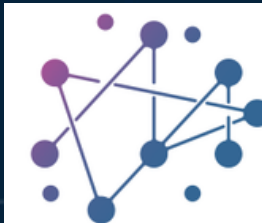


その装具、本当に必要？

—— 装具エビデンスと5つの評価指標で見極める装具判断の75分 ——

講師：針谷 遼（理学療法士／株式会社BRAIN 代表）

配信日：2026年5月25日（月） 20:00



BRAIN

脳卒中リハビリの最前線で直面した「基準なき装具判断」のジレンマ

針谷 遼

脳卒中認定理学療法士 /
株式会社BRAIN代表

脳卒中専門の保険外リハ施設
を運営（独立6年目）

BMI、TMS、TOT-S（独自手法）を
組み合わせた重度上肢麻痺リハに従事



3万円～10万円の重い自己負担に対し、 直接的なエビデンスはほぼゼロ



**30,000円～
100,000円**

高額な自己負担



0

世界的に直接
エビデンスは存在しない

装具離脱・必要性判定に関する直接研究はわずか3件のみ（質の高いRCTは0件）。

臨床現場で毎日繰り返される「3つの迷い」

もう外そう！



いや、まだ早い！

迷い1：先輩によって
「外していい」「まだ
早い」の判断が真逆

迷い2：教科書や文献を
読んでも、明確な「製
作・卒業基準」がどこに
も書いていない

迷い3：病院の方針として
「とりあえず装具を作
る」のが当たり前のルー
ティンになっている

エビデンスの空白地帯を「5つの指標」で切り拓く

装具エビデンスの
現在地（網羅マップ）

1

2

5つの評価指標で
問題点を抽出する技術

3

仮想患者3症例で実演
（作る／続ける／外す）

4

装具以外にも応用できる
問題解決の思考法

※本セミナーで提示する5指標は、直接的なエビデンスそのものではなく、関連領域のカットオフ値を転用して導き出したBRAIN独自の臨床判断（合成意見）です。

俯瞰して見えてくる装具研究の値り：外す基準は「空白地帯」

○ 豊富にある研究 — 装具を「使う」ことによる歩行・機能改善の効果

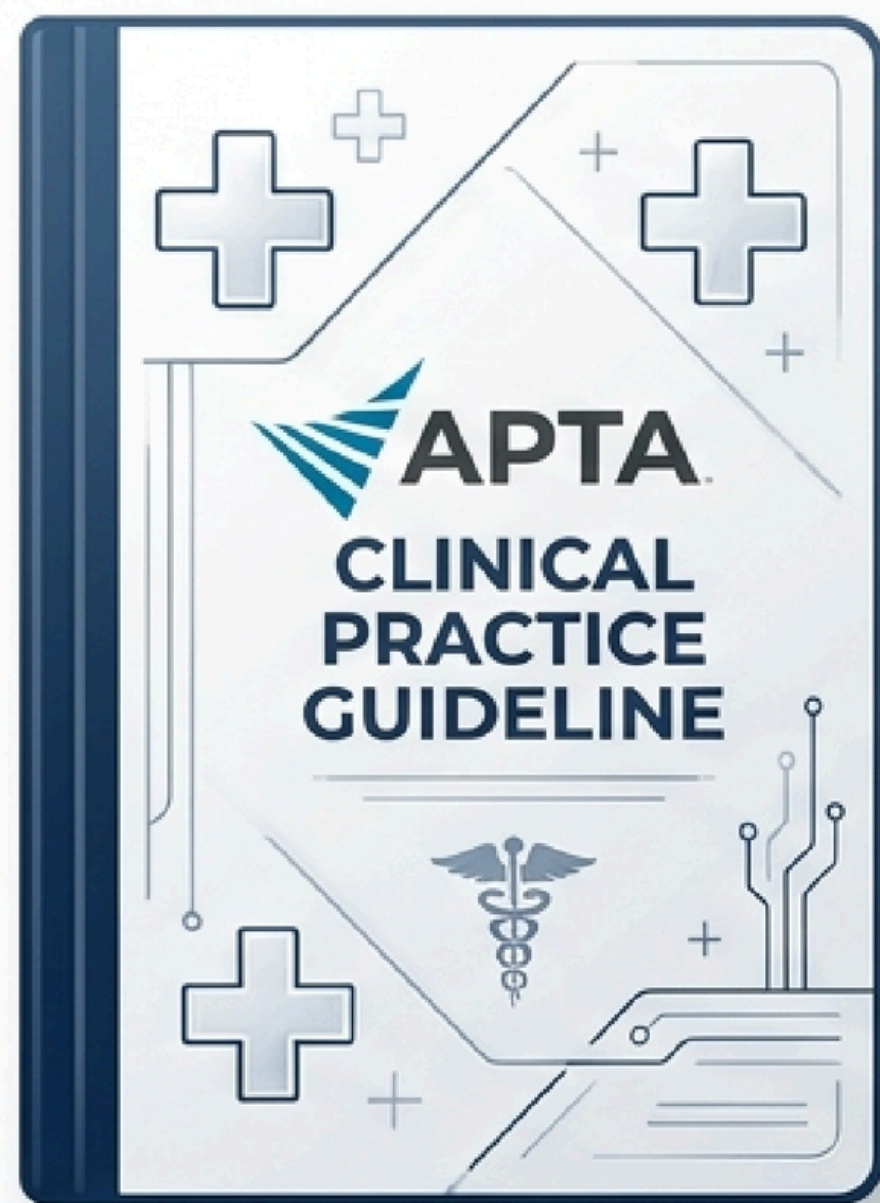
△ 限定的 — カーボン vs プラスチックなど、装具の「種類別」効果比較

△ 限定的 — 反張膝など特定パターンへの装具対応

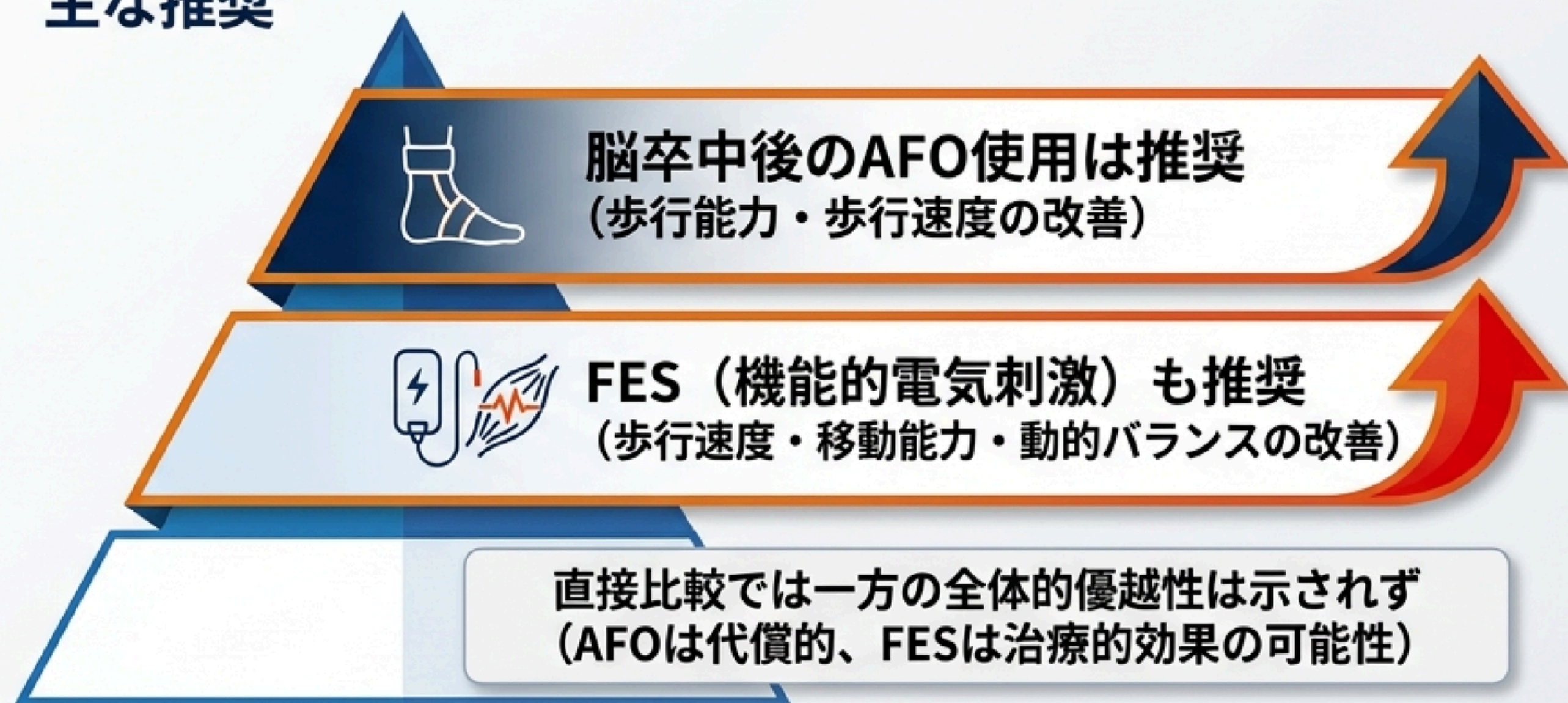
✖ ほぼ存在しない — 装具を「外す」ための明確な基準

装具を『使う』エビデンス — APTA臨床実践ガイドライン (2021)

Johnston TE, Keller S, Denzer-Weiler C, Brown L J Neurol Phys Ther 2021.



主な推奨



重要なポイント

ガイドライン上に「**装具を外す基準**」の条項は明記されていない

AFO装着の効果（メタ解析エビデンス） / AFOタイプ別の優劣は？

AFO装着の効果（メタ解析3本）

Choo & Chang 2021
(SR/MA, 19研究 434例)

歩行速度: SMD=0.50 (95%CI 0.34-0.66)

TUG: SMD=-0.30 (95%CI -0.54~-0.07)

Daryabor 2022
(SR/MA, 30研究)

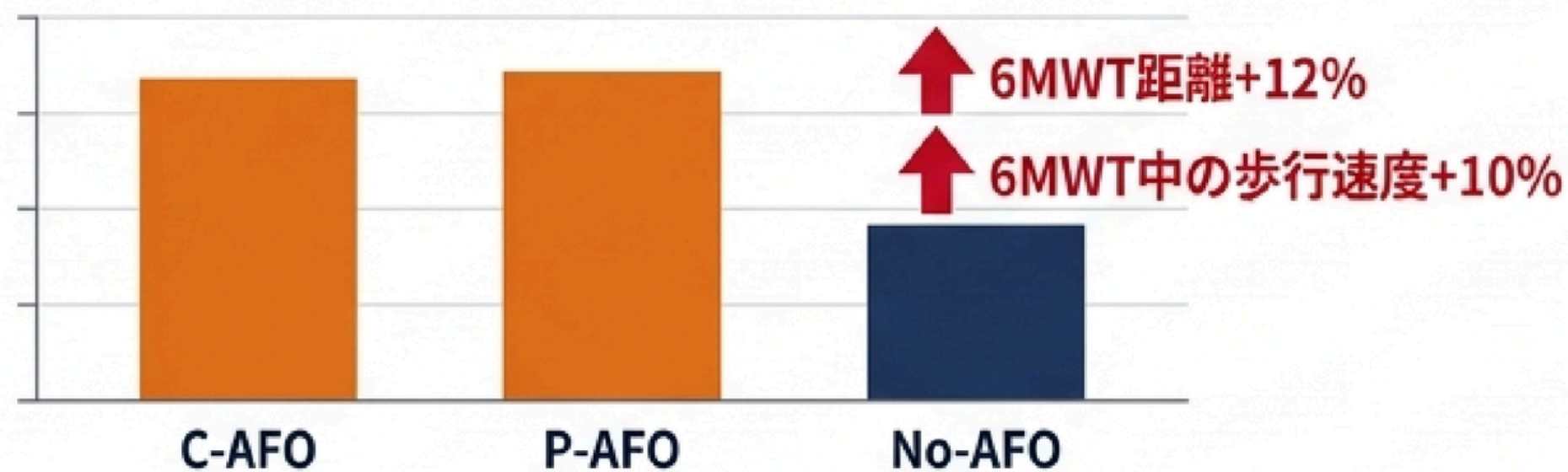
FAC: SMD=1.72 / 6MWT: SMD=0.91 / BBS: SMD=0.54

Wada Y 2022
(SR/MA RCT限定, 14試験 282例)

遊脚期足関節背屈: MD +3.7° (95%CI 2.0-5.3, GRADE: low)

AFOタイプ別の優劣は？

カーボン(C-AFO) vs プラスチック(P-AFO) 直接比較クロスオーバーRCT (Rimaud D 2024 N=15)



C-AFO / P-AFO間に差なし。

現時点でタイプ別優劣は決着していない

→ 装着感・コスト・耐久性で選定するのが現実解

エビデンスの谷に橋を架ける「カットオフ値の転用」



直接的なエビデンスがない＝「諦める」のではなく、
関連領域のデータを合成し、プロとして論理的な解を導き出す。

5つの評価指標



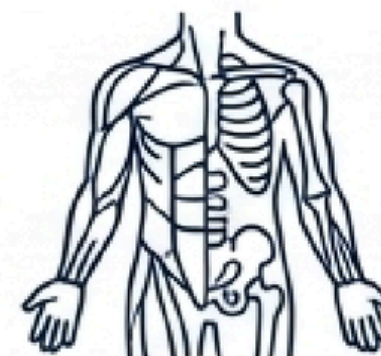
① 歩行速度
(速さ)



② 歩行距離
(持久力)



③ バランス
(安定性)



④ 運動機能
(純粋な機能)

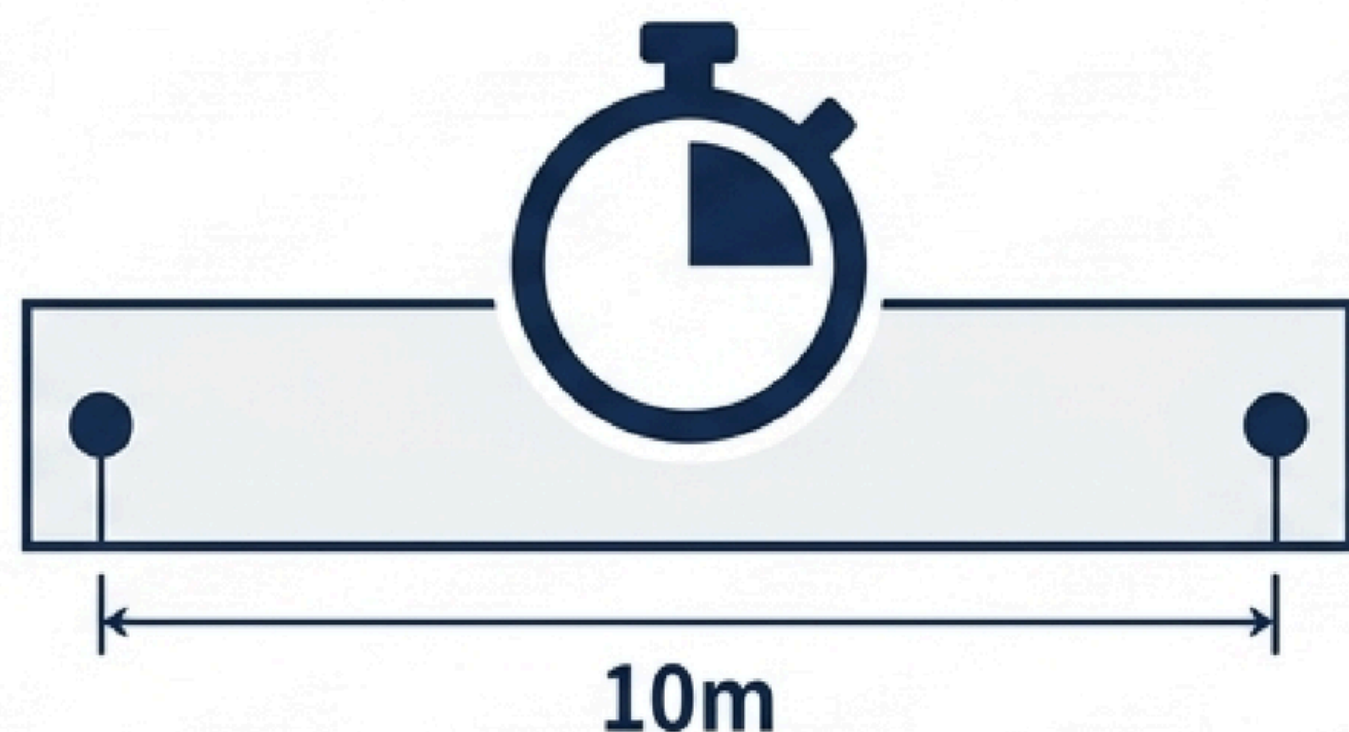


⑤ 歩容
(質)

結論: → 各指標を『装具なしで』満たせるかを見る

注記: 未達項目があれば、何の問題かを確認し、段階的に判断する

①歩行速度（10m歩行）



見えること：
屋外活動に必要な速度

BRAINで参考にする目安値

装具なしで

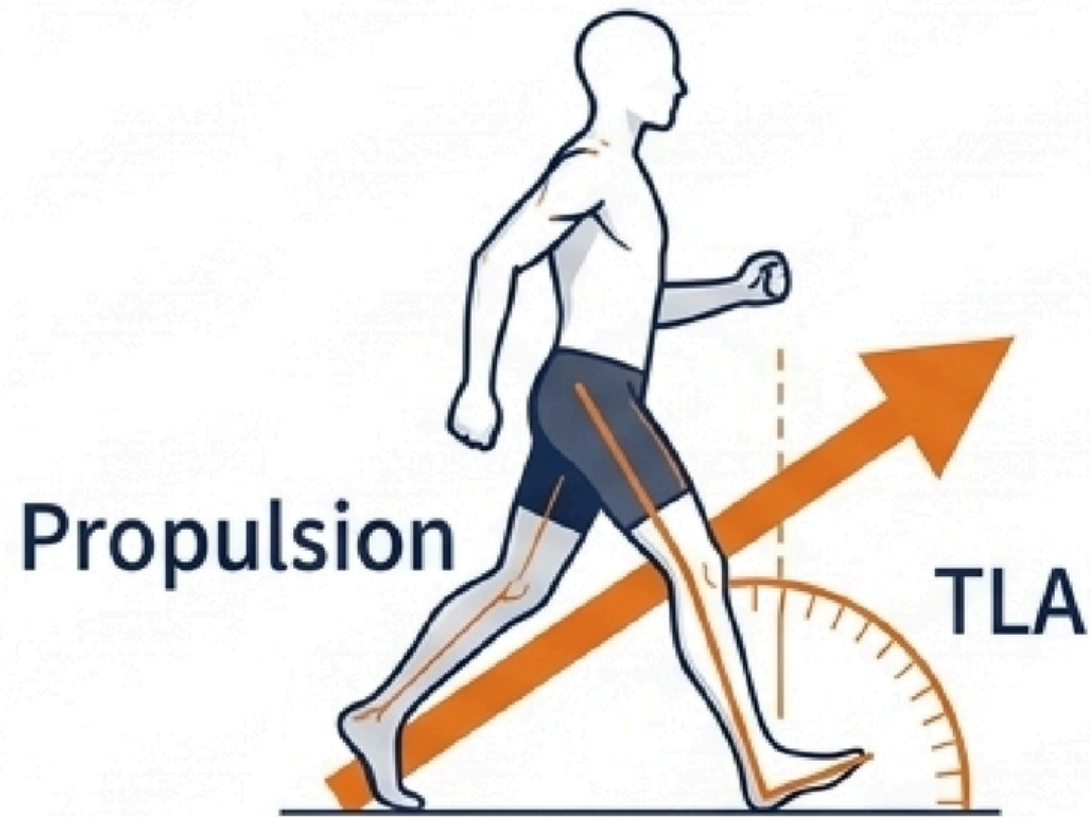
0.87 m/s 以上

指標の特性

※An S 2015（中等度障害脳卒中者）の地域歩行レベル判別カットオフ
PPV 65% / NPV 89%（単独で地域歩行自立を断定する値ではない）

出典: An S 2015（N=103, 韓国）

歩行速度を分解：プロパルジョン（前進駆動力）



$$\text{歩行速度} = \text{ステップ長} \times \text{ケイデンス}$$

脳卒中後の歩行速度低下や非対称性は、
麻痺側推進力低下と関連（Alingh JF 2020）

推進力には足関節kinetics・TLAなど複数要素が関与

推進力に関するエビデンス

Alingh JF 2020
(SR 28研究)

推進力改善介入の共通項：
「麻痺側推進力を
challenge/enableする介入」

Ito S 2024
(RCT 割付34例／完了29例)

3週の膝装具歩行訓練（KO群）

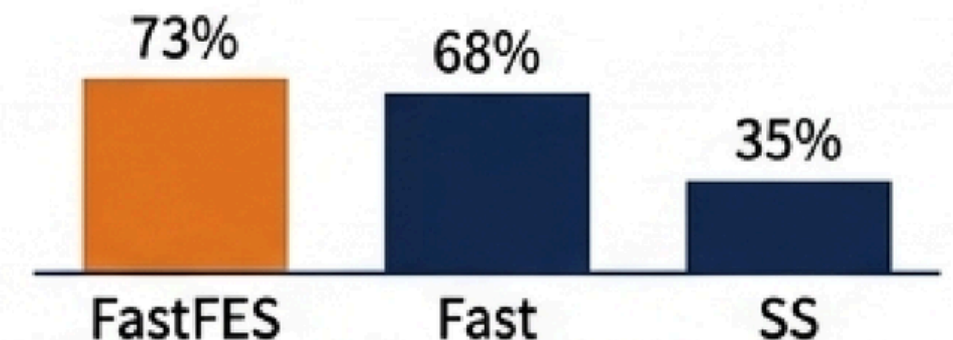
$\Delta\text{TLA} +14.6 \pm 5.8^\circ$

vs

膝装具なし（non-KO群）

$+5.0 \pm 7.0^\circ$ ($p < 0.001$)

Awad LN 2016
(RCT N=50, 3群比較 SS/Fast/FastFES)



- FastFESのみでエネルギーコスト -24%（Fast単独・SSではEC低下なし）
- 6MWTの群間差は観察されず

※BRAIN施設ではFESは使いません。原則だけ採用。

②歩行距離（6分間歩行：6MWT）



見えること：
屋外活動に必要な持久力

BRAIN内部の運用値

装具なしで

約318 m以上

出典: An S 2015 (N=103)

AFO装着で歩行効率・6MWTはどう変わるか

AFOなし
高いエネルギーコスト

エネルギーコストの改善（低下）

AFOあり
低いエネルギーコスト

AFO装着の効果に関するエビデンス

1. Tyson 2013 (SR/MA 20研究 314例) :
AFO装着でエネルギーコスト P=0.004 改善 (energy expenditure P=0.43、有意差なし)
2. Rimaud D 2024 (RCT crossover N=15 慢性期) :
AFO装着で6MWT距離**+12%**・歩行速度**+10%** (p<0.001), エネルギーコスト **-15%** (p<0.002)
3. Hyun CW 2015 (prospective crossover N=15 亜急性期) :
peak VO2・6MWTが有意改善 (運動継続時間はAFO有無で同等)

結論と臨床的示唆

- AFO装着は即時～短期で「歩行効率」を上げる効果が見られている (装具離脱後の長期効果は直接エビデンス不足)
- ただし「装具を外したら6MWTがどう変わるか」の直接研究はない

③ バランス (BESTest)

出典：Sahin IE 2019 (N=50)

元データ：慢性期脳卒中50例におけるfaller/non-faller判別カットオフ
(AUC 0.844, 感度75%/特異度84.6%)

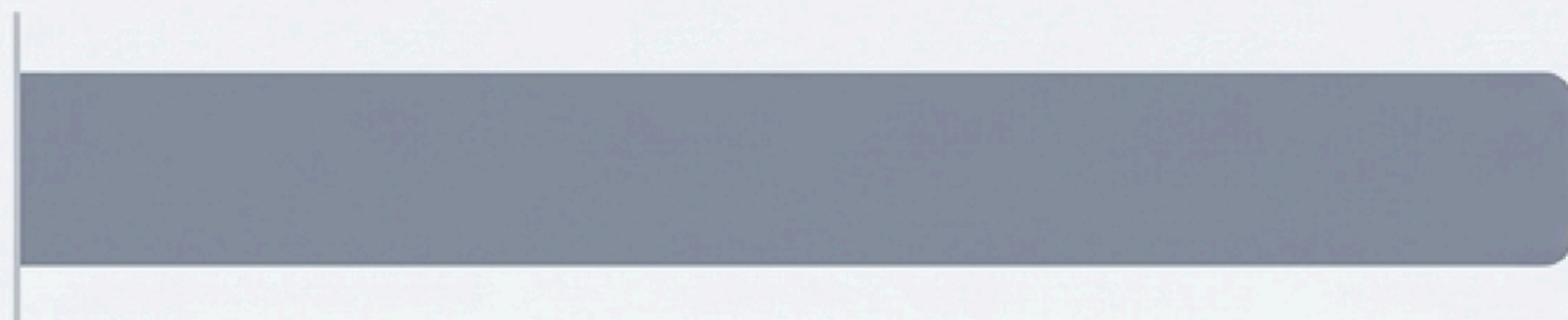


見えること：転倒リスク / どのバランス要素に問題があるか

なぜBBSではなくBESTestか？

BBS (Berg Balance Scale)

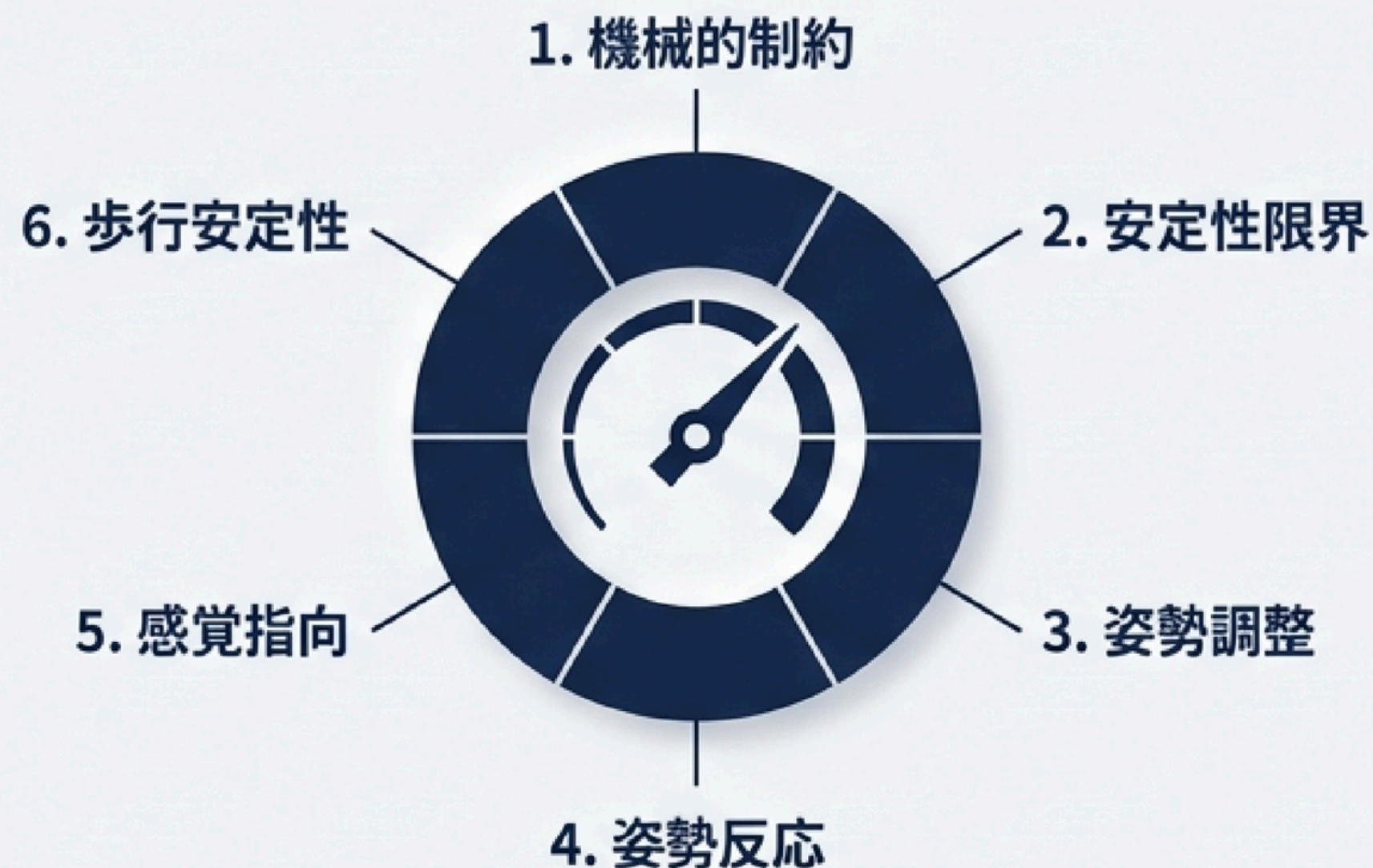
14項目 / 56点満点



簡便だが、項目構成上サブシステム別の
問題抽出はできない

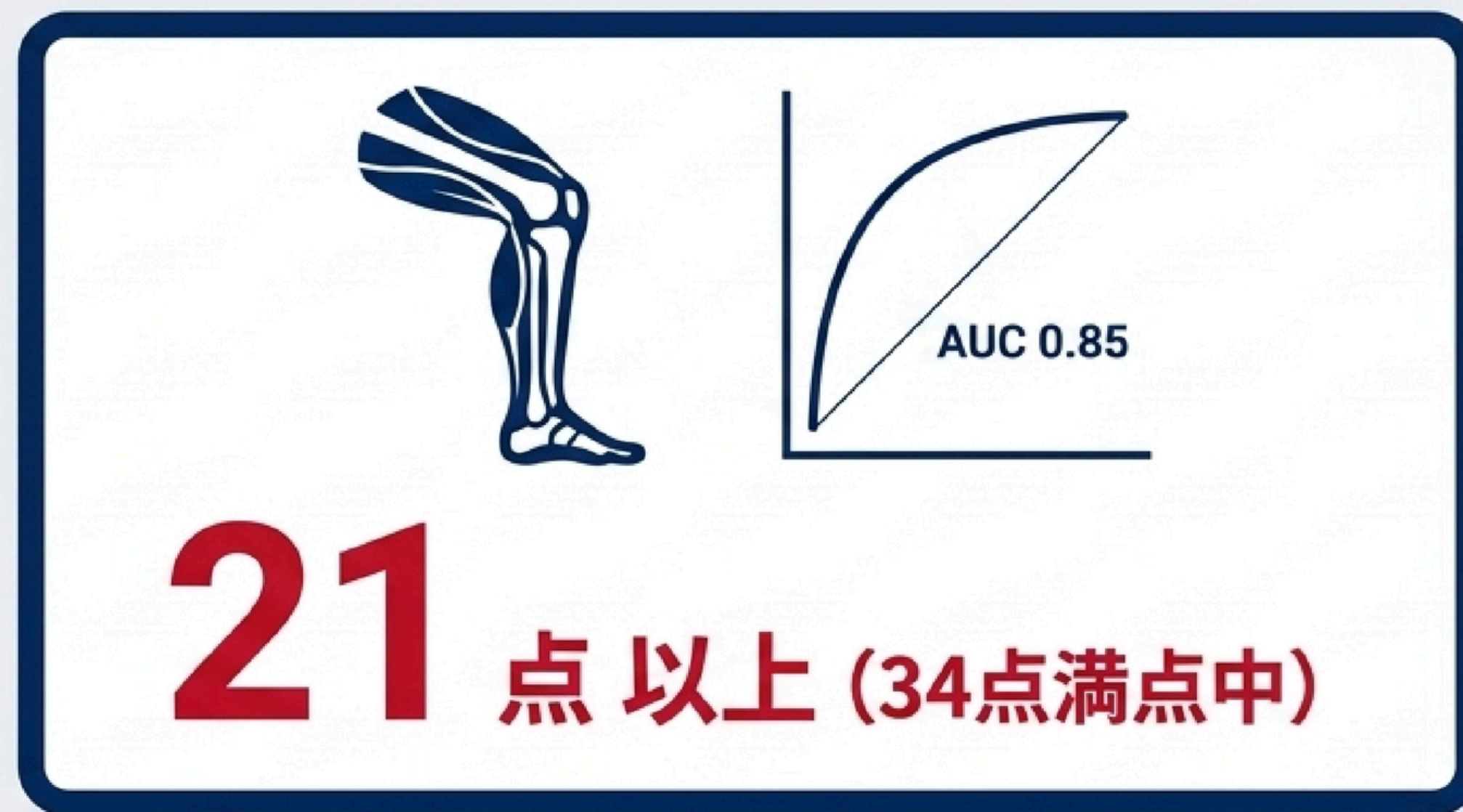
BESTest

36項目 / 108点満点



結論：「外せないとしたら、どこに介入すべきか」が同時に見える

指標④ 運動機能 (FMA-LE)



見えること (Clinical Meaning) :

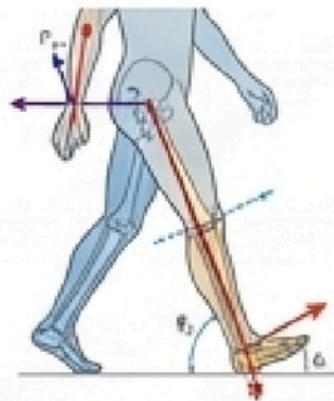
- ・麻痺側の「純粋な機能回復」の度合い
- ・判別精度: 高移動機能レベルの判別において AUC 0.85、感度0.87 / 特異度0.81

出典データ (Data Source) :

- ・出典データ: 慢性期脳卒中患者における判別カットオフ (N=80)
- ・参照: Kwong PWH, et al. (2019) PMID:30902629

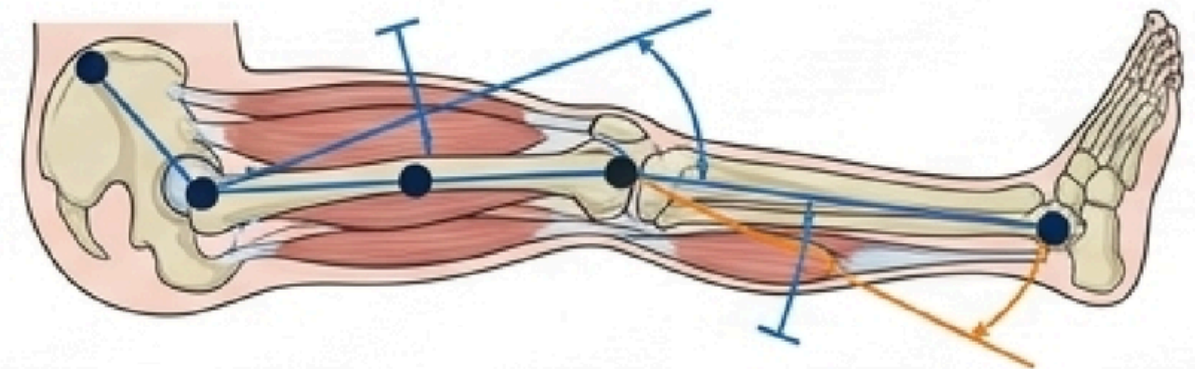
FMA-LEが他指標と決定的に違う点

歩行速度・距離・バランス



健側の「代償」で数値を稼げる

FMA-LE



麻痺側下肢の「純粋な運動機能」を評価

【誤判定の罠】

歩行速度0.9m/s達成、しかしFMA-LEは 12点

→ 「速度OKだから装具を外せる」と判断するのは慎重に

→ 装具で代償できているだけで、外すと歩行が破綻するリスクがある

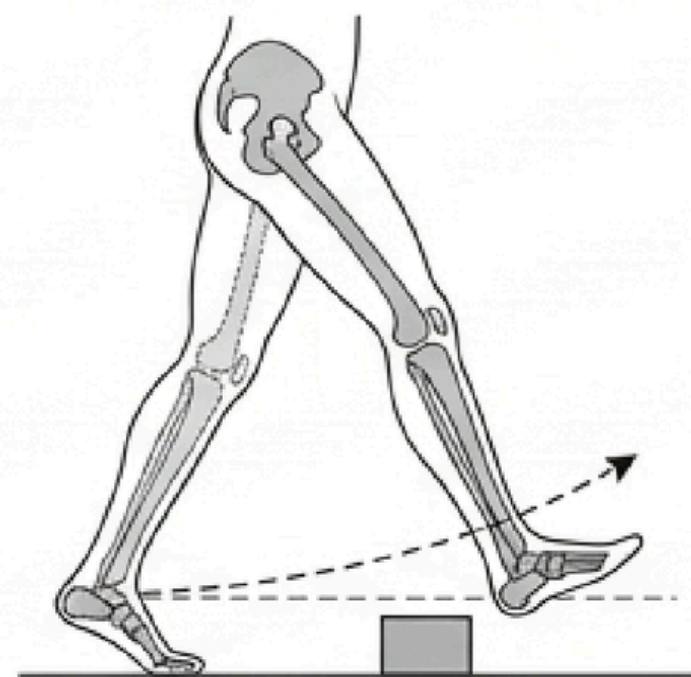
結論：FMA-LEは麻痺側の純粋な運動機能を測る指標。歩行速度・距離・バランスだけでは捉えにくい「代償か機能回復か」を補完して見るのに有用。

⑤歩容（観察評価） ※数値カットオフなし

観察ポイント：踵接地 / 遊脚期の足関節背屈



Burpee 2015 :
つまずきステップは非つまずきステップに比べ
toe-off時の足関節底底屈が +1.0°大きかった
($p=0.003$, $d=0.64$)



Wan 2025 :
4cm障害物跨ぎ課題（麻痺側先行）における後続肢
toe-clearance距離と、両脚支持期の後続肢peak足関
節底屈モーメントが将来12ヶ月転倒を独立予測
(募集38例→解析27例：転倒13/非転倒14)

Moore S 1993 :
遊脚期kinematic偏位の機序整理

歩容が崩れると何が起こるか — 機序の連鎖

遊脚期の底屈位（背屈不全）



踵接地できず、つま先接地に



立脚初期に膝が反張（hyperextension）



麻痺側膝関節、特に後方軟部組織への
過剰ストレス（Portnoy S 2015）

※反対側下肢への負担増は【機序推論】



長期的には膝負荷・歩容非対称性の固定化・
歩行効率低下の懸念

（※長期予後を直接検証した研究は不足、【機序推論】として）



Geerars 2022

SR：全研究"短期効果のみ"

Portnoy S 2015

RCT：ヒンジ式ソフト膝装具で
予防+6MWT/10MWT/BBS改善

Wei 2017：single supportの非対称性比が脳
卒中歩行者の転倒の独立予測因子として報告
（aOR 2.2）

→ 歩容を見ることは「短期的な安全性」と「長期的な膝負荷・歩行効率」を見ること（※長期予後は機序推論）

マスターダッシュボード：装具離脱に向けた5つの統合指標



【条件】 これらすべての指標を『装具なしで』満たしているかを確認する。

※これらの数値は、関連領域の研究カットオフをBRAINが転用・統合した臨床判断のための合成意見（インサイト）である。

3症例で実演する装具判断のプロセス



症例①

作る判断

(発症1ヶ月)



症例②

続ける判断

(発症4ヶ月)



症例③

外す判断

(発症6ヶ月)

3症例とも、同じ「5つの評価指標」を用いて判断プロセスを実演します。

症例①



年齢・性別

68歳 女性

発症期間

発症1ヶ月

診断名

脳梗塞・左片麻痺

装具状況

AFO未作成
(歩行訓練開始期)

歩行訓練の土台作りが急務なフェーズ

判断：AFOを作成する (MAKE)

Why (理由)

5指標すべてが未達。装具なしでは安全な歩行訓練が成立しない状態。

Step 1: AFO作成 (短期)

安全な歩行訓練環境の構築

Step 2: 麻痺側の運動機能向上

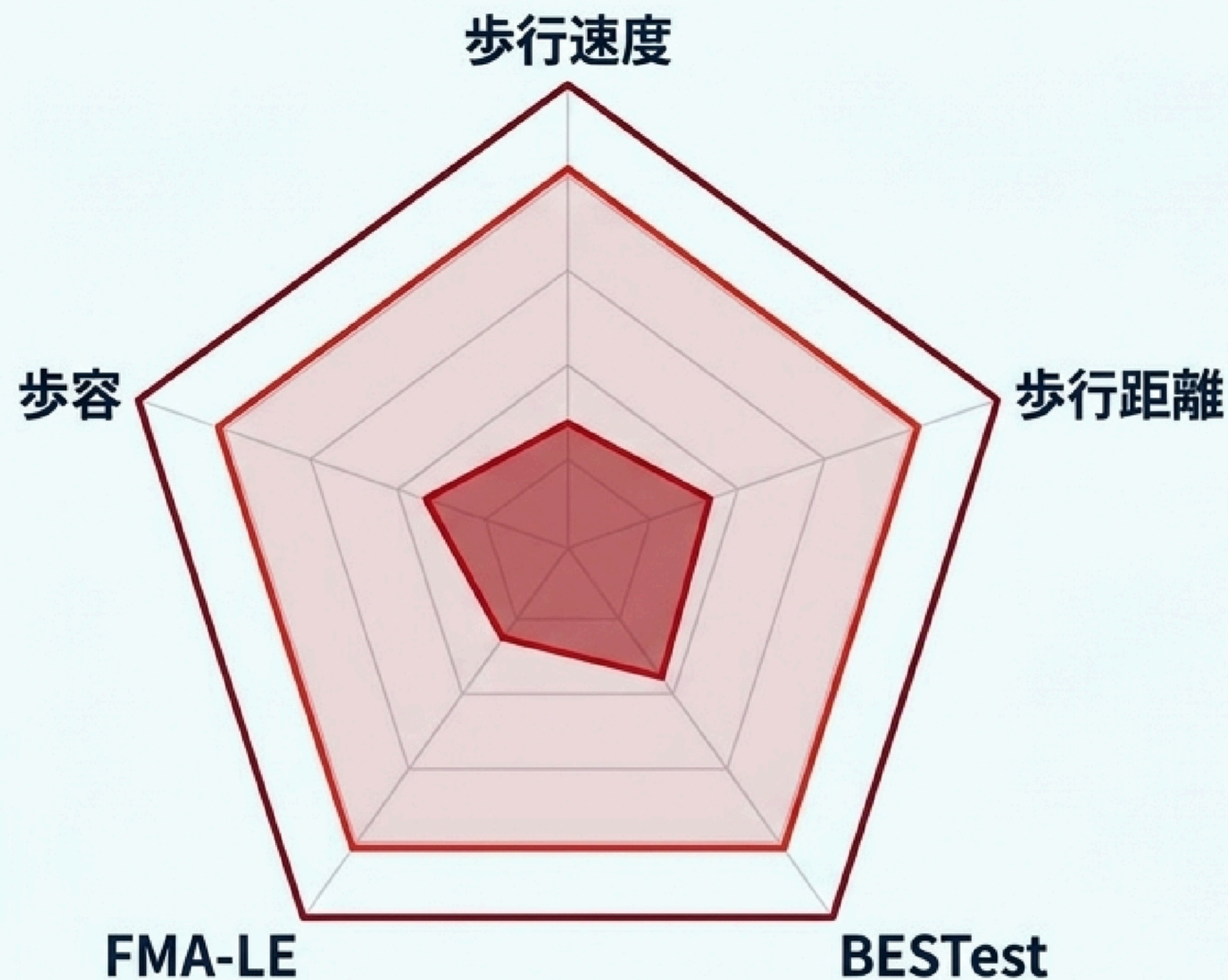
FMA-LEの改善

Step 3: バランス・体幹機能の強化

Step 4: 3ヶ月後・6ヶ月後に5指標を再評価

キーマッセージ：評価指標は「装具を作るための根拠」として機能する。

症例①の評価結果（装具なし）



① 歩行速度：0.45 m/s



② 歩行距離：155 m



③ BESTest：52%



④ FMA-LE：15点



⑤ 歩容（観察）：
底屈位・踵接地不可



※各指標のカットオフ値：歩行速度 0.87 m/s, 歩行距離 318 m, BESTest 69.44%, FMA-LE 21点

症例②



年齢・性別

72歳 女性

発症期間

発症4ヶ月

診断名

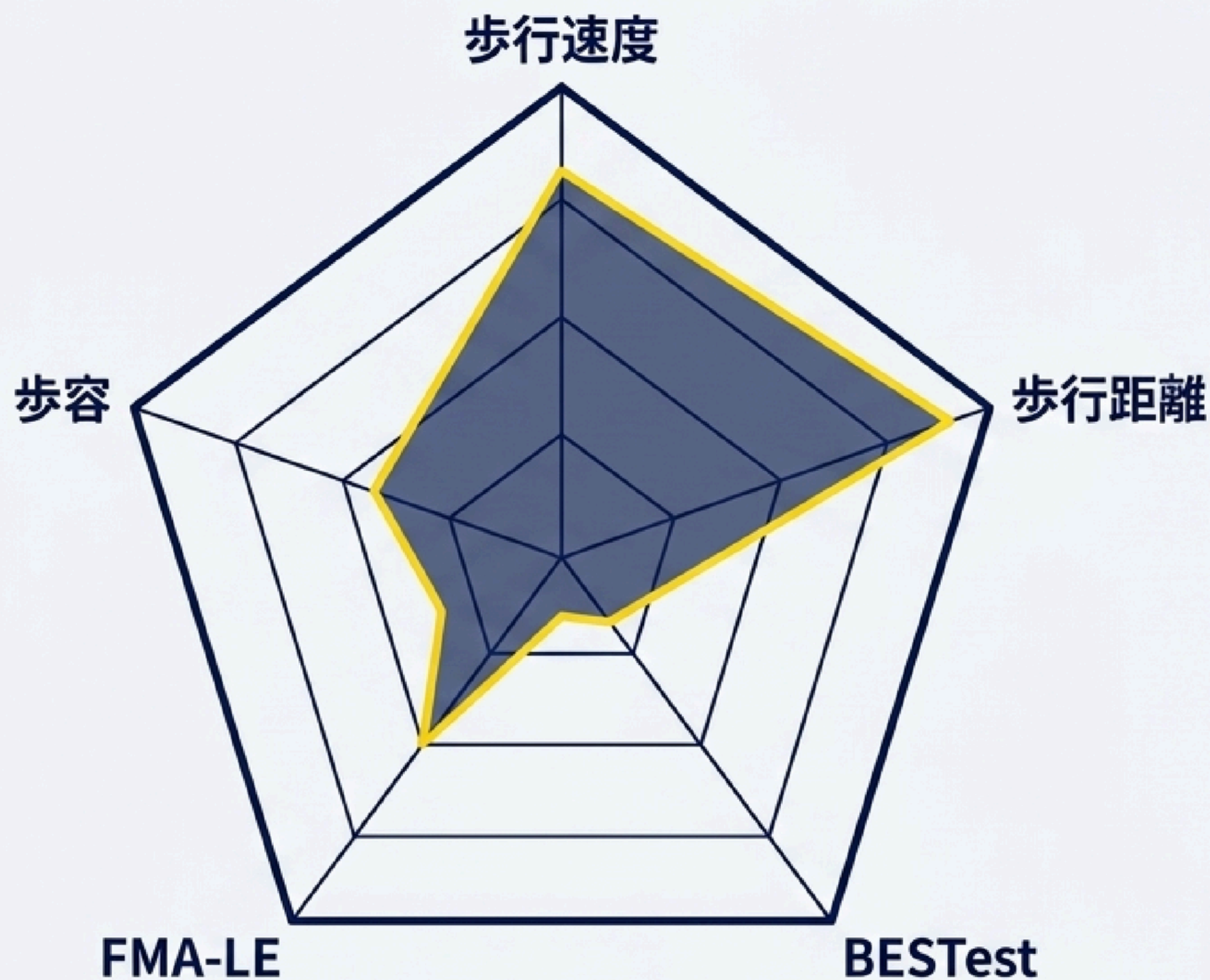
脳梗塞・右片麻痺

装具状況

AFO使用中
(歩行訓練継続期)

機能回復の停滞と代償動作が混在するフェーズ

症例②の評価結果（装具なし）



① 歩行速度： 0.62 m/s



② 歩行距離： 240 m



③ BESTest： 61%



④ FMA-LE： 18点



⑤ 歩容（観察）： 背屈不十分・つまずきリスク

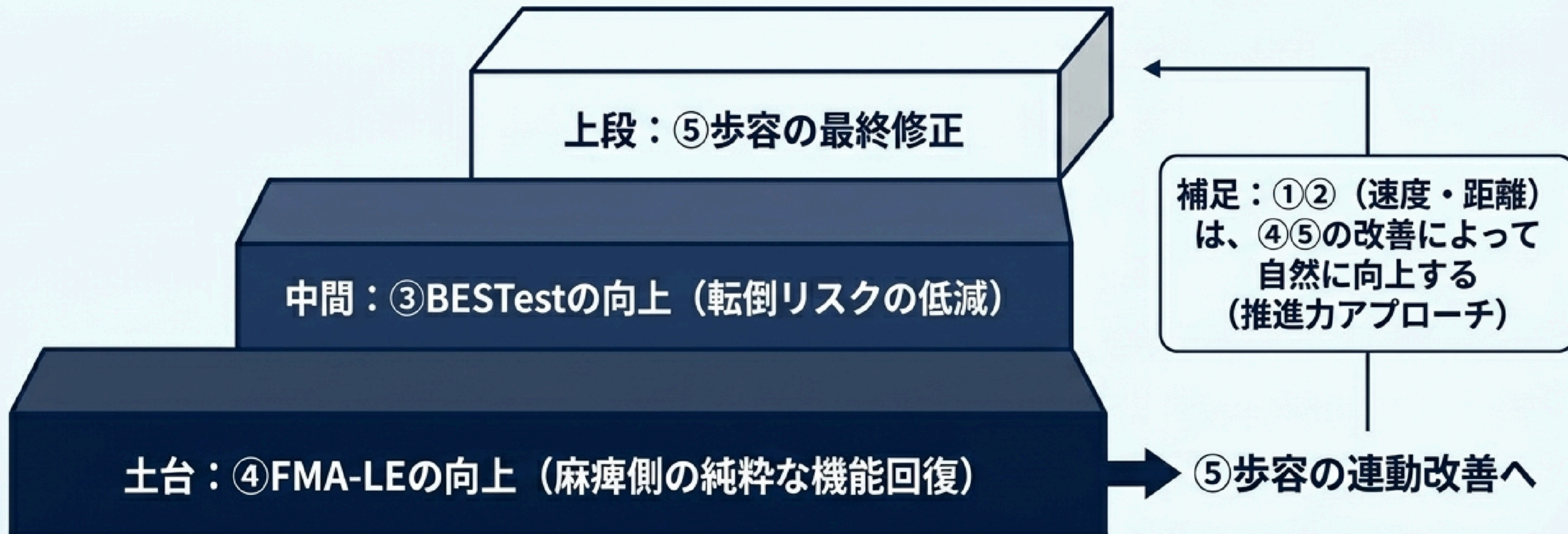


インサイト：見せかけの歩行能力に注意

判断：AFO継続 (CONTINUE)

Why (理由)

①② (速度・距離) は惜しいが、③④⑤ (基礎機能) に明確な問題がある。
現在は装具で代償して歩行を成立させている状態。



症例③



年齢・性別

65歳 男性

発症期間

発症6ヶ月

診断名

脳梗塞・左片麻痺

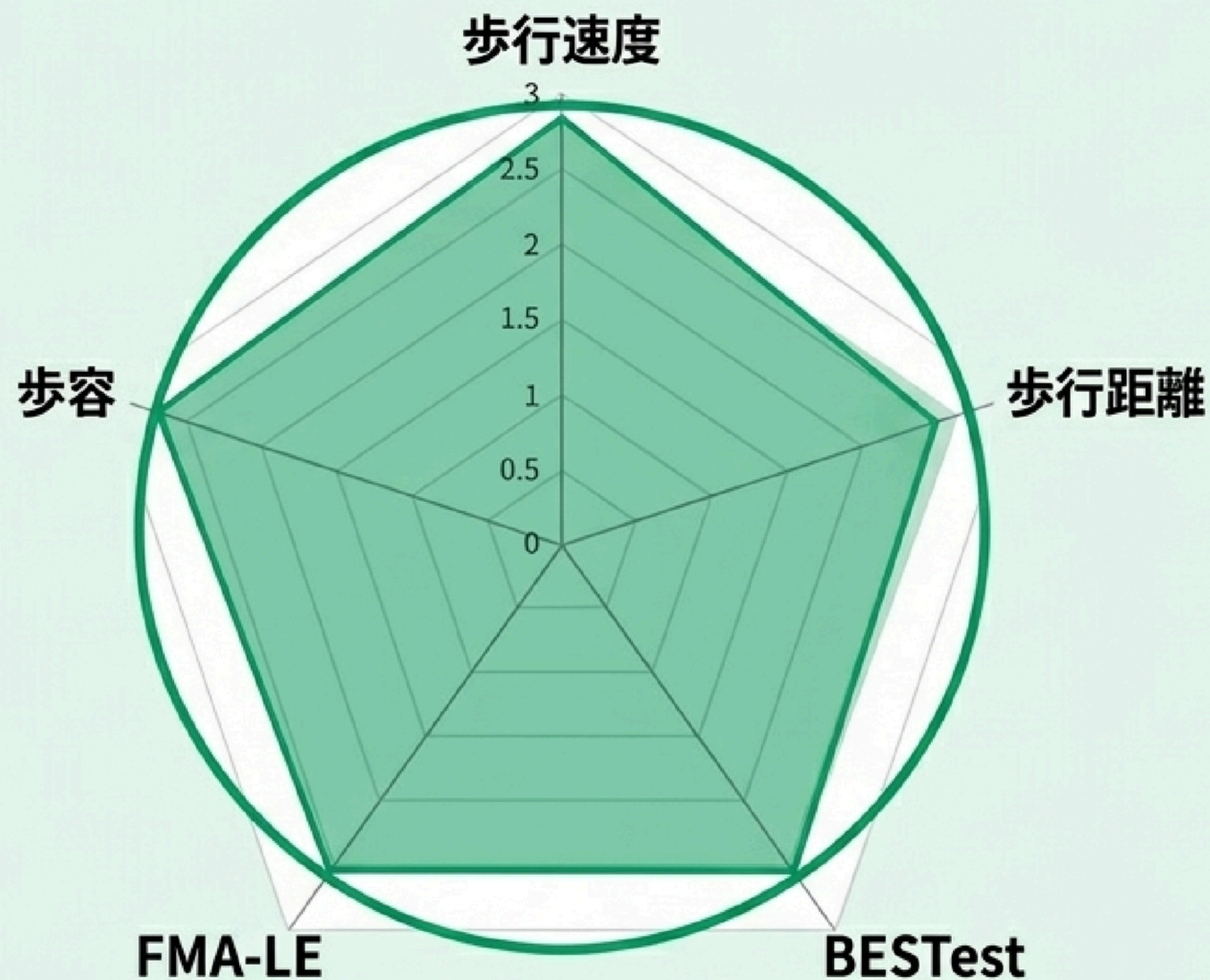
装具状況

AFO使用中

(退院前・回復順調)

装具卒業を見据えた最終調整フェーズ

症例③の評価結果（装具なし）



① 歩行速度： 0.92 m/s ✓

② 歩行距離： 295 m ⚠

③ BESTest： 72% ✓

④ FMA-LE： 22点 ✓

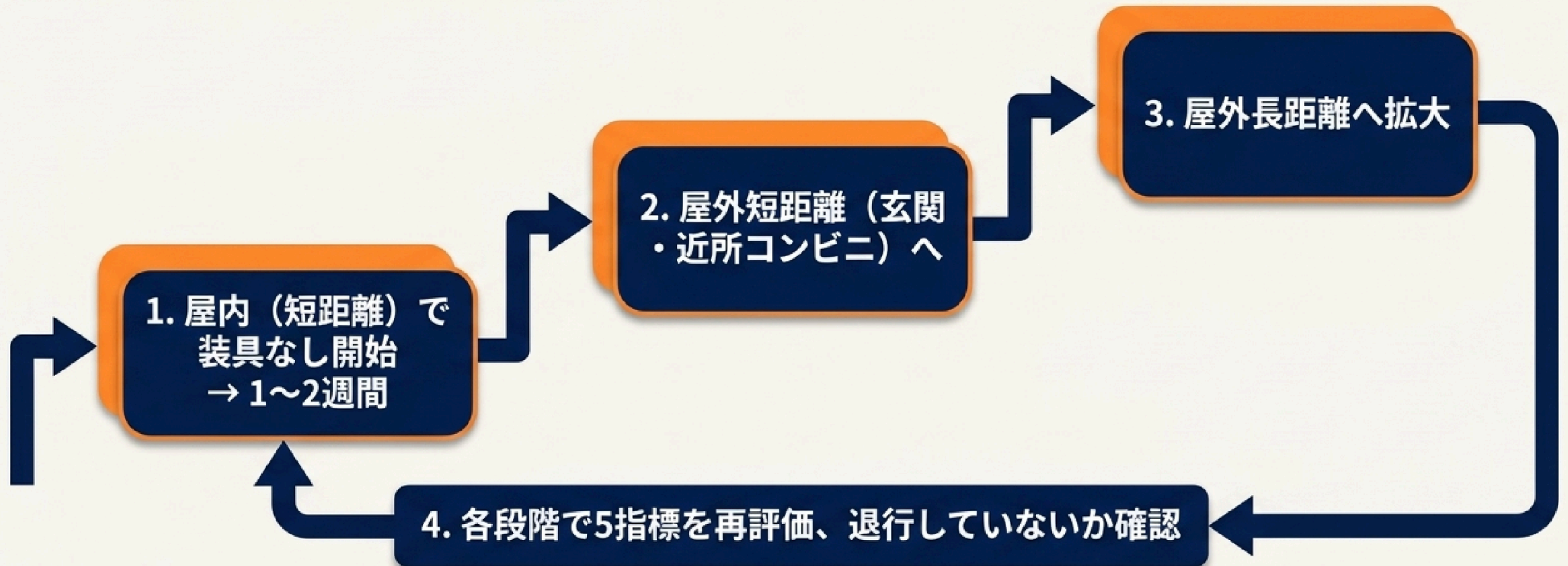
⑤ 歩容（観察）：
背屈良好・踵接地可能 ✓

※各指標のカットオフ値：歩行速度 0.87 m/s, 歩行距離 318 m, BESTest 69.44%, FMA-LE 21点

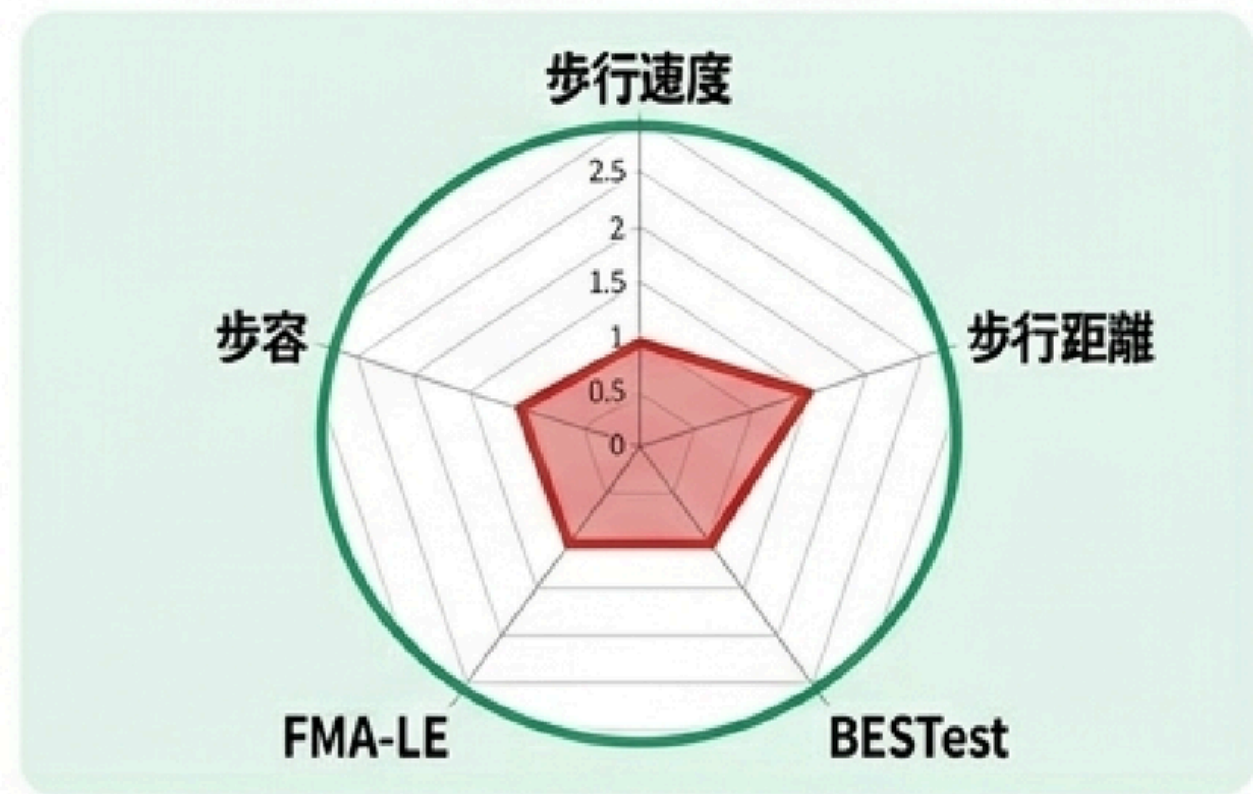
症例③の判断＋段階的卒業計画

【BRAIN判断】：AFO卒業の試行を開始

①③④⑤達成。②未達は"持久力"カテゴリであり、屋内短距離から段階的に試行すると判断。

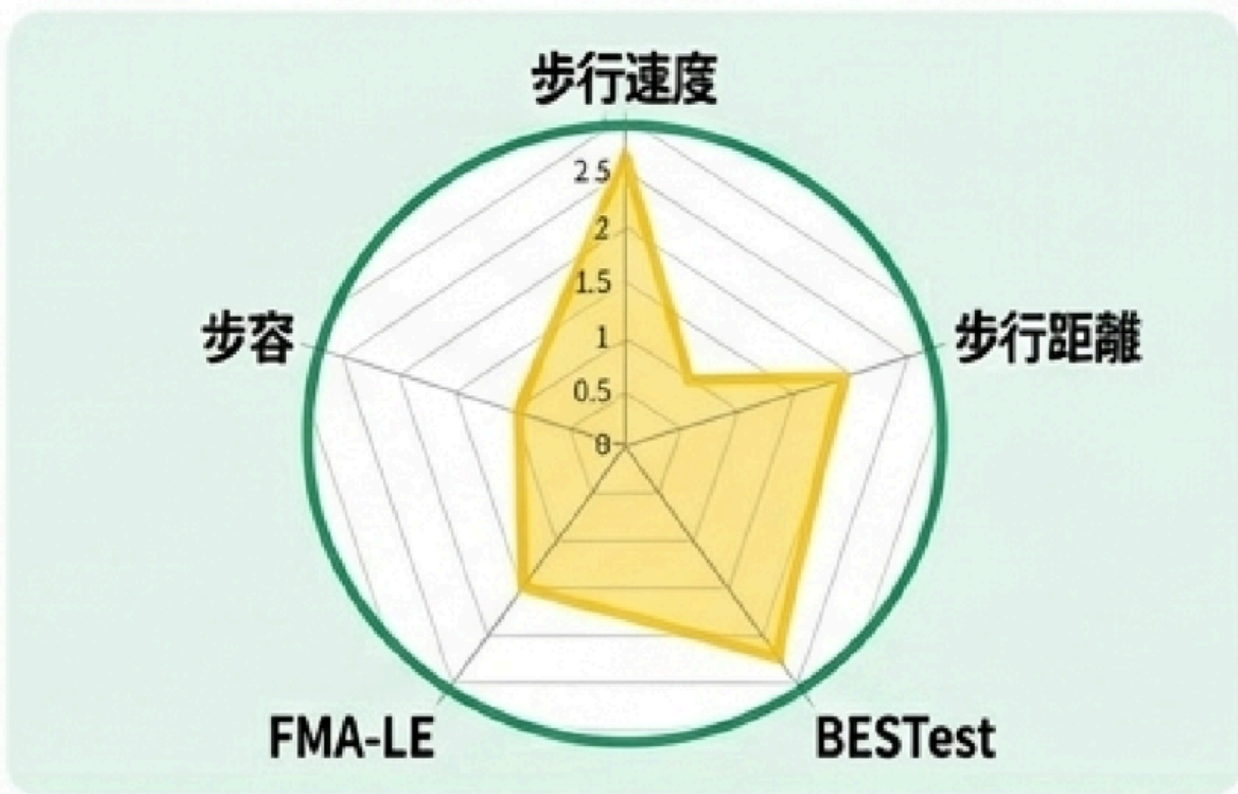


指標の「数」ではなく、「欠損のパターン」を読む



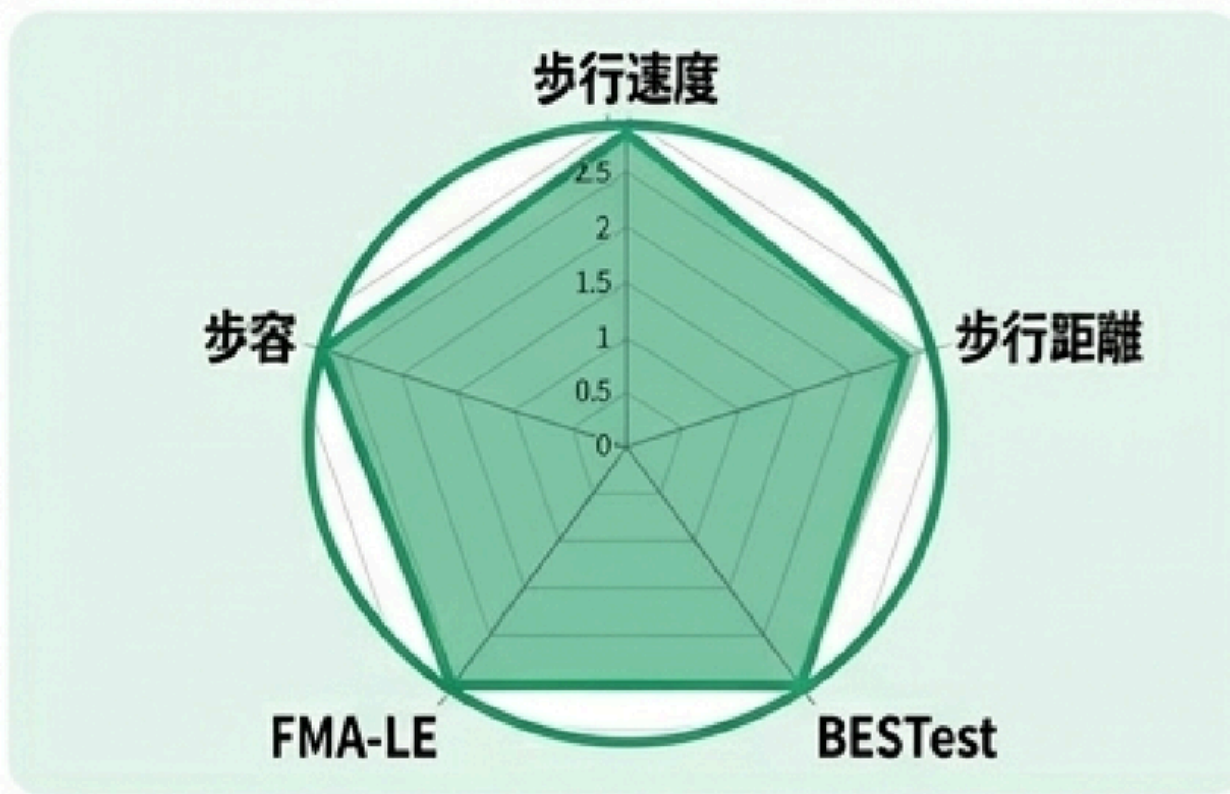
症例①

判断	作る (MAKE)
未達数	5/5
Core Issue	全体的な機能不全



症例②

判断	続ける (CONTINUE)
未達数	3/5 (Critical fails) ⚠
Core Issue	代償による見せかけの能力



症例③

判断	外す (REMOVE)
未達数	1/5 (②のみ) ✓
Core Issue	安全性は確保済み (持久力のみ課題)

5指標は決まった答えを出す公式ではなく、**背後にある問題点を抽出するための『ルーペ (道具)』**である。総合的な判断が不可欠となる。

今日学んだプロセス

教科書にない領域で、自らの判断を組み立てる4ステップ



BRAINが目指すセラピスト像



- ✓ 直接エビデンスがなくても、自ら判断を構築できる
- ✓ 関連研究を俯瞰し、組み合わせる技術を持っている
- ✓ 自身の臨床判断に、確かな根拠を持って向き合える

経験を積むには時間を要するが、
「**判断技術**」は**今日この瞬間**から
身につけ始められる。

「直接エビデンスがない」は、思考停止の理由にならない

間接的な評価指標の合成（今日学んだプロセス）



【痙縮】

MAS ✕ Tardieu ✕ H/M比



【嚥下】

MWST ✕ FT ✕ RSST



【高次脳】

MMSE ✕ FAB ✕ BIT

※各種評価指標（MAS, MWST, MMSE等）は一般的な臨床尺度に基づく

答えが教科書にない時、複数の関連エビデンスから「**自分自身の臨床判断**」を組み立てる技術。それがプロフェッショナルの条件

今日のまとめ



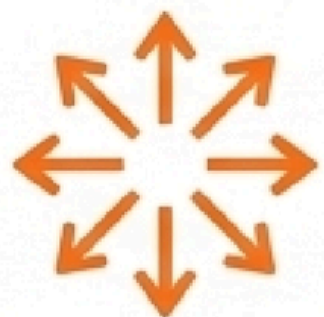
1. 装具研究は「使う」豊富 / 「外す」ほぼゼロ



2. 5指標で間接的に判断する
(深掘り：推進力・BESTestサブシステム・代償)



3. 3症例で実演 (作る / 続ける / 外す)



4. 装具以外にも応用できる思考法

早期申込特典

5/25 20:00 ~ 5/30 23:59



特典1

装具判断ワークシート (A4 1枚 PDF)



特典2

セミナースライドPDFダウンロード権

「経験」を超えた判断技術を、今日から身につけ始めよう

ありがとうございました。

針谷 遼 | 理学療法士 / 株式会社BRAIN 代表