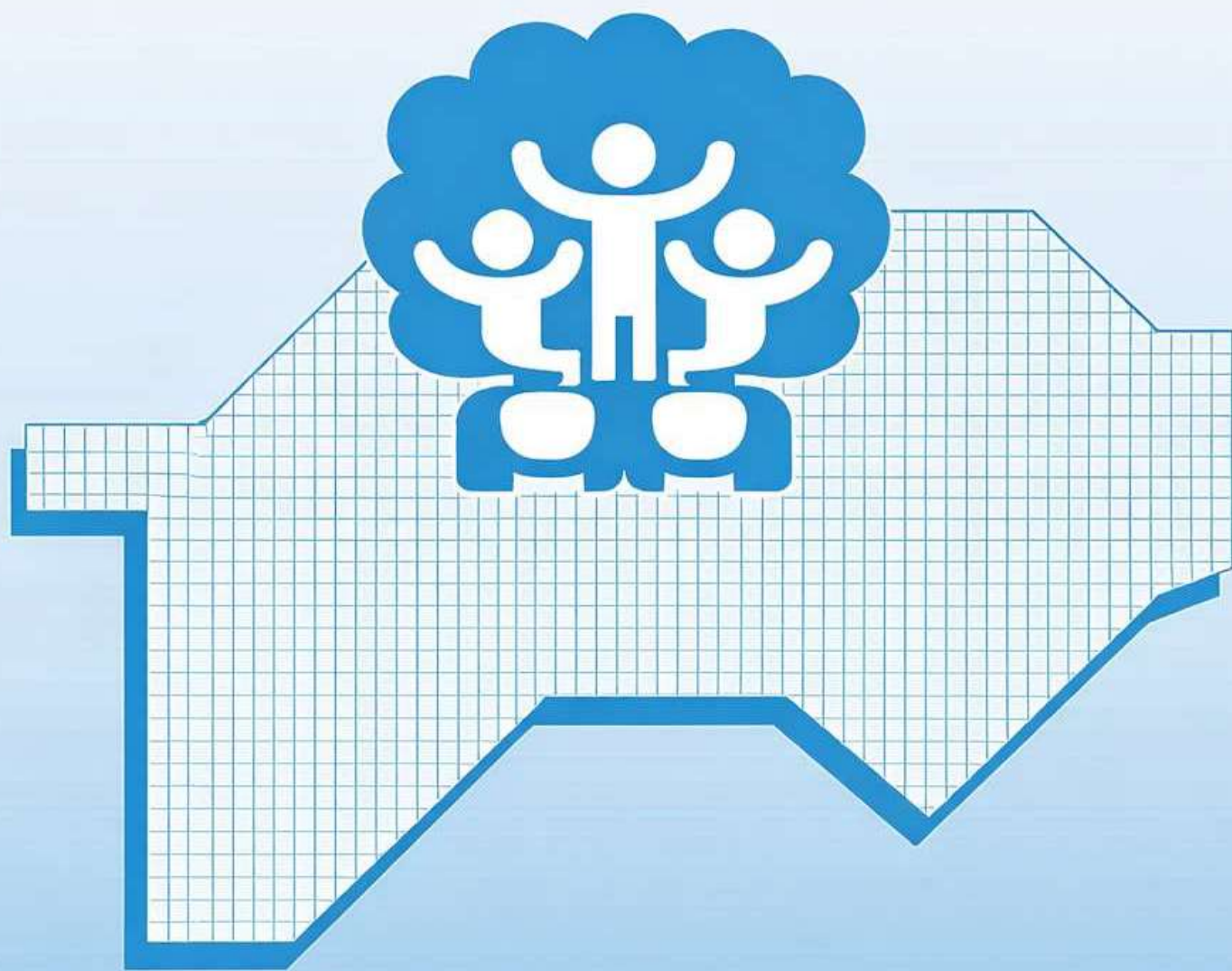


ISSN 2759-9590
Shikoku Rigaku Ryōbōishi Gakkai

四国理学療法士会学会誌

第47号



四国理学療法士会

2026



MAKING LIVES BETTER

技術革新に対する熱意 - ユーザーや義肢技師のニーズを先取りし解決する意欲 - が私たちを高品質な義足ソリューション開発に駆りたてる源です。

ライナー・スリーブのプレミアムコレクション、VIP, BioStep, ProStrideなど、最新のALPS製品を是非お試しください。



www.easyliner.jp

四国医療 専門学校

- 鍼灸マッサージ学科 ●
- 鍼灸学科 ●
- 柔道整復学科 ●
- 理学療法学科 ●
- 作業療法学科 ●
- 看護学科 ●



四国で「医療のプロ」になる

● 入学希望者紹介制度のご案内

本校へ入学希望者をご紹介いただいた本校卒業生の方、施術所、病院勤務の有資格者の皆さま、講師の方、本校在校生の方に謝礼（30,000円分のQUOカード）を呈呈。

● スキルアップを考えている方、「専門実践教育訓練給付金」が受けられます。

専門実践教育訓練給付金は、一定の要件を満たす雇用保険の一般被保険者（在職者）又は一般被保険者であった方（離職者）が厚生労働大臣の指定する教育訓練を受講し修了した場合に支給されます。

対象学科は、本校ホームページに掲載しております。

制度の詳細については、お近くのハローワークにご確認ください。



459 四国医療専門学校

〒774-0205 香川県平野郡阿高町東丁62-1
TEL:0877(4)4321 FAX:0877(4)4322
e-mail:tel@459.ac.jp

459.ac.jp @shikoku_jya @4591826
<http://www.459.ac.jp/> shikoku_jya

四国医療専門学校 検索

ARROWZ

「強くなる」を科学する



学校法人穴吹学園

穴吹リハビリテーションカレッジ

「健康を保つ」を科学する

四国地方の
養成校で
唯一!



学校法人穴吹学園

専門学校

穴吹リハビリテーションカレッジ

厚生労働大臣指定 理学療法士作業療法士養成施設

〒761-8056 香川県高松市上天神町722-1 TEL (087) 815-3300



穴吹カレッジグループ
キャラクター「アトラ」



0120-46-3485



<https://web.anabuki-college.net/>

「気づきの医療」で地域に。患者様に。
信頼される病院へ。



～やりがいのある環境であなたの力を発揮しませんか～

充実した指導体制

脳画像から障害の理解と予後予測をし、治療戦略として装具を積極的に用い、根拠のあるリハビリテーションを提供しています。

また、同法人のリハビリテーション指導者から、直接学べる機会があります。

- ・理学療法士 吉尾 雅春
- ・作業療法士 中村 春基
- ・言語聴覚士 熊倉 勇美

多様な活躍の場

回復期リハビリテーション病棟、認知症治療病棟の他、生活期リハビリテーション（外来リハビリ、通所リハビリ、訪問リハビリ）など、セラピストとして活躍できる場が多数あります。

経済的支援の充実

- ▷ 資格手当（認定／専門療法士）
- ▷ 研修費・学会参加費の支給（勤務扱い）



2026年2月 介護医療院オープン予定



医療法人社団 和風会

橋本病院

Hashimoto Hospital

内科・整形外科・リハビリテーション科
精神科・心療内科・放射線科

香川県三豊市山本町財田西902番地1
TEL：0875-63-3311

<https://wafukai-hashimoto.jp/>



医療法人社団 純心会グループ

● 医療法人社団 純心会 ● 社会福祉法人 善心会

医療と介護の融合をめざして!

愛の手
ねんりん

善通寺市中村町 851 番地 1
TEL 0877(63)3122

- 定額給付金・短期付加金
支給の専任職員配置

ISO
9001
取得

介護職員初任者
研修課程

臨床研修施設

介護老人保健施設
ハートフルねんりん荘

善通寺市中村町 851 番地 1
TEL 0877(63)3111

- 入所
- ショート・ステイ
- デイケア

日本医療機能評価機構認定
財団法人全日本病院協会認定
人間ドック実施病院

善通寺前田病院

内科・呼吸器科・小児科・皮膚科
アレルギー科・整形外科・放射線科
外来3F リハビリ施設・訪問リハビリ
善通寺市中村町894番地1
TEL 0877(63)3131

介護老人保健施設
ハートフルあいあい荘

三豊市仁徳町仁徳寺 42 番地 14
TEL 0875(82)2000

- 入所
- ショート・ステイ
- デイケア

ISO
9001
取得

地域密着型複合施設
ねんりんの家

善通寺市中村町 849 番地
TEL 0877(64)1000

- プレミアホーム
- 小規模多機能ホーム
- ぬいぐるみデイサービス



愛の手

善通寺市 24 町 354 番地 1
TEL 0877(63)3387

- 認知症対応型ユニット
- 認知症対応型居宅介護

グループホーム
あいあい

三豊市仁徳町
七尾寺 42 番地 16
TEL 0875(82)2800

小規模多機能ホーム
あいあい

三豊市仁徳町
仁徳寺 42 番地 18
TEL 0875(82)2700

日本医療機能評価機構認定
パルモア病院

産科・婦人科・小児科・内科
麻酔科無痛分娩
真田郡神戸市中央区北長狭通4-7-20
TEL 078(321)6000

産地介護連携施設
湯ったり

三豊市高瀬町上高瀬2番 419-1
TEL 0875(74)2388

- 小規模多機能ホーム
- デイサービスセンター
- 認知症対応型居宅介護

グループホーム
椿

丸亀市女島町
宇川路 537 番地 2
TEL 0877(23)7701

きらめき郡家

丸亀市郡家町 3648-1
TEL 0877(58)1133

- サービス付高齢者向け住宅
- 小規模多機能ホーム
- デイサービスセンター
- 認知症対応型居宅介護

令和 7 年 9 月開設
介護老人保健施設
ハートフル多聞台

兵庫県神戸市灘水区多聞台4丁目135-1

- 入所(ユニット型)
- ショート・ステイ(ユニット型)
- 小規模多機能ホーム
- グループホーム
- デイケア



中山病院

内科・胃腸科
呼吸器科・整形外科
香川県丸亀市城西町2丁目1-3
TEL 0877(23)0231



グループホーム
語り愛

高松市四郎町宇津下 288-1
TEL 0878(85)1122



介護老人保健施設
ハートフルこくぶんじ荘

高松市国分寺町新名 2081

TEL 087(874)7575

- 入所
- ショート・ステイ
- デイケア

愛の手
こくぶんじ

高松市国分寺町新名 2081

- 定額給付金・短期付加金
支給の専任職員配置
TEL 087(874)3122
- 認知症対応型居宅介護
TEL 087(874)2000



令和 3 年 4 月開設
地域密着特別養護老人ホーム
うたい鳥

高松市六美町511番地
TEL 087(813)7007

- 入所(ユニット型)
- ショート・ステイ(ユニット型)
- デイサービス

ケアハウス
かがや木

善通寺市中村町483番地1
TEL 0877(62)3003

- 入所
- デイサービス
- ヘルパーズステーション
- 地域交流センター



特別養護老人ホーム
かざみ鳥

井多度郡多度津町北橋2-110-1
TEL 0877(56)6300

- 入所(ユニット型)
- ショート・ステイ(ユニット型)
- デイサービス





医療法人社団 聖心会

阪本病院

患者さんとの信頼関係のもと
地域と共に歩む病院を目指します



【病院診療科目】 一般病棟 52床

整形外科 脳神経外科 外科 消化器科 肛門科 内科
皮膚科 形成外科 呼吸器科 循環器内科 泌尿器科
リハビリテーション科 歯科 小児歯科 歯科口腔外科

【介護施設】 阪本病院 介護医療院 定員 56床

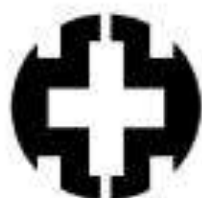
【通所リハビリテーション さかもと】 定員 60人

【訪問リハビリテーション】

〒769-2602 香川県東かがわ市川東103-1

TEL 0879-25-1121

URL <http://www.sakamoto-hosp.or.jp>



医療法人社団研宣会

広瀬病院

HIROSE-HOSP.

- ▶ 整形外科
- ▶ リハビリテーション科
 - ▶ リウマチ科
 - ▶ PLAZA 通所リハビリテーション
 - ▶ Azzurri メディカルフィットネス

Address : 〒760-0079 高松市松縄町 35-3

Phone : 087-867-9911



かがわ総合リハビリテーションセンター



あなたと共に歩むリハビリテーションセンター

自分らしさを支える最良の福祉・医療サービスを提供します



病棟・対象疾患

回復期病棟（53床）：脳卒中、大腿骨頸部骨折など

障害者病棟（50床）：切断、脊髄損傷など

こども支援施設（25床）・療養介護施設（35床）：

脳性麻痺など

小児・成人外来：脳性麻痺、精神・運動発達遅滞など

セラピスト随時募集！

施設見学等

お気軽にお問い合わせください

365日
ふれあいと笑顔をモットーに
あたたかいリハビリテーションを
提供してまいります



高松市田村町1114番地 TEL087-867-6008(代)

URL <http://www.kagawa-reha.net>





NPデイサービスせと

- 個別と集団での専門的運動療法
- 介護度の高い方をサポート
- 認知機能に不安のある方をサポート

営業時間 9:00-16:15

営業日 月～土

Tel.087-834-2700 Fax.087-834-3700

NPデイサービスせと リハビリステーション

- 個別での専門的運動療法重視
- 障病の方をサポート
- 作業療法が女性に人気

営業時間 9:30-12:45

13:30-16:45

営業日 月～土

Tel.087-834-2702 Fax.087-834-3700

〒760-0080 香川県高松市木太町3222



NPデイサービスやしま リハビリステーション

- 個別での専門的運動療法重視
- 退院直後の方をサポート
- 運動指導が好評

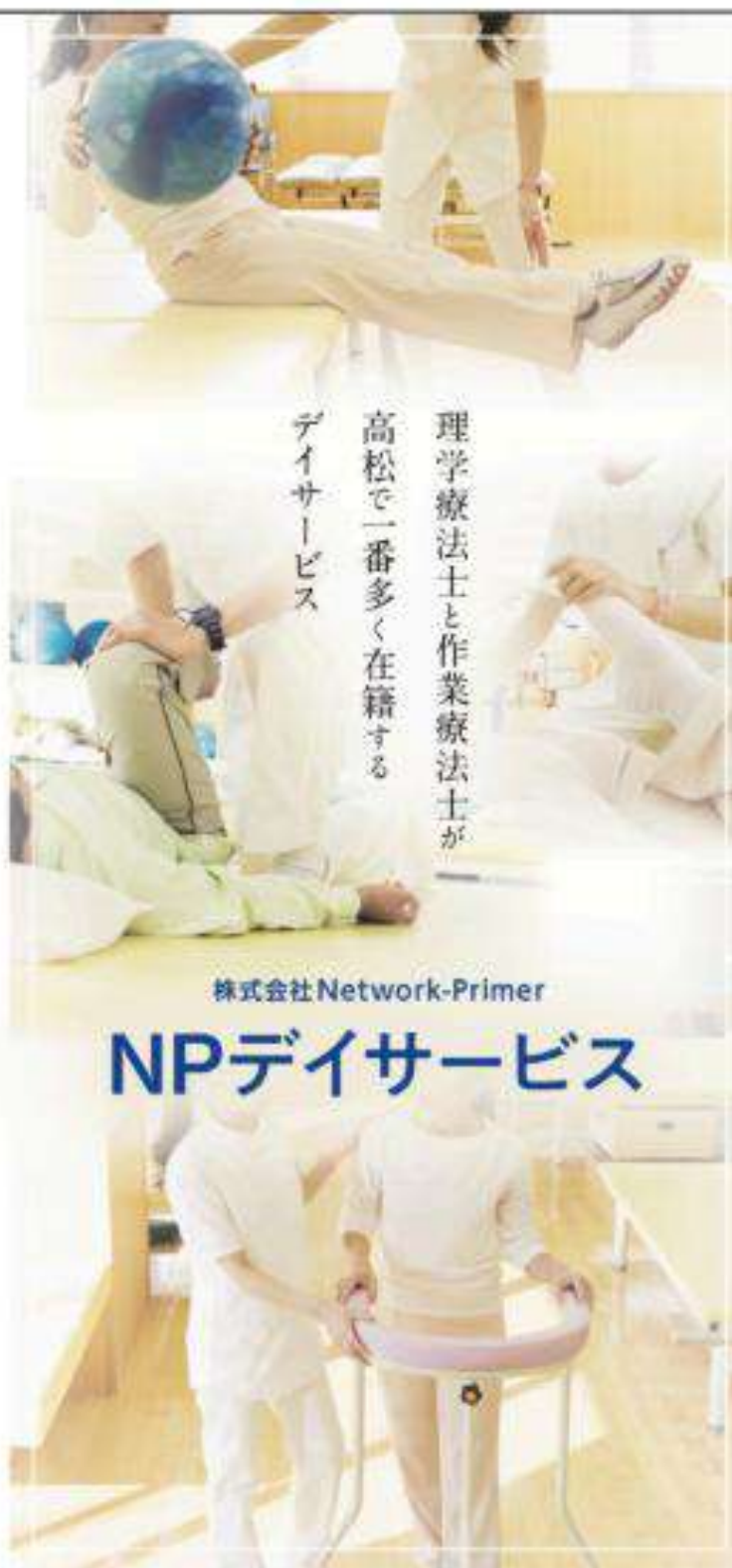
営業時間 9:00-12:15

13:00-16:15

営業日 月～土

Tel.087-843-9300 Fax.087-843-9303

〒761-0101 香川県高松市春日町片田1642番地1



理学療法士と作業療法士が
高松で一番多く在籍する
デイサービス

株式会社Network-Primer

NPデイサービス

高知リハ大で
誰かを支える人になる。

学校法人 高知学園

高知リハビリテーション 専門職大学

超高齢社会を迎えた日本の未来を見据え、実務家教員と実務研究者教員、そして研究者教員による
職業実践知と学術知を融合させた専門教育を行います。
高度で専門的な知識と技術に加え、関連する多職種間と連携・協働を行い、豊かな創造力で新たなサービスを提供し、
人々の健康と地域生活を支え、社会に貢献できる理学療法士・作業療法士・言語聴覚士を養成します。

リハビリテーション学部 リハビリテーション学科 (入学定員150名)

理学療法学専攻

4年制 / 定員70名

感性豊かな心を育てる



作業療法学専攻

4年制 / 定員40名

思いやりのある人材を育てる



言語聴覚学専攻

4年制 / 定員40名

コミュニケーションのプロを育てる



学校法人 高知学園 **高知リハビリテーション専門職大学**

〒781-1102 高知県土佐市高岡町乙1139-3
TEL:088-850-2311 FAX:088-850-2323

高知リハビリテーション専門職大学 |

住宅改修 × 福祉用具 セットプラン 専門店



株式
会社

日協堂医療器



Tel. 0120-25-4774

本社 / 香川県観音寺市柞田町甲43-1

高松営業所 / 香川県高松市円座町字西村95-2



HP

内科・外科・整形外科・脳神経外科・放射線科・リハビリテーション科
ペインクリニック外科・皮膚科・泌尿器科・呼吸器内科・消化器内科
糖尿病内科・消化器外科・乳腺外科・肛門外科・胆のう外科

救急告示

医療法人社団たけお会



岩佐病院

院長 岩佐 隆文

香川県仲多度郡琴平町榎井775

☎0877-73-3535

URL <http://www.iwasa.or.jp>

医療と介護の
懸け橋であるために。

⊕ 医療法人圭良会
永生病院

仲多度郡まんのう町買田221-3

TEL.0877-73-3300



一人ひとりの明日へ繋げる チーム医療のリハビリテーション
入院・外来・通所リハビリでサポートします

安心で安全な
義肢・装具を
提供し、

夢の叶う
社会に貢献
します。



有限会社

高松義肢製作所

香川県高松市勅使町514-3 TEL.087-802-9681

<https://takamatsugishi.jp>

私たちは、日々技術を磨き、知識を深めることで、患者様の今を支え、未来へのサポートを行う会社です。



回復期リハビリから地域リハビリへ
リハビリの力で在宅生活を支えます!

香川医療生活協同組合
高松協同病院



病院HP



@TAKAMATSU_KYODOU_HOSPITAL
病院Instagram

香川県高松市木太町4664番地
TEL 087-833-2330
FAX 087-833-2880





医療法人社団 宝樹みやの会

人工透析センター宮野病院



【住所】〒763-0051 香川県丸亀市今津町19番地1 【電話番号】0877-22-3171

【診療科目】

内科・胃腸内科・内視鏡内科・人工透析内科・腎臓内科・リハビリテーション科・泌尿器科(シャント外来)・整形外科・皮膚科

【診療時間】

午前 9:00～12:30 (受付は12:00まで) 午後 15:00～17:30 (受付は17:00まで)

【休診日】

土曜・日曜・祝日・ほか ※ 但し、急患はその限りではございません。先にお電話にてお問い合わせください。

【併設施設】

介護付き有料老人ホームゆらぎ・サービス付き高齢者向け住宅みやび・通所リハビリテーションきずな



診療科目

脳神経外科／整形外科／消化器内科／内科／循環器内科／耳鼻咽喉科
泌尿器科／婦人科／皮膚科／眼科／外科／形成外科／リハビリテーション科

専門外来

[脳神経外科] 一次脳卒中センター／頭痛外来／脳卒中後遺症専門外来／認知症専門外来
[整形外科] 手の外科外来／骨粗しょう症外来／スポーツ整形
[消化器内科] 内視鏡外来／便秘外来／大腸がん検診外来
[その他] 嚥下外来／禁煙外来／睡眠時無呼吸症候群専門外来



■ ■ 救急・労災保険指定病院

▼ N 医療法人 西山記念会

MIRAI病院

〒762-0023 香川県坂出市加茂町633-1 TEL.0877-48-3366／FAX.0877-48-2225

MIRAI病院



医療機器／車椅子・姿勢保持機器／移乗用具
コミュニケーション機器・リハビリ器具

福祉用具レンタル及び販売・住宅改修

清潔・安心・信頼のサポート



介護用ベッド 楽匠プラスシリーズ

楽匠 



介護保険事業者番号 3770100588

有限会社 ゴト一商事高松

〒761-0446 高松市東植田町812番地3

TEL 087-840-4030 FAX 087-840-4020



ご存じですか？

ナスバの被害者援護 自動車事故でお困りの方へ



ナスバマスコットキャラクター
「ナスバちゃん」

ナスバ（独立行政法人自動車事故対策機構）では、**自動車事故の被害にあわれた方々**を支援するため、以下の取組みを進めています。是非ご活用ください。

在宅介護への支援 (介護料の支給等)



自動車事故により脳や脊髄などを損傷して介護を要する後遺障害を負われた方に**介護料**を支給し、訪問して**介護相談**を行うとともに、介護料受給者等の**交流会**を実施しています。

交通遺児等への 無利子貸付と「友の会」



中学校卒業までの交通遺児等の方への**無利子の生活資金貸付**のほか、**友の会**を運営し、子どもたちや家族の交流の場を設け、**楽しい思い出作り**ができるレクリエーション活動を行っています。

脳損傷(遷延性意識障害)の治療 と看護を行う療護施設



自動車事故により脳を損傷し**重度意識障害**が継続する状態にある方を対象に、**適切な治療と看護**を行う専門の**ナスバ療護施設(病院)**を、全国12カ所で設置・運営しています。

重度脊髄損傷者受入環境整備 事業(モデル事業)の開始



令和6年より、自動車事故による**重度脊髄損傷者**の方を対象として、十分な**リハビリテーション**の機会を確保するための**専用病床**を設置し、**試行的な取組み**を開始しました。

自動車事故被害者・遺族団体 による相談支援



自動車事故に起因する悩み事の**精神的負担の軽減**を図るため、**同じ悩みを持つ当事者が所属する自動車事故被害者・遺族団体**が、**無料で相談**をお受けする窓口を設置しています。

ナスバ交通事故被害者 ホットライン



お困りごとの内容に応じて、**無料**でご相談いただける窓口をご案内いたします。

0570-000738

※一部の携帯電話からは03-6853-8002をご利用いただけます。

ナスバ（独立行政法人自動車事故対策機構）と国土交通省は、自賠責保険料をもとに、自動車事故にまつわるさまざまな取組みを行っています。



めざすのは、
自動車事故ゼロの社会。

～被害に遭われた方やご家族に寄り添い、支え続けます～
ナスバ(独立行政法人自動車事故対策機構)
National Agency for Automotive Safety & Victims' Aid



詳しい内容は
C55



介助犬という選択肢の提案

介助犬は肢体不自由者の手足となり、日常生活における動作の補助をします。

病氣や障がいに合わせて、オーダーメイドで訓練しています。その際、リハビリテーション専門職とチームを組み、使用者の自立と社会参加を促進していきます。

私たちとチームになって患者さんを支えませんか？

介助犬の介助作業の一例

携帯電話を
持つてくる



落とした
ものを拾う



靴・靴下
を脱がせる



使用者さんからの声

(遠位型ミオパチーのAさんと介助犬)

介助犬と一緒に乗り越えた日常のピンチは私の小さな自信になります。小さな自信はやがて前を向く力になります。
一人じゃできないことも介助犬と一緒にならできるかもしれないのが介助犬の魅力です。



詳しくはこちらから！



目 次

第 53 回四国理学療法士学会 学会誌発刊によせて

四国理学療法士会 会長 大畑 剛……1

第 53 回四国理学療法士学会 学会長 藤井 保貴……2

第 53 回四国理学療法士学会 学会長賞・奨励賞……3

特別講演 I

「理学療法を深化させるための臨床推論 ～ 脳のシステムから考える治療戦略 ～」

千里リハビリテーション病院 吉尾 雅春……4

特別講演 II

「一歩先へと進化するための介護予防改革 ～ 2025 年を迎えた今, 考えること ～」

筑波大学 山田 実……12

教育講演 I

「上肢運動と姿勢制御の協調を考える ～ 理学療法を深化させるための着眼点 ～」

高崎健康福祉大学 富田 洋介……21

教育講演 II

「大腿骨頸部・転子部骨折後の跛行を考える」

JA 山口厚生連 周東総合病院 川端 悠士……27

教育講演 III

「心不全患者の身体機能と運動耐容能を考える」

神戸リハビリテーション病院 森沢 知之……33

一般演題

片麻痺患者が躓いた後に誘発されるリカバリーステップ：ステップ惹起に影響する因子

徳島文理大学 長田 悠路……40

脳卒中患者の歩行自立に対する臨床予測モデルの開発と内的妥当性の検証

橋本病院 福田 真也……42

視床出血のより pushing を呈した症例に対し, 早期の装具療法と非麻痺側へのアプローチが

pushing に有効であった一例

橋本病院 宮下 広大……44

右肩関節脱臼骨折に腋窩神経麻痺を合併した 1 症例	三豊総合病院企業団 谷 栄了……46
下腿解放骨折後に偽関節を呈した 1 症例 ー広範囲骨欠損に対して Masquelet 法を施行された症例への理学療法介入ー	三豊総合病院企業団 三村 知之……48
下腿骨骨幹部骨折術後、長期間のギプス固定後に生じた足関節前方部痛に対する考察 ～ 足関節背屈動作に対する Pretalar fat pad の動態に着目して ～	三加茂田病院 渡辺 開斗……50
当院の投球障害に対する機能評価法(0 テスト)の有用性 おおにし整形外科スポーツクリニック 黒川 禎紀……52	三加茂田病院 渡辺 開斗……50
腱板断裂術後における三角筋、僧帽筋の筋活動の変化 高知県立あき総合病院 島岡 秀奉……54	高知県立あき総合病院 島岡 秀奉……54
超音波画像診断装置を用いた肩関節機能へのアプローチが有用であった肘痛を有する バトミントン選手の一例 おおにし整形外科スポーツクリニック 高嶋 彩……56	おおにし整形外科スポーツクリニック 高嶋 彩……56
暗闇環境では、わずかな光刺激で重心が安定する 岩崎病院 松本 拳汰……58	岩崎病院 松本 拳汰……58
ストレス画像による STAI(Stait-Trait Anxiety Inventory)の反応性 高知健康科学大学 奥田 教宏……60	高知健康科学大学 奥田 教宏……60
activPAL による健常男性の立ち上がり回数の検出にデータサンプリング周期が与える影響 徳島文理大学 渋谷 光敬……62	徳島文理大学 渋谷 光敬……62
最大筋力における至適呼吸位の探索：肺活量と背筋力の関連性 香川県立中央病院 小川 僚介……64	香川県立中央病院 小川 僚介……64
短期間の術前プレリハビリテーションは消化器癌患者の身体機能を退院時まで維持するか？ 徳島文理大学 近藤 心……66	徳島文理大学 近藤 心……66
感染症流行および猛暑の影響により在宅ベースの運動療法中断に関連する因子と相違点 ー外来心臓リハビリテーション患者での検討ー KKR 高松病院 林野 収成……68	KKR 高松病院 林野 収成……68
生体電気インピーダンス法(BIA 法)を用いた心不全患者の栄養評価と握力の関係 高知県立あき総合病院 栗山 安広……70	高知県立あき総合病院 栗山 安広……70
脳卒中発症後に COVID-19 を発症したが継続的なリハビリテーション介入で呼吸機能の 改善がみられた一症例 回生病院 沼野 崇平……72	回生病院 沼野 崇平……72
気腫合併肺線維症患者における 6 分間歩行距離と肺動脈径/大動脈径比の関連 KKR 高松病院 十河 郁弥……74	KKR 高松病院 十河 郁弥……74
split hand syndrome 様の所見にて ALS を疑った ポストポリオ症候群の 1 症例 三豊総合病院企業団 高井 一志……76	三豊総合病院企業団 高井 一志……76
筋強直性ジストロフィー1 型に対する HAL®医療用下肢タイプを用いた 歩行リハビリテーションの縦断的経過：症例報告 愛媛大学医学部附属病院 戸田 淳平……78	愛媛大学医学部附属病院 戸田 淳平……78

Open cap を用いた評価・介入が歩行に与える影響 ～パーキンソン患者を対象に～	阪本病院 桑島 海斗……80
回復期重症脳卒中患者の実績指数に対する臨床予測モデルおよびスコアリングシステム構築	橋本病院 松本 猛……82
非特異的腰痛患者における疼痛改善因子の検討	おか整形・リハビリクリニック 長田 優……84
超高齢大腿骨近位部骨折術後患者の術後 1 年時生命予後関連因子の検討	徳島県立中央病院 池脇 圭司……86
ウェアブル動作器機を用いた人工膝関節単顆置換術後患者の歩幅と体感動揺の関係	香川大学医学部附属病院 多田 健吾……88
TKA 術後 1 年時の機能的活動性と術前の健側大腿四頭筋の筋機能は関連する	愛媛大学附属病院 古本 太希……90
TKA 術前の Cronal Plane Alignment of the knee(CPAK)分類と術後臨床成績の関連性について	きたじま田岡病院 和田 捺岐……92
赤外線サーモグラフィーを用いた血友病患者の膝関節表面温度変化と筋力評価の安全性に関する検討	愛媛大学医学部附属病院 真鍋 透……94
膝部悪性軟部腫瘍術後の創傷治癒過程に配慮した理学療法戦略とその影響の検討	香川大学医学部附属病院 根木 郁弥……96
脛骨高原骨折術後の疼痛と膝関節可動域制限に対して神経生理学的教育が奏効した一症例	四国こどもとおとなの医療センター 近藤 葉平……98
人工股関節全置換術患者における位相角(Phase Angle)と術後身体機能との関連	高知大学医学部附属病院 小田 翔太……100
全人工股関節全置換術後機能回復の予測における術前評価の有用性	HITO 病院 井川 晃一……102
人工股関節全置換術後 1 年の長距離歩行能力を予測する術前因子の検討	徳島大学病院 友成 健……104
前言語期における要求行動の発現を促すための理学療法アプローチ ～有意味語のない子どもに対する運動支援～	土佐の風 児童発達支援センター とさっちくらぶ 熊谷 匡紘……106
理学療法士が携わる小松島市内の小中学校での認知症サポーター養成講座報告 ～第 3 報:運動を伴う楽しい講座は児童の気持ちを変える～	小松島リハビリテーションクリニック 山部 芳正……108
筋委縮性側索硬化症者に対する訪問リハビリテーションの経験 —主観的 QOL に着目して—	リハビリ訪問看護きらっとテラス 木下 良子……110
鳴門市住民主体の通いの場いきいきサロンの推移とリハビリテーション専門職の関わりについて	鳴門市役所 高岡 克宜……112

在宅リハ紹介における法人内集約の実態と4日閾値効果 —92.6%という極端な偏りが示す医療介護連携の構造的課題—	香川県理学療法士会 保険部 津川 義弘……114
通所リハでの介入により施設から自宅復帰へと至った一例	宇和島徳洲会病院 橋本 京介……116
移動全介助で退院する患者の転帰に関わる因子の検討 ～退院時 FIM を用いて～	小松島病院 狩野 伸一郎……118
回復期脳卒中患者における退院時 ADL の予後予測モデルの構築～口腔環境に着目して～	橋本病院 後根 圭祐……120
脳梗塞患者に対する超音波診断装置を用いた急性期大腿直筋筋断面積減少率と リハビリテーション開始時臨床指標との関連性	香川大学医学部附属病院 井窪 文耶……122
人工呼吸器管理中に脳梗塞を発症した重症症例に対するリハビリテーションの一例 ～予後予測に基づく体幹アプローチと長下肢装具を併用した歩行獲得への取り組み～	放射線第一病院 武部 涼麻……124
初期治療後膠芽腫患者の自宅退院可否に関する Barthel index カットオフ値の検討	香川大学医学部附属病院 眞鍋 朋誉……126
寒冷環境下での Step exercise training によるサルコペニア改善効果	徳島県鳴門病院 出口 憲市……128
2型糖尿病における体重変化と骨格筋量変化の1年間の後ろ向き縦断解析	四国医療専門学校 藤沢 千春……130
冬期および夏期でのサルコペニアを改善させるトレーニングが糖代謝に及ぼす効果の検証	徳島県鳴門病院 森 和之……132
低温環境曝露により誤差を生じた四肢骨格筋量指数が適温環境に順応するまでの時間の検討	徳島県鳴門病院 野々瀬 翔吾……134
足関節底屈率と運動機能との関連について	土佐市民病院 中川 安奈……136
足底非接地条件下での坐位の姿勢安定度評価指標(IPS)の絶対的信頼性	徳島県鳴門病院 伊井 孝志……138
臨床実習における下肢装具の見学・経験についての調査	四国医療専門学校 逢坂 幸佳……140
働きやすい職場環境作り～セラピスト妊娠中の働き方～	愛媛労災病院 眞鍋 紗季……142
理学療法学生の入学直後の不安について	四国医療専門学校 佐々木 克尚……144
当院におけるリハビリテーション・栄養・口腔連携体制加算に対する取り組みと振り返り	近森病院 山村 猛瑠……146

第 53 回四国理学療法士学会 学会誌発刊によせて

四国理学療法士会
会長 大畑 剛

第 53 回四国理学療法士学会誌の発行にあたり、ご挨拶申し上げます。

本学会は藤井保貴学会長のもと、「理学療法の深化と進化」をテーマに開催されました。耳で聞く限り両者の発音に違いはありませんが、「深化」はこれまでの理学療法をより深く掘り下げ、慎重な考察のもとで実践することを指し、「進化」は新たな体系のもと革新的に展開される理学療法とも捉えられます。まさに令和の時代にふさわしいテーマであると言えるでしょう。

四国理学療法士学会においても、近年はコロナ禍の影響により集合研修の開催が難しく、学会を通じた学びの場が十分に確保できない状況が続いておりました。しかし本学会では、ようやく待望の対面開催が実現し、会場では熱のこもった討論が交わされました。

特別講演Ⅰでは、「理学療法を深化させるための臨床推論 ～脳システムから考える治療戦略～」と題し、千里リハビリテーション病院 副院長の吉尾雅春先生にご講演いただきました。吉尾先生は長年にわたり脳卒中理学療法の発展に寄与されてきた第一人者であり、改めて脳卒中理学療法の進化を学ぶ貴重な機会となりました。

特別講演Ⅱでは、「一歩先へ進化するための介護予防改革 ～2025 年を迎えた今、考えること～」と題し、筑波大学の山田実先生にご講演いただきました。介護保険制度開始から 25 年が経過した現在、我々は“予防”という新たな視点から理学療法を再構築していく必要があります。山田先生の視座に富んだご講演は、その大きな指針となりました。そして、学会の根幹である一般演題の発表も含め、本学会がもたらすエネルギーは、今後の我々の活動の大きな活力となるものと確信しております。

結びとなりますが、本学会の準備にご尽力いただいた藤井学会長をはじめ、準備委員各位に深く感謝申し上げます。

第 53 回四国理学療法士学会を終えて

第 53 回 四国理学療法士学会
学会長 藤井 保貴

陽春の候、会員の皆様におかれましては益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

さて、第 53 回四国理学療法士学会を香川県理学療法士会が担当し、令和 7 年 11 月 29 日・30 日の 2 日間にわたり、瀬戸内海を眺望できるサンポートホール高松で開催いたしました。学会期間中は天候にも恵まれ、644 名の皆様にご参加いただき、誠にありがとうございました。また開会式には多くのご来賓の方々にご臨席賜り、盛大に開会式を迎えることができましたことを、この場をかりて厚くお礼申し上げます。

本学会は「理学療法の深化と進化」をテーマに掲げ、自分たちの臨床においてマンネリ化した理学療法とならないためにも極めて重要なテーマとして、学会準備委員会で熟慮し、講師の先生方を選定しました。特別講演Ⅰでは千里リハビリテーション病院副院長の吉尾雅春先生に「理学療法を深化させるための臨床推論～脳のシステムから考える治療戦略～」としてご講演頂き、脳のシステムを深く理解することで治療戦略が導かれ、はっきりと効果を示された臨床力に、私も含め会場に参加された皆さんは圧倒されたのではないのでしょうか。特別講演Ⅱでは筑波大学教授の山田実先生に「一歩先へ進化するための介護予防改革～2025 年を迎えた今、考えること～」としてご講演頂き、介護予防の目標の捉え方を「要介護状態の回避・遅延」といった偏ったものではなく、「地域で暮らす高齢者の暮らしの質を支援する」といった包括的な目標の重要性を教授して頂きました。また教育講演Ⅰでは高崎健康福祉大学准教授の富田洋介先生に「上肢運動と姿勢制御の協調を考える～理学療法を深化させるための着眼点～」として、姿勢と上肢運動の協調という観点から動作の質を評価する重要性をご講演頂き、教育講演Ⅱでは周東総合病院の川端悠士先生に「大腿骨頸部・転子部骨折術後の跛行を考える」として、術後の跛行に対する多角的な評価をしたうえでの治療戦略を決定する重要性をご講演頂き、教育講演Ⅲでは神戸リハビリテーション病院の森沢知之先生に「心不全患者の身体機能と運動耐容能を考える」として、高齢心不全患者がさらに増える中、身体機能と運動耐容能の評価と各病期の理学療法アプローチに加え、個々の患者に応じた複合的な理学療法の重要性をご講演して頂きました。特別講演と教育講演では各分野でご活躍の先生方に学会テーマに沿った講演をいただき、参加者の方から「どの講演もすごく良かった」とお褒めの言葉をいただき、非常に嬉しく思っています。

一般演題も 60 題の発表をいただき、日頃の臨床・研究の成果を発表された演者の皆様、発表をまとめていただいた座長の皆様、そして各会場で活発な意見交換をしていただいた皆様、それぞれの立場で学会を盛り上げていただきありがとうございました。本学会の開催方法は対面形式のみとし、学会会場でしか味わえない理学療法の熱量を肌で感じ、大いに議論して頂き、臨床で役に立つ学会になることを願い準備してまいりました。本学会が大盛況で有意義な学会として終えることができ、心から感謝いたします。

最後に本学会を開催するにあたり、多くの企業様からご支援をいただいたこと、また準備・運営に至るまで多くのスタッフにご協力をいただいたことに改めてお礼申し上げますとともに、今後もご協力の程よろしくお願いいたします。

第 53 回四国理学療法士学会 学会長賞

演題番号 50

2 型糖尿病における体重変化と骨格筋量変化の 1 年間の後ろ向き縦断解析

四国医療専門学校 藤沢 千春

<推薦者のコメント>

新たな解析方法を用いて，糖尿病患者指導に必要な減量に対して，より細かなデータを算出している．今後の指導に有益な研究であるといえる．

第 53 回四国理学療法士学会 奨励賞

演題番号 27

超高齢大腿骨近位部骨折術後患者の術後 1 年時生命予後関連因子の検討

徳島県立中央病院 池脇 圭司

<推薦者のコメント>

FLS 取り組みについて非常に有益な知見である．

特別講演 I

『 理学療法を深化させるための臨床推論
～ 脳のシステムから考える治療戦略 ～』

千里リハビリテーション病院 筆頭副院長

吉尾 雅春

理学療法を深化させるための臨床推論

～ 脳のシステムから考える治療戦略 ～

千里リハビリテーション病院

吉尾 雅春

1. はじめに

脳はいろいろな部位同士が神経線維で結ばれて神経回路を形成し、有機的に働く。認知・情動面の制御に関する回路、視覚情報に関わる回路、空間・立体認知に関する回路、言語理解や環境音に関わる回路、運動調節あるいは歩行・姿勢制御に関わる回路、左右半球間の情報交換による回路など、数多く存在する。

脳卒中によってそれらの回路、つまり脳のシステムは影響を受ける。脳卒中は決して局所症状にとどまらず、これらの神経回路の障害によってさまざまな病態を示す。障害されたシステムがある一方で、残された別の回路を活かすことができるかもしれない。

我が国に脳画像が導入されてから半世紀が過ぎた。遅ればせながら、2020年度から理学療法教育でも評価のひとつとして脳画像を活用することが求められるようになった。現象あるいは症状の原因が脳にあるとすれば、脳を可視化した脳画像を活かしていくことは必然である。脳画像が開発されて以来約半世紀、残念ながらそれらの情報は蓄積されてこなかったが、近年では脳のシステム論が展開され、脳の解剖生理が詳細になってきている¹⁻⁶⁾。脳卒中理学療法をより深化させていくためには、根拠となるそれらの知見を活かしつつ、臨床家は大胆な発想により可能性を求めていくことが必要であろう。本稿ではそのような観点から筆者の臨床における思考の一端を紹介してみたい。

2. 脳のシステム障害と戦略を考える前に

(1) 脳の血流に目を向ける

脳梗塞が発生すると脳浮腫が生じる。個体差や梗塞の大きさにも左右されるが、浮腫が落ち着くのに数週間を要する。早期にMRI拡散強調画像(magnetic resonance imaging, diffusion weighted image:DWI)やflair(fluid attenuated inversion recovery)画像で高信号に見える部分全体が梗塞を起こしているわけではなく、浮腫などの部分も含んでいる。

脳出血では出血の程度にもよるが、血腫が吸収され、かつ浮腫が消失するまで1.5～3か月を要する⁷⁾。(図1)その経過の中で血管を含めた圧排による影響について考慮する必要がある。血腫や浮腫が著しく頭蓋内圧亢進状態になると脳ヘルニアも考えられ、脳溝をはじめ脳の表面を走る終末枝が圧迫され血流障害を受けることも珍しいことではない。

レンズ核線条体動脈のような穿通枝だけでなく、皮質の終末枝から脳深部に向かってくる終動脈はきわめて細いため血行力学的に血流が低下しやすく、血腫や浮腫によって簡単に圧排の影響を受ける。複数の血管で栄養する分水嶺領域は高次脳機能に関わる線維や皮質脊髄路や皮質延髄路の走行、運動前野・運動野と小脳や網様体との連絡をもつ線維の走行など重要な役割を担っている領域でもある。これらの領域はCT(computed tomography)画像で見える脳室周囲低吸収域(periventricular lucency:PVL)、MRIで見える脳室周囲高信号域(periventricular hyperintensity:PVH)や白質脳症でみられる脳画像と重なる。(図2)

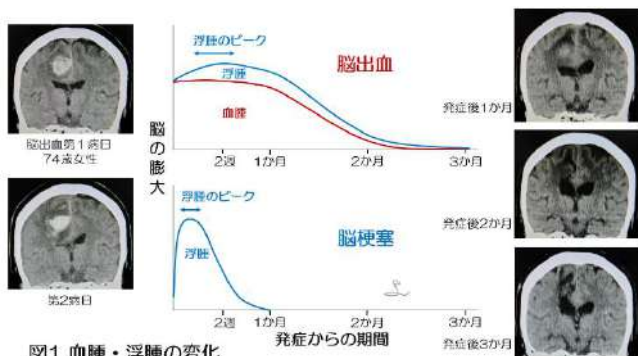


図1 血腫・浮腫の変化

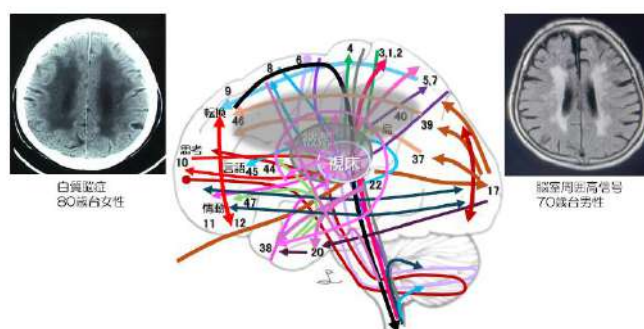


図2 白質脳症・脳室周囲高信号の脳画像と機能低下を生じる神経線維束

くも膜下出血や視床出血の脳室穿破例などにみられる水頭症や硬膜下血腫による脳実質あるいは脳表の圧迫も血管の圧迫につながり、意識障害、認知機能低下、バランス障害、自律神経障害などがみられ、学習過程の大きな障害因子になる。

(図3) また、脳出血や梗塞に伴う浮腫が甚大で外減圧術を行ってしばらくして浮腫が落ち着いてくると頭蓋骨がない部分が大気圧の影響で陥没してくることがある。この現象も圧排によって脳の血流障害を来し、神経細胞や神経線維の機能低下を起こす可能性があることにも注意しておきたい⁸⁾。この患者は脳が陥没していたときは注意障害があり活動性が低下し、臥床していることが多かったが、頭蓋形成を予定時期よりも早めた結果、活動性に変化がみられ屋外歩行自立となった。

(2) 脳萎縮の影響を考える

脳萎縮は脳が全体的に委縮したもの、大脳皮質を中心に委縮したもの、つまり神経細胞が著しく減少したもの、脳の実質に萎縮がみられるものなどがある。そのような脳の中で出血や梗塞、それに伴う浮腫が生じたときの影響はどうなるかを考える。視床は大脳皮質のほとんどの領域と相互線維連絡をしている⁴⁾。同程度の視床出血でも、大脳皮質が委縮して学習力が低下しているのとそうでないのとでは結果に違いが出てきても不思議ではない。(図4)

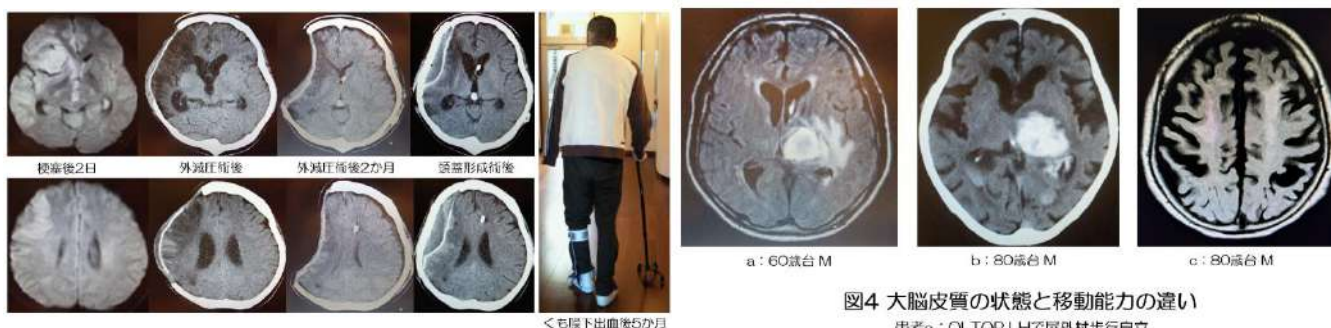


図3 くも膜下出血後中大脳動脈梗塞後の経過 (40歳台男性)

図4 大脳皮質の状態と移動能力の違い

患者a: OLTOP LHで屋外杖歩行自立
患者b: 短下肢装具で屋内介助歩行レベル
患者c: 能力の浮き沈みが大きく、基本的には歩行不可

3. 脳のシステムから考える理学療法戦略

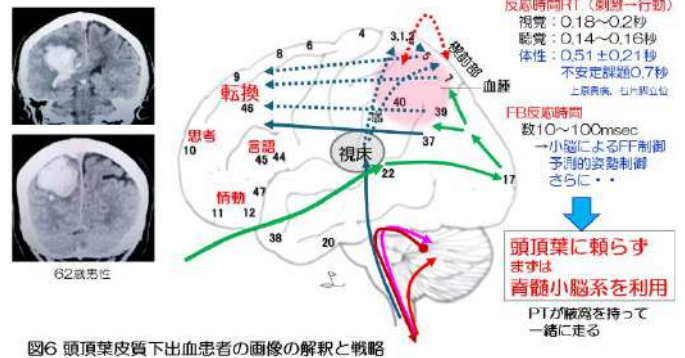
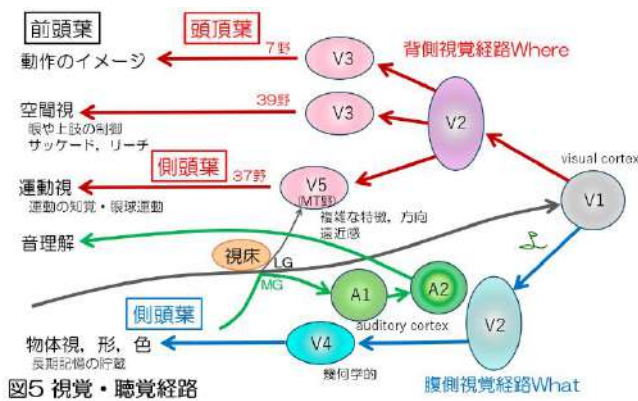
この主題について述べる時、総論的に解説しても具体的場面をイメージすることは難しい。そこで、実際に取り組んだ事例を紹介して戦略的な視点、考え方を具体的に解説する。

(1) 右頭頂葉皮質下出血の患者 (A)

60歳台男性。発症から1.5か月。右頭頂葉皮質下出血の血腫・浮腫により頭頂葉との視床皮質路、楔前部や上頭頂小葉、角回からの上縦束および脳梁の障害が考えられた。運動麻痺はないものの前型歩行はできず、膝をほぼ伸展して探索しながらゆっくりした慎重な歩行を呈する。閉眼歩行ではさらに困難になり、両膝を軽く屈曲した歩行中に閉眼を指示すると大きくバランスを崩す。

【戦略】身体各部から入力された体性感覚情報は頭頂連合野で統合され身体図式が形成され、さらに視覚情報が統合されてより精緻な運動が可能になる^{9,10)}。(図5)

血腫や浮腫が相当影響しているであろうこの時期はその認知過程そのものの障害が強いと考えられる。統合を促すために患者に感覚を問いかけながら慎重に進めていくことも考えられるが、前頭連合野にも情報が届きにくいことを考えると教師なし学習は最も難しい課題になる。運動療法、運動学習の原則は簡単なことから難しいことへ展開していくことである。頭頂葉での統合過程を活かした反応時間は0.7秒程度の長時間を要する¹¹⁾。前頭連合野で意思決定し運動遂行に至るまでの認知過程よりも、非陳述性深部感覚情報に基づく脊髄小脳系や網様体脊髄路などを介した自動的な処理過程を用いることを考えた。(図6)特に立脚後期の股関節伸展の限界角度に到る大腿骨頭と大腰筋とのせめぎ合いおよび大腿直筋の存在はこの自動的な処理過程に強い影響力をもつ。その背景には濡れた氷よりも滑る関節軟骨の存在があり、しかも股関節ではその表面は球状である¹²⁾。頭頂葉を介した反応時間よりも圧倒的に短い反応時間である。運動麻痺がないことから、安全のために左側の腋窩介助を行い、患者と並走すればよい。ゆっくりした歩行故に頭頂葉主体になるところを、走ることによって処理を障害されていない脊髄、脳幹、小脳に託し、自動的な走行によって前型歩行の基礎を作ることができる。幸いに運動視に関わる中側頭回 37野およびその上縦束に障害はないので、走る中で見える景色の処理に大きな問題はないと判断できる。体性感覚を研ぎ澄ました頭頂葉主体の歩行練習はその次の課題になる。



(2) 右頭頂葉皮質下出血の患者 (B)

70歳台男性。血腫は右頭頂間溝直下から松果体レベルの高さ、頭頂後頭溝辺りから前下方に向かって被殻後部付近まで広がっている。早期では左半盲と左半側空間無視を認め、姿勢定位障害が顕著であった。経過とともに随意運動がみられるようになったが、立位保持は不可能であった。4週間後には上下肢ともに随意性は比較的良好、感覚は曖昧ではあったが大きな問題になるような状態ではなかった。立位では左方または後方に傾斜した姿勢を鏡を使用しても口頭で指示しても修正は不可能で、介助がなければ容易に転倒するレベルであった。

【戦略】

CT画像を見ると発症当日の画像では早々に浮腫もみられ、頭頂間溝や外側溝、側脳室が圧排されて確認できないほど右半球の腫れが著明である。硬い大脳鎌もやや左に偏位している。血腫による直接的なものだけでなく、右半球全体がほぼ機能できない状態であったものと考えられる。左半球も相応の機能低下がみられたであろう。発症4週間後の画像でもまだ血腫と浮腫は相当残っており、外側溝や頭頂間溝も不明瞭で側脳室もかなり圧排されている。左半盲、左半側空間無視は持続し、島皮質や楔前部および皮質下の障害で姿勢定位障害は血腫の吸収にかなり依存せざるを得ないかと一瞬考えた^{13,14)}。しかし、脳画像をよく見ると楔前部への影響は後方の7野が中心であり、体性感覚情報と視覚情報との統合がうまく行えず、かつその情報を前頭連合野に送りだすことができない状態であって、鏡を利用しても混乱するだけであったと考えることができた。一方、楔前部の前側である5野への影響は少なく、体性感覚だけの統合はうまくできる可能性が高い、と脳画像からヒントを得ることができた。壁のコーナーや平面に背中や両肩あるいは臀部を着けたり離したりすること、すなわち探索すること、それを可能な限り随意的に行ってもらうことで姿勢へのヒントを掴んでもらう戦略をとった。(図7) また、39野だけでなく37野および上縦束の障害が重いことから、はじめは視覚的な遠近感に関わることや目の前を人が行き交うよう

な環境を避けた。姿勢の安定に合わせるようにそれらも再び統合していくように計画した。

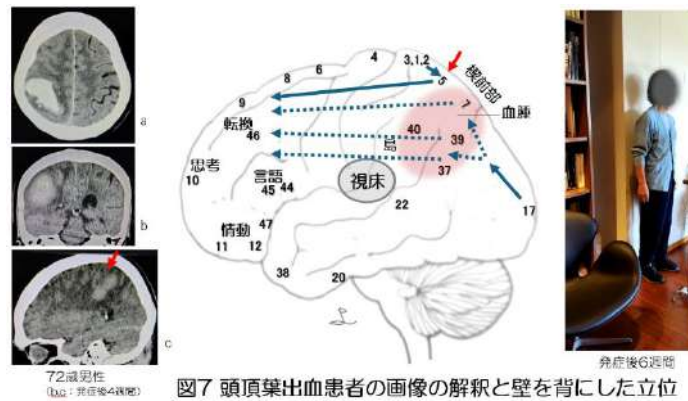


図7 頭頂葉出血患者の画像の解釈と壁を背にした立位

(3) 右中大脳動脈後枝に梗塞を生じた患者

60歳台男性。発症から1.5か月。運動麻痺、感覚障害はない。左半盲、左半側空間無視に加えて情動面の問題も少し認められた。前庭皮質である島の障害が原因と思われる立位や歩行時の左下肢軽度屈曲傾向がみられたが、荷重下での膝・体幹伸展の練習を繰り返した結果、間もなく独歩可能になった。階段は昇段では杖なしで一足一段でも可能になったが、降段では恐怖感を訴え、手摺をしっかりと保持して足元を注視し、左足で探索するように慎重に降りることが特徴的であった。辺縁系の連合野である右側頭極まで梗塞が広がっており、いたずらに恐怖感を体験させることは控えた。上肢でのリーチ課題では目標物を外すことがしばしば見られた。

【戦略】中大脳動脈の梗塞は個体差もあり、中等度の運動麻痺や感覚障害をもつ患者もいるが、本症例では脳画像からも分かるように中大脳動脈後枝の梗塞であり、運動麻痺と感覚障害は免れた。バランス機能に必要なものは運動機能以外に視覚、体性感覚、前庭機能があげられる。本症例は問題を持っていた前庭機能が改善してきており、注目すべき問題は視覚機能である。左半盲は上下視放線の障害が原因であり、そのこと自体の改善はほとんど期待できない。しかし、半盲自体がリーチなどの遠近感に影響することはない。一般的に遠近感の障害は視交叉までの損傷で生じるものである。ただ、臨床では中側頭回37野やそこからの上縦束と考えられる部位の障害でリーチ課題がうまくできない患者に出会うことがある。39野由来の空間視の障害で生じる半側空間無視とは少し異なる現象がみられる。本症例は5, 7野由来のボディーイメージに関わる経路は全く問題ないことから、この37野に関わる遠近感の障害として捉えた。つまり、視覚情報の処理の問題で遠近感が分かりにくくてリーチがうまくできないこと、階段の昇りの段差は平面であるが、降り是一段毎に遠近感としての高さの視覚的認知課題が生じることに注目した。その視覚情報をなくせば体性感覚で円滑に距離を認知できるだろうと考えた。(図8)

上肢のリーチは目的物に一度触れると、同じ位置でさえあれば再度行くと可能、閉眼でも可能であった。階段では、上るときに階段の高さをしっかりと視認してもらい、閉眼で昇ってもらう。安全を保障する意味で、手摺を使用しても腋窩介助しても差し支えない。要は一段の高さを体性感覚で認知してもらうことである。階段を昇りきったら、今昇ってきた階段であることを伝え、閉眼で降りてもらおうと、比較的スムーズに降りることができた。一般的には視覚情報が環境との関係性には重要であるが、視覚情報が大きな障害因子になることもある。このようなケースでは閉眼での練習が最も簡単な課題であり、徐々に体性感覚と視覚情報とを統合できるように練習を積み重ねていく。また辺縁系の障害でみられる情動面の問題を持つ症例にとって怖い、難しいような課題よりも成功体験を積んで前向きに取り組めるような課題を優先したい。

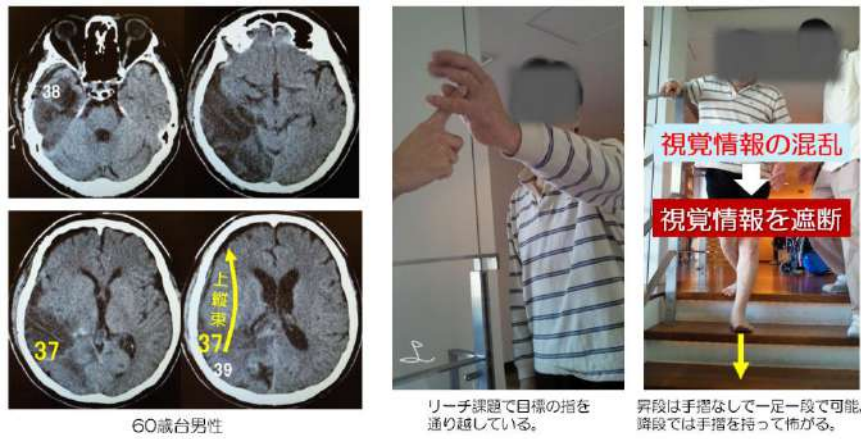


図8 リーチ課題が困難な右中大脳動脈後枝梗塞患者

(4) 右中心前回～上前頭回皮質下出血後3か月以上経過した患者

80歳台女性。運動野から上前頭回にかけての皮質下出血で、当初は運動麻痺は上下肢ともに重度であったが、2か月過ぎると血腫の吸収とともに徐々に随意性がみられるようになり、特に下肢は中等度の麻痺まで改善がみられた。しかし、運動前野・補足運動野から小脳に向かう前頭橋路や前頭眼野から傍正中橋網様体に向かう注視路や眼球運動ループ、皮質橋網様体路の障害と楔前部から前頭連合野に向かう上縦束の障害が重なり、立位・歩行でpushing現象をはじめ姿勢をうまく制御できない状態が続いた。9野の皮質下の障害で注意障害が著明で、さらに自身の姿勢にも注意を払えないため、理学療法士は姿勢を崩さないように長下肢装具を装着した患者をしっかりと保持制御した状態で歩行練習や段差ステップ練習などを繰り返し、発症から3か月が過ぎた。筋骨格運動ループの障害も含んでおり、過度な努力性の運動を求めると筋緊張が高くなることも考えられたため、ここまでの理学療法士の関りはとても丁寧であり、良好な運動療法を行っているように受け止めることができた。しかし、なかなか左下肢の支持性は上がらず、歩行時の姿勢の崩れが継続した。特に左下肢荷重時の骨盤の左外後方へのswayが顕著であった。(図9)

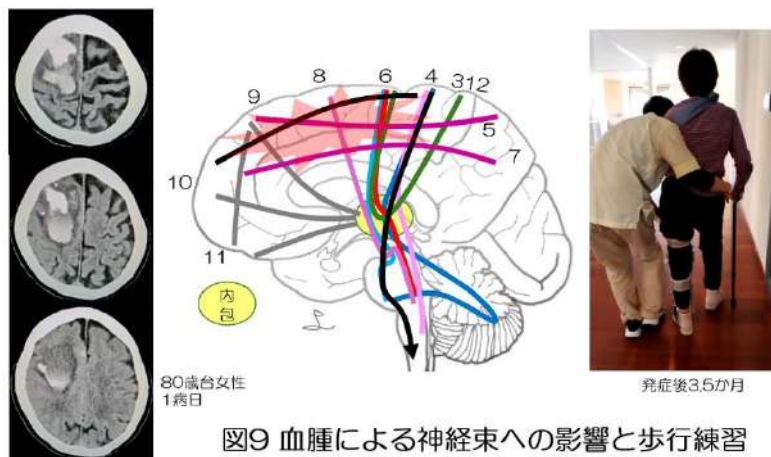


図9 血腫による神経束への影響と歩行練習

【戦略】発症から3か

月半が経過して血腫や

浮腫の影響がなくなり、新たな神経ネットワークが構築されていこうとする時期に患者自ら自身の身体を受け止め、修正しながら学習していく「教師なし学習」を理学療法士が邪魔していると解釈してみた。まして左の前頭連合野に問題はなく、自身の姿勢がどのようになっているかを言語化して受け止めることはできる状態である。まず、直接患者に触れずに一人で段差ステップを行ってもらったが、予想通り左後方に崩れた。そこで、どこをどうすれば段差ステップがうまくできるかについて口頭で教示し、一人で実現してもらった課題を選択してみた。結果、それまで理学療法士が支持しなければ大きく崩れてしまい段差ステップができなかった課題を自問自答しながら患者一人で行うことができた。それまでの積み重ねを否定するものではないが、機を逸さないように注意したい^{15,16}。

(5) 内頸動脈、中大脳動脈・前大脳動脈起始部の閉塞など広範囲梗塞の患者

内頸動脈の完全閉塞や中大脳動脈と前大脳動脈の起始部の閉塞ではほぼ随意運動を期待することはできない。また、左右半球の違いにもよるが、感覚、姿勢制御障害はもちろんのこと、空間認知・注意や言語、記憶、情動などの高次脳機能の重度な障害を引き起こす。

【戦略】頭頂葉、後頭葉、側頭葉から情報をもたらえない前頭連合野を中心とした「教師なし運動学習」は極めて難しい状態である。脊髄小脳系をはじめとする非陳述的な制御機構を活用したアプローチを積極的に進める。脳の病態そのものにも十分配慮しながら、長下肢装具を装着して麻痺側への荷重と筋紡錘の伸張をくり返し行う。筋紡錘の伸張を考えるならば歩行が望ましい。安全面、情動面に配慮しながら後方介助で積極的に前型歩行を行うことで、後脊髄小脳路も前脊髄小脳路も賦活でき、橋網様体脊髄路の活動で股関節や体幹の伸展を期待できる。この取り組みで座位の安定を図り、情動面への影響も期待する。さらに長下肢装具を装着した後方介助歩行を継続する。神経細胞は到達する電気信号がある一定量に達しないと発火は起こらない¹⁷⁾。そのために患者の状態を見ながら、筋紡錘の伸張に影響する歩行速度、即ち歩幅や振出しの速度や麻痺側股関節への荷重量を大きくする。神経軸索はほとんど変化することはないが、シナプスを形成する樹状突起棘は刺激が頻回になるほど大きくなると言われており、それと相関してシナプスにおけるグルタミン酸電流の流れが良くなることも分かっている¹⁸⁾。要するに量の確保が重要であるということになる。(図10) 歩数、歩行距離をできるだけ増していくことが求められる。印象の域を出ないが、発症後4か月頃から股関節の保持能力や大腿四頭筋の随意収縮の変化を感じるようになる。それまでに何をどのように、どれだけ重ねて取り組んできたかが大きな因子になる。(図11) 麻痺側下肢の支持力に応じて長下肢装具をカットダウンして練習を重ねることで、最終的にプラスチック装具で屋外歩行まで可能になった症例も珍しくはない。(図12)

長下肢装具を用いることで歩行の全期を通して股関節への荷重が可能であり、足継ぎ手の動きを許すことで足関節および股関節に関わる筋の筋紡錘の伸張が得られ、脊髄小脳神経回路への刺激入力の小脳を介して網様体脊髄路を賦活する。皮質橋網様体路の起点は背側運動前野や補足運動野であり、脳幹の背側を通り脊髄前角細胞に達する。皮質脊髄路は運動野や運動前野・補足運動野を起点として脳幹腹側を通り脊髄前角細胞に達する。つまり、両者の起点と終点とは相当部分重なりを持っている。頻回に求めれば神経細胞間のシナプス結合を期待できるかもしれない。経路は異なっても機能に繋がるような結果を生むかもしれない。(図13) 可能性を期待して挑戦したい。

レンズ核線条体動脈の梗塞や被殻出血、視床出血などの限局した障害に見える症例でも、フィードフォワード制御による運動の構えに問題があったり、予測的姿勢制御や姿勢定位障害を伴うことが多い。基本的には前述の広範囲梗塞患者に準じた戦略をとることが多い。

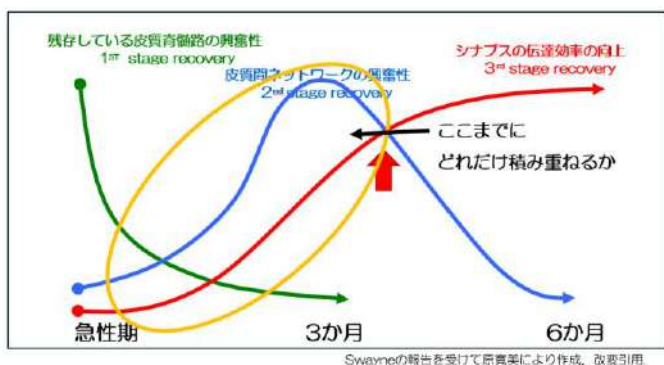


図10 脳卒中後の運動機能の再組織化

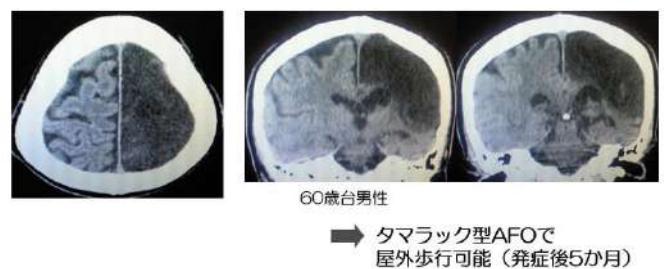
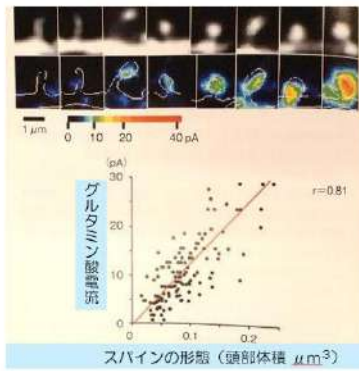


図11 屋外歩行が可能になった患者のCT画像



スパインの頭部の形態

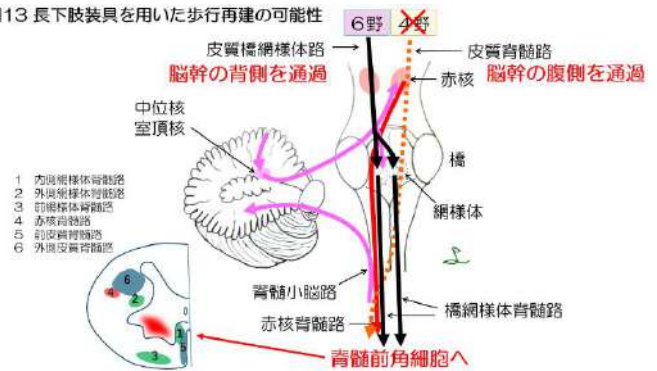
グルタミン酸電流

スパインの頭部の大きさはシナプス後部に集積しているグルタミン酸受容体の量と相関している。

「量」が大切である

図12 スパインの形態とグルタミン酸電流の相関

図13 長下肢装具を用いた歩行再建の可能性



4. おわりに

臨床推論 clinical reasoning は本来とても重みのある用語で, reasoning とは「根拠をもって理由付けすること」である。実際の脳卒中理学療法場面でなされている思考は「不確実な情報に基づく憶測(speculation)」に近い。脳画像を見て脳のシステム障害を知り, 可能な限り根拠に基づきながら推論し, 且つ大胆な発想によって臨床に挑むことこそが脳卒中理学療法の深化に求められている姿勢ではないだろうか。

参考文献

- 1) Schmahmann JD, et al : Cognition, emotion and the cerebellum. Brain , 2006, 129 : 290-292.
- 2) 吉尾雅春 (編) : 症例で学ぶ脳卒中のリハビリ戦略. 医学書院, 2018.
- 3) 手塚純一, 他 : 神経システムがわかれば脳卒中リハビリ戦略が決まる 第2版. 医学書院, 2024.
- 4) 吉尾雅春 : 視床と周辺の機能解剖. PT ジャーナル, 2018, 52 : 389-396.
- 5) Turlough F, et al, 井出千束 (監訳) : 臨床神経解剖学原著第6版, 医歯薬出版, 2013.
- 6) Bahr M, et al, 花北順哉 (訳) : 神経局在診断 - その解剖, 生理, 臨床第5版. 文光堂, 2016.
- 7) 高杉晋輔, 他 : 高血圧性脳出血における血腫ならびにその周辺病態の自然経過 -CT による経時的観察と治療方針に関する若干の考察-, Neural Medical Chir(東京), 1979, 19 : 2 61-269.
- 8) 橋本治 : 長期頭蓋骨欠損症例の頭蓋形成前後における頭蓋内環境の比較検討, 東医大誌, 1990, 48(5) : 584-597.
- 9) 内藤栄一, 他 : ヒトの身体図式の脳内表現と身体的自己意識. BRAIN and NERVE, 2014, 66(4) : 367-380.
- 10) Rousseaux M.et al : Body representation and brain damage. Neurophysiologie Clinique, 2014, 44 : 59-67.
- 11) 上原貴廣, 他 : 片脚立位安定性が及ぼす体性感覚刺激反応時間への影響. 理学療法学, 2009, 36(2). 第44回日本理学療法学術大会.
- 12) 岡正典 : Lubrication(潤滑)の分類. 臨床整形外科, 1996, 31(12) : 1364-1365.
- 13) 花川隆 : 前庭・平衡機能のイメージング研究の現状. Equilibrium Res, 2012, 71(2) : 115-1119.
- 14) Leichnetz RG.: Connection of the medial posterior parietal cortex (area7m) in the monkey. The Anatomical Record , 2001, 263 : 215-236.
- 15) Swayne OB, et al : Stages of motor output reorganization after hemispheric stroke suggested by longitudinal studies of cortical physiology. Cerebral Cortex, 2008, 18 : 1909-1922.
- 16) 原寛美 : 脳卒中運動麻痺回復可塑性理論とステージ理論に依拠したリハビリテーション. 脳神経外科ジャーナル, 2012, 21 : 516-526.
- 17) 竹内修二監修 : 人体紀行 vol.2, 脳の不思議. 西東社, 2008.
- 18) 河西春郎, 他 : シナプスの形態可塑性・運動と学習記憶. Clinical Neuroscience, 2011, 29(7) : 755-758.

特別講演Ⅱ

『一步先へ進化するための介護予防改革
～ 2025 年を迎えた今、考えること ～』

筑波大学 教授

山田 実

一歩先へ進化するための介護予防改革

～2025年を迎えた今、考えること～

筑波大学 教授

山田 実

要旨

超高齢社会を突き進む我が国において、介護予防は早くから政策の中核に据えられてきた。2000年の介護保険制度創設以降、その重要性は繰り返し強調され、実践的な施策も着実に拡充されてきた。当初は、身体的側面への介入が主軸とされていたが、制度改正や科学的根拠の蓄積に伴い、介護予防のあり方はより包括的・多面的なものへと進化している。中でも2015年度に導入された「介護予防・日常生活支援総合事業」は、専門職だけでなく地域住民や多様な主体が介護予防の担い手となる新たな枠組みを提示し、市町村主導による柔軟な取り組みを可能とした点で画期的であった。この制度的変化に呼応するかたちで、介護予防に関する科学的知見の深化も目覚ましい。今後、介護予防は「要介護状態の回避・遅延」といった従来の視点にとどまらず、高齢者が地域で自立して暮らし続けることを支援するという“暮らしの質”へ着目することが求められるようになるだろう。

1. 概要

1-1. 介護予防の目的と意義

介護予防とは、「要介護状態の発生をできる限り防ぐ（遅らせる）こと、そして要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐこと、さらには軽減を目指すこと」と定義されている¹⁾。すなわち、我が国における介護予防は、一次、二次、三次予防の全てを包含する包括的な概念である。ただし、要介護状態の悪化予防や軽減は、すでに要介護認定を受けた者に対して介護保険制度の下で提供されるサービスによって対応される。そのため、本稿では要支援または要介護状態に至っていない高齢者を対象とし、一次および二次予防を中心とした介護予防・日常生活支援総合事業に焦点を当て概説する。

1-2. 介護予防の歴史的変遷

我が国では、2000年に介護保険制度が開始され、2006年からは介護予防サービスの提供が始まった。以降、現在に至るまで一貫して実施されてきたのが、いわゆる「ハイリスク介入」である。このハイリスク介入は、要介護状態へと進展する可能性の高い高齢者を対象に、その進行を予防することを目的として実施されてきた。

ハイリスク介入導入当初は「特定高齢者施策」として位置づけられ、その後の「二次予防事業」を経て、現在の「介護予防・生活支援サービス事業」へと名称が変遷している。事業名称は変化しているものの、要介護ハイリスク者に対して短期集中型のサービスを提供するという根本的な枠組みは維持されている。現在では、要介護ハイリスク者のことを「サービス事業対象者」と呼称しているが、これは「フレイル高齢者」と同義である。前者は政策的用語、後者は学術的用语という違いがあるものの、対象とする集団の状態はほぼ一致すると考えられる。

2010年頃からは、住民が主体的に関わる介護予防活動として「通いの場」が注目されるようになった。この「通いの場」は、誰もが参加できるという点で、ハイリスク介入とは対照的なポピュレーション介入に位置づけられる。通いの場では、体操や趣味活動などを地域住民が主体的に実施し、介護予防に資する活動を展開している。

1-3. 介護予防領域におけるリハビリテーション専門職の歴史的変遷

2013年、厚生労働省医政局医事課長より、介護予防等の現場において「理学療法士」という名称を使用することは問題ないとする通知が発出された。これを契機として、理学療法士や作業療法士が積極的に介護予防の現場に参画するようになり、現在では介護予防の主要専門職として位置づけられている。さらに、2020年には厚生労働省保険局高齢者医療課が示した「高齢者の保健事業と介護予防の一体的実施」において、理学療法士および作業療法士がその実施に関わる専門職として正式に明記された。近年では、地域で活動するセラピストも増加傾向にあり、今後さらに多くの理学療法士・作業療法士が介護予防分野で活躍することが期待されている(図1)²⁻³⁾。

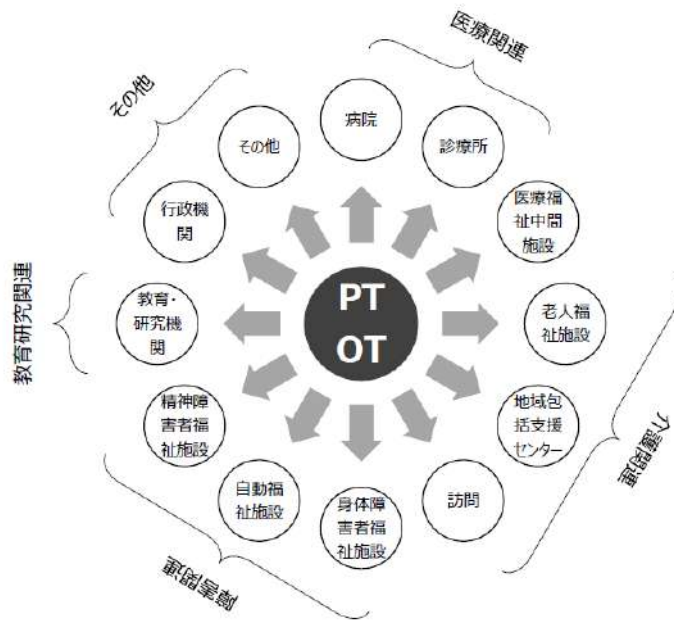


図1.理学療法士・作業療法士の活躍の場²⁻³⁾より作成

2. 介護予防の考え方

2-1. 介護予防領域における目標の捉え方

一次および二次予防における介護予防の最大の目標は、要介護状態の発生をできる限り防止または遅延させることである。介護予防を進めるうえで、身体機能や認知機能の変化は重要な指標であるが、最終的な目的は要介護状態の発生抑制にあるという原点を見失ってはならない。「要介護状態を予防するには、身体機能を向上させることが不可欠であり、そのためには運動介入が必要である」と考えられがちである(図2)。もちろん、身体機能を向上させるために運動介入が有効であることは事実である。しかし、「身体機能の改善の先に介護予防が実現される」という因果構造には再考の余地がある。

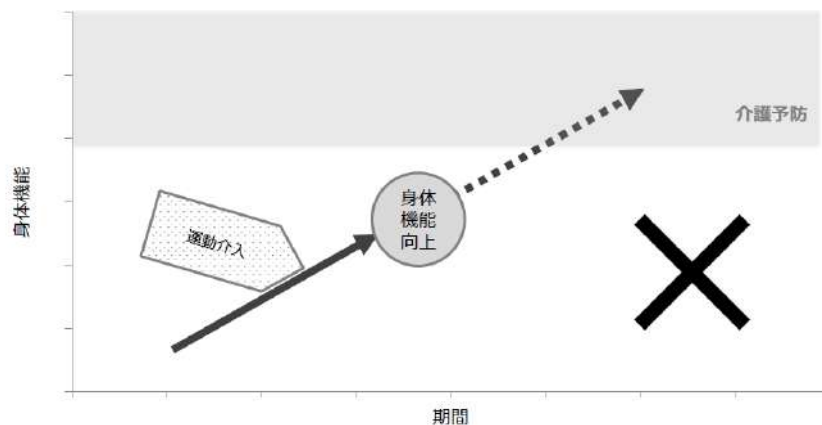


図2.介護予防と身体機能の適切ではない考え方

2-2. 「できる限り遅らせる」が目標

対象が高齢者である以上、加齢に伴う身体機能や認知機能の自然な低下は避けがたい現象である。介護予防とは、そのような加齢変化の中で実施されるものであり、加齢に抗して機能を大幅に改善することは必ずしも現実的ではない。介護予防において重要なのは、機能を向上させること以上に、機能の低下をいかに緩やかにするか、という視点である(図3)。

「改善を目指す」のではなく「低下速度を緩やかにする」というアプローチこそが、介護予防において重視されるべき考え方である。そして、「できる限り防ぐ」だけでなく「できる限り遅らせる」ことも介護予防の本質的な目的に含まれる。この“遅らせる”という視点を「機能低下を緩やかにする」という観点から再定義すれば、運動のみならず、食事、趣味活動、社会参加といった多様な活動も介護予防の有効な手段となる。すなわち、身体機能向上のためには運動が不可欠である一方、機能低下の抑制という観点では運動以外のアプローチも十分に意義があると言える。

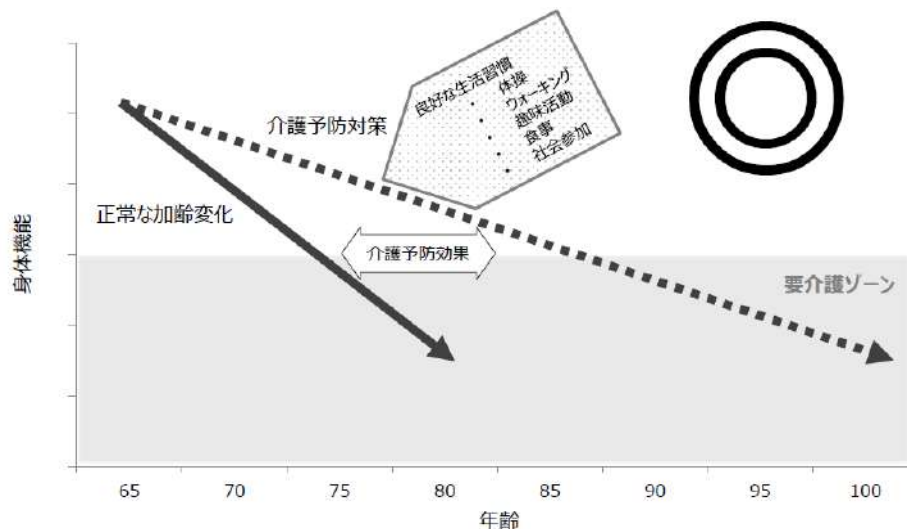


図3.介護予防と身体機能の適切な考え方

2-3. 介護予防領域における効果判定の考え方

介護予防事業の効果を評価する際、事業の目的に従えば、本来は要介護認定の発生をアウトカム指標として効果を検証すべきである。しかしながら、要介護の発生をアウトカムとするには年単位の追跡期間を要すること、ならびに対照群の設定が困難であることなどの制約から、実際にはあまり用いられていない。その代替として、歩行速度、5回立ち上がりテスト、片脚立位といった身体機能指標が多く活用されている。これらは現実的な評価指標ではあるが、前述のようにあくまでも参考指標である点を理解しておく必要がある。

2-4. アウトカム指標の特性

アウトカム指標の選定に際しては、それぞれの指標の特性を十分に把握することが求められる。すなわち、その指標がスクリーニングに適しているのか、短期的な介入効果を測定するものなのか、あるいは長期的な変化を捉えるためのものなのかといった目的の違いを明確にしなければならない。たとえば、サービス事業対象者を対象とするハイリスク介入においては、(図4)に示すように、スクリーニングには基本チェックリストを用い、短期的効果には身体機能指標を用い、そして長期的効果には要介護認定の発生を追跡するという三段階での評価が理想的である⁴⁾。

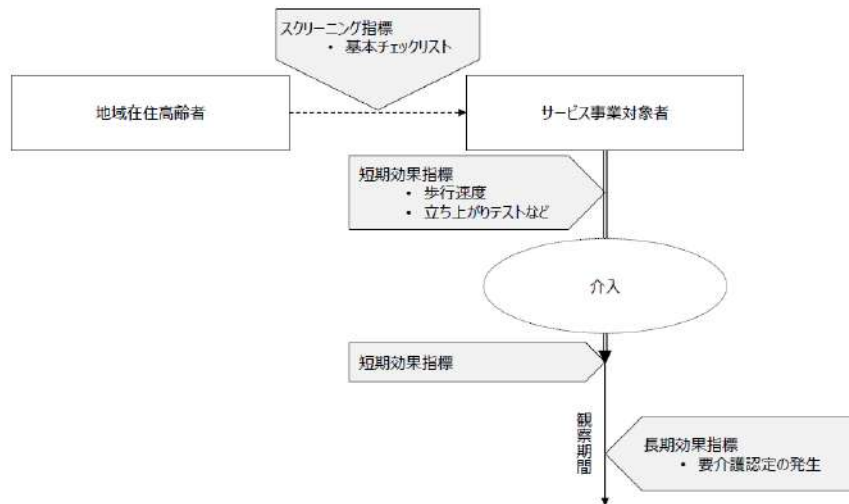


図4.ハイリスク介入の効果判定の流れ 4)より引用

2-5. 通いの場におけるアウトカム指標

通いの場のように介入期間が限定されない場合には、定期的な身体機能の測定を通じて効果判定を行う必要がある。こうした長期に渡る継続的な評価においては、運動を続けていても身体機能が低下していくという現象が観察されることがある(図5)。しかし、この現象は必ずしもネガティブに捉えるべきではない。比較対照群が設定されていない状況では分かりにくいですが、高齢者では経年的な体力低下が自然な現象であり、仮に身体機能が低下していたとしても、非運動群と比べればその程度は小さい可能性が高い。つまり、通いの場への参加によって身体機能低下の速度を緩めることができれば十分に大きな効果があると言える。

また、可能であれば通いの場における効果判定も、身体機能指標だけでなく、要介護認定の発生を追跡することが極めて重要である。身体機能だけに目を向けるのではなく、真に介護予防の目的に則った評価指標の設定が求められる。どのような指標を効果判定指標とするのかによっては、介入効果の捉え方も大きく変化することになる。事業目的に応じた適切な効果判定指標の設定が求められる。

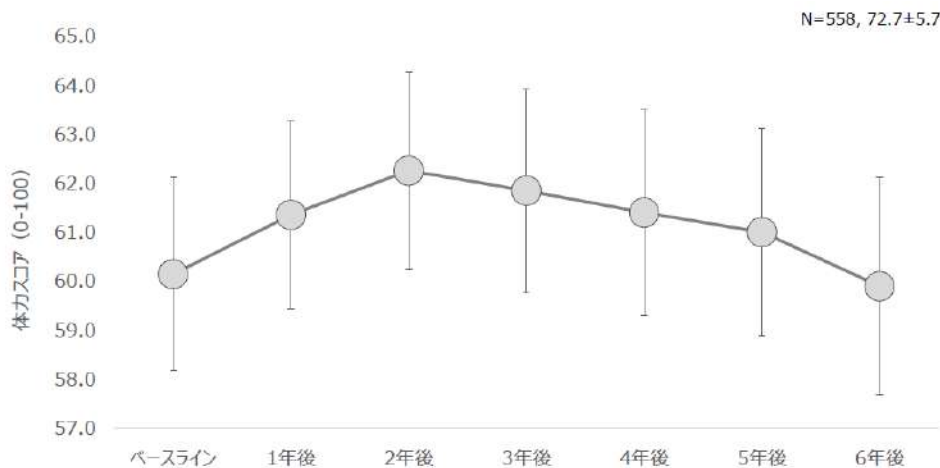


図5.通いの場参加による身体機能の変化

3. 介護予防の実際

3-1. 介護予防の制度

現在(2025年)、我が国の介護予防は「介護予防・日常生活支援総合事業」(以下、総合事業)という枠組みのもとに実施されている。総合事業は、「介護予防・生活支援サービス事業」と「一般介護予防事業」の二つに大別される(図6)。

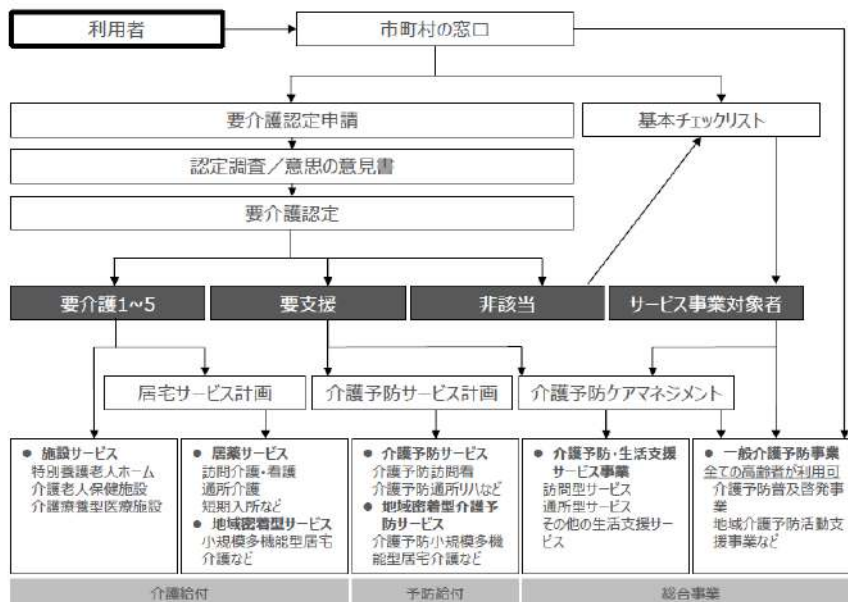


図 6.介護予防サービス 5)より作図

3-2. 介護予防・生活支援サービス事業

「介護予防・生活支援サービス事業」は、要支援者およびサービス事業対象者を対象とする。これは、要介護状態へと進行する可能性の高い高齢者、すなわちハイリスク群に対する予防的支援を行う、いわゆる二次予防に位置づけられる事業である。本事業では、訪問型サービスや通所型サービスなどが提供されている。サービス事業対象者は、基本チェックリストと呼ばれる 25 項目の質問紙に基づいて認定される(図 7)⁶⁾。

No.	質問項目	回答	
1	バスや電車で1人で外出していますか	0.はい	1.いいえ
2	日用品の買い物をしていますか	0.はい	1.いいえ
3	預り金のお出し入れをしていますか	0.はい	1.いいえ
4	友人の家を訪ねていますか	0.はい	1.いいえ
5	家族や友人の相談にのっていますか	0.はい	1.いいえ
6	階段をすりすりや壁をつたわずに昇っていますか	0.はい	1.いいえ
7	椅子に座った状態から何もつかまらずに立ち上がっていますか	0.はい	1.いいえ
8	15分位続けて歩いていますか	0.はい	1.いいえ
9	この1年間に転んだことがありますか	1.はい	0.いいえ
10	転倒に対する不安は大きいですか	1.はい	0.いいえ
11	6ヶ月間で2~3kg以上の体重減少がありましたか	1.はい	0.いいえ
12	身長 cm 体重 kg (BMI =) (注) 18.5未満の場合に該当		
13	半年前に比べて固いものが食べにくくなりましたか	1.はい	0.いいえ
14	お茶や汁物等でむせることがありますか	1.はい	0.いいえ
15	口の渇きが気になりますか	1.はい	0.いいえ
16	週に1回以上は外出していますか	0.はい	1.いいえ
17	昨年と比べて外出の回数が減っていますか	1.はい	0.いいえ
18	周りの人から「いつも同じ事を聞く」などの物忘れがあるといわれますか	1.はい	0.いいえ
19	自分で電話番号を調べて、電話をかけることをしていますか	0.はい	1.いいえ
20	今日が何月何日かわからない時がありますか	1.はい	0.いいえ
21	(ここ2週間) 毎日の生活に充実感がない	1.はい	0.いいえ
22	(ここ2週間) これまで楽しんでやれていたことが楽しめなくなった	1.はい	0.いいえ
23	(ここ2週間) 以前は楽しんでできていたことが今はおっくうに感じられる	1.はい	0.いいえ
24	(ここ2週間) 自分が役に立つ人間だと思えない	1.はい	0.いいえ
25	(ここ2週間) わけもなく感れたような感じがする	1.はい	0.いいえ

図 7.基本チェックリスト 6)より引用

3-3. 一般介護予防事業

「一般介護予防事業」は、すべての高齢者が対象となるポピュレーション介入型の事業であり、介護予防普及啓発事業や地域介護予防活動支援事業などが含まれる。「通いの場」もこの枠組みに位置づけられ、住民主体による多様な活動が展開されている。誰でも参加可能である事業であることから、要支援や要介護状態にある方が参加することもある。

3-2. 介護予防のカテゴリ

これまで主に運動に焦点を当てて解説してきたが、介護予防は運動に限られた介入ではない。厚生労働省が示す「介護予防マニュアル第4版」では、次の7つの領域で構成された包括的な対策が求められている¹⁾：①複合プログラム、②運動機能向上、③栄養改善、④口腔機能向上、⑤閉じこもり予防・支援、⑥認知機能低下予防・支援、⑦うつ予防・支援。これらのうち、①②⑥⑦は教室型の運動介入を基盤としており、③の栄養介入についても、運動との併用が重要とされている。

- ① 複合プログラム：下記の運動・栄養・口腔のプログラムを組み合わせたものであり、より包括的な介護予防の実践が期待されている。
- ② 運動機能向上プログラム：運動機能が低下した高齢者に対し、抵抗運動や有酸素運動などを通じて、機能向上、転倒予防、要介護予防を目指す。セラピストや健康運動指導士が運動指導や機能評価に関与することが多い。
- ③ 栄養改善プログラム：低栄養状態にある高齢者を対象に、管理栄養士による栄養指導を通じて栄養状態や身体機能の改善を目指す。必要に応じて、セラピストが身体機能評価に携わることもある。
- ④ 口腔機能向上プログラム：口腔機能の低下を示す高齢者に対し、歯科衛生士や管理栄養士による介入が行われる。
- ⑤ 閉じこもり予防・支援プログラム：訪問・通所サービスなどを通じて閉じこもり傾向の解消を図る。ここではセラピストを含む多職種がワークショップや健康教室に関与することが理想とされる。
- ⑥ 認知機能低下予防プログラム：運動や認知活動によって認知機能の維持・向上を目指し、セラピストや健康運動指導士がその指導や評価に関与する。
- ⑦ うつ予防・支援プログラム：ストレッチや有酸素運動などを活用し、うつ症状の緩和を図る。ここでも運動専門職が積極的に関与することが推奨される。

3-3. 介護予防のプログラム

(1) サービス事業対象者に対する運動プログラム（運動機能向上プログラム）

基本チェックリストに基づいて運動機能が低下していると判断された者に対し、運動機能向上マニュアルに則った介入が実施される。これらのプログラムは各自治体の裁量により柔軟に設計されることが可能であり、実施時間や頻度、期間などのプロトコルは統一されていない。ただし、効果を得るにはある程度の運動量が必要であり、介護予防マニュアルでは総運動時間を25時間以上に設定することが推奨されている（例：1回90分、週1回、20週間で30時間など）。また、運動プログラムの内容は、①ストレッチ、②抵抗運動、③ウォーキング、④バランス運動、⑤デュアルタスク運動などから構成されるマルチコンポーネント型が推奨されており、立位・歩行・階段昇降といった移動能力の維持を重視し、下肢・体幹への介入が中心となる。

(2) 通いの場における運動プログラム

通いの場では、地域住民が主体となって多様な活動が行われており、特に決められたプログラムは存在しない。多くの自治体ではご当地体操を開発し、これを実施している事例が多い。これらの体操動画は、厚生労働省のホームページなどでも公開されている。専門職の関与に限られる場面では、地域住民がリーダー（ファシリテーター）として運動を指導する形が一般的である。体操の内容には、抵抗運動、有酸素運動、バランス運動といった要素が多く含まれている。また、通いの場には「社会参加」の要素があり、運動プログラムの提供だけでなく、参加者間の交流やコミュニケーションの場としての役割も果たしている。これは介護予防における精神的・社会的側面の支援として極めて重要である。

3-4. 介護予防の効果

(1) 短期集中型の運動介入における機能向上効果

3～6か月間程度の短期集中型運動介入は、身体機能、認知機能、精神機能のいずれにおいても有意な改善効果をもたらすことが多くの研究から示されている(図8)⁷⁾。こうしたエビデンスを背景に、短期集中型運動介入が介護予防事業でも導入さ

れている。ただし、これら運動介入の効果は永続的ではなく、仮に3～6か月間の介入によって改善が得られたとしても、その後運動を中止すれば効果は次第に消失していく可能性がある(図9)⁸⁻⁹⁾。これは、短期集中型のプログラムを評価する際にも十分に留意しておくべきポイントである。

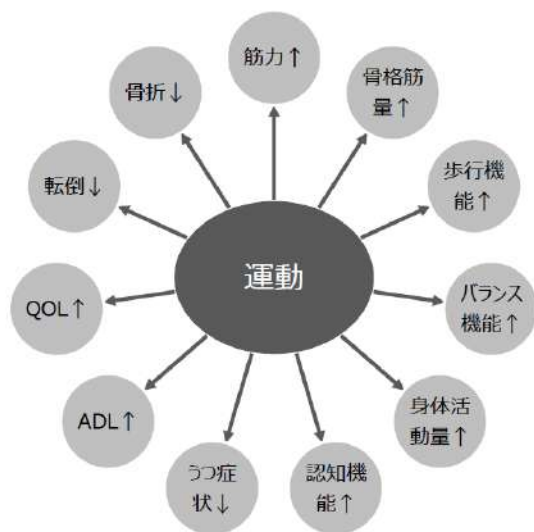


図8.運動の効果⁷⁾より作図

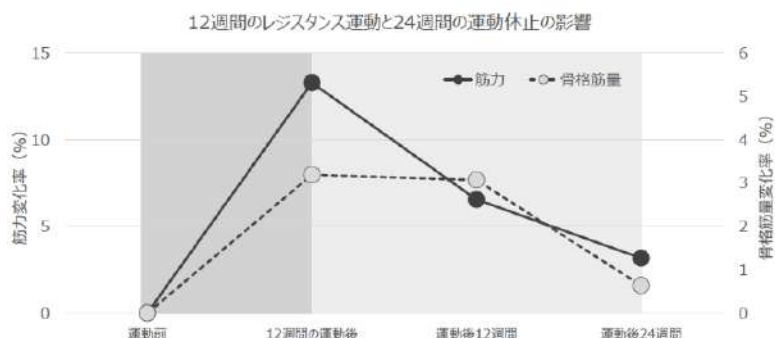


図9.運動実施と休止の影響⁸⁻⁹⁾より作図

(2) フレイル理学療法ガイドライン

ハイリスク高齢者、すなわちフレイル高齢者に対する介入効果については、「フレイル理学療法ガイドライン」において詳細に言及されている。同ガイドラインでは、抵抗運動、有酸素運動、バランス運動、歩行、体操、マルチコンポーネント運動、さらには運動と栄養の併用療法といった複数の介入手法について、それぞれ効果検証がなされている。その結果、各種運動には運動特異的な効果、すなわち、抵抗運動による筋力増強、バランス運動によるバランス能力の向上といった、目的に即した機能改善が得られることが確認されている¹⁰⁾。したがって、運動介入を実施する前には、対象者の身体機能を適切にアセスメントし、どの機能の改善が優先されるべきかを見極める必要がある¹⁰⁾。

(3) 短期集中型ハイリスク介入の長期的効果

短期集中型のハイリスク介入では、要介護状態への進展を短中期的に抑制する効果も報告されている。具体的には、ハイリスク介入に参加した高齢者では、その後およそ2年間にわたり要介護認定の発生率を抑制する傾向が認められている。しかし、この効果は永続的ではなく、運動継続が困難な場合、次第に効果は減弱し、約7年後には非参加群との要介護発生率の差が消失することが示されている¹¹⁾。このような効果の減衰の背景には、運動の中断や生活習慣の変化などが挙げられる。したがって、ハイリスク介入の効果を持続させるためには、運動を継続するための仕組みや支援体制の整備が不可欠である。

(4) 通いの場における効果

通いの場のような住民主体の介護予防活動においては、専門職による個別対応とは異なり、運動介入の強度や頻度が一定ではない。そのため、継続的な参加にもかかわらず、身体機能の低下がみられることがある(図5)。しかし、これはネガティブな結果とは一概に言えない。加齢によって身体機能が自然に低下していくことを考慮すれば、通いの場の継続参加により、その低下速度が抑制されているという点に着目すべきである。実際、通いの場への参加が、将来的な要介護認定の発生率を抑制する効果を有することが報告されており¹¹⁾、その意義は身体機能の維持だけでなく、介護状態への進展防止にも及ぶ。

また、通いの場では、身体機能面だけでなく、社会参加の促進、心理的安定、孤立防止など、多面的な効果が期待される。

また、ハイリスク介入で課題とされる運動継続の難しさに対しては、通いの場のようなポピュレーション介入との併用が有効な解決策となりうる。しかし、現時点（2025年）において、通いの場へ参加している高齢者の割合は6%程度に留まっており、今度どのように拡大していくかが大きな課題となっている。

4. 介護予防の今後

ここでは、介護予防の従来目標である「要介護状態の回避・遅延」を中心に論じてきた。しかし、制度や社会の在り方、国民の価値観が多様化する中で、介護予防についても従来の視点にとどまらず、新たな視点を取り入れることが重要である。とりわけ、地域共生社会においては、高齢者が地域で自立して暮らし続けることを支援するという、“暮らしの質”の向上を追求する視点が求められるようになるであろう。そして、セラピストにおいても、このような社会の変化に対応するために、柔軟な思考とそれに適応できる能力を備えておくことが求められる。

引用文献

- 1) 介護予防 マニュアル第4版 https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_25277.html
- 2) 統計情報（日本理学療法士協会） <https://www.japanpt.or.jp/activity/data/>
- 3) 日本作業療法士協会. 2020年度日本作業療法士協会会員統計資料. 日本作業療法士協会誌 114, 6-19. 2021.
- 4) 山田実. 介護予防（フレイル対策）に対する評価・効果判定のアウトカム. 理学療法学 2020. 47(5): 499-504.
- 5) 厚生労働省, <https://www.mhlw.go.jp/content/0000213177.pdf>
- 6) 厚生労働省, <https://www.mhlw.go.jp/topics/2007/03/dl/tp0313-1a-11.pdf>
- 7) 荒井秀典編. 介護予防ガイド 平成30年度老人保健事業推進費等補助金（老人保健健康増進事業）「介護予防の取り組みによる社会保障費抑制効果および科学的根拠と経験を融合させた介護予防ガイドの作成」. メジカルビュー社 2019.
- 8) Zech A, et al. Residual effects of muscle strength and muscle power training and detraining on physical function in community-dwelling prefrail older adults: a randomized controlled trial. BMC Geriatr. 2012 Nov 7;12:68.
- 9) Yasuda Tet al. Effects of detraining after blood flow-restricted low-intensity training on muscle size and strength in older adults. Aging Clin Exp Res. 2014 Oct;26(5):561-4. Taaffe DR, et al. Alterations in muscle attenuation following detraining and retraining in resistance-trained older adults. Gerontology. 2009;55(2):217-23.
- 10) 公益社団法人日本理学療法士協会監. 理学療法ガイドライン第2版. 医学書院 2021.
- 11) 厚生労働省老健局 第3回一般介護予防事業の推進方策に関する検討会（令和元年7月19日） 提出資料（資料1-2） 荒井秀典, 山田実. 通いの場に関するエビデンス

教育講演 I

『上肢運動と姿勢制御の協調を考える
～ 理学療法を深化させるための着眼点 ～』

高崎健康福祉大学 保健医療学部 理学療法学科

富田 洋介

上肢運動と姿勢制御の協調を考える

～理学療法を深化させるための着眼点～

高崎健康福祉大学 保健医療学部 理学療法学科

富田 洋介

要旨

上肢運動と姿勢制御は従来別々に扱われてきたが、日常生活動作の多くは両者の協調によって成立する。本総説では、身体運動に内在する冗長性と協調性の観点から、姿勢—上肢協調のメカニズムと臨床的意義を整理する。身体は多数の自由度をもつ冗長なシステムであり、関節構成の多様性に基づく運動等価性や、良い変動と悪い変動を区別する UCM 解析は、動作が単一部位ではなく統合的な協調システムとして組織化されていることを示す。立位リーチなどの二重課題では、身体重心の安定が上位目標として優先され、上肢の到達精度が犠牲となることがある。この階層性は脳卒中患者で顕著であり、予測的姿勢調節 (APAs) の変調がリーチ精度低下や代償出現に直結する。ADL が可能であっても、それが回復によるものか代償によるものかは動作の質を評価しなければ判断できない。代償は文脈により適応的となり得る一方、固定化は不使用の学習や運動適応性の低下を招く。近年、RPSS による動作質の評価や三次元動作解析による可視化が進み、臨床実装も現実的となっている。動作の結果だけでなくプロセスを捉える視点は、治療方針の最適化と患者満足度の向上に不可欠である。本稿では、姿勢—上肢協調に基づく回復と代償の整理、動作の質評価を評価する重要性を示し、理学療法の深化に向けた着眼点を提案する。

1. はじめに

姿勢制御と上肢運動制御は、理学療法の臨床や研究において長く別々の領域として扱われ、教育や臨床介入においても両者は独立した構造をもつものとして位置づけられてきた。しかし実際の日常生活動作では、これら二つの制御系は密接に結びつき、相補的に働いている。特に立位でのリーチ動作、ステップ動作、外乱応答を伴う作業など、多くの活動では、姿勢制御と上肢制御の協調が動作成功の要件となる。

近年の身体運動科学・神経生理学の研究は、身体運動を支えるメカニズムが従来理解よりもはるかに複雑で柔軟であることを明らかにしてきた。身体は多数の自由度をもつ冗長なシステムであり、さまざまな関節構成を組み合わせることで同一のパフォーマンスを達成できる。日常生活における多くの動作は、姿勢の安定性と上肢の操作性の両立によって初めて成立する。例えば、立位での物品把持、ステップを伴う方向転換、外乱下での作業などでは、姿勢と上肢の制御を並列かつ協調的に調整しなければならない。しかし、理学療法の評価や介入では、姿勢制御は「バランス」、上肢制御は「操作能力」として別々に扱われてきた。そのため、姿勢と上肢の相互作用という視点は十分に臨床に浸透しているとは言えない。一方で、近年の身体運動科学・神経生理学研究により、「姿勢と上肢は独立して制御される」という従来の理解は不十分であることが明らかになりつつある。上肢の動きは体幹や下肢の安定性によって支えられ、姿勢制御は上肢の動作要求に応じて動的に組み替えられる。すなわち、身体運動は単一の部位の働きではなく、複数の部位・自由度を統合した「協調システム」として理解すべきものである。このような協調の観点が重要になる理由は、臨床の現場が抱える複数の課題とも深く関係している。

第一に、脳卒中や整形外科疾患では、姿勢制御と上肢運動の協調が破綻するケースが多く、その結果として上肢の動きの不正確さや体幹への過負荷、過度なバランス戦略などが生じる。しかし、こうした問題は従来の評価枠組みでは十分に捉えられてこなかった。第二に、ADL が遂行できている場合であっても、それが「回復」によるものなのか「代償」によるもの

なのかが区別されないまま治療方針が立てられることが少なくない。これは、動作の結果だけを評価し、動作の質やプロセスを評価する視点がリハビリテーションの臨床・研究に不足していることを意味する。第三に、患者にとっての満足度や生活の質は、単に「できる・できない」という動作や課題の成否だけで決まるものではなく、それらが、どのような「質」で遂行されるか、という観点も重要である。動作の質を評価し改善する視点が欠かせないことは、近年の臨床研究によっても強調されている。本稿では、姿勢制御と上肢運動の協調メカニズム、疾患による異常、そして「回復」と「代償」の整理を行い、理学療法の臨床と研究に求められる視点を提示する。本稿が、姿勢と上肢運動の理解を深化し、動作の質を重視した理学療法実践の進化への一助となることを期待したい。

2. 身体運動における冗長性と協調性

2-1. 自由度問題と運動学的冗長性 (Redundancy)・豊富 (Abundance)

Bernstein が提唱した自由度問題 (degrees of freedom problem) は、身体が多くの関節を持ち、それらをどのように協調させて運動を生成するかを問うものである¹⁾。たとえば立位リーチでは肩・肘・手関節だけでなく、体幹・股関節・下肢まで多くの自由度が関与する。その自由度の数は空間での指先位置を規定する必要最小限の自由度を大きく超える「冗長性」を持つ。

この冗長性は制御を困難にする要素と捉えられていたが、近年では「豊富さ (abundance)」として積極的に活用されるべき特徴と考えられている²⁾。冗長性があることで、異なる身体配置や自由度の制限がある中でも同じパフォーマンスを達成できるためである。

2-2. 運動等価性 (Motor Equivalence) と協調性

複数の関節構成が同じ運動結果を生み出す現象を運動等価性と呼ぶ。上肢リーチにおける関節パターンが多様であっても、指先位置というパフォーマンスが安定して達成される背景に、関節間協調の重要性があると指摘されている³⁾。ここでの協調性とは、「身体の自由度が空間的・時間的に組織化され、目標に到達するために最適化されるプロセス」である。この協調の破綻は、動作のバリエーションを減らし、代償の出現を加速させることにつながる。

2-3. UCM (Uncontrolled Manifold) 分析による評価

UCM 解析は、関節角度の試行間変動 (運動を達成するプロセスの変動) のうち、パフォーマンスに影響しない“良い変動”と、パフォーマンスを不安定にする“悪い変動”を区別する手法である。健常者では、指先や重心を安定させつつ、関節間の変動は許容される。一方、脳卒中では「良い変動」が減少し、目的達成に寄与しない変動が増大することが報告されている⁴⁾。これは冗長性の活用が困難になり、動作の柔軟性が低下していることを示す。

3. 姿勢制御と上肢運動の協調：姿勢安定性と指先位置の二重課題と階層性

立位リーチでは、指先位置の制御 (上肢制御) と全身の安定性 (姿勢制御) という二つのパフォーマンス変数を同時に満たす必要がある。しかし、これらの変数は常に等価に扱われるわけではなく、課題や環境条件に応じて優先順位が動的に変化することが分かっている。たとえば、支持基底面 (base of support: BOS) が小さく不安定な条件では、指先位置の精度よりも、身体重心 (center of mass: COM) の安定が優先される。我々は、健常者の立位リーチ課題において、BOS を縮小した状況では指先位置のばらつきが増大する一方、COM 位置のばらつきは大きく変化しないことを示した⁵⁾。これは、不安定な環境下では姿勢制御が上位の制御目標として優先され、上肢の到達精度が犠牲になる可能性を示唆する重要な知見である。この制御階層の存在は、脳卒中患者を対象とした研究でも支持されている。脳卒中患者の立位リーチ動作において、指先位置の安定性が健常者より著しく低下する一方、COM の安定性には両群間で有意差がないことが報告されている⁴⁾。すなわち、脳卒中患者はリーチ時の上肢制御に困難を示すにもかかわらず、姿勢安定性は比較的保持していることになる。こ

これらの研究結果をまとめると、立位リーチにおける姿勢-上肢協調には明確な階層性が存在し、身体重心の安定性が上位の制御目標として優先される一方、指先位置の安定性は状況によって犠牲にされやすいことが示唆される。特に外乱環境や姿勢が不安定な状況、あるいは神経障害によって協調性が損なわれた状態では、この傾向が顕著となる。

4. 疾患による姿勢-上肢協調の変調：脳卒中における予測的姿勢調節（APAs）の異常

静止立位から身体を移動させるステップ動作に、上肢のリーチ動作が加わる状況では、静止立位や単純なリーチ動作よりも高度な姿勢-上肢協調が求められる。片側上肢は全身質量の約 5% 程度と比較的小さい一方、ステップ動作では身体全体の重心（center of mass: COM）を移動させる必要がある。そのため、上肢の到達運動に先立って身体重心を適切な方向へ移動させる予測的姿勢調節（anticipatory postural adjustments: APAs）が不可欠となる。ステップ動作開始前の APAs が変調すると、上肢運動と姿勢制御の同期が破綻し、動作全体の効率が低下する。表 1 に示すように、脳卒中患者のステップ・リーチ動作では、APAs の以下の異常が高頻度に見られる⁶⁾。このような APAs の変調がステップ・リーチ動作中の動作時間の延長やリーチ精度の低下に直結することが報告されている⁷⁾。すなわち、脳卒中によってステップ動作に必要な重心移動の「準備段階」が十分に機能しにくいケースでは、上肢運動を正確に遂行するための基盤が損なわれていると解釈できる。

表 1. 脳卒中患者で観察されるステップ動作時の予測的姿勢調節の変調

Multiple APA	増加
APA 時間	増加
APA 振幅	低下
麻痺側前脛骨筋活動量	低下

5. 「回復」と「代償」を再整理する：理学療法における本質的課題

脳卒中後の運動回復を議論する際には、「回復（recovery）」と「代償（compensation）」を明確に区別する必要がある。Levin ら(2009)は、運動の回復を ① impairment レベル（神経・筋骨格系の機能回復）、② movement pattern レベル（運動パターンの質的回復）、③ activity レベル（活動遂行能力の回復）の 3 層構造で捉えるべきであると提唱している⁸⁾。しかし、実際の臨床ではこれらのレベルが混在し、「できるようになった」という結果のみに着目すると、回復と代償の境界が曖昧になりやすいという問題がある。例えば、ADL の自立度が高まったとしても、それが「麻痺側上肢の回復」を意味するわけではない。FIM などの ADL 自立度指標は活動遂行能力の評価として有用だが、麻痺側上肢の使用頻度や、運動の質までは測定できない。このため、日常生活における麻痺側上肢の使用状況と運動の質を評価する Motor Activity Log などの活動レベルの質評価を併用しない限り、改善が「回復」によるものか、「代償」によるものかは判断できない。

動作の遂行は、「コスト最小化」の原理に従って組織化されることが示されている⁹⁾。ここでいうコストには、エネルギー消費、制御の複雑性、パフォーマンスの要求度、痛みや不安などの情動コスト、運動学習に要する努力が含まれる。たとえば指先位置の精度が高度に要求される場面、あるいは肘伸展の制限や上肢に重量負荷が加わる場面では、身体は自然と体幹を大きく動かす戦略へ移行しやすい。このような「代償」はしばしば否定的に捉えられるが、実際には、課題達成の観点からは合理的であり、文脈に応じて最適解となり得る。

しかしながら、代償戦略が長期的に固定化すると問題が生じる。過度な代償は、麻痺側の不使用を強化し、運動の適応性を低下させる。また、体幹による過剰代償などは二次障害（頸部痛や腰痛）を引き起こすリスクを高める。Tomita et al. (2022) は、上肢機能の改善が得られた患者でも、体幹代償は必ずしも改善せず、むしろ動作の質の改善が、患者自身の活動満足度と強く関連していたことを示している¹⁰⁾。この結果は、代償の減少が機能回復や満足度と必ずしも一致しない現状を浮き彫

りにしている。

以上のように、回復と代償は本来区別されるべき概念であり、臨床では両者を峻別しながら治療方針を検討する必要がある。代償は状況依存的に適応的となる一方、その長期固定化は不使用の学習(learned non-use)をはじめとする2次的な機能障害や運動適応性の低下を招く可能性がある¹¹⁾。したがって、「どのレベルの回復を目指すのか」「どの程度代償を許容するのか」を明確化し、患者と共有したうえで治療を進めることが、理学療法の質を高める鍵となる。

6. 動作の「質」を評価する視点と、理学療法の深化と進化に向けた展望

脳卒中や整形外科疾患に対する理学療法において、従来は「動作ができるかどうか」というパフォーマンス結果に着目する評価が主流であった。しかし、動作の遂行には多様な関節構成、冗長な自由度、そして姿勢と上肢の協調が関与するため、動作の「質」をどのように評価するかが極めて重要になる。動作の質を考慮しない評価は、回復と代償を混同し、治療方針の誤解や機能回復の機会喪失につながり得る。

こうした背景から、動作の質を捉える評価手法として **Reaching Performance Scale for Stroke (RPSS)** の意義が注目されている¹²⁾。上肢リーチ動作における体幹の過剰運動、関節運動の滑らかさ、肩・肘の使用パターンなどを段階的に評価できる点で、数ある活動レベルの指標の中で **RPSS** は動作の質を反映できる唯一の尺度である。評価に5分程度しか要せず、臨床現場でも実施しやすい。

さらに近年では、三次元動作解析を用いた定量的な評価も進んでいる。指先軌跡や体幹移動量に加え、関節角度の時間変化、冗長性の活用度を示す運動等価性指標を組み合わせることで、代償戦略の全体像をより詳細に可視化できる。過去の研究では、上肢機能(impairment)は改善していても、動作の質(代償の減少)は必ずしも並行して改善しないことが示されており¹⁰⁾、これは介入戦略の立案に重要な示唆を与える。動作解析はスマートフォンなどで撮影した動画に基づく位置推定が可能となりつつあり、技術的な進展の恩恵が理学療法分野に波及することが期待される。

こうした「プロセスの評価による可視化」は、患者指導においても大きな価値を持つ。患者自身が「どの程度まで代償を使わずに課題を達成できるか」を理解することは、運動の質を高めようとする動機づけにつながり、治療方針を患者と共有するうえでも重要である。動作の質の変化が患者の主観的満足度に影響するという報告もあり、理学療法の成果を患者の視点から捉えるうえでも、「動作の質」に関する評価・介入は欠かせない。

動作の質を評価し、代償と回復を区別するためには、理学療法士が **ICF** のどのレベルの回復を目指すのかを明確にする必要がある。**impairment**, **movement strategy**, **activity** のどれを優先するかによって、介入の内容は大きく異なる。注意が必要なのは、代償は一律に「悪い」わけではなく、重症度・病期・生活環境・安全性といった文脈の中で許容すべき範囲が存在する。したがって、どの程度の代償を許容し、なにを改善のターゲットとするかを患者とセラピストが協働で意思決定することが重要である。今後の研究では、患者とセラピストの意思決定を支援する評価・治療の体系化が求められる。

7. まとめ

本稿では、姿勢と上肢の協調という観点から動作を再検討することの意義について概説した。ADLの遂行は、代償戦略を含む多様な方法で達成可能である一方、これらの戦略が運動機能の回復と必ずしも一致しない場合があることが指摘されている。したがって、ADLの改善と運動機能回復をそれぞれの目的や病期に応じて適切に位置づけ、両者の関係性を整理しながら支援していく視点が求められる。

動作の質を評価することは、クライアントが持つ潜在的な機能をどの程度活かしているか、また代償の使用が長期的に望ましい戦略であるかを検討する手がかりとなる。代償は多くの場面で動作コストを減らすために必要な適応として働くが、固定化した際の影響や、運動パターンの選択にどのように関わるかを丁寧に見極める必要がある。そのためには、**ICF** のどのレベルの「回復」を優先するのか、どの範囲まで代償を許容するのかについて、クライアントとセラピストが共通理解を持ちながら進めていくことが重要となる。動作のプロセスを可視化し、クライアント自身が自身の動作の特徴を把握できる

ようにする取り組みは、こうした合意形成を支える一助となる可能性がある。今後、臨床および研究の双方で動作の質をどのように理解し、どのように改善へつなげていくかについて、さらなる議論と知見の蓄積が期待される。

参考文献

- 1) Bernstein N. *The Co-ordination and Regulation of Movements*: Pergamon Press; 1967.
- 2) Latash ML. The bliss (not the problem) of motor abundance (not redundancy). *Exp Brain Res*. 2012;217(1):1-5.
- 3) Tomita Y, Rodrigues MRM, Levin MF. Upper Limb Coordination in Individuals With Stroke: Poorly Defined and Poorly Quantified. *Neurorehabil Neural Repair*. 2017;31(10-11):885-97.
- 4) Tomita Y, Turpin NA, Piscitelli D, Feldman AG, Levin MF. Stability of reaching during standing in stroke. *J Neurophysiol*. 2020;123(5):1756-65.
- 5) Tomita Y, Iizuka T, Turpin NA. Effects of postural instability on the coordination between posture and arm reaching. *Hum Mov Sci*. 2023;89:103088.
- 6) Delafontaine A, Vialleron T, Hussein T, Yiou E, Honeine J-L, Colnaghi S. Anticipatory Postural Adjustments During Gait Initiation in Stroke Patients. *Frontiers in Neurology*. 2019;Volume 10 - 2019.
- 7) Tomita Y, Mullick AA, Feldman AG, Levin MF. Altered Anticipatory Postural Adjustments During Whole-Body Reaching in Subjects With Stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2024;38(3):176-86.
- 8) Levin MF, Kleim JA, Wolf SL. What do motor "recovery" and "compensation" mean in patients following stroke? *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23(4):313-9.
- 9) Todorov E, Jordan MI. Optimal feedback control as a theory of motor coordination. *Nat Neurosci*. 2002;5(11):1226-35.
- 10) Tomita Y, Hasegawa S, Chida D, Asakura T, Usuda S. Association between self-perceived activity performance and upper limb functioning in subacute stroke. *Physiother Res Int*. 2022;27(3):e1946.
- 11) Jones TA. Motor compensation and its effects on neural reorganization after stroke. *Nat Rev Neurosci*. 2017;18(5):267-80.
- 12) Levin MF, Desrosiers J, Beauchemin D, Bergeron N, Rochette A. Development and validation of a scale for rating motor compensations used for reaching in patients with hemiparesis: the reaching performance scale. *Phys Ther*. 2004;84(1):8-22.

教育講演Ⅱ

『大腿骨頸部・転子部骨折後の跛行を考える』

JA 山口厚生連 周東総合病院

川端 悠士

大腿骨頸部・転子部骨折後の跛行を考える

JA 山口厚生連 周東総合病院

川端 悠士

1. 概要

大腿骨頸部・転子部骨折術後に見られる跛行として、Trendelenburg 徴候や Duchenne 徴候が挙げられる。大腿骨頸部・転子部骨折術後の跛行は、歩行の獲得を妨げるだけでなく、転倒による再骨折や隣接関節障害を引き起こす要因となる。そのため術後理学療法では跛行の改善が重要となる。しかし術後早期には跛行の修正を図ることが骨癒合や疼痛の軽減に悪影響を及ぼす可能性がある。そのため大腿骨頸部・転子部骨折術後の跛行を修正するうえでは、出現している跛行を修正すべきか否かを熟考し、慎重に対応する必要がある。跛行の修正を図るべきか否かといった意思決定を行ううえでは、大腿骨頸部・転子部骨折の病態、手術の特性、大腿骨頸部・転子部骨折例における疼痛の特徴について理解しておく必要がある。また跛行の修正を図る場合には、多角的な評価をもとに跛行の原因についてアセスメントを行い、原因に応じた介入を実践することが重要である。例えば大腿骨頸部・転子部骨折に観察されることの多い Trendelenburg 徴候の原因としては、股関節外転筋群の筋力低下以外にも、股関節内転筋群の過活動、股関節の求心性低下、上半身重心の非術側偏位、足圧中心の外方化などさまざまな原因が考えられる。臨床では単一の要因が跛行を引き起こしていることは稀であり、複数の要因が跛行の原因となっていることが多い。そのため跛行の原因について、さまざまな視点から評価を行い、原因に応じた理学療法を実践することが重要である。

本稿では大腿骨頸部・転子部骨折の病態、手術の特徴、術後の疼痛の特徴について整理し、大腿骨頸部・転子部骨折後の跛行に対する考え方、大腿骨頸部・転子部骨折後の跛行に対する理学療法の実践について解説する。

2. 大腿骨頸部・転子部骨折の病態、手術の特徴

頸部骨折と転子部骨折では解剖学的特性に大きな相違があり、術式や術後経過も異なるため、リスク管理を行ううえではそれぞれの骨折の特徴を把握しておくことが重要となる。頸部骨折と転子部骨折の相違について表に示した(表 1)¹⁾。頸部骨折例では骨膜性骨化が起こりにくく、栄養動脈が損傷を受けることが多いため、骨癒合が得られにくい一方で、骨折に伴う出血量は少なく、術後の疼痛も比較的少ないことが多い。転子部骨折例では骨膜性仮骨が形成されやすく、血流も豊富なため骨癒合は得られやすいが、骨折に伴う出血量が多く、骨折部は自由神経終末が高密度で分布する骨膜に覆われているため術後も疼痛が発生しやすい。臨床でも頸部骨折例に比較して転子部骨折例で歩行獲得に難渋することが多い。本稿では理学療法士が知っておきたい転子部骨折の病態について骨折型、術後整復位、スライディング、頸部短縮の観点から述べる。

表 1. 大腿骨頸部骨折と大腿骨転子部骨折の相違

	頸部骨折		転子部骨折	
骨折型	非転位型骨折	転位型骨折	安定型骨折	不安定型骨折
骨癒合	比較的良好 (骨膜性仮骨形成無し, 骨髄栄養動脈損傷)	不良	良好 (骨膜性仮骨形成あり, 血流も豊富)	良好
出血量	少ない		多い	
術式	Pinning	BHA・THA	SHS・SFN	SFN・(BHA・THA)
疼痛	比較的少ない (骨膜由来の疼痛が少ない)	比較的少ない (術創部の疼痛が主体)	やや強い	強い (骨膜由来の疼痛が強い)
年齢	前期高齢者に多い		後期高齢者に多い	

①骨折型

転子部骨折の分類としては、Evans 分類、Jenssen 分類、中野 3D-CT 分類が用いられることが多い。いずれも内側骨皮質の連続性で安定型骨折と不安定型骨折に分類する点はほぼ共通しており、転子部骨折例では整復後の内側支持性の確認が重要となる²⁾。安定型骨折に比較して不安定型骨折で疼痛、関節可動域、筋力、歩行能力といった運動機能が不良となる³⁾。また転子部骨折では大転子・小転子の転位に着目することが重要である。解剖学的には大転子には深層外旋六筋、小殿筋、中殿筋、外側広筋が付着し、小転子には腸腰筋が付着する。そのため大転子および小転子に転位を認める症例では、これらの筋機能低下に注意する必要がある。

②術後整復位

転子部骨折例では術後整復位を確認することも重要である。正面像および側面像で骨頭骨片と骨幹部骨片の位置関係を把握する。正面像では髄外型が理想であり、髄内型では骨頭骨片が骨幹部骨片の髄腔内に嵌入し、頸部短縮やスライディングを引き起こす原因となる⁴⁾。側面像では Subtype N および Subtype A が理想であり、Subtype P では骨頭骨片が骨幹部骨片へ嵌入し、過度なスライディングを引き起こす原因となる⁵⁾。術後整復位と術後歩行能力との関連性を検討した報告では、Subtype N および Subtype A に比較して Subtype P で歩行獲得率が低いことが示されている⁶⁾。

③スライディングの評価、頸部短縮

術後整復位との関連ではスライディングの評価も重要となる。スライディング量が大きくなると Lag screw が大腿筋膜や転子滑液包と干渉し、摩擦性の炎症が生じる原因となる。そのためスライディング量が 10mm を超えると荷重を中止するなどの方策がとられることが多い⁷⁾。特に外側壁に骨折を認める症例ではスライディングが過度になりやすいので注意が必要である。スライディング量と ADL 低下および歩行能力との関連性を検討した報告によると、スライディング量が大きい症例ほど ADL 低下や歩行能力低下が大きいことが示されている⁸⁾。またスライディングが過度になると大腿骨頸部は短縮するため、外部股関節外転モーメントが低下し、Trendelenburg 徴候等の跛行を引き起こす原因となる⁹⁾。大腿骨頸部が短縮した症例に対して、闇雲に股関節外転筋力トレーニングを行っても、股関節外転筋力の改善が困難な場合が多い。そのため理学療法士は画像から骨折の特性や術後の変化を把握することが重要となる。

3. 大腿骨頸部・転子部骨折例の疼痛の特徴

大腿骨頸部・転子部骨折例の疼痛は歩行獲得を妨げる重要な要因である。大腿骨頸部・転子部骨折例の疼痛部位を調査した報告によると、術後経過とともに大転子部や臀部といった股関節周囲の疼痛は軽減する一方で、大腿外側や膝関節といった遠隔部位の疼痛が残存しやすいことが報告されている¹⁰⁾。大腿骨頸部・転子部骨折後の疼痛は大きく分類すると一次性疼痛と二次性疼痛に分類できる。一次性疼痛としては骨折に伴う骨膜由来の疼痛、手術侵襲による疼痛をなどが挙げられる。一次性疼痛は術後数週が経過すれば軽減が得られることが多いが、術後整復位が髄内型や subtype P に移行するような症例やスライディングが過度な症例では一次性の疼痛が遷延する症例も存在するため、骨折の病態を見極めながら理学療法を進める必要がある。二次性疼痛は疼痛回避姿勢や防御性収縮による循環不全、発痛物質の生成が原因となる疼痛である。一次性疼痛に対する理学療法の有効性については明らかではないが、姿勢や動作の修正による二次性疼痛に対する理学療法介入が非常に重要となる。

4. 大腿骨頸部・転子部骨折例の跛行

大腿骨頸部・転子部骨折例によく見られる前額面の跛行にもさまざまなパターンが存在する (図)。Trendelenburg 徴

候や Duchenne 徴候が単独で出現する症例もいれば、Trendelenburg 徴候と Duchenne 徴候が同時に出現する症例、Trendelenburg 徴候を回避するために大きく体幹を傾斜させて逆 Trendelenburg 徴候を呈する症例も少なくない。まずはどのような跛行が出現しているのかを評価することが重要となる。

大腿骨頸部・転子部骨折後には、大腿骨頸部を内反させる方向のモーメントが大きくなると骨折部への剪断力が生じ、骨膜刺激による侵害受容性疼痛が生じる。そのため大腿骨頸部・転子部骨折に対する骨接合術後早期にはこの大腿骨頸部の内反モーメントを減じる視点が重要となる。大腿骨頸部の内反モーメントは、大腿骨長軸から質量中心までの距離と質量（体重）の積で表される。そのため大腿軸長軸から質量中心までの距離が長くなるとより大きくなると大腿骨頸部の内反モーメントは大きくなる（図1）。Trendelenburg 徴候では大腿軸長軸から質量中心までの距離が長くなるため、大腿骨頸部の内反モーメントは大きくなるが、Duchenne 徴候では大腿軸長軸から質量中心までの距離が短くなるため、大腿骨頸部の内反モーメントは小さくなる¹¹⁾。大腿骨転子部骨折術後早期には術側へ体幹を側屈する歩行パターン（Duchenne 徴候）は大腿骨頸部の内反モーメントを軽減し骨膜由来の疼痛を軽減する戦略であり、異常歩行の修正は慎重に行うべきである。一方で骨盤が対側へ下制する歩行パターン（Trendelenburg 徴候）は大腿骨頸部の内反モーメントを増大させ、骨膜由来の疼痛の原因となるため歩容の改善が必要となる。このように大腿骨頸部・転子部骨折例の跛行を考える場合には、生じている跛行が原因なのか結果なのか、修正すべき跛行か否かを熟考する必要がある。

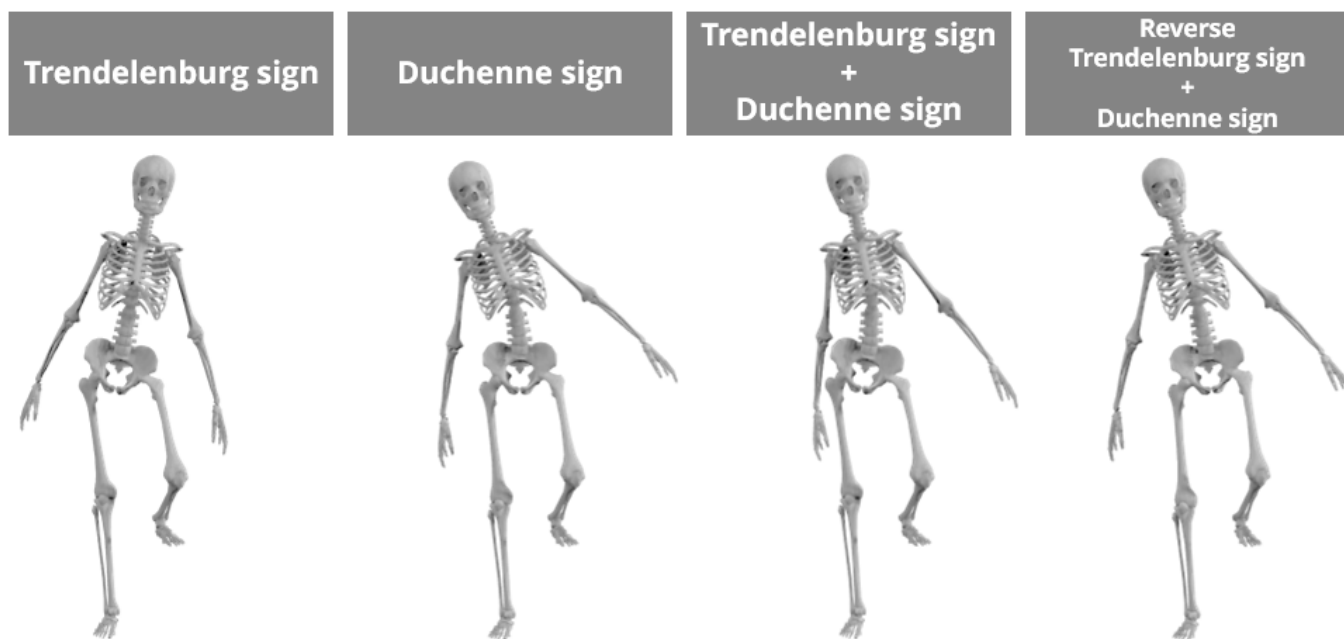


図1. 大腿骨頸部・転子部骨折例における前額面の跛行

5. 大腿骨頸部・転子部骨折例の跛行に対する理学療法

大腿骨頸部・転子部骨折例の跛行の改善を図るうえでは、生じている跛行の原因を多角的な側面から考える必要がある。臨床では単一の要因が跛行を引き起こしていることは稀であり、複数の要因が跛行の原因となっていることが多い。そのため跛行の原因について、さまざまな視点から評価を行い、原因に応じた理学療法を実践することが重要である。

① 大腿骨頸部・転子部骨折術後の Trendelenburg 徴候に対する理学療法

Trendelenburg 徴候の原因としては、股関節外転筋群の筋力低下以外にも、股関節内転筋群の過活動、股関節の求心性低下、上半身重心の非術側偏位、足圧中心の外方化などが考えられる。Trendelenburg 徴候が出現している症例の場合、股関節外転筋群の短縮位における収縮機能が低下しているケースが多い。そのため股関節外転筋群のトレーニングを行

う場合には、股関節外転筋群を短縮位としてトレーニングを行うことが肝要である。また腸腰筋、深層外旋六筋、小殿筋といった股関節深層筋群の機能低下が股関節の求心性を低下させ、結果的に股関節外転筋群の筋力発揮を阻害している症例も少なくない。そのため Trendelenburg 徴候の改善を図るためには、股関節深層筋群の機能改善も重要となる。さらに大腿骨頸部・転子部骨折例の場合には、股関節の求心性の低下を股関節内転筋群の筋活動で代償している症例が多く、股関節内転筋群が過活動を引き起こしている症例が少なくない。股関節内転筋群の過活動によって、股関節内転位での荷重を強いられることになり、結果的に対側へ骨盤が下制するアライメントを引き起こしやすい。加えて Trendelenburg 徴候が長期にわたって出現している症例では、足圧中心が外方化し母趾球での荷重が制限されることが多い。そのため足圧中心位置の改善を図ることが Trendelenburg 徴候の改善に寄与する可能性がある。

②大腿骨頸部・転子部骨折術後の Duchenne 徴候に対する理学療法

Duchenne 徴候の原因としては、股関節外転筋群の筋力低下以外にも、股関節内転可動域制限、体幹筋群の協調性低下、足圧中心の内方化などが考えられる。Duchenne 徴候が出現している症例の場合には、股関節外転筋群の伸張位における収縮機能が低下している症例が多い。そのため股関節外転筋群のトレーニングを行う場合には、側腹部および股関節外転筋群を伸張位としてトレーニングを行うことが重要である。また Duchenne 徴候が出現する症例では股関節外転筋群の遠心性収縮機能が低下している症例が少なくないため、荷重位における股関節外転筋群の遠心性トレーニングも有効である。股関節外側軟部組織の柔軟性が低下している症例では股関節内転可動域制限が生じる。股関節内転可動域制限により立脚期における骨盤の側方移動（股関節内転）が制限されるため、体幹を側屈することによって重心を立脚側へ移動させる動作パターンを呈しやすい(Duchenne 徴候)。さらに体幹筋群の協調性低下や足圧中心のない方も Duchenne 徴候を引き起こす原因となるため、体幹筋群の協調性改善や足圧中心位置の改善を図ることも重要となる。

6. おわりに

大腿骨頸部・転子部骨折術後の跛行には修正すべき跛行と修正に慎重になるべき跛行が存在する。正常歩行に近づけることのみを考えるのではなく、大腿骨頸部・転子部骨折の病態や術式の特性を考慮したうえで、修正すべき跛行か修正すべきでない跛行かを考える必要がある。また単一の原因が跛行を引き起こしていることは稀であり、複数の原因が跛行を引き起こしていることが多いため、跛行の原因を考慮したうえで原因別に理学療法を実践すべきである。

参考文献

- 1) 川端悠士: 特集 大腿骨近位部骨折 Up to Date (急性期) 急性期の理学療法. 日本理学療法士協会雑誌 Up to Date.2023; 1(1):10-15.
- 2) Bartoníček J, et al.: Internal architecture of the proximal femur: calcar femorale or Adams' arch? Int Orthop.2023;47(7): 1871-1877.
- 3) 川端悠士, 他: 大腿骨転子部骨折例における骨折型および小転子骨片転位の有無が術後 4 週の短期的な運動機能に与える影響. 理学療法学.2019; 46(3): 152-161.
- 4) 越智龍弥, 他: 大腿骨転子部骨折に対する CHS 法の整復位損失について. 骨折.2001; 23(2): 408-411.
- 5) 生田拓也, 他: 大腿骨転子部骨折における骨折型分類について. 骨折.2002; 24(1): 158-162.
- 6) 榎本翔平, 他: 大腿骨転子部骨折術後の整復位と歩行能力について 経過観察中止例の検討. 整形外科と災害外科.2021; 70(4): 610-612.
- 7) 平中崇文, 他: 骨粗鬆症に伴う下肢の骨折 大腿骨頸部・転子部 大腿骨転子部骨折に対する髓内釘手術の問題点とその解決. 別冊整形外科.2007; 52: 164-169.

- 8) 白野誠, 他: 大腿骨転子部骨折の術後 telescoping は歩行能力を低下させるか? Hip Joint.2018; 44(1): 236-238.
- 9) Sivakumar A, et al.: Gait biomechanics after proximal femoral nailing of intertrochanteric fractures. J Orthop Res.2023; 41(4): 862-874.
- 10) 渋谷美帆子, 他: 大腿骨近位部骨折の術式の違いによる痛みの実態調査. 理学療法探求.2019; 22: 7-12.
- 11) 川端悠士: 大腿骨頸部・転子部骨折に対する理学療法診断の進め方. 理学療法.2020; 37(8): 692-702.

教育講演Ⅲ

『心不全患者の身体機能と運動耐容能を考える』

神戸リハビリテーション病院リハビリテーション部部長

森沢 知之

心不全患者の身体機能と運動耐容能を考える

神戸リハビリテーション病院リハビリテーション部

森沢 知之

I. はじめに

「心不全パンデミック」と表現されるように高齢者の著しい増加に伴い、世界的に心不全患者が増加している。世界でも類を見ないスピードで高齢化が進む本邦においては 2030 年まで心不全患者が増加することが予測されている¹⁾。高齢心不全患者は加齢、心不全症状（息切れ、易疲労性など）や身体活動量の低下、さらには老年症候群（フレイル・サルコペニア・カヘキシア）や多疾患併存などの影響により身体機能や運動耐容能が低下しやすい。加えて、心不全の入院加療中は安静臥床や栄養障害などの理由から入院関連能力低下（Hospitalization-Associated Disability : HAD）が発生しやすく、さらなる身体機能や運動耐容能の低下を招く。心不全患者の身体機能と運動耐容能は独立した予後規定因子であることがシステムティックレビュー・メタ解析でも示されており²⁾、予後改善を目的とした身体機能や運動耐容能への理学療法アプローチは高齢心不全患者のリハビリテーションの根幹ともいえる。本稿では高齢心不全患者の身体機能・運動耐容能低下の要因、標準的な評価方法、理学療法アプローチについて概説する。

II. 高齢心不全患者に起こりやすい入院関連機能障害と入院関連能力障害

原疾患によらず入院中に日常生活動作（Activity of Daily Life : ADL）が低下し、十分に回復しない状態を HAD とよび、高齢患者の約 20%に発生すると報告されている³⁾。特に高齢心不全患者は入院前よりフレイルや多疾患併存などの影響から身体的予備能が低下した患者が多く、入院を契機に能力障害が発生し、予後不良な転機をたどりやすい（図 1）。本邦における約 1 万例を対象とした J-Proof HF（Japanese PT multi-center Registry of Older Frail patients with Heart failure）研究では、急性期病院で理学療法を受けた高齢心不全患者の約 40%に HAD が発生し、入院期間が短い急性期病院だけでは十分に身体機能や運動耐容能が回復しきらずに退院を余儀なくされる患者が一定数存在することが報告されている⁵⁾。高齢心不全患者の HAD の特徴として高齢かつ女性に多いほか、慢性腎臓病など多くの併存症を有しており、入院前から身体機能、ADL、生活機能（基本チェックリストに基づく）、認知機能、筋力が低値であり、さらに入院早期から理学療法を行っても入院期間が長くなり、自宅復帰率が低い特徴がある⁵⁾。

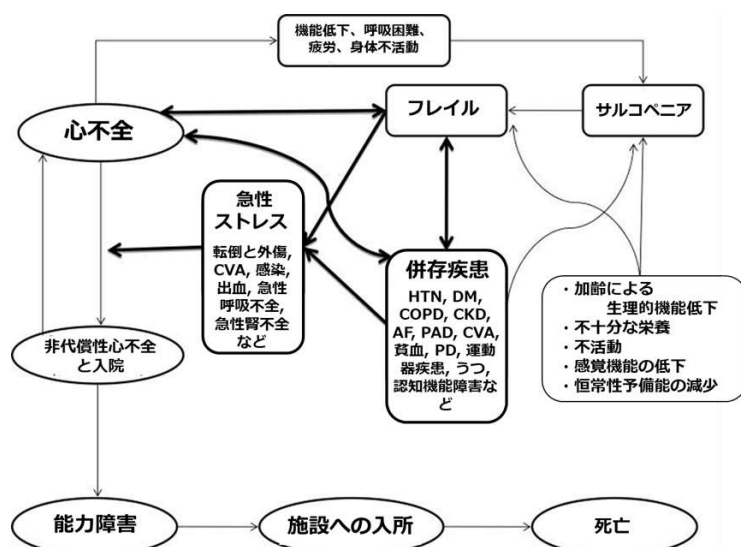


図 1. フレイル、合併症と心不全の臨床転帰悪化の関連性（文献 4 をもとに筆者が作成）

一方、入院中に身体機能が低下し入院前の状態まで身体機能が回復しないで退院することを入院関連機能障害 (Hospital-associated functional decline : HAFD) ⁶⁾ と呼び、HAD と同様に高齢者に多く発生することが報告されている。我々は高齢心臓外科患者の約 20% に HAFD が発生することを報告し、入院中に身体機能が低下したまま退院するとその後の予後が不良 (総死亡・循環関連再入院) であることを報告した ⁷⁾。高齢心疾患患者の理学療法を行う際には身体機能や ADL が低下しないように入院早期より積極的な理学療法治療を行うことはもちろんのこと、身体機能、運動耐容能を正確に評価し HAD や HAFD を予防することも極めて重要である。

III. 心不全患者の身体機能と運動耐容能の評価

高齢心不全患者の身体機能や運動耐容能を評価することは HAFD や HAD の予防はもちろんのこと、効果的な理学療法プログラム立案するうえでも必要不可欠である。日本循環器理学療法学会/日本心臓リハビリテーション学会合同ガイドライン「2021年改訂版心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン」⁸⁾ では身体機能、運動耐容能の評価として表 1 に示す指標が挙げられている。いずれの指標も簡便に評価ができる点で実行可能性やコスト面からも現時点における心不全患者の標準的かつ最適な評価指標といえる。なかでも Short Physical Performance Battery (SPPB)、快適歩行速度、握力はサルコペニアの判定指標でもあり、また心不全患者の予後との関連性も明らかになっていることから臨床現場でも汎用されている。急性期リハビリテーションを受けた高齢心疾患患者を対象とした身体機能と ADL の回復に関する研究では、SPPB の MCID (Minimum Clinically Important Difference : 臨床的に意味のある最小変化量) が 1 点以上と報告されており ⁹⁾、急性期理学療法の効果判定においても有意義な指標である。運動耐容能の評価には呼気ガス分析装置を用いた心肺運動負荷試験が望ましいが、簡易的な評価方法として 6 分間歩行試験も用いられる。

表 1. 身体機能、運動耐容能の評価指標

評価法・指標	特徴・利点・欠点
身体活動能力に基づいた分類	
NHYA心機能分類	運動耐容能、予後との関連が強く、日常臨床で汎用され、簡便で有用性が高い。
SAS (Specific Activity Scale)	NYHA心機能分類 II 度の評価に適する。
筋力・筋量の評価	
膝伸展筋力測定	歩行などADLに直接影響する。現在の筋力水準を評価することが重要。RTの効果判定に有用。
下肢筋肉量測定	サルコペニア、フレイルのスクリーニングに有用。
握力	予後を推定する因子としての有用性が報告。サルコペニアやフレイルの診断基準
包括的下肢機能評価	
SPPB (Short Physical Performance Battery)	生命予後やADLの予測能に優れ、臨床の現場で汎用される。
歩行テスト	
歩行速度	快適歩行速度を用いることが多く、サルコペニア・フレイルの基準としても用いられる。
バランス能力 (身体活動の安定性を評価するために重要な検査)	
片脚立位時間	運動器不安定症の診断に用いられる。
Functional Reach試験	高齢者における転倒リスクのスクリーニングとしても有用。
Timed & Go試験	運動器不安定症、転倒リスクの評価に用いられる。
運動耐容能評価	
6分間歩行試験	心肺運動負荷試験で求めたpeakVO ₂ との相関が高く、予後の推定にも用いられる。
シャトルウォーキング試験	6分間歩行試験と同様に多段階漸増の最大運動負荷試験。
運動負荷試験	呼気ガス分析を同時に行わない運動負荷試験。

IV. 急性期の理学療法アプローチ

急性期の理学療法の目的は①早期離床により過度の安静がもたらす弊害 (身体機能低下、認知機能低下、せん妄、褥瘡、肺塞栓など) を予防すること、②早期かつ安全な退院と再入院予防を見据えたプランを立案し実現することである ⁸⁾。特に高齢心不全患者に対する入院早期からの理学療法は入院期間の短縮させる効果があり、可及的早期より開始することが望ましい ¹⁰⁾。入院から 3 日以内に理学療法を開始した急性心不全患者は、退院時の ADL が維持され、さらに退院後の再入院が少ないことが報告されており ¹¹⁾、急性期はもちろんのこと遠隔期においても好影響を及ぼす可能性が高い。また HAD・HAFD 予防の観点からも早期理学療法は重要であり、いかに ADL (特に歩行) を維持・改善し、身体活動量を維持するか

が肝要になる。急性期の離床プログラムは表 2 に示す「急性心不全の急性期離床プログラム」を参考にステップアップする。

高齢心不全患者は入院前よりフレイルやサルコペニアを有することが多く、高齢心不全患者のフレイル有病率は 65～70 歳で 48%、85 歳以上では 80%¹³⁾ と高率であり、サルコペニアも同様に心不全入院患者の 55%が有していると報告されている¹⁴⁾。これら身体機能が低下した心不全患者においてはフィールド歩行や自転車エルゴメータによる有酸素運動よりも身体機能に基づいた個別の理学療法プログラムの設定を優先すべきである。日本循環器学会ガイドライン⁸⁾において「身体機能が低下した患者に個別的な運動療法・理学療法を行う」ことは推奨クラス A、エビデンスレベル B とされており、バランス練習、レジスタンストレーニング、ADL トレーニングなど個別に対応する必要がある。2021 年に The New England Journal of Medicine に掲載された「REHAB-HF」のランダム化比較試験の結果は大変インパクトの強い内容であり、急性非代償性心不全患者を対象とした通常治療群と個別リハビリテーション追加群（筋力・バランス・持久性・移動能力）の比較の結果、患者の身体機能レベルに基づく個別の治療は退院 3 ヶ月後の SPPB が有意に高値で、6 分間歩行距離、QOL、フレイル、抑うつが有意に改善したことを報告しており¹⁵⁾、身体機能に基づく個別リハビリテーションはフレイルやサルコペニアを有する高齢心不全患者の新たな治療戦略になりうる可能性が高い。

表 2. 急性心不全の急性期離床プログラム 文献 12

	Stage1	Stage2	Stage3	Stage4	Stage5	Stage6
許可される安静度	ベッド上安静	端坐位	室内自由	トイレ歩行	棟内自由 (80mまで)	棟内自由
リハ実施場所	ベッド上	ベッドサイド	ベッドサイド	病棟	病棟 (リハ室)	病棟 (リハ室)
目標座位時間 (1日総時間)	ギャッジアップ	1時間	2時間	3時間	3時間	3時間
ステージアップ 負荷試験	端坐位	歩行テスト (自由速度) 10m	歩行テスト (自由速度) 40m	歩行テスト (自由速度) 80m	歩行テスト (自由速度) 80m×2-3回	6分間歩行テスト

- * 血行動態の安定化をモニタリングしながらステージアップを図る
- * 軽症や若年例等で運動耐容能が高く上記離床プログラムが順調に進められる症例はstageを飛ばしてすめたり、6分間の歩行テストを実施せず、CPXを実施する
- * カテコラミンから離脱できず離床プログラムが進められない重症例では、離床プログラムが少しでも進められるように血行動態安定化に向けた薬物治療の強化や非薬物療法の適応について検討
- * フレイル症例で離床プログラムが進められない場合は離床プログラムとは別に点滴加療が終了した段階でリハ室に移動し、筋力トレーニングやADLトレーニングを行う

V. 回復期の理学療法アプローチ

急性期は身体機能や運動耐容能の維持・改善を目的に、早期離床や早期 ADL トレーニングを中心とした理学療法が行われる一方で、回復期リハビリテーション病院（回復期病院）の目的は「急性期治療後に残存する機能障害や能力低下に対して、集中的かつ計画的にリハビリテーション医療を行うことで、可能な限りの機能回復と社会復帰を目指す」ことである。急性期と異なり個々の患者に対する治療時間や治療期間が長い特性があり、集中的なリハビリテーションを提供できるメリットがある。回復期病院の入院基準は「FIM が 115 点以下」であるため、必然的に身体機能、運動耐容能や ADL が重度に低下した心不全患者が対象となる。急性期病院退院時の FIM スコアは高齢心不全患者の独立した予後不良因子である¹⁶⁾ことから、急性期で低下した身体機能、運動耐容能および ADL をいかに回復させるかは回復期病院の重要な役割である。我々はこれまでに回復期病院におけるリハビリテーションの効果検証を行ってきたが、現在は全国の回復期病院とレジストリ研究（Japanese Convalescent REhabilitation Ward multi-center registry of Cardiac Rehabilitation : J-CREW 研究）へと発展し、多施設のデータをもとに調査・解析を行っている。

これまでに回復期病院で心臓リハビリテーションを行うと身体機能、ADL、運動耐容能、健康関連 QOL が有意に改善すること¹⁷⁾を報告した。また、回復期病院に入院する多くの循環器患者は心不全患者もしくは心臓血管外科術後患者の患者であるが、心臓血管外科術後患者は術後の合併症によって身体機能の回復が一時的に遅延している患者が多いのに対して、心不全患者は長期にわたり寛緩と増悪を繰り返しながら身体機能と ADL が重度に低下した重症患者が多い。身体機能、運動耐

容能やADLが重度に低下した心不全患者であっても心臓血管外科術後の患者と同様に身体機能、運動耐容能、ADL、QOLが回復することを報告した¹⁸⁾。さらに回復期病院のリハビリテーションの重要なアウトカム指標である「実績指数(退院時のFIM運動項目得点 - 入院時のFIM運動項目得点) ÷ (入院日数 ÷ リハビリ算定日数上限)」においては40以上が高実績とされており、高齢心疾患患者の高実績には入院時SPPBおよび心疾患発症前の生活機能(基本チェックリスト)が特に関係することを明らかにした¹⁹⁾。すなわち、入院時SPPBおよび発症前の生活機能が高い方が(低実績指数群と比較して)、短い期間でADLが回復しやすい特性を明らかにした。

理学療法のアプローチは急性期同様に身体機能、運動耐容能およびADLの改善を目的に筋力トレーニング、有酸素運動、ADLトレーニングを中心に行うが、上述した通り、回復期病院の心不全患者は重症患者が多いため、個別性があり、かつ複合的な理学療法が必要である。実際には筋力トレーニング、有酸素運動、ADLトレーニング以外にも呼吸筋トレーニング、バランストレーニングなど複合的な理学療法が行われる¹⁷⁾。リハビリテーションの治療時間(最大9単位)と治療期間(心大血管リハビリテーション料で算定の場合は最大150日間)は急性期病院と比べて担保されやすいことから、理学療法のみならず作業療法や摂食嚥下療法など理学療法以外にも多面的かつ複合的なリハビリテーションアプローチも必要である。

VI. まとめ

高齢心不全患者の身体機能および運動耐容能の重要性についてまとめた。今後、間違いなく高齢心不全患者は増加し、さらに高齢化や多疾患併存から重症化する事が予測される。多疾患併存やフレイル・サルコペニアを有する高齢心不全患者の理学療法アプローチは個々の患者に応じたテーラーメイドの理学療法が重要になる。

引用文献

- 1) Shimokawa H, et al: Heart failure as a general pandemic in Asia. *Euro j heart fail.* 17: 884 -892. 2015
- 2) Fuentes-Abolafio IJ, et al: Physical functional performance and prognosis in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord.* 2020, 20: 512.
- 3) Loyd C, et al: Prevalence of hospital associated disability in older adults: a meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 2020,21: 455-461.
- 4) Murad K, et al: Frailty and multiple comorbidities in the elderly patient with heart failure: implications for management. *Heart Fail Rev.* 2012,17: 581-588.
- 5) Takahashi T, et al: Incidence of hospitalization-associated disability in older patients with heart failure. *Circ J.* 2024, 88: 672-679.
- 6) Zisberg A, et al: Hospital-associated functional decline: the role of hospitalization processes beyond individual risk factors. *J Am Geriatr Soc.* 2015,63: 55-62.
- 7) Morisawa, T, et al: Association between hospital-acquired functional decline and 2-year readmission or mortality after cardiac surgery in older patients: a multicenter, prospective cohort study. *Aging Clin Exp Res.* 2023,35: 649-657.
- 8) 日本循環器学会 / 日本心臓リハビリテーション学会合同ガイドライン 2021年改訂版 心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン (https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2021/03/JCS2021_Makita.pdf. 2025.11.20 閲覧)
- 9) Rinaldo L, et al: Functional capacity assessment and minimal clinically important difference in post-acute cardiac patients: the role of short physical performance battery. *Eur J Prev Cardiol.* 2022,29: 1008-1014.
- 10) Kakutani N, et al: Progressive Mobilization Program for Patients With Acute Heart Failure Reduces Hospital

- Stay and Improves Clinical Outcome. *Circ Rep.*2019, 1: 123-130.
- 11) Kono Y, et al: Predictive impact of early mobilization on rehospitalization for elderly Japanese heart failure patients. *Heart Vessels.*2020, 35: 531-536.
 - 12) 日本心臓リハビリテーション学会 心不全の心臓リハビリテーション標準プログラム (2017年版)
(https://www.jacr.jp/cms/wp-content/uploads/2015/04/shinfuzen2017_2.pdf. 2025.11.20 閲覧)
 - 13) Tanaka S, et al: Incremental value of objective frailty assessment to predict mortality in elderly patients hospitalized for heart failure. *J Cardio Fail.* 2018,23-732.
 - 14) Zhang Y, et al: Sarcopenia in heart failure: a systematic review and meta - analysis. *ESC Heart Fail.* 2021,7-1017.
 - 15) Kitzman DW, et al: Physical Rehabilitation for Older Patients Hospitalized for Heart Failure. *N Engl J Med.* 2021,203-216.
 - 16) Iwata K, et al: Clinical impact of functional independent measure (FIM) on 180-day readmission and mortality in elderly patients hospitalized with acute decompensated heart failure. *Heart Vessels.*2021,1536-1541.
 - 17) Morisawa T, et al: Significance of sequential cardiac rehabilitation program through inter-hospital cooperation between acute care and rehabilitation hospitals in elderly patients after cardiac surgery in Japan. *Heart Vessels.* 2017,220-1226.
 - 18) Matsuo T, et al: Effect of in-patient cardiac rehabilitation at rehabilitation hospital for cardiology patients: two-center trial. *Heart Vessels.* 2024,85.
 - 19) Fujii D, et al: Examination of factors related to the performance index of patients with cardiovascular disease in a convalescent rehabilitation hospital. *Jpn J Compr Rehabil Sci.*2024,3-70.

一般演題

片麻痺患者が躓いた後に誘発されるリカバリーステップ：ステップ惹起に影響する因子

○長田 悠路¹⁾・大須賀 智²⁾・小林 庸亮²⁾

1) 徳島文理大学 保健福祉学部 理学療法学科

2) 中伊豆リハビリテーションセンター リハビリテーション科

【はじめに】

転倒は突然起こり、高齢者に対して手や大腿骨の骨折や頭部外傷などの深刻な障害を来す¹⁾。片麻痺患者の転倒には運動麻痺だけでなく足関節の痙縮やバランス機能障害が関連しており²⁾、片麻痺患者は他の疾患よりも転倒のリスクが高いと言われている³⁾。地域在住の片麻痺患者の転倒理由で最も多い活動は歩行である⁴⁾。片麻痺患者が地域社会で自立した生活を送るためには、歩行能力の確保（つまり転倒しないこと）が重要である⁵⁾。片麻痺患者の歩行中の転倒理由の1つに躓きがある⁶⁾。片麻痺患者は躓いた後に姿勢を立て直すためのステップ（以下、リカバリーステップ）の欠如または遅延が転倒の原因であるとの報告もある⁷⁾。片麻痺患者は足関節の痙縮と運動麻痺によりフットクリアランスの低下（躓き）が生じやすく⁸⁾、躓いた時にステップ反応が出なかったまたは遅れたことが原因で転倒することがわかっている⁷⁾。片麻痺患者は様々な身体機能の障害を抱えているが、適切なステップ反応が出現すれば転倒を防ぐことができるかもしれない。過去の研究では人為的な一方向のみ（前方のみ、または後方のみ）の転倒を扱っており⁹⁾、歩行中の内乱による偶発的な転倒未遂時のリカバリーステップの実態は殆ど分かっていない。片麻痺患者が転倒した場合、さらなる障害や体調不良、回復の遅れ、医療費の増大につながる¹⁰⁾。よって、片麻痺患者のリカバリーステップの実態調査や対策の検討は社会的課題でもある。

本研究では大規模歩行データベースから偶発的に生じた転倒未遂試行を抽出した。その転倒未遂時のリカバリーステップの特性を分析することで、出現に関連する因子やリカバリーステップの出現頻度、使用される下肢の選択などについて明らかにすることが本研究の目的である。リカバリーステップステップが出る患者は運動麻痺の程度が軽い患者であるという仮説を立てた。

【方法】

過去12年に回復期病棟で三次元動作解析装置（VICON）による歩行計測を実施した2725人（41943試行）中、麻痺側下肢の躓きによって転倒未遂となった片麻痺患者を抽出した。除外基準は、脳卒中以外の歩行動作に影響を及ぼす疾患を有していること、両麻痺、小脳病変患者、平行棒を使用した計測条件、常に介助されている計測条件、中伊豆モデル（34点マーカーによる12セグメントモデル）以外のモデルを使用した計測条件とした。また、複数回の転倒未遂が計測された症例は、データの重複を避けるため、1回目の転倒未遂データのみを使用した。

ステップ有無に関連する因子を調べるために、年齢、Fugl-Myer Assessment（下肢機能、バランス）、体幹機能、発症期間、杖・装具の使用、転倒速度等を抽出し、単変量解析で有意な関連を示した変数（ $P < 0.1$ ）を説明変数として多変量ロジスティック回帰分析を行った。回帰モデルの予測性能はROC曲線下面積（AUC）にて評価した。

【結果】

転倒未遂データ154人（164試行）のうち、選定基準を満たした42人（42試行）を抽出した。躓き後にステップが出た患者は20名で、そのうち19名が1歩目のステップに非麻痺側下肢を用いていた。多変量回帰分析の結果、杖を使っていないこと（ $OR = 0.088$, $CI = 0.005-0.738$, $P = 0.028$ ）、転倒速度が速いこと（ $OR = 1.014$, $CI = 1.004-1.024$, $P = 0.007$ ）、右麻痺であること（ $OR = 4.445$, $CI = 0.815-24.24$, $P = 0.085$ ）がリカバリーステップ出現の関連因子として抽出された（Hosmer-Lemeshow test: $P = 0.111$, AUC: 0.85）。転倒速度のみのモデルでは、AUCは0.74であった（図1）。

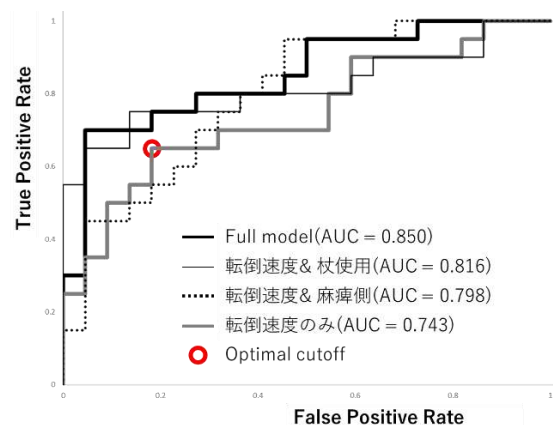


図1. ROC曲線

【考察】

本研究ではほとんどの患者が非麻痺側下肢をリカバリーステップとして使用しており、その比率は Mansfield ら⁹⁾の59%、Inness ら¹¹⁾の51%と比べてより高い結果であった。これら先行研究は傾斜台からのステップをみているものであり、本研究のように歩行中の引っ掛かり後のリカバリーステップを分析しているわけではない。麻痺側下肢の引っ掛かりがあった場合、引っかかっている麻痺側下肢を引き上げることは片麻痺患者にとって難しい可能性がある。そのため、引っかかった足(麻痺側)を支持脚として反対の足(非麻痺側)をステップすることが多かったのかもしれない。仮説に反し、リカバリーステップの有無に各種身体機能は関連しなかった。リカバリーステップは反射的要素が強くと、予測的姿勢制御を欠くとされている¹²⁾。そのため、リカバリーステップの有無には転倒時の速度が最も影響したと考える。杖はバランスを安定させるメリットがある反面、杖の使用は注意が杖に向けられるため反応時間が遅くなるというデメリットも報告されている¹³⁾。片麻痺患者が適切なりカバリーステップを踏めるようにするためには、杖に依存した練習ばかりではなく、ある程度の速度を伴う歩行や外乱による摂動への対応を練習する必要があるだろう。また、リカバリーステップのほとんどが非麻痺側下肢であったことは躓き後の麻痺側前方への転倒を防ぐうえでは不十分である。転倒予防には麻痺側下肢によるリカバリーステップの練習も必要だろう。

【倫理的配慮、説明と同意】

計測は対象者へ説明と同意を得て実施し、データ使用について所属大学・施設の各倫理委員会の承認を受けた。

【引用文献】

- 1) Shishov N, Komisar V, et al.: Interactions during falls with environmental objects: evidence from real-life falls in long-term care captured on video. *BMC Geriatr.*: 2024; 24(1).
- 2) Soyuer F, Öztürk A: The effect of spasticity, sense and walking aids in falls of people after chronic stroke. *Disabil. Rehabil.*: 2007; 29(9): 679–687.
- 3) Walsh ME, Sorensen J, et al.: First year post-stroke healthcare costs and fall-status among those discharged to the community. *Eur. Stroke J.*: 2018; 3(3): 254–262.
- 4) Hyndman D, Ashburn A, et al.: Fall events among people with stroke living in the community: circumstances of falls and characteristics of fallers. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*: 2002; 83(2): 165–170.
- 5) Nindorera F, Nduwimana I, et al.: Effectiveness of walking training on balance, motor functions, activity, participation and quality of life in people with chronic stroke: a systematic review with meta-analysis and meta-regression of recent randomized controlled trials. *Disabil. Rehabil.*: 2022; 44(15): 3760–3771.
- 6) Salamon LA, Victory M, et al.: Identification of patients at risk for falls in an inpatient rehabilitation program. *Rehabil. Nurs.*: 2012; 37(6): 292–297.
- 7) Mansfield A, Inness EL, et al.: Is impaired control of reactive stepping related to falls during inpatient stroke rehabilitation? *Neurorehabil. Neural Repair.*: 2013; 27(6): 526–533.
- 8) Shorter AL, Richardson JK, et al.: Characterization and clinical implications of ankle impedance during walking in chronic stroke. *Sci. Rep.*: 2021; 11(1): 1–13.
- 9) Mansfield A, Inness EL, et al.: Determinants of limb preference for initiating compensatory stepping poststroke. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*: 2012; 93(7): 1179–1184.
- 10) Suzuki T, Sonoda S, et al.: Incidence and consequence of falls in inpatient rehabilitation of stroke patients. *Exp. Aging Res.*: 2005; 31(4): 457–469.
- 11) Inness EL, Mansfield A, et al.: Impaired reactive stepping among patients ready for discharge from inpatient stroke rehabilitation. *Phys. Ther.*: 2014; 94(12): 1755–1764.
- 12) Maki BE, McIlroy WE: The role of limb movements in maintaining upright stance: the “change-in-support” strategy. *Phys. Ther.*: 1997; 77(5): 488–507.
- 13) Suzuki T, Ogahara K, et al.: The effect of cane use on attentional demands during walking. *J. Mot. Behav.*: 2019; 51(1): 19–24.

脳卒中患者の歩行自立に対する臨床予測モデルの開発と内的妥当性の検証

○福田 真也^{1) 2)}・中島 由美¹⁾

- 1) 橋本病院 リハビリテーション部
- 2) 高知大学大学院 総合人間自然科学研究科

【はじめに】

脳卒中後の歩行能力低下は、転機先や Quality of life に大きく影響する¹⁾。このため、脳卒中リハビリテーション(リハ)では、歩行自立が重要なゴールの一つであり、予後予測は重要である²⁾。これまでに、急性期時点での歩行自立に対する clinical prediction model (CPM)の開発ならびに妥当性の検証はなされて来たものの、亜急性期時点での歩行自立に対する CPM の構築は十分とは言い難い³⁾。このため、回復期リハ病棟入院時の評価を用いて、退院時点での歩行自立獲得に対する CPM の開発ならびに妥当性の検証を後方視的に行った。

【対象】

2011 年 1 月～2024 年 10 月の期間、当院回復期リハ病棟を退院した脳卒中患者とした。除外基準は、入院時点で歩行自立患者、データ欠損者とした 905 名を対象とした。

【方法】

アウトカムは回復期リハ病棟退院時における歩行獲得とした。歩行獲得の定義は移動 Functional Independence Measure (FIM)を用いて、日常生活での歩行 FIM \geq 6 を歩行自立とした定義した。暴露は、年齢、性別、病型、損傷半球、病巣、急性期病院入院日数、病前の歩行自立度、病前の移動形態に加え、回復期リハ病棟入院時の body mass index, 生化学検査, Brunnstrom recovery stage 上肢・手指・下肢, Berg Balance Scale, Mini Mental State Examination, 運動 FIM, 認知 FIM, FIM 合計とした。データを 8:2 にランダム分割し、開発コホートと検証コホートとした⁴⁾。予測関連因子の抽出には、ロジスティック回帰分析 (stepwise 法)を用いて行い、モデルの精度は area under the receiver operating characteristic (AUC)で確認した。また、関連因子の cut-off 値を算出するために receiver operating

characteristic(ROC) 解析を行い、各変数がそれぞれ cut-off 値を越えた場合を 1 点、それ以外を 0 点としてスコアリングした。モデルの内的妥当性の検証は、bootstrap 法を用いて、calibration plot で評価した⁵⁾。統計解析は EZR version 1.67 を用いて行い、統計学的有意水準は 5%とした。

【結果】

回復期リハ病棟退院時の歩行自立者は 328 名 (36.2%) で、開発コホート(n=741)で抽出された予測関連因子は、年齢、急性期病院入院日数、BBS、MMSE、運動 FIM の 5 因子で、AUC 0.92 (95%CI 0.90-0.94)、検証コホート(n=164)では AUC 0.92 (95%CI 0.87-0.96)であった。また、bootstrap 法では、開発コホートは AUC 0.91, optimism 0.002, 検証コホートは AUC 0.91, optimism 0.03 で、good fit であった。また各変数に対する cut-off 値はそれぞれ、73 歳、37 日、16 点、20 点、34 点で、5 変数に対するスコアリングを合計 5 点とし、開発コホートでの cut-off 値は 3 点、AUC 0.90, 感度 0.81, 特異度 0.86 であった。

Table.1 脳卒中患者の歩行自立に対する Stepwise ロジスティック回帰分析 (開発コホート n=741)

	AUC (95% CI)	sensitivity, specificity (%)		
	0.92 (0.91-0.99)	87.1, 92.7		
	OR	95% CI	VIF	p-value
年齢	0.94	0.90-0.98	1.09	<0.001
急性期病院入院日数	1.69	1.10-2.61	1.93	0.01
BBS	1.03	1.02-1.05	1.85	<0.001
MMSE	1.07	1.04-1.10	1.06	<0.001
運動 FIM	1.06	1.04-1.08	1.93	<0.001

AUC, area under the receiver operating characteristic; CI, confidence interval; VIF, variance inflation factor; BBS, Berg Balance Scale; MMSE, Mini-Mental State Examination ; FIM, Functional Independence Measure.

Table.2 脳卒中患者の歩行自立を予測するためのスコアリングシステム（開発コホート n=741）

	Score (/5)	cut-off value of total score
年齢	0 (old) 1 (young)	3
急性期病院入院日数	0 (late) 1 (early)	
BBS	0 (low) 1 (high)	
MMSE	0 (low) 1 (high)	
運動 FIM	0 (low) 1 (high)	
AUC (95%CI)		sensitivity, specificity (%)
0.90 (0.88, 0.92)		81.1, 86.4

AUC, area under the receiver operating characteristic; CI, confidence interval; BBS, Berg Balance Scale; MMSE, Mini-Mental State Examination; FIM, Functional Independence Measure.

【考察】

脳卒中患者が回復期リハ病棟退院時点で歩行自立に至るかを予測するための重要因子は、入院時の年齢、急性期病院入院日数、BBS、MMSE と運動 FIM であった。

これまでに、亜急性期時点での歩行自立に対する CPM のうち、ロジスティック回帰分析を用いた CPM の AUC 最高値は、0.90 であった³⁾。本研究の CPM は AUC が 0.92 と精度の向上が図れた。また、calibration plot の結果からも、over fitting は否定的であり、内的妥当性の検証も確認された。

バランス能力は、脳卒中歩行予後において、非常に重要な指標であり、BBS はその精度が極めて高い事が報告されている⁶⁾。しかしながら、先行研究では、BBS を包含した CPM が少なく、予測精度の向上が得られたと考える。また、認知

機能患者を除外した状況下での調査研究や、認知機能を含んでいないモデルも多く、リアルワールドから逸脱する限界点を、本研究では解決できた事から、精度向上に繋がったと考える。

また、本研究の CPM は、簡便に評価可能な 5 因子である事から、入院初日にも評価が可能であり、臨床有用性が高いと考える。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に基づき、当院倫理委員会の承認を得て行い、全て匿名化した既存のデータで検討を行った。(承認番号 007)

【参考文献】

- 1) Sommerfeld DK, von Arbin MH.: Disability test 10 days after acute stroke to predict early discharge home in patients 65 years and older. Clin Rehabil. 2001, 15: 528-534.
- 2) Wouda NC, Knijff B, et.al: Predicting recovery of independent walking after stroke a systematic review 2024, 103: 458-464
- 3) Miyazaki Y, Kawakami M, et al: Logistic regression analysis and machine learning for predicting post-stroke gait independence: a retrospective study. Sci Rep. 2024, 14: 21273.
- 4) Collins GS, Reitsma JB, Altman DG, Moons KGM. Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): the TRIPOD statement. BMJ. 2015, 350: g7594.
- 5) Steyerberg EW, Harrell FE Jr, et al: Internal validation of predictive models: efficiency of some procedures for logistic regression analysis. J Clin Epidemiol. 2001, 54: 774-781.
- 6) Blan L, Bitensky NK : Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. Phys Ther. 2008, 88(5): 559-66.

右視床出血により pushing を呈した症例に対し、早期の装具療法と非麻痺側へのアプローチが pushing に有効であった一例

○宮下 広大¹⁾・森 拓人¹⁾

1) 医療法人社団和風会 橋本病院 リハビリテーション部

【はじめに、目的】

脳卒中患者の歩行障害に対する長下肢装具(以下, KAFO)の使用は「脳卒中治療ガイドライン 2021」において「推奨度 B」とされている¹⁾。しかし KAFO を使用した症例報告の多くは運動麻痺が重度, 中等度のものが多く²⁾、軽度の運動麻痺, pushing を呈した症例に対する報告は限られている。そこで右視床出血後に随意性は良好であったが pushing を認め立位や歩行が困難であった症例に対し、早期に KAFO を使用し非麻痺側への姿勢制御に着目した戦略的介入を実施した。結果、短期間で pushing が改善し退院時には屋外歩行自立に至ったため、考察を交え報告する。

【症例紹介】

症例は 70 代の男性で病前の ADL は自立しており、既往に高血圧があった。現病歴は突然の左片麻痺、構音障害で救急要請となり、右視床出血と脳室穿破を認めた。保存加療の後、12 病日に当院回復期リハビリテーション病棟へ入院となった。入院時の頭部 CT より主に視床の背外側核および腹外側核の損傷が推察された(図 1)。

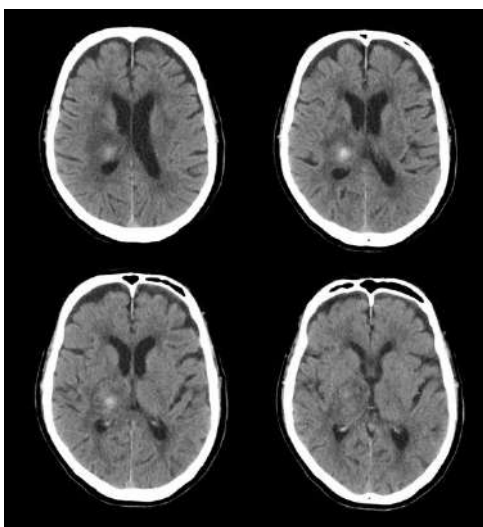


図 1. 当院入院時 (12 病日) の頭部 CT 画像

入院時の初期評価は下肢 BRS V, 表在感覚軽度鈍麻, 深部感覚中等度鈍麻, SCP 合計 3.5 点(座位 0.5 点 立位 3 点), BBS 6 点, FAC 0 であり, 立位や歩行時に pushing を認め, 非麻痺側での姿勢制御が困難で麻痺側への崩れが顕著であった(図 2)。



図 2. 歩行時に姿勢が麻痺側へ崩れる様子 (20 病日)

【経過】

入院当初より既存の KAFO を使用, また 30 病日からは個別に作成した KAFO を使用し, 非麻痺側への重心移動や支持戦略を促進するための介入を早期から重点的に実施した(図 3)。





図3. KAFO を使用し非麻痺側の姿勢制御に注目したアプローチ

実施直後の即時効果としては SCP 1.25 点(座位 0.5 点 立位 0.75 点)と **pushing** の改善を認め、立位保持で観察された麻痺側への傾斜と押す現象が軽減し、KAFO を装着した状態で数秒程度の正中位での立位保持が可能となった。また本患より「立ちやすくなった」との発言も得られた。短期的効果として 20 病日には SCP 0.75 点(座位 0 点 立位 0.75 点)と早期に **pushing** が改善され、短下肢装具での立位保持が見守りで可能となった。立位保持安定性向上に伴い、麻痺側への荷重練習や歩行練習へ移行した。51 病日の臨床所見では表在感覚正常、SCP 0 点、BBS 41 点、FAC 3、10m 歩行テスト 12 秒と **pushing** は消失、姿勢制御や歩行機能の改善を認めた。73 病日には屋内杖歩行自立を獲得し、退院時には屋外歩行も自立可能となった。経過の中で軽度の運動麻痺と中等度の深部感覚障害に変化はなかった。

【考察】

今回随意性が良好であるにもかかわらず **pushing** を呈した症例に対して、早期に KAFO を使用し、非麻痺側の姿勢制御に着目した戦略的介入を行うことで、短期間かつ長期間での症状改善と歩行能力の向上が得られた。**pushing** に対するアプローチとして、非麻痺側への重心移動課題³⁾や能動的なトレーニング⁴⁾が効果的であったと報告されている。しかし **pushing** による姿勢の崩れは軽度の運動麻痺でも重度の運動機能障害を引き起こす可能性があり⁵⁾、本症例においても立位や歩行時に麻痺側へ姿勢の崩れを認め、前述したようなアプローチを実施することが困難な状態で

あった。そこで KAFO を使用し立位アライメント、立位バランスの改善を図った。KAFO に関する先行研究では、脳卒中亜急性期患者の前額面におけるアライメントを修正することや静的・動的立位バランスを改善させること^{6,7,8)}が報告されている。本症例においても同様の効果が得られ、非麻痺側への姿勢制御を容易にしたと考える。その上で能動的な非麻痺側への重心移動課題の実施が **pushing** の早期改善に繋がり、以降の ADL や歩行獲得に良好な影響を及ぼしたと考える。

【倫理的配慮、説明と同意】

本報告は症例に対し、十分な説明を行い同意を得た上で、当院倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号 8)。

【文献】

- 1) 日本脳卒中学会, 脳卒中ガイドライン委員会: 脳卒中治療ガイドライン 2021, 協和企画, 東京, 2021, pp1-299.
- 2) 浦慎太郎, 甲斐太陽, 他: 脳卒中患者に対する長下肢装具の臨床使用: スコーピングレビュー. 総合理学療法学, 2024, 4:35-46.
- 3) 阿部浩明: Contraversive pushing の評価と背景因子を踏まえた介入. 理学療法研究, 2011, 28:10-20
- 4) 阿部浩明, 近藤健男, 他: Contraversive pushing を呈した脳卒中例の責任病巣と経過. 理学療法学, 2009, 36(2):86-87.
- 5) Taiza E.G. Santos-Pontelli, Octávio M. Pontes-Neto, et al: Pushing behavior and hemiparesis Which is critical for functional recovery in pusher patients? case report. Arq Neuropsiquiatr, 2007, 65(2-B) 536-539.
- 6) 小野塚雄一, 井上和久: 長下肢装具の有無が静的立位時の重心動揺と前額面のアライメントに与える影響. 支援工学理学療法学雑誌, 2023, 3(1):13-21.
- 7) Tomohiro Ota, Hiroyuki Hashidate, et al: Early effects of a knee-ankle-foot orthosis on static standing balance in people with subacute stroke. J Phys Ther Sci. 2019, 31(2) 127-131.
- 8) Tomohiro Ota, Hiroyuki Hashidate, et al: The Immediate Effects of a Knee-Ankle-Foot Orthosis on Standing Reach in Individuals with Subacute Stroke. Asian Journal of Occupational Therapy. 2022, 18(1) 47-54.

右肩関節脱臼骨折に 腋窩神経麻痺を合併した1症例

○谷 栄了・三村 知之・高井 一志・梶原 亘弘

三豊総合病院 リハビリテーション部

【はじめに】

肩関節脱臼骨折に伴う腋窩神経麻痺の頻度は5~35%と報告によりばらつきがあるが、合併した場合は損傷程度によって機能予後が左右され、理学療法を行う上で苦慮することがある。今回、右肩関節脱臼骨折に重度の腋窩神経麻痺を合併したが機能改善が見られた症例を経験したので、Erb点刺激による神経伝導検査（以下NCS）の経過と共に報告する。

【症例紹介】

50歳代男性、職場で転倒し右肩関節を強打、他院を受診し右上腕骨大結節骨折を伴う肩関節前方脱臼と診断された。同日、肩関節の整復は行われ、大結節骨折も同時に整復されたため保存療法となったが、1週間後のX線にて大結節の転位が確認され、手術的に当院へ紹介となった。受傷10日後にScrew（ワッシャー付き）+Plateによる骨接合術を施行した（図1）。術後（以下：POD）プロトコルはPOD21までは外転装具装着下し自動運動禁止、他動運動は挙上120°まで許可され、以降は可動域の制限はなく疼痛に応じて可動域拡大の方針であった。

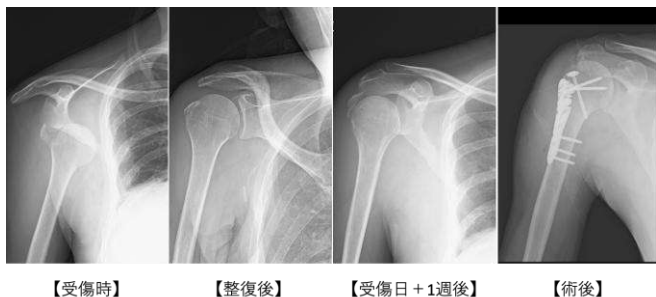


図1.画像所見

【経過】

理学療法はPOD3より開始し、POD21までは他動運動中心に、以降は仰臥位での自動介助運動から開始するも肩関節自動可動域は改善が見られず、神経損傷を疑いPOD43にNCSを行った。左右振幅比率は、三角筋：10%、上腕二頭筋：84%、棘上筋：62%であり、腋窩神経麻痺の診断となった。なお、同時期にMRI検査も実施し腱板断裂は否定された。その後POD55に退院、POD61より外来リハビリ開始となり、電気刺激療法も開始した。他動可動域は順調に改善し、POD120頃には自動屈曲の改善が見られ始めていたが90°以下に留まっていた。POD174に2回目のNCSを行い、三角筋振幅比率は30%まで改善が見られ、波形においては主成分波形の後に小さな後期成分が出現していた。同時期に肩甲帯の安定性向上・肩関節周囲筋群の協調性改善を目的にCKCトレーニングも開始した。POD200頃から自動屈曲が90°を超えるようになり、3回目（POD280）のNCS波形では振幅の増大はなかったが、2回目の波形よりも後期成分が集積してきていることが確認できた。その後、自動屈曲可動域はスムーズに改善していき、4回目（POD337）のNCSでは時間的分散の減少が確認され振幅比率も49%まで改善が見られた。自動屈曲可動域は170°まで可能となり、POD339にリハビリは終了し職場復帰となった。経過図は以下に示す（図2,3）。

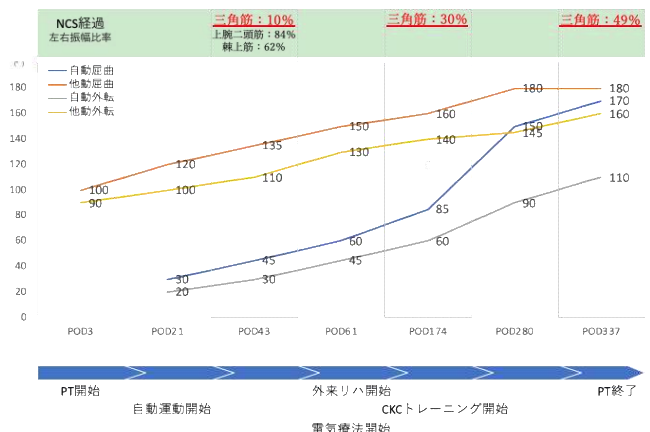


図2.経過

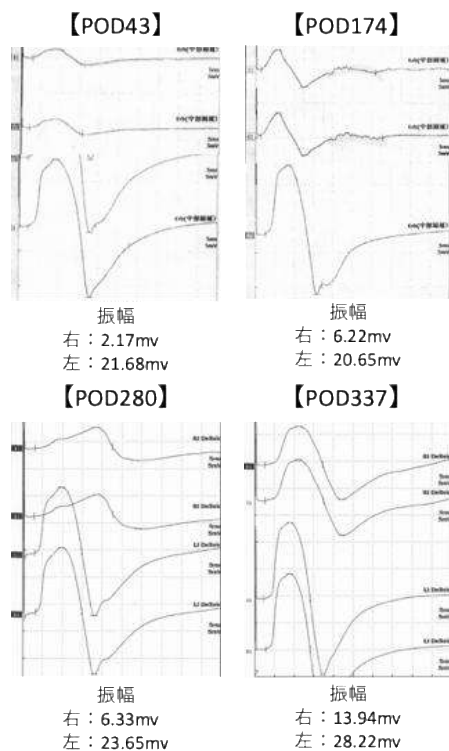


図3.NCS波形の経過

【考察】

腋窩神経は解剖学的に神経が短いことや神経支配比が大きいという特徴があり、その他末梢神経よりも再生されやすいとされている。高井ら¹⁾は振幅比率5%の症例でも5ヶ月後には57.2%まで改善したと報告している。神経の再生機序として、残存神経による側芽形成と損傷神経の修復によるものが考えられ、前者は概ね8週までに完了し、後者は1mm/day程度のペースで再生するとされている。このことから本症例は振幅比率10%まで低下しており重度の軸索変性が確認されたが、回復の可能性はあると考えた。腋窩神経の損傷部位として **Quadrilateral space** 周囲での損傷が多く、遅くとも3~4ヶ月程度で軸索再生が神経筋接合部に達し変化が生じ始めると仮定し理学療法を行った。その間の理学療法としては、他動可動域の改善と **Rotator cuff Muscle** の筋力トレーニングや電気刺激療法などを行い、自動挙上運動に関しては、代償動作に注意しながら仰臥位での自動介助運動から開始し、状況に応じてギャッジアップの角度調整をしながら負荷量の設定を行った。本症例において8週時点では自動可動域に明らかな変化は見られなかったが、4ヶ月程度で徐々に改善が見られ始めた。しかし、この段階に至っても自動可動域は90°以下で推移しており、明確な機能改善が見られるには更に時間を要する経過とな

った。本症例は大結節骨折を伴う脱臼であり、受傷時に肩甲上神経の牽引の可能性、または術後3週間は自動運動禁止期間による棘上筋筋力低下も一要因と考えるが、神経再生の観点から考察すると神経機能の改善には軸索再生だけではなく、再ミエリン化による同期化が重要である。軸索再生完了後に早くも数ヶ月程度で再ミエリン化が進むが長ければ更に時間を要する可能性もある。本症例においては2回目のNCS波形で小さな後期成分が出現しており、再ミエリン化が始まっている可能性が考えられた。3,4回目のNCSも経過に沿って時間的分散の減少、同期化が進んでいることを示唆する波形であり、同時に自動可動域の改善も進んで行ったことから再ミエリン化の時期まで考慮し、長期的な理学療法介入の必要性があると思われた。



図4.最終自動屈曲位

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づき本発表の目的を本人に説明し書面にて同意を得ている。

【参考文献】

- 1) 高井一志, 川瀬範久, 他: 肩関節脱臼骨折に神経損傷を合併した一症例. 四国理学療法士会学会誌, 2012,34:34-35.
- 2) Ghulam Hussain1, Jing Wang, et al: Current Status of Therapeutic Approaches against Peripheral Nerve Injuries: A Detailed Story from Injury to Recovery. Int.J.Biol.Sci.2020,16:116-134.
- 3) 川瀬範久, 高井一志: 上腕骨近位端骨折の術後において三角筋麻痺を呈した症例を経験して. 香川県理学療法士会学会誌, 2008,14:30-31.

下腿解放骨折後に偽関節を呈した1症例 —広範囲骨欠損に対して Masquelet 法を施行された症例への理学療法介入—

○三村 知之¹⁾・高井 一志¹⁾

1) 三豊総合病院企業団 リハビリテーション部

【はじめに】

解放骨折や偽関節で生じる広範囲骨欠損に対する手術は、血管柄付き遊離骨移植やイリザロフ仮骨延長法などが挙げられるが、近年 Masquelet 法の優れた治療成績が報告されている。Masquelet 法は二期的手術で、骨欠損部に PMMA セメントスペーサーを充填し、4~6 週後に骨移植を行う手技である。今回、労災事故で下腿解放骨折、踵骨骨折、および広範囲軟部組織損傷を受傷した後、偽関節により広範囲骨欠損を呈した症例の理学療法を担当した。広範囲骨欠損に対して Masquelet 法が施行された後、FWB 可能となった症例を経験したので報告する。

【症例紹介】

30 歳代、男性、仕事に 1 トンの鉄板に右足を挟まれ受傷し当院搬送された。同日に下腿骨および踵骨に対して髓内釘およびスクリューにて整復固定術施行されたが、骨欠損部の仮骨形成が乏しいため Masquelet 法での追加手術が選択された。



図 1. 受傷時と手術後

【結果】

受傷日に仕事に受傷し、当院救急搬送された。同日脛骨腓骨骨幹部解放骨折と踵骨骨折に対して髓内釘術およびス

クリュー固定術を行った。経過中にアキレス腱の拘縮解除目的にアキレス腱延長術と創外固定が施行され、広範囲下腿軟部組織損傷には計 3 度の植皮術と VAC 療法が施行された。受傷後 91 日に VAC 療法と創外固定が終了となり荷重を開始した。この時足部背屈 -15° 、背屈 MMT1 であった。入院期間が長期に及び精神的な疲弊あり、動作獲得してからの自宅退院となった。受傷後 167 日に 10 kg 荷重で両松葉歩行獲得し自宅退院、外来リハに移行し足部背屈 -10° 座位で 30 kg まで荷重量は増加した。受傷後 201 日の画像評価で仮骨形成見られなかったため Masquelet 法での追加手術が決定した。Masquelet 法施行前の最終評価は足背屈 -10° 、足部背屈 MMT1、底屈 MMT2、母趾伸展 MMT0、荷重量 10-30kg であったが、両松葉歩行時は 10kg 程度しか荷重出来ていなかった。受傷後 208 日に Masquelet 法の 1st stage 手術を施行された後、主治医より全荷重許可があり、以降は補高装具装着で FWB 開始となった。受傷後 236 日に 2nd stage 手術施行し 250 日で外来リハへ移行。320 日に装具除去され、独歩開始となった。現在は外来リハビリを継続しながら職場復帰を果たした。現在は足部背屈 MMT1 だが角度は 5° まで拡大している。



図 2. Masquelet 法

1st stage 施行前 施行後

【考察】

Masquelet 法は広範囲骨欠損に対してその有効性が報告されており、その手技は 2 段階(2stage)の手順で行われる。1st stage として骨欠損部に PMMA セメントスペーサーを充填させ、2nd stage として 4-6 週後にスペーサーを除去し骨移植を行う手技である。このとき形成される被膜 (Induce membrane) は炎症反応を軽減させ、血管が豊富で

成長因子に富んでおり、骨伝導能および誘導能も持ち合わせるため骨形成に有利な環境を構築できると報告されており、今までの偽関節手術よりも骨癒合が期待できる手技といえる。広範囲骨欠損に対する手術には①血管柄付き骨移植術②イリザロフ仮骨延長法③Masquelet法がある。それぞれに適応があるが、Masquelet法は近年、その良好な骨癒合率が報告されており、その有効性が示されている。原法では、1st stage後に形成される被膜を保護する目的で4-6週間の免荷期間を設けているが、主治医より疼痛に応じて荷重許可あり加速的なりハビリ介入となった。動物を用いた先行研究ではプレート固定と髓内釘固定で形成される被膜の厚みに差があることが報告されており髓内釘固定ではプレート固定よりも被膜形成に有利と報告されていた。1st-2ndstageまでの期間も当初よりも短縮されており、効率的な荷重プロトコールはまだ定まり切っていないのが現状である。本症例では施行前は疼痛あり1/3PWB程度の部分荷重であったが、1st stage後より疼痛軽減あり荷重量増加しFWBとなった後も荷重可能量は変わらなかった。本症例の髓内釘固定術はMasquelet法施行の200日前に施行されており、髓内釘自体は安定した状態であった可能性もあるが、Masquelet法のプロトコール加速化の可能性を示唆した症例であった。



図3 Masquelet法

2nd stage後 最終評価時

【説明と同意】

本症例には、本発表について十分に説明したうえで、発表に対するの同意を得た。

【参考文献】

- 1) Masquelet A.C., Fitoussi F., et al: Reconstruction of the long bones by the induced membrane and spongy autograft., *Ann Chir Plast Esthet*, 2000, 45, 346-353.
- 2) Repair Using the Masquelet Technique., *J Bone Joint Surg Am*, 2019, 101, 1024-1036.
- 3) 新倉 隆宏, 大江 啓介, 他: 巨大骨欠損の再建-Masquelet法, *臨床整形外科*, 2023, 58(6), 787-797.
- 4) 奥田 貴俊, 骨欠損治療に画期的成果をもたらすMasquelet法の理論的裏付けと最適な人工骨 (Novel Finding of Masquelet technique in rat femoral critical sized bone model), 科学研究費助成事業 研究成果報告書, 2021年, (課題番号: 18K09046).
- 5) Aho, O. M., et al: The mechanism of action of induced membranes in bone repair., *J. Bone Joint Surg. Am.*, 2013, 95, 597-604.
- 6) Morwood M.P: Streufert B.D. et al., Intramedullary nails yield superior results compared with plate fixation when using the Masquelet technique in the femur and tibia., *J. Orthop. Trauma.*, 2019, 33, 547-552.
- 7) 園部 樹, 峰原 宏昌, 他: マウス大腿骨巨大骨欠損モデルを用いた Masquelet 法—プレート固定と髓内釘固定の固定法の相違が誘導膜形成に与える影響—, *日整会誌*, 2024, 98 (8) , 2-Po-2.
- 8) 藤谷晃亮, 善家雄吉, 他: 広範囲長管骨骨欠損に対する Masquelet 法を用いた治療小経., *整形外科と災害外科*, 2014, 63, 409-412.
- 9) Kołodziejczyk K., Ropielewski A., et al: Clinical Observations of the Effectiveness of the Masquelet Induced Membrane Technique in the Treatment of Critical Long-Bone Defects of the Lower and Upper Extremities., *Medicina (Kaunas)*, 2024, 60(12), 1933.
- 10) 土田 芳彦: 骨軟部組織再建戦略, 重度四肢外傷の標準的治療. 南江堂 (書籍), 2017, p.58-61.

下腿骨骨幹部骨折術後、長期間のギプス固定後に生じた足関節前方部痛に対する考察 ～足関節背屈動作における Pretalar fat pad の動態に着目して～

○渡辺 開斗¹⁾・寺野 誠¹⁾・川上 翔平²⁾

- 1) 三加茂田中病院 リハビリテーションサービス課
- 2) 総合病院 回生病院 リハビリテーション部

【はじめに、目的】

脛骨・腓骨における骨幹部骨折は、骨幹部骨折の中で最も頻度の高い骨折¹⁾といわれており、小児の骨折の場合は、保存療法が選択されることが多い。しかし、就労・就学・スポーツ復帰など治療期間の短縮を目的に手術療法が行われることもあり、一般的に術後 1～2 ヶ月間の免荷期間を要する。また、下腿骨幹部骨折は足関節に拘縮を生じることが多く、その原因は関節性の拘縮ではなく、多くは筋性の拘縮である²⁾ことに留意する必要がある。

今回、脛骨骨幹部骨折にて観血的骨接合術(以下、ORIF)を施行され、8 週間のギプス固定と免荷後に生じた足関節前方部痛と足関節の背屈可動域制限に対し、足関節前方組織に着目した理学療法を行い、良好な結果が得られたため報告する。

【症例紹介】

対象は右脛骨骨幹部骨折(AO 分類 B2)にて ORIF を施行された 10 歳代の男性である。スキー中に前方に転倒し、右足を捻り受傷。救急病院を受診し、右脛骨骨幹部骨折・右腓骨近位端骨折と診断。翌日、右脛骨骨幹部骨折に対して、ORIF を施行された(図 1)。術後はギプス固定(PTB)にて免荷指示であった。術後3週後に退院され、4週後より当院での外来理学療法が開始となった。



図 1. レントゲン画像

8 週後にギプスの除去と全荷重が許可となったが、歩行動作

において、患側の立脚中期から立脚後期における下腿の前傾角度が減少し、踵離地が早い状態であり、立位での下腿前傾角度は 0° ～5° であった。関節可動域測定(以下、ROM-T)による他動での右足関節背屈は 0°。疼痛は足関節前方部に認め、他動背屈時に Numerical Rating Scale(以下、NRS) 6/10、荷重位での下腿前傾時に NRS7/10 であった。また、疼痛部位に圧痛や炎症所見はなかった。

そこで、超音波画像診断装置(以下、エコー)を使用し、疼痛部位である前脛骨筋腱にプローブを当て、長軸方向にて足関節背屈時の動きを観察したところ(図 2、)，足関節背屈に伴う Pretalar fat pad(以下、PTFP)の距腿関節前方への移動量が健側と比較し減少している様子が観察された。さらには、足趾屈曲・足部回外による上伸筋支帯・前脛骨筋腱の浮き上がりも健側と比較し小さい状態であった。

超音波画像診断装置を使用した評価

方法:

長軸方向から前脛骨筋腱にプローブを当て、距腿関節を固定し、足関節底屈 20°～背屈 0°での自動運動を行う。足趾は屈曲位で長母趾伸筋・長趾伸筋の代償が起こらないような状態で背屈動作における pretalar fat pad の動態を観察。



図 2. エコー評価の方法

本症例の足関節前方部痛の原因として、長期間のギプス固定により前脛骨筋腱や上伸筋支帯といった前方組織の柔軟性が低下したことで、PTFP がインピンジメントされ、足関節前方部痛が生じているのではないかと仮設し、足関節前方組織に対する理学療法を実施した。方法として、伸筋支帯の持ち上げ操作やストレッチ、前脛骨筋の等尺性収縮、前脛骨筋腱の上下左右方向への滑走練習、エコーガイド下での PTFP への徒手的操作などを実施した(図 3)。

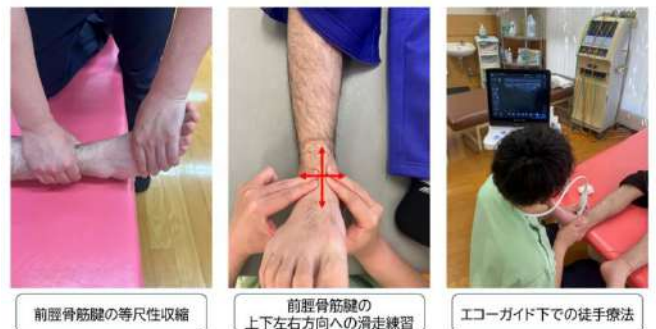


図 3. 足関節前方組織への理学療法

【経過】

術後 12 週後の評価では、歩行時、立脚後期における下腿前傾は拡大し(図 4)、立位での下腿前傾角度は 15° と拡大を認め(図 5)、ROM-T は右足関節背屈で 10° となった。足関節前方部痛は他動背屈時、荷重位での下腿前傾時ともに NRS0/10 と消失した。エコー評価においても足関節背屈動作における、PTFP の距腿関節前方への移動量は拡大し(図 6)、足趾屈曲・足部回外に伴う上伸筋支帯・前脛骨筋腱の浮き上がりも大きくなっていった。



図 4. 立脚後期における下腿前傾角度



図 5. 立位姿勢からの下腿前傾角度

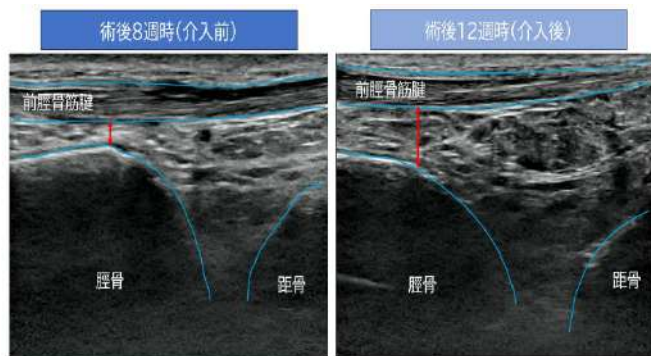


図 6. 足関節背屈 0° におけるエコー評価の比較

【考察】

林らは、足関節前面痛の 1 つとして、PTFP のインピンジメントを挙げており、足関節のギプス固定中に足関節前方軟部組織に拘縮が形成されると、伸筋腱引き上げ機構が阻害され、インピンジメントが生じる³⁾と報告している。エコーを使用した観察では、前脛骨筋腱は伸筋支帯を伸張しながら大きく浮き上がる

ことで、PTFP をはじめとする前方組織が収まるスペースを確保する役割があり、PTFP は、腱の滑動性を高めるとともに、背屈時に生じる距骨の機械的圧迫を緩衝する作用がある⁴⁾と言われている。

本症例においても、足関節前方部痛の発生機序として、術後 8 週間のギプス固定による前脛骨筋腱と伸筋支帯の柔軟性・滑走性低下が前脛骨筋の収縮に伴う伸筋支帯の浮き上がりを阻害したことで、PTFP のインピンジメントが発生し、足関節前方部痛が生じていたと考えられた。そこで、足関節前方組織に対して理学療法を実施することで、足関節背屈時における前脛骨筋や伸筋支帯の柔軟性・滑走性が改善され、PTFP が収まるスペースが確保されたことでインピンジメントによる関節前方部痛は消失し、歩行・立位における下腿前傾角度、他動での足関節背屈可動域が拡大したと考える。

今回、8 週間のギプス固定後に生じた足関節前方部痛に対して、エコーを使用し、足関節背屈時の前脛骨筋腱・伸筋支帯・PTFP の動態を可視化したことで、足関節前方部痛の原因を明確にすることが可能であった。

しかしながら、PTFP は長母趾伸筋腱や長趾伸筋腱との連結もあることから、前脛骨筋腱も含めた 3 腱の動態とそれぞれの機能に対する評価が必要である。また、エコーを使用した足関節運動時の観察は、底屈位から背屈位に至る長軸観察において、背屈に伴いプローブが皮膚から離れてしまうため、明瞭な超音波画像を得るためには、プローブ操作の技術を向上させることは今後課題である。

【倫理的配慮、説明と同意】

対象者と保護者には、本発表による目的と方法を十分に説明し、書面にて同意を得た。

【引用文献】

- 1) 斎藤秀之, 加藤浩: 極める膝・下腿骨骨折の理学療法, 文光堂, 東京, 2017, pp22-32.
- 2) 青木隆明, 林典雄: 骨折の機能解剖学的運動療法体幹・下肢, 中外医学社, 東京, 2015, pp136-149.
- 3) 整形外科リハビリテーション学会: 改訂版第 2 版関節機能解剖学に基づく整形外科運動療法ナビゲーション下肢, メジカルビュー社, 2014, pp298-301.
- 4) 林典雄: 運動療法のための運動器超音波機能解剖拘縮治療との接点, 文光堂, 東京, 2015, pp163-169.

当院の投球障害肩に対する機能評価法 (Oテスト)の有用性

○黒川 禎紀¹⁾・小亀 祐希¹⁾・大西 和友²⁾

- 1) おおにし整形外科スポーツクリニック
リハビリテーション科
- 2) おおにし整形外科スポーツクリニック 整形外科

【はじめに, 目的】

投球障害肩は, 投球動作によって肩関節に痛みと運動障害を呈する病態の総称である. 投球障害肩の要因は, 投球過多や不良な投球フォームのみならず, 肩関節や体幹・下肢を含めた多様な機能不全が関与する. 当院では, 原テスト¹⁾を参考に, 肩関節のみならず体幹や下肢機能を含めた15項目の機能評価法(Oテスト)²⁾を作成し, 投球障害肩を有する患者の機能評価として使用している. Oテストの各検査結果および総合スコアをもとに機能改善を実施した症例において, 疼痛の改善や競技復帰など症状の改善が多く認められる. 原テストは投球時肩痛を認めると総点数が低くなり機能評価の有用性を示している²⁾が, Oテストの

各項目や総合スコアが疼痛の有無について統計学的に有意な差を有するか明らかではない. 本研究の目的は, 投球障害肩のスクリーニング評価としてOテストの有用性を検討することとした.

【方法】

対象は, 2022年から2024年に当院で投球障害肩と診断された小学生から高校生までの野球選手37人(P群)と, 同時期のメディカルチェック時の質問票において肩・肘関節に疼痛を認めないと回答した小・中学生硬式野球選手43人(MC群)を対象とした. 平均年齢は, P群14.9歳(10-17歳), MC群13歳(11-15歳)であった. Oテストの15項目および各項目の異常の基準は以下の通りである. 前胸部タイトネステストは, 被験者を側臥位とし, 膝関節および股関節を90°屈曲位に保持した状態で骨盤を固定し, 体幹を回旋した際に測定側の肩峰後角が床面に接地しない場合を異常とした. 肩関節屈曲可動域は, 非投球側と比較して投球側の可動域実測値が5°を超えて低下している場合を異常とした. Combined Abduction Test (CAT) および Horizontal Flexion Test (HFT) は, 非投球側に比べて投球側の可動域が狭小である場合を異常とした. 指椎間距離(結帯)は, 非投球側と比較して投球側が5cm以上距離がある場合を異常とした. 棘下筋筋力は上肢下垂位

表 1. P群とMC群のOテスト15項目の異常率の比較

項目	P群 異常率	MC群 異常率	P値
前胸部タイトネステスト	35.1%	18.6%	0.15
肩関節屈曲可動域	43.2%	14.0%	<0.01
CAT	62.2%	11.6%	<0.01
HFT	86.5%	30.2%	<0.01
結帯	62.2%	34.9%	<0.05
棘下筋筋力	35.1%	14.0%	0.06
肩甲下筋筋力	83.8%	32.6%	<0.01
Zero リリーステスト	40.5%	11.6%	<0.01
Zero 外旋テスト	43.2%	14.0%	<0.01
HERT	32.4%	0%	<0.01
HT	29.7%	0%	<0.01
FFD	43.2%	18.6%	<0.05
HIR	32.4%	30.2%	1
HBD	75.7%	41.9%	<0.01
SLR	51.4%	51.2%	1

で肘関節 90° 屈曲位での外旋抵抗とし、肩甲下筋筋力は Lift off テストを行い、棘下筋筋力、肩甲下筋筋力、Zero リリーステストおよび Zero 外旋テストでは、非投球側に比べて投球側が抵抗に耐えられない場合を異常とした。Hyper External Rotation Test (HERT) および Hawkins test (HT) は、疼痛を認めた場合を異常とした。Floor Finger Distance (FFD) は 0 cm 未満を異常とし、Straight Leg Raising (SLR) は両側を測定し、いずれか一側でも 70°未満の場合を異常とした。Heel Buttock Distance (HBD) は両側を測定し、いずれか一側でも 0 cm より離れた場合を異常とした。股関節内旋可動域 (HIR) は両側を測定し、いずれか一側でも 30°未満の場合を異常とした。P 群では当院でのリハビリテーション開始時点の結果を、MC 群ではメディカルチェック時の結果をアウトカムとした。各項目は、正常を 1 点、異常を 0 点として点数化した。各項目の異常率の群間比較には、カイ二乗検定およびフィッシャーの正確確率検定を用い、15 項目の総合点の群間比較には対応のない t 検定を用いた。有意水準は $p < 0.05$ とした。

【結果】

各群のポジション別人数は、P 群では投手 23 名、内野手 9 名、外野手 5 名であり、MC 群では投手 10 名、内野手 23 名、外野手 11 名であった。P 群が MC 群と比較し異常率が有意に高かった項目は、肩関節屈曲可動域、CAT、HFT、結帯、肩甲下筋筋力、Zero 外旋テスト、Zero リリーステスト、HERT、HT、FFD、HBD であった (表 1)。合計スコアの群間平均は、MC 群 11.05 点、P 群 6.95 点となり P 群は MC 群と比較し有意に低値を示した ($p < 0.05$)。

【考察】

本研究により、O テストの 15 項目中 11 項目において、投球障害肩の野球選手は疼痛のない選手と比較し、異常率が高く、スコアの合計点も有意に低値を示していた。そのため O テストは、投球障害肩における多様な機能障害を捉える指標となる可能性が示唆された。今回、有意差を示した項目には肩関節機能に加えて体幹 (肩甲帯) および下肢機能も含まれていた。投球動作は、下肢で生み出された力を体幹・上肢へと効率的に伝達する運動連鎖が重要である。先行研究においても、投球障害に関与する機能的因子として、大腿四頭筋やハムストリングスなど下肢筋群の柔軟性低下³⁾、および肩甲帯筋群の筋力低下⁴⁾が報告されている。本研

究の結果もこれらの知見と一致しており、肩関節のみならず全身的な機能低下が投球障害肩の発症に関与し、複数の機能障害が肩関節の疼痛を誘発する可能性が示唆された。よって投球障害肩の発症機序が単一関節の異常に限定されないという既存の知見を支持するものである。また、O テストの構成は、可動域、筋力、整形外科的テストといった運動機能を 15 項目で簡便に評価可能であり、実際の臨床におけるスクリーニングツールとして短時間で行えることが優れていると考えている。さらに、O テストの評価結果は、選手や保護者と共有しやすく、セルフエクササイズの動機付けや機能改善の可視化にも寄与しうると考える。一方で、本研究にはいくつかの限界がある。対象群におけるポジションや年齢のばらつき、横断研究による一時的評価である点が挙げられる。今後は、競技復帰前後におけるスコア変化や各項目の重みづけ、総合点と疼痛・パフォーマンスとの関連性を縦断的に検討し、より実用性と再現性の高いスクリーニング法として O テストを確立していく必要があると考える。

【倫理的配慮、説明と同意】

本研究について、対象者と保護者に口頭で説明し同意を得た。

【引用文献】

- 1) 原文文：投球肩障害の診察法 (メディカルチェックを中心として)。骨・関節・靭帯, 2007,20:301-308.
- 2) 牧野康一, 三幡輝久, 他：原テストと投球時肩痛との関連。整スポ会誌, 2021,41(1):1-6.
- 3) Endo Y, Sakamoto M : Correlation of shoulder and elbow injuries with muscle tightness, core stability, and balance by longitudinal measurements in junior high school baseball players. J Phys Ther Sci, 2014,26:689-693.
- 4) 山口光國, 筒井廣明. : 投球障害肩におけるゼロポジション外旋筋力評価の意義—ボール投げ挙げ動作に見られる特徴との関連—. 肩関節, 2004,28:611-614.
- 5) 黒川禎紀, 小亀祐希, 他：当院の投球障害肩に対する理学療法。香川県理学療法士会学会誌, 2022,27:39-40.

腱板断裂患者の術後における 三角筋、僧帽筋筋活動の変化 —肩屈曲時の最大筋活動発揮角度と筋活動量の変化—

○島岡秀奉¹⁾・栗山安広¹⁾・植野泰樹¹⁾・山本拓未¹⁾
三木大雅¹⁾・森澤豊²⁾

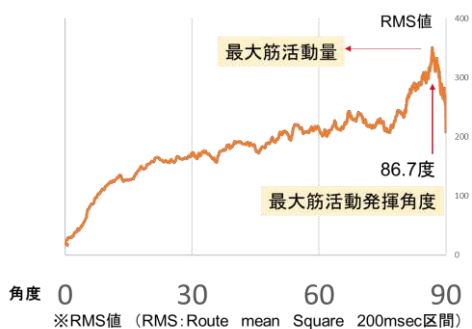
- 1) 高知県立あき総合病院 リハビリテーション科
2) 医療法人防治会 いずみの病院 整形外科

【はじめに】

肩腱板断裂患者では、肩関節挙上に伴い肩甲骨の過剰な運動が起こる、いわゆる「代償運動」を伴う症例をしばしば経験するが、その際の筋活動の変容や機能障害との関係性については未だ不明な点が多い。第 51 回四国理学療法士学会において腱板断裂後の三角筋と僧帽筋群の筋活動の変化について報告した。今回は当院で肩腱板断裂の一次修復を行った患者を対象に、屈曲運動時の三角筋と僧帽筋群の筋活動を計測し術前後の筋活動を比較、検討したので報告する。

【方法】

対象は肩腱板断裂男性患者 12 名 (平均年齢 66.2±8.3 歳) である。運動課題は、椅座位で肩下垂位から屈曲 90°までの運動範囲とし、角速度 30°/秒で行った。筋活動および運動軌道の計測は、三角筋前部線維と僧帽筋上部、下部線維から表面筋電図 (日本光電 Neuropack X1) を導出し、肩峰後外側 2 cm の位置を中心に設置した電子角度計と同期させ記録した (安定した 2 回を解析データとして採用)。筋電図波形は、整流し RMS 値 (RMS : Route mean Square 200msec 区間) を求め、RMS 値が最大となる肩関節角度を算出した (図 1)。得られた角度を最大筋活動発揮角度、RMS 値を最大筋活動量とし、2 回試行分の平均値を採用した。



※RMS値 (RMS:Route mean Square 200msec区間)
図1. 最大筋活動発揮角度と最大筋活動量 (RMS値)
(三角筋前部線維の肩屈曲運動時のRMS値の変化)

最大筋活動発揮角度は術前後の断裂側、非断裂側の各筋の変化、最大筋活動量は非断裂側を 1 として規格化したうえで、術前および術後の断裂側の各筋活動の変化をマンホイットニーU 検定にて比較した (P<0.05)。

【結果】

肩関節 JOA は術前 71.9±12 点、術後 65.5±11.2 点であった (表 1)。術後、疼痛は軽減していたが、挙上能力は低下しており、3 名の者が 90° 屈曲を実施できなかった。(術後の計測は平均 48.8±19.8 日後に実施)。最大筋活動発揮角度は、三角筋、僧帽筋群とも術前後において両側とも同様の傾向であり、有意差は認められなかった (表 2)。

表1. 術後のJOAの変化

	術前				術後			
	疼痛	機能	ADL	ROM	疼痛	機能	ADL	ROM
平均	12.9	8.4	8.5	22.1	16.7	5.6	7.2	16.3
標準偏差	5.4	2.3	1.5	5.1	7.5	2.5	1.2	4.4
JOA合計 71.9±12点				JOA合計 65.7±11.6点				

※術後計測は平均48.8±19.8日、術後3名が肩屈曲90° 挙上を実施できなかった。

表2. 術前後の最大筋活動発揮角度の変化

	術前		術後	
	断裂側	非断裂側	断裂側	非断裂側
三角筋前部線維	84.8±8.0°	83.2±7.4°	85.7±4.7°	85.6±6.9°
僧帽筋上部線維	81.9±8.8°	76.7±9.0°	79.2±19.9°	84.7±19.3°
僧帽筋下部線維	84.0±15.3°	85.8±5.5°	85.8±17.1°	83.2±9.2°

※術前後において断裂側、非断裂側の各筋において有意差は認められなかった。

最大筋活動量は、断裂側の三角筋では術前 0.96、術後 0.8 で低値であり、僧帽筋下部も同じく術前 0.84、術後 0.89 と低値であった。僧帽筋上部線維は術前 1.19、術後 1.03 と高値であったが、各筋とも有意差はなかった。なお筋活動の計測では術前 1 名、術後 3 名が 90°屈曲が困難であり、術後の挙上困難例では断裂側の各筋活動が過活動であり、断裂側の三角筋で 1.67、僧帽筋上部線維 2.43、僧帽筋下部線維 3.43 と高値であり、挙上可能な屈曲角度の最終域で過活動する状況であった (図 2)。



図2. 各群の非断裂側1とした場合の断裂側 最大筋活動量(中央値)

図3には術後90°の肩自動屈曲が可能であった代表例の

EMG 波形を示す(術後 50 日). 各筋群の筋活動パターンは類似しているが, 断裂側の三角筋, 僧帽筋下部線維が低値であった. なお術後の肩 JOA 疼痛項目は 15 点であり, 疼痛が残存していた.

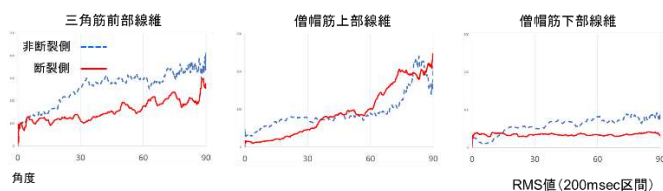


図3. 術後自動屈曲が90度可能な症例 (代表例)

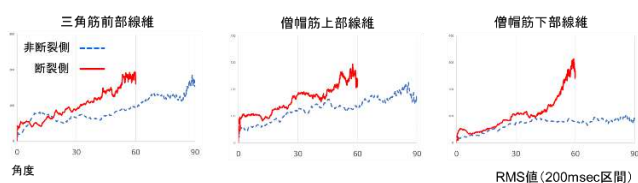


図4. 術後自動屈曲90度が困難であった症例 (代表例)

図4には術後90°の肩自動屈曲が困難であった症例の代表例を示す(術後35日). 術後の肩自動屈曲は60°であり, 断裂側の各筋活動は非断裂側と比べ高値であり, 特に最終域(60度)で過活動であった. なお術後の肩 JOA 疼痛項目は30点であり, 疼痛は軽減していた.

【考察】

今回の最大筋活動発揮角度の結果では, 肩自動屈曲が90°可能な症例では, 術後において断裂側の三角筋, 僧帽筋の筋活動パターンには変化がないことが示唆される. 一方, 肩自動屈曲が90°困難な症例では, 僧帽筋筋活動の早期化を認め, 異なるパターンで筋活動していると考えられる.

筋活動量において, 術後90°の肩自動屈曲が可能な症例は断裂側の三角筋, 僧帽筋下部とも術前に比べ低値であった. 過去の検討¹⁾において, 疼痛の程度により三角筋の筋活動が増減する, つまり疼痛の強い症例においては, 三角筋の活動が低下し, 疼痛の軽微な症例では過活動を認めたことを報告した. 腱板またその周辺組織は, 疼痛を発現する神経終末の分布が密であると同時に, 神経支配領域はC4~C7に分布される^{2,3)}. これより共同筋である三角筋の筋出力は疼痛の影響を受ける可能性があると考えられる. 若林ら⁴⁾は有痛性肩関節疾患患者の三角筋筋活動の日内変動をホルター筋電計で検討し, 患側三角筋の筋活動が低下したと報告している. 一方, 島津ら⁵⁾は, 広範囲断裂患者の食事動作において, 三角筋, 僧帽筋が過剰に活動していたと報告している. つまり, 腱板損傷, 疼痛の程度が, 主動作筋である三

角筋の筋出力に影響を与えた結果, 僧帽筋群などの周囲筋の活動に変化を及ぼすと考える. 木田ら⁶⁾によれば腱板断裂術後では三角筋中部線維の筋活動は低下し, 僧帽筋上部線維は活動が増加するが, 機能回復に伴い三角筋は増加し, 僧帽筋上部線維は低下すると述べている. 今回の対象では, 術後 JOA の疼痛項目は改善しているが, 平均 16.7 点と疼痛が残存しており, 運動機能も術前の状況に比べ劣っていたことより, 回復の程度, 疼痛の影響のために十分な筋活動が発揮できていないと推察される. 一方, 挙上困難例において疼痛の軽微な症例では, 三角筋, 僧帽筋群とも過活動であり, 筋力低下による僧帽筋群の代償運動, もしくは肩甲骨腕リズムの破綻が考えられる. 特に僧帽筋群の早期の過活動は, 肩甲骨の過度な上方回旋を生成し, 非効率的な肩の挙上運動になると考える. しかし, 今回の検討では症例数が少ないため十分な検討が行えていない. 引き続き症例数を重ね検討したい.

【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究は, 高知県立あき総合病院倫理委員会の承諾を得た上で, 対象者に研究趣旨を説明し紙面にて同意を得て実施した.

【引用文献】

- 1) 島岡秀奉, 他: 肩腱板断裂の疼痛が三角筋, 僧帽筋の筋活動に及ぼす影響. 四国理学療法士学会誌. 2024, 136-137.
- 2) 森澤 豊, 川上照彦, 他: 肩腱板, 肩峰下滑液包, 烏口肩峰靭帯における神経終末の観察 -形態および分布について-. 肩関節, 1996, 20 (1): 117-122.
- 3) 落合信靖, 松浦龍, 他: 肩甲骨腕関節及び肩峰下滑液包の感覚神経支配についての検討. 肩関節, 2009, 33 (3): 591-594.
- 4) 若林育子, 井樋栄二, 他: 有痛性肩関節疾患患者における三角筋筋活動の日内変動 -ホルター筋電計を用いた検討-. 肩関節, 2000, 24 (2): 225-228.
- 5) 島津 昭人, 福島秀晃, 他: 肩甲骨の動的アライズメント不良により食事動作の実用性低下を認めた左肩広範囲腱板断裂の一症例 -肩甲骨安定化戦略による検討-. 関西理学, 2011, 11: 83-90.
- 6) 木田圭重, 森原徹, 他: 腱板修復後の低負荷な外転動作における代償運動の定量化 -表面筋電図を用いて-. 肩関節, 2009, 33 (3): 631-635.

超音波画像診断装置を用いた肩関節機能へのアプローチが有用であった肘痛を有するバドミントン選手の一例

○高嶋 彩¹⁾・小亀 祐希¹⁾・大西 和友²⁾

- 1) おおし整形外科スポーツクリニック リハビリテーション部
- 2) おおし整形外科スポーツクリニック 整形外科

【はじめに】

オーバーヘッドアスリートの肘関節障害は、局所の治療や安静のみでは復帰後に再発することが多く、その病態には患部外の機能不全が影響していることが知られている。当院では、スポーツ障害に対する治療では、局所のみならず患部外機能を評価するようにしている。我々は、評価を実施する中で異常を認めた肩関節後方組織に対し、超音波画像診断装置(以下、US)を用いて筋腱の動態を評価しながら治療を行うことで、競技を継続しながらも完全復帰に至ったバドミントン選手を経験したため、その経過を報告する。

【症例紹介】

本症例は10代前半女性、身長150cm 体重43kgの左利き右打ち。5歳からバドミントンクラブに所属。競技中のプッシュ動作時とロブ動作時の右肘関節痛を主訴に当院を受診し、右上腕骨外側上顆炎の診断でリハビリ開始となった。

【経過】

初期評価では、肘関節可動域(右/左)は、肘関節屈曲135°/135°、肘関節伸展0°/0°、MMT(右/左)は、前腕回内位での肘屈曲5/5、前腕中間位での肘屈曲5/5、前腕回外位での肘屈曲5/5、手関節掌屈5/5、手関節背屈5/5であった。また、中指伸展テストやChairテスト、Thomsenテストは陽性であった。肩関節可動域(右/左)は、肩関節屈曲135°/160°(写真2)、肩関節下垂位外旋が20°/40°、肩甲骨固定下での下垂位外旋が5°/20°、結帯(C7から母指先端:cm)が17/10(写真3)と制限を認めた。触診では、肩甲挙筋と棘下筋、小円筋に圧痛を認めた。また、肩関節自動屈曲と結帯動作と肩甲骨固定下での下垂位自動外旋の最終域で関節窩後方付近に疼痛を訴え、US肩関節後方走査で関節唇付近に棘下筋の求心性の滑走障害を認め(写真1)、小円筋と上腕三頭筋長頭と三角筋後部線維の筋間に柔軟性低下を認めた。

肩関節周囲筋力MMT(右/左)は、僧帽筋中部が4/5、僧帽筋下部が3/5、前鋸筋が4/5、腱板筋力MMT(右/左)は、棘下筋が4/5、小円筋が4/5で筋力低下を認めた。肩甲骨アライメントは外転・下制・内旋位であった。体幹機能では、側方pelvic tilting&肩甲骨挙上テスト時に、骨盤後傾・脊椎後弯し腹斜筋と左腰方形筋の機能不全を認めた。その他、前胸部タイトネス、Combined Abduction Test(以下、CAT)陽性、Horizontal Flexion Test(以下、HFT)陽性、Hyper External Rotation Test(以下、HERT)陽性を認めた。日本肩関節学会肩のスポーツ能力評価法(以下、JSS)は25/100点、原テストを参考に当院で作成した15項目の機能評価(以下、O-test)は3/15点であった(図1)¹⁾。実際の競技中のスマッシュ動作時に、疼痛が生じた相と疼痛部位を再確認し、肩関節最大外旋位(以下、MER)に肩関節後方に疼痛が出現していた。また、スマッシュ動作時に、MER相で肘下がりのdouble planeを呈していた。

右	肩甲骨可動性	左
- / -	肩甲骨タイロネスタスト	- / -
- / -	肩甲骨圧痛(°)	- / -
- / -	CAT	- / -
- / -	HFT	- / -
- / -	Katani C7 to thumb(cm)	- / -
- / -	肩甲骨固定力	- / -
- / -	ISF	- / -
- / -	SSC (LD)	- / -
- / -	Zenoリリース	- / -
- / -	Zeno捻	- / -
- / -	Zeno捻	- / -
- / -	Zeno捻(90)	- / -
- / -	インヒンジメントテスト	- / -
- / -	HERT(0)	- / -
- / -	ASL (mm)	- / -
- / -	下腕可動性	- / -
- / -	FFD (cm)	- / -
- / -	SUR (°)	- / -
- / -	HRD (cm)	- / -
- / -	HRD (°)	- / -
- / -	合計 (15点)	- / -



図1. O-test

写真1. USを用いて肩甲骨固定下での下垂位自動外旋

治療経過では、局所へのアプローチとして、長・短橈側手根伸筋と総指伸筋に対するエクササイズ(以下、Ex)の指導を紙面にて実施し配布した。患部外の機能不全を認めた肩関節機能へのアプローチとして、USを用いて主に棘下筋や小円筋に対して神経血管周辺の圧変動操作とUSを症例と供覧し最終可動域までの収縮Exを反復して実施した(写真6)。その他、前胸部タイトネスに対する肩甲骨郭関節機能ExやCATとHFTにより肩関節後方タイトネスに対するEx、側方pelvic tilting&肩甲骨挙上テストにより体幹機能Exを実施した。

最終評価では、肩甲骨アライメントは位置異常無く、筋の圧痛も軽減した。JSSは98/100点、O-testは15/15点で減点項目は、肩関節下垂位外旋可動域のみであった。(写真4.5)また、実際の競技中のプッシュ動作時とロブ動作時での疼痛は消失し、フォームもMER相の肘下がりからdouble planeからsingle planeへ改善した。

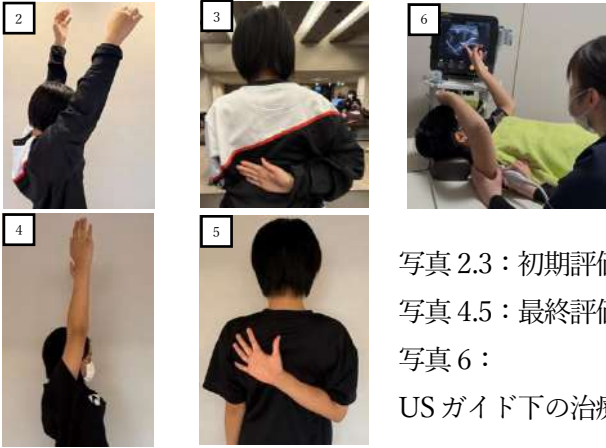


写真 2.3：初期評価
写真 4.5：最終評価
写真 6：
US ガイド下の治療

【考察】

本症例は、競技中に上肢をリーチした状態で行うプッシュ動作時とロブ動作時で右肘関節外側に疼痛が生じた。それは、競技中の繰り返される反復動作時に、肩甲骨を外転方向と上方回旋方向に固定する前鋸筋や僧帽筋の機能低下によって長・短橈側手根伸筋と総指伸筋への牽引力が強くなり、付着する外側上顆に疼痛が生じたと考えた。Sethiらは、肩甲骨周囲筋の筋力低下が肘や前腕への過剰な負担を生じさせ、慢性外側上顆炎の痛みに関与する可能性があるとして報告²⁾しており、宮澤らは、外側上顆炎の約半数に健側比で患側の肩関節可動域に制限を認めたと報告³⁾している為、本症例の肘関節痛は、肩甲帯機能の影響を強く受けていると考えられた。

また、スマッシュ動作時に疼痛が生じた相は肩甲上腕関節のMERで、理学所見においても、肩関節外転・外旋位のHERTや肩関節下垂位外旋時の肩関節後方部の疼痛と一致しており、肩関節後方組織の動態、滑走性に問題があると考えられた。滑走障害が生じた原因として、繰り返される反復動作の中でMER時の肩関節外転・外旋位で上腕骨大結節が肩甲骨関節窩と衝突しインターナルインピンジメントを繰り返すことに加えて、インパクト時の肩関節水平内転位で肩甲骨関節窩が骨頭に対して求心位を保てず肩関節後方組織のストレスが強くなっていたと考えられた。宮下は、投球中のリリースを模した肢位での前方への押し動作の研究にて、肩関節軽度水平内転位で動作の前後で肩関節内旋可動域が有意に減少し、肩関節軽度水平外転位では肩関節内旋可動域制限は生じなかったと報告⁴⁾しており、インパクト時の肩甲骨の外転機能も重要と考えられる。また、瀬戸口も、投球動作についてはあるが肩甲上腕関節で折れ曲がるように水平屈曲して小円筋や棘下筋の適切な遠心性収縮の負

担が大きくなると報告⁵⁾しており、フォロースルー時の肩関節最大内旋時に、肩甲骨下方回旋・前傾位、体幹前傾が不十分であったため、肩関節後方腱板に通常より強い牽引力が反復的に作用し、遠心性収縮によって肩関節後方腱板の伸張性の低下が生じたと考えられた。

そこで今回、肩関節の可動域制限に対してUSを用い、肩甲骨の代償を抑制する目的で、肩甲骨固定下での下垂位外旋で、棘下筋の滑走を可視化し棘下筋の支配神経である肩甲上神経へ確実な周辺血管の圧変動操作と最終域まで確実な反復収縮Exを実施し、滑走性が改善し、筋の圧痛と伸張性が改善した。加えて、本症例の肩甲上腕関節の障害が生じた原因として、前胸部タイトネスや肩甲骨周囲筋(僧帽筋・前鋸筋)や体幹機能(腹斜筋・腰方形筋)の低下も考えられるため、それぞれのExも実施し、スマッシュ動作時の胸椎の伸展や胸郭の拡張、腰背部の筋出力向上に繋がったと考えられた。

また、詳細な評価に基づいたUSによる筋腱の動態評価や運動療法は、滑走障害を視覚的に捉え、対象である筋への治療根拠を明確にし、症例と共有するうえで有効であったと考えられた。本症例に対して、競技を継続しながら肩関節に加えて肩甲骨周囲筋や体幹機能への理学療法を実施することで、完全復帰まで競技活動に制限を設けることなく、肘関節の疼痛が改善した。今回の経験を活かして、早期から機能障害を明確化する評価を行い、より早い競技への完全復帰のために支援をしたい。

【倫理的配慮,説明と同意】

対象者およびご家族様に本研究の趣旨と目的を十分に説明し紙面にて同意を得た。

【引用文献】

- 1)黒川禎紀,小亀祐希,他：香川県理学療法士学会誌 2022.
- 2)Sethi：Scapular muscles strengthening on pain, functional outcome and muscle activity in chronic lateral epicondylalgia.
- 3)宮澤諒,中村恒一,他：上腕骨外側上顆炎と肩関節可動域の関係. 日本肘関節学会誌 2019.
- 4)宮下浩二：投球動作分析からみた投球フォームと組織損傷との関係性. 臨床スポーツ医学,2022,39(4):352-357.
- 5)瀬戸口芳正：Throwing plane concept からみた投球フォームと組織損傷との関連性. 臨床スポーツ医学, 2022,39(4):362-369.

暗闇のなかで一点の光刺激がもたらす 重心動揺の影響について

○松本 拳汰¹⁾・佐々木 克尚²⁾

- 1) 岩崎病院 リハビリテーション科
- 2) 四国医療専門学校

【はじめに・目的】

立位姿勢の保持を行う際、人は視覚、前庭覚、固有感覚などの知覚情報を中枢神経系が統合・処理することで安定を実現している¹⁾。

一方で高齢者の病院での転倒原因の80%は夜間であると報告があり²⁾、室内の明るさが重心動揺に影響を与えることは明確である。

その中で大久保ら³⁾は、明所閉眼時と暗所閉眼時での重心動揺の違いを調査しており、明所に比べ暗所では重心動揺が大きくなったと報告している。これは、閉眼時においても明所、すなわち光刺激があることで重心動揺を減少させることを示唆している。しかし、暗闇での重心動揺の増加に対して、光刺激が与える影響について調査したものは少ない。今回は光刺激をレーザーポインターによる光とし、本研究を実施した。

【方法】

対象者は香川県の理学療法士・作業療法士4年制養成校で研究参加の同意が得られた男女対象者38人(男・19人女・19人)、年齢 21±1歳とした。3条件の環境で重心動揺計(フィンガルリンク株式会社製、WIN-POD Software)を用い測定を行った。その条件は部屋を明るくした状態で立位姿勢をとる条件(以下、明るい条件)、部屋を暗くした状態で立位姿勢をとる条件(以下、暗い条件)部屋を暗くした状態でレーザーポインター(Canon社製、PR10-GC)を用いた光源を注視して立位姿勢をとる条件(以下、レーザー条件)の3条件とした。

立位姿勢は、右足後方のタンデム肢位をとり、上肢は自然下垂として立位姿勢を保持させ、それぞれの環境で30秒間姿勢を維持するように指示した。レーザー条件では、レーザーポインターを注視するよう指示し、それ以外では正面を向き立位姿勢を保持するよう指示した。レーザーポインターの位置は対象者の目線の高さに合わせて設置した。室内環境でどの条件から始めるかはランダムとした。

重心動揺計での測定中にバランスを崩し、タンデム肢位から足の位置が大きくなりすぎてしまった場合は再測定とした。

さらに実験終了後に暗い条件とレーザー条件での立位保持について感じたことを質問した。

統計処理はEZR(ver.1.68)を使用した。Shapiro-Wilk検定によって、正規性の検定を行い、その後、単位軌跡長、面積、前後左右の移動距離と速度に対して、3群間の比較、Friedman検定、事後検定としてHolm多重比較を用いて、各条件間の比較を行った。有意水準は5%未満とした。

【結果】

表1にて、各条件の重心動揺値を示す。単位軌跡長は各条件と単位軌跡との比較では全ての条件で有意差を認めた($p<0.001$)

暗い条件とレーザー条件を比べた場合と、明るい条件と暗い条件を比べた場合の有意差は認められたが($p<0.001$)、明るい条件とレーザー条件との有意差は認められなかった。

前後左右の移動速度・移動距離を暗い条件とレーザー条件で比較した場合、すべての方向においてレーザー条件が減少していた。($p<0.001$)

対象者に実験終了後、暗い条件とレーザー条件での立位保持について質問を行ったが、38人中36人の対象者「レーザーがあると見る位置が定まり立ちやすい。」と述べた。

【考察】

本研究により、各条件と単位軌跡長を比べた場合にはすべての条件で有意差が認められた。面積においても明るい条件とレーザー条件を比べた場合以外では有意差が認められた。また、暗い条件に比べてレーザーがあることで前後・左右の重心の移動距離や速度が減少した。今回どのような要因が、重心動揺に影響を与えているかについての考察を述べる。

視覚は、立位において三次元的位置関係を認識し、身体各部の位置と動きの変化を検出し、中枢神経システムにその情報を与えることによって立位姿勢保持のために機能していると言われている⁴⁾。

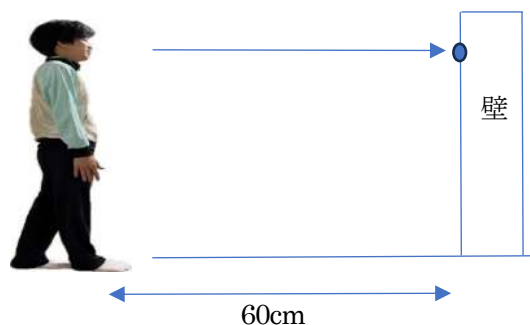


図1. 実験環境

表 1. 各条件の重心動揺値

項目	明るい条件	暗い条件	レーザー条件
単位軌跡長(mm)	28.3±11.1	57.9±23.8	42.9±18.2
面積(mm ²)	2056.8±2872.3	6375.6±8575.6	2862.6±2805.2
左右移動距離	7±5	15.1±16	9±5
前後移動距離	9±4	18.4±16	12.7±7
左右移動速度	16.2±9	33.2±16.6	22.8±10.5
前後移動速度	19.9±7	40.9±18.1	32.6±15.8

平均±標準偏差

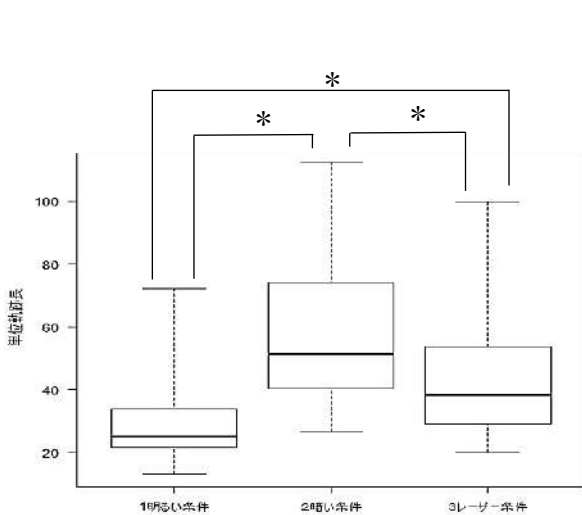


図 2. 各条件と単位軌跡長の比較

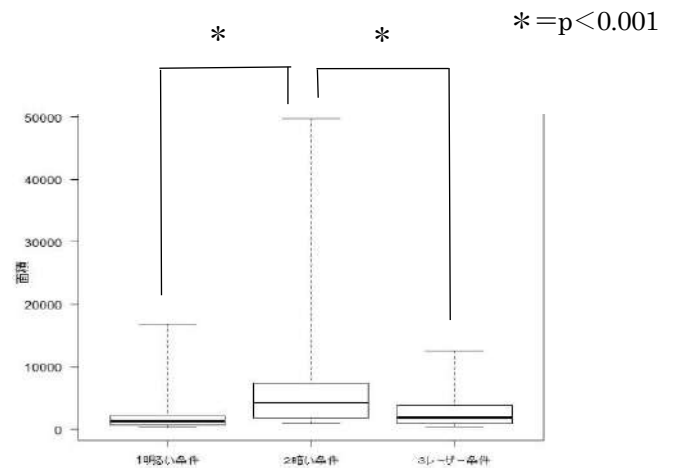


図 3. 各条件と面積の比較

これらのことから、視覚情報や視標の動きなどが重心動揺に大きく影響を与えていると考えられる。

光刺激は網膜の錐体細胞と桿体細胞の 2 種類によって入力される⁵⁾。これらの細胞は末梢の光感受に各々特異な input 機構を持っている。とくに錐体細胞は中心窩に存在し、神経線維が太く、空間認識の情報処理に適している。今回の研究ではレーザーポインターの光を注視することで中心窩の錐体細胞に光刺激が入力され、空間認識情報処理が行われたことで、重心動揺が安定したと考えられた。他にも、光を見る際の眼球運動の感覚や光の座標と自己身体の座標を比較することが、姿勢制御に影響を与えたと考えた。

本研究では、暗い環境では重心動揺が増加し、レーザーポインターによる光刺激を用いることで重心が安定した。この結果から、入院施設、自宅の寝室などに一点の光刺激を用意するだけでも重心動揺の減少、転倒の防止につながると考えられる。

【倫理的配慮,説明と同意】

すべての参加者に、事前に口頭,および書面にて本研究の説明,個人情報取り扱いについて説明を行い,同意を得た。本研究は四国医療専門学校の倫理委員会にて証認されている (R07-05-02)。

【参考文献】

- 1) 石川康伸,平井達也,他:視覚情報の位置が健常成人の立位制御に及ぼす影響.理学療法科学,2016,31(1):127-130.
- 2) 佐藤勢,早川岳人,他:介護老人保健施設入所者における時間帯別にみた転倒の個人要因.理学療法科学,2017,32(2):133-137.
- 3) 大久保仁,小高修司,他:EquilibriumRes.1979,38(1):29-35.
- 4) 田頭勝之,玉乃井謙仁,他:室内の照度が重心動揺に及ぼす影響について-健常成人および高齢者による比較-.身体教育医学研究,2011,12(1):7-22.
- 5) 石垣尚男,吉井泉,他:高齢者の視機能トレーニングによるバランス力の改善.愛知工業大学研究報告,2016,47:341-345.

ストレス画像による STAI (State-Trait Anxiety Inventory) の反応性

○奥田 教宏¹⁾³⁾・山岡 愛理²⁾・竹林 秀晃¹⁾・川村 博文¹⁾・
近藤 寛¹⁾・榎 勇人¹⁾・岡部 孝生¹⁾・大迫 洋治³⁾

- 1) 高知健康科学大学 健康科学部
- 2) 横浜病院 リハビリテーション科
- 3) 高知大学教育研究部 基礎医学部門医学部解剖学講座

【はじめに】

痛みには、生物学的要因・社会的要因・心理的要因の3つの要因があり、これらの影響で痛みを増減させている。このうち、心理的要因は、不安感やストレスなど感情から影響を受けるものであり、理学療法士としても治療プログラムを考えていく上で対応を考慮しないといけない問題である。

我々は、第51回四国理学療法士学会においてストレス画像を持続的に呈示することで疼痛閾値が有意に低下し、心理的不安を評価する STAI : State-Trait Anxiety Inventory が上昇したことを報告した¹⁾。玉井²⁾は、仲間はずれやいじめなど社会的な阻害を受けている時には、身体的な痛みと同様の前帯状皮質や島皮質が活性化すると報告している。これらのことから、心理的不安が変化することにより疼痛閾値も変化することが言え、心理的不安を改善させることにより、疼痛閾値を上昇させ痛みを軽減させることができるのではないかと考えた。心理的不安の評価時に使用される STAI を用いて、リハビリテーション治療に応用できることを考えていく。

今回は、STAI の反応性を検証するために術創部画像などのストレスを与える画像を呈示し、状態不安(特定の状況や時点で感じる不安を指し、例えば大事なテストの前などストレスの強い場面で高まるもの)と特性不安(その人の性格に基づく不安)への反応性を検証することとした。また、ストレス画像呈示による不快感と状態不安・特性不安との相関関係も検証した。

【方法】

対象者は健康若年者30名とし、前腕部の術創部画像を見せる群(ストレス画像群)と手術痕のない前腕部の画像を見せる群(コントロール群)の各15名を無作為に分け実験を

おこなった。安静坐位を5分間取ったあと、不快感を評価するために不快感VAS(不快感がないものを0cm、不快感が非常に強いものを10cm)を検査し、さらに心理的不安の検査としてSTAIを聴取した。STAIでは、状態不安項目(A-State)と特性不安項目(A-Trait)の両方を検査した。

ストレス画像群は、左前腕部の創部画像を10枚、計2分30秒間呈示した。コントロール群では、手術痕のない左前腕部の画像を2分30秒間呈示した。その後、再度不快感を評価するVASとSTAIを測定した。

統計解析は、ストレス画像群とコントロール群、各群における呈示前後の不快VAS値とSTAI値に対してマンホイットニー検定を行い、不快感であるVAS値と不安のSTAI値の相関関係に対し、スピアマンの順位相関係数の検定をおこなった。

【結果】

不快感VASは、ストレス画像群の呈示前 $5.48\pm 1.8\text{cm}$ 、呈示後 $7.23\pm 1.9\text{cm}$ であり有意に上昇($p<0.05$)し、コントロール群では呈示前 $4.97\pm 2.5\text{cm}$ 、呈示後 $4.22\pm 2.3\text{cm}$ で有意な差は認められなかった(図1)。

STAIの状態不安項目では、ストレス画像群で呈示前 35.6 ± 6.4 点、呈示後 46.3 ± 9.1 点であり有意に上昇($p<0.01$)が認められたが、コントロール群では呈示前 37.3 ± 8.1 点、呈示後 35.9 ± 8.1 点であり有意差は認められなかった(図2)。STAIの特性不安項目では、ストレス画像群の呈示前 46.3 ± 10.7 点、呈示後 47.7 ± 10.6 点、コントロール群の呈示前 43.5 ± 7.9 点、呈示後 41.7 ± 8.7 点となり、どちらにおいても有意な差は認められなかった(図3)。

不快VASと状態不安点数における相関関係は、ストレス画像群において相関係数が $r=0.61$ と正の相関($p<0.05$)が認められたが、不快VASと特性不安点数においては有意な相関関係が認められなかった($p=0.8$)(図4・5)。

【考察】

今回、2分30秒という短時間のストレス画像を見るだけで不快感が増強されたことから、入院患者においても自らの手術創を毎日見てしまうことで不快感が増強される方がいるのではないかと予測した。Jacksonら³⁾は、日常生活で起きうる痛みの動作場面の写真を見せることで、前島皮質、視床、前帯状皮質後部の活動がfMRI上において有意に

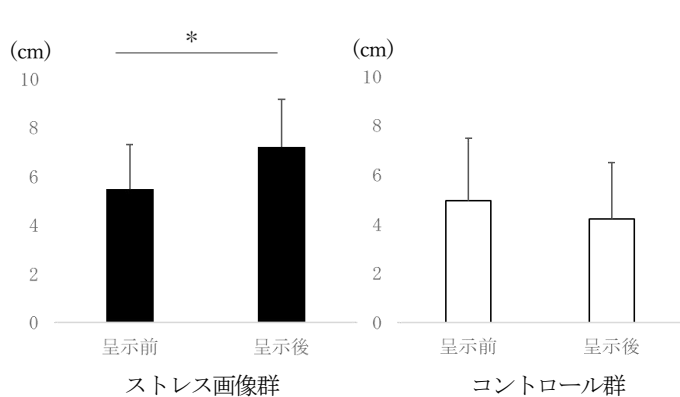


図1. 各群の不快感VAS値の変化

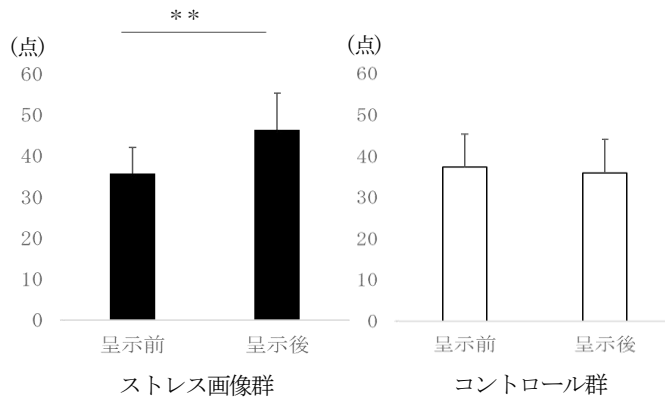


図2. 各群の状態不安の変化

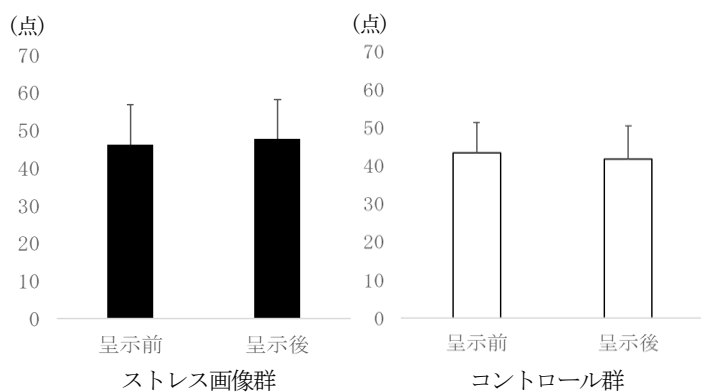


図3. 各群の特性不安の変化

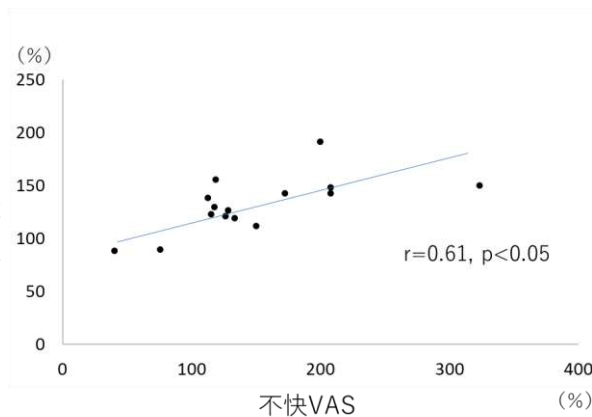


図4. 不快と状態不安の相関関係

上昇するということを報告している。これらの領域は、ペインマトリックスの一部と一致しており、常に活動が高くなることで、痛みが持続している状況と同様となり、慢性痛に移行しやすい状況を作り出してしまう可能性を示唆する。

今回の研究では、短時間の画像を見るだけで、不快感とSTAIの状態不安項目において、正の相関 ($r=0.61$ やや強い相関あり) が得られたが、STAIの特性不安においては不快感と相関することはなかった。このことから、短時間のストレスを感じると状態不安要素を変化させるが、特性不安要素は変化させないということが検証でき、今後術後患者の治療プログラムを考えるうえで、STAIの反応性も理解することで、術後痛の長期化の抑止及び改善に貢献できると考える。

【倫理的配慮】

本研究は、本学の倫理委員会の承認（承認番号：TRC102302）を得た上で実施している。

【引用文献】

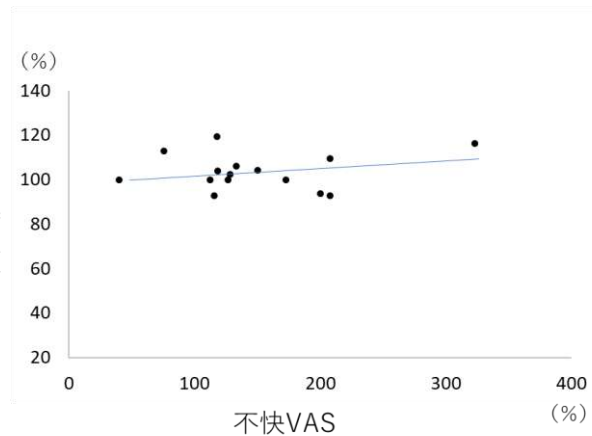


図5. 不快と特性不安の相関関係

- 1) 奥田教宏, 山岡愛理, 他: ストレス画像における疼痛閾値と情動の変化, 四国理学療法士会学会誌, 2024, 45: 76-77.
- 2) 玉井颯一: 仲間はずれにされると「痛い」のか, Japanese Psychological Review, 2020, 63(2): 170-182.
- 3) Jackson PL, Meltzoff AN, et al: How do we perceive the pain of others? A window into the neural processes involved in empathy. Neuroimage. 2005, 24(3): 771-779.

activPAL による健常男性の立ち上がり回数の検出にデータサンプリング周期が与える影響

○澁谷 光敬¹⁾・原田 和宏²⁾・平島 賢一¹⁾
高岡 克宜³⁾・鶯 春夫¹⁾

- 1) 徳島文理大学 保健福祉学部 理学療法学科
- 2) 吉備国際大学大学院 保健科学研究科
- 3) 鳴門市役所 健康福祉部 長寿介護課

【はじめに】

近年、座位行動は生活習慣病や心血管疾患のリスク因子として注目されている^{1,2)}。activPALは三軸加速度と傾斜情報を組み合わせることで、歩行、立位・座位・臥位など姿勢分類において高い妥当性を示しており、ビデオ観察との比較で95.9%の一致率が報告されている³⁾。さらにApple Watch⁴⁾やFitbit⁵⁾などのウェアラブル端末との比較研究においても、activPALがゴールドスタンダードとして採用されるなど、その信頼性が支持されている。

activPALの立ち上がり回数の検出に関わる設定項目として、Minimum Upright Period (以下、MUP)があり、これは、立位あるいは座位と判定するために必要な最小継続時間であり、1秒から100秒の間で設定可能である。MUPはデフォルトでは10秒に設定されているが、この設定が測定精度に与える影響は十分に検証されていない。Alghaeedら⁶⁾は、動作切り替えが比較的速い幼児を対象としてMUP設定(1, 2, 5, 10秒)が座位中断回数に及ぼす影響を検討し、2秒が最も誤差の少ない設定であると報告した。しかし、この研究では指定のない日常生活動作を測定しているため、実際の姿勢切り替えの間隔が不明であり、他の年齢層や条件での再現性については明らかではない。また、立ち上がり回数そのものの妥当性や、その検出に対するMUP設定の影響を検討した研究は非常に限られている。

以上を踏まえ、本研究では、MUPを1, 2, 5, 10秒に変更した条件で、立ち上がり間隔を1, 3, 5, 10秒と統制した条件下で反復的に立ち上がり動作を実施し、activPALによる立ち上がり回数の検出精度を検証することを目的とした。

【方法】

本研究の対象は整形外科的疾患を有していない男子大学

生23名(平均年齢20.9±1.2歳)とした。事前の問診にて身長、体重、既往歴について確認し、立ち上がり動作に影響がある場合には対象から除外した。立ち上がり動作は計10回とし、1秒毎に立ち座りを行う(以下、1秒条件)、3秒毎に立ち座りを行う(以下、3秒条件)、5秒毎に立ち座りを行う(以下、5秒条件)、10秒毎に立ち座りを行う(以下、10秒条件)4条件とした。対象者の一側大腿前面中央にactivPAL4 (PAL Technologies Ltd, Glasgow, UK)を装着し、リピータイマーの聴覚刺激にて、正確な時間間隔で立ち座りができるような環境設定と動作練習を行った。各測定は立ち上がり10秒条件から開始し、5秒条件、3秒条件、1秒条件の順で実施した。測定終了後、activPALにおけるMUPを1, 2, 5, 10秒にそれぞれ設定し、PALbatch (version 9.1.0.77)ソフトウェアにてデータを抽出した。デバイスのサンプリングレートは20Hzであった。

統計解析は記述統計にて全データを確認した後、R4.4.2を使用し、各条件において実測の立ち上がり回数(10回)とactivPALによる検出回数の一致性を評価するためにBland-Altman分析を実施し平均差および95%一致限界(95% limits of agreement; LoA)を算出した。

【結果】

1秒条件では、MUP1秒:平均差-9.0回(LoA:-9.2~-8.8), MUP2秒:-9.4(LoA:-9.7~-9.2), MUP5秒:-9.8(LoA:-9.9~-9.7), MUP10秒:-10.0であり、いずれも著しい過小評価が確認された。3秒条件では、MUP1秒:-0.1(LoA:-0.1~0.1), MUP2秒:-0.1(LoA:-0.2~0.1), MUP5秒:-9.9(LoA:-10~-9.9), MUP10秒:-10.0であった。5秒条件では、MUP1秒およびMUP2秒では平均差0, MUP5秒:-9.0(LoA:-9.2~-8.8), MUP10秒:-10.0であった。10秒条件では、MUP1秒:-0.1(LoA:-0.1~0.1), MUP2秒:-0.1(LoA:-0.2~0.1), MUP5秒:-0.1(LoA:-0.3~-0.1), MUP10秒:-9.2(LoA:-9.3~-9.0)と、MUP10秒以外では精度の高い一致が確認された。

【考察】

本研究より、立ち上がり回数の検出にはMUP設定が大きな影響を及ぼすことが示された。特にMUP10秒では全条件で検出不能となり、activPALのデフォルト設定では短時間の動作に対しては不適切である可能性が示唆された。

立ち上がり 1 秒間隔では、全ての MUP で過小評価が確認され、高速な姿勢変化に対してはアルゴリズム的・物理的限界を示唆した。3 秒および 5 秒間隔では、MUP 1–2 秒が基準値と一致した一方、MUP 5–10 秒では立ち上がりをほとんど検出できなかった。本研究の結果は、幼児における先行報告 (Alghaheed et al., 2013) と同方向の知見であり、対象や環境が異なる場合でも MUP 設定が検出精度に大きく影響することを示唆する。したがって、立ち上がりなどの迅速な姿勢変化を評価する際には、MUP は 1–2 秒に設定することが望ましいと考える。

本研究の限界点として第一に、対象が健康な若年成人男性に限定されており、他の年齢層や疾患群への直接的な一般化には慎重な解釈が必要である。第二に、本研究はリピータイマーを用いた実験的環境で実施されており、自由な日常生活下での動作とは乖離がある。今後は、実生活環境下での検証により、より短い MUP が立ち上がり動作の誤検出を増加させないことを確認すべきである。

【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究は被験者に対し十分な説明を行い書面にて同意を得て実施しており、事前に徳島文理大学倫理審査委員会で承認が得られている (受理番号 R6-19)。

【引用文献】

- 1) Lavie CJ, Ozemek C, Carbone S, Katzmarzyk P T, Blair SN. Sedentary behavior, exercise, and cardiovascular health. *Circ Res.* 2019;124: 799–815.
- 2) Onagbiye S, Guddemi A, Baruwa OJ, Alberti F, Odone A, Ricci H, et al. Association of sedentary time with risk of cardiovascular diseases and cardiovascular mortality: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Prev Med.* 2024;179: 107812.
- 3) Grant PM, Ryan CG, Tigbe WW, Granat MH. The validation of a novel activity monitor in the measurement of posture and motion during everyday activities. *Br J Sports Med.* 2006;40: 992–997.
- 4) Hong K-R, Hwang I-W, Kim H-J, Yang S-H, Lee J-M. Apple Watch 6 vs. Galaxy Watch 4: A Validity Study of Step-Count Estimation in Daily Activities. *Sensors.* 2024;24. doi:10.3390/s24144658
- 5) Delobelle J, Lebuf E, Van Dyck D, Compennolle S, Janek M, Backere FD, et al. Fitbit’s accuracy to measure short bouts of stepping and sedentary behaviour: validation, sensitivity and specificity study. *Digit Health.* 2024;10: 20552076241262710.
- 6) Alghaheed Z, Reilly JJ, Chastin SFM, Martin A, Davies G, Paton JY. The influence of minimum sitting period of the activPAL™ on the measurement of breaks in sitting in young children. *PLoS One.* 2013;8: e71854.
- 7) Edwardson CL, Winkler EAH, Bodicoat DH, Yates T, Davies MJ, Dunstan DW, et al. Considerations when using the activPAL monitor in field-based research with adult populations. *J Sport Health Sci.* 2017;6: 162–178.

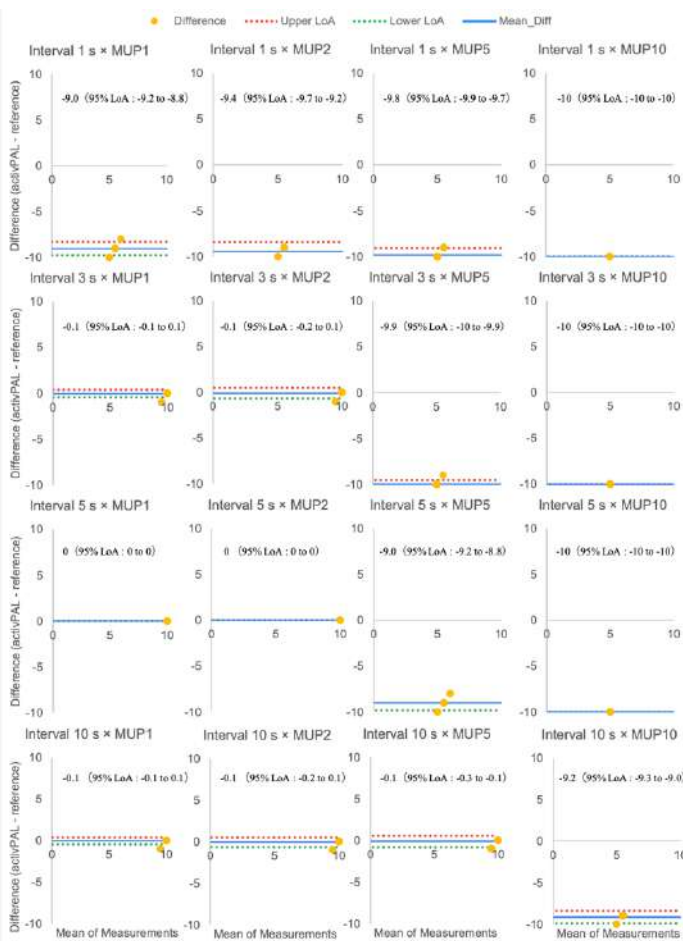


図 1. Bland-Altman plot (95% limits of agreement)

立ち上がり 10 回に対する activPAL の検出回数

最大筋力発揮における至適呼吸位の探索 —肺活量と背筋力の関連性—

○小川 僚介¹⁾・藤沢千春²⁾

1)香川県立中央病院 リハビリテーション部

2)四国医療専門学校 理学療法学科

【はじめに、目的】

全ての運動は呼吸運動であり、呼吸なくして運動は成立しない。呼吸の中でも、運動パフォーマンスと深い関連を持つのが呼吸相である。運動パフォーマンスの内、最大筋力発揮と呼吸の関係に着目した先行研究では、呼気中や吸気中の運動と比較して吸気から止息した条件下で筋力が発揮されやすいことが報告されている^{1) 2)}。一方で、その際にどれくらいの呼吸位が最も適切かについて検討した先行研究は類をみない。

そこで、本研究では筋力測定時の呼吸位を数段階に分け設定し各呼吸位で発揮される筋力を比較することで、最大筋力発揮に最適な呼吸位を明らかにすることを目的とした。

【方法】

健康成人男性 13 名を対象に実施し、筋力指標としては背筋力を採用した。被験者の身体属性(平均値±標準偏差)は、年齢が 22.2±0.8 歳、身長が 169.0±5.6cm、体重が 68.4±10.0kg、BMI が 24.0±4.1 kg/m²であった。実験手順のフローチャートを以下に示す(図 1)。

まず、被験者の肺活量(以下 VC)を電子式診断用スパイロメーター(ミナト医科学株式会社製, AS-300)により立位で 2 回測定し、最大値をその被験者の 100%VC と定義した。次に、背筋力測定時の呼吸位として 0%VC(最大呼吸位)、25%VC、50%VC、75%VC、90%VC の 5 条件を設定した。25%VC から 90%VC の各呼吸位は、事前に測定した各被験者の 100%VC の値から算出した。算出した呼吸位に相当する量の空気をシリンジでゴム製バルーン内に注入し、筋力測定の前直前に被験者に最大呼吸位からバルーン内の空気を完全に吸入させることで、設定した各呼吸位を再現した。背筋力測定には背筋力計(竹井機器工業株式会社製, T. K. K5002)を用い、体幹を 30 度前傾させ膝関節伸展位を保持した肢位にて測定を行った。測定は、呼吸位 5 条件をランダムな順序で 1 日 1 条件ずつ、計 5 日間かけて実施した。背

筋力測定時は止息するよう被験者に指示することに加え、ノズクリップを装着して設定した呼吸位が背筋力測定中に変動しないよう注意した。測定は一人の被験者につき①~⑤全ての条件をランダムな順番で 1 日に 1 条件ずつ、計 5 日間かけて実施した。各条件で 2 回ずつ測定し、得られた結果の平均値をその条件での成績とした。

各呼吸位で発揮された背筋力の比較はデータの正規性を確認後、反復測定による分散分析を実施し有意差を確認した後に多重比較法(Shaffer の修正による t 検定)を実施した。全ての値は平均値±標準偏差で示し、統計学的有意水準は 5%とした。

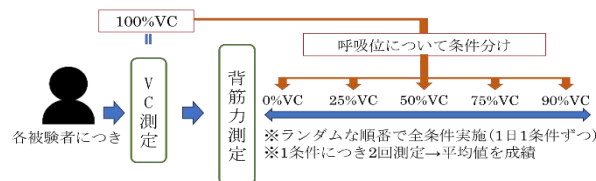


図1. 実験手順のフローチャート

【結果】

各呼吸位での背筋力測定の結果を以下に示す(表 1, 2, 図 2)。表 2 には多重比較法の解析結果として、各条件間を比較した際の平均値の差、有意確立に加え、有意差がある場合はその大小関係を、全条件の組み合わせについて示した。

各呼吸位での背筋力の平均値は、大きな値の順に 75%VC、50%VC、25%VC、90%VC、0%VC となった。背筋力を各条件間で比較したところ、75%VC と 50%VC がそれぞれその他の条件(0%VC、25%VC、90%VC)と比較して有意に大きな値を示した。0%VC、25%VC、90%VC で発揮された背筋力に対し、75%VC ではそれぞれ 14.2kg、8.5kg、11.0kg 有意に大きな値を、50%VC ではそれぞれ 13.5kg、7.8kg、10.3kg 有意に大きな値を示した(p<0.05)。その他の条件間には有意な差はみとめられなかった。

表 1. 各呼吸位における背筋力の平均値

呼吸位 (%VC)	0	25	50	75	90
背筋力平均 (kg)	101.5±34.6	107.2±34.4	115.0±33.4	115.7±35.8	104.7±36.2

表 2. 多重比較法(Shaffer の修正による t 検定)の解析結果

呼吸位①	呼吸位②	平均値の差(①-②)	p Value (*p<0.05)	大小関係
0%	25%	-5.700	0.180	
	50%	-13.500	0.016*	0%<50%
	75%	-14.200	0.012*	0%<75%
	90%	-3.200	0.332	
25%	50%	-7.800	0.028*	25%<50%
	75%	-8.500	0.011*	25%<75%
	90%	2.500	0.445	
50%	75%	-0.700	0.856	
	90%	10.300	0.036*	50%>90%
75%	90%	11.000	0.002*	75%>90%

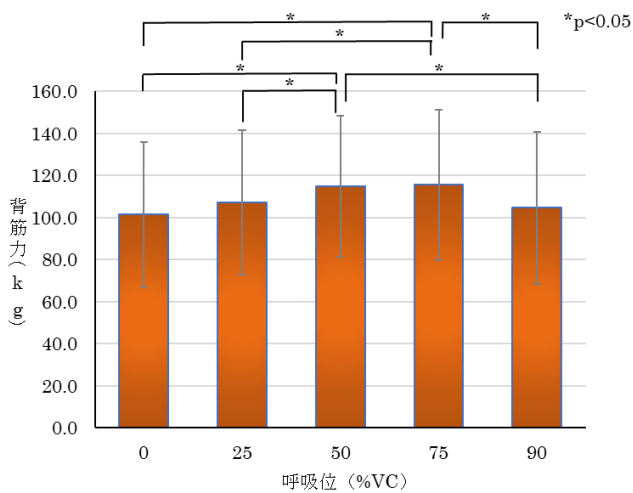


図2. 各呼吸位における背筋力の平均値

【考察】

本研究の結果、肺活量の0%VCから75%VCにかけて背筋力は増大する傾向を示し、中でも50%VCと75%VCでは他の条件と比較して有意に大きな背筋力が発揮された。これにより、最大筋力発揮に適した呼吸位が一定範囲に存在することが示唆された。

背筋力測定時、モーメントアームとなる体幹の安定性は背筋力計に効率的に力を伝えるために必要な要素の1つであると考えられる。先行研究では腹腔内圧が体幹の安定性を有意に高めることが示されている。0%VCから75%VCにかけて背筋力が増大したことは、吸気から止息することで腹腔内圧の上昇に伴う体幹の安定性が得られ、背筋力計への力の伝達効率が上昇したからではないかと考えた。

一方、呼吸位が最大吸気位に近づく90%VCではかえって背筋力の値が低下した。本研究では、設定した呼吸位が測定中に変動しないよう、止息の維持に努めるよう被験者に対して指示した。最大吸気位に近づくほど上昇する気道内圧や腹腔胸腔内圧上昇は、止息維持の困難性を高めると推測される。そのため、被験者は体幹筋の収縮を抑制することで止息維持を代償しようとし、結果的に背筋力を発揮しにくい状況が生まれたのではないかと考えた。

また、脊柱の伸展は胸郭を拡張させてVCが増大すると一般的に考えられている。被験者はより多くの空気を肺に取り込むために脊柱を伸展させたことで背筋群が短縮位となり、発揮される背筋力が低下した可能性もあると考えた。脊柱の伸展角度と背筋力の関連について検討した先行研究は類をみないものの、円背を呈した高齢者において腹筋群の筋長が短縮して収縮効率が低下することが指摘されてい

る。このことから、背筋群においても呼吸位の上昇に伴う脊柱伸展により筋長が短縮し収縮効率が低下する可能性はあると考えたが、改めてこの関連性を検討する必要がある。

本研究で最大値を示した75%VC (115.7±35.8kg) と、最小値を示した0%VC (101.5±34.6kg) の差は14.2kgであった。これが臨床的に意義のある差と認識できるかについては、本研究の結果のみから議論することは難しい。一方で、重量挙げなど数kgの重量の違いが順位を左右するような競技に関しては、この差は意義のあるものとする。

本研究では背筋力を筋力指標として採用し、最大筋力発揮に適した呼吸位が一定範囲に存在することが示唆されたが、四肢運動など他の筋力についても同様の結果が得られるのだろうか。山崎ら(2015)は、骨盤部を含めた体幹の安定化を促すトレーニングにより、大腿四頭筋の筋力増強効果が得られることを報告した。また、Hodgesら(1996)は下肢運動(股関節運動)を行う約100msec前に腹横筋が収縮することを報告。中枢神経系が上下肢の動きにより生まれる反力を想定し、腹横筋等の体幹深部筋を収縮させることで体幹の安定化に対処していると結論づけている。このように、体幹部の安定は四肢の動作筋が有効に働くために好影響をもたらすことが示唆されている。そのため、本研究で示唆された吸気から止息することによって得られる体幹の安定性向上も、四肢運動に同様の好影響を与える可能性はあると推測する。

本研究の新規性として、吸気から止息した状態は筋力発揮に優位という先行知見と一致しつつ、最大吸気位近傍が必ずしも高筋力発揮に繋がらないこと、特に50-75%VCの範囲であれば背筋力に大きな影響がない可能性を示唆した点が挙げられる。今後は異なる運動種目や対象者層での検討により、呼吸と運動の関連性をさらに深化させる必要がある。

【倫理的配慮, 説明と同意】

ヘルシンキ宣言に基づき、本研究の目的・方法について口頭で十分な説明を行い、研究参加の同意を得て実施した。

【参考文献】

- 1) 沢山勝, 土谷秀雄, 他: 呼吸の筋力発揮に及ぼす影響の研究, 体育学研究, 1964, 9(1): 132.
- 2) 脇田裕久, 河合辰夫, 他: 最大筋力発揮に及ぼす呼吸相の影響, 自然科学, 1991, 42: 97-104.

短期間の術前プレハビリテーションは消化器癌患者の身体機能を退院時まで維持するか？

○近藤心・鎌田基夢・植村愛斗・佐野亘・杉山由佳

齋藤貴・友成健・山田めぐみ・松浦哲也

徳島大学病院 リハビリテーション部

【はじめに,目的】

消化器癌根治術が行われる患者に対するプレハビリテーションは術前に身体機能を向上させることにより,術後の合併症発症や身体機能低下を低減させる効果が報告されている¹.先行研究では3~6週間のプレリハビリテーションによる有効性が示されているが,我が国においては保険制度上,監視下で長期間の術前プレハビリテーションは困難である.

本研究では,短期間のプレハビリテーションを消化器癌手術前の入院患者に実施し,身体機能の改善効果とその効果が退院時まで継続するかを調査した.

【方法】

対象は2024年2月から2025年5月までに当院で消化器癌に対して根治的手術目的に入院した患者のうち,術前のプレハビリテーションが行われた患者とした.除外基準は,術前もしくは術後の身体機能評価ができなかった患者とした.プレハビリテーションでは有酸素運動および上下肢の筋力強化運動を術前に1週間実施した.術後は手術翌日より離床し,可及的速やかに有酸素運動および上下肢筋力強化運動を再開した.

身体機能評価は,四肢骨格筋指数,握力,5回椅子立ち上がり時間,通常歩行速度,6分間歩行距離を介入開始時(以下開始時),介入1週間後(以下1週間後),術後退院時(以下退院時)の3ポイントで測定した.

統計解析は各身体機能について,反復測定分散分析を行い,事後検定としてBonferroni法を用いた.また開始時と退院時の値を比較し,差が正(5回椅子立ち上がり時間のみ負)であった場合,機能維持と判定し,機能維持者の割合を算出した.すべての解析は,EZR version 1.66を使用し,有意水準は5%とした.

【結果】

34名が最終解析に用いられた,対象者特性は年齢中央値が75.2歳,女性が15名であった.対象臓器は肝胆膵癌の患者が最も多かった.術後在院日数中央値は13.0日であった.

表 1.患者特性	Median (IQR) or n (%)
年齢 (歳)	78.5 (72.5-83.0)
性別 (女性)	15 (44.1%)
Body mass index (kg/m ²)	23.6 (22.5-26.3)
サルコペニア(あり)	11 (32.4%)
臓器	
胃	13 (38.2%)
肝胆膵	14 (44.2%)
大腸	6 (17.6%)
cStage (≥3)	9 (27.3%)
術式 (開腹術)	15 (44.1%)
術後合併症	
イレウス	2 (6.1%)
感染	0 (0.0%)
呼吸器合併症	2 (6.1%)
術後在院日数 (日)	13.0 (10.0-19.0)

プレハビリテーションにより開始時と1週間後の間で有意な改善を認めた身体機能は,5回椅子立ち上がり時間(11.1秒 vs 9.8秒, p<0.001),通常歩行速度(1.0m/秒 vs 1.1m/秒, p<0.001),6分間歩行距離(389m vs 424m, p=0.003)であった.開始時と比較し退院時に有意な低下を認めた身体機能は,四肢骨格筋指数(6.6kg/m² vs 6.2kg/m², p<0.001)および6分間歩行距離(389m vs 359m, p=0.040)であった(図1).

機能維持者の割合は,四肢骨格筋指数(20.6%),握力(58.8%),5回椅子立ち上がり時間(64.2%),通常歩行速度(54.5%),6分間歩行距離(39.3%)であった.

【考察】

短期間のプレハビリテーションは,5回椅子立ち上がり時間,通常歩行速度,6分間歩行距離の改善に一定の効果を示した.特に5回椅子立ち上がり時間,通常歩行速度は機能維持者の割合も高く,短期間の術前運動介入であっても術後の機能低下を相殺する可能性が示唆された.一方,四肢骨格筋指数と6分間歩行距離は開始時と比較し退院時に有意な機能低下を認めた.特に6分間歩行距離はプレハビリテーションの効果を打ち消

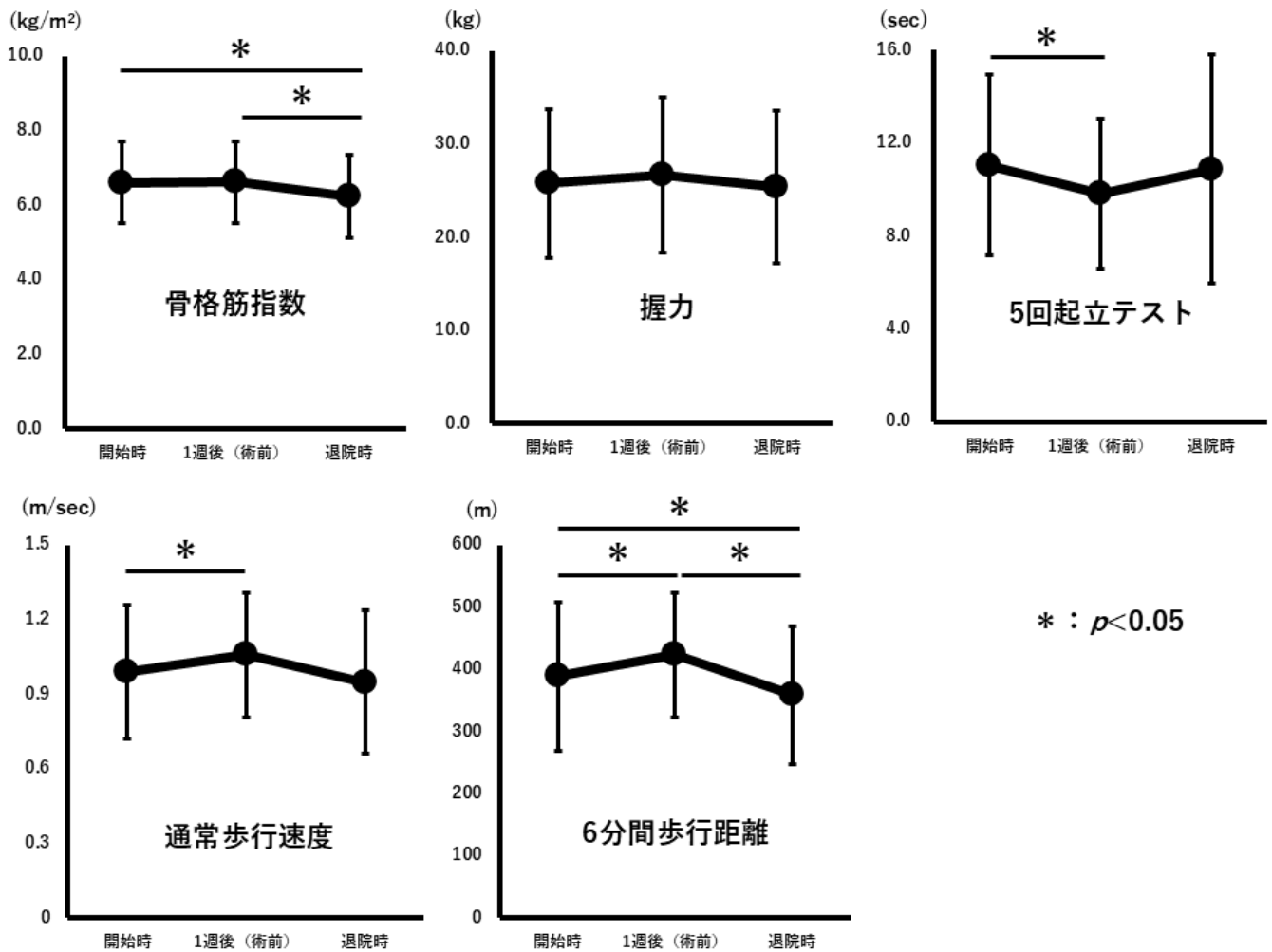


図1. 身体機能の経時的変化

すほど術後大幅に低下した。本研究ではプレハビリテーションにより術前の6分間歩行距離が約35m改善していたが、この効果は先行研究で報告されている介入効果と同等であり、一定の効果はあったと考えられる¹⁾。一方で本研究において最も多い対象臓器の一つである膵臓癌術後においては、術前と比較し6分間歩行距離が約100m低下することが報告されている²⁾。本研究における開始時に対する退院時の6分間歩行距離低下には、対象臓器に対する手術侵襲の大きさが影響したものと考えられる。

【結語】

消化器癌根治術患者に対する1週間のプレハビリテーションは、入院時から退院時まで筋力や通常歩行速度を維持できる可能性がある。一方、骨格筋量や6分間歩行距離は維持できていない可能性もあり、継続したリハビリテーションが求められる。

【倫理的配慮】

本研究は徳島大学病院倫理委員会の承認（承認番号：3108-4）を受け、ヘルシンキ宣言に基づき実施された。同意取得に関して、本研究は後方視的研究であり、書面による同意取得は行わずオプトアウト形式を採用している。

【参考文献】

- 1) Xu S, Yin R, Zhu H, et al: The role of exercise-based prehabilitation in enhancing surgical outcomes for patients with digestive system cancers: a meta-analysis. BMC Gastroenterol. 2025;25(1):26. Published 2025 Jan 22.
- 2) Nakashima Y, Kawae T, Iwaki D, et al: Changes in motor function and quality of life after surgery in patients with pancreatic cancer. Eur J Cancer Care (Engl). 2021;30(2):e13368.

感染症流行および猛暑の影響による運動療法 中断に関連する因子と相違点 —在宅ベースの心臓リハビリテーション 外来患者での検討—

○林野 収成¹⁾・宮崎 慎二郎¹⁾・十河 郁弥¹⁾
長井 梓苑¹⁾・北山 奈緒美¹⁾・田中 聡²⁾

- 1) KKR 高松病院 リハビリテーションセンター
- 2) 県立広島大学 保健福祉学部 理学療法学コース

【はじめに】

心血管疾患に対する外来心臓リハビリテーション（以下、外来心リハ）の有効性については、国内外からの報告で明らかとなっている。また、在宅ベースの外来心リハ患者を対象とした我々の先行研究において、運動の継続が新規心血管イベント発生率に関連する独立因子であることを報告¹⁾しており、運動の継続は極めて重要である。しかし、外来心リハを対象とした先行研究において、COVID-19 流行の影響により通院型の外来心リハは 70%の施設で中断され²⁾、また猛暑の影響により 34%の患者で運動が減少する³⁾ことが示されている。このように、COVID-19 流行や猛暑が運動中断に及ぼす影響については報告されているが、運動中断に関連する因子を明らかにした報告は見当たらない。

そこで、本研究の目的を、COVID-19 流行および猛暑の影響による運動中断に関連する因子と相違点を明らかにすることとした。

【方法】

1. COVID-19 流行による運動中断に関連する因子の検討

2020年5月15日から2020年9月30日に外来心リハを受診した連続 292 例のうち、元々運動習慣なし 80 例、COVID-19 以外の理由で運動中断 11 例、データ欠損 1 例を除外した 200 例を対象とした。また、香川県（以下、当県）における COVID-19 流行（第 1 波）緊急事態宣言発令期間中の運動継続の有無で、運動継続群（以下、継続群）と運動中断群（以下、中断群）の 2 群に分類した。

2. 猛暑の影響による運動中断に関連する因子の検討

2024年9月21日から12月31日に外来心リハを受診した連続 264 例のうち、元々運動習慣なし 116 例、猛暑以外の理由で運動中断 4 例を除外した 144 例を対象とした。また、当県における熱中症警戒アラート発令期間中の運動継

続の有無で、継続群と中断群の 2 群に分類した。

運動習慣ありの定義は、運動強度は心肺運動負荷試験の結果から算出した嫌気性代謝閾値、運動時間は 20 分以上、運動頻度は週 3 回以上を満たすものとした。運動中断の定義は、COVID-19 流行前や猛暑前と比較し、運動時間および頻度のいずれか又は両方が減少している場合とした。

方法 1, 2 のそれぞれで、継続群と中断群の 2 群における背景因子（年齢、性別、BMI、主病名、併存症、フレイルの有無、10m 最大歩行速度、peak VO₂、血液データ、左室駆出率、運動場所、独居、就労の有無）を比較した。統計解析は、対応のない t 検定、Mann-Whitney U 検定、 χ^2 検定、Fisher の正確確率検定を用いて 2 群比較を行った。また、運動中断に関連する因子の検討として、運動中断の有無を従属変数、2 群間で差を認めた項目を独立変数とし、多重ロジスティック回帰分析を行った。統計解析ソフトは、R (2.8.1) を使用し、有意水準は 5% とした。

【結果】

1. COVID-19 流行による運動中断に関連する因子の検討

COVID-19 流行の影響による運動中断の割合は 19%であった。中断理由は、「ジムの休業」、「3 密による感染に対する不安感」、「家族から外出制限の要請」が多かった。中断群と継続群における背景因子の 2 群比較では、中断群において、運動場所として施設の利用、フレイル併存、独居の割合が高く、10m 最大歩行速度が低値であった（表 1）。また、運動中断と関連する因子の検討として、運動中断の有無を従属変数、中断群と継続群の 2 群間で差を認めた項目を独立変数とした多重ロジスティック回帰分析の結果、運動場所として施設利用、フレイル併存が運動中断に関連する独立した因子として抽出された（表 2）。

2. 猛暑の影響による運動中断に関連する因子の検討

猛暑の影響による運動中断の割合は 31%であった。中断理由は、「熱中症が怖い」、「家族から外出制限の要請」が多かった。中断群と継続群における背景因子の 2 群比較では、中断群において、運動場所として屋外での運動、フレイル併存の割合が高く、peak VO₂ が低値であった（表 3）。また、運動中断と関連する因子の検討として、運動中断の有無を従属変数、中断群と継続群の 2 群間で差を認めた項目を独立変数とした多重ロジスティック回帰分析の結果、運動場所として屋外での運動、フレイル併存が運動中断に関連する独立因子として抽出された（表 4）。

【考察】

本研究によって、COVID-19 流行および猛暑の影響とも

表 1. 運動中断群と継続群の背景因子の 2 群比較 (COVID-19)

項目	全例 (n=200)	運動中断群 (n=88)	運動継続群 (n=112)	p-value
年齢 (歳)	70.8±10.5	72.4±9.2	70.4±10.7	0.263
男性 n(男/女)	179/21	31/7	148/14	0.075
BMI (kg/m ²)	24.8±3.3	24.7±3.8	24.8±3.2	0.973
Hb (g/dl)	14.1±1.5	14.3±1.3	14.0±1.6	0.630
eGFR (ml/min/1.73m ²)	60.1±15.4	60.2±13.8	60.1±15.8	0.982
HbA1c (%)	6.3±0.7	6.2±0.8	6.3±0.6	0.259
BNP (pg/ml)	61.8±101.5	62.5±80.6	60.3±105.9	0.639
LVEF (%)	57.7±10.6	58.6±12.4	57.5±10.1	0.158
10m最大歩行速度 (m/s)	6.3±1.5	6.2±1.4	6.7±1.5	0.018
peak VO ₂ (ml/min/kg)	16.4±4.0	15.6±2.9	16.5±4.2	0.089
フレイル n(%)	14 (7%)	7 (8%)	7 (4%)	<0.01
基礎疾患 n(%)				0.380
心不全合併 n(%)	心筋梗塞 70 (35%) 狭心症 101 (51%) その他 29 (14%)	心筋梗塞 11 (29%) 狭心症 23 (60%) その他 4 (11%)	心筋梗塞 59 (36%) 狭心症 78 (49%) その他 25 (15%)	0.681
併存疾患 n(%)				
CKD	98 (49%)	20 (53%)	78 (48%)	0.619
糖尿病	127 (64%)	20 (53%)	107 (65%)	0.122
COPD	36 (18%)	9 (24%)	27 (17%)	0.303
高血圧	101 (51%)	34 (89%)	157 (97%)	0.068
生活状況 n(%)				
就労	95 (48%)	13 (34%)	82 (51%)	0.068
独居	27 (14%)	10 (26%)	17 (10%)	0.010
運動場所	自宅・屋外 173(86%) 施設利用 27(14%)	自宅・屋外 15(39%) 施設利用 23(61%)	自宅・屋外 158(98%) 施設利用 4(2%)	<0.001

平均±標準偏差。BMI: body mass index, Hb: hemoglobin, eGFR: estimated glomerular filtration rate, HbA1c: hemoglobin A1c, BNP: brain natriuretic peptide, LVEF: left ventricular ejection fraction, peak VO₂: peak oxygen consumption, CKD: chronic kidney disease, COPD: chronic obstructive pulmonary disease

表 2. COVID-19 流行の影響による運動中断に関連する因子

	OR	95%CI	p-value
運動場所 (自宅・屋外:0, 施設利用:1)	4.14	0.62 - 6.70	<0.001
フレイル併存 (非フレイル:0, フレイル:1)	1.76	0.72 - 2.44	0.015

OR: odds ratio, CI: confidence interval, model χ^2 検定 p<0.001

表 3. 運動中断群と運動継続群の背景因子の 2 群比較 (猛暑)

項目	全例 (n=144)	運動中断群 (n=44)	運動継続群 (n=100)	p-value
年齢 (歳)	72.8±9.5	73.7±9.6	72.4±9.5	0.627
性別 n(男/女)	117/27	35/9	82/18	0.728
BMI (kg/m ²)	25.2±3.6	25.5±3.5	25.1±3.7	0.424
Hb (g/dl)	13.8±1.6	13.7±1.8	13.9±1.6	0.967
eGFR (ml/min/1.73m ²)	58.2±16.0	55.4±18.7	59.4±14.6	0.175
HbA1c (%)	6.3±0.8	6.4±0.9	6.3±0.7	0.941
BNP (pg/ml)	59.4±120.3	60.3±82.9	59.0±133.8	0.740
LVEF (%)	59.1±9.7	56.6±10.7	60.2±6.2	0.052
10m最大歩行速度 (m/s)	5.9±1.3	6.3±1.5	5.8±1.2	0.152
peak VO ₂ (ml/min/kg)	16.9±3.8	15.6±3.4	17.4±3.9	<0.01
フレイル n(%)	15 (10%)	13 (30%)	2 (2%)	<0.001
基礎疾患 n(%)				0.058
心不全合併 n(%)	心筋梗塞 50 (35%) 狭心症 75 (52%) その他 19 (13%)	心筋梗塞 19 (43%) 狭心症 16 (36%) その他 9 (21%)	心筋梗塞 31 (31%) 狭心症 59 (59%) その他 10 (10%)	0.334
併存疾患 n(%)				
CKD	78 (54%)	27 (61%)	51 (51%)	0.250
糖尿病	63 (44%)	24 (55%)	39 (39%)	0.083
COPD	15 (10%)	5 (11%)	10 (10%)	0.497
高血圧	94 (65%)	33 (75%)	61 (61%)	0.104
生活状況 n(%)				
就労	64 (44%)	17 (39%)	47 (47%)	0.352
独居	27 (14%)	10 (26%)	17 (10%)	0.010
運動場所	屋外 103(72%) 屋内 41(28%)	屋外 43(98%) 屋内 1(2%)	屋外 60(60%) 屋内 40(40%)	<0.001

平均±標準偏差

表 4. 猛暑の影響による運動中断に関連する因子

	OR	95%CI	p-value
運動場所 (屋内:0, 屋外:1)	32.2	3.8 - 271.2	<0.01
フレイル併存 (非フレイル:0, フレイル:1)	13.7	2.3 - 81.6	<0.01

model χ^2 検定 p<0.001

に、運動場所、フレイル併存が運動中断に関連する独立した因子であることが明らかとなった。

運動場所に関しては、COVID-19 流行の影響においては施設を利用して運動していた者、猛暑の影響においては屋外で運動をしていた者が運動を中断していた。COVID-19 流行下においては、施設の休業や利用制限により運動場所を失ったことに加え、3密を避けるようメディアで報道されていたことで、施設での運動に感染の不安を感じ運動を中断したと推察できる。加えて、本研究における運動中断理由において、「ジムの休業」「3密による感染への不安感」という理由が多かったことから、施設の利用制限や3密を避けたことが施設を利用しての運動を中断した要因であると裏付けられる。猛暑の影響において、屋外での運動が運動中

断に関連していた点に関しては、外来心リハ患者を対象とした先行研究において、夏季に82%の患者で外出頻度が減少することが報告されている³⁾。加えて、本研究における運動中断理由として、「熱中症が怖い」「家族からの外出自粛要請」が多かった点からも、熱中症を警戒し、自分の意思や家族から外出を止められたことが要因であったと思われる。

次に、COVID-19 流行および猛暑の影響ともにフレイル併存が運動中断に関連する因子であった点について述べる。高齢者を対象とした先行研究において、フレイル高齢者は非フレイル高齢者と比較しCOVID-19 流行下で身体活動量が低下していた⁴⁾。また、フレイル高齢者は猛暑日の外出が著しく減少する⁵⁾ことが明らかとなっている。外来心リハ患者を対象とした本研究においても、高齢者を対象とした先行研究同様に、フレイル併存患者は外出や身体活動を制限しウォーキングなどの運動中断に繋がったと思われる。

本研究結果より、外来心リハでの運動指導において、フレイル併存患者にはより一層の配慮や運動継続への対策が必要となる可能性が示唆された。また、運動場所による運動中断に関しては、COVID-19 流行と猛暑の影響で異なっており、要因別で異なった指導介入が必要になるとと思われる。

【倫理的配慮】本研究は、KKR 高松病院の倫理審査委員会承認を得て実施した(承認番号 E303)。

【参考文献】

- 1) 松岡昌彦, 林野収成, 他: 経皮的冠動脈形成術後患者における継続的運動療法と心血管イベントとの関係. 心臓, 2016,48: 1142-1149.
- 2) Kida K, Nishitani M, et al: Second nationwide survey of Japanese cardiac rehabilitation training facilities during the COVID-19 outbreak. Circ Rep,2021,3:469-473.
- 3) Adachi T, Tsunekawa Y, et al: Physical activity during summer and recognition of heatstroke prevention among patients with cardiovascular disease in an urban area of Japan. BMC Res Notes,2025,18:Art 42.
- 4) Shinohara T, Saida K, et al: Association between frailty and changes in lifestyle and physical or psychological conditions among older adults affected by the coronavirus disease 2019 countermeasures in Japan. Geriatr Gerontol Int, 2021,21:39-42.
- 5) Renninger A, Cabrera-Arnau C: Extreme heat reduces and reshapes urban mobility. arXiv,2025:2501.03978.

生体電気インピーダンス法(BIA 法)を用いた 心不全患者の栄養評価と握力の関係

○栗山安広¹⁾, 島岡秀奉¹⁾, 三宮真紀¹⁾, 山本拓未¹⁾,
三木大雅¹⁾

1) 高知県立あき総合病院 リハビリテーション科

【はじめに】

心不全患者における低栄養やサルコペニアは、身体的機能の低下のみならず、心不全症状の改善遅延、再入院のリスク増大、さらには入院期間の長期化など、臨床的に多くの不利益をもたらすことが知られている。心不全は急性期の循環動態改善のみならず、退院後の生活機能の再建を視野に入れた包括的リハビリテーションが重要であり、その中で栄養状態や筋量・筋機能の評価は欠かせない要素である。これまで我々は、第52回四国理学療法士学会において、生体電気インピーダンス法(Bioelectrical Impedance Analysis: 以下、BIA 法)を用いて心不全患者の身体組成を評価し、栄養状態が不良な患者ほど入院期間が長期化していることを報告した。しかし一方で、BIA 法で算出された骨格筋量と入院期間との間には明確な関連を認めなかった。

サルコペニアの診断や重症度評価には、筋量だけでなく筋機能、特に筋力の評価が重要とされている。中でも握力は、簡便かつ再現性の高い評価法として広く用いられており、全身の筋力や活動能力の指標としても有用である。また、BIA 法により得られる Phase angle (以下、PhA) は、細胞膜の健全性や細胞内外水分バランスを反映する指標であり、近年では栄養状態や予後との関連が注目されている。

そこで今回われわれは、心不全患者を対象として、BIA 法により算出された四肢骨格筋指数 (Skeletal Muscle mass Index: 以下、SMI) および PhA を用いて筋量・細胞機能の評価するとともに、握力との関連を検討した。

【方法】

対象は、当院に入院となった心不全患者 38 名である。(表 1)。測定装置は InBody S10 (InBody Japan Inc.) を使用し、男性群の全身細胞外水分比 (以下: ECW/TBW) は 0.41 ± 0.01 、女性群の ECW/TBW は 0.41 ± 0.01 であった。測定期間は、入院 3 日以内に実施し、測定肢位は仰臥位または端坐位で行った。握力の測定は端坐位で左右 2 回ずつ

測定し、その平均値を握力値とした。得られた SMI に

表 1. 対象群の基本情報

	男性群 (18名)	女性群 (20名)
年齢 (歳)	83.4 ± 9.2	84.5 ± 8.6
身長 (cm)	157.0 ± 5.7	147.0 ± 4.5
体重 (kg)	54.1 ± 9.7	49.7 ± 11.4
BMI	21.9 ± 3.5	22.9 ± 5.1

については Asian Working Group for Sarcopenia が定めている SMI のカットオフ値 (男性 $< 7.0 \text{ kg/m}^2$, 女性 $< 5.7 \text{ kg/m}^2$) と比較、握力値についてもカットオフ値 (男性 $< 28 \text{ kg}$, 女性 $< 18 \text{ kg}$) と比較した。また PhA, SMI と握力値の関連を Spearman の順位相関係数を用いて比較した。(P < 0.05)

【結果】

BIA 法を用いて心不全患者を評価した結果、SMI は男性群 $6.0 \pm 1.4 \text{ kg/m}^2$ 、女性群 $5.2 \pm 1.9 \text{ kg/m}^2$ であり、男女群ともカットオフ値と比較して低値を示し、骨格筋量の低下が認められた (図 1)。握力は男性群 $21.3 \pm 6.9 \text{ kg}$ 、女性群 $12.4 \pm 3.3 \text{ kg}$ であり、いずれもカットオフ値を下回っていた (図 2)。PhA は $3.8 \pm 0.9^\circ$ と低値を示し、低栄養状態が示唆された。PhA と握力との間には有意な相関を認めたが (図 3)、SMI と握力との間には相関を認めなかった (図 4)。

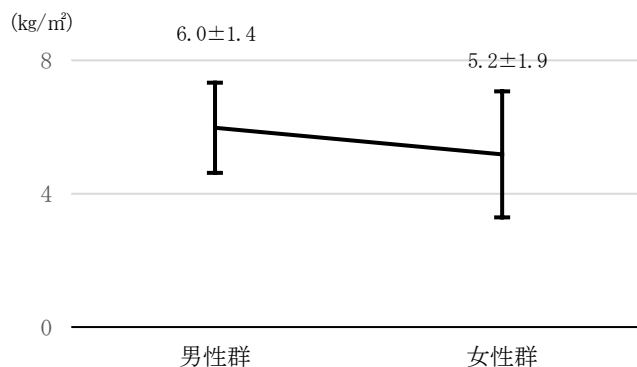


図 1. 男女群別の SMI の結果

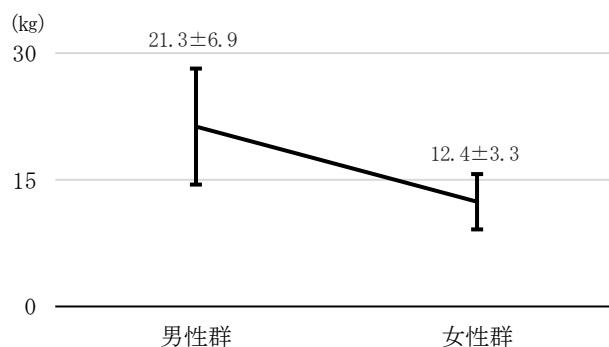


図 2. 男女群別の握力値の結果

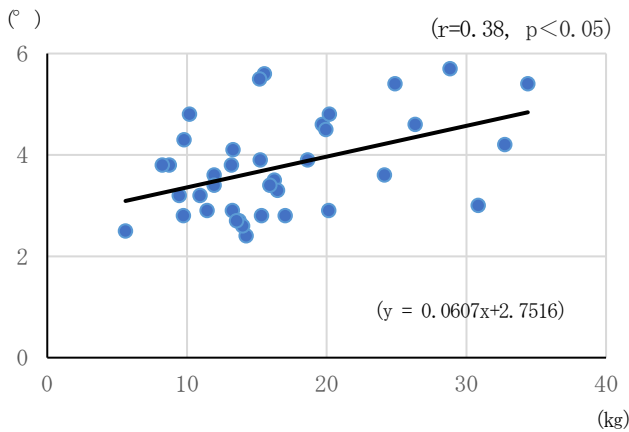


図3.PhA と握力値の関係

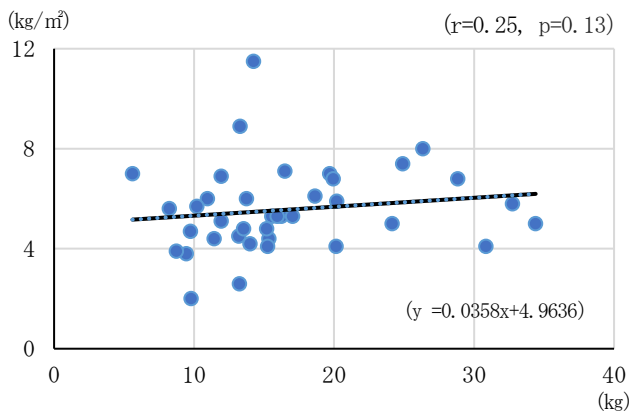


図4.SMI と握力値の関係

【考察】

本研究は、入院早期の心不全患者において、BIA 法により得られた PhA と握力との間に相関を認めた一方、SMI と握力との間には相関を認めなかった。これらの結果から、心不全患者の筋機能低下や栄養障害をより正確に把握するためには、筋量だけでなく、細胞レベルの健全性や筋力評価を含めた多角的な評価が望ましいと考えられる。

PhA は細胞膜の健全性や細胞内外水分バランスを反映する指標であり、低値は栄養障害や細胞機能の低下を意味する。心不全患者の PhA と生存率の関係では、PhA が低くなるにつれて生存率が低下することが報告されている¹⁾。また、握力は全身の筋力を反映する簡便な指標であり、サルコペニアやフレイルの診断基準にも用いられる (Asian Working Group for Sarcopenia 2019)。本研究において、PhA と握力の関連が認められたことは、心不全患者の筋力低下に細胞レベルの機能変化や栄養障害が関与していることを示唆する。日本人の高齢心不全患者を対象とした先行研究では、PhA が握力と有意に関連することが示されおり、PhA が細胞膜の健全性や筋細胞機能を反映することから、

SMI と比較して筋機能の実態をよりの確に評価できる可能性を指摘している²⁾。本研究でも PhA と握力との間に相関が認められ、PhA が筋力低下を反映する有用な栄養・機能指標であることが示唆された。

一方で、SMI と握力との間に相関がみられなかった点については、BIA 法による筋量推定が体液バランスの影響を受けやすいことが要因として考えられる。心不全急性期では体液貯留により ECW/TBW が上昇する傾向があり、本研究の対象群でも男女ともに 0.41 ± 0.01 と基準値 (0.38) を上回っていた。これにより、実際よりも筋量が過大に推定され、SMI が筋機能を正確に反映しなかった可能性がある。さらに、浮腫などが認められる場合には骨格筋量を過大評価しやすいため、BIA 法による計測時には骨格筋量のみならず ECW/TBW を確認しておくことが重要である。この値が 0.4 以上となると浮腫の可能性が高まり、骨格筋量の計測に影響を及ぼす可能性があると報告されている³⁾。したがって、心不全患者の筋機能評価においては、SMI 単独ではなく、握力や PhA を含めた多面的な評価が重要である。

握力測定は侵襲がなく短時間で実施可能であり、身体能力が著しく低下している高齢心不全患者においても負担が少ない。加えて、PhA の測定を併用することで、筋機能・栄養状態・細胞レベルの健全性を総合的に評価でき、リハビリテーション介入や栄養管理の個別化の一助となる可能性がある。今後は、浮腫改善後や退院時点での再測定を行い、PhA や握力の経時的変化と予後 (再入院、死亡率、運動耐容能) の関連を検討することが望まれる。

【倫理的配慮】

本研究は、高知県立あき総合病院の倫理委員会の承諾を得た上で実施した。

【引用文献】

- 1) Colín-Ramírez E : Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic marker in chronic heart failure. *Nutrition* 2012 ; 28 : 901-905
- 2) Kawakami W:Phase Angle Is Associated With Handgrip Strength in Older Patients With Heart Failure.*Circulation Reports*. 2023;5(8):396–403.
- 3) 山田実:サルコペニア新診断基準 (AWGS2019) を踏まえた高齢者診療. *日老医誌*. 2021. 58, 175-182.

脳卒中発症後に COVID-19 を発症したが継続的 なりハビリテーション介入で呼吸機能の改善が みられた一症例

○沼野 崇平・樋口 雄祐

社会医療法人財団大樹会総合病院回生病院 入院リハビリテーション課

【はじめに】

脳卒中発症後は上肢麻痺や筋緊張の亢進、呼吸筋の麻痺に加え廃用症候群による体幹筋力の低下や柔軟性低下が起因となり、胸郭の伸展性低下や体幹アライメント不良が生じ、拘束性換気障害の原因になると考えられている¹⁾。特に高齢者では加齢に伴う肺の伸展性の減少、呼吸筋の筋力低下が背景にあり²⁾、呼吸予備力の低下がより顕著で、呼吸機能に障害を有する割合が高くなることが考えられる。一方で COVID-19 の発症は呼吸機能に多様な影響を与え、特に持続する拘束性換気障害をきたすことが報告されている³⁾。COVID-19 は急性呼吸窮迫性症候群によるびまん性肺機能障害や血栓による肺胞微小血管の閉塞、炎症性サイトカインの関与などにより、肺機能障害および肺胞ガス交換機能が著しく失われることが報告されている⁴⁾。今回、脳卒中発症後に呼吸機能低下が認められ拘束性換気障害を呈していた入院患者が回復期リハビリテーション病棟で COVID-19 を発症したが、隔離期間中も継続的なりハビリテーション介入を行ったことにより身体機能を改善することができた。脳卒中発症後の院内発生の COVID-19 に対するリハビリテーションに関する報告は少なく、リハビリテーション内容を考察する上で示唆を得られた症例であったため報告する。

【症例紹介】

71 歳男性、身長 164 cm、体重 62.5 kg、既往歴に高血圧、痛風あり。発症前は ADL 自立し就労していた。飲酒喫煙歴あり、Brinkman 指数は 1020 であった。X 日に左上下肢の麻痺・感覚障害をきたし救急搬送され、明らかな出血や梗塞はみとめないものの右内頸動脈の閉塞を認め t-PA 投与された。X+1 日に意識レベル低下あり。MRI にて脳底動脈閉塞症を認め血栓回収術を施行された。図 1 に X+1 日の脳 MRI-

DWI 像を示す。X+8 日に気管切開術施行し人工呼吸管理を開始し、食事は経鼻経管栄養にて実施された。X+93 日に気管切開部を閉鎖した。X+110 日に当院回復期リハビリテーション病棟へ転院となった。

【経過】

転棟時(X+110 日)および退棟時(X+192)の理学療法評価を表 1 に示す。X+158 日に COVID-19 陽性となり 11 日間の病室隔離となった。COVID-19 の重症度は軽症であった。X+192 日に自宅退院された。退院時の介護認定は要介護 2 であった。肺機能検査は X+110 日(入棟時)、X+156 日(COVID-19 発症前)、X+187 日(退棟時)にスパイロメトリー(CHEST, CHESTGRAPH HI-105)により実施された。肺機能検査結果を表 2 に示す。当院でのリハビリテーション提供単位は理学療法 3 単位/日、作業療法 3 単位/日、言語療法 3 単位/日の合計 9 単位/日であり、COVID-19 発症による隔離期間中は理学療法のみ 3 単位/日であった。理学療法では主に胸郭ストレッチング運動、呼吸練習、有酸素運動、下肢レジスタンストレーニング、動的バランス練習、ADL 練習、階段昇降運動、エルゴメーターを負荷漸増的に実施した。COVID-19 発症による隔離期間中は、ベッド上での胸郭ストレッチング運動、呼吸練習などを中心に体調に応じて実施した。隔離期間解除後は、インセンティブスパイロメーター(PORTEX, Coach2®)を用いた吸気トレーニングを理学療法実施時に追加して行った。

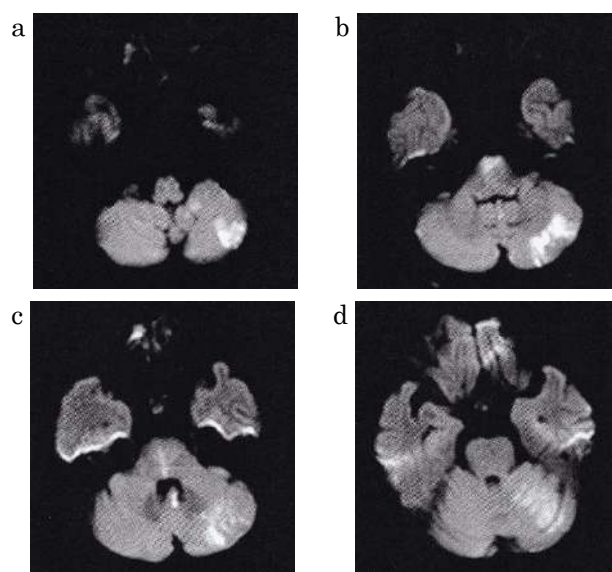


図 1. X+1 日の脳 MRI-DWI

(a)左小脳半球に高輝度変化 (b)橋および左小脳半球に高輝度変化 (c)(d)左小脳半球に高輝度変化

表 1. 回復期リハビリテーション病棟での理学療法評価

	入棟時 (X+110日)	退棟時 (X+192日)
FIM運動項目 (点)	15	60
Brs.Stage (上肢・下肢・手指)	V・V・V	V・V・V
SARA (点)	17	16.5
BBS (点)	22	45
等尺性膝伸展筋力 (右/左) (kgf)	9.1/10.7	16.5/18.3
握力 (kg)	7.7/7.0	13.8/8.3
MMSE (点)	25	27
10m歩行時間 (秒/歩)	16.54/26	8.29/16
歩行形態	4輪歩行器	4輪歩行器
TUG (秒)	56.60	18.05

FIM : Functional Independent Measure
Brs.Stage : Brunnstrom Stage
SARA : Scale for the Assessment and Rating of Ataxia
BBS : Berg Balance Scale
MMSE : Mini-Mental State Examination
TUG : Timed-up and Go test

表 2. 肺機能検査結果

	回復期病棟入棟時 (X+110日)		COVID-19発症前 (X+156日)		退棟前 (X+187日)	
	測定値	%予測値	測定値	%予測値	測定値	%予測値
肺活量(VC)	1.84	52.7	2.18	62.5	2.52	72.2
努力性肺活量(FVC)	1.84	54.1	2.18	65.0	2.52	72.4
1秒量(FEV ₁)	1.45	52.9	1.72	62.8	1.82	66.4
1秒率(FEV ₁ %)	78.80	98.0	77.83	96.8	73.93	92.0
V75	2.34	32.8	3.95	55.3	4.51	63.2
V50	1.90	55.9	2.15	63.2	1.91	56.2
V25	0.52	44.4	0.52	44.4	0.43	36.8
肺年齢	95歳以上		95歳以上		95歳以上	

【考察】

本症例では脳卒中発症後に拘束性換気障害を呈しているなかで COVID-19 を発症したが、隔離期間中もリハビリテーションを継続したことで退棟時には身体機能と肺活量、1秒量の維持改善がみられた。しかしながら 1 秒率の改善はみられず、肺年齢の改善には至らなかった。

Catarina らは頸部や体幹のストレッチが拘束性換気障害に有効であることを報告しており⁵⁾、Raúl らは、メタアナリシスの結果から吸気と呼気の両方のトレーニングが有効であったと報告している⁶⁾。本症例では、これらの呼吸理学療法介入が脳卒中と COVID-19 感染の合併であっても呼吸機能の改善において有効であることが示された。一方で、1 秒率や肺年齢の改善が得られなかった。拘束性障害は胸郭可動性や呼吸筋機能の改善によって比較的短期間で改善が得られる可能性があるが、1 秒率は主に気道抵抗や末梢気道の状態を反映するため、短期間の理学療法介入では変化が乏しいことが多い。さらに、COVID-19 後の肺組織変化が影響した可能性もある。先行研究では COVID-19 が軽症であっても、罹患後に拘束性換気障害に加えて肺拡散能の低

下や線維化の残存が長期にわたり認められたことが報告されている⁷⁻⁸⁾。このような病理学的変化は、気道抵抗や肺弾性の異常を介して 1 秒率や肺年齢の改善を妨げた可能性がある。

本症例は単一例であるが、脳卒中後の拘束性換気障害に COVID-19 を合併した患者に対しても、理学療法の継続が有効であることを示した。特に感染隔離下においても継続的に介入できた点は、今後の感染症流行時におけるリハビリテーション提供体制の検討に資する知見と考えられる。

【倫理的配慮,説明と同意】

本症例報告はヘルシンキ宣言に沿って行われ、対象者には説明を行い、発表に関する同意を得た。

【引用文献】

- 1) 照井佳乃:脳卒中患者の呼吸機能障害と歩行不安定性. 理学療法の歩み, 2023,34(1):3-7.
- 2) 山口泰弘:高齢者の気道・肺機能. 日本気管食道科学会会報, 2014,65(5):395-402.
- 3) Motoc NS, Claudia T, et al : Long COVID and Lung Involvement: A One-Year Longitudinal, Real-Life Study. *Medicina*, 2025,61(2):304-314.
- 4) 濱野葵, 鳥居裕太, 他 : COVID-19 罹患後における肺機能検査指標の経時的変化と低下に関連する因子の検討. *医学検査*, 2024,73(1):1-8.
- 5) Catarina R, Shirley LC, et al : Respiratory muscles stretching acutely increases expansion in hemiparetic chest wall. *Respir Physiol Neurobiol*, 2018,254:16-22.
- 6) Raúl FG, Tamara C, et al : Respiratory muscle training improves exercise tolerance and respiratory muscle function/structure post-stroke at short term: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*, 2022,65(5):101596.
- 7) Evgeny B, Polina R, et al : Lung Fibrosis after COVID-19: Treatment Prospects. *Pharmaceuticals (Basel)*, 2021,14(8):807-822.
- 8) Blanco JR, Cobos-Ceballos MJ, et al : Pulmonary long-term consequences of COVID-19 infections after hospital discharge. *Clin Microbiol Infect*, 2021,27(6):892-896.

男性気腫合併肺線維症患者における 肺動脈径/大動脈径比と6分間歩行距離の関連

○十河 郁弥・宮崎 慎二郎・長井 梓苑・
林野 収成・北山 奈緒美

KKR 高松病院 リハビリテーションセンター

【はじめに】

気腫合併肺線維症(以下:CPFE)は肺気腫と肺線維症の2つの病態を合わせ持つ疾患である¹⁾。慢性呼吸器疾患患者における運動負荷試験は運動耐容能の把握だけでなく予後予測も目的としているため重要な評価項目である²⁾。CPFE患者の運動耐容能は特発性肺線維症や慢性閉塞性肺疾患(以下:COPD)と比較し低下するとされる³⁾。CPFEは肺高血圧症(以下:PH)の合併頻度が非常に高く⁴⁾、生命予後の悪化に関連する⁵⁾。PHは、右心カテーテル検査や心臓超音波検査にて肺動脈圧の評価が必要とされるが、進行した肺疾患患者では測定不能例も多く精度も低い⁶⁾ためか、臨床上十分な検査が行われているCPFE患者は多くはない。一方で、胸部CT検査はCPFE患者に限らず呼吸器疾患患者では診断や経時的変化の評価のために高い頻度で実施されている検査である。先行研究では、胸部CT検査にて肺動脈径(以下:PA)および上行大動脈径(以下:Ao)を測定し、PA/Ao比が侵襲的検査での肺動脈圧と関連することが報告されている⁷⁾。COPDにおいてはPA/Ao比>1.0は6分間歩行距離(以下:6MWD)の低下だけでなく、増悪および生命予後に関連する⁸⁾。しかし、CPFE患者のPA/Ao比と6MWDの関連についての報告は我々の知る限りない。そこで今回、男性CPFE患者におけるPA/Ao比と6MWDの関連について検討した。

【方法】

1. 対象

2016年1月から2024年4月までに当院にて6分間歩行試験(以下:6MWT)を実施した男性CPFE患者53例のうち歩行障害となり得る整形疾患および脳血管疾患を有する例、データ欠損例を除外した51例を対象とした。

2. 調査項目

基本情報では、年齢、体格指数(以下:BMI)、呼吸機能検

査では、%VC、%FVC、%FEV1、FEV1%、PEF、胸部CTではPA/Ao比、6MWTでは、6MWD、6MWT前後の修正Borg scale(呼吸困難・下肢疲労)、呼吸数、SpO₂をカルテより後方視的に抽出した。

3. 統計解析

6MWDと各項目との相関をPearsonの積率相関係数、Spearmanの順位相関係数を用いて調査した。さらに、従属変数を6MWD、独立変数を年齢、BMI、%VC、PEF、PA/Ao比とした重回帰分析を実施した。統計解析ソフトはR(4.2.1)を使用し、いずれの解析においても有意水準は5%とした。

【結果】

患者背景を表1に示す。

1. 6MWDと各項目との相関結果

6MWDと年齢($r=-0.62$, $p<0.01$)、BMI($r=0.39$, $p<0.01$)、%VC($r=0.38$, $p<0.01$)、%FVC($r=0.42$, $p<0.01$)、PEF($r=0.37$, $p<0.01$)、PA/Ao比($r=-0.40$, $p<0.01$)、6MWT後の呼吸数($r_s=0.30$, $p=0.02$)と有意な相関を認めた(表2)。

2. 6MWDを従属変数とした重回帰分析の結果

重回帰分析の結果、6MWDに独立して関連する因子として年齢、PA/Ao比が抽出された($R^2=0.50$, $p<0.01$)(表3)。

表1. 患者背景

	平均値±標準偏差
基本情報	
年齢(歳)	72.6±8.4
BMI(kg/m ²)	23.4±4.2
呼吸機能検査	
%VC(%)	81.2±19.5
%FVC(%)	88.7±19.5
%FEV1(%)	81.9±18.3
FEV1.0%(%)	79.9±11.5
PEF(L/sec)	7.2±2.2
胸部CT	
PA/Ao比	0.9±0.1
6MWT	
6MWD(m)	392.5±109.3
呼吸困難 修正Borg Scale(前)	0.5±0.8
呼吸困難 修正Borg Scale(後)	3.4±2.2
下肢疲労 修正Borg Scale(前)	0.3±0.9
下肢疲労 修正Borg Scale(後)	1.9±2.3
呼吸数 (前) (回/分)	20.5±4.7
呼吸数 (後) (回/分)	28.6±6.7
SpO ₂ (前) (%)	96.4±1.3
SpO ₂ (後) (%)	87.6±6.0

表 2. 6MWD と各項目との相関結果

	相関係数	p値
基本情報		
年齢	-0.62	<0.01
BMI	0.39	<0.01
呼吸機能検査		
%VC	0.38	<0.01
%FVC	0.42	<0.01
%FEV1	0.24	0.08
FEV1.0%	-0.21	0.12
PEF	0.37	<0.01
胸部CT		
PA/Ao比	-0.40	<0.01
6MWT		
呼吸困難 修正Borg Scale(前)	-0.21	0.12
呼吸困難 修正Borg Scale(後)	0.01	0.89
下肢疲労 修正Borg Scale(前)	-0.09	0.48
下肢疲労 修正Borg Scale(後)	-0.16	0.24
呼吸数 (前)	0.12	0.36
呼吸数 (後)	0.30	0.02
SpO ₂ (前)	0.01	0.94
SpO ₂ (後)	-0.20	0.14

表 3. 6MWD を従属変数とした重回帰分析

独立変数	従属変数: 6MWD		
	β	t statistic	p値
年齢	-0.41	-3.28	<0.01
BMI	0.13	0.99	0.32
%VC	0.14	1.21	0.23
PEF	0.12	0.87	0.39
PA/Ao比	-0.35	-3.34	<0.01
R ² =0.55 Adjusted R ² =0.50 ANOVA p<0.01			

【考察】

男性 CPFE 患者において PA/Ao 比が 6MWD に独立して関連する因子であった。PH は肺動脈圧の上昇に伴い右心室の後負荷が増大し、収縮力との不均衡が生じることで 1 回拍出量が減少する循環障害および換気血流比不均衡や低酸素血症といった呼吸障害などの要因から運動制限につながる事が報告されている⁹⁾。本研究においても PH と関連を認める PA/Ao 比は、同様の機序で男性 CPFE 患者の運動耐容能に独立して関連する因子として抽出されたと考える。そのため、男性 CPFE 患者において呼吸機能や低酸素血症だけでなく PA/Ao 比も運動耐容能低下と関連する重要な評価であることが示唆された。

【倫理的配慮】

当院の倫理審査委員会にて承認を得て実施した(承認番号:E302)。

【引用文献】

- 1)Cottin V, Nunes H, et al: Combined pulmonary fibrosis and emphysema :A distinct underrecognized entity .Eur Respir J.2005;26:586-593.
- 2)有菌信一, 谷口博之: 慢性呼吸器疾患の運動負荷試験—理論的根拠と問題点—. THE LUNG perspectives.2013,21(2);133-137.
- 3)石月亜由美, 小熊洋子, 他: 気腫合併線維症患者の運動機能に関する臨床的特徴. 静岡理学療法ジャーナル. 2015;31:58-61.
- 4)Westhoff M, Litterst P, et al: Cardiopulmonary Exercise Testing in Combined Pulmonary Fibrosis and Emphysema. Respiration. 2021;100(5):395-403.
- 5)Cottin V, Le Pavec J, et al: GERM"O" P. Pulmonary hypertension in patients with combined pulmonary fibrosis and emphysema syndrome. Eur Respir J. 2010 Jan;35(1):105-11.
- 6)日本循環器学会/日本肺高血圧症・肺循環学会合同ガイドライン: 肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドライン(2025年改訂版) chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2025/03/JCS2025_Tamura.pdf
- 7) Devaraj A, Wells AU, et al: Detection of pulmonary hypertension with multidetector CT and echocardiography alone and in combination. Radiology. 2010 Feb;254(2):609-16.
- 8)Oki Y, Kaneko M, et al: Usefulness of the 6-minute walk test as a screening test for pulmonary arterial enlargement in COPD. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2016 Nov 22;11:2869-2875.
- 9) Malenfant S, Lebret M, et al: Exercise intolerance in pulmonary arterial hypertension: insight into central and peripheral pathophysiological mechanisms. Eur Respir Rev. 2021 Apr 13;30(160):200284.

split Hand syndrome 様の所見にて ALS を疑ったポストポリオ症候群の 1 症例

○高井一志 三村知之 谷栄了

三豊総合病院企業団 リハビリテーション部

【はじめに】

ポストポリオ症候群（以下:PPS）とはポリオ感染経験者が 40～60 歳代になった頃に、新たな筋力低下や筋肉の痩せ、筋肉・関節の痛み、異常な疲れ易さなどの症状が出現するポリオの後遺症と考えられている。発症率はポリオ経験者の 60～85%¹⁾ との報告もあり、発症部位はポリオ後遺症のある手足に発現する事が多いが、正常と思われていた部位にも現れる事もある。一方、split Hand syndrome（以下:スプリットハンド）は、短母指外転筋（以下:APB）と第一背側骨間筋（以下:FDI）に萎縮が起こるが、小指外転筋（以下:ADM）には萎縮は起こらない症状で筋萎縮性側索硬化症（以下:ALS）に特有に見られる症状で 1 つある²⁾。今回は、スプリットハンドの所見を神経伝導検査（以下:NCS）にて認めた PPS を経験したので報告させて頂く。

【症例紹介】

70 歳代男性 身長 161 cm 体重 61 キロ。幼少期にポリオに感染し感覚欠損のない左下肢不全麻痺となるも独歩可能であった。30 年前に右肘部管症候群により手術を受けた。12 年前には左麻痺性内反尖足にて足関節矯正骨切り術を施行された。3 年前より徐々に右母指と示指の筋力が低下し当院整形外科を受診した。

【身体所見および検査結果】

右母指球、第一骨間筋、小指球の筋萎縮あり。感覚欠損なし。Tinel 様徴候は肘内果前方と手根管に認め、右肘部管症候群と手根管症候群の疑いにて NCS を依頼された。

NCS の結果については、左正中神経では、遠位運動潜時（以下:DML）に延長を認めた。F 波潜時は正常範囲内であったが、高振幅 F 波が出現し波形も単純化していた（図 1）。

右正中神経の遠位潜時は、DSL には延長は見られず、前腕の運動神経伝導速度（以下:MCV）:60.0m/s、感覚神経伝導速度（以下:SCV）:66.0m/s も低下は見られなかった。しかし遠位刺激の振幅は複合筋活動電位（以下:CMAP）のみ 1.03mV と低下し感覚神経活動電位（以下:SNAP）は 61.8

μV と低下は見られず振幅に乖離を認めた（図 2）。F 波は導出不良であり、この時点で右手根管証拠群は否定された（図 1）。CMAP 振幅と SNAP 振幅に乖離により後根神経節より上位での障害が推測され、頸椎神経前根あるいは前角細胞の障害を疑った。

右尺骨神経では肘部管を挟んでの神経伝導速度が MCV: 37.8m/s, SCV: 46.9m/s と低下は認めたが、遠位刺激の振幅は CMAP:8.96mV, SNAP: 13.3 μV と低下は見られなかった。F 波潜時は 29.8ms と延長し高振幅の F 波を認めた。肘部管症候群の後遺症は認めたが、運動振幅と感覚神経の振幅に乖離は見られず、前角細胞の障害は認められなかった。

左正中神経に見られた高振幅 F 波はポリオ後の再支配と考えられた。右正中神経に見られた振幅の乖離が右尺骨神経にみられなかった点については、髄節支配から頸椎病変は否定される。正中神経の反回枝のみの障害も考えられたが、ALS 特有のスプリットハンドとも考えられ、FDI の検査を追加した。

結果、APB と ADM の振幅比率は、APB/ADM: 13.4%（正常値 60%以上）、FDI/ADM: 85.7%（正常値 90%以上）とスプリットハンド陽性であった（図 3）。

この結果を元に頸椎 MRI を実施し頸椎に異常がない事を確認した上で神経内科医に紹介し構音障害、舌萎縮が認められず、上肢腱反射の異常なく、病的反射なしなどより PPS の可能性が高いと診断された（図 4）。

【考察】

正中神経障害や尺骨神経の障害では、APB のみの低下か FDI と APB の萎縮になり、C8・Th1 の髄節障害であれば小手筋である APB も FDI も ADM も萎縮する。腕神経叢であれば、SNAP の低下を伴うはずであり、スプリットハンドこのどれにも該当しない。ALS でのスプリットハンドの感度と特異度については、感度 52%と高くないが、特異度は 87%と十分に高くスプリットハンドが見られた場合、ALS である可能性は非常に高いと考えられている。ただ、感度が低い点についてはポリオ・Werdnige-Hoffmann 病・局所的な運動ニューロン疾患でも見られるとの報告があり、今回は PPS であった。ちなみに ALS に見られる筋繊維束攣縮は PPS でもみられ確定診断とは言えない。ポリオはポリオウイルスに感染したことが原因で、脊髄の灰白質、特に脊髄の前角が炎症を起し、運動麻痺を呈する。ポリオによ

り障害された運動神経に支配されていた筋線維は残存した神経が側芽を伸ばして再支配を起こす。今回は高振幅 F 波を認めておりこれが再支配の根拠であった。再支配により通常より多くの筋を支配した運動神経が何らかの原因で障害されると、通常より多くの筋が脱神経支配となり筋萎縮が起こる³⁾。これが PPS のメカニズムと考えられている。発症原因としては、加齢や過重労働、過用、廃用、体重増加などが考えられているが、過用が増悪に深くかかわっているとされており、過用を行わないような筋力維持がリハビリでは重要とされている³⁾。

今回の PPS は、入り口は整形外科であった。ALS の 34% は整形外科医が初診であり⁴⁾、慢性炎症性脱髄性神経炎である CIDP の初診の半分以上が整形外科であるとも言われている。私が最初に見つけた CIDP も整形外科で馬尾神経障害疑いの NCS からだった。今回の症例以外にも周期性四肢麻痺や遺伝性圧脆弱性ニューロパチーなども整形外科からの依頼であった。我々、理学療法士は筋力低下に携わることの多い職務であり、整形外科医からの処方も多い。今回の様な Case に遭遇することも考えられ、特に感覚障害を伴わない筋力低下については安易に廃用などは考えずに、場合によって運動ニューロン疾患などを疑う必要性もある。

【結語】

今回は ALS にみられるスプリットハンド様の NCS 所見を認めた PPS を経験した。

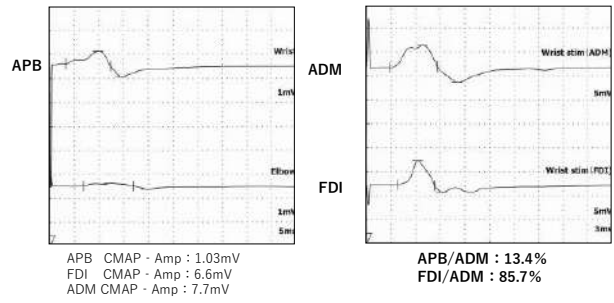


図3. 右振幅比較
Split hand syndrome (APB vs ADM : FDI vs ADM)



図4. 頚椎MRI

【参考文献】

- 1) 沢田光思郎, 才藤栄一, 他: ポストポリオの実態. JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION 2009 ; 18 (5), 475 - 481.
- 2) 桑原聡: 上肢神経伝導検査で診断する筋萎縮性側索硬化症: split hand, 臨床神経生理学, 2015 ; 43 (6), 504 - 508.
- 3) 青柳陽一郎, 佐伯覚, 他: ポストポリオ症候群. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine, 2015 ; 52 (10), 625 - 633.
- 4) 一般整形外科外来で split hand は ALS を疑うのに有用である. 末梢神経, 2020 ; 31 (2), 298.

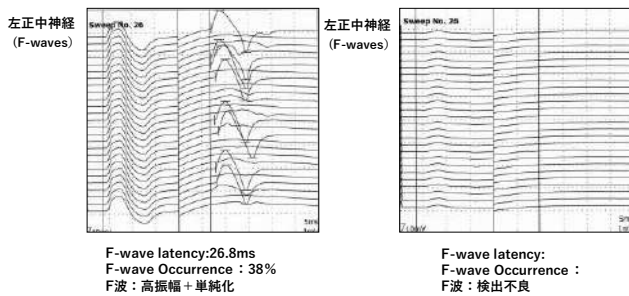


図1. 左右の正中神経のF波

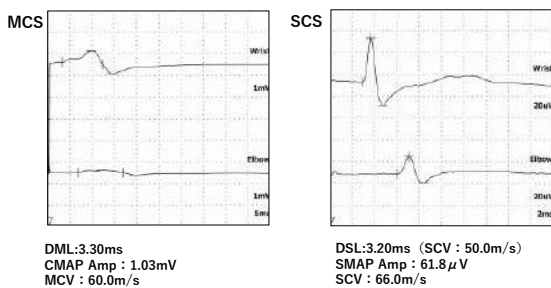


図2. 右正中神経のMCSとSCS

筋強直性ジストロフィー1型に対する HAL®医療用下肢タイプを用いた歩行 リハビリテーションの縦断的経過:症例報告

○戸田 淳平¹⁾ 小野 滉介¹⁾ 真鍋 透¹⁾ 野村 京平¹⁾
古本 太希¹⁾ 宮木 鉄平¹⁾ 安藤 利奈²⁾ 山田 貴代¹⁾ 鴻上
繁³⁾ 永井 将弘²⁾

- 1) 愛媛大学医学部附属病院 リハビリテーション部
- 2) 愛媛大学医学部附属病院 臨床薬理神経内科
- 3) 愛媛大学大学院医学系研究科 整形外科

【はじめに,目的】

筋強直性ジストロフィー1型(以下,DM1)は進行性の筋力低下,筋萎縮,ミオトニアを特徴とする疾患であり¹⁾,効果的な運動療法は未だ確立されていない²⁾.近年,Hybrid Assistive Limb®(以下,HAL®)医療用下肢タイプを用いた歩行練習が神経筋疾患に対するリハビリテーションとして導入され,歩行機能の改善が報告されている³⁾.本症例では,約3年間にわたりHAL®医療用下肢タイプ(CYBERDYNE社製,HAL-ML05)を用いた歩行リハビリテーションを継続的に実施し,転倒による一時的な歩行能力の低下を経験しながらも,歩行能力の維持および再改善が認められたため報告する.

【症例紹介】

症例は,33歳女性(身長163cm,体重46.7kg,BMI17.6)であり,数年前より両手の筋力低下および筋萎縮が出現.当院の臨床薬理神経内科を受診しDM1と診断された.出産後から著明な筋力低下がみられ,転倒を繰り返していた.医師の指示により外来通院でHAL®医療用下肢タイプを用いた歩行リハビリテーションを開始した.介入時評価は,下肢MMTおよびFIM移動項目,10m歩行テスト(以下,10MWT)にて歩行速度,ケイデンス,2分間歩行テスト(以下,2MD)を実施した.介入時の評価結果は,下肢筋力において特に大腿四頭筋,前脛骨筋に著明な筋力低下を認めた.歩行の自立度は,Functional Independence Measure(以下,FIM)移動項目で3点と介助を要していた.歩行能力は,10MWT,2MDにおいても基準値を下回る結果であった.

【介入内容】

期間は,約3年間にわたり,合計19クール実施した.Cybernic Voluntary Control(以下,CVC)モードにて,1回あたり60mの歩行を3から5回程度行った.各クールの開始時および終了時に評価を実施した.第14クール中,自宅での転倒により,右足舟状骨,母趾基節骨を骨折.近医での入院期間は3ヵ月であった.

評価時期は,転倒前期(第1から13クール),転倒期(第14クール),転倒後期(第15から19クール)に分けて評価結果を検討した(図1).

【継時的変化】

FIM移動項目は,介入時3点であり,転倒により1点へ低下したが最終評価では4点と改善を認めた.次に,10MWTにおける歩行速度は図2に示すように,転倒前期の13クール終了時には1.05m/secと改善傾向であったが,転倒後より一時的に低下を認めた.しかし,最終評価では1.04m/secと概ね転倒前の歩行速度まで改善を認めている.2MDも同様に,転倒前期において第4クール開始時100mから第13クール終了時122mと改善を認めていたが第14クールの転倒後より一時的に低下し,最終評価では116mと再改善を認めた(図3).MMTに関しては介入時と最終を比較して著変はなかった.

【考察】

本症例は,DM1患者であり,約3年間の介入期間中に転倒というエピソードがありながら歩行能力の維持および再改善を認めたのでこれを考察する.

先行研究によるとHAL®医療用下肢タイプを用いたリハビリテーションによる機能回復は,神経可塑性の選択理論とそれを反復強化することによりシナプス伝達効率が改善するヘップの法則などの学習理論に基づくと考えられている⁴⁾.さらに,他の報告でも歩行速度,ケイデンス,歩行距離改善の報告⁵⁾や,長期間の介入により膝伸展筋力,屈曲筋力,動的バランスの維持が報告されている²⁾.本症例も同様に,転倒を契機に一時的な歩行能力の低下が見られたものの,HAL®医療用下肢タイプによる継続的な介入より,歩行速度や歩行耐久性などの歩行能力が向上し,筋力は維持されたと考察した.

また,夫が介護士であり介助力が高かったこと,訪問リハビリテーションの導入,入院中のリハビリテーション介入により早期にHAL®医療用下肢タイプを用いた歩行リハビリテーションが再開でき前述した結果に繋がったと考えた.こ

これらの結果から、本症例においては HAL®医療用下肢タイプを用いた歩行リハビリテーションが歩行能力の維持および改善に寄与し、転倒後の廃用予防において患者の環境因子の整備が重要であることが示唆された。今後の課題として、効果判定のための評価項目の検討、各疾患や病態に応じた設定変更が挙げられた。

【結論】

今回、DM1 患者に対して約 3 年間の長期間で HAL®を用いた歩行リハビリテーションの介入を経験した。介入期間中に転倒による一時的な歩行能力の低下を認めるも継続的な介入により歩行能力の維持および再改善を認めた。また、本症例においては、転倒後、HAL の早期再開の要因として医療的な因子に加え環境因子の重要性が示唆された。そして、DM1 患者に対する有効な運動療法の 1 つとして、HAL®を用いたリハビリテーションは新たな可能性を示す結果となった。

【説明と同意】

対象者に対し、事前に介入の目的および内容について口頭で十分な説明を行い、理解と同意を得た上で実施した。



図 1. 評価時期

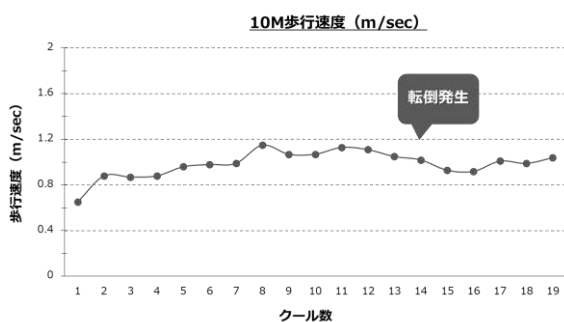


図 2. 10MWT(m/sec)経時的変化

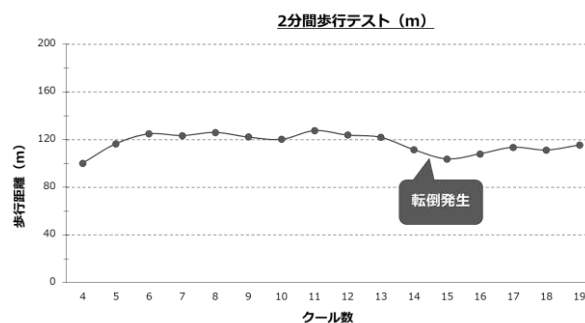


図 3. 2MD 経時的変化(m)

【参考文献】

- 1)Turner C, Hilton-Jones D. The myotonic dystrophies: diagnosis and management. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2010 ,81(4):358-67.
- 2)Nakazawa R, Koseki K et al : Longitudinal Course of Myotonic Dystrophy Type 1 With Gait Training Using a Hybrid Assistive Limb: A Case Report, Cureus.2024, 7;16(10):e71030.
- 3)Nakajima T, Sankai Y et al : Cybernic treatment with wearable cyborg Hybrid Assistive Limb (HAL) improves ambulatory function in patients with slowly progressive rare neuromuscular diseases: a multicentre, randomised, controlled crossover trial for efficacy and safety (NCY-3001), Orphanet J Rare Dis. 2021,7;16(1):304.
- 4)中島孝.神経疾患に対する装着型サイボーグ型ロボット HAL の適応と可能性,Med Reha.2020; 256: pp19-31
- 5)Nakatsu D, Matsui M et al : A case study of a patient with myotonic dystrophy type 1 whose gait disturbance was improved by gait training with hybrid assistive limbs, Rinsho Shinkeigaku. 2021,61 .Issue 6.

Open Cap を用いた評価・介入が歩行に与える影響 ～パーキンソン患者を対象に～

○桑島 海斗・井上 拓弥・泰地 章公

医療法人社団聖心会阪本病院 リハビリテーション部

【はじめに,目的】

パーキンソン病 (以下,PD) の歩行障害は, 転倒リスクや QOL 低下の大きな要因となる. リハビリテーション (以下,リハビリ) による効果判定には客観的な動作分析が重要となるが, 従来のマーカーベースシステムは高価であり一般的な医療機関において導入・活用することは容易ではない. 近年スマートフォンを用いたマーカーレス動作解析が注目されており, 光学式モーションキャプチャーに代わる簡便な計測手法として臨床・研究分野での応用が期待されている.中でも Stanford 大学が開発した Open Cap は,2 台のスマートフォンカメラから得られる映像をもとに関節角度や筋骨格動態を推定できるオープンソースプラットフォームである.Uhlich らによる検証研究では,関節角度の平均絶対誤差 (MAE) は歩行においては約 4.1°と報告されている¹⁾.これは,従来の光学式モーションキャプチャーシステムにおける一般的な誤差 (約 2~3°) と比較してやや大きいものの,臨床的・研究的な利用において実用的な精度であると考えられている.そこで本研究では,動作緩慢を呈する PD 患者に対し, Open Cap を用いて, そのデータに基づいた個別的介入が, 運動機能および歩行機能に与える影響を検討することを目的とした.

【方法】

対象は,80 歳代男性 PD 患者 (Hoehn-Yahr III) . 評価は週に 1 回(同曜日,同時刻,リハビリ前) , 動作解析は, Stanford 大学が開発・公開しているオープンソース動作解析システム「Open Cap」の公式プロトコル (Uhlich ら, 2023) に準拠して行った. 本プロトコルでは, 2 台以上の同期した iOS スマートフォンを被験者の斜め前方 (撮影距離 2.5~3.0m) に設置し, 歩行を撮影する. 撮影前にチェッカーボードを用いたカメラキャリブレーションを実施し, フレームレート 30-60fps で撮像した. アップロードされた動画は, Open Cap のクラウドプラットフォーム上で自動解析される. 解析パイプラインは, ①2D ポーズ

推定による身体部位のマーカーポイント抽出, ②カメラ間の三角測量による 3D マーカーポイント復元, ③機械学習ベースの marker-enhancer による解剖学的マーカー位置の推定, ④Open Sim ベースの筋骨格モデルを用いた逆運動学による関節角度算出, の四段階で構成される. 解析完了後, 3 次元関節角度, 歩行パラメータ, 関節モーメント等の数値データおよび視覚化用動画が出力される.

評価項目は, 歩行速度, 歩幅, 歩隔, ケイデンス, 両脚支持期, 歩幅対称性, および主要関節 (足関節, 膝関節, 股関節, 肩関節, 腰椎, 骨盤) の最大関節可動域 (以下,ROM) とした. ROM の分析は, 単一歩行周期における最大 ROM の平均値を算出した. 介入は週 2 回 (各 40 分) の頻度で実施した. 評価結果に基づき, ROM 練習 (図:1) , 筋力強化練習, 応用歩行練習を実施し, Open Cap から得られた客観的なデータと歩行中の 3 次元的動画を患者自身に,画面共有と書面にて,視覚的にフィードバック(図:2)を行った. 効果判定は, 初回介入時と 4 週後の結果を比較した.

【結果】

歩行周期における主要関節の平均 ROM に変化が認められた(表 1).足関節の底屈および肩関節の伸展,さらに骨盤の ROM において改善が認められた.一方で,両足関節の背屈(左: -12.58°, 右: -0.98°),両肩関節の屈曲(左: -3.10°, 右: -9.31°),および腰椎の屈曲(-6.29°)では ROM の減少が認められた.また,すべての歩行パラメーターにも改善が認められた(表 2).



図 1. ROM 練習

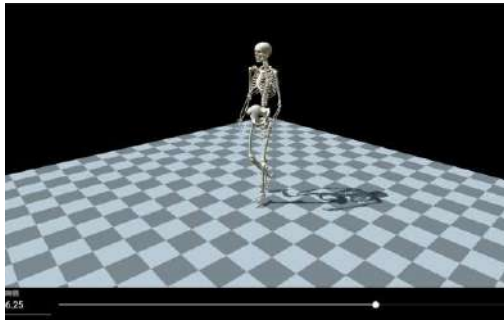


図2. OpenCap の実際の画面

表1. 主要関節の平均ROM (単位:°)

関節運動	左右	初回	4週	変化量	関節運動	左右	初回	4週	変化量
足関節 底屈左		14.17	32.2	18.03	骨盤 回旋 右		5.47	4.75	-0.72
足関節 底屈右		6.16	28.11	21.95	骨盤 後傾 -		6.3	11.86	5.56
足関節 背屈左		25.4	12.82	-12.58	骨盤 拳上 左		6.07	5.76	-0.31
足関節 背屈右		17.65	16.67	-0.98	骨盤 拳上 右		2.04	4.02	1.98
膝関節 伸展左		-0.32	-0.43	-0.11	腰椎 伸展 -		-9.49	2.41	11.9
膝関節 伸展右		-0.5	-0.37	0.13	腰椎 側屈 左		0.71	2.39	1.68
膝関節 屈曲左		44.13	50.02	5.89	腰椎 側屈 右		6.88	13.51	6.63
膝関節 屈曲右		45.71	48.79	3.08	腰椎 回旋 左		7.19	6.08	-1.11
股関節 伸展左		20.75	19.83	-0.92	腰椎 回旋 右		7.25	13.17	5.92
股関節 伸展右		13.79	16.96	3.17	腰椎 屈曲 -		17.06	10.77	-6.29
股関節 屈曲左		15.77	24.28	8.51	肩関節 伸展左		3.79	8.34	4.55
股関節 屈曲右		14.66	17.49	2.83	肩関節 伸展右		1.47	8.94	7.47
骨盤 前傾 -		-0.25	1.96	2.21	肩関節 屈曲左		8.02	4.92	-3.1
骨盤 回旋 左		4.05	9.79	5.74	肩関節 屈曲右		9.41	0.1	-9.31

表2. 歩行パラメーター

項目	初回	4週	変化量
歩行速度 (m/s)	0.74	1.03	0.29
歩幅 (m)	0.83	0.98	0.15
歩隔 (cm)	11.4	13.4	2
ケイデンス (歩/分)	112.5	126.3	13.8
両脚支持期 (%)	31.3	21.1	-10.2
歩幅対称性 (%)	64.5	82.4	17.9

【考察】

本介入による歩行能力の改善メカニズムは、複合的な要因が関与したものと考えられる。第1に、ROMの改善が挙げられる。介入により股関節伸展や足関節底屈のROMが拡大し、歩行時の推進力向上に寄与した。さらに、骨盤および体幹ROMの拡大は、歩幅の増大および運動効率の向上に寄与したと考えられる。特に、肩関節および腰椎における左右差の減少によって動作の対称性が改善し、これにより運動エネルギーの散逸が抑制され、歩行効率が最適化された可能性がある。その結果、ケイデンスおよび歩幅の対称性が

改善し、より安定した歩行パターンの獲得につながったと推察される。第2に、open capを用いた視覚的フィードバックが運動学習を促進したと考えられる。対象者は自らの動作をリアルタイムかつ客観的に把握でき、即時的な修正が可能となった。これにより、正確な運動イメージの形成が促され、学習効果が高まったと考えられる。さらに、改善の数値化により対象者のモチベーションが維持・向上し、リハビリ効果の向上に繋がった。PD患者に対する視覚的フィードバックの有効性は既に報告されているが²⁾、open capはマーカーレスで簡便に関節運動を3Dデータとして可視化できる点に特徴がある。特に、対象者が自覚しにくい骨盤傾斜や体幹回旋を客観的データとして提示できることは、強みである。本症例でも、歩容の客観的提示が運動認知を高め、能動的な機能改善に寄与したと推察される。本研究で用いたopen capシステムは、低コストで高精度な動作解析を可能にし、従来は困難であった定量的データの蓄積が多くの臨床現場で実現可能となる。これにより、客観的データに基づく臨床判断の精度向上や、遠隔リハビリへの応用も期待される。今後は多症例での検証を通じて有効性の一般化と、長期的な追跡研究により介入効果の持続性を検証することが求められる。

【倫理的配慮,説明と同意】

本研究は、対象者に対して研究の目的と方法を十分に説明し、同意を得たうえで実施した。医療法人社団聖心会阪本病院の倫理審査委員会の承認を得ている(承認番号A-002)。

【参考文献】

- 1)Uhlrich SD, Falisse A, Kidziński Ł, Muccini J, Ko M, Chaudhari AS, Hicks JL, Delp SL. OpenCap: Human movement dynamics from smartphone videos. *PLOS Computational Biology*. 2023;19(10):e1011462.doi:10.1371/journal.pcbi.1011462.Available from:https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1011462
- 2)Baudendistel S T, Franz J R. Visual feedback improves propulsive force generation during treadmill walking in people with Parkinson disease. *J Biomech*. 2024;167:112073. DOI:10.1016/j.jbiomech.2024.112073. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38599018/

回復期重症脳卒中患者の実績指数に対する臨床予測モデルおよびスコアリングシステムの構築

○松本 猛¹⁾・福田 真也¹⁾・森 拓人¹⁾ 篠原 智哉¹⁾

1) 医療法人社団 和風会 橋本病院

【はじめに, 目的】

2016 年度の診療報酬改定により,回復期リハビリテーション病棟(以下, リハ病棟)の質評価に係る実績指数(以下, OC)が導入された. OC には除外基準が設けられており, 運動 FIM \leq 20, 運動 FIM \geq 76, 認知 FIM \leq 24, 80 歳以上の 4 項目である. 入院時運動能力が実績指数に影響するなどの報告¹⁾もみられ, 臨床の経験としても重症患者では短期間で十分な ADL 改善を得ることに難渋する. しかしながら, OC の除外対象であっても退院時に指数以上の患者は多々見られる. 現在, FIM の予後予測に関する研究^{2,3)}は散見されるものの, OC に関しては本邦独自に導入された指数であることから検証が十分とは言い難い. とくに重症脳卒中患者に対する精度の高い予後予測モデルの構築は不十分である. そこで今回, 重症脳卒中患者を対象とし, 回復期リハ病棟入院時の評価を用いて, OC 予測の指標およびスコアリングシステムを後方的に検討した.

【方法】

対象は 2010 年 10 月~2024 年 5 月の期間, 当院回復期リハ病棟を退院した脳卒中患者のうち回復期入院時の運動 FIM20 点以下の患者 312 例とした. 対象者の内訳は年齢 77.5 \pm 10.6 歳, 男性 157 例, 女性 155 例, 脳出血 138 例, 脳梗塞 174 例であった. (表 1) なおデータ欠損者, 死亡・急変による退院患者は除外した. 方法としてはアウトカムを OC \geq 40 とした. 暴露は年齢, 性別, 急性期在院日数, 入院時食事摂取方法, BRS 上肢・手指・下肢, MMSE, BBS, 生化学検査, FIM 下位 18 項目とした. 予測関連因子の抽出には Stepwise 法を用いて行い, 関連因子の cut off 値算出は ROC 解析にて行った. スコアリングを行う際, β 係数の最小値を除いて整数化し, 重み付けを行った. 各変数が cut off 値を超えた場合は重み付け後の点数加算, それ以外を 0 点としてスコアリングした. スコアリングの点数に関しても cut off 値算出を行った. 統計解析は R, EZR を使用し, 統計学的有意水準は 5%とした.

表 1. 属性

n = 312	
年齢	77.5 \pm 10.6
男 / 女	157 / 155
出血 / 梗塞	138 / 174
急性期在院日数	36.2 \pm 12.9
経口 / 非経口	183 / 129
BRS上肢	2 [1-4]
手指	2 [1-4]
下肢	2 [2-4]
MMSE	7 [0-16]
BBS	0 [0-2]

【結果】

単変量解析では, 年齢, 急性期在院日数, 食事摂取方法, MMSE, BBS, BUN, FIM 項目の食事, 整容, ベット移乗, 認知 FIM 全項目に有意差を認めた. (表 2, 3)

表 2. 単変量解析結果

	40未満 n=239	40以上 n=73	P-value
年齢	78.6 \pm 9.8	74.1 \pm 10.6	0.01 > P
男/女	118 / 121	39 / 34	0.54
急性期在院日数	36 [27.5-48]	31 [23-39]	0.01 > P
経口・非経口	129 / 110	54 / 19	0.01 > P
BRS上肢	2 [1-4]	2 [1-4]	0.22
手指	2 [1-4]	2 [1-5]	0.1
下肢	2 [1-4]	3 [2-5]	0.01
MMSE	3 [0-14]	16 [6-22]	0.01 > P
BBS	0 [0-0]	2 [0-5]	0.01 > P
ALB	3.3 [3-3.5]	3.4 [3-3.8]	0.03
BUN	18 [13.7-22.2]	16.3 [12.6-20.1]	0.01 > P
ChE	209 [167-245]	222 [187-265]	0.07
CR	0.6 [0.47-0.79]	0.62 [0.5-0.78]	0.4
γ -GTP	25 [43-17.5]	29 [19-48]	0.15

表 3. 単変量解析結果 FIM

	40未満 n=239	40以上 n=73	P-value		40未満 n=239	40以上 n=73	P-value
食事	1 [1-2]	2 [1-4]	0.01 > P	理解	2 [1-4]	3 [3-4]	0.01 > P
整容	1 [1-1]	1 [1-2]	0.01 > P	表出	2 [1-3]	3 [2-4]	0.01 > P
清拭	1 [1-1]	1 [1-1]	0.9	社会交流	1 [1-3]	3 [1-4]	0.01 > P
更衣 (上)	1 [1-1]	1 [1-1]	0.1	問題解決	1 [1-2]	2 [1-3]	0.01 > P
更衣 (下)	1 [1-1]	1 [1-1]	0.9	記憶	1 [1-2]	3 [1-4]	0.01 > P
トイレ動作	1 [1-1]	1 [1-1]	0.38				
排尿	1 [1-1]	1 [1-1]	0.34				
排便	1 [1-1]	1 [1-1]	0.56				
ベット移乗	1 [1-1]	1 [1-2]	0.01 > P				
トイレ移乗	1 [1-1]	1 [1-1]	0.11				
シャワー移乗	1 [1-1]	1 [1-1]	0.56				
移動	1 [1-1]	1 [1-1]	0.56				
階段	1 [1-1]	1 [1-1]	0.9				

Stepwise 法にて採択された項目として MMSE, BBS, 年齢, 急性期在院日数, FIM 下位項目のベッド移乗, 下衣更衣, 表出となった. odds-ratio は BBS 1.145(95%CI 0.107-1.24), 年齢 0.93(95%CI 0.89-0.96), 急性期在院日数 0.95(95%CI 0.93-0.98), ベッド移乗 2.51(95%CI 1.36-4.79) となった. (表 4)

P 値が 5%未満であった BBS, 年齢, 急性期在院日数, ベ

ッド移乗を予測関連因子とし、cut off 値を算出したところ各因子の cut off 値は BBS1 点(AUC0.74), 年齢 78 歳 (AUC0.63), 急性期在院日数 34 日(AUC0.62), ベッド移乗 2 点(0.60)となった。(表 4)

表 4. odds-ratio および cut off 値

	Odds Ratio	95%CI	VIF	P-value
MMSE	1.04	0.991-1.093	1.68	0.11
BBS	1.145	1.07-1.244	1.25	<0.001
年齢	0.933	0.898-0.967	1.23	<0.001
急性期在院日数	0.958	0.93-0.985	1.06	<0.001
入院時ベット移乗	2.519	1.366-4.792	1.20	0.004
入院時更衣下	0.169	0.016-1.188	1.31	0.10
入院時表出	1.287	0.966-1.704	1.76	0.07

	Cut Off値	AUC (95%CI)	Sensitivity,Specificity
BBS	1	0.74 (0.67-0.80)	67.1,77.4
年齢	77.4	0.63 (0.56-0.70)	37.0,40.0
急性期在院日数	33.4	0.62 (0.55-0.69)	34.2,47.2
入院時ベット移乗	1.55	0.60 (0.55-0.67)	12.3,97.9

スコアリングに関しては、 β 係数を除して整数化することで重み付けを行い、スコア値としては BBS4 点, 年齢 2 点, 急性期在院日数 1 点, ベッド移乗 23 点となった。これらがカットオフ値を越えた際は点数加算するようなスコアリングシステムとした。(表 5)

4 変数を統合したスコアリング後の cut off 値は 3 点, AUROC 0.78, 感度 0.74, 特異度 0.74 であった。(表 6)

表 5. スコアリングの重み付け

	Cut off 値	スコア値
BBS	1以上	4
	0	0
年齢	78以上	2
	78未満	0
急性期在院日数	34以上	1
	34未満	0
入院時ベット移乗	2以上	23
	2未満	0

表 6. スコアリングカットオフ値

	Cut off 値	AUC (95%CI)	Sensitivity,Specificity
スコアリング 4種	3	0.78 (0.71-0.83)	0.74,0.74

【考察】

脳卒中重症患者の OC 予測をするためには年齢, 急性期在院日数, BBS, ベッド移乗の 4 因子が重要であることが示唆された。とくに BBS, ベッド移乗に関して重要度が高い結果となった。BBS に関しては、カットオフ値 1 点となっており、先行研究⁴⁾より安定した座位保持の可否と解釈ができるため、入院時に安定して座位ができるかが OC 予測因子として重要であることが示唆された。また、個々の AUC と比較し、スコアリングシステムを使用したほうが

AUC の増加を認めている。これは、総合的に判断することでより正確な予測になると考えられる。加えて、これら因子はリハ病棟への入院直後にも情報収集・評価することが可能である。したがって、4 因子を用いた本研究のスコアリングシステムを活用することで早期から ADL の改善, 在院日数の予後予測を行え、除外対象の良好な選定と患者・家族にむけた退院支援や介入方法検討への一助となると考える。

【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究はヘルシンキ宣言に基づき、当院倫理委員会の承認を得て行い、匿名化した既存データで検討を行った。

【参考文献】

- 1) 中西俊人, 徳永誠, 他: 実績指数の導入前後における FIM 利得と在院日数の変化. *Journal of Clinical Rehabilitation*, 2017, 26(9):925-929.
- 2) 徳永誠: 脳卒中患者の回復期リハビリテーション病院内時 FIM を予測する重回帰分析の外的妥当性—日本リハビリテーション・データベースの分析—. *Jpn J Compr Rehabil Sci* Vol 6, 2015
- 3) Seungwon Jeong et al: Formula for predicting FIM for stroke patients at discharge from an acute ward or convalescent rehabilitation ward, *Jpn J Compr Rehabil Sci* Vol 5, 2014, 19-25.
- 4) 池上 滉一: 回復期リハビリテーション病棟における 重度脳卒中患者の自宅退院予測—家族介護意向と ADL 改善度を踏まえた決定木分析による検討—. *理学療法おこやま*, 2025, 7.
- 5) 内山 靖, 島田裕之: 高齢者の平衡機能と理学療法. *理学療法学*. 1999, 16: 731-738.

非特異的腰痛患者における疼痛改善因子の検討

○長田 優¹⁾・仁尾 一也¹⁾・池本 有美子¹⁾・
小池 悠樹¹⁾・滝本 啓介¹⁾・鏡原 美宙¹⁾・
岡 史朗¹⁾

1) おか整形・リハビリクリニック

【はじめに、目的】

非特異的腰痛の概念はこの30年で大きく変化してきた。非特異的腰痛は腰痛全体の85%とされてきたが¹⁾、そのうち78%は詳細な診察とブロック注射の治療的診断手法による原因特定ができたことを報告している²⁾。しかし、臨床では多因子が関与し、且つ重複していることで診断や治療の確立を困難とさせている。

椎間関節の非生理的な挙動による疼痛に対し、徒手的な介入によって即時的な疼痛軽減効果が得られる徒手療法がある³⁾。非特異的腰痛は、画像診断される器質的障害よりも画像と合致しない機械的障害による腰痛と考える。徒手療法による機械的障害の改善により除痛効果が得られれば、疼痛に関与する原因組織の推定が可能である⁴⁾。

そこで本研究の目的は、徒手療法の即時的効果を利用した腰痛病態分類への試みと、病態別に個別運動療法を処方し通院及びホームエクササイズ(H-Ex)を行うことによる腰痛改善因子を明らかにすることとした。

【方法】

対象は2024年1月から12月までの腰痛関連疾患と診断を受けた98名のうち、特定の腰椎運動で腰痛が増悪された45名(平均年齢55.0±21.6歳, BMI21.8±2.7kg/m², 罹病期間7.7±14.8カ月)とした。除外基準は、腰椎疾患由来の神経症状がある者、内科的な問題で著しく運動を制限されている者、1か月間経過を追えなかった者とした。初回時に疼痛が惹起される腰椎運動方向(前屈, 後屈, 側屈, 回旋)を確認し、徒手療法を用いて疼痛を軽減させる手技(疼痛除去テスト)を実施し⁴⁾、病態を推定した。その際、実施前の疼痛値を10として実施後の疼痛値との差を100分率で表した疼痛除去テスト軽減率を算出した。H-Exは原因組織への機械的刺激を軽減するための1~3種と生活動作指導を個別に設定し指導した(表1)。H-Ex実施状況はカレンダー(図1)の記入を依頼し、◎(規定の100%以上)

を3点, ○(100%未満50%以上)を2点, △(50%未満)を1点, ×(未実施)を0点とし、期間内の合計点を日数で割り3点満点のH-Ex実施率として算出した。統計解析は、腰痛の程度を初回と1か月後のVisual Analog Scale(VAS)の変化量を対応のあるt検定を用いて比較した。spearmanの順位相関係数を用いて、従属変数をVAS変化量、独立変数を年齢, Body Mass Index(BMI), 罹病期間, 期間内の介入回数, 疼痛除去テスト後の値, H-Ex項目数, 1か月間のH-Ex実施率とした。有意水準は5%未満とした。

表1. 病態別H-Exの例

病態	主となるEx	主となる生活指導
椎間板性障害	多裂筋賦活化Ex ハムストリングス伸張 大殿筋機能向上Ex	腰椎過後弯位の修正
椎間関節性障害	腹筋機能向上Ex 股関節屈筋群伸張 股関節伸筋群機能向上Ex	腰椎過前弯位の修正
筋・筋膜性障害	該当筋の伸張 弱化筋の賦活化Ex	過用・誤用動作回避
仙腸関節性障害	腹横筋賦活化Ex 骨盤底筋群賦活化Ex 大殿筋下部賦活化Ex	長時間の同姿勢回避

Home ex実施記録カレンダー		氏名 _____							
		記録開始日: _____年 ____月 ____日							
		月	日	月	火	水	木	金	土
1週	◎○△×								
	セット数								
2週	◎○△×								
	セット数								
3週	◎○△×								
	セット数								
4週	◎○△×								
	セット数								
5週	◎○△×								
	セット数								

印	評価基準
◎	100%以上できた
○	100%未満50%以上できた
△	50%未満1%以上できた
×	全くできなかった

図1. H-Ex実施カレンダー

【結果】

疼痛除去テストによって椎間板性6例, 椎間関節性12例, 仙腸関節性2例, 筋・筋膜性25例と分類された。VAS(mm)は初回44.0±19.3, 1か月後30.6±21.4で有意に減少した(p<0.01)(図2)。各項目の平均値はVAS変化量

-13.4±14.2mm, 介入回数 2.8±0.7 回, 疼痛除去テスト軽減率 82.2±17.0%, H-Ex 項目数 2.8±0.7, H-Ex 実施率 75.6±18.2%だった。

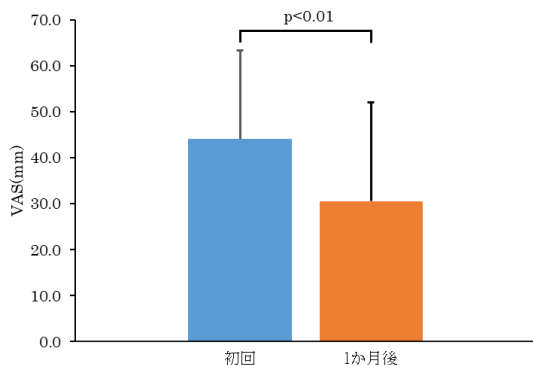


図 2. 初回と 1 か月後の VAS(mm)

VAS 変化量との相関は年齢($r=0.32, p<0.05$)と罹病期間($r=0.37, p<0.05$)に認められた。その他の項目に相関は認められなかった(表 2)。

表 2. VAS 変化量と各項目の spearman の順位相関係数

項目	相関係数	p値
年齢(歳)	0.32	0.030 *
BMI(kg/m ²)	0.26	0.090
罹病期間(月)	0.37	0.012 *
介入数(回)	0.04	0.810
疼痛除去テスト軽減率(%)	-0.26	0.087
H-Ex項目数	-0.13	0.382
H-Ex実施率(%)	0.02	0.900

*: $p<0.05$

【考察】

本研究の結果より、初回から 1 か月後の VAS が有意に低下を示したことから運動療法の有効性が示唆された。その有効性は、対象者が低年齢であることや罹病期間が短いほど高いことが示された。低年齢が有効である理由は、高齢であるほど加齢に伴う脊椎の変性により腰椎機能障害を発生させやすく、機械的刺激にさらされている可能性が考えられる⁵⁾。罹病期間と運動療法の有効性においては、急性期における自然軽快の要因と慢性期における心理社会的要因が考えられるが⁶⁾、今回の研究では明確にすることはできなかった。疼痛除去テスト軽減率は 82.2%と有意な軽減効果が得られ H-Ex 実施率 76%と高値だったにもかかわらず、それらは VAS 変化量と相関は認められなかった。

今回の運動指導と生活指導では日常生活上の腰部への機械

的障害を取り除いた動作の獲得には至らなかったと考える。これらを踏まえて、運動療法の即時的な除痛反応による効果判定を行い、運動の再現性によって精度を確認し、日常生活内の腰痛出現頻度と程度が改善されたことによる修正された動作パターンの定着度を検討する必要があると考える。VAS 変化量と疼痛除去テスト軽減率との相関では、質問票と運動誘発性疼痛(Movement-Evoked Pain : MEP)の評価方法の違いであると考えられる。疼痛除去テストは MEP を軽減させる「現疼痛」を示すのに対し、質問票を用いた VAS 評価では「想起された疼痛」を示す。質問票は、個人の想起能力に依存しているため時間的基準(過去と現在)の差によって相関に影響を及ぼした可能性がある。

今後は H-Ex の内容と効果を精査し、運動療法効果が日常生活内で反映されているかを確認し、統一された疼痛評価方法を検討する必要があると考える。

【倫理的配慮,説明と同意】

本研究はヘルシンキ宣言に従い、対象者には研究内容に関して十分に説明し、同意を得て行った。

【引用文献】

- 1) Deyo RA, et al: What can the history and physical examination tell us about low back pain? JAMA,1992,268(6):760-765.
- 2) Suzuki H, et al: Diagnosis and Characters of Non-Specific Low Back Pain in Japan. The Yamaguchi Low Back Pain Study. PLoS One. 2016;11:e0160454.
- 3) Bhat PV, et al: Myofascial release versus Mulligan sustained natural apophyseal glides' immediate and short-term effects on pain, function, and mobility in non-specific low back pain. PeerJ. 2021;9:e10706.
- 4) 成田崇矢, 金岡恒治: 徒手療法を用いた腰痛の病態評価の試み. 日本整形外科スポーツ医学会雑誌. 2017,37(1):22-26.
- 5) 大槻哲也, 杉浦史郎, 他: 慢性腰痛患者への理学療法の効果と年齢との関係. 理学療法の科学と研究 2015,6(1):35-39.
- 6) 日本整形外科学会,日本腰痛学会:腰痛診療ガイドライン 2019 改訂第 2 版,南江堂,2019,pp12-14.

超高齢大腿骨近位部骨折術後患者の術後 1 年時 生命予後関連因子の検討

○池脇 圭司¹⁾・江川 洋史²⁾・宮城 亮²⁾

川村 圭司¹⁾・阿木 健悟¹⁾・井野 一馬¹⁾・澁谷 光敬³⁾

- 1) 徳島県立中央病院 リハビリテーション技術科
- 2) 徳島県立中央病院 整形外科
- 3) 徳島文理大学 保健福祉学部

【はじめに、目的】

大腿骨近位部骨折において、わが国の年齢別発生数は 80 歳代で多く、特に女性では 90 歳以上の増加が顕著になってきている¹⁾。生命予後に関連する因子として、男性、年齢、受傷前歩行能力、認知症、施設入所の有無等が報告されている²⁾。近年、術後の早期離床や栄養状態と生命予後との関連が報告されているが、超高齢者での報告は少ない。よって本研究は、超高齢大腿骨近位部骨折患者の術後 1 年時生命予後の関連因子を明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象は 2022 年 8 月から 2023 年 12 月までに当院に入院した受傷時年齢が 90 歳以上の大腿骨近位部骨折術後患者 52 名で、選択基準は受傷前に歩行が屋内自立以上だった者とし、除外基準は追跡調査不可能だった者とした。

方法は術後 1 年時の生命予後を外来診察時または電話連絡で聴取し、術後 1 年時の生命予後で生存群と死亡群の 2 群に分類した。

評価項目は年齢、性別、身長、体重、BMI、骨折型、術式、受傷前住居、受傷前歩行能力、米国麻酔学会術前状態(ASA physical status classification:以下 ASA)、HDS-R、術前待機日数、早期離床評価を術後 3 日間の Cumulated Ambulation Score(以下 3-day CAS)、術前アルブミン値、栄養状態の評価として Geriatric Nutritional Risk Index(以下 GNRI)、骨密度、在院日数とした。

骨折型は大腿骨頸部骨折と大腿骨転子部骨折の 2 群に分類した。術式は人工骨頭と骨接合術の 2 群に分類した。

受傷前住居は自宅と自宅以外(施設・病院)に分類した。

受傷前歩行能力は 1:杖なし歩行、2:1 本杖で外出可能、3:歩行補助具を使用して外出可能、4:屋内のみ歩行可能

介助なしでは外出不能で分類した。

ASA は、手術患者の全身状態を評価するものであり、class1:健康な患者、class2:軽度の全身状態をもつ患者、class3:重度の全身状態をもつ患者、class4:生命を脅かすような重度の全身状態をもつ患者、class5:手術なしでは生存不可能な瀕死の状態の患者、class6:脳死患者の 6 クラスに分類した。

CAS は、I. ベッド上仰臥位から肘付き椅子または車椅子への移乗動作、もしくはその逆方向への移乗動作、II. 肘付き椅子または車椅子座位からの立ち上がり動作、III. 屋内歩行動作(平行棒を含む必要な歩行補助具の利用可)の 3 つの基本動作の合計スコアである。各動作は、自立:2 点、介助:1 点、不可能:0 点で得点化し、1 日のスコアは 0~6 点であり、最終的には術後 3 日間の累積点数 18 点満点とした。

術前アルブミン値は手術前採血時の値を採用した。GNRI は Bouillanne らによる高齢者の栄養評価³⁾で、臨床で多く使用されている。GNRI の計算式は、 $[14.89 \times \text{Alb 値}(\text{g/dl}) + 41.7 \times (\text{現在体重}/\text{理想体重})]$ で算出した。理想体重(kg)=身長(m)²×22 で計算し、現在体重が理想体重より多い場合は現在体重/理想体重の値を 1 とした。

骨密度は、術後 7 日目で測定し、椎体(L1~L4)、非術側大腿骨頸部・全体の BMD 値を採用した。

各項目と生命予後の 2 群間の比較は対応のない t 検定、Mann-Whitney U 検定、カテゴリ変数には χ^2 検定を用いて行なった。次に術後 1 年時生存有無を従属変数、年齢、性別、GNRI を独立変数として、多重ロジスティック回帰分析を行なった。統計解析には SPSS(ver28.0 IBM)を使用し、有意水準は 5%未満とした。

【結果】

解析対象者は 36 名で、生存群 22 名、死亡群 14 名であった(図 1)。術後 1 年時の生命予後での 2 群間比較の結果、術前アルブミン値(生存群 3.4±0.3、死亡群 3.0±0.4)、GNRI(生存群 88.1±6.7、死亡群 81.5±9.4)に有意差を認めた(p<0.05)(表 1)。多重ロジスティック回帰分析の結果、GNRI(オッズ比 1.125、95%信頼区間 1.013-1.251)であり、術後 1 年時の生存と有意な関連を認めた。Hosmer-Lemeshow の検定結果は、p=0.280、判別率的中率は 62.9%であった(表 2)。また、術後 1 年時の生存群 22 名のうち、

受傷前歩行能力までの改善は2例、能力低下例は20例となり、10例は歩行困難となった。

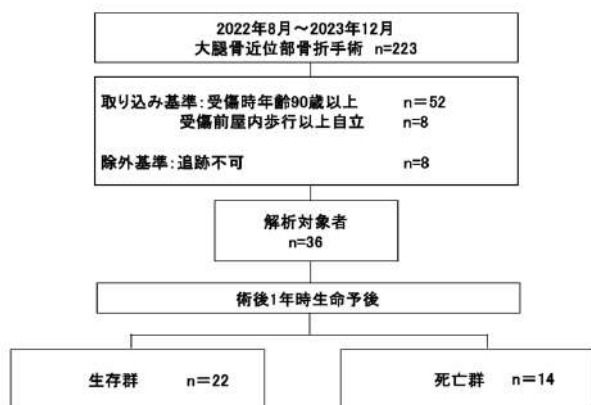


図1. 対象者フローチャート

表1. 術後1年時生命予後による2群比較

	生存群 (n=22)	死亡群 (n=14)	p value
年齢(歳)†	92.0(91.0-93.8)	92.0(91.0-94.3)	0.81
性別(男性/女性)‡	(3/19)	(5/9)	0.12
BMI(kg/m ²)†	21.2(18.5-24.4)	18.7(17.3-21.3)	0.159
骨折型(頸部/転子部)‡	(5/17)	(4/10)	0.693
術式(人工骨頭/骨接合)‡	(17/5)	(10/4)	0.693
受傷前住居(自宅/自宅以外)‡	(9/13)	(7/7)	0.593
受傷前歩行能力†	3.0(1.0-3.0)	2.5(1.0-3.8)	0.597
ASA†	3(2-3)	3(2-3)	n.s.
HDS-R†	13.0(8.3-22.8)	12.0(4.0-19.0)	0.462
受傷から手術待機日数(日)*	2.9±2.3	3.6±2.9	0.428
入院から手術待機日数(日)*	1.0±0.8	1.3±1.4	0.461
3day-CAS†	4.5(3.0-6.0)	3.5(2.0-6.8)	0.737
術後在院日数(日)*	16.3±10.1	14.1±6.0	0.471
術前アルブミン値(g/dl)*	3.4±0.3	3.0±0.4	0.038
GNRI*	88.14±6.7	81.5±9.4	0.020
骨密度(g/cm ³)			
BMD(大腿骨全体)†	0.52(0.44-0.57)	0.47(0.44-0.60)	0.853
BMD(大腿骨頸部)†	0.48(0.45-0.51)	0.45(0.41-0.57)	0.611
BMD(L1-L4)†	0.87(0.73-0.99)	0.87(0.74-1.00)	0.985

*: 対応のない検定 平均値±標準偏差

†: Mann-WhitneyのU検定 中央値(第1四分位-第3四分位)

‡: χ^2 検定

表2. 多重ロジスティック回帰分析

	標準化回帰係数	オッズ比	95%信頼区間	p value
年齢	-0.66	0.936	0.859-1.285	0.071
性別	1.747	5.739	0.859-38.322	0.682
GNRI	0.118	1.125	1.013-1.251	0.026
定数	-6.411			

従属変数: 術後1年時の生命予後(0: 死亡, 1: 生存)

独立変数: 年齢, 性別, GNRI

モデル χ^2 検定: <0.028

Hosmer-Lemeshowの検定: p=0.280

判別的中率: 62.9%

【考察】

本研究の結果、術後1年時の生命予後に有意に関連した因子はGNRIであり、入院時の栄養状態が超高齢者の生命

予後に影響することが示唆された。先行研究からも、入院時栄養不良の大腿骨骨折患者が4~39.4%に及ぶことが判明⁴⁾している。GNRIは簡便に算出できる客観的栄養指標であり、大腿骨近位部骨折患者の死亡リスクや合併症発生率と関連することが報告されている。本研究では90歳以上という超高齢群においても同様の傾向を認め、栄養リスクが高い患者では早期死亡の可能性が高いことが確認された。

一方、超高齢者では加齢に伴う筋量減少や食欲低下、嚥下機能の低下などにより、全体として低栄養状態にある者が多く、生存群であっても中等度の栄養リスクを示した。これは、超高齢者において積極的な栄養改善が困難である現実を反映している。さらに、術後は臥床傾向が強く、活動量の低下に伴って嚥下機能が一層低下する可能性がある。そのため、急性期から積極的に座位保持や離床時間の延長を図り、摂食・嚥下機能の維持を促す取り組みが重要と考えられる。

以上より、超高齢大腿骨近位部骨折患者では、入院時の栄養状態が生命予後を左右する重要な要因であり、急性期からの栄養状態の把握とともに、離床促進を含めた多職種による包括的介入の必要性が示唆された。今後は症例数を増やし、身体機能や合併症との関連を含めた検討が必要である。

【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究は当院倫理審査委員会の承認(承認番号: 24-43)を得た上で実施した。

【参考文献】

- 1) Hagino H, et al: Survey of hip fractures in Japan: recent trends in prevalence and treatment. J Orthop Sci 2017;22:909-914.
- 2) Mads S, Mette M, et al: Predictors of 1-year mortality in a clinical cohort of hip fracture. European Journal of Trauma and Emergency Surgery 2025;55:147.
- 3) Bouillanne O, et al: Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients. Am J Clin Nutr 2005;82:777-83.
- 4) Foo, M.X.E.; Wong, G.J.Y.; Lew, C.C.H. A systematic review of the malnutrition prevalence in hospitalized hip fracture patients and its associated outcomes. JPEN J. Parenter. Enteral. Nutr. 2021, 45, 1141-1152.

ウェアブル動作機器を用いた人工膝関節単顆置換患者の歩幅と体幹動揺の関係

○多田 健吾¹⁾・井窪 文耶¹⁾・根木 郁弥¹⁾・新開 惇¹⁾・藤岡 修司¹⁾・森田 伸¹⁾・石川 正和²⁾

- 1) 香川大学医学部附属病院 医療技術部
リハビリテーション部門
- 2) 香川大学医学部附属病院 整形外科

【はじめに,目的】

近年,歩行のウェアブル動作分析機器が多く開発されており,簡便に歩行解析ができることから臨床現場へ普及してきている.AYUMIEYE(株式会社早稲田エルダリーヘルス事業団)は3軸加速度センサーモジュールと専用アプリからなる歩行解析デバイスであり,定量的な歩行解析として当院で導入している機器である.AYUMIEYE は,光学式モーションキャプチャシステム VICON と加速度データ,変異データの両方で良好な一致を示している¹⁾と報告されており,整合性が良好であることも立証されている.AYUMIEYE の測定項目の一つである root mean square(RMS)は,歩行時の身体の動揺の程度を表した指標であり,値が小さいほど身体動揺が少ない²⁾と報告されている.そこで本研究の目的は,当院にて人工膝関節単顆置換術(UKA)を施行された患者の術前後のRMS,歩行速度,歩幅との関連を明らかにすることである.

【方法】

対象は,2024年7月から2025年4月までに,当院でUKAを施行された膝OA患者11名11膝(男性4名,女性6名)とした.年齢は71.7±6.1歳,身長は1.56±7.4m,体重は62.8±8.7kg,BMIは25.7±1.8kg/m²であった.除外基準は運動麻痺,感覚障害,精神疾患障害を有する者,術後合併症が生じたもの,身体活動量の計測に協力が得られなかった者とした.

測定項目は,術前後の歩行速度,歩幅,RMSと術後2週目の歩行速度,歩幅,RMSの関連を検討した.

測定機器は,AYUMIEYEを使用し,第3腰椎棘突起に3軸加速度装置を装着した.その後,10m被験者に快適歩行速度で歩行を実施し,2回繰り返し実施し,平均値の値を算出した.

検討方法は,術前の歩行速度,歩幅,RMSと術後2週目の歩行速度,歩幅,RMSをPearsonの積立相関係数,Spearmanの順位相関係数にて検討した.統計解析にはR4.1.1を使用

し,有意水準は5%とした.

【結果】

術前歩幅と術後2週の歩幅($r=0.66, p=0.026$, 図1)・術後2週の歩行速度($r=0.67, p=0.026$, 図2)に正の相関を認めた.術前歩幅と術後2週のRMS($r=-0.64, p=0.035$, 図3)に負の相関を認めた.他の項目には,相関関係を認めなかった.

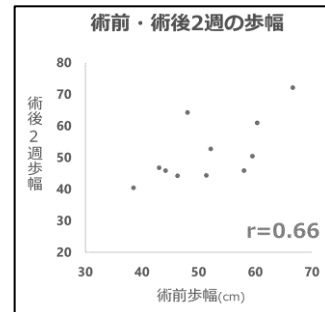


図1. 術前歩幅と術後2週の歩幅

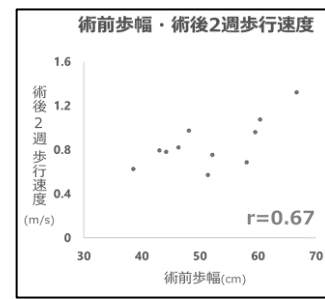


図2. 術前歩幅と術後2週の歩行速度

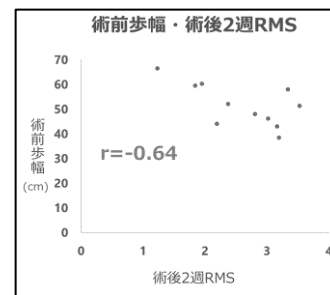


図3. 術前歩幅と術後2週のRMS

【考察】

本研究はUKA術前患者の歩幅は,術後2週の歩幅と歩行速度に正の相関があることが示唆された.

村田らは,変形性膝関節症患者は,歩行速度減少により歩幅,ストライド長が減少する³⁾と報告しており,高齢者,変形性膝関節症患者ともに歩行能力の低下が示唆されたと報告されている.術後の報告において後藤らは,TKA術後患者は歩調,歩幅,歩行速度の増加を認め,単脚支持期は増加を認めた⁴⁾と報告しており,人工関節術後患者の歩行速度,歩幅は有意に改善することから本研究も同様の結果が得られたと考

えられる。

RMS は、術前の歩幅が術後 2 週の RMS と負の相関関係を認めた。琴岡らは、高齢者(81.8±6.0 歳)の初回介入時と介入から 9 か月後の歩幅と RMS を本研究と同様の機器で検討している。歩幅は、初回 44.8±13.1cm から 9 か月後 47.4±13.4cm と有意に改善し、RMS は 4.3±4.7m/s から 9 か月後 2.8±1.7m/s へと有意に改善した⁵⁾と報告している。過去の研究より、歩幅の増加に伴い、RMS は減少をきたしており、本研究では術前の歩幅と術後 2 週の RMS で負の相関関係が認められたことから、術前の歩幅が術後のバランス能力を判断する指標の一つになる可能性が考えられる。

RMS へは歩幅以外の要因も関連していると考えられる。RMS の報告では、乳井らは、TKA 患者の術前後で RMS の上下移動距離は 2.4±0.7cm から 4.5±1.7cm へ有意に増加し、左右移動距離は 4.5±1.7cm から 4.5±1.7cm と有意差は認められなかった⁷⁾と報告している。また大西らは、TKA 術前後で上下の移動距離は 1.77±0.6m/s から 1.05±0.3m/s へ有意に低下し、左右の移動距離は 1.24±0.4m/s から 1.03±0.3m/s と術前後で有意差は認められなかった⁸⁾と報告している。測定機器の違いなどから術後の RMS においては一定の見解が得られておらず今後さらなる検討が必要であると考えられる。

本研究の限界は、開始当時に術後の RMS を左右・上下成分に分類して測定することができず、今回の RMS がどの成分に有効であるかを検討することが困難なことが挙げられる。しかし、機器の進歩に伴い、現在は上下、左右成分の分析が可能となり、より詳細な分析が可能になると考えられる。今後の検討としては、術前と術後の上下、左右成分のデータを計測し、どの成分に影響が強いかが検討することが必要である。

【倫理的配慮、説明と同意】

本研究は倫理的配慮として対象者に研究内容の説明文章を用いて口頭による説明を行い同意を得た。なお、本研究は香川大学医学部附属病院の倫理委員会の承認(2024-040)を受けて実施した。

【参考文献】

- 1) Yuichi Ota.etal: Comparison of Gait Analysis Between a Triaxial Accelerometer-Based Device and an Optical Motion Capture System,2020,14:1-12.
- 2) 伊藤太祐: 歩行解析デバイス AYUMI EYE の再現性の検討.日健康医誌,2019,7(2):14-19.

- 3) 村田伸, 甲斐 義浩, 他: 変形性膝関節症患者の通常歩行と最速歩行における歩行パラメータの比較.理学療法科学,2018,(8):19-22.
- 4) 後藤英一, 帖佐悦夫,他: 人工膝関節置換術後の歩行の検討.整形外科と災害外科,2001,50(2):312-315.
- 5) 琴岡憲亮,中村浩,他: 要支援高齢者の歩行パラメータと IADL の関係, 理学療法福岡,2024,37:85-92.
- 6) 乳井美樹, 他: 3 軸加速度計付き歩行分析計を使用した人工膝関節全置換術後の歩行機能の変化,秋田理学療法,2024,31(1):23-27.
- 7) 大西邦博, 他: 3 軸加速度計による術後 2 週までの人工膝関節全置換術患者の体幹動揺性と運動機能の縦断調査,臨床バイオメカニクス,2022,43:155-161.

TKA 術後 1 年時の機能的活動性と術前の健側大 腿四頭筋の筋機能は関連する

○古本太希^{1,2)} 浜田大輔³⁾ 和田佳三²⁾ 西良浩一²⁾

- 1)愛媛大学医学部附属病院 リハビリテーション部
- 2)徳島大学大学院 医歯薬学研究所 運動機能外科学
- 3)高松赤十字病院 整形外科

【はじめに・目的】

人工膝関節全置換術(Total Knee Arthroplasty: TKA)は、末期変形性膝関節症に対する標準的な治療法であり、疼痛の軽減、関節可動域の改善、歩行能力の向上など、良好な術後成績が多数報告されている¹⁾。しかしながら、術後成績を患者自身の生活機能の観点から評価する患者立脚型評価の中でも、日常生活における機能的活動性は、必ずしも全例で十分に改善するわけではなく、改善が限定的な症例も多く存在することが指摘されている²⁾。先行研究では、TKA 術後の機能的活動性と大腿四頭筋力との関連が報告されており、筋力が術後の活動性を規定する重要な要因であると考えられている³⁾。一方で、術前の評価においては、疼痛や炎症により随意的な筋収縮が抑制され、正確な筋力評価が困難な症例をしばしば経験する。近年、手術計画時に撮影される下肢 CT 画像を用いることで、筋の断面積(筋量)に加え、筋内脂肪や線維化など非収縮性組織の割合を反映する CT 値から筋質を定量的に評価できることが報告されている。これらの画像解析的手法は非侵襲的であり、疼痛の影響を受けない客観的な筋機能評価として有用である。

本研究の目的は、TKA 術前患者における大腿四頭筋の筋機能(筋力、筋量、筋質)と術後 1 年時の機能的活動性との関連性を検証することである。

【方法】

対象は、初回かつ片側 TKA を施行し、術後 1 年を経過した 135 例(平均年齢 72.1±8.2 歳)とした。術後 1 年時の機能的活動性は、患者立脚型評価である Knee Society Score 2011(KSS 2011)を用いて評価した。筋機能評価として、術前に撮影した下肢 CT 画像を画像解析ソフト(Aquarius Net Viewer)で解析し、大腿中央部における大腿四頭筋の断面積(CSA)およびコンピュータ断層

撮影値(CTV)をハンドトレース法で計測した。CSA は筋量、CTV は筋質(筋内脂肪や線維化など非収縮性組織の割合)を反映する指標である。

大腿四頭筋の筋力は、最大等尺性膝伸展筋力を測定し、体重で除した値を用いた。術後の機能的活動性と術前筋機能との関連性は、Spearman の順位相関係数を用いて解析した。統計解析には EZR を使用し、有意水準は 5%未満とした。

【結果】

術前的大腿四頭筋の筋機能は、健側の方が患側より高い傾向を示していた(図 1)。膝関節の伸展および屈曲可動域、患側の大腿四頭筋力は、術前から術後 1 年時で有意な改善を認めた。機能的活動性は、術前 32.6±15.6 から術後 1 年時 65.4±19.3 に有意な改善を認めた(表 1)。健側における CSA、CTV、筋力はいずれも機能的活動性と有意な正の相関を認めた($\rho=0.25, 0.35, 0.33$, いずれも $p<0.01$)。また、患側における CTV も機能的活動性と有意な正の相関を認めた($\rho=0.27, p<0.01$)(表 2)。

【考察】

本研究では、TKA 術後 1 年時の機能的活動性と下肢筋機能との関連を検討した。その結果、術後の機能的活動性には、従来注目されてきた筋量や筋力に加え、両側下肢の筋質が有意に関連することが示された。筋質評価に用いた CT 値は、筋内脂肪浸潤や線維化など非収縮性組織の割合を反映する指標であり、単なる筋量や筋力だけでは評価できない筋の質的側面を捉えることができる⁴⁾。これにより、術前評価において筋質を定量的に評価することは、術後の機能的活動性を予測するうえで重要であることが示唆された。さらに、術後の機能的活動性に対する筋機能の寄与を比較したところ、患側よりも健側下肢の筋機能との関連性が高いことが明らかとなった。術前の患側下肢では疼痛や炎症により随意的な筋活性化が低下しており、実際の筋力が過小評価される可能性がある⁵⁾。一方、術後の歩行や階段昇降動作においては、健側下肢が支持脚として代償的役割を果たすことが報告されている⁶⁾。本研究の結果もこれを支持しており、健側下肢の筋機能が術後活動性を決定する上で重要な要因であることが示された。

以上を踏まえると、術後に機能的活動性が低下する症例は、術前から健側大腿四頭筋の筋力や筋量が低く、さらに両側下肢の筋質が低下していることが示された。臨床的には、急性期リハビリテーションの段階で、術前の筋質評価を行い、

術後早期より健側下肢筋群のトレーニングを積極的に行うことが、機能的活動性の改善に重要であることが示唆される。

【倫理的配慮・説明と同意】

本研究は、所属機関内の倫理委員会で承認を得た（承認番号：第 3184 号）。また、対象者には研究の主旨および方法について十分に説明し、文書による同意を得た上で実施した。

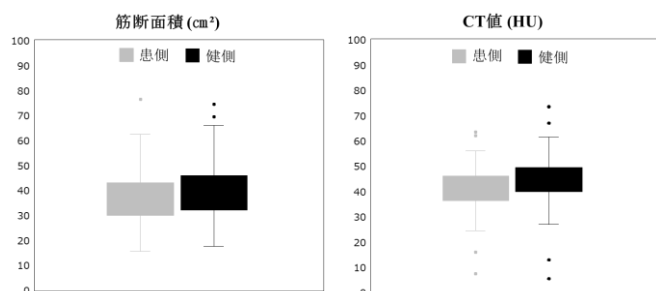


図 1. 患側と健側における筋量と筋質の比較

表 1. 術前と術後 1 年時の計測値の比較

項目	術前値	術後値	p値
膝伸展可動域 (°)	-8.7 ± 8.0	-2.1 ± 4.2	<0.01**
膝屈曲可動域 (°)	119.3 ± 15.3	122.2 ± 12.0	<0.05*
患側大腿四頭筋力 (Nm/kg)	1.0 ± 0.5	1.2 ± 0.4	<0.01**
健側大腿四頭筋力 (Nm/kg)	1.4 ± 0.5	1.4 ± 0.6	0.31
膝症状 (満点25点)	6.9 ± 4.5	19.8 ± 4.6	<0.01**
患者満足度 (満点40点)	13.1 ± 5.5	27.3 ± 7.2	<0.01**
期待度 (満点15点)	13.1 ± 1.7	9.4 ± 2.4	<0.01**
機能的活動性 (満点100点)	32.6 ± 15.6	65.4 ± 19.3	<0.01**

術前値±標準偏差, *p<0.05, **p<0.01

表 2. 術後の機能的活動性と術前筋機能との関連性

項目	相関係数	p値
患側：大腿四頭筋力 (Nm/kg)	0.05	0.54
患側：大腿部筋量 (cm ²)	0.09	0.33
患側：大腿部筋質 (HU)	0.27	<0.01
健側：大腿四頭筋力 (Nm/kg)	0.33	<0.01
健側：大腿部筋量 (cm ²)	0.25	<0.01
健側：大腿部筋質 (HU)	0.35	<0.01

【参考文献】

1) Shan L, Shan B, Suzuki A, et al : Intermediate and long-term quality of life after total knee replacement: a systematic review and meta-analysis. J Bone Joint Surg Am 2015;97:156–68.

2) Scuderi GR, Bourne RB, Noble PC, et al : The new Knee Society Knee Scoring System. Clin Orthop Relat Res 2012;470:3–19.

3) Furu M, Ito H, Nishikawa T, et al : Quadriceps strength affects patient satisfaction after total knee arthroplasty. J Orthop Sci 2016;21:38–43.

4) Mizuno T, Matsui Y, Tomida M, et al : Differences in the mass and quality of the quadriceps with age and sex and their relationships with knee extension strength. J Cachexia Sarcopenia Muscle 2021;12:900–12.

5) Mizner RL, Petterson SC, Stevens JE, et al : Early quadriceps strength loss after total knee arthroplasty. The contributions of muscle atrophy and failure of voluntary muscle activation. J Bone Joint Surg Am 2005;87:1047–53.

6) Zeni JA, Snyder-Mackler L : Early postoperative measures predict 1- and 2-year outcomes after unilateral total knee arthroplasty: importance of contralateral limb strength. Phys Ther 2010;90:43–54.

TKA 術前の Coronal Plane Alignment of the Knee (CPAK) 分類と術後臨床成績の関連性について

○和田 捺岐¹⁾・大西 健太¹⁾・井藤 想真¹⁾・折坂 修飛¹⁾・近藤 梓¹⁾・遠藤 泰弘¹⁾・板東 和寿²⁾

1) きたじま田岡病院 リハビリテーション科

2) きたじま田岡病院 整形外科

【はじめに、目的】

人工膝関節全置換術（以下、TKA）は、変形性膝関節症に対する代表的な外科的治療である。疼痛の軽減および機能回復を目的に広く施行されており¹⁾、術前アライメントが影響を及ぼすとされている²⁾。

Coronal Plane Alignment of the Knee（以下、CPAK）分類は、体質的な四肢のアライメントと関節線の傾斜（以下、JLO）を推定する算術 HKA（以下、aHKA）に基づき膝関節アライメントを9つの表現型で表現することを可能にした³⁾（図1）。

近年、TKA 後の満足度や可動域制限は術後アライメント変化に関連するとの報告が増えているが、術前 CPAK 分類と術後臨床成績の関連性に関する報告は限られている。

本研究では、当院で施行された Mechanical Alignment TKA（以下、MA 法）症例を対象に、術前 CPAK 分類と臨床成績との関連について検討することを目的とした。

【方法】

平成 27 年 1 月から令和 7 年 1 月に当院で MA 法による人工膝関節全置換術（以下、TKA）を施行した 132 膝（平均年齢 80±5.6 歳）のうち、感染・再置換・高度拘縮などの合併症例を除外した 111 膝を対象とした。手術はすべて同一術者が執刀し、Journey II、Smith & Nephew 社製を使用した。

内訳は、Bi-Cruciate Stabilized (BCS) 型 51 膝、Posterior-Stabilized (PS) 型 60 膝であった。

ロボット支援・ナビゲーションシステムは使用せず、すべて MA 法により施行した。

アライメント評価には術前立位全下肢 X 線像を用い、FTA, mL DFA, MPTA, aHKA, JLO を計測し、

MacDessi らの基準に基づいて CPAK 分類（Type I～IX）を決定した（図1）。術後臨床成績の評価は退院時（術後 4 週±2）に実施し、膝屈曲・伸展可動域（ROM）、10m 歩行速度、VAS、JOA スコア、歩行自立日数を測定した。統計解析は R Commander（ver.4.5.0）を使用し、Shapiro-Wilk 検定で正規性を確認後、Kruskal-Wallis 検定で群間比較を行い、有意差を認めた項目に対して Dunnett 検定を実施した。有意水準は $p < 0.05$ とした。

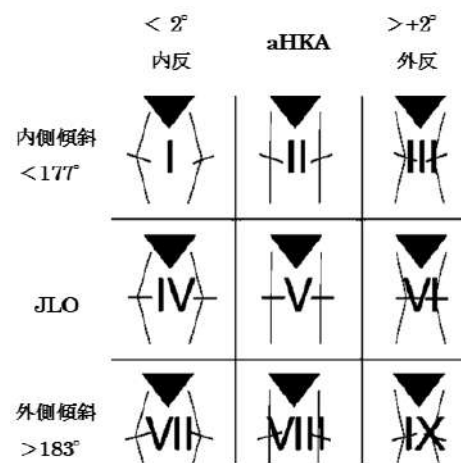


図 1. CPAK 分類

【結果】

対象 111 膝の術前 CPAK 分類の分布は、Type I : 44 膝、Type II : 7 膝、Type III : 8 膝、Type IV : 24 膝、Type V : 15 膝、Type VI : 7 膝、Type VII～IX : 6 膝であった。Type VII～IX は少数であったため、Type I～VI に絞って各調査項目を比較した。全症例における術前平均 FTA は $179.8 \pm 3.4^\circ$ であり、Type IV 群を中心に分布した。

術後臨床成績の平均値は、膝屈曲可動域 $117.6 \pm 10.8^\circ$ 、膝伸展可動域 $-3.2 \pm 4.8^\circ$ 、10m 歩行速度 0.82 ± 0.21 m/s、VAS 22.1 ± 14.7 mm、JOA スコア 77.4 ± 7.9 点であった。Kruskal-Wallis 検定の結果、術後膝伸展可動域 ($p = 0.0036$) において群間で有意差を認めた（表 2）。Dunnett 検定による多重比較では、Type VI 群が Type I 群と比較して有意な膝伸展可動域制限（差 = -5.455° 、 $p = 0.0067$ ）を示し、Type IV 群は Type I 群に比して有意に良好な伸展可動域（差 = $+2.208^\circ$ 、 $p = 0.0381$ ）を認めた（表 2）。

一方、膝屈曲可動域、10m 歩行速度、VAS、JOA スコア、歩行自立日数、退院時移動手段には有意差を認めなかった ($p > 0.05$)。

表1.CPAK分類別の患者特性

	Type I (n=44)	Type II (n=7)	Type III (n=8)	Type IV (n=24)	Type V (n=16)	Type VI (n=7)	P値
年齢(歳)	70.6±5.8	75.8±5.6	80.7±3.0	79.8±5.5	81.3±4.8	81.8±5	n.p.
男:女	2:08	2:08	0:10	2:06	2:08	0:10	n.p.
身長(cm)	148.9±8.4	151.5±4.3	152.6±7.3	150.8±6.7	150±8.5	152.6±5.6	n.p.
BMI	26.1±3.9	26.7±2.7	27.1±2.8	25.2±3.4	26.4±4.1	24.5±4.8	n.p.
KL分類	4±0.5	3.2±0.7	3.9±0.3	3.8±0.5	3.6±0.5	3.8±0.4	n.p.
FTA(°)	187.1±5.9	177.2±5.3	177.7±6.6	184.4±4.3	182.6±3.5	172.8±9.1	n.p.
術前屈曲(°)	115.3±18.5	130±8.4	120±10	113.2±12.3	122.7±14.8	117±14	n.p.
術前伸屈(°)	-10.3±8.49	-6±3.7	-10.7±6.7	-10.2±8.7	-6.6±4.3	-13±5.1	n.p.
術前10m歩行	14.3±7.74	12.1±3.3	16.4±7.2	12.21±4.5	12.1±4.2	15.5±2.6	n.p.
術前VAS(mm)	46.7±24.9	41.4±14.6	42±18	49.2±25.7	47.4±3.8	19.7±23.4	n.p.
術前JOA(点)	56.8±10.5	56.8±10.5	60±8.9	54.3±13.2	55.9±8.9	59±11.1	n.p.
平均値±標準偏差							

表2.CPAK分類別の術後臨床成績

	Type I (n=44)	Type II (n=7)	Type III (n=8)	Type IV (n=24)	Type V (n=16)	Type VI (n=7)	P値
術後屈曲(°)	117.6±13.4	124±3.7	122.1±11.6	117.1±11.7	120±7.6	114±10.2	0.39
術後伸屈(°)	-3.3±3.4	-4±2	-2.1±3.6	-1.1±2.1	-2.6±3.1	-9±3.7	0.003
術後10m歩行	11.1±3.7	10.4±1.9	12.5±3.8	10.5±2.9	11.1±3.2	16.9±5.7	0.35
術後VAS(mm)	21.3±19.4	34.8±17.2	27.6±22.6	22.5±22.4	8.2±3.8	8.2±10	0.57
術後JOA(点)	71.7±10.5	71.7±10.5	70±11.4	68.6±8.3	76.7±9.4	75.1±9.6	0.1
歩行自立日数	7.4±5.9	7.3±0.6	8.2±2.3	7.4±4	7.6±5.8	5±2.8	0.07
平均値±標準偏差 P<0.05							

表3.CPAK分類間での比較

比較群	平均差(°)	p値
Type IV - Type I	2.21	0.0381
Type VI - Type I	-5.46	0.0067
P<0.05		

【考察】

本研究より、Type VI群で膝伸展可動域が制限される傾向にあり、Type IV群で良好な膝伸展可動域が得られる傾向が明らかとなった。Type VI群は外反アライメントを特徴とし、外側側副靭帯、腸脛靭帯、膝窩筋腱などの外側支持機構が多層的に連結しているため、術中リリースが困難であることが知られている⁴⁾。これらの構造は屈伸に伴い張力が変化し、選択的な解離が難しいため、過剰なリリースでは外反不安定性を生じる可能性がある。その結果、伸展ギャップの左右差が残存し、正常な Medial Pivot Motion が得られず、膝伸展制限を生じた可能性がある。一方、Type IV群は軽度内反アライメントを呈し、内側軟部組織の拘縮が軽度であるため、骨切りや骨棘切除のみでバランスが整いやすく、良好な伸展可動域を得られたと推察される。

これらより、術後膝伸展制限の予測における CPAK 分類の有用性を示唆していると考えられる。また、術後膝可動域は患者満足度や機能回復に影響を与えやすい⁵⁾ことから、特に Type VI群では術前から外側軟部組織の柔軟性改善を

図り、膝関節伸展可動域を向上させることが重要と考えられる。

【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究はヘルシンキ宣言に準拠し、臨床研究倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号 202501)。

【引用文献】

- 1) Mizner RL, Petterson SC, et al: Measuring functional improvement after total knee arthroplasty requires both performance-based and patient-report assessments: a longitudinal analysis of outcomes. *J Arthroplasty*. 2011 Aug;26(5):728-37.
- 2) Gurusamy P, Liu JW, et al: Alignment in Total Knee Arthroplasty: Avoid Crossing Over From Varus to Valgus. *J Arthroplasty*. 2024 Aug;39(8S1):S206-S211.
- 3) MacDessi SJ, Griffiths-Jones W, et al: Coronal Plane Alignment of the Knee (CPAK) classification. *Bone Joint J*. 2021 Feb;103-B(2):329-337.
- 4) Meloni MC, Hoedemaeker RW, et al: Soft tissue balancing in total knee arthroplasty. *Joints*. 2014 May 8;2(1):37-40.
- 5) Mutsuzaki H, Takeuchi R, et al: Target range of motion for rehabilitation after total knee arthroplasty. *J Rural Med*. 2017 May;12(1):33-37.

「赤外線サーモグラフィーを用いた血友病患者の膝関節表面温度変化と筋力評価の安全性に関する検討」

○真鍋 透¹⁾ 宮木 鉄平¹⁾ 山田 貴代¹⁾ 山之内 純²⁾
森谷 京子³⁾ 鴻上 繁⁴⁾ 忽那 辰彦⁴⁾ 高尾 正樹⁴⁾

- 1)愛媛大学医学部附属病院 リハビリテーション部
- 2)愛媛大学医学部附属病院 輸血・細胞治療部
- 3)愛媛大学大学院医学系研究科 分子・機能領域
小児科学講座
- 4)愛媛大学大学院医学系研究科 整形外科

【はじめに,目的】

血友病 (Hemophilia) は第Ⅷ因子,第Ⅸ因子の欠損・機能不全による凝固異常症であり,関節内出血を繰り返すことで血友病性関節症へ進行する¹⁾.特に肘,膝,足関節で機能障害が生じやすく,QOLを著しく低下させることから早期からの関節評価が重要である.当院では2016年より多職種による血友病包括外来を実施している.リハビリテーション部門では等速性収縮による下肢の筋力評価を行っているが,その安全性に関する報告は十分ではない.赤外線サーモグラフィー (Infrared Thermography: IRT) は非侵襲的に皮膚温度の変化を可視化でき,炎症反応や関節内出血の評価に活用できる可能性が報告されている.²⁾そこで本研究では,IRTを用いて血友病患者と健常者の膝関節表面温度変化量を比較し,下肢の筋力評価における安全性を検討することを目的とした.

【方法】

対象は,血友病包括外来に通院中の成人男性12例(A型:9例,B型:3例)の血友病群および健常男性10例の健常群とした.筋力評価は筋機能解析装置(宮野社製,Cyber Norm[®])を用いて,両側膝伸展筋の最大筋力を測定した.等速運動モード(30°/秒)で実施し,可動域は90°屈曲から0°伸展とした.5回反復の最大ピークトルク値を採用し,最大膝伸展筋力体重比(Nm/kg)を評価指標とした.膝関節表面温度は,赤外線サーモグラフィーカメラ(Teledyne FLIR社製,FLIR ONE[®]Pro)を用いて,筋力発揮前および最大筋力発揮時に測定した.筋力発揮前後の温度差を膝関節表面温度変化量(Δ)として算出した.両群における,最大膝伸展筋力,膝関節表面

温度,および膝関節表面温度変化量を比較した.群間比較にはMann-Whitney U検定を用いて解析した.統計解析はEZRを使用し,有意水準は5%未満とした.

【結果】

血友病群は健常群と比較して,膝伸展筋力体重比および膝関節表面温度が有意に低値を示した(表1).一方,膝関節表面温度の変化量には両群間で有意差を認めなかったが,血友病群では健常群に比べ膝関節表面温度変化量が上昇傾向を示した(図1).さらに,左膝に血友病性膝関節症(Arnold-Hilgartner分類 stageIV)を呈した1症例(図2)では,患側の膝表面温度変化量が2.2°C,健側が0.3°Cであり,患側において顕著な温度上昇を示した.

【考察】

血友病群において膝関節表面温度が低値を示した要因として,骨格筋量の減少により基礎代謝量が低下することが報告されており³⁾,血友病群では筋力低下に伴い安静時の熱産生が減少し,膝関節表面温度が低下していたことが考えられる.一方,血友病群が健常群よりも膝関節表面温度変化量が上昇傾向を示した要因として,血友病性関節症に伴う滑膜炎や血管新生により血流量が増加し,局所の熱産生が高まること報告されており⁴⁾,本研究でも同様の機序が関与していると考えられる.血友病患者の等速性収縮による下肢筋力評価では,膝関節表面温度変化量の上昇傾向が認められた.しかし,関節表面温度と関節内出血リスクとの関連は現時点では不明確であり,継続的評価が必要である.今後は,他疾患や異なる収縮様式による表面温度変化の検討を通じ,表面温度上昇と関節内出血との関連を明確化し,運動負荷設定やセルフケア指導に活用可能な指標の確立が課題である.

【倫理的配慮,説明と同意】

対象者に対し,事前に介入の目的および内容について口頭で十分な説明を行い,理解と同意を得た上で実施した.

表1. 両群の筋力,膝関節表面温度の比較

項目	血友病群 (n=12)	健常群 (n=10)	p-value
膝伸展筋力体重比(Nm/kg)	1.8(1.4-2.5)	2.5(2.1-2.9)	0.01**
左			
筋力発揮前:膝表面温度(°C)	30(29-31)	32(31-33)	<0.01**
最大筋力発揮時:膝表面温度(°C)	31(30-32)	33(32-33)	<0.01**
右			
膝伸展筋力体重比(Nm/kg)	1.7(1.4-2.5)	2.6(2.4-3.0)	<0.05*
筋力発揮前:膝表面温度(°C)	30(28-31)	32(31-33)	<0.01**
最大筋力発揮時:膝表面温度(°C)	32(31-32)	33(32-33)	<0.01**

Median(Q1-Q3) * : p<0.05 ** : p<0.01

2024;160(2):210-216.

- 3) Oh SK, Son DH, et al, Association between Basal Metabolic Rate and Handgrip Strength in Older Koreans. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;9;16(22):4377.
- 4) Calcaterra I, Iannuzzo G, Pathophysiological Role of Synovitis in Hemophilic Arthropathy Development: A Two-Hit Hypothesis. *Front Physiol*. 2020;9;11:541.

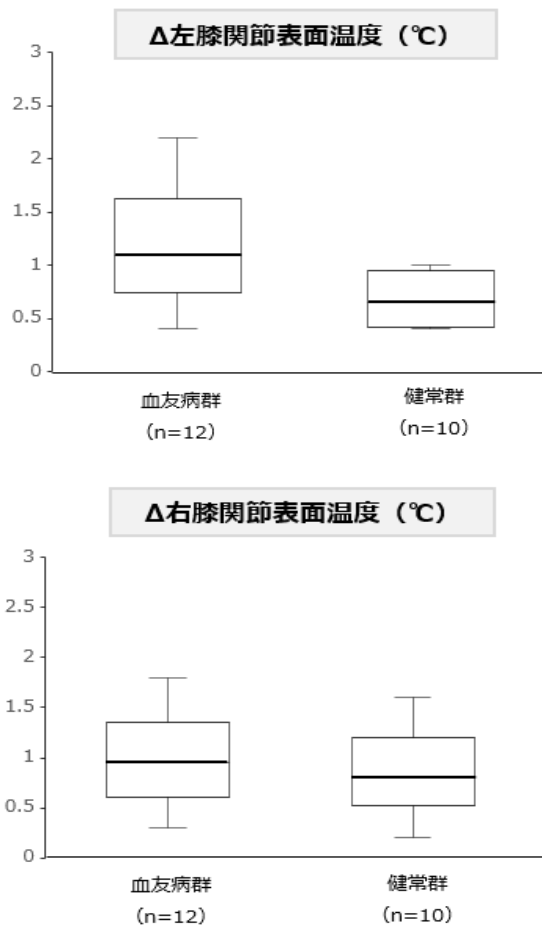


図1. 両群の膝関節表面温度変化量の比較



図2. 血友病性膝関節症を呈した1症例のX線画像

【参考文献】

- 1) 田中康仁: 血友病性関節症-病態・診断・治療-メディカルレビュー社, 東京, 2022, pp8-14.
- 2) Ghosh M, Shaw J, et al, Infrared thermography: An investigative tool for detection of subclinical bleed in hemophilia on prophylaxis. *Indian J Med Res*.

膝部悪性軟部腫瘍術後の創傷治癒過程に 配慮した理学療法戦略とその影響の検討

○根木 郁弥¹⁾・藤岡 修司¹⁾・森田 伸¹⁾
石川 正和²⁾

- 1) 香川大学医学部附属病院 医療技術部
リハビリテーション部門
- 2) 香川大学医学部 整形外科

【目的】

創傷治癒過程は出血、凝固が起こった後、炎症期、増殖期、成熟期に分けられ、炎症期は受傷後数時間から始まり3~4日程度まで継続、増殖期は受傷後2日、3日目から始まり20日程度までに起こる、そして成熟期は受傷後約2週間後~数年の間に起こる¹⁾。また、実際の創傷は治癒過程がオーバーラップし混在する²⁾と報告され、理学療法介入においても創傷保護と治癒促進の観点が必須となる。また、膝周囲の悪性腫瘍切除では、広範切除術によって軟部組織が不足するため、植皮術に加えて腓腹筋皮弁や遊離皮弁が適応となる³⁾が、植皮部への接触や関節運動が可能となるまでの時間は一律に決まっていないため⁴⁾、創傷部位や治癒過程の個別性に合わせて理学療法戦略を検討する必要がある。今回、膝部悪性軟部腫瘍に対して植皮術・皮弁術が施行された一症例を経験し、創傷治癒過程に配慮した理学療法介入が創傷治癒に与える影響を検討することを目的とした。

【症例紹介】

60歳代男性、BMIは23.0kg/m²であった。診断名は右膝部悪性軟部腫瘍、X年Y月Z-19日には未分化多形肉腫と病理診断された。腫瘍部位は右膝外側に認めていたが、側方に腸脛靭帯や外側広筋、前方に大腿四頭筋腱、後方に大腿二頭筋など、多くの筋や腱に近接していた。基礎疾患として、2型糖尿病(入院時HbA1cは7.3%)を有しており、入院前は経口血糖降下薬の内服にて血糖コントロールを行っていた。X年Y月Z日に当院にて右膝外側の広範切除術、右膝外側側副靭帯再建術、逆行性前外側大腿皮弁が施行され、Z+1日より理学療法介入を開始した。右下肢は血流確保のためベッド上安静、離被架と電気毛布による保温が継続された。Z+10日より右下肢シーネ固定かつ免荷で車椅子離床

を開始したが、皮弁壊死のためZ+21日に左遊離前外側大腿皮弁術が施行された。さらに皮弁壊死のためZ+43日に右外側腓腹筋皮弁と分層植皮術が施行された。Z+52日に右膝関節可動域練習と荷重練習が開始となった。Z+51日時点におけるCRP値は0.59mg/dL、Z+52日時点における右膝関節他動屈曲15度であった。Z+104日にT字杖歩行を獲得され、自宅退院となった。

【方法】

Z+52日時点における創傷治癒過程において、初回と最終の手術日からの経過を踏まえると、増殖期と成熟期が重なりながら進行する段階であると考えた。したがって、理学療法戦略として、増殖期における血管新生や上皮化を促進させることと成熟期における線維化や拘縮形成を予防することの2点に配慮した理学療法介入が必要であると考えた。まず、増殖期に配慮した理学療法介入として創部周囲への血流量増加を目的とした膝関節周囲筋の等尺性収縮を疼痛自制内で実施した。さらに、右膝関節可動域練習と荷重練習が開始以降の入院中における炎症反応を評価するため、血液検査所見におけるCRP値の推移を確認した。次に、成熟期に配慮した理学療法介入として、膝関節角度によって変化する皮膚伸張部位に着目した膝関節可動域練習を実施した。屈曲角度による皮膚伸張部位については、浅野ら⁵⁾の報告を参考にして、膝関節周囲を近位より大腿部、膝蓋上嚢部、膝蓋骨部、膝蓋靭帯部の4区画に分け、本症例の植皮・皮弁部位が該当する区画を確認した(図1)。具体的な実施方法は、肢位は下腿への重力を活用するために端座位を選択し、過剰な張力負荷を予防するため膝関節屈曲角度に合わせた皮膚伸張部位の同定を行いながら、必要に応じて関節運動に追従した各部位の長軸滑走を実施した。

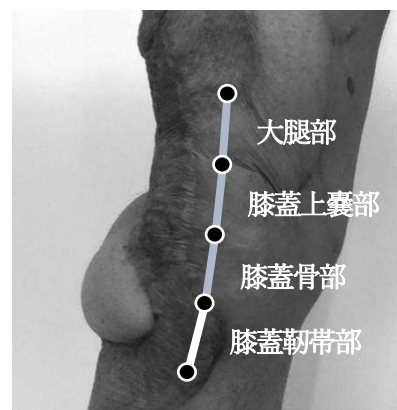


図1. 本症例における右膝関節周囲の4区画

【結果】

Z+51 日以降の CRP 値の推移では、Z+51 日時点の値を超えることなく、著明な炎症反応を認めなかった (図 2)。右膝関節他動屈曲角度は、Z+67 日時点の 40 度以降の可動域拡大に時間を要し、Z+104 日の自宅退院時には 70 度と屈曲可動域制限が残存していた。(図 3)。

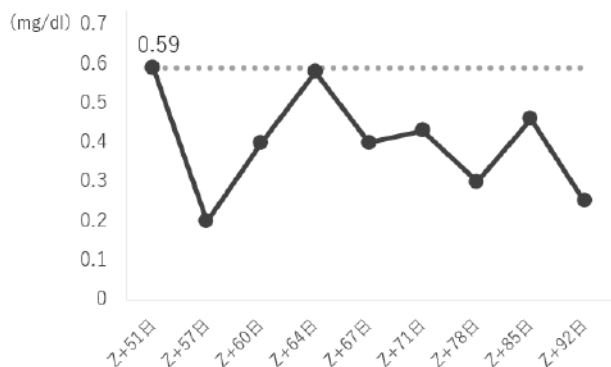


図 2. 膝関節可動域練習・荷重練習開始以降の CRP 値

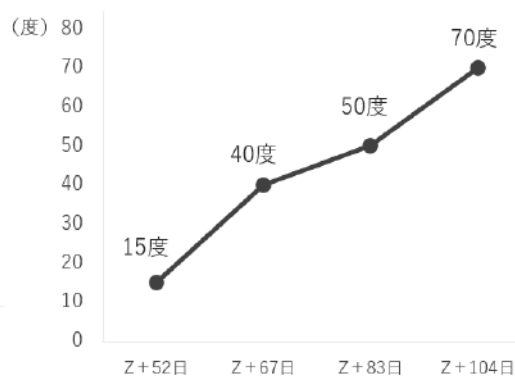


図 3. 膝関節可動域練習開始以降の膝関節他動屈曲角度

【考察】

まず、増殖期を配慮した理学療法介入の影響について考察する。正常な創傷治癒を遷延させる要因として、循環血流量低下や貧血、炎症反応の惹起⁶⁾が挙げられ、特に糖尿病においては血管病変、細胞機能低下、免疫機能低下による感染によって治癒が遷延する²⁾と報告されている。本症例は 2 型糖尿病を有しており、糖尿病による血管病変や血行不良が創傷治癒を遷延させる因子となりうると考えられた。実際に本症例の手術経過において複数回の皮弁壊死による再手術が実施されたことも考慮すると、早期から創傷周囲への適切な血流供給が必要であったと考える。CRP 値の推移から炎症、理学療法介入中の聴取から疼痛を確認しながら、早期から膝関節周囲筋の等尺性収縮を継続したことは、血液供給の観点から増殖期における血管新生や上皮化に関与したのではないかと考える。

次に、成熟期に配慮した理学療法介入の影響について考察する。膝周囲の 4 区画を用いた膝関節屈曲角度と皮膚伸張性の変化において、膝関節屈曲 30 度以降は膝蓋靭帯部と膝蓋上囊部の皮膚の伸張の程度が大きくなる⁷⁾と報告されている。本症例の植皮術・皮弁術後においては、膝周囲の 4 区画の中で膝蓋靭帯部のみが該当しており、実際に屈曲 40 度以降の可動域拡大に時間を要したことも考慮すると、膝関節屈曲角度にあわせて皮膚伸張性部位を丁寧に確認することは過剰な張力負荷の予防に繋がったと考える。関節角度から皮膚伸張部位を同定した膝関節可動域練習は、より安全に成熟期における線維化や拘縮傾向の予防に関与したのではないかと考える。

これらのことから、創傷治癒を遅延させる因子を有する症例においても、創傷治癒過程に配慮した理学療法戦略が創傷治癒の円滑化と機能回復の両立に寄与する可能性が示唆された。

【倫理的配慮,説明と同意】

ヘルシンキ宣言に基づき、発表の目的及び内容を本人に説明して書面にて同意を得た。

【文献】

- 1) 光井俊人, 日原正勝, 他: 創傷治癒の基礎. 臨床整形外科, 2021, 56 (1): 1413-1417.
- 2) 竹中秀也, 岸本三郎: 創傷治癒の生理と全身管理. 理学療法ジャーナル, 2006, 40 (5): 337-343.
- 3) 鳥山和宏, 八木俊路朗, 他: 膝関節の原発性骨悪性軟部腫瘍切除後の腓腹筋弁による再建. 創傷, 2013, 4 (4): 196-202.
- 4) 苫野稔: 大腿骨骨幹部・顆部骨折の整形外科的治療法と理学療法. 理学療法ジャーナル, 2007, 41 (12): 983-989.
- 5) 林典雄, 浅野昭裕, 他編: 関節機能解剖学に基づく整形外科運動療法ナビゲーション下肢・体幹, メジカルビュー社, 東京, 2008, pp140-143.
- 6) 高見佳宏, 木村雅彦, 他: 皮膚移植後の創傷治癒と創傷管理. 理学療法ジャーナル, 2006, 40 (5): 345-351.
- 7) 和田直子, 岡山裕美, 他: 膝関節屈曲動作時の膝周囲の皮膚の伸張性について. 関西理学療法, 2012, 41: 41-44.

脛骨高原骨折術後の疼痛と膝関節可動域制限に 対して神経生理学的教育が奏効した一症例

○近藤 葉平¹⁾・榎 隼人²⁾・伊勢 斐斗¹⁾
川崎 元敬³⁾

- 1) 国立病院機構 四国子どもとおとなの医療センター
リハビリテーション科
- 2) 高知健康科学大学 健康科学部
リハビリテーション学科
- 3) 国立病院機構 四国子どもとおとなの医療センター
疼痛医療センター科/リハビリテーションセンター

【はじめに】

脛骨高原骨折術後には膝関節の拘縮が生じやすく¹⁾, 可及的速やかに関節可動域運動を開始することが推奨²⁾ されているが, 術後の疼痛や心理的影響が強く関節可動域運動が進まなかった症例を経験した。術後急性期からの痛みを神経生理学的教育 (PNE) の効果検討はされているが, 関節可動域改善と術後痛の遷延化予防を目的とした症例報告は僅かである。今回痛みのため関節可動域改善に難渋する症例に対して PNE を併用することで悲観的な思考に至らず運動療法を継続できた症例を経験したため報告する。

【方法】

症例は 40 代男性。新聞配達中にバイクで転倒し入院。受傷時の腫脹が強く、牽引を行い 11 病日後に観血的骨接合術を施行 (図 1)。心理社会歴として現在の仕事を退職する予定であり、新しい仕事を探していた。術中所見では膝関節可動域の顕著な制限なし。術後の主訴は動かすのが怖い。動かすと痛くなる感じがする。臨床所見は術後 1 週での Numerical Rating Scale (NRS) は安静時 NRS5, 膝屈曲時 NRS9, 膝の腫脹あり。膝関節可動域 (ROM) 屈曲 30/伸展



図 1. 術前 (左), 術後 (右) のレントゲン画像

—20. 不安・うつ (HADS) では不安 15 点, うつ 10 点。運動恐怖感 (TSK) 45 点。破局的思考 (PCS) 32 点 (反芻 16 点, 無力感 6 点, 拡大視 10 点)。自己効力感 (PSEQ) 19 点。疼痛のため離床も進んでいなかった。本症例は術後痛のみではなく痛みに対する過剰な反応が見られたため, 運動療法と PNE を併用した。PNE は神経生理学や神経生物学の内容を重点に行われるとされており³⁾, 末梢性感作や中枢性感作, 下行性疼痛抑制などの内容を専門的にならない様に視覚的資料を用いて配布, 説明した。頻度は 1 週ごとに 1 回新しい内容を説明し計 8 回施行 (図 2)。理解が出来ているか口頭で質問や復習をしながら進めていった (図 3)。

【説明と同意】

ヘルシンキ宣言を遵守し, 対象者には本発表の目的, 倫理的配慮について書面にて説明し, 同意を得た。

【結果】

術後 3 週で 1/3 荷重開始。ROM : 80/—15。安静時 NRS2, 膝屈曲 NRS6。以降 ROM 拡大が緩徐となったが, PNE により「痛いですが, 精神的には落ち着いています。」と痛みに対する反応が変わってきた。術後 8 週で全荷重許可となり, 術後 10 週で退院。当院外来リハビリ開始 (表 1)。術後 13 週で ROM : 125/—5 (表 2)。安静時 NRS0, 膝屈曲 NRS1 (表 3)。腫脹は左右差なし。PCS16 点 (反芻 11 点, 無力感 2 点,

教育内容

- 1週目：痛みの定義および伝達経路
- 2週目：急性痛と慢性痛の違い
- 3週目：末梢性感作と中枢性感作
- 4週目：脊髄での抑制と促進（下行性疼痛抑制）
- 5週目：神経系の可塑的变化（痛みの情動面、認知面）
- 6週目：恐怖-回避モデル
- 7週目：運動の重要性と効果
- 8週目：運動の種類、頻度、時間 ※(オリジナルの視覚的資料)

図 2. 1 週目から 8 週目までの教育内容

介入

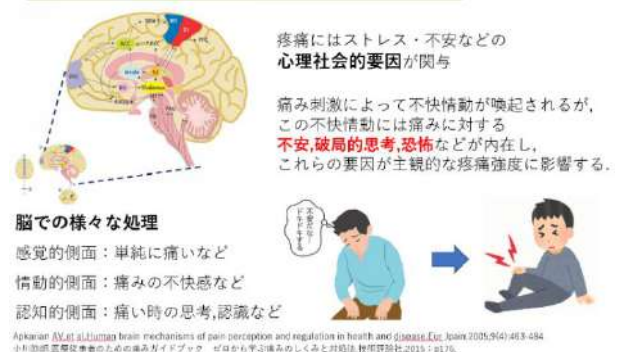


図 3. オリジナルの視覚的資料一部抜粋

拡大視 3 点)。HADS 不安 2 点, うつ 2 点 (表 4)。TSK33

点, PSEQ44点 (表5) . 独歩可能となった.

【考察】

本症例は術中 ROM の顕著な制限は無かったが, 術後 ROM 拡大に難渋した. これは, 術前のベッド上安静期間が長く, 不活動を伴う処置は痛みの発生・増悪のリスクファクターとされている⁴⁾. また身体的負担から転職先を探していた中での受傷であり, 痛みは個人的な問題ではなく, その個人が属する社会にも大きな影響を受けるとされている⁵⁾ことから痛みに対する過剰な反応がみられたと考える. PNEの目的は患者の抱える痛みが, 痛みのある領域からの侵害刺激によるものばかりではなく, 抹消・中枢神経システム系の感受性の増大や神経感作が影響することを教育し, 患者の痛みに対する考え方を変えていくこと⁶⁾であり, 理解が出来ているか確認しながら進めたことで良好な学習に繋がったと考える. また患者教育のみでは効果は限定的であり他の治療方法との併用を推奨⁷⁾しており, 運動療法と PNE を併用したことで ROM 拡大が難渋したが悲観的な思考に至らず痛みの遷延化は予防できたと考える.

表 1. 経過



表 2. 膝関節可動域の経過

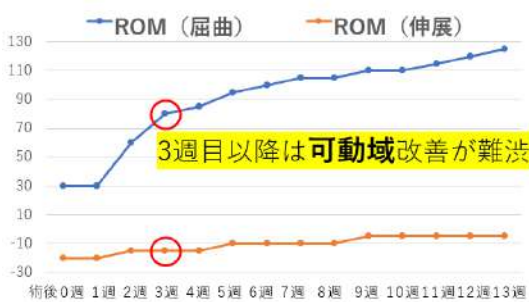


表 3. NRS の経過



表 4. PCS,HAD の経過

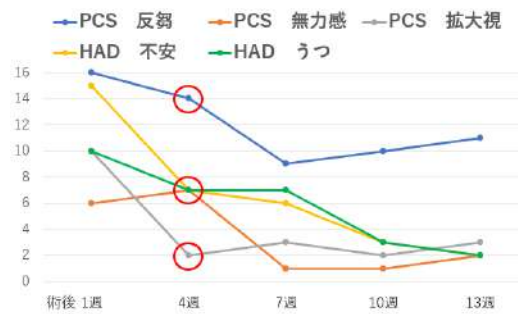


表 5.TSK,PSEQ の経過



- 1) Gahr P, Kopf S, et al: management of proximal tibial fractures. Front Surg, 2023, 10, 1138274.
- 2) Alves DPL, Wun PYL, et al: Weight discharge in postoperative of plateau fracture tibialis. systematic review of literature. Rev Bras Ortop 2020, 55(4):404-9.
- 3) Ryan CG, Gray HG, et al: Pain biology education and exercise classes compared to pain biology education alone for individuals with chronic low back pain. a pilot randomised controlled trial. 2010, 15:382-387.
- 4) 松原貴子, 沖田実, 他: ペインリハビリテーション. 2011, 東京, 三輪書店, pp146-157.
- 5) Loeser JD, Treede RD: The Kyoto protocol of IASP Basic Pain Terminology. Pain, 2008, 137:473-477.
- 6) Louw A, Diener I, et al: Development of a preoperative neuroscience educational program for patients with lumbar radiculopathy. Am J Phys Med Rehabil, 2013, 92:446-452.
- 7) 慢性疼痛治療ガイドライン作成ワーキンググループ編: 慢性疼痛治療ガイドライン. 2018, 真興交易医書出版社, pp139-140.

人工股関節全置換術患者における位相角 (Phase Angle) と術後身体機能との関連

○小田翔太,池田憲周,細田里南

高知大学医学部附属病院 リハビリテーション部

【はじめに,目的】

生体電気インピーダンス法によって算出される位相角 (Phase Angle: PhA) は,細胞の生理的機能レベルを反映¹⁾ し,骨格筋の質を評価する指標として注目されている.PhA は栄養状態や身体機能との関連^{2,3)} が多く報告されているが,運動器疾患患者の身体機能との関連を検討した報告は少ない。

本研究の目的は,人工股関節全置換術 (Total hip arthroplasty:THA) 後 6 か月における身体機能と術前 PhA との関連を明らかにすることである。

【方法】

対象は,初回 THA を施行した変形性股関節症患者 52 例 (女性 44 例,64 [58-82] 歳,全例 Kellgren-Lawrence 分類ステージIV) とした.評価は術前および術後 6 か月に実施した.評価項目は,術前の PhA,術前および術後 6 か月の身体機能として患側の等尺性膝関節伸展筋力体重比,10m 歩行時間,Timed Up and Go test (TUG) とした.等尺性膝関節伸展筋力はハンドヘルドダイナモメーター (μTas F-1,アニマ社製) により測定し,2 回測定した際の平均値を解析に使用した. PhA はマルチ周波数体組成計 (MC-780A-N,タニタ社製) を用いて測定した.PhA は患側下肢の値を採用した.得られた術前 PhA と術前および術後 6 か月の身体機能との関連について Spearman の順位相関係数を用いて検討した。

【結果】

術前の評価 (中央値 [四分位範囲]) は,患側下肢 PhA : 4.0 [3.3-4.6] °;等尺性膝関節伸展筋力体重比 : 0.33 [0.23-0.38] kgf/kg,10m 歩行時間 : 10.2 [8.5-12.5] 秒,TUG : 10.9 [7.7-13.2] 秒であった.患側下肢 PhA は,患側の等尺性膝関節伸展筋力体重比 ($r = 0.41, P = 0.004$),10m 歩行時間 ($r = -0.33, P = 0.018$),TUG ($r = -0.47, P < 0.01$) と有意な相関を示した (図 1)。

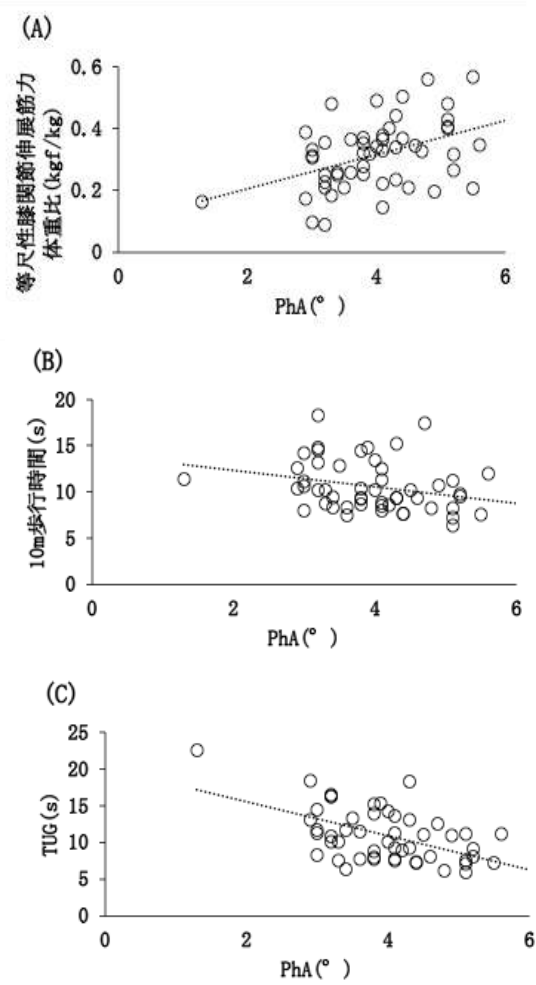
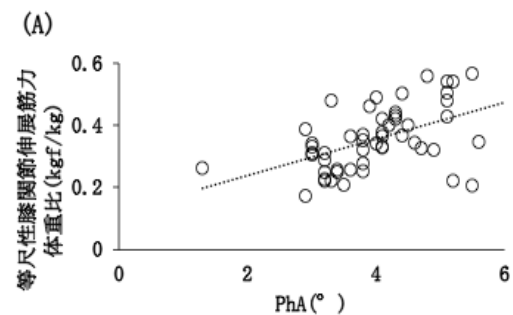


図 1. 術前 PhA と術前身体機能との相関
(A) 等尺性膝関節伸展筋力体重比,(B)10m 歩行時間
(C) TUG

術後 6 か月の評価では,等尺性膝関節伸展筋力体重比 : 0.43 [0.37-0.58] kgf/kg,10m 歩行時間 : 7.71 [7.14-8.90] 秒,TUG : 7.28 [6.58-9.11] 秒であり,術前 PhA は等尺性筋力 ($r = 0.52, P < 0.01$),10m 歩行時間 ($r = -0.40, P = 0.011$),TUG ($r = -0.39, P = 0.013$) との間に有意な相関を認めた (図 2)。



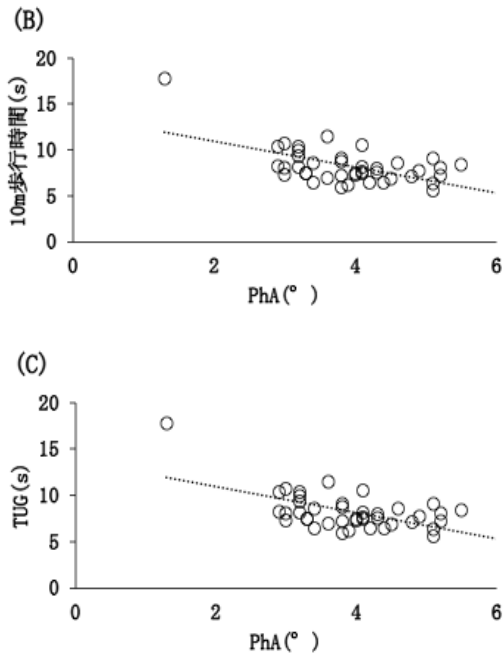


図2. 術前PhAと術後6か月身体機能との相関
(A) 等尺性膝関節伸展筋力体重比, (B) 10m歩行時間,
(C) TUG

【考察】

本研究では, THA 術前に PhA が低値を示すもの, つまり骨格筋の質が低下していたものでは THA 術前の運動機能が低く, 術後6か月時点での運動機能においても低値を示すことを初めて報告した。

PhA はこれまで, サルコペニアやフレイル, がん患者の筋力や運動機能との関連³⁾や高齢者の転倒リスク⁴⁾との関連などの身体パフォーマンスとの関連が報告されており, 本研究でもこれらの結果を支持するものであった。また, 過去に報告された腰部脊柱管狭窄症患者を対象に術前の PhA と身体機能との関連を述べた報告では, 術前の PhA が高値であるほど, 患者立脚型の腰痛疾患に対する疾患特異的評価法 Oswestry Disability Index が低値である⁵⁾ことが報告されており, 本研究と同様に術前の骨格筋の質 (PhA) が術後の運動機能を予測できる可能性が考えられている。骨格筋の質の評価には MRI や CT, 超音波を用いるのが一般的であるが, 労力, 時間, 費用, 被曝リスクなどの懸念点がある。一方で PhA は, 短時間かつ誰でも測定可能な点で臨床場面において応用しやすく, 臨床的意義が極めて高いと考えられ, THA 術前の

理学療法評価に新たに加えるべき評価であると考えられた。今後はこれらの知見を基に, 手術前より PhA が低い患者をスクリーニングし, 術前のリハビリテーションや栄養を包含した患者教育の推奨, 術後では栄養状態の管理, 電気刺激などの物理療法の併用などを考慮した理学療法の遂行が必要であると考えられ, その効果について検討を進める必要がある。

【結語】

術前に PhA が高い患者では, 術前および術後6か月の身体機能が良好であったことから, PhA は術前・術後の身体機能の予測指標となる可能性が示唆された。

【倫理的配慮, 説明と同意】

所属機関内の倫理委員会です承を得た内容に基づき, 対象者に十分に説明を行い同意を得た。

【参考文献】

- 1) Akamatsu Y, Kusakabe T, et al.: Phase angle from bioelectrical impedance analysis is a useful indicator of muscle quality. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022; 13(1):180-189.
- 2) Di Vincenzo, Marra M, et al.: Bioelectrical impedance analysis (BIA) -derived phase angle in sarcopenia: A systematic review. *Clin Nutr*, 2021; 40(5):3052-3061.
- 3) Norman K, Herpich C, et al.: Role of phase angle in older adults with focus on the geriatric syndromes sarcopenia and frailty. *Rev Endocr Metab Disord*, 2023; 24(3):429-437.
- 4) Uemura K, Yamada M, et al.: Association of bioimpedance phase angle and prospective falls in older adults. *Geriatr Gerontol Int*, 2019; 19(6): 503-507.
- 5) Wada O, Yamada M, et al.: *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2023; 36(2): 399-405.

全人工股関節全置換術後機能回復の 予測における術前評価の有用性

○井川 晃一¹⁾・藤川 智広¹⁾, 村上 雅之¹⁾,
工藤 正和¹⁾, 森 裕紀¹⁾, 間島 直彦²⁾

- 1) HITO 病院 リハビリテーション部
2) 愛媛大学医学部付属病院 整形外科

【はじめに】

近年, 全人工股関節置換術(以下: THA)は, 術式やインプラントの進化により在院日数の短縮が顕著である¹⁾. 当院では, 4週間のクリニカルパス(以下: パス)を適応しており, 近年では, 3週間での退院患者も増えてきている. その為, 退院後の運動機能経過を把握することを目的に, 外来診察時に評価を行っているが, 一部の症例においては身体機能の回復に遅延を認めている.

今回, THA 術後の経過に影響を与える術前評価項目について明らかにし, それらが術後経過の予測指標として有用か検証した.

【対象と方法】

対象は, 令和3年4月~6年9月に当院にて THA を施行し, 退院後, 外来で評価を行うことが出来た 59 名の内, 術中骨折や神経麻痺の合併症などを理由に, パス除外であった患者の除いた 51 名を対象とした. 平均年齢は 66.5 ± 8.6, 男性 7 名, 女性 44 名. 術式は, 前外側アプローチ(OCM) 39 名, 側方アプローチ(Harding, Mine-one) 11 名, 後方アプローチ 1 名. 退院後の初回外来診察時に, Timed Up & Go Test(以下: TUG), 片脚立位時間(両側), 股関節開排を評価. TUG は 11 秒以上, 片脚立位時間は 15 秒未満(運動器不安定症診断基準), 股関節開排は術側下肢を組むことが可能かを基準とし, 3 項目全て基準を満たした症例を良好群, いずれか 1 項目でも基準を下回った症例を, 非良好群として分類した. 術前評価は, 手術前日に実施し, 術側 ROM(股関節屈曲・外転・外旋), MMT(股関節屈曲, 外転, 伸展, 膝関節伸展), Numerical Rating Scale(以下: NRS), TUG, 片脚立位時間(両脚)とし, 2 群間での比較を行った. 統計解析

は, 正規性を確認後, t 検定または Mann-Whitney の U 検定を用い, 有意水準は 5%未満とした. さらに, 非良好群において 3つの評価項目のうち, 基準以下が最も多かった項目を従属変数とし, 術前評価項目を独立変数として, 線形回帰分析を実施し, 有意な項目を抽出した. 統計処理には, R を基盤とした統計ソフト EZR(64-bit 版, Saitama Medical Center, Jichi Medical University)を用いて行った.

【結果】

平均在院日数は, 29.9 ± 9.7 日, 初回外来診察日は, 術後平均 62.3 ± 12.3 日. 51 名中, 良好群 31 名, 非良好群 20 名(TUG 55%, 片脚立位時間術側 60%, 非術側 35%, 股関節開排 30%, ※重複を含む)(表 1). 2 群間での術前評価項目の比較では, 外転 ROM (p = 0.00543), 外転 MMT (p = 0.00418), TUG (p = 0.000481), 片脚立位術側 (p = 0.000956), 非術側 (p = 0.00702) に有意差を認めた(表 2). 線形回帰分析の結果, モデルの決定係数は R² = 0.507(調整済み R² = 0.368)であり, 統計的に有意であった (p = 0.001). 術前 NRS (β = 1.09, p = 0.023) に有意な正の相関を示した(表 3).

表 1. 退院後評価項目の非良好群内訳

TUG	11名 (55%)
片脚立位 (術側)	12名 (60%)
片脚立位 (非術側)	7名 (35%)
股関節開排	6名 (30%)
	n=20 ※重複あり

表 2. 術前評価結果の 2 群間比較

術前評価項目 \ 2 群	良好群 n=31	非良好群 n=20	P値
ROM股関節屈曲	96.5 ± 15.2	87.3 ± 20.6	0.0629
外転	25.3 ± 10.1	17.3 ± 8.3	*0.00543
外旋	30.3 ± 11.8	27.8 ± 13.1	0.52
MMT股関節屈曲	4.1 ± 0.7	3.8 ± 0.8	0.227
外転	4.1 ± 0.7	3.4 ± 0.8	*0.00418
伸展	4.2 ± 0.7	3.8 ± 0.9	0.113
膝関節伸展	4.6 ± 0.6	4.3 ± 0.7	0.119
TUG	10.5 ± 2.6	16.0 ± 8.3	*0.000481
片脚立位術側	19.4 ± 11.9	7.4 ± 7.6	*0.000956
非術側	21.9 ± 10.7	12.6 ± 11.5	*0.00702
NRS	5.2 ± 2.8	4.7 ± 2.8	0.576

※ p < 0.05

表 3. 術側片脚立位時間に対する術前評価項目の線形回帰分析結果

	回帰係数	標準誤差	t値	p値	[0.025	0.975]
const	-0.751	15.166	-0.049	0.961	-31.427	29.925
ROM股関節屈曲	0.044	0.090	0.491	0.626	-0.138	0.227
外転	0.245	0.154	1.597	0.118	-0.065	0.556
外旋	-0.006	0.114	-0.052	0.959	-0.236	0.225
MMT股関節屈曲	-0.871	1.796	-0.485	0.630	-4.504	2.762
外転	-1.431	2.554	-0.560	0.579	-6.598	3.736
伸展	1.747	2.374	0.736	0.466	-3.055	6.549
膝関節伸展	3.158	2.187	1.444	0.157	-1.266	7.582
片脚立位 (術側)	-0.002	0.154	-0.012	0.990	-0.313	0.309
(非術側)	0.218	0.154	1.409	0.167	-0.095	0.530
TUG	-0.455	0.237	-1.919	0.062	-0.934	0.025
NRS	1.086	0.458	2.372	*0.023	0.160	2.011

* p < 0.05

【考察】

THA 術後において、筋力や可動域、歩行の改善とともに、安全で自立した生活を送り、高いQOLを維持していくことが重要であると考え、TUG、片脚立位、股関節開排の3つ評価から、良好群と非良好群に分類し、術前項目の差を検証した。その結果から、有意な差を認めた項目は、山本ら²⁾や上村ら³⁾が術後経過に関連する因子についての研究からも類似していることから、複合した評価を術後経過の指標として用いることは有用と考える。

次に、退院後評価の中で、最も多くの症例で回復が遅れていた、術側片脚立位時間に対する因子を検証した結果、術前NRSが抽出された。術前の疼痛は、代償動作の習慣化による股関節周囲の筋力低下、全身のアライメント不良、それらに起因する関連痛などにより片脚支持に必要な運動機能低下を引き起こす。また、術前の疼痛は、術後も約10%が慢性痛へ移行するとされている。更に、疼痛への恐怖心や破局的思考など、術前の心理的要因の関連が指摘されており⁶⁾、術前、術後ともに疼痛管理を管理していくことは、非常に重要といえる。これらは、術前疼痛が強いほど術後の回復にも影響することから⁷⁾、機能回復の遅延を引き起こす可能性が高いことが予測できる。しかし、本研究では、心理的要因についての評価まで実施しておらず、今後の検討が必要である。以上の事から、術前NRSは、THA術後経過を予測する1つの指標として有用であり、心理面などの要因を含めた分析をし、介入することが重要であると考えられる。

【倫理的配慮】

本研究には、当院の倫理委員会の承認を得ており、個人情報の保護には十分に配慮を行い実施した。

【文献】

- 岡安健:人工股関節置換術に対する最近の後療法.Jpn J Rehabil Med,2023,(60):1.
- 山本諒,小原謙一他:人工股関節全置換術患者の術後歩行機能に影響を与える術前因子の検討.第50回日本理学療法学会大会抄録集42.2.
- 上村明子,榎間春利他:人工股関節全置換術施行患者における歩行能力に影響を及ぼす因子の検討.理学療法学2013(0),0185.
- 関さくら,浦川幸他:人工股関節全置換術(THA)術後の患者における退院時術側片脚立位能力に関連する因子の検討.第31回関東甲信越ブロック理学療法士学会.
- 賀好宏明,中元洋子他:THA術後患者の術側片脚立位獲得に影響を及ぼす因子の検討.理学療法学 Supplement 2006(2006),C0035,2007.
- 嶋田有紗,吉田英樹,他:人工関節全置換術(THA)患者における術前心理的要因が術後疼痛に与える影響.理学療法学あゆみ,2021:32.
- Wyde V,Hewlett S,Learmonth ID,Dieppe P.Persistent pain after joint replacement:prevalence,sensory qualities,and,postoperative determinants.pain.2011,152(3):566-572.

人工股関節全置換術後1年の長距離歩行能力を 予測する術前因子の検討

○友成 健¹⁾・玉置 康晃²⁾・植村 愛斗¹⁾・佐野 亘¹⁾・泊 綾音¹⁾・鎌田 基夢¹⁾・杉山 由佳¹⁾・斎藤 貴¹⁾・近藤 心¹⁾・岡久 哲也¹⁾・山田めぐみ¹⁾・玉置 康晃²⁾・和田 佳三²⁾・佐藤 紀¹⁾・西良 浩一²⁾・松浦 哲也¹⁾

- 1) 徳島大学病院 リハビリテーション部
- 2) 徳島大学大学院 運動機能外科学分野

【はじめに】

人工股関節全置換術（以下、THA）は整形外科領域において確立された手術の一つであり、優れた除痛効果が得られることから¹⁾、術後早期からの機能回復が可能となる。一方で、THA後に歩行機能の改善が不十分な症例は約20%存在するとの報告もあり²⁾、術後の歩行機能の回復は臨床的に重要な課題とされている。様々な歩行機能評価の中でも、長距離歩行能力の獲得は術後の健康関連 QOL に影響することから極めて重要な指標と考えられている³⁾。しかしながら、THA後1年の長距離歩行能力は同年代の健常者の水準を下回ることから⁴⁾、長距離歩行能力の回復の遅延が問題となっている。そこで我々は、術後の長距離歩行能力を予測する術前因子が明らかとなれば、THA後1年の長距離歩行能力を、より向上させることができるのではないかと仮説した。

本研究の目的は、THA後1年の長距離歩行能力を予測する術前因子を明らかとし、THA前の理学療法の一助とすることである。

【方法】

取り込み基準は、2016年4月から2024年6月までに当院にて変形性股関節症（以下、股OA）に対し、仰臥位前外側進入法による初回片側THA後1年が経過した女性150例とした。除外基準は腰部脊柱管狭窄症例、呼吸・循環器疾患併存例、フォローアップ困難例とした。主要な評価項目である長距離歩行能力には、6分間歩行距離（以下、6MWD）を採用した。測定方法は1周40mの楕円形コースを術側と反対周りに歩行し、声かけは米国胸部医学会ガイドライン

のプロトコールに従った（図1）。なお、THA症例に対する6MWDの測定信頼性に関しては、先行研究にてICC0.94と高い信頼性が確認されている⁵⁾。術前の評価項目は、年齢、Body mass index（以下、BMI）、Numerical rating scale（以下、NRS）を用いた歩行時痛、術側・非術側股関節可動域（屈曲・伸展）、ハンドヘルドダイナモメーター（ergo-FET[®]、日本メディックス社製）を用い術側・非術側股関節外転筋力体重比、非術側股OAの有無、歩行様式（独歩・杖）、6MWDとした。

統計解析は従属変数をTHA後1年の6MWD、独立変数を術前因子（年齢、BMI、歩行時痛、術側・非術側股関節可動域、術側・非術側股関節外転筋力、非術側股OAの有無、歩行様式、6MWD）とし、多変量解析である重回帰分析を行った。統計処理には、EZRver2.5.1を用い、有意水準は5%とした。



図1. 6MWDの測定方法

【結果】

最終的な対象者は、除外基準である腰部脊柱管狭窄症例5例、呼吸・循環器疾患併存例2例、フォローアップ困難例8例を除外した135例となった。術前の6MWDは380.8±102.4mと低値を示し、術後1年の6MWDは516.8±107.6mと改善を認めたが、同年代平均値である600mを下回る結果となった⁴⁾（表1）。

重回帰分析の結果、術後1年の長距離歩行能力を予測する術前因子は年齢（ $\beta=-2.46$, $p<0.01$ ）、BMI（ $\beta=-3.74$, $p<0.05$ ）、6MWD（ $\beta=0.67$, $p<0.001$ ）の3つが独立した因子として抽出された（ $p<0.001$, $R^2=0.52$ ）（表2）。

表 1. 対象者の基本特性

項目		術前 (n=135)	THA後1年
年齢 (歳)		64.8 ± 9.9	-
BMI (kg/m ²)		24.1 ± 4.1	24.0 ± 4.1
歩行時痛 (NRS)		5.5 ± 2.3	0.9 ± 1.8
6MWD (m)		380.8 ± 102.4	516.8 ± 107.6
可動域 (°)	患側股関節屈曲	86.9 ± 19.9	108.2 ± 11.9
	健側股関節屈曲	104.2 ± 18.3	109.0 ± 14.8
	患側股関節伸展	3.9 ± 7.9	11.1 ± 5.3
	健側股関節伸展	9.1 ± 6.2	11.5 ± 4.8
等尺性股外転筋力 (Nm/kg)	患側	0.59 ± 0.2	0.85 ± 0.2
	健側	0.66 ± 0.2	0.89 ± 0.2
歩行様式 (杖 or 独歩)		37 / 98	6 / 129
反対側股OAの有/無		53 / 82	53 / 82

BMI: Body mass index NRS: Numerical rating scale 6MWD: 6分間歩行距離

表 2. THA 後 1 年の 6MWD と術前因子の関係

項目	偏回帰係数	95%信頼区間		P値	
		下限	上限		
年齢 (歳)	-2.448	-4.075	-0.820	0.002**	
BMI (kg/m ²)	-3.745	-7.242	-0.249	0.033*	
歩行時痛 (NRS)	0.682	-5.838	7.204	0.837	
6MWD (m)	0.671	0.470	0.870	0.001***	
可動域 (°)	患側股屈曲	-0.841	-1.778	0.095	0.072
	健側股屈曲	-0.579	-1.690	0.532	0.300
	患側股伸展	-0.686	-3.099	1.727	0.572
	健側股伸展	2.193	-0.932	5.319	0.162
股外転筋力 (Nm/kg)	患側	-37.518	-167.698	92.662	0.564
	健側	66.709	-48.366	181.785	0.250
歩行様式 (独歩)	-9.673	-46.248	26.901	0.598	
反対側股OA (有)	8.992	-20.726	38.710	0.548	

* = p<0.05, ** = p<0.01, *** = p<0.001

【考察】

本研究の結果、THA 後 1 年の 6MWD には、術前の年齢、BMI、6MWD が影響することが明らかとなった。健常高齢者を対象とした研究においては、年齢および BMI は 6MWD を予測する重要な因子であると報告されている⁶⁾。このことから、THA 後患者においても先行研究を支持する結果となったと考える。

後外側進入法により THA が施行された患者を対象とした研究においては、術後 1 年の 6MWD には術前の 6MWD が有意に影響することが報告されている⁷⁾。本研究の対象者は前外側進入法により THA が施行された患者群であるが、術後 1 年時点の 6MWD に術前の 6MWD が大きく影響しており、先行研究を支持・拡大する結果となった。以上のことから、THA 後においては術式に関わらず、術後 1 年の長距離歩行能力には、術前の長距離歩行能力が関与することが示唆された。

本研究の結論として、術前に若年かつ BMI が低値で長距離歩行能力が高い症例は、THA 後 1 年の長距離歩行能力が高いことが明らかとなった。したがって、術前より身体活動量の増加および運動耐容能の向上を図り、十分な長距離歩行能力を確保しておくことが、術後の長距離歩行能力のさらなる向上に寄与する可能性が示唆される。

【説明と同意】

本研究は徳島大学病院倫理委員会(承認番号:第 2620 号)の承認を得た。対象者には研究の趣旨を説明し同意を得た。

【引用文献】

- 1) Raymond E, Paul J, et al: Predicting Dissatisfaction After Total Hip Arthroplasty: A Study of 850 Patients. *J Arthroplasty*, 2011, 26(2): 209-213.
- 2) Judge A, Cooper C, et al: Patient-reported outcomes one year after primary hip replacement in a European Collaborative cohort. *Arthritis Care Res*, 2010, 62(4): 480-488.
- 3) Boardman DL, Dorey F, et al: The accuracy of assessing total hip arthroplasty outcomes: a prospective correlation study of walking ability and 2 validated measurement devices. *J Arthroplasty*, 2000, 15: 200-204.
- 4) Dana L, Douglas A, et al: Muscle Strength and Functional Recovery During the First Year After THA. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 471: 654-664.
- 5) Deborah MK, Paul WS, et al: Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2005, 6(3): 1-12.
- 6) He Z, Jia Z, et al: Six-minute walking distance in healthy Chinese people older than 60 years. *BMC Pulm Med*, 2020, 20(1): 1-8.
- 7) Kristi EH, Arne E, et al. Recovery and prediction of physical functioning outcomes during the first year after total hip arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil*, 2013, 94(7): 1352-1359.

前言語期における要求行動の発現を促すための
理学療法アプローチ
～有意味語のない子どもに対する運動支援～

○熊谷 匡紘¹⁾ 岩崎 史明¹⁾ 重島 晃史^{1) 2)}
大倉 三洋¹⁾

- 1) 特定非営利活動法人 土佐の風 児童発達支援センター とさっちくらぶ
- 2) 高知リハビリテーション専門職大学理学療法学専攻

【はじめに】

要求行動は言語獲得に先行する重要なコミュニケーション手段であるが、前言語期の発達遅延児では身体機能や感覚特性の偏りにより意思や欲求を表出しにくいことが指摘されている。理学療法士は、身体・感覚・運動の側面から「やりたい」という内的動機づけを支える環境調整を行う専門職である。特に感覚入力の過剰・過少反応により遊びへの関与が制限される場合、姿勢制御や身体運動を通じた感覚統合的支援が要求行動の出現に寄与すると考えられる。本研究では、発達遅延かつ有意味語のない児を対象に、遊びを基盤とした運動支援の中で感覚情報に配慮しながら要求行動を促す理学療法アプローチを検討した。

【症例紹介】

対象児は月齢24ヵ月（利用開始時0日目）の女児。遠城寺式乳幼児分析的発達検査では総合的発達指数（以下：DQ）61で、下位項目のDQは移動運動DQ106、手の運動DQ71、基本的習慣DQ73、対人関係DQ54、発語DQ35、言語理解DQ27であった。全体像は移動は独歩、約15cmの段差昇降は手摺使用し見守り、発語は母音での喃語、意図的伝達行為は認められず、他者との共有行動や呼名反応等の社会的反応も少なかった。

【経過】

本児の支援開始から本報告までのタイムラインを記載する。出生時は発育上のトラブルはなかったが、1歳6か月時、発達相談（感覚遊び）を受けた。1歳10ヵ月時、福祉サービスの利用希望があり、2歳時に当センター利用開始し、PT介入を開始した。2歳1か月半時、本報告期間終了

となった。要求行動の変化に基づき、1期（ベースライン）、2期（自発的な関りを学ぶ時期）、3期（確実な要求手段を生かして空間を広く使い始めた時期）の3期に分け、各期の経過を以下に述べる。

○1期「ベースライン」利用開始初期（利用開始0～34日目）

表1に1期での本児の姿勢・運動・行動面の特徴を示す。

表1. 1期での姿勢・運動・行動面の特徴

<ul style="list-style-type: none"> ● ボールプールや平均台、凸凹のあるマットや障害物を歩く 足踏みする→自己完結的に遊ぶことが多い ● 姿勢・運動：独歩で支援室内を歩きまわる ● 視線：風船などを目の前の範囲は注視は可能。背面に飛ば大きく左右に飛ぶ困難 ● コミュニケーション：家庭で喃語＋。支援内では聞かれず ● 社会性：他者に対する興味・関心や働きかけはなし ● 感覚：観察上、足底への刺激などを好む ● 遊び：特定の感覚遊び（手遊びや音楽、風船が落ちてくる事など）に興味を示す
--

ABC分析の結果、手遊び歌や音楽は開始が曖昧で自発的
要求が生じにくく、カラーボール落としも動きが速く遊び
の構造が不明瞭であった。運動器具が多いと、活動が定まり
にくいことが示唆された。そのため、表2に示すような児
が反応しやすい学習環境を設定し、感覚刺激を活かした遊
びを繰り返し行い、動機づけを高めつつ自発的
要求や因果理解を促す構成へと変更した。

表2. 要求行動を引き出すための環境および遊びの設定

<p>～介入例1：風船落としの遊び～</p> <p>聴覚的な刺激：歌（どんな色が好き）を歌い注目を入れる 視覚プロンプト：原色含む様々な色の風船＋支援員を確認できる位置 環境：すぐに移動できるフラットな環境、児が風船を出しやすい確認しやすい大きく透明な袋 要求：声「ばあ」や両手を上げると風船を落としてくれる</p>
<p>～介入例2：感覚マット遊び～</p> <p>視覚刺激：原色や様々な色のスポンジの貼ったクッション 触覚的な刺激：足底刺激（ふわふわ、サラサラ、ぶつぶつ等） 固有的な刺激：足をドンドンと踏み鳴らす 遊び：逆模倣→模倣で遊びの場面の共有</p>

○2期「自発的な関りを学ぶ時期」本報告終了時 利用開始35～53日目

表3に2期での本児の姿勢・運動・行動面の特徴を示す。要求行動を引き出す好子は視覚/聴覚/固有感覚を使ったパターン的な遊びとなり、要求行動の回数は徐々に増加していった。

表3. 2期での姿勢・運動・行動面の特徴

● 姿勢・運動：室内を小走り，躊躇，段差もよじ登る
● 視線：注視も可。
● コミュニケーション：平均10回程度要求場面（ジェスチャー（手を叩く/手を広げる）+ばあなどの発声）が観察され、「だい（ちょうだいの意）」という発語等あり（図1）
● 社会性：支援者の顔を見る，声を出して他者の注目を引くなどの行動が安定して出現
● 家族より：「私に食べ物など欲しい時に「ばあ」と言ったり手を広げるようになりました。」

○3期「確実な要求手段を生かして空間を広く使い始めた時期」 利用開始54～77日目

3期以降は、介入環境としてわかりやすい段差と教材を設置し、要求行動を促すために欲しい教材の近くに行き、自発的な発声/ジェスチャーを待つような事などを行った。その結果、3期目以降では教材を要求する/支援員を追いかける模倣する遊びが確認された。また、段差なども自分で昇降しボールをPUT INするなどの遊びも確認された。

3期を通じた要求行動回数の変遷を表4に示す。利用23回目には自発的な要求行動を示すことが多くなった。また、本報告期間外ではあるが利用開始より6か月目の遠城寺式乳幼児分析的発達検査では総合的DQ73と伸びがあり、特に伸びた項目は基本的習慣DQ95，対人関係DQ75，発語DQ38，言語理解DQ50であった。

表4. 要求行動の回数の推移

1期	利用2回目	0回
	利用8回目	0回
2期	利用10回目	0回（アイコンタクトや発声あり）
	利用11回目	3回（バイバイ，ジェスチャー，発声あり）
	利用14回目	16回（ワードパーシャルあり）
3期	利用15回目	11回（追いかけてっこ，一緒に倒れるなどあり）
	利用23回目	28回（フルワード，段差を登って要求あり）

【考察】

本児では、わかりやすい感覚刺激（身体的・言語的プロンプト）や、予測しやすく行動切り替えが容易な環境が、自発的な要求行動を引き出したと考えられる¹⁾。理学療法士としては、①感覚への注意を高める定位反応の評価、②身体機能に応じた玩具配置による要求機会の創出、③感覚統合遊びやプロンプト併用による他者注目の促進が有効であり、これらは言語・社会性の発達と関連していた。また、本症例における初語の芽生えには、感覚運動体験と社会的相互作用の双方が関与した可能性がある。Iverson²⁾は、言葉が感覚入力と運動経験を通して意味づけられるとし、視覚・触覚・聴覚の多感覚的統合が言葉を感覚運動体験と結びつけたシンボルとして定着させると報告している。さらに、Akhtar³⁾やAdamson⁴⁾は、他者との共同注意や共有行動が、社会的な意味づけや語彙獲得を促進する重要な要因であることを指摘している。これらの知見を踏まえると、本症例でみられた発語等による要求行動の変化は、感覚・運動・社会的経験を統合的に支援する多感覚アプローチの有効性を示唆していると考えられた。

【倫理的配慮】

本研究の対象児の保護者に対し本研究の目的と方法を説明し、研究協力に同意を得た上で実施。またデータ等の管理はID化して保存、個人情報の取り扱いには十分に配慮した。

【参考文献】

- 1) Dunn W: The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and their families. *Infants & Young Children*,1997, 9(4):23-35.
- 2) Iverson JM: Developing language in a developing body: The relationship between motor development and language development. *Journal of Child Language*,2010,37(2):229-261.
- 3) Akhtar N, Gernsbacher MA: Joint Attention and Vocabulary Development:A Critical Look. *Journal of Child Language*,2014,41(6): 1179-1192.
- 4) Adamson LB, Bakeman R, et al: An Expanded View of Joint Attention: Skill, Engagement, and Language in Typical Development and Autism. *Child Development*,2017,88(3): 936-954.

理学療法士が携わる小松島市内の小学校での認知症サポーター養成講座の報告
 ～第3報：運動を伴う楽しい講座は児童の気持ちを変える～

○山部芳正¹⁾・中川永智²⁾・東田武志²⁾・多田智彦³⁾・渡辺竜¹⁾

- 1)小松島リハビリテーションクリニック
リハビリテーション部
- 2)小松島病院 リハビリテーション部
- 3)リハビリテーション大神子病院
リハビリテーション部

【はじめに】

我が国において認知症患者は増加しており,2025 年は推計で約 470 万人,2040 年には 580 万人を超えると予想されている¹⁾.2024 年施行の認知症基本法では「予防」と「共生」を基本理念として掲げられている.我々は徳島県小松島市の小学校児童(以下:児童)に対する認知症サポーター養成講座(以下:講座)に理学療法士として 2019 年から携わってきた.これまでの活動から,小学生を介した地域高齢者への間接支援の可能性が示唆され,活動報告を行った(2023 日本地域理学療法学会).加えて講座が A 小学校の児童の心情に与える影響を報告した(2025 日本地域理学療法学会).今回はアンケート対象に小学 6 年生の A 小学校に,小学 5・6 年生の B 小学校が加わったことでサンプルサイズが大幅に増加したため,統計解析を再実施し,その結果に若干の考察を加えて報告する.

【方法】

2024 年 9 月 13 日に A 小学校, 11 月 14 日に B 小学校でそれぞれ講座を開催した.A 小学校が 6 年生 23 名,B 小学校が 5・6 年生 26 名の児童の参加(表 1)で,講座は 45 分の時間で実施した.ボランティアによる絵本読み聞かせ 10 分の後,我々が座学中心に 20 分,実技中心に 15 分を行った.講座の内容は児童が安心して楽しめる雰囲気づくりを意識しつつ,分かりやすいように工夫(図 1)を行いながら実施した.また,運動と認知課題を組み合わせた二重課題運動も体験してもらった.講座前と講座直後に同一内容の無記名アンケートを実施した.質問項目は構造化質問紙により以下のように設定し,

回答は 4 件法のリッカート尺度を用いた.

①認知症についてどれくらい知っていますか?

- 1: 知らない
- 2: あまり知らない
- 3: 少し知っている
- 4: とても知っている.

②認知症の人に声をかけるのは勇気が必要ですか?

- 1: とても勇気がいる
- 2: ちょっと勇気がいる
- 3: あまり勇気はいらない
- 4: 勇気はいらない

③困っている認知症の人がいれば助けてほしいですか?

- 1: 助けたくない
- 2: あまり助けたくない
- 3: ちょっと助けてほしい
- 4: とても助けてほしい

①②③の結果に対して統計解析を行い,Shapiro-Wilk の検定を行った後,正規分布を認めれば対応のある t 検定を,正規分布を認めなければ Wilcoxon の検定を実施した.有意水準は 5%とした.

表 1. 受講人数

	受講人数
A 小学校	6 年生 23 名
B 小学校	5・6 年生 26 名
合計 2 校	合計 49 名

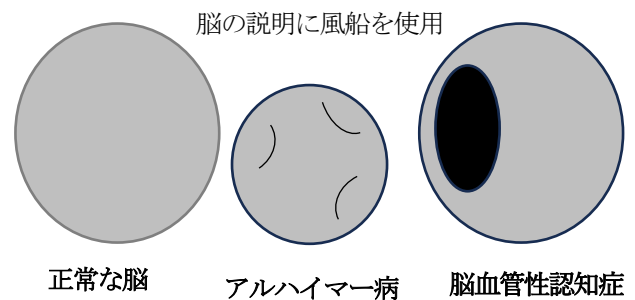


図 1. 認知症の種類別の伝え方の工夫

【結果】

アンケートは 2 校の児童を対象に実施し,合計 49 名から回答を得た.回収率は 100%だった.①の項目は授業前

2.1±0.9 から講座直後 3.4±0.7 へと大きく上昇し,有意差を認めた(図 2).②では講座前 2.4±0.9 から講座直後 2.3±1.0 と変化がほとんどなく,有意差は認められなかった(図 3).③は講座前 3.4±0.8 から講座直後 3.9±0.5 へと上昇し,有意差を認めた(図 4).講座全体を通して児童の理解や関心が高まり,肯定的な気持ちへ変化が生じたことが確認された.

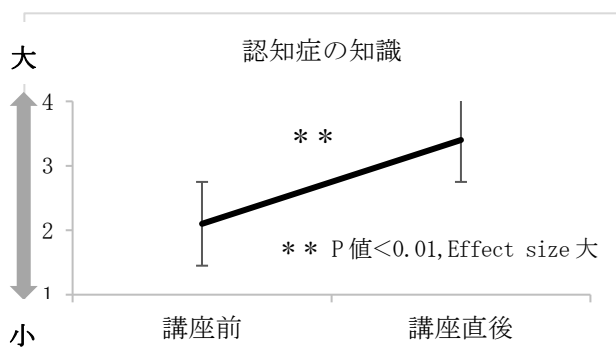


図 2. 講座前後の「認知症に対する知識量」の変化

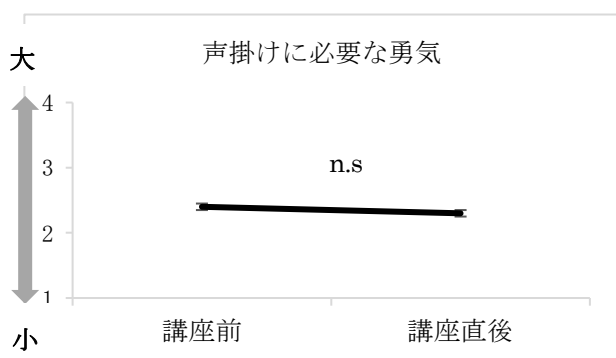


図 3. 講座前後の「声掛けに必要な勇気」の変化

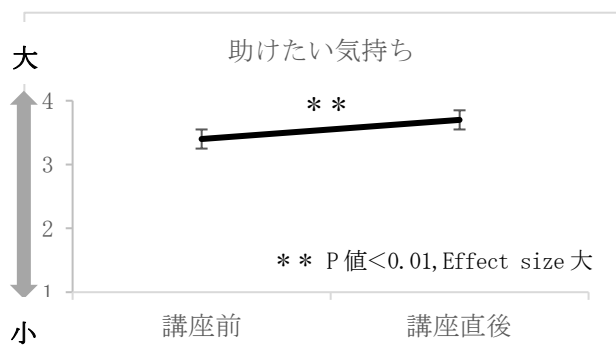


図 4. 講座前後の「助げたい気持ち」の変化

【考察】

アンケート結果から,講座を受けたことで児童の認知症の理解は深まり,認知症の人への声掛けに必要な勇気は大きな

変化はなかったが,困っている認知症の人がいれば助けたい気持ちは強くなった. 認知症理解の向上には,分かりやすい工夫や安心して楽しめる雰囲気づくり,運動の導入が効果的だったと考えられる.これらにより児童の興味・関心が高まり,積極的授業参加行動³⁾へつながったと推察される. 中山らは,家族は認知症の人の言動が予測しにくくなることで,関わることへの不安や戸惑いが増えて接近行動が抑制されると報告⁴⁾している.本講座により児童は認知症をより具体的にイメージできるようになった結果,不安が高まり,声かけ行動に戸惑いが生じた可能性がある.助けたい気持ちについては,困っているならやはり助けたいという思いが残り,回避感情と接近行動が同程度に変化または逆転したと考えられる.講座直後の感想では,「認知症予防の運動を地域高齢者に伝えたい」という声も多く頂いた.このような取り組みは,児童期から認知症への偏見を減らし「共生」の意識を育む一助となる.また,児童を介して地域高齢者へ認知症予防の運動が伝わることは,「予防」の観点からも意義があると考ええる.

【倫理的配慮,説明と同意】

当院の倫理委員会です承を得たのちに研究を開始した.ヘルシンキ宣言に基づき,個人情報にあたる学校名や個人に関わる情報は公開しないように配慮した.小松島市社会福祉協議会地域包括支援センター及び小学校 2 校にはアンケート結果を報告する旨を口頭で説明して承諾を得た.

【引用文献】

- 1)厚生労働省ホームページ [認知症および軽度認知障害の高齢者数と有病率の将来推計](https://www.mhlw.go.jp/content/001279920.pdf) <https://www.mhlw.go.jp/content/001279920.pdf> (2025年10月14日引用).
- 2)厚生労働省ホームページ [認知症施策](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/ninchi/index.html) https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/ninchi/index.html(2025年10月22日引用).
- 3)安藤穂高, 布施光代 他: 授業に対する動機づけが児童の積極的授業参加行動に及ぼす影響. 教育心理学研究, 2008 56 (2), 160-170.
- 4)中山莉子: 認知症高齢者と家族のコミュニケーションにおける課題に関する研究の動向. 東京大学大学院教育学研究科紀要, 2023, 62 : 659-669.

筋萎縮性側索硬化症者に対する 訪問リハビリテーションの経験 —主観的 QOL に着目して—

○木下 良子・藤田 和美・黒川 清博

リハビリ訪問看護きらっとテラス

【はじめに】

筋萎縮性側索硬化症診療ガイドライン 2023 におけるリハビリテーションの目的は、「心身機能・日常生活活動を可能なかぎり維持・改善し、社会参加を促し、患者と家族の生活の質（以下、QOL）を維持・向上させることである」と示されている¹⁾。筋萎縮性側索硬化症（以下、ALS）は進行性の難病であり、経過とともに身体機能や日常生活動作能力（以下、ADL）の維持が困難になり、QOL の維持向上がリハビリテーションの主目的になることが少なくない。

今回、在宅で住み続けることを希望する ALS 者が病状進行に伴って生じた生活課題に対して、主観的 QOL に着目した支援を行い、経過とともに ADL は低下したが QOL は維持できた症例を経験したので報告する。

【症例紹介】

50 歳代女性、一人暮らし。令和元年 11 月頃より右下肢筋力低下が出現し、令和 2 年 12 月 ALS と診断される。訪問看護ステーションの理学療法士は令和 3 年 6 月より週 2 回の頻度で介入している。介入開始当初は、両下肢筋力低下はあるものの、片側ロフトランド杖を使用して歩行は自立しており、家事を含めて介助を要する動作はなかった。

自宅は分譲マンション 5 階でトイレや浴室等の水回りに 8 cm の段差がある。徐々に病状が進行して、令和 5 年 5 月頃には、屋内移動は自操用簡易型電動車いすを使用し、入浴は訪問看護を利用。調理や掃除、洗濯等の家事動作は定期巡回型訪問看護を利用していた。排泄は手すりや補高便座等の福祉用具を使用して一人で行っていたが、段差昇降時に度々転倒するようになった。そこで、今後も住み続けることを想定して自宅マンションのキッチン、トイレ、浴室、洗面脱衣室をリフォームし、住環境の改善を図った。同年 9 月にリフォームが完了し、水回りやキッチンに車いすで容易に接近できるようになり、手洗いや簡単な調理等、自分でできることが増え、生活満足度が向上した。

その後も病状は進行し、起居動作や日常生活動作全般に介助を要する状態となったため、令和 6 年 6 月より 24 時間重度訪問介護を利用することとなった。

そして、普通型車いすでの姿勢保持が困難になる中においても、少しでも快適に過ごしたり、外出を楽しみたいとの思いから、障害福祉制度にてティルトリクライニング電動車いすの作製を申請し、同年 12 月に導入となった。

【方法】

在宅生活を継続する大きな転機となった大規模リフォームの前と完成後、重度訪問介護利用開始後、ティルトリクライニング電動車いす導入後について、ADL を機能的自立度評価表（以下、FIM）と ALS 機能評価スケール改訂版（以下、ALSFRS-R）で評価し、生活満足度を主観的 QOL 指標である日本語版 SEIQoL-DW（以下、SEIQoL）²⁾ を用いて半構造化面接にて評価した。尚、Cue は本症例が生活の中で大切にしている項目を表し、得られた Cue に対する満足度を VAS（mm）にて数値化し、相対的な重要度（%）を専用のディスクを使用して決定した。更に、それぞれの Cue に対して、満足度（レベル）と重要度（重み）の積を求め、その積の総和を SEIQoL Index として算出した。

【結果】

令和 5 年 5 月リフォーム前の FIM は 102 点、ALSFRS-R は 34 点、SEIQoL は Cue「自分らしさ（82 mm, 30%）、自立した生活（66 mm, 30%）、パートナー（85 mm, 15%）、ペット（74 mm, 15%）、趣味（55 mm, 10%）」、Index 73.75 であった。同年 9 月リフォーム後の FIM は 94 点、ALSFRS-R は 30 点、SEIQoL は Cue「自分らしさ（92 mm, 40%）、自立した生活（92 mm, 35%）、パートナー（84 mm, 10%）、社会交流（84 mm, 10%）、ペット（84 mm, 5%）」、Index 90 であった。令和 6 年 6 月重度訪問介護開始後の FIM は 81 点、ALSFRS-R は 24 点、SEIQoL は Cue「自分らしさ（75 mm, 20%）、パートナー（70 mm, 20%）、ペット（70 mm, 20%）、社会生活（62 mm, 20%）、両親（52 mm, 20%）」、Index 65.8 であった。同年 12 月ティルトリクライニング電動車いす導入後の FIM は 66 点、ALSFRS-R は 19 点、SEIQoL は Cue「自分らしさ（82 mm, 30%）、社会生活（82 mm, 30%）、パートナー（70 mm, 20%）、ペット（47 mm, 10%）、両親（47 mm, 10%）」、Index 72.6 であった（表 1）。

表1. 評価結果

リフォーム前				リフォーム後				重度訪問介護開始後				ティルトリクライニング車いす導入後			
FIM(点)		ALSFRS-R (点)		FIM(点)		ALSFRS-R (点)		FIM(点)		ALSFRS-R (点)		FIM(点)		ALSFRS-R (点)	
102		34		94		30		81		24		66		19	
Cue (分類)	レベル(cm)	重み(%)	レベル×重み	Cue (分類)	レベル(cm)	重み(%)	レベル×重み	Cue (分類)	レベル(cm)	重み(%)	レベル×重み	Cue (分類)	レベル(cm)	重み(%)	レベル×重み
自分らしさ	82	30	24.6	自分らしさ	92	40	36.8	自分らしさ	75	20	15	自分らしさ	82	30	24.6
自立した生活	66	30	19.8	自立した生活	92	35	32.2	パートナー	70	20	14	社会生活	82	30	24.6
パートナー	85	15	12.75	パートナー	84	10	8.4	ペット	70	20	14	パートナー	70	20	14
ペット	74	15	11.1	社会交流	84	10	8.4	社会生活	62	20	12.4	ペット	47	10	4.7
趣味	55	10	5.5	ペット	84	5	4.2	両親	52	20	10.4	両親	47	10	4.7
SEIQoL Index			73.75	SEIQoL Index			90	SEIQoL Index			65.8	SEIQoL Index			72.6

【考察】

本症例は、病状進行に伴ってADLは低下したが、主観的QOLは多少の変動はありながらも維持している。ADL低下に伴って気落ちする様子が一時的にみられたが、自ら情報収集をし、介護サービス担当者と積極的にコミュニケーションを図る等、楽しみを見つげながらの生活を模索していた。また、対話においては「住み慣れた自宅マンションで愛犬と一緒に暮らし続けたい。自分らしくいたい。どのような状態になっても楽しみながら前向きに生きたい。」と述べていた。そこで、理学療法士の立場から情報提供をし、本人の望む暮らしに沿う形で障害福祉制度等を活用して生活環境を整えた。三徳らは、神経筋疾患患者のQOLにとって重要な役割を果たす要因となるものは、身体機能やADLだけでなく、適切な介護支援や環境の変化でQOLを高い状態に保つことができる可能性を指摘している³⁾。

しかし、広くQOLの評価として用いられている健康関連QOLは、機能面を重視したQOL尺度であるため、進行性の難病を患い身体機能が低下していく患者は、必然的にQOLが低いと評価されてしまう⁴⁾。また、これらの評価法では、患者の主観的なQOLが反映されにくく、完治しない病気や障害を持って生きていく際には、いままでとは違った価値観や生きがいを構成していくことが必要である⁵⁾。SEIQoLは、対象者自身がQOLで大切にしている項目(Cue)を決めることを第一の特徴としている。更に、自らがそのCueを変更できるという特徴がある⁶⁾。本症例においても、身体能力やADL、社会との関係の変化に即してCueを変更しており、「自分らしさ」は変わらず大切にしながらも、経過と共に自分主体の「趣味」「自立した生活」のCueから社会との繋がりを意識した「社会交流」「社会生活」のCueに変更している。できないことに囚われ続けることなく、病状進行による生活状況の変化を受け入れてCueを柔軟に変更していることから、生きることへの前向きさが伺える。

在宅生活を支える理学療法士の役割は多岐に渡るが、利用者がよりよく生きるために環境整備の助言を行い、新しい環境に適応するための動作や介助指導を行うこともその一つである。また、利用者との関わりの中で思いを引き出し、望む暮らしを明らかにするという役割もある。今回、なぜそのCueを挙げたのか等、本症例の思いを聞くことができ、より深い理解に繋がった。今後も、SEIQoLを通して利用者が大切にしていることを共有し、その思いに寄り添った介入を行うことでQOLの維持向上に寄与できると考える。

【倫理的配慮、説明と同意】

本症例に対し、本研究の趣旨、内容、倫理的配慮について文書及び口頭にて十分な説明を行い、書面にて同意を得た。

【参考文献】

- 1) 日本神経学会：筋萎縮性側索硬化症診療ガイドライン 2023. 南山堂, 2023, 172.
- 2) 秋山美紀訳, 大生定義, 中島孝監訳:SEIQoL-DW 日本語版(初版). SEIQoL-DW 事務局, 2007.
- 3) 三徳和子, 松田智大, 他:難病疾患患者における包括的QOLの特徴と類似点. 川崎医療福祉学会誌, 2008, 17(2): 333-341.
- 4) 福田茉莉, サトウタツヤ:神経筋難病患者のIndividualQOLの変容—項目自己生成型QOL評価法であるSEIQOL-DWを用いて. 質的心理学研究, 2012, 11: 81-95.
- 5) 秋山智:若年性神経難病患者の“社会との接点”と“SEIQoL-DW”との関連に関する研究. 平成19年度～平成22年度科学研究費補助金研究成果報告書, 2011: 1-56.
- 6) 中島孝:特定疾患患者の生活の質(Quality of life, QOL)の向上に関する研究. 平成18年度厚生労働科学研究費補助金難治性疾患克服研究事業総括・分担研究報告書, 2020: 3-14.

鳴門市住民主体の通いの場 いきいきサロンの推移とリハビリテーション 専門職の関わりについて

○高岡 克宜

鳴門市役所 健康福祉部 長寿介護課

【はじめに】

我が国では既に超高齢社会が到来し、2040年には高齢化率が34.8%に達すると見込まれている中、本市の人口は53,549人(令和6年3月31日)、65歳以上の人口は19,306人で高齢化率は36.1%である。そのうち前期高齢者は8,539人(15.9%)、後期高齢者は10,767人(20.1%)である。長寿介護課においては健康寿命延伸や新規要介護認定年齢延伸を主要アウトカムとし様々な介護予防施策を展開している。中でも住民主体の通いの場であるいきいきサロン(以下、いきいきサロン)における行政リハビリテーション専門職(以下、リハ専門職)の役割は極めて重要である。そこで本研究ではいきいきサロンが開設された平成28年度から令和6年度までの開設数や登録者数、リハ専門職の関わり等について後方視的に調査し考察を加えて報告する。

【方法】

対象年度は平成28年度から令和6年度とし、調査方法はいきいきサロン(図1)が開設された初年度から令和6年度までのいきいきサロン開設数、登録者数、開設地域等について本市の介護予防台帳システムより後方視的に調査した。また、いきいきサロンにおける本市職員やリハ専門職の関わり方についても同時に調査した。なお、解析については、いきいきサロン推移の特徴や性質を把握することを目的に記述統計とした。

地域介護予防活動支援事業

住民主体の通いの場「いきいきサロン」

- ① 体操や趣味活動等を行い、介護予防に資すると市町村が判断する「通いの場」であること
- ② 「通いの場」の運営主体は、住民であること
- ③ 「通いの場」の運営について、市町村が財政的支援を行っているものに限らないこと
- ④ 月1回以上の活動実績があること (厚生労働省)

図1. いきいきサロンとは？

いきいきサロンの支援体制

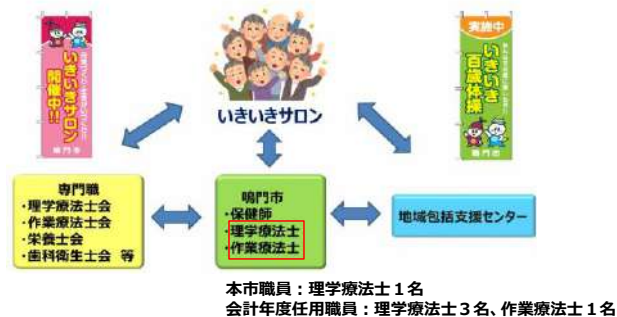


図2. 本市のいきいきサロン支援体制

【結果】

いきいきサロン開設数と登録者数の推移(図3)は平成28年度34か所、654名、平成29年度45か所、848名、平成30年度56か所、924名、平成31年度(令和元年度)58か所、844名、令和2年度53か所、594名、令和3年度53か所、945名、令和4年度56か所、1,048名、令和5年度59か所、983名、令和6年度61か所、985名であり、開催場所は70%以上が公民館や集会所であった。

	いきいきサロン開設数	登録者数(延べ)
平成28年度	34か所	654人
平成29年度	45か所	848人
平成30年度	56か所	924人
平成31年度(令和元年度)	58か所	844人
令和2年度	53か所	594人
令和3年度	53か所	945人
令和4年度	56か所	1048人
令和5年度	59か所	983人
令和6年度	61か所	985人

※ 男性：約20% 女性：約80% 平均年齢：79歳



図3. いきいきサロン開設数と登録者数、開催地域

本市リハ職のいきいきサロンへの関わり(図4)については、いきいき百歳体操(徳島版)の指導、いきいき百歳大交流大会の開催、体力測定、体組成分析装置を用いた骨格筋量測定、フレイルチェック、保健師やリハ専門職等による講座に加え、令和6年度には推定野菜摂取量の測定、脳体力の測定等、多岐にわたる働きかけを多職種と共に実施してい

る。
さらに、いきいきサロンへの参加を促し、長く来続けて頂く工夫としてインセンティブ（図5）を導入している。

本市のいきいきサロンについて

平成28年度から

いきいきサロン（いきいき百歳体操）

⇒ いきいき百歳大交流大会の開催

⇒ いきいき先生などの各種コンテンツの追加

⇒ **令和3年度から、フレイル予防を追加**

⇒ 令和4年度から、**ハイリスクアプローチ**を開始

SPPB、inbody、フレイルチェックによるハイリスク者抽出・個別対応

⇒ 令和5年度から、参加脱落者への復帰支援を開始

⇒ 令和6年度ベジチェック®、CogEvo®を導入

いきいきサロン61か所、参加者約1,000人



リハビリテーション専門職が関わる主な支援

- 体力測定 2回/年 新規開設サロン（3回/年、1年経過後より6か月に1回の実施）
- フレイルチェック（東京大学高齢社会研究機構：IOG） 1回/年
- 体組成分析（株式会社インボディジャパン InBody S-10） 1回/年
- 推定野菜摂取量測定（KAGOME ベジチェック®） 1回/年（希望者）
- 脳の体力測定（株式会社トータルブレインケア コグエボ®） 1回/年（希望者）
- いきいき先生 栄養士・保健師・リハビリテーション専門職などの講座（30分程度）
サロン開催頻度により希望回数異なる

サロン参加脱落者への復帰支援、ハイリスクアプローチを実施

- ・SPPB（バランス、歩行速度、下肢筋力）：9点未満
- ・フレイルチェック（簡易チェック）：赤シール6個以上
- ・骨格筋量（SMI）：男性7.0kg/m²未満 女性5.7kg/m²未満

ハイリスク者抽出・個別対応



図4. 本市リハ専門職のいきいきサロンへの関わり

スタンプカード（スタンプ16個）がいっぱいになったら、書籍バンド！

スタンプカードのイメージと、参加を促す工夫として導入された「スタンプカード」の仕組みが示されています。

スタンプ16個集まると、書籍バンドがもらえるという仕組みです。

スタンプ手帳2冊目（スタンプ8個）がいっぱいになったら、い草香たぬき！

スタンプ手帳3冊目（スタンプ8個）がいっぱいになったら、い草香保冷バッグ！

スタンプ手帳4冊目（スタンプ8個）がいっぱいになったら、フェーズフリーへの移動ボックス！

スタンプ手帳5冊目（スタンプ8個）がいっぱいになったら、...

スタンプ手帳6冊目（スタンプ8個）がいっぱいになったら、...

長くサロンへ来続けて頂く工夫を実践

サロンへの参加を促す工夫を実践

図5. インセンティブについて

【考察】

厚生労働省は通いの場に参加する高齢者の割合が 5.7%（2018年）であったことを受け、2025年までにその割合を8%まで引き上げることを明記している¹⁾。本市の通いの場参加率（令和5年度）は、8.3%（1,606/19,306×100）であり、いきいきサロンのみの活動では目標に達しないが、いきいきサロン以外の通いの場を加えると8%に到達している。第9期鳴門市高齢者保健福祉計画及び介護保険事業計画²⁾において、高齢者が住み慣れた地域で自分らしく暮らし続けることができるよう、地域包括ケアシステムの深化・推進と、介護保険制度の持続可能性の確保に向けた取り組

みを推進することとしている。しかしながら開設から長期間経過していることで高齢化が進み、今後いきいきサロン活動を継続することが難しくなっているという課題もあり、次世代リーダーの育成、前期高齢者や新たな通いの場への働きかけ、通いの場に参加していない層への働きかけ等を実施する必要性が示唆された。

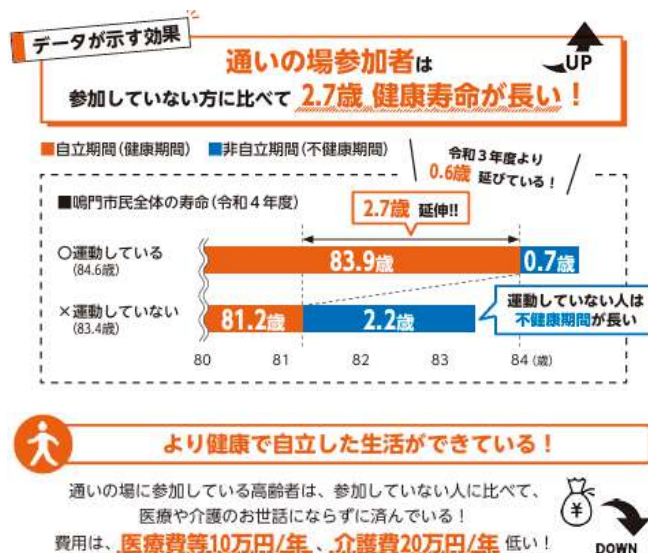


図6. 通いの場データの見える化

最後に本市においてはリハ専門職をはじめとした多職種が協働で事業を展開することで、通いの場へ参加する方としない方の健康寿命に差が出ることや介護給付費等に差が出ることを検証されており（図6）、今後も健康寿命延伸や新規要介護認定年齢延伸に加えて、医療費介護給付費の適正化に取り組むことが重要である。

【倫理的配慮、説明と同意】

本報告で取り扱うデータは開示されたデータであり倫理審査の必要がない。また、本市で得られたデータは情報漏洩の問題がないように専用の介護予防台帳システムに保存され、開示する際は個人が特定できないように配慮している。

【引用文献】

- 1) 厚生労働省ホームページ：地域支援事業実施要綱 <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/001285186.pdf>（2025年10月11日引用）
- 2) 鳴門市公式ウェブサイト：第9期鳴門市高齢者保健福祉計画及び介護保険事業計画 https://www.city.naruto.tokushima.jp/_files/00567503/kaigoplan9th_keikaku.pdf（2025年10月11日引用）

在宅リハ紹介における法人内集約の実態と 4 日閾値効果 -95.9%という極端な偏りが示す医療介護連携の 構造的課題-

○津川義弘・中島由美・岡仁・竹内丘・鶴川裕司
田中 宏樹・前田匡史・佐藤勇人・三好健太・加藤裕子

一般社団法人 香川県理学療法士会保険部

【目的】

在宅リハビリテーション(以下,在宅リハ)の早期開始は,退院後の日常生活動作(以下,ADL)維持や介護度悪化防止に重要である.その背景として,病院と自宅環境の違いの影響により退院後はADLが一旦低下するだけでなく,家族側の過介護によりセルフケア項目が低下する点が指摘されている 1).そのため,社会保障審議会は退院後 2 週間以内の開始を推奨しており,近年では,退院後 1 週間程度で在宅リハを開始できることが多く 2),特に,要介護者では平均 4.77±3.7 日と早期開始ができています 3).

一方で,在宅リハ開始の遅延に関する報告は少ない.本研究の目的は,同法人内紹介における在宅リハ開始の法人内連携という有利な条件下においてなお存在する構造的な導入遅延を定量的に明らかにし,臨床的に推奨される介入閾値を特定することを目的とした.

【方法】

2024 年 4 月から 2025 年 3 月に香川県内の回復期病院 3 施設を退院し,同法人内の在宅リハを導入した 99 名を対象とした.調査項目は,退院日から初回訪問リハ介入日までの遅延日数(主要アウトカム),退院時介護度,紹介元(同法人内/他法),退院前カンファレンス実施の有無,家族支援の有無,入院前在宅リハ利用歴の有無,病院の種別,入院期間とした.交絡因子の選定にあたり DAG を作成し,最小調整集合を特定した.

統計解析は,遅延に影響する要因を特定するために負の二項回帰分析を用いた.従属変数を遅延日数,独立変数を上記調査項目とし,調整平均比(以下, aMR)と 95%信頼区間(以下,CI)を算出した.早期介入の閾値を探索するため Jointpoint 回帰分析を実施し,導入ペースの変化点を同定した.統計的有意水準は 5%とした.

解析は Google Colaboratory 環境で R 4.5.0 と Python 3.11.13 を使用し,信頼区間は 1,000 回の Bootstrap リサンプリングにより推定した.

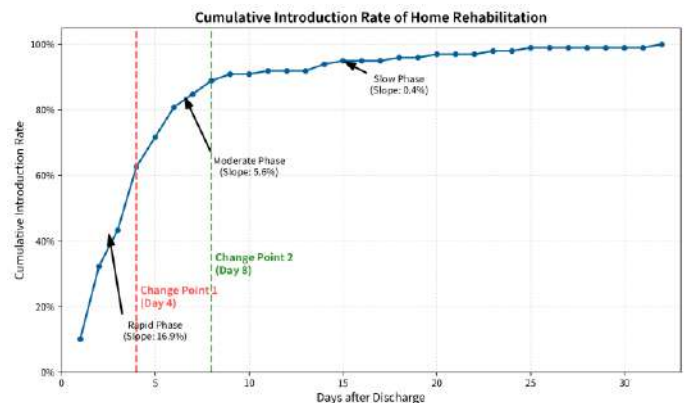
【結果】

対象者 99 名の内訳は,男性 46 名(46.5%),女性 53 名(53.5%),平均年齢 78.3±11.2 歳であった.紹介元は同法人内 95 名(95.9%),他法人 4 名(4.1%)と極端な偏りを示した.退院前カンファレンス実施は 71 名(71.7%),家族支援あり 72 名(72.7%),入院前在宅リハ利用歴あり 25 名(25.3%)であった.退院時介護度の分布は,要支援 1:10 名,要支援 2:9 名,要介護 1:20 名,要介護 2:21 名,要介護 3:18 名,要介護 4:14 名,要介護 5:7 名であった.

負の二項回帰分析の結果は,退院時介護度のみが統計的に有意な要因であり($\beta=-0.160$, aMR=0.852, 95%CI : 0.745-0.974, $p=0.019$),介護度が 1 段階高くなると遅延は約 15%減少することが示された.実際,要支援 1-2 群の平均遅延日数は 8.8 日であったのに対し,要介護 4-5 群は 4.1 日であった.これは逆に言えば,早期介入が必要な層ほど遅延するという『軽度者のパラドックス』と言える.

また,4 日以内の導入率は全体で 62.6%であった. Jointpoint 回帰分析の結果,退院後 4 日を境に導入ペースが約 1/3 に減少することが示され ($p<0.05$),退院後 4 日間で在宅リハ導入の集中期であることが示唆された.

一方,家族支援 ($p=0.384$),退院前カンファレンス ($p=0.697$),入院前在宅リハ利用歴 ($p=0.459$)といった連携体制要因は,いずれも統計的に有意な影響を示さなかった.



【考察】

本研究の主要な知見は3点である。第一に、同法人内紹介が95.9%を占める状況下でも平均5.17日を要している。第二に、多変量解析の結果、退院時介護度のみが遅延の有意な要因であり、連携体制要因は影響を示さなかった。第三に、退院後4日が在宅リハ導入の臨床的閾値として妥当であることが示された。介護度が遅延の独立した要因であった結果は、重度者は緊急性が高いと判断され優先的に導入される一方、軽度者は「急がなくても大丈夫」という予後予測に基づかない優先順位づけが働いている可能性を示唆させる。いわゆる『退院直後の様子見』という慣習が、この心理的バイアスを助長していると言える。

本研究は法人内連携という恵まれた環境下であっても、制度的・心理的なバイアスによって軽度者の早期介入が阻害されている現状を浮き彫りにした。つまり、各バイアスが軽度者のパラドックスをもたらしていると言える。

他法人への紹介では契約調整や空き状況の確認に時間を要するが、本研究は95.9%が法人内紹介であるため、それらの事務的ロスは最小限であると考えられる。それにも関わらず軽度者で遅延が生じているということは、物理的な調整時間の問題ではなく、医療者・本人、家族双方の心理的バイアスや制度的な優先順位付けこそが主因である可能性が高い。

重度化防止を掲げる介護保険の理念と、現場の実態（軽度者の後回し）との乖離を埋めるためには、4日以内という具体的なタイムラインを意識した退院支援の再構築が必要である。

【結語】

本研究の限界として、単一地域での3施設という限定的な対象、他法人紹介例の少なさ(4例)、横断研究であるため因果関係を証明できない点が挙げられる。今後は多施設での検証、縦断研究による早期介入効果の実証、患者ニーズの調査が必要である。

【倫理的配慮、説明と同意】

本研究は後ろ向き観察研究であり、既存の診療記録から匿名化されたデータを使用した。研究実施に際しては、ヘルシ

ンキ宣言および「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」に従い、対象者のプライバシー保護に十分配慮した。

【文献】

- 1) 前川宣女,神谷亮平,他. 訪問リハビリテーション利用者における退院後ADLの変化. 愛仁会医学研究雑誌, 2009,40;323-324.
- 2) 厚生労働省: 社会保障審議会介護給付費分科会 (第229回) 資料3, 令和5年10月26日.
<https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/001160788.pdf> (2025年11月1日引用)
- 3) 森田秀紀,岩谷承伯,他. 退院直後の新規利用者の訪問リハビリ開始時の状況および病院リハビリとの連携に関する調査-当事業所の1年間の関与状況. 理学療法の臨床と研究, 29, 99-101.

通所リハでの介入により施設から自宅復帰へと 至った一例

○橋本 京介¹⁾・今城 翔太¹⁾

1) 医療法人徳洲会 宇和島徳洲会病院 リハビリテー ション科

【はじめに】

先行研究にて、回復期リハビリテーション病棟（以下、回りハ病棟）患者の退院時 functional independence measure（以下、FIM）と比較して、退院1ヶ月後のFIM運動項目は有意に低下しており¹⁾、退院後も継続的なリハビリテーション（以下、リハ）の実施が推奨されている。今回、回りハ病棟退院後に施設入所した症例を通所リハビリテーション（以下、通所リハ）にて介入し、本人の希望であった自宅復帰に向けてチームで取り組んだ結果、FIMの改善を認め、介入5ヶ月後に自宅復帰へと至った一例を報告する。

【方法】

1) 対象

80歳代の男性。既往に顕微鏡的多発血管炎あり、プレドニン8mg/日内服。施設入所前は妻と息子と3人で生活。約1年前の入院を機に歩行困難となり要介護4の認定。介護老人保健施設入所。更新にて要支援2となり、その後サービス付き高齢者向け住宅（以下、サ高住）A入所。難聴あり補聴器使用していたが認知機能は問題なし。移動は車椅子自走自立。

2) 通所リハ開始までの経過

循環血液量減少性ショックによる血圧低下にて急性期病院へ入院。X+7日にCOVID-19陽性。X+20日に当院転院し翌日、回りハ病棟へ転棟。入棟時のFIMは52点（運動28点、認知24点）であった。易疲労性、体動時喘鳴、上肢疼痛などあり十分な機能改善へ至らなかったが、施設入所のタイミングで入棟40日目にサ高住Bへ退院。退院時FIMは75点（運動51点、認知24点）。退院時の介護度は要介護3で1年間の認定。本人の希望は歩行の獲得と自宅復帰であったが、家族は介護負担もあり、施設での生活継続を望んでいた。退院11日目より週2回の通所リハ利用開始した。

3) 運動方法

退院後3ヶ月間は40分間の短期集中個別リハビリ（以下、個別リハ）を実施した。介入内容は関節可動域訓練、全身調整運動、座面高調整し手放しでの起立着座訓練、立位バランス訓練、歩行器や手すりでの歩行訓練、段差昇降訓練を実施。運動負荷量はBorg指数11～13の強度で、翌日に筋痛や筋疲労が残らない程度とした。個別リハ以外では、集団でのTV体操や起立訓練、フロア内歩行器使用しスタッフ付き添いでの移動、排尿時は立位訓練も兼ねて付き添いの下、立位にて実施した。期間終了後はマシントレーニングと介護スタッフによる歩行訓練へと移行。マシントレーニングは下肢3種目、上肢1種目の計4種目を1RM（Repetition maximum：最大反復回数）の50%程度の負荷で20回を1セットずつ実施した。

4) 自宅訪問

介入3ヶ月後に自宅復帰へ向けてケアマネージャーと福祉用具担当者、PTにて自宅訪問し、住宅改修や必要物品の調整を実施した。自宅訪問時に家族へADL状況を伝えた所、自宅復帰へ前向きな意見が聞かれた。訪問後は自宅環境を想定した歩行訓練、床上動作訓練などを追加し、ケアスタッフと連携を図りながら介入した。また、家族の協力を得て自家用車への乗降訓練や動作指導も実施した。自宅環境調整では、寝室を2階から1階へ変更し、電動ベッド導入。福祉用具は屋内移動用の歩行器、屋外移動用の車椅子、玄関上がり框とトイレに手すりをレンタル。住宅改修はトイレ前の廊下と小便器横に手すりを設置した。

5) 理学療法評価

体組成はInBody S10（インボディ・ジャパン社製、東京）を用いた生体電気インピーダンス法での解析を実施した。調査項目は四肢の筋肉量を身長²乗で除した値である骨格筋指数（Skeletal Muscle Mass Index：以下、SMI）と位相角とした。身体機能評価は握力、5回椅子立ち上がりテスト（Sit to stand-5：以下、SS-5）、Timed Up and Go test（以下、TUG）を測定した。握力測定はスメドレー式デジタル握力計（竹井機器工業、T.K.K.5401）を使用し、示指の近位指節間関節が90度屈曲位になるように握力計の握り幅を調整した。測定肢位は立位で上肢を体側に沿って下垂し、左右2回ずつ測定し最大値を記録した。日常生活動作（activities of daily living：以下、ADL）評価はFIMを測定した。

【結果】

介入3ヶ月で室内歩行器歩行が可能となり、FIMは退院時75点(運動51点, 認知24点)から107点(運動75点, 認知32点)まで改善(表1)。個別リハ期間終了後も身体機能の改善を認め(表2)、介入5ヶ月後に住宅環境や家族の受け入れ準備が整い、自宅復帰へと至った。自宅復帰後は介護保険サービス内容を変更し、通所リハの利用回数を週2回から3回へ追加。週1回の訪問看護と訪問リハビリテーションを導入した。

表1. FIM点数比較

項目	退院時	介入後
食事	6	7
整容	5	7
清拭	4	5
更衣(上半身)	1(病衣)	7
更衣(下半身)	1(病衣)	7
トイレ動作	4(尿器)	6(手すり)
排尿管理	7	7
排便管理	5(座薬)	6(内服)
ベッド移乗	4	6(手すり)
トイレ移乗	4	6(手すり)
浴槽移乗	4	5(見守り)
移動	5(車椅子)	5(歩行器)
階段	1	1
理解	5(補聴器)	6(補聴器)
表出	5	6
社会的交流	5	7
問題解決	5	6
記憶	4	7
合計	75	107

表2. 理学療法評価結果

	利用開始時	3ヶ月後	5ヶ月後
SMI	5.1kg/m ²	5.6kg/m ²	5.5kg/m ²
位相角	2.7°	3.0°	3.3°
握力	16.6kg	20.5kg	22.0kg
SS-5	不可	21.94秒	20.44秒
TUG	27.88秒	16.03秒	14.00秒

【考察】

日本リハビリテーション病院・施設協会は、回リハ病棟退院後もリハ継続することで退院後もFIMの上昇が見込めることや、かかりつけ医とは別にリハに関わる医師の定期診察があることで退院後もADLの改善が見込めると報告している²⁾。本症例が通所リハ利用後にFIMの大幅な改善を認めた要因として、回リハ病棟への入院期間が40日と短期間であり、入院中のFIMの改善が乏しい点が挙げられる。症例は歩行の再獲得や自宅復帰を望んでいたが、退院先が施設方向であり、症例とセラピスト側での目標設定に乖離がみられた。通所リハ開始後は、自宅復帰の目標を共有でき、意欲的に運動を取り組めたことがFIMの改善に繋がったと考える。また、既往に顕微鏡的多発血管炎があるが、負荷量を調整することで症状の増悪なく運動を継続することができたことも要因と考える。個別リハ期間終了後に自宅訪問し、自宅復帰の目処がついたことで、その後の身体機能向上にも繋がった。退院先の決定に際しては、身体機能、医学的安定性、ADL能力だけでなく、家庭や施設環境、介護者の有無などの社会的要因も関連することが報告されている³⁾。本症例は住居環境が比較的整っており、ケアマネージャーや家族の協力を得られたことが自宅復帰へ繋がった要因と考える。施設退院後も通所リハでの運動療法を継続することで、FIMの改善や自宅復帰に繋がる可能性が示唆された。

【説明と同意】

本発表に関して、ヘルシンキ宣言に基づき対象者へ説明し口頭および署名にて同意を得た。

【文献】

- 1) 芳野純, 佐々木祐介, 他: 回復期リハビリテーション病棟患者の退院後日常生活活動変化の特徴と関連因子. 理学療法科学. 2008, 23(4): 495-499.
- 2) 一般社団法人日本リハビリテーション病院・施設協会, 調査・検証委員会: 回復期から生活期までのリハビリテーションの効果に関する実態調査(2021年度調査結果報告) <https://gemmed.ghc-j.com/?p=14937>.
- 3) 鈴木享, 園田茂, 他: 帰結予測・機能・ADL・退院先・総合リハ. 2007, 35(10): 1023-1029.

移動全介助で退院する患者の転帰に関わる 因子の検討 ～退院時 FIM を用いて～

○狩野 伸一朗¹⁾・山部 芳正²⁾・東田 武志¹⁾・
上田 朋子¹⁾・高尾 萌恵¹⁾

- 1) 小松島病院 リハビリテーション部
- 2) 小松島リハビリテーションクリニック
リハビリテーション科

【目的】

脳卒中による麻痺や高次脳機能障害を伴い、急性期病院から回復期病棟に転院した時点では、本人及び家族は退院時の移動形態や転帰先などを具体的にイメージするのは難しいとされる。脳卒中患者における自宅復帰には、麻痺の回復状況、ADL 自立度、同居人数などが影響することが明らかになっている。しかし、移動全介助の状態での自宅復帰に関する報告は少ない。厚生労働省の令和 5 年度報告によると、65 歳以上の高齢者の場合は、夫婦 2 人世帯が 32% と最も多いと報告されている¹⁾。そこで本研究では、65 歳以上の夫婦 2 人世帯(以下:高齢者世帯)の脳卒中患者において、退院時に移動全介助状態での自宅復帰に影響する因子について FIM を用いて検討した。

【方法】

令和 4 年 7 月から令和 7 年 3 月までに当院の回復期リハビリテーション病棟(以下:回復期リハ病棟)を退院した脳卒中患者(急性期病院への転院や死亡退院を除く)のうち、高齢者世帯で退院時の FIM 移動項目が 1 点であった者を対象とした。転帰先が自宅の者 5 名内男性 3 名女性 2 名(以下:自宅群)と自宅以外の施設や療養病院などの者 11 名内男性 8 名女性 3 名(以下:施設病院群)に分類し、年齢、退院時 FIM 得点を調査した。Shapiro-Wilk の検定を行った後、正規分布を認めれば対応のない t 検定、正規分布を認めなければ Wilcoxon の順位和検定を実施した。有意水準は 5% とした。統計解析は改訂 R Commander 4.3.1 を使用した。

【結果】

年齢は自宅群 83.6±5.6 歳、施設病院群 79.4±8.5 歳であ

り、有意差は認められなかった。FIM 得点では運動項目は自宅群 23.0±10.1 点、施設病院群 18.7±4.7 点、認知項目は自宅群 18.6±2.9 点、施設病院群 14.3±6.2 点であり、兩大項目において有意差は認められなかった(表 1)。

表 1. 自宅群と施設病院群の退院時の年齢と FIM 比較

	自宅群 (男性3名,女性2名)	施設病院群 (男性8名,女性3名)	有意差
年齢	83.6±5.6歳	79.4±8.5歳	—
FIM運動項目	23.0±10.1点	18.7±4.7点	—
FIM認知項目	18.6±2.9点	14.3±6.2点	—

次に FIM 各項目別に細分化すると、「理解」の項目においてのみ自宅群 4.4±1.1 点と施設病院群 2.9±0.8 点となり有意差を認め、自宅群の方が高い得点であった(表 2)。

表 2. 自宅群と施設病院群の退院時の FIM 比較

	自宅群	施設病院群	有意差
理解	4.4±1.1点	2.9±0.8点	p<0.05
表出	5.0±1.6点	3.7±1.6点	—
食事	4±2.1点	3±1.6点	—
整容	2.8±1.8点	2.3±1.3点	—
排尿	1.4±0.9点	1.1±0.3点	—
トイレ移乗	1.8±1.8点	1.4±0.9点	—
他各項目も有意差を認めない			

【考察】

回復期リハ病棟は集中的なりハビリを提供し早期の ADL 改善、可能な限り在宅復帰を目指すところであり、在宅復帰率のアウトカムも設定されている。在宅復帰率には自宅だけでなく在宅扱いの施設も多く含まれるが、患者本人の希望としては在宅復帰ではなく自宅復帰を望む者が当然ほとんどであり、患者の希望に添えるよう理学療法士は取り組んでいく必要がある(図 1)。

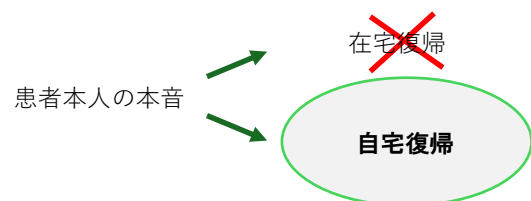


図 1. 回復期の目指すところ

二木²⁾は脳卒中患者が自宅に退院するための条件の1つとして、「全介助にとどまった場合には、最低限常時介護者1人プラス補助的介護者1人の確保が必要」と報告しており、同居家族が少ない重症脳卒中患者の自宅復帰の難しさを述べている。

今回、在宅復帰が65歳以上の夫婦2人暮らしで脳卒中を発症した患者において、退院時FIM移動1点でも自宅復帰が可能となる要因として、夫婦間のコミュニケーションが円滑に取れることが重要であり、特に、パートナーの意図を理解する能力が高い場合、運動項目が全介助レベルであっても自宅復帰ができる可能性が示唆された(図2)。

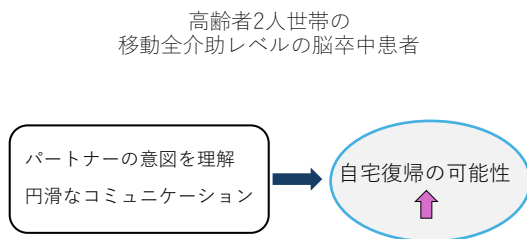


図2.運動項目全介助レベルで自宅復帰できる可能性

【倫理的配慮】

本研究は、当院の倫理委員会です承を得た後に開始し、ヘルシンキ宣言に基づき個人情報の取扱いには十分に留意し、個人が特定されないよう配慮した。

【文献】

- 1) 厚生労働省 2023 (令和 5) 年 国民生活基礎調査の概況 [https://www.mhlw.go.jp/k-tyosa/k-tyosa23\(2025年11月2日引用\)](https://www.mhlw.go.jp/k-tyosa/k-tyosa23(2025年11月2日引用))
- 2) 二木立：脳卒中患者が自宅退院するための医学的・社会的条件，総合リハ,1983,11：895-899
- 3) 金山剛，大平雄一，他：回復期リハビリテーション病棟における在宅復帰患者の特徴，理学療法科学, 2008, 23(5):609-613.
- 4) 植松海雲，猪飼哲夫：高齢脳卒中患者が自宅退院するための条件—Classification and regression trees(CART)による解析—, Jpn J Rehabil Med, 2002, 39:396-402.
- 5) 岡本伸弘，増見伸，他：回復期リハビリテーション病院における FIM を用いた自宅復帰因子の検討，理学療法科学, 2012, 27(2):103-107.

- 6) 辻哲也，園田茂，他：入院・退院時における脳血管障害患者の ADL 構造の分析—機能的自立度評価法 (FIM) を用いて—, リハビリテーション医学 1996,33(5)：301-309.
- 7) 上月渉，村上達典，他：回復期リハビリテーション病棟における患者家族の介助効力感と自宅退院の関連性，理学療法科学, 2023, 38(3):206-211
- 8) 西尾大祐，平野恵健，他：回復期リハビリテーション病棟における重症脳卒中患者の転帰と臨床的特徴，脳卒中, 2010,32：86-90.
- 9) 永井邦明，小川敬之，他：回復期リハビリテーション病棟に入院した脳血管障害患者の転帰先に影響する要因—認知機能に着目して—,日本臨床作業療法研究,2017,4:37-43.

回復期脳卒中患者における退院時 ADL の予後予測モデルの構築～口腔環境に着目して～

○後根圭佑¹⁾・福田真也¹⁾

1) 医療法人社団和風会 橋本病院

【目的】

脳卒中片麻痺患者の運動 Functional Independence Measure(以下 m-FIM)と下肢 Brunnstrom Stage(以下下肢 Brs), Berg Balance Scale(以下 BBS)には有意な正の相関関係を認め¹⁾, 脳卒中患者における入院時 BBS は FIM 合計スコア(以下 t-FIM)において, 入退院時ともに有意かつ強い関連(R-Squared>0.7)が認められたと報告されている。このことから脳卒中片麻痺患者の麻痺側機能, バランス機能で ADL の予後予測は可能であるとされている。²⁾ 口腔保健においても重度の歯の喪失と ADL と関連があり, Oral Health Assessment Tool 日本語版(以下 OHAT-J)は m-FIM と有意な負の相関を認める³⁾ としているが, 脳卒中患者の口腔機能に着目して FIM の予後予測を検証した報告は少ない。そこで, 当院回復期リハビリテーション病棟(以下回りハ病棟)に入院した脳卒中患者の入院時の身体機能, 口腔機能から退院時の ADL 予後予測モデル構築を試みたため報告する。

【方法】

対象は 2022 年 2 月～2025 年 10 月までに当院回りハ病棟に入院となった脳卒中患者 108 例とした。対象者の内訳は男性 60 名, 女性 48 名, 平均年齢は 72.2±13.2 歳, 脳出血 27 名, 脳梗塞 69 名, くも膜下出血 12 名, 右麻痺 49 名, 左麻痺 48 名, 両麻痺 11 名であった。なおデータ欠損者, 死亡退院者, 急変による転院者は除外した。(表 1)

方法は目的変数を退院時 t-FIM とし, 説明変数を年齢, 損傷半球, 入院時下肢 Brs, 入院時 BBS とし, 単回帰分析を実施した。さらに先行研究より関連が示されている年齢, 損傷半球, 入院時下肢 Brs, 入院時 BBS を従来モデルとし, それに機能歯数を加えたものを新規モデルとして, 重回帰分析をそれぞれに実施した。統計解析は R を使用し, 有意水準を 5%とした。なお, 機能歯数は先行研究より咀嚼・咬合に関与する残存現在歯及び補綴処理(インプラント・義歯を含む)を受けた歯⁴⁾ と定義し, 歯科衛生士

が当院で独自に作成した口腔アセスメントシートを用いて残歯数, 義歯の有無, 欠損歯の有無を触診, 視診にて評価を行った。

表 1. 属性

年齢	72.2±13.2 歳
性別(男性/女性)	60 例/48 例
病型(脳出血/脳梗塞/くも膜下出血)	27 例/69 例/12 例
損傷半球(右側/左側/両側)	49 例/48 例/11 例
t-FIM	98.2±30.0 点
入院時 Brs	4.7±1.5
入院時 BBS	29.4±19.5 点
機能歯数	23.7±7.35 本

【結果】

単回帰分析では, 先行研究と同様に下肢 Brs, BBS に有意差を認めた。(表 2)

重回帰分析においては従来モデル, 新規モデルともに有意差を認めた。R-Squared は従来モデルが 0.50, 新規モデルが 0.51 と新規モデルの方が予測精度の向上を認める結果となった。(表 3)

表 2. 退院時 t-FIM に対する単回帰分析

	年齢*	下肢 Brs*	BBS*
線形回帰式	y=0.1914x+91.017	y=0.4199x-11.783	y=0.0285x+1.9077
R-Squared	0.18	0.29	0.41

* : p<0.001

表 3. 退院時 t-FIM に対する重回帰分析

	従来モデル	新規モデル
R-Squared	0.50	0.51
p-value	P<0.001	P<0.001

従来モデル : 年齢, 損傷半球, 入院時下肢 Brs, 入院時 BBS

新規モデル : 年齢, 損傷半球, 入院時下肢 Brs, 入院時 BBS, 機能歯数

【考察】

本研究では回復期脳卒中患者における退院時 ADL の予後予測において従来の年齢, 麻痺側機能, バランス機能だ

けでなく、機能歯数を加えることで予測精度の向上が得られた。

先行研究において m-FIM と下肢 Brs, BBS には有意な相関関係を報告している。¹⁾ また、脳卒中患者における BBS は FIM 合計スコアにおいても有意かつ強い関連が認められ²⁾、脳卒中患者は麻痺側機能、バランス機能で ADL の予後予測をする事が可能であると報告されている。しかし、従来モデルは運動機能関連因子での m-FIM 予後予測に留まり、t-FIM 予後予測するまでには至っていない。理由として認知機能は ADL 遂行能力に最も大きな影響を与える因子³⁾ とされており、調査内容が十分とはいえないと考える。その事から t-FIM 予後予測では多角的な視点での検討が必要である。そこで本研究では、口腔機能に着目した。歯の喪失と機能歯との関連は OHAT-J は m-FIM と有意な負の相関を認め、認知機能面においても現在歯がほとんどなく義歯未使用であった者は、現在歯が 20 本以上の者と比較し、認知症の発症リスクは 1.85 倍高かった。⁵⁾ さらに、喪失歯を義歯で補うことにより高齢者の認知機能が向上し、最終的には認知症の発症を減少させる可能性が報告されている⁶⁾。このことから残歯数は m-FIM や認知機能に関与し、残歯数が減少する状態であっても義歯を装着し、機能歯数を保持する事で認知機能の維持、改善を図る事が可能である事が考えられる。つまり、機能歯数は m-FIM, c-FIM の双方に関与し、ADL 全体を評価できる因子である事が示唆された。そのことから機能歯数を予後予測モデルに投入する事で t-FIM 予後予測の精度が向上する結果となったと考える。さらに、機能歯は口腔内を触診、視診で簡便かつ容易に評価できるものであり、ADL 全体の予後予測において汎用性が高い予後予測モデルが構築できた。

また、機能歯は現在歯、義歯、インプラントを含む咬合に関与する歯とされており、機能歯を保持することは病前からのオーラルマネジメントが出来ている事を示している。病前からの口腔機能の維持、回復を目的とした歯科治療や口腔ケアは合併症、口腔機能の維持、フレイルといった疾病予防にも関与している。このため、身体機能だけでなく口腔機能にまで健康意識が有して者は ADL 予後も良好である可能性が示唆された。

本研究ではいくつかの限界点が存在する。一つめに単一施設での検討に留まっている事や潜在的交絡因子の排除し

きれていない点があげられる。二つめに機能歯の保持がリハ栄養、筋活動、認知機能と多岐にわたり関連する可能性が示唆されているが、本研究では検証が不十分な点がある。今後は、これらの因子が ADL に対して、どのような作用があるか検討していく必要がある。

【結語】

回復期脳卒中患者における退院時 ADL の予後予測の重要な因子は、従来の麻痺側機能やバランス機能に加えて、新たに機能歯数が明らかとなった。

【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究は、当院倫理規定に準じて行い、全て秘匿化された既存データで検討を行った(承認番号 10)

【参考文献】

- 1) 小林美紀, 七海昇史: 片麻痺患者の麻痺側機能が FIM の得点に与える影響について, 第 50 回日本理学療法士学会大会抄録集, 2015,42:2.
- 2) Barberio C, Fortunato J.et al : Berg balance scores at admission strongly correlates with FIMscores, *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*,2018,61:e32.
- 3) 二宮静香, 平塚正雄: 脳卒中回復期患者における ADL と口腔状態及び栄養状態との関連性. *障歯誌*,2019,40(4):461-469.
- 4) Nahyun Lim, Daehyun Lee.et al: Association between number of functional teeth and physical function among community-dwelling older adults: Korean Frailty and Aging Cohort Study. *BMC Geriatrics*2024,24:1024.
- 5) 山本龍生: 歯科から考える認知症予防への貢献. *日口腔インプラント誌*, 2017,30(4):230-234.
- 6) Syed Ershad Ahmed, Ramesh Raju.et al: Impact of DEbtire prostheses on Cognitive functioning in Completey Edentulous Patients, *National Library of Medicine*,2023,15(8):e43570.

脳梗塞患者に対する超音波診断装置を用いた急性期大腿直筋筋断面積減少率とリハビリテーション開始時臨床指標との関連性

○井窪 文耶¹⁾・眞鍋 朋誉¹⁾・根木 郁弥¹⁾・多田 健吾¹⁾・石川 淳¹⁾・森田 伸¹⁾・小松原 悟史²⁾・宍戸 肇³⁾・松村 光³⁾・河北 賢哉³⁾

- 1) 香川大学医学部附属病院 医療技術部
リハビリテーション部門
- 2) 香川大学医学部附属病院 リハビリテーション科
- 3) 香川大学医学部 救急災害医学

【目的】

脳卒中患者では、発症早期から骨格筋量が減少し¹⁾、下肢骨格筋量が機能的予後と関連することが知られている²⁾。また、Intensive Care Unit 患者においては、超音波画像診断装置を用いて測定した大腿直筋筋断面積 (Rectus Femoris Cross-Sectional Area : RF-CSA) が、大腿四頭筋筋厚よりも膝伸展筋力と強く関連することが報告されており³⁾、近年、RF-CSA の測定に注目が集まっている。

しかし、脳梗塞患者における RF-CSA の変動に影響を及ぼす因子は、未だ明確ではない。本研究の目的は、リハビリテーション (リハビリ) 開始日および 7 日目に測定した RF-CSA を比較し、その減少率を明らかにすること、さらにリハビリ開始時の臨床指標と RF-CSA 減少率との関連を検討することとした。

【方法】

本研究は単施設前向き観察研究として実施した。対象は、2022 年 10 月から 2025 年 4 月までに当院救命救急センターに入院し、発症 7 日以内にリハビリを開始した初発脳梗塞患者とした。重度の運動器疾患、追跡不能症例は除外した。RF-CSA の測定には、超音波診断装置 (SONIMAGE HS2 コニカミノルタ社製) および 4~18MHz リニア型プローブ (L18-4, コニカミノルタ社製) を用いた。B モード短軸像で撮像を行い、測定肢位はベッド上背臥位、股関節中間位、膝関節伸展位とした。測定部位は、膝蓋骨上縁から上前腸骨棘を結ぶ線上の膝蓋骨上縁から近位 10cm の位置とし、軟

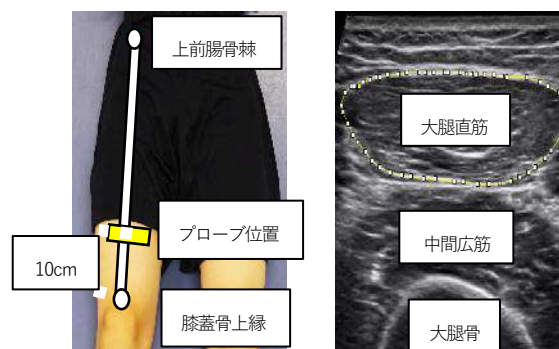


図 1. 測定肢位と部位

図 2. エコー画像

部組織の変形を防ぐため、プローブ圧を最小限に保ち短軸方向に当てた (図 1)。非麻痺側、麻痺側の順に各 2 回ずつ測定した。得られた画像は画像解析ソフト ImageJ (米国国立衛生研究所製, 米国) を用い、大腿直筋を多角形で手動トレースし、筋断面積を算出した (図 2)。測定時期はリハビリ開始日およびリハビリ 7 日目とし、RF-CSA 減少率を以下の式で算出した (リハビリ開始日 RF-CSA - リハビリ 7 日目 RF-CSA / リハビリ開始日 RF-CSA × 100)。

収集したデータは、対象者の年齢、身長、体重、Body Mass Index (BMI)、発症前 modified Rankin Scale (mRS) に加え、リハビリ開始日の臨床指標として以下を含んだ：Glasgow Coma Scale (GCS)、Fugl-Meyer assessment (FMA) の上下肢運動項目、Functional Independence Measure (FIM)、National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)、Intensive Care Unit Mobility Scale (IMS)、血液生化学検査値 (C 反応性蛋白 : CRP、アルブミン : Alb など)、発症日からリハビリ開始までの日数、発症から端座位開始までの日数、総エネルギー摂取量 (kcal/kg)、総たんぱく質摂取量 (g/kg)。

リハビリ開始日と 7 日目の RF-CSA の比較には対応のある t 検定を用いた。非麻痺側および麻痺側 RF-CSA 減少率と基本属性ならびに臨床指標との関連は、Pearson の相関係数または Spearman の順位相関係数を用いて検討した。統計解析は R (ver.4.2.2) を使用し、有意水準は 5%未満とした。

【結果】

全体 70 例のうち、取り込み基準を満たし、同意を得られたのは 52 例であった。その後、追跡不能となった症例は 20 例 (リハビリ開始 7 日以内の転院 : 6 例、評価困難 : 5

例, リハビリ中止 : 2 例, 再梗塞・再出血 : 4 例, 死亡退院 : 3 例) であり, 最終的に 32 例を解析対象 (男性 17 例, 女性 15 例, 平均年齢 75.2±9.6 歳, 発症前 mRS 0.4±0.8, 外科的介入有り 17 例, 保存的治療 15 例) とした.

麻痺側 RF-CSA は, リハビリ開始日 1.9±0.8cm²から 7 日目平均 1.7±0.7cm²へと有意に減少し(p<0.01), 減少率は 8.7%であった. 非麻痺側 RF-CSA も, リハビリ開始日 2.1±0.8cm²から 7 日目 1.9±0.9cm²へと有意に減少し(p=0.04), 減少率は 8.4%であった. 麻痺側・非麻痺側いずれも, リハビリ開始日と比較して有意な減少を認めた.

非麻痺側および麻痺側 RF-CSA 減少率と各臨床指標との関連を検討した結果, 麻痺側 RF-CSA 減少率は IMS とのみ有意な負の相関を示した (r=-0.36, p=0.04). その他の項目では有意な相関を認めなかった (表 1).

【考察】

本研究では, 急性期脳梗塞患者において, リハビリ開始日から 7 日目にかけて麻痺側・非麻痺側ともに RF-CSA が約 8%減少し, 発症早期から筋萎縮が進行することが明らかとなった. 特に, 麻痺側 RF-CSA 減少率は IMS と有意な負の相関を示し, 活動レベルの低い患者ほど筋量減少が顕著であることが示唆された.

脳卒中急性期では, 麻痺に伴う神経支配障害や不活動により筋たんぱく質の分解が促進され, 筋量および筋機能の急速な低下, いわゆる脳卒中関連サルコペニアが生じる⁴⁾. 発症後 1 か月以内に筋厚や筋断面積が 10~20%程度減少することも報告されており^{3,5)}, 本研究の結果はこれらの知見と一致している. 本研究結果は, 活動性の低下が筋萎縮を加速させるという既報の知見を支持し, 急性期からの早期離床および活動レベルの維持が筋量保全に寄与する可能性を示唆するものである.

本研究の限界として, 症例数が少なく, 他要因の影響を十分に考慮できていない点が挙げられる. 今後は, 症例数を増やし, RF-CSA 減少率を多変量解析で検討するとともに, 早期離床の頻度や強度, 栄養介入, 多職種連携の効果についても明らかにしていく必要がある.

【倫理的配慮, 説明と同意】

本研究は香川大学医学部倫理委員会の承認 (承認番号 : 2022-102) を得て, 説明を行い, 書面にて同意を得た.

表 1. RF-CSA と基本属性・臨床指標との相関係数

	麻痺側	非麻痺側
年齢	0.08	0.21
身長	-0.30	0.19
発症前mRS	0.05	0.28
体重	-0.09	0.07
BMI	0.05	-0.08
GCS	-0.26	-0.13
FMA上肢	-0.30	0.00
FMA下肢	-0.18	0.00
FIM	-0.27	-0.19
NIHSS	0.22	-0.03
IMS	-0.36*	-0.11
発症からリハ開始までの日数	0.29	-0.06
発症から端座位開始までの日数	0.17	0.12
総エネルギー量	-0.12	-0.11
総たんぱく量	0.04	0.09
CRP	0.12	0.16
Alb	0.35	0.04
Hb	0.16	-0.06
BUN	-0.08	-0.19
CRE	-0.02	-0.02
BUN/CRE	-0.09	-0.05
Na	-0.03	0.01
K	-0.07	0.20
CPK	-0.09	-0.06
LDH	0.24	0.18

*p<0.05

【引用文献】

- 1)阿部千恵, 村上賢一, 他 : 急性期脳卒中片麻痺患者における筋厚の経時的変化. 2016. 理学療法学. 43(2):136-142.
- 2)Nozoe M, Kanai M, et al :Validity of Quadriceps Muscle Thickness Measurement in Patients with Subacute Stroke during Hospitalization for Assessment of Muscle Wasting and Physical Function. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases. 2017, 26(2):438-441.
- 3)Puthuchery ZA, McNelly AS, et al : Rectus Femoris Cross-Sectional Area and Muscle Layer Thickness: Comparative Markers of Muscle Wasting and Weakness. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2017, 195:136-138.
- 4)Mas MF, Fakhouri TH, et al:Stroke and sarcopenia. Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports. 2020, 8(4):452-460.
- 5)Nozoe M, Kanai M, et al:Changes in quadriceps muscle thickness, disease severity, nutritional status, and C-reactive protein after acute stroke. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases. 2016,25(10):2470-2474.

人工呼吸器管理中に脳梗塞を発症した重症症例 に対するリハビリテーションの一例 ～予後予測に基づく体幹アプローチと長下肢装 具を併用した歩行獲得への取り組み～

○武部 涼麻¹⁾・森川 真也¹⁾・近藤 元¹⁾

1) 放射線第一病院 リハビリテーション科

【はじめに】

人工呼吸器管理中の重症脳卒中患者は、意識障害や全身状態の不安定化により離床が遅れ、著明な体幹・下肢機能低下を呈することが多い。その結果、歩行獲得や *Activites of Daily living*(以下,ADL)の向上に至るまで長期間を要し、機能予後の判断が難しい症例が多く存在する。一般的に脳卒中の予後予測には脳画像所見や発症部位の評価が重視されるが、実際の臨床場面では画像情報だけでは身体機能の回復可能性を十分に判断できない場合がある。特に体幹機能は、バランスや立位保持、歩行能力と密接に関連し¹⁾、機能的な予後を推測する上で重要な要素となる。今回、人工呼吸器管理中に脳梗塞を発症し、離床の遅延と著しい体幹・下肢機能低下を認めた症例を担当する機会を得たため、画像所見のみに依存せず、体幹機能に着目した予後予測と段階的アプローチを行い、歩行獲得に至ったため経過を踏まえ報告する。

【症例紹介】

症例は 60 歳代男性。発症前 ADL は自立しており、既往歴として糖尿病、肺気腫、気管支喘息を認めた。急性肺炎のため入院し、呼吸状態悪化により人工呼吸器管理となった。第 17 病日に頭部 CT 検査で右大脳中大脳動脈-前大脳動脈境界領域に脳梗塞を認めた(図 1)。人工呼吸器は継続し、第 22 病日に抜管された。主訴は「何とか歩けるようになりたい」であった。初期評価(第 18 病日)の詳細は表 1 に示す。

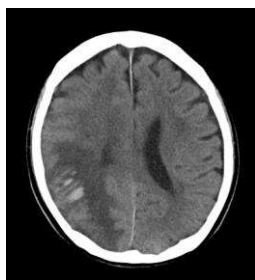


図 1. 脳画像

【問題点・目標】

本症例では、重度の左片麻痺・体幹機能低下により、寝返り・起居などの基本動作が全介助を要していた。深部感覚の重度の低下と筋緊張の乏しさから、姿勢制御機能が著明に障害され、端坐位保持も困難な状態であった。また、人工呼吸器管理による全身持久力の低下も加わり、離床や立位練習を安全に実施することが容易ではなかった。さらに、左側空間無視および注意障害の存在は動作時の自己修正を困難にし、立位バランスおよび歩行の再獲得に対しても制御因子となった。そのため、下肢運動の再建には歩行能力やバランス機能と強い関連を持つ体幹機能へのアプローチは必須であり、予後を左右する重要な要素であった。そこで、本症例では脳画像や筋力だけでなく、体幹機能の経時的変化を予後予測の中核に据え、体幹機能の改善による姿勢保持・支持性の向上を初期目標とし、段階的に座位・立位の安定化を図る方針とした。最終的な長期目標は、装具を併用した自立歩行の獲得と在宅復帰とした。

【方法と結果】

発症 18 病日より理学療法、作業療法及び言語聴覚療法を開始した。介入頻度は 1 日 40 分、週 6 回とし呼吸状態の安定を確認しながら実施した。体幹機能の評価には *Trunk Impairment Scale*(以下,TIS)を用い、経過中の改善度を把握した。さらに、*Brunnstrom Recovery Scale*(以下,BRS)、*Modified Ashworth Scale*(以下,MAS)、*Functional Independence Measure*(以下,FIM)を用いて運動・ADL 機能の変化を追跡した。感覚評価は表在感覚及び深部感覚の 10 段階評価を用い、高次脳機能については線分抹消試験を実施した。体幹へのアプローチは、随意運動の再獲得を目的に動的座位課題・体幹回旋運動・骨盤前後傾運動などを中心に段階的に実施した。初期は体幹筋群の共同収縮が乏しく、姿勢変化に対して支持反応が出現しなかったため、介助下での体幹伸展反応や骨盤の誘導を通じて姿勢保持能力の向上を図った。端坐位保持が安定すると、骨盤の支持性が高まり、下肢伸展活動時の代償的な上肢支持が減少した。これに伴い立ち上がり動作時の抗重力伸展活動が出現し始めたため、48 病日には長下肢装具(以下,KAFO)を導入して立位保持練習を開始した。KAFO 使用下では立位保持が可能となり、荷重時における体幹前傾・骨盤後傾の制御が改善した。その後、下肢の支持性がさらに向上し、立位での重心移動が安定してきたことから短下肢装具(以下,AFO)へと移行し

た.AFO 移行後は体幹回旋を伴う重心移動練習や、立位での動的バランス課題を中心に実施し、歩行時の姿勢制御能力の向上を目指した。歩行練習期では、当初は平行棒内での介助歩行から開始し、右下肢支持期における体幹屈仰や骨盤後傾代償を抑制することを意識した。立脚期の支持性が向上するにつれて、歩幅・歩隔が拡大し、介助量も軽減した。最終的にはT字杖歩行が可能となり、在宅復帰に至った。最終評価の詳細を表1に示す。

表1. 初期評価・最終評価

項目	初期評価時(18病日)	最終評価時(76病日)
BRS(左)	上肢Ⅱ 手指Ⅳ 下肢Ⅱ	上肢Ⅳ 手指Ⅳ 下肢Ⅳ
感覚(左下肢)	表在感覚6/10 深部感覚4/10	表在感覚8/10 深部感覚4/10
TIS	0/0	19/20
MAS	0	1
腱反射(左)	消失	減弱
膝伸展筋力(kgf/kg)	測定困難	0.33/0.61
荷重率(%)	測定困難	41.9/58.1
10m歩行テスト	測定困難	33秒12 34歩
TUG	測定困難	44秒32
線分抹消試験(左側抹消数)	0/20	20/20
FIM(点)	54	88

【考察】

本症例は、人工呼吸器管理中に脳梗塞を発症し、離床の遅延と著しい体幹・下肢機能低下を認めた症例である。長期臥床や呼吸管理下での廃用は、体幹筋力・姿勢制御能力を著しく低下させることが報告されており²⁾、歩行獲得において重大な制約因子となる。本症例においても初期はTISO点、MAS0、腱反射消失と、随意運動・姿勢保持ともに極めて困難な状態であった。そのため臨床上の課題として、離床の安全性確保と自発的随意運動の誘発があげられた。さらに全身状態が不安定であったため、呼吸状態や血圧変動に留意しながら短時間での離床を繰り返す必要があり、活動量の調整に苦慮した。介入では、体幹筋群の筋活動が乏しく、随意運動の誘発が困難であったため、介助による骨盤運動や体幹回旋運動など、感覚入力を重視した段階的介入を行った。さらに、左側空間無視および注意障害の影響により、姿勢修正の遅れや左右対称性の獲得に時間を要したが、体幹の安定化とともに注意を右側空間へ導く課題設定を意識的に取り入れることで、徐々に姿勢制御が安定していった。経過を通して体幹機能の改善に伴い下肢支持性やバランス能力が向上し、結果的に歩行再獲得につながった。このことは、体幹機能が歩行能力の回復過程における基盤であることを示唆する。Verheydenらは、脳卒中患者においてTISが歩行自立度の有力な予測指標となることを報告しており、体幹機能の評

価が予後予測に有用であると述べている³⁾。また、Fujiwaraらは、体幹の安定性が下肢運動の再建に影響することを明らかにしており⁴⁾、体幹制御の回復が随意運動全体の再構築に寄与する可能性を示している。本症例では、境界領域梗塞であり、損傷範囲が広く皮質下中心のため、画像所見と機能予後の関連が不明瞭であったことから体幹機能の改善経過を逐次的に観察することで、機能回復の兆候を早期に捉え、予後予測を段階的に修正することができた。特に、TISの上昇は下肢機能の回復過程と一致しており、体幹機能の改善を臨床的な予後指標として活用できた点は意義深い。また、人工呼吸管理後の症例では、体幹筋の萎縮や呼吸性運動の偏りが姿勢制御に影響することが知られている⁵⁾。体幹への早期介入により、姿勢制御筋の再活動化や呼吸運動との協調性を引き出したことが、離床促進と歩行再獲得を支えた要因の一つと考えられる。以上より、体幹機能の回復過程を詳細に観察し、TISなどの機能的指標をもとに予後を段階的に修正していくことは、重度脳卒中患者におけるリハビリテーション戦略として有用であると示唆された。特に、人工呼吸管理や長期臥床により離床が遅延した症例では、体幹機能の回復を予後予測の中心に見据えることが、歩行再獲得の可能性を見極めるうえで重要であると考えられる。

【倫理的配慮】

対象者に本発表の趣旨を説明し、症例の提示に対し文書での同意を得た上で実施した。

【引用文献】

- 1) Maeda, Oowatashi, et al.: Discrimination of walking ability using knee joint extension muscle strength in stroke patients. *Phys Ther Sci*, 2001;13(2):87-91.
- 2) 関根和正ら:脳卒中患者における長期臥床が体幹機能に及ぼす影響,理学療法学,2014;29(2):245-249.
- 3) Verheyden G, et al :Trunk performance after stroke,an early predictor of daily living function,2007;38(5):1586-1590.
- 4) Fujiwara T,et al:Relationship between trunk fuction and lower limb motor function in stroke patients ,*Am J Phys Med Rehabil*,2001;80(9):702-708.
- 5) 村上雅彦,他:人工呼吸管理が体幹筋活動に与える影響,日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌,2019;29(3):301-307.

初期治療後膠芽腫患者の自宅退院可否に関する Barthel Index カットオフ値の検討

○眞鍋 朋誉¹⁾・井窪 文耶¹⁾・大浦 敦樹¹⁾・
松永 一真¹⁾・田中 琳良¹⁾・森田 伸¹⁾・
小松原 悟史²⁾・三宅 啓介³⁾

- 1) 香川大学医学部附属病院 医療技術部
リハビリテーション部門
- 2) 香川大学医学部附属病院 リハビリテーション科
- 3) 香川大学 医学部 脳神経外科学

【はじめに、目的】

膠芽腫は成人に発生する最も頻度の高い原発性悪性脳腫瘍であり、びまん性に浸潤し、周囲脳組織に浮腫を伴うことで多様な中枢神経症状を呈しやすい。生命予後は依然として不良であり、標準治療後の中央値生存期間は約 15 か月、5 年生存率は 10%未満と報告されている¹⁾。そのため、可及的な腫瘍摘出術や放射線化学療法といった初期治療後には、残された限られた時間を自宅で過ごすことを希望する患者や家族が多い²⁾。リハビリテーションの目的は、患者の自立性を最大限に改善し、自宅退院を可能とすることであるが、自宅退院の可否に関連する自立性の因子については十分に検討されていない³⁾。そこで、本研究では Barthel Index (以下、BI) を用い、膠芽腫患者における初期治療後の自宅退院可否に関する自立性のカットオフ値を同定することを目的とした。

【方法】

本研究は、単施設後方視的観察研究として実施した。対象は、2022 年 1 月 1 日から 2024 年 12 月 31 日の間に、当院において膠芽腫に対する初期治療およびリハビリテーションを実施した患者とした。除外基準は、①初期治療前後に他の疾患などにより身体機能または認知機能が明らかに影響を受けていたと判断された者、②なんらかの理由で初期治療が中断または中止となった者、③発症以前より自宅以外(施設等)で生活していた者とした。

対象の診療録を用いて後方視的に、年齢、性別、同居家族人数、腫瘍の部位および長径、初期治療の内容と期間、初期治療後の Mini-Mental State Examination (以下、MMSE)、

Fugl-Meyer Assessment (以下、FMA) 上下肢得点、BI および転帰を収集した。

統計的解析は、対象を自宅退院群と転院群に分けて各因子を比較した。名義変数には χ^2 検定または Fisher の正確確率検定を、連続変数には Mann-Whitney の U 検定を用いた。さらに、自宅退院の可否を従属変数、初期治療後の BI を独立変数として ROC 曲線を描出し、Youden's index によりカットオフ値を算出した。有意水準は両側 $p < 0.05$ とした。統計解析には SPSS Statistics ver.29.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) を使用した。

【結果】

当該期間に当院で初期治療とリハビリテーションを受けた膠芽腫患者 30 例のうち、重度運動器疾患や入院延長例 ($n=2$)、治療中断例 ($n=2$)、既施設入所例 ($n=1$) を除外し、25 例(年齢中央値 72.0 歳、男性 16 例)を解析した。対象は自宅退院群 15 例、転院群 10 例に分類した。

2 群比較の結果、自宅退院群は転院群に比べて年齢が若く ($p=0.016$)、同居家族人数が多く ($p=0.048$)、腫瘍長径が短かった ($p=0.041$)。一方、性別、body mass index、腫瘍のある部位には有意差を認めなかった。また、放射線治療期間は自宅退院群で長かった ($p=0.048$) が、初期治療開始から退院までの日数は短かった ($p=0.002$)。さらに、初期治療後の FMA 下肢得点 ($p=0.013$) および BI ($p < 0.001$) は自宅退院群で有意に高値であったが、MMSE および FMA 上肢得点には有意差を認めなかった。各群の臨床的特徴を表 1 に示す。

自宅退院の可否に関する初期治療後 BI の ROC 解析の結果、AUC は 0.963 (95%信頼区間 0.898–1.000) であり、カットオフ値は 85 点と同定された(感度 0.933、特異度 0.900)。ROC 曲線を図 1 に示す。

【考察】

本研究では膠芽腫患者における初期治療後の自宅退院可否と関連因子を検討し、BI のカットオフ値を同定した。その結果、BI が 85 点以上の患者は自宅退院が可能であることが示唆された。従来は年齢や腫瘍部位、Karnofsky Performance Status が退院先決定の因子とされてきた⁴⁾が、BI はより詳細な日常生活動作(以下、ADL)能力の評価が可能であり、退院支援に有用であることが明らかに

表 1. 各群の臨床的特徴と比較

	全体(n=25)	自宅退院群(n=15)	転院群(n=10)	p値
年齢 (歳)	72.0 [65.5-75.0]	70.0 [54.0-72.0]	74.5 [71.5-77.3]	0.016
性別 (男性/女性)	16/9	12/3	4/6	0.087
BMI (kg/m ²)	21.5 [19.8-22.8]	21.9 [20.0-23.1]	20.2 [19.3-24.4]	0.461
同居家族人数 (人)	1.0 [1.0-2.0]	2.0 [1.0-3.0]	1.0 [0-1.3]	0.048
腫瘍の左右 (右半球/左半球/両半球)	13/11/1	6/8/1	7/3/0	0.294
腫瘍の葉 (前頭葉/頭頂葉/側頭葉/基底核/中脳)	10/8/4/2/1	5/4/3/2/1	5/4/1/0/0	
腫瘍の長径 (mm)	45.0 [29.6-58.1]	35.0 [18.0-48.6]	52.7 [41.4-64.8]	0.041
放射線治療期間 (週)	3.0 [3.0-6.0]	6.0 [3.0-6.0]	3.0 [2.0-3.8]	0.048
初期治療開始から退院までの日数 (日)	59.0 [50.0-68.5]	52.0 [46.0-62.0]	70.0 [60.5-93.8]	0.002
初期治療後MMSE (点)	27.0 [23.0-29.3]	28.0 [24.8-29.3]	24.0 [13.5-29.3]	0.165
初期治療後FMA上肢得点 (点)	63.5 [47.0-65.0]	65.0 [56.0-66.0]	58.0 [29.0-64.5]	0.096
初期治療後FMA下肢得点 (点)	31.0 [27.0-34.0]	34.0 [30.0-34.0]	25.5 [22.3-31.5]	0.013
初期治療後BI (点)	90.0 [35.0-100.0]	95.0 [70.0-100.0]	27.5 [17.5-65.0]	<0.001

BMI, body mass index; MMSE, Mini-Mental State Examination; FMA, Fugl-Meyer Assessment; BI, Barthel Index
中央値 [四分位範囲] で表記

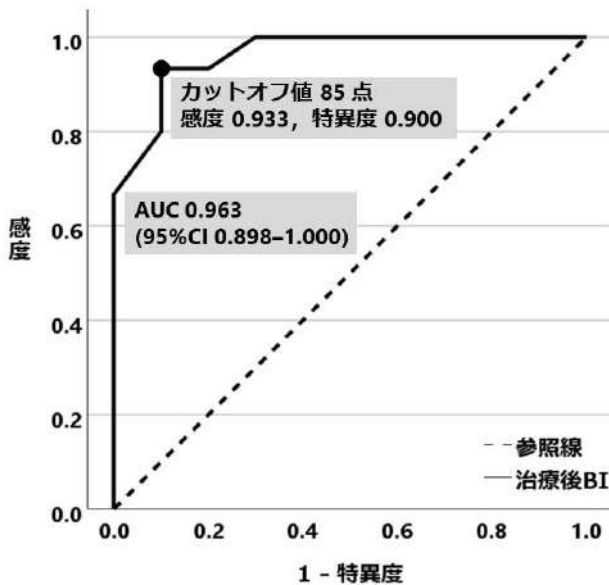


図 1. 自宅退院可否に関する Barthel Index の ROC 曲線

なった。また、本研究では年齢や腫瘍長径、同居家族人数も自宅退院群で有意に良好であり、患者背景が退院支援に影響することを再確認した。一方で、上肢 FMA や MMSE の得点は群間差がなく、単独の運動・認知機能評価より BI による ADL の包括的評価が重要となる可能性が示された。85 点という BI のカットオフ値は、脳卒中患者の 70-85 点⁹⁾ というカットオフ値と概ね一致し、膠芽腫患者においても ADL 上の自立度が退院先を決定する主要因であることを支持する結果であった。

本研究の限界は、単施設・小規模の研究である点、認知・精神心理的要因や家族支援体制を網羅的に評価できていない点、BI 測定時期が初期治療後に限定されている点である。今後は研究規模の拡大や収集データの追加が必要である。

以上より、初期治療後の膠芽腫患者における自宅退院判定には BI が有用であり、85 点以上を目標とすることで退

院支援方針の立案に資すると考えられる。

【倫理的配慮、説明と同意】

本研究は、香川大学医学部倫理委員会の承認（承認番号：2020-211）を得ており、ヘルシンキ宣言の原則を遵守して実施した。

【引用文献】

- 1) Stupp R, Mason WP, et al.: European Organisation for Research and Treatment of Cancer Brain Tumor and Canada Clinical Trials Group. Radiotherapy plus concomitant and adjuvant temozolomide for glioblastoma. N Engl J Med, 2005, 352(10):987-996.
- 2) Sizoo EM, Pasman HR, et al.: Decision-making in the end-of-life phase of high-grade glioma patients. Eur J Cancer, 2012, 48(2):226-232.
- 3) Bartolo M, Zucchella C, et al.: Early rehabilitation after surgery improves functional outcome in inpatients with brain tumours. J Neurooncol, 2012, 107(3):537-544.
- 4) Ohba S, Teranishi T, et al.: Factors involved in maintaining Karnofsky Performance Status (≥50%) in glioblastoma, IDH-wildtype patients treated with temozolomide and radiotherapy. Sci Rep, 2025, 15(1):1750.
- 5) Sonoda S, Chino N, et al.: Changes in impairment and disability from the third to the sixth month after stroke and its relationship evaluated by an artificial neural network. Am J Phys Med Rehabil, 1997, 76(5):395-400.

寒冷環境下での Step exercise training によるサルコペニア改善効果

○出口 憲市¹⁾, 三浦 哉²⁾, 田村 靖明¹⁾, 橋本 祐司¹⁾, 森和之¹⁾, 島田 祐希¹⁾, 平岡 友望¹⁾, 宮崎 愛¹⁾, 安部 一也¹⁾, 野々瀬 翔吾¹⁾

- 1) 徳島県鳴門病院
- 2) 徳島大学大学院

【はじめに, 目的】

サルコペニアは、2 型糖尿病および動脈硬化疾患の発症率を上昇させることが報告されている。これらは、骨格筋量減少および身体活動量低下による糖代謝の低下などが影響すると考えられている。また、骨格筋量を定量的に評価する方法として、電気インピーダンス法 (BIA) が普及しているが、体水分量や気温差による測定バイアスが課題となっている。一方、サルコペニアを改善する Step exercise (StEx) 等のトレーニングを寒暖差のある時期に分けて実施した時の効果の違いは明らかになっていない。そこで本研究では、StEx トレーニングの寒冷環境下によるサルコペニア改善効果の違いを検討した。

【方法】

健康教室に参加した健常高齢者女性のうち参加率 85%以上であった 190 名を解析対象者として、夏期 (summer group: SG 92 名, 年齢: 69.4±5.1 歳, Body mass index, BMI: 23.2±3.0kg/m²), 冬期 (winter group: WG 88 名, 年齢: 69.6±5.7 歳, BMI: 23.8±3.3kg/m²) に分類した。健康教室は、ウォーミングアップ, StEx およびクールダウンから構成しており、週 2 回, 8 週間実施した。StEx は、レペティション形式で 3 分間 (75%HRmax) および 1.5 分間の休息时间から構成され、合計 6 セット実施した。トレーニング前後の測定は、身体組成計 (inBody430) による Skeletal muscle mass index (SMI), brachial-ankle Pulse Wave Velocity (baPWV, 血圧脈波検査装置: フクダコーリン社製, HBP-8000), ハンドヘルドダイナモメーターによる膝伸展筋力 (アニマ社製, μ tasF-1) 等をそれぞれ実施した。両群の比較には、二元配置分散分析後に Bonferroni を用いた (SPSSver24.0)。なお、危険率は 5%未満を有意水準として

採用した。

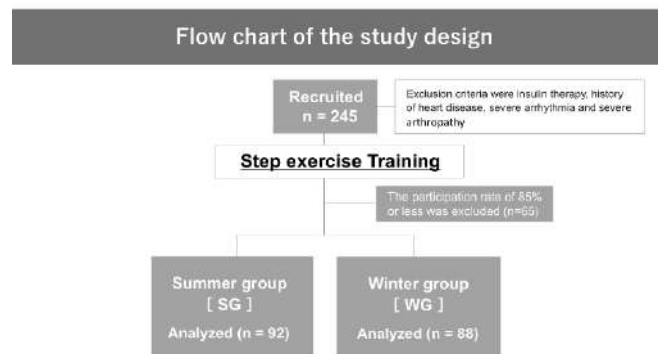


図 1. 研究フローチャート

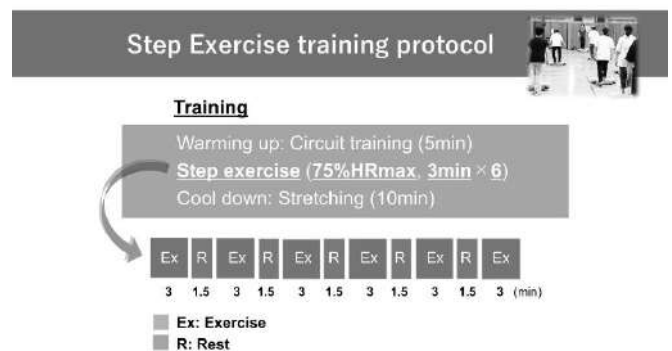


図 2. 運動プロトコール

表 1. 身体的特性

Characteristics of subjects		
Variable	SG (n=92)	WG (n=88)
Age (years)	69.4 ± 5.1	69.6 ± 5.7
ECW/TBW (%)	0.391 ± 0.01	0.392 ± 0.02
BMI (kg·m ⁻²)	23.2 ± 3.0	23.8 ± 3.3
SMI (kg·m ⁻²)	6.11 ± 0.69	6.31 ± 0.47
QS (N/kg)	4.74 ± 1.18	4.78 ± 0.99
baPWV (cm/sec)	1643 ± 337	1581 ± 299

Value are mean ± SD. BMI: Body mass index, SMI: Skeletal muscle mass index, QS: Quadriceps strength, baPWV: ankle-brachial pressure index, ECW/TBW: Extracellular Water/Total Body Water.

【結果】

トレーニング前後の WG および SG の SMI は、6.31±0.47 から 6.26±0.48 kg/m², 6.11±0.69 から 6.25±0.69kg/m² であり、両群の間で有意な差が認められた (p<0.0001, F 値: 68.905)。WG および SG の baPWV は 1581±299 から 1618±334cm/sec, 1643±337 から 1568±309cm/sec であり、両群の間で有意な差が認められた (p<0.0001, F 値: 13.647)。一方、膝伸展筋力体重比は、4.78±0.99 から 5.08±0.84 N/kg,

4.74±1.18 から 5.07±1.04N/kg であり、それぞれ主効果 (p<0.0001, CI: 0.204 - 0.419) はみられたが、両群の間で有意な差は認められなかった。

表 2. トレーニング前後の比較

Changes in body composition, muscle strength and baPWV				
Variable	SG (n=92)		WG (n=88)	
	pre	post	pre	post
BMI (kg·m ⁻²)	23.2 ± 3.0	22.1 ± 2.3	23.8 ± 3.3	22.0 ± 2.2
%fat (%)	29.8 ± 3.0	28.8 ± 3.5	30.2 ± 5.3	29.1 ± 5.6
ECW/TBW (%)	0.391 ± 0.01	0.391 ± 0.02	0.392 ± 0.01	0.392 ± 0.01
SMI (kg·m⁻²)	6.11 ± 0.69	6.26 ± 0.69**††	6.31 ± 0.47	6.26 ± 0.48
QS (N/kg)	4.74 ± 1.18	5.07 ± 1.04**	4.79 ± 0.99	5.08 ± 0.84**
baPWV (cm/sec)	1843 ± 337	1568 ± 309**††	1581 ± 299	1618 ± 334

Value are mean ± SD. BMI: Body mass index. QS: Quadriceps strength. SMI: Skeletal muscle mass index. baPWV: ankle-brachial pressure index. ECW/TBW: Extracellular Water/Total Body Water.
 *: Significantly different between pre and post (P<0.05). **: (P<0.01).
 †: Significantly different between SG group and WG group (P<0.01). ††: (P<0.0001).

【考察】

本研究の結果より、SG と比較して WG では、筋力は同様に増加するが、同じトレーニングをしているにもかかわらず、SMI は著明に低下することが示された。この点については、検査日に自宅や駐車場からの移動において、身体評価を実施する施設までに外気温 10°C 以下の状態に晒されることで、骨格筋量評価の測定バイアスになった可能性が考えられる。冬期のトレーニング研究では、運動効果を消失する可能性があるために、測定バイアスに配慮することが重要であり、寒冷環境下における BIA の限界に留意すべきである。

【倫理的配慮、説明と同意】

本研究は、ヘルシンキ宣言に沿った研究であり、徳島県鳴門病院における研究倫理委員会の承諾 (受付番号: 1327) を得たものである。対象者には、インフォームドコンセントを得た後に研究を開始した。

【引用文献】

- 1) Yuki A, Ando F et al: Epidemiology of sarcopenia in elderly Japanese. J Phys Fitness Sports Med 2015; 4 (1): 111-115.
- 2) Sanada K, Miyachi M et al: A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women: reference values and association with cardiovascular risk factors. Eur J Appl Physiol 2010; 110 (1): 57-65.

- 3) Sriwijitkamol A, Coletta DK et al: Effect of acute exercise on AMPK signaling in skeletal muscle of subjects with type 2 diabetes: a time-course and dose-response study. Diabetes. 2007; 56 (3): 836-848.
- 4) Mori Y, Ayabe M et al: The Effects of Home-based Bench Step Exercise on Aerobic Capacity, Lower Extremity Power and Static Balance in Older Adults. International Journal of Sport and Health Science 2006; 4: 570-576.
- 5) Haskell WL, Lee IM et al: American College of Sports Medicine; American Heart Association: Physical Activity and Public Health Update Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation 2007; 116: 1081-1093.

2型糖尿病における体重変化と骨格筋量変化の1年間の後ろ向き縦断解析

○藤沢千春^{1,2,3)}, 松本龍彦⁴⁾, 中西修平⁵⁾, 岩本正博²⁾

- 1) 四国医療専門学校 理学療法学科
- 2) 岩本内科医院 糖尿病内科
- 3) 高知健康科学大学 スポーツ健康科学部門
- 4) 大阪医科薬科大学 医学研究科, 医療統計学研究室
- 5) 川崎医科大学附属病院 糖尿病内科

【はじめに】

2型糖尿病 (Type 2 Diabetes Mellitus : T2DM) 患者は内臓脂肪の蓄積やインスリン抵抗性の影響により骨格筋量が減少しやすく¹⁾, この筋量低下は血糖コントロールの悪化や合併症リスクの増加を招くため, 骨格筋萎縮の予防は重要課題である. T2DM 患者では肥満改善を目的に減量が推奨される²⁾が, 体重変動に伴う骨格筋量の変化については不明な点が多い. 本研究では, 男性 T2DM 患者を対象に1年間の体組成変化を追跡し, 体重変化と骨格筋量変動の関連性を調査する探索的研究を目的とした.

【方法】

2024年4月~2025年4月に, 外来通院中で地域在住の65歳以上の男性 T2DM 患者を対象に縦断的解析を実施した. BMI < 18 kg/m²は除外基準とした. 体組成計で体重および四肢骨格筋量を測定した. BMI が 25 kg/m²以上を過体重群, 未満を普通体重群とした. 各変数の変化率 (Δ) は1年後の値から初期値を差し引いた値を初期値で除して算出した.

HbA1c および細小血管合併症の評価は全例が糖尿病専門医によって診断された.

体重および四肢骨格筋量は体組成計 InBody770 を用いて評価した. 体組成計の使用に際しては, マニュアルを順守して検査技師によって計測された. 骨格筋指数は得られた四肢骨格筋量を身長²で除すことで算出した.

A Body Shape Index (ABSI) は以下の式で算出した.

$$ABSI = \frac{\text{腹囲周径}[m]}{BMI[kg/m^2]^{\frac{2}{3}} \times \text{身長}[m]^{\frac{1}{2}}}$$

統計解析は, Δ 四肢骨格筋量を従属変数, Δ 体重を主要説明変数とし, 共変量には年齢, 初期体重, 初期筋肉量, SGLT2阻害薬, GLP-1受容体作動薬, インスリン製剤, DPP-4阻害薬の使用を設定した. 変数間の評価は一般化加法モデル (Generalized Additive Model: GAM) を用いて解析した. 推定自由度 (edf) は1以上で非線形性を示す. Δ 四肢骨格筋量が0%に相当する Δ 体重%を求めた. 全ての解析は R (ver.4.5.2) を用いて行い, 有意水準は両側検定で $p < 0.05$ とした.

【結果】

解析対象は96名 (除外3名) であった (表1). 普通体重群 (n=43) では, Δ 体重と Δ 筋肉量の間線形的関係 (edf=1.00, 調整済み R²=0.52) が認められ, 共変量としてインスリンと DPP-4阻害薬の使用が有意であった. 年間-3.03%までの体重減少では, 筋肉量の有意な減少は認められなかった. 一方, 過体重群 (n=52) では, Δ 体重と Δ 筋肉量の間非線形関係 (edf=4.74, R²=0.51) が示され, 共変量としては年齢のみが有意であった. 特に Δ 体重-1%以下で筋肉量の急激な減少が認められた. Δ 体重が-1~+3%の範囲では Δ 筋肉量はほぼ一定に推移し, 骨格筋量の増量には+4.64%以上の体重増加が必要である可能性が示された.

表1. 本研究の対象者属性

	全体		普通		過普通	
	前	後	前	後	前	後
年齢 (歳)	71.92±4.59		71.94±4.42		71.89	
BMI (kg/m ²)	25.06±2.70	24.89±2.65	27.19±1.68	26.91±1.78	22.84±1.50	22.78±1.52
SMI (kg/m ²)	7.49±0.62	7.41±0.63	7.81±0.50	7.69±0.52	7.16±0.55	7.12±0.61
HbA1c (%)	7.07±0.69	7.01±0.75	7.11±0.82	7.10±0.70	7.02±0.68	6.93±0.66
ABSI	0.0793±0.005	0.0810±0.004	0.0791±0.004	0.0814±0.004	0.079±0.005	0.08±0.004
握力 (kg)	34.32±6.95	33.78±6.41	35.86±6.35	35.33±5.57	32.71±7.25	32.17±6.87
経路障害 (有/無)	38/96		19/30		19/28	
糖尿病薬 (0/1/2/3/4)	52/0/27/15/1		24/0/16/8		28/0/12/7	
糖尿病併発症 (0/1/2/3)	35/32/11/18		18/20/5/6		17/12/6/12	

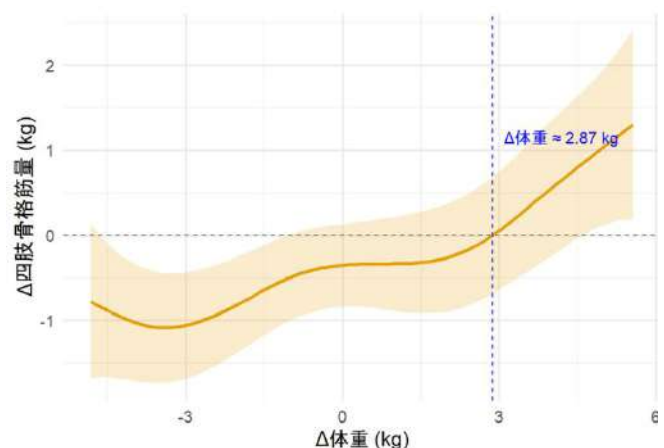


図1. 全症例での GAM の結果 (薬剤調整済みモデル)

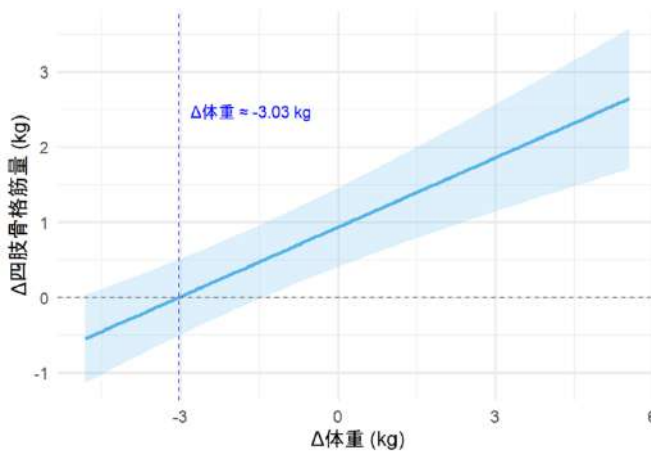


図2. 普通群での GAM の結果 (薬剤調整済みモデル)

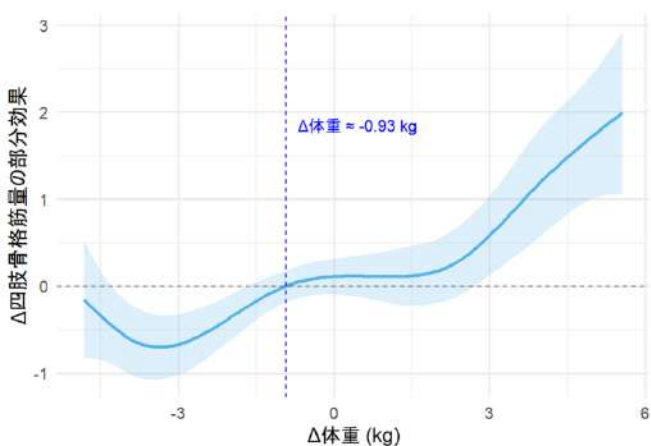


図3. 肥満群の GAM の結果 (薬剤調整済みモデル)

【考察】

本研究では、65歳以上の外来通院中の男性2型糖尿病患者をBMIに基づき普通体重群と過体重群に分類し、1年間の体重および四肢骨格筋量の変化を検討した。普通体重群では、年間約-3.03 kg までの減量であれば、加齢や減量に伴う筋肉量の減少を回避できる可能性が示唆された。さらに、本群では年齢にかかわらず、体重増加に伴い筋肉量も増加し、体重減少に伴い筋肉量も減少するという直線的な関係が観察された。Δ体重とΔ四肢骨格筋量の関係は全体として線形的な傾向を示し、明確な閾値や急激な変化点は観察されなかった。ただし、過体重群のモデルでは、Δ体重と筋肉量変化の関係に非線形な応答パターンが示唆され、特に-1 kg 付近で急激な筋肉量減少の傾向が認められた。このため、この付近に潜在的な転換点が存在する可能性が示唆される。

薬剤を共変量に加えた過体重群の GAM 解析では、Δ四肢骨格筋量が0となるΔ体重の推定値は約2.87 kg であっ

た。すなわち、薬剤の影響を統計的に調整したモデルにおいては、年間約3 kg 近い体重増加を達成して初めて、筋肉量の明確な増加が観察される可能性が示された。また、Δ体重が-1 kg から2.87 kg の範囲では、Δ四肢骨格筋量はほぼ一定で推移しており、この範囲内では筋肉量に対する体重変化の影響が乏しい、いわゆる「プラトー区間」が存在する可能性が示唆された。一方で、この区間を下回るΔ体重(特に-1 kg 以下)では、筋肉量が急激に減少する傾向が観察され、体重減少が筋量減少を伴うリスクを高める可能性が示された。

このように、薬剤の影響を加味した場合にも、過体重群における体重変化と筋肉量変化の関係は直線的ではなく、一定の体重変化幅において筋肉量に変化しにくい「非線形」な応答パターンが存在する可能性が示された。特に、過体重群においてはΔ体重が-1 kg 付近を下回ると筋肉量が急激に減少する「転換点」が存在する可能性が示唆された。すなわち、普通体重群では体重変化に対し筋肉量がリニアに反応するのに対し、過体重群では2 kg 程度の体重増加では筋肉量はほとんど増加せず、逆に1 kg の体重減少で急激に筋肉量が減少する可能性がある。

本結果は、実臨床における2型糖尿病患者の体重管理において、薬剤の影響を考慮したうえで「減量しすぎないこと」や「適度な体重増加によっても筋肉量は必ずしも増えないこと」を理解したうえで、筋肉量維持を前提とした個別化戦略の構築が求められることを示唆している。ただし、本研究は観察研究であり、因果関係を直接示すものではない点に留意が必要である。今後は、介入研究による検証が望まれる。以上より、過体重群における筋量維持と減量のバランスにおいて、「臨界点」の定量的同定は、今後の個別化された体重管理戦略における重要な指標となる可能性がある。

【参考文献】

- 1) Al-Sofiani ME, Ganji SS, et al.: Body composition changes in diabetes and aging. *J Diabetes Complications* 2019; 33(6): 451-459.
- 2) 糖尿病診療ガイドライン2024 第13章 肥満を伴う糖尿病 (メタボリックシンドローム, 脂肪肝, 脂肪肝炎を含む) , P279-300. https://www.jds.or.jp/uploads/files/publications/gl2024/13_1.pdf (2025年11月12日引用)

冬期および夏期でのサルコペニアを改善させるトレーニングが糖代謝に及ぼす効果の検証

○森 和之¹⁾, 出口 憲市¹⁾, 三浦 哉²⁾, 田村 靖明¹⁾, 橋本 祐司¹⁾, 島田 祐希¹⁾, 平岡 友望¹⁾, 宮崎 愛¹⁾, 安部 一也¹⁾, 野々瀬 翔吾¹⁾

- 1) 徳島県鳴門病院
- 2) 徳島大学大学院

【はじめに, 目的】

2 型糖尿病患者においてサルコペニアを合併すると動脈硬化疾患¹⁾や転倒²⁾の発症率を上昇させることが報告されている。これらは、骨格筋減少および身体活動量低下による糖代謝や身体能力の低下などが影響すると考えられている。また、骨格筋量を定量的に評価する方法として、電気インピーダンス法 (BIA) が普及しているが、寒冷環境下での測定バイアスが課題となっている³⁾。一方、糖代謝や動脈ステイフネスは、冬期にコントロールが難しいことが報告⁴⁾されている。そこで本研究では、サルコペニアを改善する Step exercise (StEx) トレーニングを寒暖差のある時期に分けて実施した時の糖代謝への効果の違いを検討した。

【方法】

健康教室に参加した健常高齢者女性のうち参加率 85%以上であった 100 名を解析対象者として、冬期 (winter group: WG. 56 名, 年齢:70.0±5.2 歳, Body Mass Index: BMI 23.2±3.1kg/m²), 夏期 (summer group: SG. 54 名, 年齢:69.3±5.8 歳, BMI:23.7±4.7kg/m²), に分類した。健康教室は、ウォーミングアップ, StEx およびクールダウンから構成しており、週 2 回, 8 週間実施した。StEx は、レペティション形式で 3 分間 (75%HRmax) および 1.5 分間の休息时间から構成され、合計 6 セット実施した。トレーニング前後の測定は、HbA1c, 身体組成 (inBody430) による Skeletal muscle mass index (SMI), brachial-ankle Pulse Wave Velocity (baPWV, 血圧脈波検査装置: フクダコーリン社製, HBP-8000), ハンドヘルドダイナモメーターによる膝伸筋力 (アニマ社製, μ tasF-1) 等をそれぞれ実施した。両群の比較には、二元配置分散分析後に

Bonferroni を用いた (SPSSver24.0)。なお、危険率は 5%未満を有意水準として採用した。



図 1. 運動プロトコール

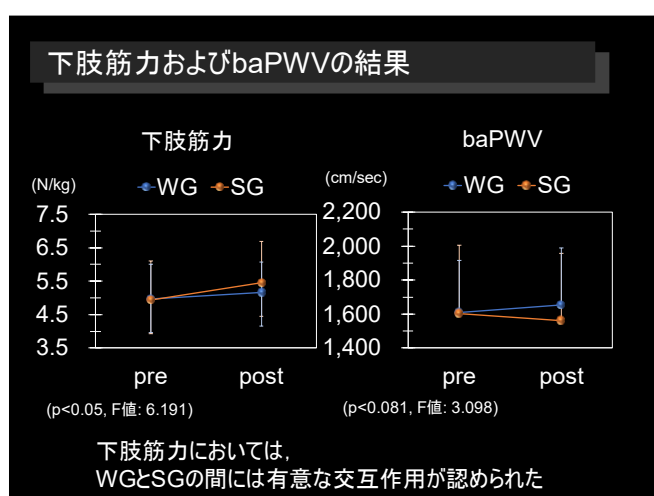
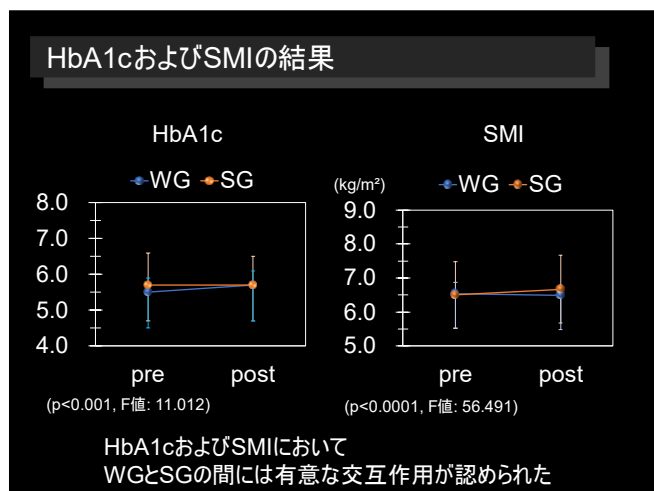
表 1. 身体的特性

	冬期 (winter group: WG)	夏期 (summer group: SG)
n	56	54
年齢 (歳)	70.0 ± 5.2	69.3 ± 5.8
BMI (kg/m ²)	23.2 ± 3.1	23.7 ± 4.7
SMI (kg/m ²)	6.54 ± 0.33	6.51 ± 0.97
下肢筋力 (N/kg)	4.97 ± 1.04	4.93 ± 1.17
HbA1c	5.5 ± 0.4	5.7 ± 0.9
baPWV (cm/sec)	1609 ± 307	1602 ± 402

【結果】

トレーニング前後の WG および SG の HbA1c は、5.5 ± 0.4 から 5.7 ± 0.4%, 5.7 ± 0.9 から 5.7 ± 0.8% (p<0.001, F 値: 11.012), SMI は、6.54 ± 0.33 から 6.49 ± 0.30 kg/m², 6.51 ± 0.97 から 6.67 ± 1.00kg/m² (p<0.0001, F 値: 56.491), 膝伸筋力体重比は、4.97 ± 1.04 から 5.16 ± 0.92 N/kg, 4.93 ± 1.17 から 5.45 ± 1.24N/kg (p<0.05, F 値: 6.191)。一方、baPWV は、1609 ± 307 から 1654 ± 335cm/sec, 1602 ± 402 から 1561 ± 395cm/sec であり、両群の間で有意な差は認められなかった。

表 2. トレーニング前後の比較



【考察】

SGと比較してWGでは、HbA1cが増加しており、糖代謝の改善効果が得られなかった。一般的に夏期と比較して冬期は、身体活動量の低下や食事摂取量が増加する傾向があると報告されており、本研究の結果にも影響したと考えられる。一方、冬期のSMIが低下した原因としては、寒冷環境によるBIAの測定バイアスが影響したと考えられる。冬期の糖代謝改善を目的としたトレーニングでは、夏期より食事内容や制限に留意する必要がある、介入回数や運動内容等のプロトコルの見直しをする必要があると考えられた。

【倫理的配慮、説明と同意】

本研究は、ヘルシンキ宣言に沿った研究であり、徳島県鳴門病院における研究倫理委員会の承諾(受付番号:1327)を得たものである。対象者には、インフォームドコンセントを

得た後に研究を開始した。

【引用文献】

- 1) Ken-Ichiro Tanaka, Ipppei Kanazawa, et al : Reduced muscle mass and accumulation of visceral fat are independently associated with increased arterial stiffness in postmenopausal women with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract.* 2016, Dec:122:144-147.
- 2) C Sarodnik, S P G Bours, et al: The risks of sarcopenia, falls and fractures in patients with type 2 diabetes mellitus. *Maturitas.* 2018, Mar:109:70-77.
- 3) 野々瀬 翔吾, 出口 憲市, 他 : 室内温度変化における複数の体組成分析装置で測定した SMI・骨格筋量の誤差範囲の検討. *四国理学療法士会学会誌*, 2025,46 号:24-25.
- 4) Hiroshi Sakura, Yasutomi Tanaka, et al: Seasonal fluctuations of glycated hemoglobin levels in Japanese diabetic patients. *Diabetes Res Clin Pract*, 2010, Apr 88(1):65-70.

低温環境暴露により誤差を生じた 四肢骨格筋量指数が適温環境に 順応するまでの時間の検討

○ 野々瀬 翔吾¹⁾ 出口 憲市²⁾ 田村 靖明¹⁾ 橋本 祐司¹⁾
森 和之¹⁾ 山家 恭平¹⁾ 島田 祐希¹⁾ 平岡 友望¹⁾
安部 一也¹⁾

- 1) 徳島県鳴門病院 リハビリテーション技術科
- 2) 徳島県鳴門病院 医療技術局

【目的】

近年、高齢者におけるサルコペニアやフレイルの予防・改善が社会的課題となっている¹⁾。サルコペニアおよびフレイルへの関心が高まっている中で、骨格筋量の低下は、そのリスク因子になると報告されており、その診断や対策のためにも骨格筋量の把握が重要とされている^{2) 3)}。身体組成の定量的評価はその基盤となる重要な要素であり、特に四肢骨格筋量指数 (skeletal muscle mass index: SMI) は、サルコペニア診断基準の中核をなす指標として用いられ、信頼性の高い測定が求められる。現在、臨床現場では生体電気インピーダンス分析法 (bioelectrical impedance analysis: BIA 法) を用いた体組成評価が広く普及しており、簡便かつ非侵襲的に骨格筋量を推定できる利点を有している。しかし、BIA 法による測定値は体水分分布や皮膚温度などの生理的变化に影響を受けやすく、環境温度による誤差が生じることが報告されている²⁾。

異なる環境温度が BIA 法に基づく SMI に与える影響として、低温環境下 (15~17°C) は、適温環境下 (25~26°C) と比較して、下肢骨格筋量が約 200g 過小評価される可能性が示唆されている (Nonose S, 2024, unpublished date)。この誤差は運動療法や栄養介入の効果判定において臨床的に無視できない範囲であり、特に短期間での骨格筋量変化を評価する際には、解釈の齟齬を招く危険がある。

また、外来診療や地域での運動教室などでは、来院直後に外気温に影響を受けた状態で測定を行う場面が多いが、低温環境暴露後にどの程度の時間を経過すれば測定値が安定するのか、すなわち「適温環境への順応時間」について

は明確な基準が示されていない。

そこで本研究では、低温環境に一定時間暴露した後、SMI 値が暴露前の水準に回復するまでの経過を追跡し、順応に要する時間を定量的に明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象は体内に金属封入物を有さず、既往歴のない健康成人男性 10 名 (年齢 37 ± 7.2 歳, 身長 171.3 ± 5.6 cm, 体重 68.2 ± 6.9 kg) とした (表 1)。測定には多周波数 BIA 法を採用した InBody430 (インボディ社製) を使用した。本装置は周波数 5, 50, 250 kHz の電流を流し、四肢および体幹部の電気抵抗を基に骨格筋量を算出するものである。

被験者を室温 26°C、に保たれた適温環境下に 30 分間暴露させ、体温および皮膚温を安定させた。その後、被験者を室温 16°C の低温環境に移動させ、立位姿勢にて 30 分間暴露した。服装は上下とも軽装とし、測定中の姿勢は両足を平行に開き上肢を軽度外転させた状態で統一した。

BIA 測定は、低温暴露前、暴露直後、暴露後 5 分、10 分および 15 分に実施した。各測定で得られた四肢骨格筋量 (kg) を身長² (m²) で除して SMI (kg/m²) を算出した。統計解析には SPSS Statistics ver.24 を使用し、時間経過に伴う SMI の変化を反復測定による一元配置分散分析で検討した。事後検定には Bonferroni 法を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

【結果】

暴露前、暴露直後、暴露後 5 分、10 分および 15 分の SMI は 7.85 ± 0.58 kg/m², 7.80 ± 0.58 kg/m², 7.78 ± 0.59 kg/m², 7.79 ± 0.61 kg/m², および 7.84 ± 0.60 kg/m² であった (図 1)。

一元配置分散分析の結果、群間に有意な差が認められた ($F(4,6) = 6.93, p = 0.02, \text{partial } \eta^2 = 0.82$)。

Bonferroni の結果、暴露前と暴露直後 ($p < 0.05, 95\%$ 信頼区間 [Confidence Interval: CI] = 0.01–0.14)、暴露前と暴露後 5 分 ($p < 0.01, 95\% \text{CI} = 0.01–0.09$)、および暴露前と暴露後 10 分 ($p < 0.05, 95\% \text{CI} = 0.01–0.12$) の間に有意差が認められた。一方、暴露前と暴露後 15 分の間には有意差が認められなかった ($p = 1.00$)。

【考察】

本研究の結果から、低温環境への短時間暴露によって BIA

表 1. 対象者の身体特性

年齢 (y)	37.0	±	7.2
身長 (cm)	171.3	±	5.6
体重 (kg)	68.2	±	6.9
BMI(kg/m ²)	23.2	±	2.2

平均 ± 標準偏差

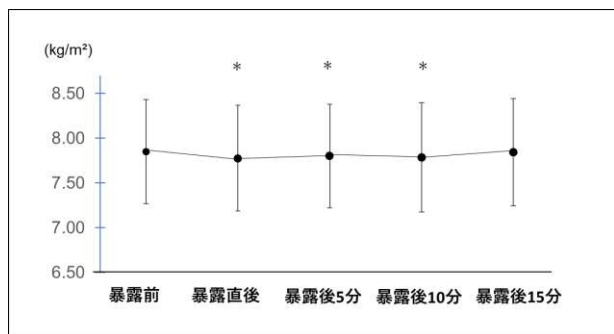


図 1. 暴露前後で測定した SMI の経時的変化

* p < 0.05 vs 暴露前

法による SMI 値が有意に低下すること、およびその変化は適温環境に 15 分以上再曝露することで回復することが明らかとなった。

この変動の要因としては、低温刺激による末梢血管の収縮、血流量減少および皮膚表面温度の低下に伴う電気抵抗値の上昇などが考えられる。BIA 法は、生体内の導電性を利用して体水分量を推定するため、温度変化に伴う電解質濃度や水分分布の変動がインピーダンス値に直接影響する。

さらに、低温暴露によって生じる浸透圧の変化も無視できない要因である。低温環境では末梢の血流減少により、局所的に血漿浸透圧が上昇し、細胞内から細胞外への水分移動が生じるとされている。これにより、一時的に細胞内水分量が減少し、細胞外水分量が相対的に増加する。BIA 法では細胞内外の比率を基に筋量を算出するため、細胞内水分量の低下は骨格筋量の過小評価として反映される。

また、適温環境に再曝露した後も、血流再分配や浸透圧勾配の再調整には一定の時間を要することが知られており⁴⁾、本研究で観察された「15 分程度の順応時間」は、この生理的再平衡過程を反映している可能性がある。このように、低温暴露直後に測定を行うと、皮膚温低下に伴う電気

抵抗上昇に加え、細胞内外の水分移動および浸透圧調整の遅れが複合的に作用し、SMI が実際よりも低値を示すことになる。

一方、本研究においては、15 分経過時点で SMI 値が暴露前と統計的に差を認めなかったが、これは設定した温度差および暴露時間の条件下での回復傾向を示すものであり、全ての条件において 15 分で完全に回復することを示すものではない。すなわち、暴露温度や時間、個体の体温調節能、年齢、性別などが異なる場合には、順応に要する時間が延長または短縮する可能性がある。

しかし、本研究で得られた知見は、測定前に適切な順応時間を確保することの重要性を示唆するものであり、体組成分析装置の再現性および信頼性の向上に寄与する可能性がある。

【結語】

BIA 法による骨格筋量測定は、低温環境暴露により一時的に過小評価される可能性があり、その回復には少なくとも 15 分の順応時間が必要であった。測定前に適切な順応時間を確保することの重要性が示唆された。

【説明と同意】

本研究は、ヘルシンキ宣言に沿った研究であり、徳島県鳴門病院における研究倫理委員会の承諾（受付番号：1327）を得たものである。対象者には、事前に文章、口頭にて研究内容等について、インフォームドコンセントを得た後に研究を開始した。

【引用文献】

- 1) サルコペニア診療ガイドライン作成委員会編: サルコペニア診療ガイドライン 2017 年版. ライフサイエンス出版, 2017.
- 2) 高橋 路子: 加齢による体組成変化とその評価法. 外科と代謝・栄養, 2019, 53 (4):131-136.
- 3) 荒井 秀典: サルコペニアの定義と診断. Jpn J Rehabil Med 2021, 58 (6) : 600-604.
- 4) Campa F. Stabilizing Bioimpedance-Vector Analysis Measures With a Cold Shower. 2019 Jul 1;14(7):1006-1009.

足関節底屈率と運動機能との関連について

○中川 安奈¹⁾・津田 泰路²⁾・山崎 裕司³⁾

- 1) 土佐市立土佐市民病院 リハビリテーションセンター
- 2) 高知県 健康政策部 医療政策課
- 3) 高知リハビリテーション専門職大学 リハビリテーション学科 理学療法専攻

【はじめに,目的】

足関節底屈筋力は姿勢保持に影響し,日常生活動作の遂行に欠かせない因子である.これまで,客観的足関節底屈筋力測定として,チルトテーブルを用いた測定法¹⁾,徒手筋力測定装置を用いた座位での測定法²⁾及びレッグプレスマシンを用いた測定法³⁾が報告されている.しかし,これらの測定には特殊な機器を使用する必要がある欠点と測定値の妥当性の低さが指摘されている.以上の理由から,客観的な足関節底屈筋力評価は臨床現場で普及していない.

津田ら⁴⁾は1回の踵上げの高さから客観的に筋力を評価する足関節底屈率(以下,底屈率)測定を開発した.この測定方法は特別な機器を必要としない為,平易に実施可能である.加えて,高い信頼性が報告されており,客観的足関節筋力評価として利用できる可能性がある.

本研究では底屈率測定の妥当性を検証するため,等尺性膝伸展筋力(以下,膝伸展筋力),等尺性座位股関節外転筋力,下肢荷重率,片脚立位時間,歩行速度及び歩数と底屈率の関連性を明らかとし,膝伸展筋力における各運動機能との関連性について比較検討した.

【方法】

対象は65歳以上の入院患者27例(年齢:81.3±7.8歳,身長:154.4±8.4cm,体重:49.4±8.3kg,男性割合:40%)とした.なお,中枢または末梢神経疾患を有する者,下肢に疼痛を有する者,認知症を有する者は除外した.

底屈率の測定肢位は,膝関節伸展位,足部内外転中間位,足幅を股関節幅かつ上肢は両手指を肩の高さで壁に当たった立位で実施した.市販ビデオカメラを外果側面から1m離れた位置に設置し,外果と第5中足骨頭に印を貼付した状態で両脚および片脚での足関節最大底屈運動を左右それぞれ2回

ずつ撮影した.その後,撮影した動画を30fpsの連続した静止画に変換し,ImageJにより,外果が最も挙上している静止画における第5中足骨頭の底面と踵底面の最膨隆部を結ぶ線と床面のなす角を底屈角度として算出した.算出した片脚底屈角度の最大値を両脚底屈角度の最大値で除し,100を乗じた値を底屈率(%)とした.運動機能として膝伸展筋力,等尺性座位股関節外転筋力,下肢荷重率,片脚立位時間,10m歩行速度および歩幅を測定した.

統計学的解析はSpearmanの順位相関係数及びPearsonの積率相関係数を用い,各運動機能と底屈率および膝伸展筋力との相関係数を算出した.有意水準は5%とした.



$$\text{底屈率} = \frac{\text{片脚底屈角度}}{\text{両脚底屈角度}} \times 100$$

図1. 測定方法と測定風景

【結果】

底屈率と膝伸展筋力の相関係数は, $r=0.61$ であった.各運動機能と底屈率との相関係数は,等尺性座位股関節外転筋力,下肢荷重率,片脚立位時間,歩行速度,歩数の順に, $r=0.64,0.27,0.68,0.56,-0.52$ であり,下肢荷重率を除く運動機能と有意な相関を認めた. $(p<0.05)$ 同様に,膝伸展筋力と各運動機能との相関係数は,順に, $r=0.72,0.37,0.49,0.68,-0.71$ であり,下肢荷重率を除く運動機能と有意な相関を認めた. $(p<0.05)$

表1 各身体機能と底屈率及び膝伸展筋力との相関係数(n=27)

評価	底屈率	膝伸展筋力
膝伸展筋力	0.61*	-
股関節外転筋力	0.64*	0.72*
下肢荷重率	0.27	0.37
片脚立位時間	0.68*	0.49*
歩行速度	0.56*	0.68*
歩数	-0.52*	-0.71*

* $p<0.05$

【考察】

本研究では、等尺性座位股関節外転筋力、下肢荷重率、片脚立位時間、歩行速度、歩数との関連性を底屈率および膝伸展筋力とそれぞれ比較検討した。

本研究の結果、底屈率は各運動機能と有意な相関を示していた。1回の踵上げには、最大底屈筋力の81%の筋力が必要であるとされており⁵⁾、比較的高い筋力が必要である。底屈率は1回の踵上げでの踵挙上高を評価指標としていることから、底屈筋力の強弱を評価しやすく、他の運動機能との有意な相関を有していたと考えられた。これらのことから、底屈率は筋力評価として妥当性を有していると考えられた。

一方、底屈率は下肢荷重率と有意な相関を有していなかった。Oskoueiら⁶⁾は、足関節底屈筋力とバランス能力評価の間には課題特異的関係が存在すると報告している。下肢荷重率は左右への重心移動能力を評価するバランス評価法であり、前後への重心移動を制御する足関節底屈筋力と有意な相関を有さなかったと考えられた。

次に、底屈率及び膝伸展筋力と各運動機能との相関係数を比較した場合、片脚立位時間との相関係数は底屈率の方が優れていた。足関節底屈筋力及び膝伸展筋力が片脚立位保持に及ぼす影響を検討した報告では、膝伸展筋力よりも足関節底屈筋力が片脚立位保持に重要であるとされており⁷⁾、本研究結果の妥当性を支持するものと考えられた。また、片脚立位時間は転倒外傷発生の有無⁸⁾や独歩自立可否を規定する因子⁹⁾であり、片脚立位時間と優れた相関関係を有す足関節底屈筋力は膝伸展筋力と異なる身体機能を反映する可能性がある。この裏付けとして、足関節底屈筋の筋活動は、急な重心偏位時に膝伸展筋の筋活動よりも先に生じることが報告されており¹⁰⁾、足関節底屈筋力は下肢筋力評価として欠かすことができないものと考えられた。

最後に、本研究は症例数が少なく、虚弱な症例のデータが不足している。底屈率が虚弱な症例の運動機能を反映するものであるかを検討するために、今後は運動機能の低い症例数を増やす必要がある。また、本測定方法は天井効果や床効果が生じている可能性があり、この点についても検討の余地がある。

【倫理的配慮、説明と同意】

本研究は当院倫理委員会にて承認を受けた(番号:5-2)。測定に際して、口頭および文書にて研究に関する説明を対象者

に実施し、文書にて同意を得た後に実施した。

【文献】

- 1) 佐藤隼,海野光信:ハンドヘルドダイナモメーターを用いた足関節底屈筋力測定における方法の検討.愛知県理学療法学会誌,2016,28(2):71-74.
- 2) 甲斐義浩,村田伸,他:Japanese Journal of Health Promotion and Physical Therapy.2013,3(1):25-28.
- 3) 山崎裕司,柏智之,他:レッグプレスマシンによる足関節底屈筋力の測定.四国理学療法士学会誌,2019,41:206-207.
- 4) 津田泰路,中川安奈,他:立位での足関節底屈角度を指標とした足関節底屈筋力測定の検者内信頼性の検討.第52回四国理学療法士学会,2023.
- 5) Beasley WC:Quantitative muscle testing:principles and application to research and clinical services. Arch Phys Med Rehabil,1961,42:398-425.
- 6) Oskouei ST,Peter M,et al:Is ankle plantar flexor strength associated with balance and walking speed in healthy people? a systematic review and meta-analysis.Physical Therapy, 2021,101,1-12.
- 7) Weerasak T,Sinthuporn M,et al:The influence of knee extensor and ankle plantar flexor strength on single-leg standing balance in older women.2023,J.Funct.Morphol.Kinesiol,8(2),1-12.
- 8) Vellas BJ,Wayne SJ,et al:One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons.J Am Geriatr Soc,1997,45:735-738.
- 9) 津田泰路,加嶋憲作,他:左右脚の片脚立位時間と歩行自立度の関連—運動器疾患のない高齢入院患者における検討—.総合リハ,2019,47(7):677-681.
- 10) Ting L:Dimensional reduction in sensorimotor systems:a framework for understanding muscle coordination of posture.Prog Brain Res,2007,165,299-321.

足底非接地条件下での坐位の姿勢安定度評価指標 (IPS) の絶対的信頼性

○伊井 孝志¹⁾, 出口 憲市²⁾

1) 徳島県鳴門病院 リハビリテーション技術科

2) 徳島県鳴門病院 医療技術局

【はじめに・目的】

近年, 坐位バランスの定量評価法として坐位 IPS (Index of Postural Stability) が注目されており, 脳卒中患者においては体幹機能や日常生活動作 (以下:ADL) との関連, 相対的信頼性が報告されている¹⁾. しかし, 従来の坐位 IPS²⁾ は足底接地条件下で実施されるため, 足部を含む支持基底面の拡大, 下肢筋力および柔軟性等の下肢機能が代償的に作用して, 重心制御に影響を及ぼす可能性がある³⁾. そのため, 従来の坐位バランス検査における下肢機能には, 体幹機能評価の過大評価または正確性への測定バイアスが生じる可能性がある. 一方, 本法の信頼性および測定値に含まれる誤差の種類と許容範囲を明らかにすることは, 坐位バランスおよび介入効果判定の評価としての臨床的な意義が高まる可能性がある. そこで本研究では, 測定バイアスを軽減する目的で, 足底非接地条件下での坐位 IPS 評価法を考案して, その絶対的信頼性を検討した⁴⁾.

【方法】

対象は腰痛の既往がなく, 日常生活が自立している健常成人男性 10 名 (年齢 20.2 ± 1.5 歳, BMI $23.0 \pm 3.0 \text{ kg/m}^2$). 環境設定および開始肢位は, 硬い木製机の上に重心動揺計 (アニメ社製グラビコーダー GW-5000) のフォースプレートを設置. フォースプレート中央に合わせて端坐位をとり, 両上肢は前胸部で組み, 前方端から膝窩まで 10 cm, 踵間距離を 10cm とし, 足底は地面に接地しないようにした (図 1). 測定方法は, 開始肢位から中央, 前後, 左右に重心を移動させ, 各方向で 10 秒間姿勢を保持し, その間の重心動揺を測定した. 前後方向では臀部を浮かせず, 左右方向では対側臀部を浮かせるよう指示した (図 2). 測定は 1 分休息を挟んで連続 2 回実施した. 坐位 IPS は, 前後, 左右の最大重心移動距離から得た安定性限界面積と, 各方向の重心動揺面積平均を用いて, $\log [(安定性限界面積 + 重心動揺面積) / 重心動揺面積]$ で算出した.

統計解析では Bland-Altman 分析により加算誤差および比例誤差を確認し, 絶対的信頼性の指標として標準誤差 (SEM) と最小可検変化量 (MDC_{95}) を算出した.

表 1. 対象者の特性

Variable	
Male / Female	10 / 0
Age (year)	20.8 ± 1.4
BMI (kg/m^2)	23 ± 2.97
%FAT (%)	17.6 ± 6.3
Height (m)	1.73 ± 0.05

mean \pm SD
BMI: Body mass index



図 1. 開始肢位



図 2. 測定非接地条件下での坐位 IPS

【結果】

坐位 IPS の平均値は, 1 回目 2.93 ± 0.23 , 2 回目 2.85 ± 0.25

で有意差は認められなかった ($p=0.16$). 測定間の差は 0.08 ± 0.14 で相関は認められなかった ($r=-0.09$, $p=0.80$). SEM および MDC_{95} はそれぞれ 0.11, 0.31 であった (表 2).

表 2. 絶対的信頼性の分析結果

Bland Altman 分析					
加算誤差		比例誤差			
95%信頼区画	有無	回線直線の傾き	有無	SEM	MDC_{95}
-0.04 ~ 0.20	なし	$r = -0.09$ ($p = 0.80$)	なし	0.11	0.31

【考察】

本研究結果より、我々が考案した足底非接地条件下での坐位 IPS 評価法では、繰り返しによる運動学習の影響は少ないために、加算誤差・比例誤差は認められなかった。また、時間経過による影響も少なく、信頼性のある坐位バランス評価が可能であることが示唆された。さらに、 MDC_{95} が 0.31 であったことから、この値を超える変化は測定誤差ではなく、真の変化として臨床的判断基準となることがわかった。本法は、下肢機能による測定バイアスの影響を小さくしており、体幹機能や介入効果判定の定量的な評価として使用できる可能性が示唆された。しかしながら、本研究の対象者数は 10 名と小サンプルであり、統計的安定性や検出力には限界がある。このため、本研究の結果を一般化する際には注意が必要であり、より大規模なサンプルサイズでの検討が、今後は必要と考えられる。さらに、対象が平均年齢約 20 歳の健常成人であり、最終的な臨床応用を想定すると高齢者および片麻痺のような体幹機能が低下する脳血管障害患者において、足底非接地条件の坐位 IPS が下肢の代償を最小限に抑えるかの外的妥当性を検討する必要がある。臨床応用をする研究の基盤として、意義が高いことを段階的に証明することが重要と考えられる。

【倫理的配慮】

本研究は徳島県鳴門病院倫理委員会の承認を得て、説明同意を得た被検者を対象とした。

【文献】

- 1) 畑中 康志, 大森 みかよ, 他: 脳卒中患者における座位 Index of Postural Stability の信頼性と妥当性および ADL との関連性. 総合リハビリテーション, 2018, 46 (2): 175-181.
- 2) 楠本 泰士, 木村 優希, 他: 痙直型脳性麻痺患者における座位 Index of Postural Stability の信頼性と妥当性. 小児理学療法学 2022, (1): 18-22.
- 3) Suruliraj Karthikbabu, Mahabala Chakrapani, et al: A review on assessment and treatment of the trunk in stroke. Neural Regen Res. 2012 Sep 5;7(25): 1974-1977
- 4) 下井 俊典, 他: 評価の絶対信頼性. 理学療法科学, 2011, 26 (3): 451-461.

臨床実習における下肢装具の見学・経験についての調査

○逢坂 幸佳¹⁾

1) 四国医療専門学校 理学療法学科

【目的】

理学療法を構成する技術には、運動療法をはじめ物理療法、日常生活活動、補装具療法などがある。理学療法教育モデル・コアカリキュラムでは、「臨床実習」の「理学療法治療技術」の学修目標に「義肢装具療法を実施する」を挙げている。このため、臨床実習における装具療法の経験は不可欠だが、臨床実習における下肢装具の見学・体験状況を調査した報告は少ない。そこで本調査では、臨床実習における下肢装具の見学・体験の状況を調査し、臨床実習や学内教育の改善点を明らかにすることを目的とする。

【方法】

対象は、臨床実習の終了した本校理学療法学科学生4年生23名を対象とした。アンケート内容は、評価・臨床実習中(22週間)に下肢装具の指導を受けた有無、下肢装具を用いた見学場面の有無、下肢装具を用いた練習の有無、見学した装具、治療で使用した装具、実習で必要と感じた知識・技術(選択)について調査した。アンケートは、Googleフォームで作成し、QRコードを読み取って回答してもらった。

統計処理は、JSTATを使用して、 χ^2 適応度検定を用いて、有意水準は1%とした。

【結果】

アンケート回収率は82.6%(19/23)だった。実習中に下肢装具の指導ありが16名(84.2%)、指導なしが3名(15.8%)で、指導ありが多かった(図1)。装具療法の見学ありが19名(100%)、なしが0名(0%)で全員見学を行っていた。治療で使用経験ありが11名(57.9%)、経験なしが8名(42.1%)で差を認めなかった(図2)。

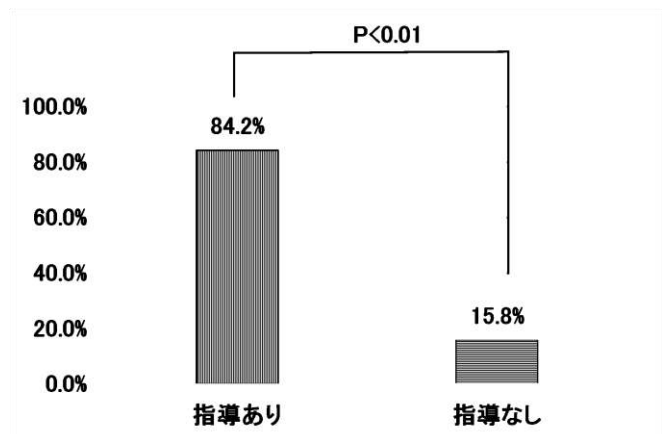


図1. 実習中における下肢装具の指導の有無

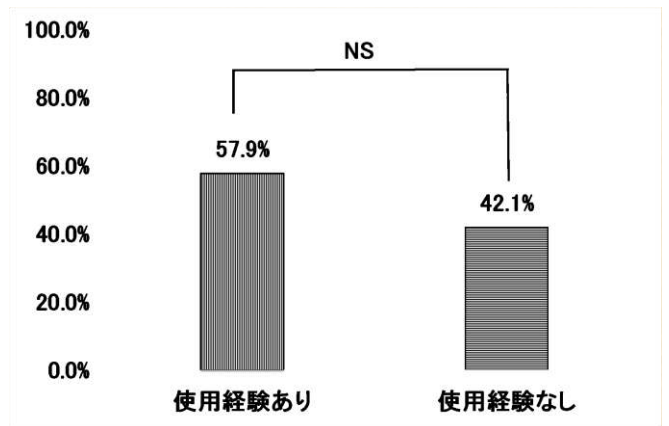


図2. 実習中における下肢装具の治療経験の有無

見学したことのある下肢装具は、プラスチック製短下肢装具17名(89.5%)、金属支柱付き長下肢装具15名(78.9%)、金属支柱付き短下肢装具13名(68.4%)、膝装具12名(63.2%)、膝関節靭帯損傷用装具8名(42.1%)、免荷装具2名(10.5%)だった。治療で使用した下肢装具は、金属支柱付き長下肢装具8名(66.7%)、プラスチック製短下肢装具8名(66.7%)、膝装具6名(50.0%)、金属支柱付き短下肢装具5名(41.7%)、膝関節靭帯損傷用装具3名(25.0%)、足関節靭帯損傷用装具3名(25.0%)、免荷装具1名(8.3%)だった(表1)。

質問4：見学した装具（選択回答、複数回答）。	
・プラスチック製短下肢装具	17名(89.5%)
・金属支柱付き長下肢装具	15名(78.9%)
・金属支柱付き短下肢装具	13名(68.4%)
・膝装具	12名(63.2%)
・膝関節靭帯損傷用装具	8名(42.1%)
・免荷装具	2名(10.5%)
質問5：治療で使用した装具（選択回答、複数回答）。	
・金属支柱付き長下肢装具	8名(66.7%)
・プラスチック製短下肢装具	8名(66.7%)
・膝装具	6名(50.0%)
・金属支柱付き短下肢装具	5名(41.7%)
・膝関節靭帯損傷用装具	3名(25.0%)
・足関節靭帯損傷用装具	3名(25.0%)
・免荷装具	1名(8.3%)

表1. 見学した装具・治療で使用した装具

実習で必要と感じた知識・技術は、下肢装具の種類 17 名 (89.5%)、下肢装具の機能 16 名 (84.2%)、下肢装具の装着方法 15 名 (78.9%)、下肢装具の適応 15 名 (78.9%)、歩行分析 10 名 (52.6%)、継手の調整 8 名 (42.1%)、継手の機能 7 名 (36.8%)、継手の操作方法 5 名 (26.3%)、チェックアウト項目 5 名 (26.3%) だった (表 2)。

質問6：実習で必要と感じた知識・技術（選択回答、複数回答）。	
・下肢装具の種類	17名 (89.5%)
・下肢装具の機能	16名 (84.2%)
・下肢装具の装着方法	15名 (78.9%)
・下肢装具の適応	15名 (78.9%)
・歩行分析	10名 (52.6%)
・継手の調整	8名 (42.1%)
・継手の機能	7名 (36.8%)
・継手の操作方法	5名 (26.3%)
・チェックアウト項目	5名 (26.3%)

表 2. 実習で必要と感じた知識・技術

【考察】

今回の結果から、実習中に全ての学生が装具療法の見学をしているが、治療場面で使用したことがない学生や指導を受けなかった学生がいるため、実際の経験が不足していることが分かった。宮原ら¹⁾は、下肢装具に関する具体的な学修目標の設定はなく、実習経験チェックシートに「義肢装具製作・練習」と項目の記載がなされるにとどまっていると述べている。また、見学・体験が十分でない原因は、対象症例不足と養成校からの指示不足が上位を占めたと報告している。このため、実施すべき事項を具体化することが必要であり、その際には臨床の状況を反映することが望まれると述べている²⁾。本校も下肢装具に関する具体的な学修目標の設定はなく、装具に関する実習経験記録の項目も 1 項目のみであるため、「下肢装具の装着」などの項目を加えることや臨床実習指導者会議で装具に関する指導依頼を具体的に施設側に行う必要があると考える。

見学したことがある装具は、膝装具などの整形外科疾患で使用する装具も多かったが、治療場面の使用は、長下肢装具や短下肢装具が多く、脳卒中後の理学療法場面が多いことが伺えた。今回実習施設についての調査は行っていないが、学校は学生の配置について、実習施設によって疾病構造が違うため、偏りのないよう配慮する必要がある。

実習で必要と感じた知識・技術は、下肢装具の種類、下肢装具の機能、下肢装具の装着方法、下肢装具の適応、歩行分析が多かった。宮原ら²⁾は、「装具の調整方法」などの技術面については必要性も含めて理解を促すことが求められると述べている。このため、実習指導者は実際に装具の装着を

経験したり、非装着時との歩行の違いなどを通して、装具の機能や構造について理解を深められるような指導を行う必要があると考える。また装具クリニックに参加して、下肢装具の適応や歩行分析の方法を知ることができるような機会も必要だと考える。

【まとめ】

1. 実習時における下肢装具の見学・体験に関するアンケート調査を行った。
2. 全ての学生が装具療法の見学をしていたが、治療場面で用いたことがない学生がいるため、実際の経験が不足していることが分かった。
3. 見学したことがある装具は、整形外科疾患用装具も含まれていたが、治療場面の使用は、金属支柱付き長下肢装具などの脳卒中後の理学療法場面が多かった。
4. 学校は、下肢装具に関する指導依頼を具体的に施設側に行うことと実習施設の偏りがないように配慮する必要がある。
5. 実習指導者は、下肢装具の装着や治療体験などを通して装具の機能や構造について理解を深められるような指導を行う必要がある。

【説明と同意】

四国医療専門学校倫理委員会（承認番号：R06-02-001）にて許可を得た。全ての対象者には紙面と口頭で調査内容を説明し、同意を得た。

【引用文献】

- 1) 宮原拓也, 白石和也・他：臨床実習における装具療法の課題の検討. 理学療法科学. 2021,36(2),213-220.
- 2) 宮原拓也, 白石和也・他：臨床実習における装具療法の課題の検討. 理学療法科学. 2021,35(2),171-178.

働きやすい職場環境作り ～セラピスト妊娠中の働き方について～

○眞鍋 紗季¹⁾・大久保 勝朗¹⁾・西原裕子¹⁾・
三好裕理香¹⁾・青野萌¹⁾・辻彩夢¹⁾・清水真代¹⁾

1) 愛媛労災病院 中央リハビリテーション部

【はじめに】

近年、女性の社会進出は進み、出産を経て働く女性は年々増加している。日本理学療法士協会会員数も2025年3月末のデータで男性86486名、女性56054名と女性セラピストの割合は増加傾向である。また、女性会員の平均年齢は35, 5歳と妊娠・出産の機会が多い年代構成になっている。当院でも、女性セラピストの割合が約40%となった。(公社)日本理学療法士協会(以下:協会)が行った「女性理学療法士就業環境調査」¹⁾では、妊娠・出産時のトラブル有無で、切迫流産は19, 3%、切迫早産は13, 9%となっており、一般女性労働者の切迫流産17%、切迫早産15%と同程度ないし上回っている結果となっている。厚生労働省より「妊娠中の症状に対する措置」²⁾という指標があるが、リハビリテーション部の業務に当てはめると曖昧さが残る。協会からも明確な指標がないため、当院独自のマニュアルを作成した。

【方法】

中央リハビリテーション部に所属している女性理学療法士4名、女性作業療法士1名、女性言語聴覚士1名、男性主任理学療法士1名の計6名で女性Working group(以下:女性WG)を結成。月1回程度、業務内に女性WGを開催。当初は、女性WGで何を話し合うかは決まっていなかった。まずは、女性セラピストとしての強みを共有し、女性セラピスト特有の仕事上の困難な事を話し合った。その中で共通する問題点を3つに絞った。1つめは「女性特有の問題」2つめは、「妊娠中の働き方」3つめが「育休取得後の働き方」である。計8回の女性WGを開催し、マニュアルを完成させた。その後、部署内でマニュアルの説明を行った。

【結果】

妊娠期間中を、妊娠初期(4～15週)、妊娠中期(16～27

週)、妊娠後期(28週以降)の3期に分けて業務内容・量、職場への妊娠報告時期を決定した。初期は、悪阻に伴う急な休みへの対応を重視し、理学療法・作業療法を併用している患者を積極的に担当する。病棟担当を外れフリー枠として各病棟の介助量が少ない患者を担当していく。中期は安定期にはなってくるが、マイナートラブルが徐々に出現し、また切迫早産にも注意が必要な時期である。そのため立ち仕事の目安時間を4時間程度に設定し、徐々に介助量の少ない患者を選定し新規患者の振り分けをする。妊娠後期は、引き続きマイナートラブルに配慮し、立ち仕事は4時間程度として中期よりさらに業務を臨床から受付業務、事務作業、雑務、掃除等を行っていく。また、担当患者についても地域包括ケア病棟の患者を中心に退院前や状態が安定している患者、外来通院にてリハビリテーション継続している患者を受け持つこととした。術後早期や重度認知症等、不意に介助量が過多になりうる患者については、セラピスト・患者ともに転倒によりアクシデントになり得る可能性があるため担当しないこととした。産前休暇2週間前より、さらに担当患者を減らし休暇に向けて申し送りを行っていく。妊娠全期を通して体調に応じて捕食する事、急な休みへ対応しやすいように理学療法・作業療法を併用している患者を積極的に担当する、体調不良時に休憩出来るスペースを確保した。妊娠報告に関しては部長には胎児の心拍が確認でき次第、報告する。そして部長から主任へ情報提供する事とした。他のスタッフに関しては、安定期に入ってから自らミーティング時に報告する。報告時期に関しては、あくまで目安であり必ず上記の時期に報告する必要はなく当事者が自ら決定して良い。また、部署内だけの妊娠報告だけではなく、多職種や患者にも知ってもらうために赤ちゃんマークの使用推奨を決定した。

【考察】

妊娠初期は、妊娠している事を他スタッフは分からず、初産であれば本人も妊娠に伴う身体の変化への知識が乏しく不安も多い時期である。しかし、妊娠初期より身体の変化は大きい。初期のトラブルで多い悪阻の原因は、血中のhCG濃度が増加することによると考えられている。妊娠8～10週がピークでその後漸減すると、悪阻も落ち着いてくることが多いとされている。また、妊娠10～12週でリラキシンの分泌も増加してくる。これにより、恥骨結合や仙腸関節、

周囲の靭帯が緩む。そのため、骨盤～股関節にかけて関節の動揺性が高まり、恥骨痛、股関節痛、腰痛に悩まされることも少なくない。³⁾そのため、妊娠初期は妊娠後期よりも最も管理が必要な時期ではないかと考え、初期から管理していく事をマニュアルに盛り込んだ。

中期以降は、厚生労働省より提示されている「妊娠中又は出産後の症状に対応する措置」⁴⁾を参考にして、リハビリテーション業務に置き換えて決定していった。

チーム医療を行っていく中で、部内だけに妊娠報告を行うだけでは、円滑に業務量を減らすことが困難ではないかと考え、多職種へ報告する手段として赤ちゃんマークの使用を推奨することとした。しかし、密に連携を取る担当病棟には予め妊娠を報告する事も今後の検討課題である。

女性WGでの活動は、男性や妊娠未経験スタッフへ妊娠中の身体変化・状態を理解してもらうのに良い機会となった。妊娠についての知識が無かった職員が妊娠の経過、身体の変化を理解することで、妊娠した当事者は管理職へ相談しやすくなり、管理職は業務調整がしやすくなり、相互理解がしやすくなるのではないかと考えている。今後は、初期・中期・後期の切り替わり時期に、よりスムーズに次のフェーズへ移行出来る仕組み作りや、業務内での注意する動作等を明確化していき、より身体へ負担の少ない働き方を提案してける体制を整えていきたい。マニュアルを使用していく中でアンケート等を利用して、より良いものへ改定して、母体・胎児を守りながら可能な限り産前休暇まで安全に働ける環境作りを今後も検討していきたい。

女性WGの最終的な目標は、「リハビリテーション部内の職員が男女問わず、共通認識を持って、働きやすいと思える職場環境になっていること」である。そのため今後は、女性側の問題だけでなく、男性の育休促進や不妊治療への配慮、または今後増えてくる介護問題にも着目して議論をすすめていきたいと考える。

【倫理的配慮】

今回の報告は、人を対象としておらず、個人が特定される情報は含まれない。

【引用・参考文献】

- 1) 社団法人日本理学療法士協会：平成22年度女性理学療法士就労環境報告書、p1 - 44, 2010.

- 2) 厚生労働省ホームページ妊娠中の症状等に対する措置
https://www.bosei-navi.mhlw.go.jp/gimu/w_sochi.html
(2025年11月13日引用)
- 3) 松谷綾子：ウィメンズリハビリテーション。メジカルビュー社、東京、2014、p50 - 51
- 4) 厚生労働省ホームページ妊娠中又は出産後の症状等に対応する措置
<https://www.bosei-navi.mhlw.go.jp/gimu/taiou.html>
(2025年11月13日引用)

理学療法学生の入学直後の不安について

○佐々木 克尚¹⁾, 穴吹 泰典¹⁾

1) 四国医療専門学校 理学療法学科

【はじめに】

近年、養成校に入学したにもかかわらず中途退学する学生が増加している。中途退学の理由として人間関係からの孤立、あるいは学力不足や授業の魅力不足による退学が多いという報告があり¹⁾、退学を防ぐためには人間関係や学力不足に対して学生が抱える不安を解消することが重要である。また学生の学習動機は時期によって変化することが報告されており²⁾、学生が抱く不安についても変化する可能性が考えられる。よって学生が抱く不安を経時的に調査する必要がある。今回、入学直後の時点で学生が抱える不安について調査を行ったので報告する。

【対象及び方法】

対象は2022年・2024年・2025年に理学療法学科に入学した98名(男性59名,女性39名)とした。対象にはGoogle Formで作成したアンケートの回答を求めた。アンケートは現在の不安に関して、5段階のリッカート尺度で回答するものと、具体的な不安内容を調査するためにCLAS大学生生活不安尺度を使用した。CLAS大学生生活不安尺度は学生生活の不安を測定する30項目に「はい」「いいえ」の2件法で回答するものである。統計解析はEZR(Ver1.55)を使用した。不安に関するリッカート尺度で「非常に不安がある」「やや不安がある」と回答した者を不安あり群、「まったく不安がない」「それほど不安がない」と回答した者を不安なし群に分けた。不安の有無とCLAS大学生生活不安尺度の各質問項目との関連性について χ^2 検定、もしくはFisherの正確検定を用いて検討した。有意水準は0.05未満とした。

【結果】

アンケートで回答が得られた学生は58名(59%)であった。不安あり群は18名,不安なし群は32名であった(図1)。回答が得られた学生の31%が何らかの不安を抱えていた。不安の有無と関連性がみられたCLAS大学生生活不安尺度の各質問項目(表1)は「人が自分のことをどう思っているか気になる」「授業中へまをするのが不安」「テスト中時間が残り少ないと考えがまとまらない」「学部が自分に合っていない

気がする」「成績が気になって仕方がない」「退学したいと

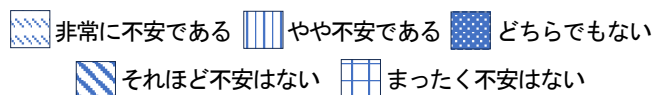


図1. 学生の不安分布

思うことがある」「成績のことを考えると憂鬱」「1時間目に出席できるか不安」「授業の単位がもらえるか不安」「発表するとき声が震える」「生活費が足りるか心配」「授業中先生の言っている内容がわからない」であった ($p < 0.05$) .

【考察】

入学直後に学生が感じている不安の種類として「人の目に関して」「勉強に関して」「進路に関して」「生活に関して」であった。Norasakkunkit ら³⁾ は日米大学生を比較し、日本人は協調的な自己感を持つが故に、他者注目の対人恐怖の傾向が強いと述べている。人の目を気にするという不安は、現代の日本人学生の特徴である、他者注目の対人恐怖が基盤となっている可能性がある。

一方で勉強に関してはテストの点数数といった具体的な項目は関連がないにもかかわらず、成績に関しての項目には関連が多かった。この時期の学生は勉強についての具体的なイメージはついていない一方で、漠然とした不安を感じていると考えた。

【倫理的配慮/説明と同意】

対象者には本研究の内容を説明し、同意を得た。本研究は本校の倫理委員会で承認されている(R03-03-017) .

【引用論文】

- 1) 山本繁:「中退予防」が大学存続の命運分ける~大学の教育情報公開の時代~. 大学マネジメント研究会『大学マネジメント』, 2011, 11:24.
- 2) 中村 恵理子, 小林 隆司: 作業療法士を目指す学生の学習動機の変化—複線経路等至性アプローチによる分析—. 作業療法, 2011, 42: 755-762.

3) Norasakkunkit V, Kitayama S, et al: Social anxiety and holistic cognition: Self-focused anxiety in the US and other-focused social anxiety in Japan. Journal of Cross-Cultural Psychology, 2012, 43(5), 742-757.

表 1. 不安あり群と不安なし群の CLAS 大学生活不安尺度の回答

質問項目	はい	いいえ	どちらでもない
1. 学校で人が自分のことをどう思っているのか、気になります。*	4/19	14/13	0/0
2. 授業中に何かしなければならぬとき、へまをするのではないかと不安になることがあります。*	3/18	15/14	0/0
3. こんな学校にいたら自分がだめになるのではないかと憂鬱な気分になることがあります。	14/29	4/3	0/0
4. 4年間で卒業できるかどうか、不安です。	1/7	17/24	0/1
5. 必修項目の成績が「不可」だったらどうしようと心配になることがあります。	1/1	17/31	0/0
6. この学校にいて、何か不安な気持ちになります。	14/29	4/3	0/0
7. 留年したらどうしようと、気になります。	1/6	17/26	0/0
8. テスト中に時間が残り少なくなると、自分の考えがまとまらなくなります。*	5/20	12/11	1/1
9. できることなら、転学あるいは転部したくて仕方ありません。	15/31	3/1	0/0
10. 万が一事故にあったり、病気をしたらどうしようと心配になることがあります。	7/18	11/14	0/0
11. テストを受けていてわからない問題に出会ったとき頭の中が真っ白になってしまうことがあります。	6/16	12/16	0/0
12. 入学した学部が自分にあっていないような気がして不安です。*	12/31	6/1	0/0
13. 友達と一緒に何かをしなければならぬとき、うまく協力できるか不安な気持ちになります。	13/26	5/6	0/0
14. 成績のことが気になって仕方ありません。*	2/16	16/16	0/0
15. 学校を退学したいと思うことがあります。*	14/32	3/0	1/0
16. サークルで先輩たちとうまく付き合えるか心配です	15/27	3/5	0/0
17. 大学の成績のことを考えると、憂鬱です。*	4/22	14/10	0/0
18. テストを受けるとき、悪い点をとってしまうのではないかと心配になります。	1/8	17/24	0/0
19. 1時間目の授業にきちんと起きて出席できるかどうか、不安です。*	9/28	9/4	0/0
20. 申請した授業の単位がきちんともらえるかどうか、不安です。*	3/16	15/16	0/0
21. 将来、良い就職先に就職できるかどうか、不安です。	1/10	17/22	0/0
22. 何らかの団体に突然勧誘されないか、不安です。	15/31	3/1	0/0
23. テスト中、緊張して自分の力が発揮できません。	9/21	9/11	0/0
24. 先生に「教員室までくるように」と呼ばれたら何を言われるかとても気になります。	3/12	15/19	0/1
25. 先生が近くにいと気になって仕方ありません。	12/25	6/7	0/0
26. 授業で発表するとき、声が震えることがあります。*	8/28	10/4	0/0
27. 学校の先生と話をするとき、とても緊張します。	15/30	3/2	0/0
28. 1ヵ月の生活費が足りるかどうか、心配です。*	13/31	5/1	0/0
29. 卒業論文がうまく書けるかどうか、不安です。	1/8	16/24	1/0
30. 授業中、先生の言っている内容がわからなくて、不安になることがあります。*	1/13	17/18	0/1

不安あり群／不安なし群

* : p<0.05

当院におけるリハビリテーション・栄養・口腔連携体制加算に対する取り組みと振り返り

○山村 猛瑠¹⁾・清岡 佳奈¹⁾・田中健太郎¹⁾・
前田 秀博¹⁾

1) 社会医療法人近森会近森病院リハビリテーション部 理学療法科

【はじめに、目的】

2024年度の診療報酬改定にて、急性期医療におけるADL低下を予防するとともに、リハビリテーション、口腔管理および栄養管理の連携・推進を図る観点から、多職種による取り組みを行う体制の評価として、リハビリテーション・栄養・口腔連携体制加算(以下;リハ・栄養・口腔加算)が新設された。

その背景として、リハビリテーション・栄養・口腔管理に対する取り組みは、一体となって運用されることで、より効果的な自立支援・重症化予防に繋がることが期待されている。

急性期医療の現場では、リハビリテーション医療・栄養管理・口腔管理の三者は密接な繋がりを持ち、三者が相互に連携することで、リハビリの効果を高めることが期待される(図1)。

新設されたリハ・栄養・口腔加算では、入院後迅速に(原則入棟後48時間以内)個々の患者についてADLレベル・栄養状態・口腔機能を評価し、その後は医師、看護師、リハビリテーションセラピスト、管理栄養士、歯科医師もしくは歯科衛生士等との間で定期的なカンファレンスを開催し、情報連携を進めることが算定要件となっている。

当院では、2024年6月より3ヶ月の準備期間を経て条件を満たす2病棟を選定、病棟専従・専任スタッフを配置し、同年9月よりリハ・栄養・口腔加算の算定を開始した。

今回、1病棟(消化器外科・泌尿器科・乳腺外科病棟)において、厚生労働省がプロセス・アウトカム評価として定める基準(以下;施設基準)に対するアウトカムやBarthel Index(以下;BI)の変化等を振り返り、実際に専従療法士として関わった取り組みを踏まえて報告する。

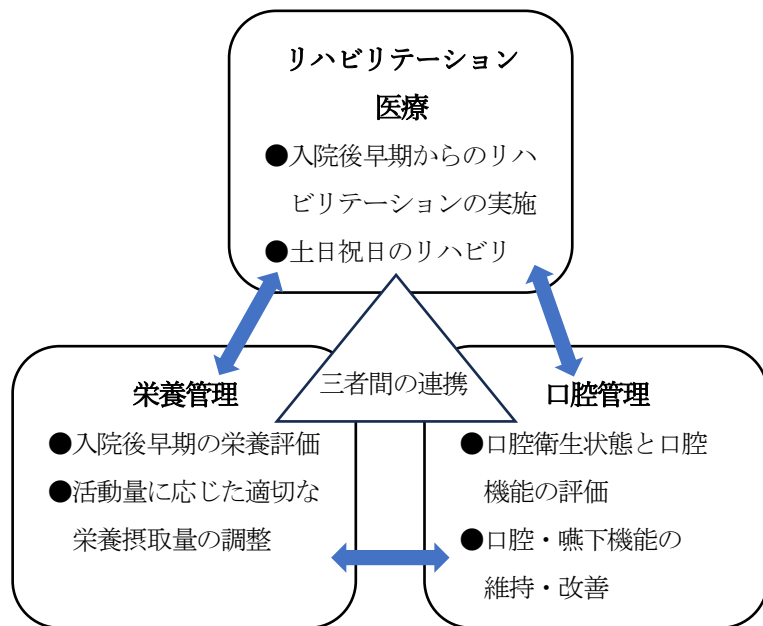


図1. 急性期におけるリハ・栄養・口腔加算に対する取り組みのイメージ

【方法】

2024年9月1日～2025年3月31日に当該病棟へ入棟した患者のうち、死亡・終末期がん患者3名を除く878名に対し、施設基準に関わる項目、入院日数、年齢、入退院時のBI変化、主科別の割合をカルテより後方視的に調査した。

【結果】

施設基準:ア;入棟後3日目までの疾患別リハ算定患者割合8割以上:平均97.2%/月、イ;土日祝日における1日あたりの疾患別リハ提供単位数が平日の8割以上:平均105.0%/月、ウ;退院又は転棟した患者(死亡退院及び終末期のがん患者を除く)のうち、退院又は転棟時のADLが入院時と比較し低下した患者割合3%未満:平均2.3%/月、エ;院内発生した褥瘡(DESIGN-R2020分類d2以上)を保有する患者割合2.5%未満:平均0.6%/月であった。月別の各施設基準結果に関しては以下に示す通りである(表1)。

中央値年齢74歳、中央値入院日数7.0日、入院時BI72.8点、退院時BI88.0点であった。BI低下は7名で、要因として、術後二次的合併症やCOVID罹患等にてADLが低下したことが確認された。疾患別リハ未介入群にはBI低下がなかった。主科別の割合は消化器外科51.7%、泌尿器科18.5%、

乳腺外科 13.0%, その他 16.8%であった。

表1. プロセス・アウトカム評価結果

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ア	98%	95%	97%	97%	100%	94%	100%
イ	113%	106%	113%	97%	102%	104%	100%
ウ	2.08%	2.39%	2.21%	2.30%	2.69%	2.41%	2.34%
エ	0.70%	0%	0%	1.40%	2.35%	0%	0%

【考察】

今回、リハ・栄養・口腔加算に関わる経過を調査した。専従療法士としての取り組みの成果もあり、当該病棟におけるアウトカムを達成していた。

当院では以前より、多職種が病棟常駐型医療体制をとっていることで連携をとりやすく、リハビリ・栄養・口腔管理の連携に対する取り組みがスムーズであったと考えられる。

また、アウトカム達成の要因として、以前より 365 日リハビリ提供を行っていることに加え、土日祝日は予定される手術・検査等が少なく、リハビリ介入可能な患者へ効果的に介入できる機会と捉え、出勤者を増員して対応していることなども挙げられる。

専従療法士としての行動を振り返ると、リハビリ提供の無い患者であっても病棟での活動状況を直接目で見てスクリーニングできるため、ADL 低下が予測される患者はより早期に医師へ個別介入を相談することが可能であった。また、疾患別リハの対象とならない患者であっても、個別性を持たせた指導ができ、入棟患者の ADL 低下や褥瘡発生の予防に貢献できたと考えられる。

具体的な活動内容として、当該病棟では術後患者の割合が多いが、リハ・栄養・口腔加算導入前では、低侵襲のため個別リハの介入に躊躇する術式においても、単位時間に縛られることなく術前から離床の必要性を説明し、術後では早期離床を援助することも可能となった。

当院入院前より寝たきりやそれに類する ADL で、急性期における疾患別リハの適応となりづらい患者の場合であっても、ポジショニングや体位管理の方法を検討、および看護師と共有し、病棟と連携することで褥瘡発生の予防に努めることができた。

専従療法士であることは、病棟に常駐することから多職種の声を聴き取りやすく、また、病棟全体の患者の ADL 状況を把握することができるため、急性期病院においては日々変化する患者状態を鑑みながら今必要な関わりを速やかに提供することができたと感じている。

今回、リハ・栄養・口腔加算に対する取り組みを振り返り、紹介した。急性期医療の現場で、リハビリテーション医療・栄養管理・口腔管理の連携がとれた関わり的重要性を再認識できた。今後は、定められた施設基準のアウトカム評価を継続して行いつつ、それぞれの評価を各専門職に任せるだけでなく、お互いの業務内容や評価項目を理解したうえで、自らの専門性と掛け合わせてリハビリ介入していくことが、より良い結果に繋がると考える。

今後も専門性および多職種連携を深め、リハビリ介入患者のみならず、疾患別リハの対象とならない患者を含めた病棟全ての患者の、ADL 低下や褥瘡発生の予防に努めていきたい。

【倫理的配慮, 説明と同意】

本調査で得られたデータは匿名化処理を行い、個人情報を削除して検証した。

【参考文献】

- 1) 安田耕平：ADL 維持向上等体制加算算定病棟に専従する理学療法士の活動。PT ジャーナル, 2020, 54(4):434-438.
- 2) 河野純子, 小口和代, 他：ADL 維持向上等体制導入による療法士介入の変化。総合リハ 2018, 46(10):985-990.
- 3) 角田亘：セッティング別の三位一体の取り組み；急性期。Journal of CLINICAL REHABILITATION.
<https://www.medicalonline.jp>(2025年3月10日引用)
- 4) 厚生労働省保険局医療課：令和6年度診療報酬改定の概要(医科全体版)
<https://www.mhlw.go.jp/content/12400000/001238899.pdf>(2025年3月15日引用)

第53回四国理学療法士学会 運営スタッフ



四国理学療法士学会誌

第47号

編集・発行

第53回四国理学療法士学会事務局

発行責任者：学会長 藤井 保貴

編集・発行：事務局 医療法人社団和風会 橋本病院 リハビリテーション部

〒768-0103 香川県三豊市山本町財田西 902-1

TEL：0875-63-3311