

脳卒中理学療法 ガイドライン

日本神経理学療法学会

CQ No.	CQ	推奨/ステートメント	推奨の強さ	エビデンスの強さ
1	発症 48 時間以内の脳卒中患者に対して理学療法は有用か	推奨 発症 48 時間以内の脳卒中患者に対して理学療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
2	脳卒中患者に対して関節可動域運動は有用か	推奨 脳卒中患者に対して関節可動域の改善や歩行能力の向上のために、関節可動域運動の実施を条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)
3	脳卒中患者に対してバランス練習は有用か	推奨 脳卒中患者に対して歩行能力やバランス能力向上のために、バランス練習の実施を条件付きで推奨する。	条件付き推奨	(C)弱い
4	脳卒中患者に対して筋力強化運動は有用か	推奨 脳卒中患者に対して呼吸機能やバランス能力、歩行能力向上のために、筋力強化運動の実施を条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
5	脳卒中患者に対して有酸素運動は有用か	推奨 脳卒中患者に対して呼吸機能、麻痺側運動機能、歩行能力、筋力の向上のために、有酸素運動の実施を強く推奨する。	強い推奨	C(弱い)
6	脳卒中患者に対して、特定のコンセプトに基づく理学療法(促通反復療法・ボバースセラピー・PNF・認知神経リハビリテーション)は有用か	推奨 脳卒中患者に対する特定コンセプト(促通反復療法・ボバースセラピー・PNF・認知神経リハビリテーション)に基づく理学療法の有用性について、一部のコンセプトで、運動機能や動作能力改善の可能性があり、一般運動療法の実施、またはその併用も含め、適切に選択し適用することを条件付きで推奨する。	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	D(非常に弱い)
7	歩行障害を有する脳卒中患者に対してトレッドミルトレーニング(トレッドミルのみ、体重免荷併用、スプリットベルト)は有用か	推奨 当該トレーニングを行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)

CQ No.	CQ	推奨/ステートメント	推奨の強さ	エビデンスの強さ
8	立位・歩行障害を有する脳卒中患者に対して下肢装具療法(長下肢装具・短下肢装具)は有用か	推奨 立位・歩行障害を有する脳卒中患者に対して下肢装具療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
9	歩行障害を有する脳卒中片麻痺患者におけるロボットを用いた歩行・動作トレーニングは有効か	推奨 当該トレーニングを行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)
10	歩行障害を有する脳卒中片麻痺患者における機能的電気刺激を用いた歩行・動作トレーニングは有効か	推奨 歩行障害を有する脳卒中後片麻痺患者に対する機能的電気刺激を用いた歩行トレーニングを行うことは条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)
11	脳卒中患者に対して起立着座練習・歩行練習などで下肢に対する運動量(頻度もしくは強度)を増やすことは有用か	推奨 脳卒中患者に対して起立着座練習・歩行練習などの下肢に対する運動量(頻度もしくは強度)を増やすことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
12	脳卒中患者に対して課題指向型練習、集団サーキットトレーニングは有用か	推奨 脳卒中患者に対して課題指向型練習、集団サーキットトレーニングを行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
13	半側空間無視を有する脳卒中患者に対して理学療法(limb activation training)は有用か	推奨 半側空間無視を有する脳卒中患者に対するlimb activation trainingの実施について条件付きで推奨する。	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	D(非常に弱い)
14	半側空間無視を有する脳卒中患者に対して理学療法(プリズムアダプテーション)は有用か	推奨 軽度の半側空間無視を有する脳卒中患者に対するプリズムアダプテーションの実施について条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
15	脳卒中患者に対して在宅での理学療法や遠隔地トレーニングは有用か	推奨 脳卒中患者に対して、生活指導を含む在宅での理学療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
16	運動機能障害を有する脳卒中患者に対して電気刺激(神経筋電気刺激、TENS)を用いた理学療法は有用か	ステートメント 電気刺激(神経筋電気刺激、TENS)と理学療法の併用介入は上下肢の筋力の改善、痙縮の改善、急性期での麻痺側肩関節亜脱臼の改善に有用であり、行うことを提案する。		
17	運動機能障害を有する脳卒中患者に対して振動刺激を用いた理学療法は有用か	ステートメント 全身振動刺激やストレッチングと併用した拮抗筋あるいは痙縮筋への局所的振動刺激は、科学的根拠は不十分ながら上下肢筋の痙縮の改善に有用である可能性があり、行うように提案する。		
18	脳卒中患者に対して筋電図バイオフィードバックを用いた理学療法は有用か	ステートメント 慢性期脳卒中患者に対して麻痺側前脛骨筋への筋電図バイオフィードバックは、一般的理学療法と併用した場合に歩行能力や姿勢バランスの改善に有用であり、行うように提案する。		
19	脳卒中患者に対して視覚フィードバックを用いた理学療法は有用か	ステートメント 歩行が10m自立可能な慢性期脳卒中患者に対して歩行能力や姿勢バランス能力の向上に視覚フィードバックを行うように提案する。 上肢を使用するADLの改善には視覚フィードバックのうちミラーセラピーを行うように提案する。		
20	脳卒中患者に対してメンタルプラクティスを用いた理学療法は有用か	ステートメント 脳卒中患者に対してメンタルプラクティスを用いた理学療法は、歩行速度や姿勢バランス能力の向上を目的に、歩行能力(10m歩行が可能)や時期(生活期)を考慮して行うことを提案する。		
21	脳卒中患者に対してバーチャル・リアリティを用いた理学療法は有用か	ステートメント 脳卒中患者に対してバーチャル・リアリティを用いた理学療法は、歩行能力、姿勢バランス能力、日常生活活動の向上を目的に、一般的理学療法と併用することを条件に、基本動作能力(立位や歩行が自立)や時期(生活期)を考慮して行うことを提案する。		
22	遷延性意識障害を有する脳損傷患者に対する理学療法は有用か	推奨 遷延性意識障害を有する脳損傷患者に対して理学療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)

脳卒中

臨床的特徴

■ 脳卒中とは

脳卒中とは、脳内の血管が詰まる、または破裂することで脳の組織に栄養や酸素が十分に行き届かず、神経細胞の損傷を起こし、その結果、運動麻痺や感覚障害、構音障害、嚥下障害、意識障害、高次脳機能障害(失認、失行、失語など)、精神障害などの様々な症状が生じる疾患である。病変部位や損傷程度によって出現する障害は様々であるが、脳卒中後生じる機能障害は日常生活に大きな影響を及ぼすため、外科的または内科的治療の後、積極的なリハビリテーションが重要となる。

いずれの疾患においても長期的に多岐にわたる障害が生じるため、国際機能分類を用いた機能障害、活動制限、参加制約の評価に基づき、各専門職が集うチーム医療によって、急性期から生活期まで継続した患者中心のケアが実施される。特に理学療法においては、基本動作や日常生活活動、QOLの改善のために、直接的または間接的な介入を実施する。

疫学的特徴

■ 脳卒中

『令和元年版高齢社会白書 WEB版』によると、要介護者等について介護が必要になった主な原因では「脳血管疾患」が15.1%と最も多い¹⁾。発症時に麻痺が生じた患者の約35%が十分な回復を示さず、全脳卒中患者の20~25%が介助なしでの独立した歩行が困難となる²⁾。上肢においては、約65%の患者が発症後6か月後に日常生活で十分使用することができず、かつ発症後4週間までに機能的な運動が認めなければ予後が悪い可能性が高いとされている³⁾。わが国の脳卒中データバンクによると、アテローム血栓性脳梗塞・塞栓が31%、ラクナ梗塞が29%、心原性脳塞栓が26%であり、脳卒中の再発率は、10年間で25%である⁴⁾。重症となりやすいのは脳出血や心原性脳梗塞である。ラクナ梗塞は一般的に軽症が多いが、穿通枝全域の梗塞を示すbranch atheromatous disease(BAD)は運動麻痺の進行性増悪を認める場合があり、注意が必要である⁵⁾。

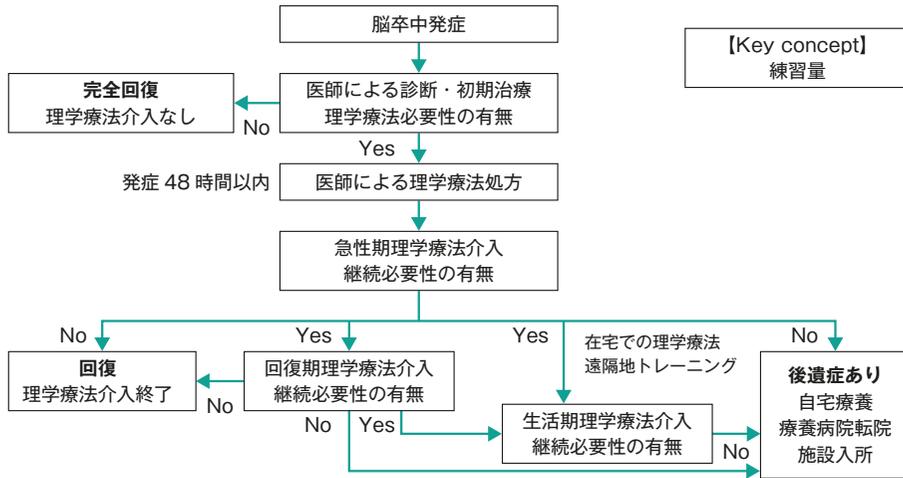
脳卒中に対する理学療法の流れ

■ 急性期

不動・重症化予防、早期の機能回復のために発症直後からベッドサイドで開始され、ADLの早期回復を目指す。また、わが国では脳卒中専門の医療スタッフが連携して急性期に集中的な治療を行うstroke care unit(SCU)を設置している病院が増えてきている。多職種チームで患者の重症度や全身状態に合わせて治療を実施しており、理学療法士もその一員として活躍している。

■ 回復期

急性期でADLの回復や社会復帰が困難と判断された場合、回復期リハビリテーション病棟にて包括的で集中的なリハビリテーションが実施される。リハビリテーションと病棟生活を一体として捉



全病期で共通の理学療法

【一般的な運動療法】

- ・関節可動域練習
- ・筋力強化練習
- ・有酸素運動
- ・バランス練習

【特定のコンセプトに基づく

理学療法】

- ・促進反復療法
- ・ボハースセラピー
- ・PNF
- ・認知神経リハビリテーション

【障害に対する理学療法】

半側空間無視

- ・ limb activation, プリズムアダプテーション, 頸部筋振動刺激, 視運動性刺激

運動障害

- ・電気刺激(神経電気刺激, TENS), 振動刺激

歩行障害

- ・下肢ロボット, 下肢の機能的電気刺激
- ・下肢装具療法(長下肢装具・短下肢装具)
- ・トレッドミル(体重免荷併用, スプリットベルト含む)

意識障害

- ・チルトテーブルを使用した立位

【その他】

- ・筋電図バイオフィードバック
- ・視覚フィードバック
- ・メンタルプラクティス
- ・仮想現実
- ・課題指向型練習
- ・集団サーキットトレーニング

理学療法アルゴリズム

え、積極的に ADL と IADL の向上, 社会復帰を目指す。機能回復が困難な場合は代償手段として、異なる方法での動作練習, 自助具や装具の使用, 環境調整などを行い、システムとして活動の再建を図る。

■ 生活期

急性期や回復期での理学療法を終え、機能障害や活動の低下が継続している、または今後活動の低下の可能性がある場合に理学療法が実施される。可能な限り能力の維持・向上を図り、地域社会でのさらなる QOL 向上を目指す。デイケアや訪問リハビリテーションなど介護保険を用いて実施されることが多い。機能や活動の回復が見込まれる場合は医療保険で理学療法を実施することもある。

■ 文献

- 1) 内閣府ホームページ：令和元年版高齢社会白書(全体版)第2 高齢者の暮らしの動向(2) 2 健康・福祉 <https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2019/html/zenbun/index.html>
- 2) Hendricks HT, et al : Motor recovery after stroke : a systematic review of the literature. Arch Phys Med Rehabil 2002 ; 83 : 1629-1637
- 3) Kwakkel G, et al : Probability of regaining dexterity in the flaccid upper limb : impact of severity of paresis and time since onset in acute stroke. Stroke 2003 ; 34 : 2181-2186
- 4) 山口修平, 他 : 脳卒中データバンクからみた最近の脳卒中の疫学的動向. 脳卒中 2014 ; 36 : 378-384
- 5) 星野晴彦, 他 : Branch atheromatous disease における進行性脳梗塞の頻度と急性期転帰. 脳卒中 2011 ; 33 : 37-44

BQ 1 脳卒中の臨床的特徴は何か

■ 脳卒中

脳卒中は脳梗塞、脳出血、くも膜下出血、脳動静脈奇形からの頭蓋内出血に分類される(NINDS-III)。医師により病型に応じて初期治療が開始され、理学療法の必要性の有無が判断される。脳卒中では早期治療の可否が機能予後に大きく影響する。初期治療では画像検査により速やかに診断を行い、病態に応じて治療が選択される。

脳梗塞では発症後4.5時間以内にrt-PA(アルテプラザー)静注療法がなされ、その後薬剤治療(抗血小板、抗凝固)が重要となる¹⁾。アテローム血栓性脳梗塞や心原性脳塞栓症では近年血管内治療である機械的血栓回収療法と血栓吸引療法が発症後8時間以内に行われている¹⁾。

主幹動脈の閉塞や分枝粥腫型梗塞(BAD)、出血性脳梗塞では症状の増悪を認めることがある。穿通枝度領域全体が梗塞に陥る分枝粥腫病(branch atheromatous disease : BAD)では、レンズ核線状体動脈梗塞や傍正中橋動脈梗塞の両群のラクナ梗塞と比較して有意に神経学的徴候の悪化を認め、レンズ核線状体動脈梗塞群ではラクナ梗塞例と比較してBAD例で虚血性病変の拡大が有意に高率であったとしている²⁾。

くも膜下出血では、発症後約2週間(スパズム期)は血管性攣縮を生じやすくなるため、この期間は脳梗塞予防の管理が重要となる。脳血管攣縮に関連する遅発性脳虚血は死亡と重度機能障害の主な原因となる。また、水頭症の出現にも注意が必要である。脳内出血では救急診断と画像診断の後、止血と凝固障害への対応がとられる。脳出血では病態、重症度、合併症に合わせて内科的治療と脳外科的治療が実施される。急性期では積極的な血圧コントロールが考慮され、慢性期では130/80 mmHg未満を降圧目標とするよう勧められている¹⁾。神経学的悪化を認める小脳出血患者、または脳幹圧迫および脳室閉塞による水頭症などを有する場合は外科的除去が行われる。昏睡状態や著明な正中偏位を伴う、または頭蓋内圧亢進を示す患者に対しては開頭減圧術がなされる。

また、脳卒中後の再発には注意が必要である。一過性脳虚血発作や軽度の脳卒中の1年以内に再発するリスクは5.1%と報告されている³⁾。また、発症後10年間は心血管イベントのリスクが高い状態であることが示されている⁴⁾。

脳卒中後の病状は損傷する部位や損傷の程度によって様々であり、局在に応じた機能障害が出現する。代表的な障害は、運動麻痺、感覚障害、認知障害、高次脳機能障害(失語、失行、失認)、意識障害、上肢機能障害、排尿障害、歩行・バランス障害、嚥下障害、言語障害、疼痛、筋力低下などである。脳の損傷程度により機能障害は後遺症として残存し、それがADL低下やQOL低下につながる場合がある。

■ 文献

- 1) 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会(編)：脳卒中治療ガイドライン2015[追補2019対応]。協和企画、2019
- 2) Nakase T, et al : The impact of diagnosing branch atheromatous disease for predicting prognosis. J Stroke Cerebrovasc Dis 2015 ; 24 : 2423-2428
- 3) Amarenco P, et al : One-year risk of stroke after transient ischemic attack or minor stroke. N Engl J Med 2016 ; 374 : 1533-1542
- 4) Wijk I, et al : Long-term survival and vascular event risk after transient ischaemic attack or minor ischaemic stroke : a cohort study. Lancet 2005 ; 365 : 2098-2104

BQ 2 脳卒中における機能回復とは何か

脳卒中後の回復は大脳皮質の再組織化と関連するとされている。機能回復とは主に運動機能を用いて表される場合が多く、Fugl-Meyer Assessmentなどの機能障害の評価の結果によって示される。また、Action Research Arm Testや歩行能力、Functional Independence Measure(FIM)などで評価される学習された代償を含む動作や日常生活活動の回復によっても示される。“代償動作”と“機能回復”はいずれも脳活動の変化を伴っているが、この両者の関係性は未だ完全には明らかにされていない。

動物実験では、豊かで複雑な環境は、より多くのシナプスおよび感覚運動機能の改善をもたらす¹⁾。また、積極的な課題指向型トレーニングは技能が向上するとともに、トレーニングの頻度に依存して1次運動野の可塑性変化が生じることが明らかにされている²⁾。動物および臨床研究では、梗塞が非常に大きく、影響を受けた半球が回復できない場合、非罹患半球を伴う同側運動経路が動員される³⁾。経時的な運動麻痺回復は、1st stageとして残存している皮質脊髄路の興奮性の促進、2nd stageとして皮質間ネットワークの再組織化、3rd stageとしてシナプス伝達の効率化によってなされるとされる⁴⁾。

脳卒中後の神経学的回復は、最初の3か月以内にピークに達する⁵⁾。早期に回復が進み、年齢や病変の大きさによって影響を受ける⁶⁾。脳卒中後数日⁷⁾または数週間以内に観察された障害の重症度およびその改善の程度が、6か月後の転帰の重要な指標であることが示されている⁸⁾。機能の改善は、発作後6か月以降も生じる場合がある⁹⁾。

■ 文献

- 1) Jeffers MS, et al : Synergistic effects of enriched environment and task-specific reach training on poststroke recovery of motor function. *Stroke* 2018 ; 49 : 1496-1503
- 2) Nudo RJ, et al : Use-dependent alterations of movement representations in primary motor cortex of adult squirrel monkeys. *J Neurosci* 1996 ; 16 : 785-807
- 3) Ward NS : Does neuroimaging help to deliver better recovery of movement after stroke? *Curr Opin Neurol* 2015 ; 28 : 323-329
- 4) Swayne OB, et al : Stages of motor output reorganization after hemispheric stroke suggested by longitudinal studies of cortical physiology. *Cereb Cortex* 2008 ; 18 : 1909-1922
- 5) Duncan PW, et al : Measurement of motor recovery after stroke. Outcome assessment and sample size requirements. *Stroke* 1992 ; 23 : 1084-1089
- 6) Alexander MP : Stroke rehabilitation outcome. A potential use of predictive variables to establish levels of care. *Stroke* 1994 ; 25 : 128-134
- 7) Nijland RH, et al : Presence of finger extension and shoulder abduction within 72 hours after stroke predicts functional recovery : early prediction of functional outcome after stroke : the EPOS cohort study. *Stroke* 2010 ; 41 : 745-750
- 8) Kwakkel G, et al : Impact of time on improvement of outcome after stroke. *Stroke* 2006 ; 37 : 2348-2353
- 9) D'Arcy RC, et al : Long-term motor recovery after severe traumatic brain injury : beyond established limits. *J Head Trauma Rehabil* 2016 ; 31 : E50-E58

BQ 3 脳卒中ではどのようなリハビリテーションが実施されるか

脳卒中治療とリハビリテーションは、便宜的に急性期・回復期・生活期に区分される。脳卒中の治療とリスク管理に並行する形で各障害レベルと時期に対応したリハビリテーションが計画される。各病期でのリハビリテーションは、発症からの時期や実施される場所によりその内容や評価、留意点、チームアプローチにかかわるスタッフとその内容は異なる。わが国は急性期ではstroke care unit(SCU)において、回復期では回復期リハビリテーション病棟においてチーム医療を実践している。組織化された入院リハビリテーションを受けた患者は、一般病棟のケアと比較して1年後の生存率が高く、より日常生活が自立しており、在宅で生活しているという中等度の質のエビデンスがある¹⁾。

リハビリテーションにおける多職種チームは、医師は医学的管理の実施や患者家族へ病状・予後の説明、看護師は日常のケア、診療の支援、理学療法士は基本動作の回復、作業療法士はADL全般の

回復、言語聴覚士は嚥下機能や言語機能の回復、医療ソーシャルワーカーは社会的な支援、管理栄養士は栄養面の支援、介護福祉士は日常のケアの補助、とそれぞれの専門性を生かして患者を支えている。急性期では二次的合併症の予防と早期の機能回復に重点が置かれ、回復期では機能障害のさらなる改善を目指した回復的アプローチとともに、ADL、IADLを向上するための代償的アプローチがなされ²⁾、患者の問題点やニーズ(個人因子や環境因子)に合わせてその優先度は変化する。重症度が軽度の場合はほとんどの患者で良好な転帰を示し、中等度から重度の場合においては多職種チームによるリハビリテーションの効果がより顕著であり、集中的なプログラムが早期の機能改善に関連している³⁾。集中的なトレーニングにより脳の可塑的变化が生じるという科学的根拠と相まって、わが国の保険制度上、回復期リハビリテーション病棟において1日最大3時間の個別リハビリテーションが発症後約5~6か月まで認められている。この回復期リハビリテーション病棟というわが国独自のシステムを分析した結果、退院時のFIMスコアは、入院時のFIMスコア、発症から入院するまでの日数、在院日数と同様に、1日のリハビリテーション量によって有意に影響を受けることが示されたが、入院時FIMスコアの影響(87.1%)と比較すると、リハビリテーション量の影響はわずか(3.6%)であったことが報告されている⁴⁾。

入院リハビリテーションの後、在宅に復帰した発症後1年以内の患者に対する外来リハビリテーションにおいては、多職種チームによるリハビリテーションがADLを向上させ、能力低下のリスクを軽減させることが報告されている⁵⁾。わが国では生活期のリハビリテーションの支援体制として、医療保険や介護保険によるリハビリテーションや障害者総合支援法によるサービスがある。

■ 文献

- 1) Langhorne P, et al: Organised inpatient(stroke unit)care for stroke: network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev* 2020; (4): CD000197
- 2) Langhorne P, et al: Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurol* 2009; 8: 741-754
- 3) Turner-Stokes L, et al: Multi-disciplinary rehabilitation for acquired brain injury in adults of working age. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; (12): CD004170
- 4) Miyai I, et al: Results of new policies for inpatient rehabilitation coverage in Japan. *Neurorehabil Neural Repair* 2011; 25: 540-547
- 5) Legg L, et al: Rehabilitation therapy services for stroke patients living at home: systematic review of randomised trials. *Lancet* 2004; 363: 352-356

BQ 4 脳卒中後上肢運動機能障害とはどのようなものか

疫学的には32%の脳卒中患者は重度の運動麻痺を呈し、37%は軽度の運動麻痺を呈するとされている¹⁾。上肢に関しては、脳卒中後38%の患者は手の巧緻性を有するにもかかわらず、発症後6か月後に完全に機能的に改善した症例はわずか11%しかいないと報告されている²⁾。

上肢の機能改善は、主に手指の改善が上肢の機能的動作の改善を予測するうえで最も重要な相対的因子であり、それに続いて腕の改善が寄与すると示されている。経過時間は上肢機能と負の相関があり、脳卒中後初期で最も顕著な改善がみられることが示唆されている³⁾。

脳卒中後の上肢運動機能障害は病変の大きさではなく、皮質脊髄路に重複して存在する病変部位によって左右される⁴⁾。発症初期のFugl-Meyer Assessment上肢スコアと経頭蓋磁気刺激による運動誘発電位の有無、拡散強調磁気共鳴画像法による内包後脚部の拡散異方向性値の非対称性は運動機能の改善の重要な予測因子であり、運動機能障害の回復は皮質脊髄路の損傷程度に依存することが示されている⁵⁾。より臨床的な運動機能の予測として運動誘発電位の有無とNIHSSスコアや運動機能評価によって3か月後の上肢機能を予測するアルゴリズムが報告されている⁶⁾。

上肢運動機能障害においては、皮質脊髄路損傷という病態のほかに、麻痺肢の動作困難や非麻痺側

での成功体験などを通じて麻痺手の不使用が強化され、その行動がさらに本来の機能を抑制してしまう学習性不使用 (learned non-use) という病態が提唱されている⁷⁾。これらの病態に、感覚障害⁸⁾や半側空間無視⁹⁾、失行¹⁰⁾などの高次脳機能障害が重複すると症状理解がより複雑になるため、適切な病態評価と理解が介入プログラムの意思決定に重要となる。

■ 文献

- 1) Nakayama H, et al : Recovery of upper extremity function in stroke patients : the Copenhagen Stroke Study. Arch Phys Med Rehabil 1994 ; 75 : 394-398
- 2) Kwakkel G, et al : Probability of regaining dexterity in the flaccid upper limb : impact of severity of paresis and time since onset in acute stroke. Stroke 2003 ; 34 : 2181-2186
- 3) Kwakkel G, et al : Predicting improvement in the upper paretic limb after stroke : a longitudinal prospective study. Restor Neurol Neurosci 2007 ; 25 : 453-460
- 4) Zhu LL, et al : Lesion load of the corticospinal tract predicts motor impairment in chronic stroke. Stroke 2010 ; 41 : 910-915
- 5) Byblow WD, et al : Proportional recovery after stroke depends on corticomotor integrity. Ann Neurol 2015 ; 78 : 848-859
- 6) Stinear CM, et al : PREP2 : A biomarker-based algorithm for predicting upper limb function after stroke. Ann Clin Transl Neurol 2017 ; 4 : 811-820
- 7) Taub E, et al : Constraint-Induced Movement Therapy : a new family of techniques with broad application to physical rehabilitation-- a clinical review. J Rehabil Res Dev 1999 ; 36 : 237-251
- 8) Carey LM, et al : Effects of somatosensory impairment on participation after stroke. Am J Occup Ther 2018 ; 72 : 7203205100p1-7203205100p10
- 9) Doron N, et al : Is unilateral spatial neglect associated with motor recovery of the affected upper extremity poststroke? A systematic review. Neurorehabil Neural Repair 2019 ; 33 : 179-187
- 10) Foundas AL, et al : Limb apraxia : a disorder of learned skilled movement. Curr Neurol Neurosci Rep 2019 ; 19 : 82

BQ 5 脳卒中後下肢運動機能障害とはどのようなものか

下肢の運動麻痺は上肢と同じような回復曲線を描く¹⁾、もしくは下肢の方が回復は早いとされている²⁾。発症後1~3か月に大きな改善がみられるが、発症後3~6か月にかけては有意な改善ではなく、その回復はゆるやかとなる³⁾。下肢の運動機能障害は上肢と同じように一定の比例回復則が存在するとされているが、上肢とは異なり皮質脊髄路損傷を示す下肢運動誘発電位の有無は下肢運動機能障害の予測因子でなく、初期の重症度のみであった⁴⁾。また、重度の下肢運動機能の改善は対象者によって大きく異なり、簡単な臨床指標のみでは予測が困難であることが示されている⁴⁾。

一方、歩行機能においてはコペンハーゲン脳卒中研究によると、発症時63%の脳卒中患者が自力で歩行することができず、22%の患者はリハビリテーション後も歩行することができないとしている⁵⁾。脳卒中後の歩行能力の回復の予測因子としては年齢、運動麻痺の重症度、下肢筋力の低下、半盲の存在、脳病変のサイズ、および脳卒中のタイプが報告されている⁶⁾。歩行の自立には下肢運動機能だけでなく、体幹機能が重要な予測因子とされており⁷⁾、発症後2週間以内に一定の体幹機能を有していれば95%の患者で自立歩行の獲得が可能としている⁸⁾。神経解剖において、中等度から重度の脳卒中患者の歩行能力の回復には、同側の皮質網様体脊髄路や対側小脳脚がバイオマーカーとなる可能性が報告されている⁹⁾。一方で、自立歩行には体幹機能、下肢運動機能のみならず感覚障害や半側空間無視も関与するため¹⁰⁾、多角的に評価し、問題点に合わせた介入アプローチが重要となる。

歩行可能な脳卒中患者において、歩行能力を表す指標として最もよく用いられているのは歩行速度である。歩行速度には麻痺側下肢の前方推進力が寄与しており、推進力の非対称性は重要な歩行指標となる可能性が示唆されている¹¹⁾。

■ 文献

- 1) Olsen TS : Arm and leg paresis as outcome predictors in stroke rehabilitation. Stroke 1990 ; 21 : 247-251
- 2) Desrosiers J, et al : Comparison of changes in upper and lower extremity impairments and disabilities after stroke. Int J Rehabil Res 2003 ; 26 : 109-116
- 3) Smith MC, et al : Proportional recovery from lower limb motor impairment after stroke. Stroke 2017 ; 48 : 1400-1403
- 4) Huang SL, et al : Prediction of lower extremity motor recovery in persons with severe lower extremity paresis after stroke. Brain Inj 2018 ; 32 : 627-633
- 5) Jorgensen HS, et al : Recovery of walking function in stroke patients : the Copenhagen Stroke Study. Arch Phys Med Rehabil 1995 ; 76 : 27-32
- 6) Craig LE, et al : Predictors of poststroke mobility : systematic

- review. *Int J Stroke* 2011 ; 6 : 321-327
- 7) Veerbeek JM, et al : Is accurate prediction of gait in nonambulatory stroke patients possible within 72 hours poststroke? The EPOS study. *Neurorehabil Neural Repair* 2011 ; 25 : 268-274
 - 8) Smith MC, et al : The TWIST algorithm predicts time to walking independently after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2017 ; 31 : 955-964
 - 9) Souillard J, et al : Motor tract integrity predicts walking recovery : a diffusion MRI study in subacute stroke. *Neurology* 2020 ; 94 : e583-e593
 - 10) Fujita T, et al : Functions necessary for gait independence in patients with stroke : a study using decision tree. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2020 ; 29 : 104998
 - 11) Roelker SA, et al : Paretic propulsion as a measure of walking performance and functional motor recovery post-stroke : a review. *Gait Posture* 2019 ; 68 : 6-14

BQ 6 脳卒中の高次脳機能障害の特徴は何か

脳卒中後には損傷される部位によって様々な高次脳機能障害を呈し、代表的なものに半側空間無視、失行、失語、注意障害、記憶障害、感情障害、失算、失書などがある¹⁾。高次脳機能障害を呈する患者は、そうでない患者よりも6か月後のADLには大きな影響を与えなかったものの、拡大ADLには悪影響を与えることが示されている²⁾。

半側空間無視の発生率は研究によって8~95%と大きな広がりを見せるが、定義や対象者、半側空間無視の評価方法が統一されていないことによる³⁾。コペンハーゲン脳卒中研究では23%の患者に半側空間無視を認めたとされ、合併症の有無や利き手ではなく、脳卒中の重症度や年齢に関連していた⁴⁾。近年のシステマティックレビューによると推定有病率は30%で、右半球損傷で一般的である⁵⁾。半側空間無視はリハビリテーションの転帰、転倒リスク、在院日数に負の影響を与えることが報告されている⁶⁾。半側空間無視の一般的な回復過程は、脳卒中発症後12~14週間でプラトーとなることが示されている⁷⁾。

失行においては、急性期の有病率は約30%と報告されているが⁸⁾、失行の標準的な定義や評価が未だ不十分なため、発生率の調査結果にはばらつきがある。コペンハーゲン脳卒中研究では、肢節失行が7%、口部顔面失行が9.1%の患者にみられ、それらは左半球損傷や脳卒中の重症度に関連していたとしている⁹⁾。失行は時間とともに回復するとする報告は多いが、模倣や道具使用のエラーは持続するとされ¹⁰⁾、観念運動失行の改善は頭頂葉の前方領域が損傷した患者で良好な回復を示し、年齢や教育歴、性別、失語、重症度や病巣のサイズに関連はなかったと報告されている¹¹⁾。

脳卒中後の失語症においては、発症率は約3割であり、脳卒中のタイプのうち脳梗塞が最も高く62%であった。急性期での失語症の存在は死亡率の増加や平均在院日数の延長に関連し、障害がより重度となり、2年にわたるリハビリテーションをより必要としており、自宅復帰率も乏しいことが示されている¹²⁾。

注意障害は脳卒中後に最もよく観察される高次脳機能障害の1つであり、急性期の有病率は46~92%の範囲である¹³⁾。注意障害は発症後経過とともに自然に回復する場合もあるが¹⁴⁾、20~50%の患者は長期間障害を呈する¹⁵⁾。注意は単一の認知処理過程ではないというコンセンサスはあるが、注意の認知処理の範囲を説明する類型と分類法については確定されているものはない。一般的に、覚醒、選択的注意、持続的注意、分配性注意という分類が用いられる¹⁶⁾。

■ 文献

- 1) Donovan NJ, et al : Conceptualizing functional cognition in stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2008 ; 22 : 122-135
- 2) Zinn S, et al : The effect of poststroke cognitive impairment on rehabilitation process and functional outcome. *Arch Phys Med Rehabil* 2004 ; 85 : 1084-1090
- 3) Bowen A, et al : Reasons for variability in the reported rate of occurrence of unilateral spatial neglect after stroke. *Stroke* 1999 ; 30 : 1196-1202
- 4) Pedersen PM, et al : Hemineglect in acute stroke--incidence and prognostic implications. The Copenhagen Stroke Study. *Am J Phys Med Rehabil* 1997 ; 76 : 122-127
- 5) Esposito E, et al : Prevalence of spatial neglect post-stroke : a systematic review. *Ann Phys Rehabil Med* 2020 ; S1877-0657 (20)30218-9

- 6) Chen P, et al : Impact of spatial neglect on stroke rehabilitation : evidence from the setting of an inpatient rehabilitation facility. Arch Phys Med Rehabil 2015 ; 96 : 1458-1466
- 7) Nijboer TC, et al : Time course of visuospatial neglect early after stroke : a longitudinal cohort study. Cortex 2013 ; 49 : 2021-2027
- 8) Donkervoort M, et al : Prevalence of apraxia among patients with a first left hemisphere stroke in rehabilitation centres and nursing homes. Clin Rehabil 2000 ; 14 : 130-136
- 9) Pedersen PM, et al : Manual and oral apraxia in acute stroke, frequency and influence on functional outcome : the Copenhagen Stroke Study. Am J Phys Med Rehabil 2001 ; 80 : 685-692
- 10) Maher LM, et al : Praxis performance with left versus right hemisphere lesions. NeuroRehabilitation 1997 ; 9 : 45-55
- 11) van Heugten CM, et al : Rehabilitation of stroke patients with apraxia : the role of additional cognitive and motor impairments. Disabil Rehabil 2000 ; 22 : 547-554
- 12) Flowers HL, et al : Poststroke aphasia frequency, recovery, and outcomes : a systematic review and meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 2016 ; 97 : 2188-2201. e8
- 13) Stapleton T, et al : A pilot study of attention deficits, balance control and falls in the subacute stage following stroke. Clin Rehabil 2001 ; 15 : 437-444
- 14) Hochstenbach JB, et al : Cognitive recovery after stroke : a 2-year follow-up. Arch Phys Med Rehabil 2003 ; 84 : 1499-1504
- 15) Barker-Collo S, et al : Auckland Stroke Outcomes Study Part 2 : cognition and functional outcomes 5 years poststroke. Neurology 2010 ; 75 : 1608-1618
- 16) Loetscher T, et al : Cognitive rehabilitation for attention deficits following stroke. Cochrane Database Syst Rev 2019 ; (11) : CD002842

BQ 7 脳卒中理学療法で標準的な評価指標はどのようなものがあるか

日本脳卒中学会 脳卒中ガイドライン委員会が編集した、『脳卒中治療ガイドライン 2015』の中で汎用され、信頼性・妥当性が確認されている評価尺度として、①総合評価：Fugl-Meyer Assessment (FMA)、脳卒中重症度スケール(Japan Stroke Scale : JSS)、脳卒中機能障害評価セット(Stroke Impairment Assessment Set : SIAS)、National Institutes of Health Stroke Scale(NIHSS)、②運動麻痺評価：ブルンストロームの片麻痺回復段階指標(Brunnstrom Recovery Stage)、③筋緊張評価：Modified Ashworth Scale(MAS)、④ADL評価：機能的自立度評価法(Functional Independence Measure : FIM)、バーセルインデックス(Barthel Index : BI)を推奨している¹⁾。

米国理学療法協会が公開している StrokEDGE II : Outcome Measures Inpatient and Outpatient Rehabilitation(2018年)では、強い推奨として、FMA(Motor Performance)、FIM、Postural Assessment Scale for Stroke Patients、Stroke Impact Scale、Stroke Rehabilitation Assessment of Movementの5つを推奨している²⁾。

日本リハビリテーション医学会評価・用語委員会による、リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査(2012年)では、使用頻度の高い順からFIM 100件、MAS 62件、Barthel index 57件、Mini-mental state examination 49件、FMA 32件、Brunnstrom recovery stage 31件、Glasgow coma scale 30件、Berg balance scale 29件、National Institutes of Health stroke scale 24件、Medical outcomes study short form-36 health survey 36件となっている³⁾。

効果判定として頻用される評価指標として、1900~2019年に掲載された、無作為化比較対照試験を中心とした介入研究論文1,198件の検索結果、歩行所要時間が18.4%と頻度が高く、ついでBerg Balance Scale(BBS)15.5%、Fugl-Meyer Assessment(FMA)14.3%と続いた。ついで順に6分間歩行距離、TUGT、Barthel Index、MAS(筋緊張)、筋力、FAC、FIMが使用頻度上位10項目であった⁴⁾。

以下に信頼性、妥当性が述べられている評価指標⁵⁻¹⁰⁾のうち、国内で汎用されているツールも含め、活用されている項目を勧案し、脳卒中評価指標例を項目別(19項目)に紹介していく。

■ 文献

- 1) 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会(編) : 1. 脳卒中リハビリテーションの進め方, 2. 評価. 脳卒中治療ガイドライン 2015 [追加 2019 対応]. pp280-282. 協和企画. 2015
- 2) Academy of Neurologic Physical Therapy : StrokEDGE II. <https://www.neuropt.org/practice-resources/neurology-section-outcome-measures-recommendations/stroke>(2021年1月参照)
- 3) 日本リハビリテーション医学会 評価・用語委員会 : リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査-8-. Jpn J Rehabil Med 2012 ; 49 : 57-61

- 4) 高見彰淑：脳血管障害に対する効果判定のためのアウトカム指標。理学療法学 2020；47：377-382
- 5) Strok Engine：Assessments by topic.
https://strokengine.ca/en/assessments-by-topic/(2021年1月参照)
- 6) Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation：Evidence reviews.
http://www.ebrsr.com/evidence-review(2021年1月参照)
- 7) 今井 樹，他：脳卒中患者を対象とした理学療法研究における評価指標の使用動向に関する調査。理療科 2010；25：603-606
- 8) 高見彰淑(編)：セラピストのための脳卒中評価指標の解釈と活用。メジカルビュー社，2020
- 9) 小島 肇：第2章 第1節 脳卒中—急性期。内山 靖(編)：実践的なQ & Aによるエビデンスに基づく理学療法—評価と治療指標を総まとめ，第2版。pp50-87。医歯薬出版，2015
- 10) Sullivan JE, et al：Outcome measures for individuals with stroke：process and recommendations from the American Physical Therapy Association neurology section task force. Phys Ther 2013；93：1383-1396

BQ 7-1 脳卒中理学療法で活用される総合的評価にはどのようなものがあるか

■ National Institutes of Health Stroke Scale：NIHSS

神経学的所見を包括的に評価し重症度を把握できる。特に脳卒中急性期に用いられることが多い。Schlegelらは、急性期病院で転帰を調査した結果、発症初期のNIHSS 5点以下は約80%が自宅退院、6～13点では約半数がリハビリテーション施設、13点より高い場合は長期療養施設になることを示している¹⁾。同様に、発症初期NIHSSは発後7日や3か月時点でのADLと強い関連があり、NIHSSスコア6点以下は良好な機能回復を期待でき、NIHSS 16点以上は重度の機能障害もしくは死亡の可能性が高いことがわかっている²⁾。天井効果、床効果についてPickardらは、脳卒中後2週以内のベースライン評価では天井効果はみられなかったのに対して、発症後6か月時点では20%の患者に天井効果(NIHSS 0点)がみられたとしていて留意する必要がある³⁾。

■ The Canadian Neurological Scale：CNS

脳卒中患者の運動機能、精神状態で構成される標準的神経学的評価である。CNSは脳卒中後の急性期における神経学的状態の評価において使用される簡便なツールとされる⁴⁾⁵⁾。また、患者の変化を観察でき、帰結を予測するためのツールとして活用されている⁶⁾。その結果は簡単な計算式で使用でき、年齢因子とともに帰結を予測できるとされる⁷⁾。簡便であるため上下肢の運動機能把握には若干物足りなさがある⁸⁾。

■ 脳卒中重症度スケール(Japan Stroke Scale：JSS)

脳卒中急性期の重症度を測れる包括的評価として国内で広く取り入れられている⁹⁾¹⁰⁾。重症度については科学的な重み付けがなされていて、比例尺度での定量化が可能となっている¹¹⁾。うつや情動のほか、運動機能障害を重点的にみるJSS-Mなども用意されている¹²⁾。

■ Fugl-Meyer Assessment：FMA

脳卒中の回復段階を観察することが可能な評価法で、上下肢の運動機能、感覚、バランス、関節可動域および関節痛を統合的に評価する¹³⁾。Fulkら¹⁴⁾は、各種評価方法を用いて自宅・地域での歩行能力について検討しており、下肢FMA平均得点では自宅内歩行レベルは 22.0 ± 5.8 点、制限された屋外歩行可能レベル(かなり～多少)は $26.0 \pm 5.8 \sim 26.8 \pm 4.5$ 点、制限なく屋外歩行可能レベルは 30.2 ± 3.4 点と報告している。さらにFMA合計得点ならびに運動機能の下位項目である下肢運動機能とバランスが、特にADL評価であるBI(Barthel Index)と高い相関を認めている¹⁵⁾。Duncanら¹⁶⁾は、発症後14日以内の脳卒中患者のmRSで分類した際の6か月時点での上下肢FMA、BI、SF36-身体機能について、症候がないか明らかな障害がない(mRS 0～1)場合では、6か月後の上下肢FMAは90点以上でBIもほぼ満点となる。軽度から中等度の障害(mRS 2～3)の場合は、上下肢FMAが83～62点程度となり、BIは80点以上となり、ADLはほぼ自立する。重度の障害(mRS 4～5)の場合

は、上下肢 FMA は 40 点以下で、BI も 45 点以下になり、ADL は介助レベルになる可能性が高いと報告している。

脳卒中の効果判定では、運動機能評価として、上肢・下肢 FMA 得点を抽出して活用することが非常に多い。

■ 脳卒中機能障害評価セット (Stroke Impairment Assessment Set : SIAS)

脳卒中患者の機能障害を評価するための総合評価指標である¹⁷⁾。麻痺側機能の主要な機能障害のほか、体幹や非麻痺側機能も評価していて妥当性、信頼性がある^{18, 19)}。SIAS は極めて簡便でありながらも Brunnstrom Recovery Stage と比べて、重症度の感度はよいことが特徴として挙げられる²⁰⁾。園田らは、SIAS と FIM 認知項目を使用したクラスター分析の結果、多くの項目が比較的良好な「全般良好群」、麻痺側運動機能は低下しているが非麻痺側機能や体幹機能は保たれている「非麻痺側良好群」、麻痺側運動機能に加え非麻痺側機能も低下している「中間群」、全機能が著しく低下している「全般不良群」の 4 つのクラスターに大別できることを報告している²¹⁾。退院時の FIM 運動項目を予測する際にも活用できる。入院時 SIAS 項目を独立変数に加えた予測は、入院時の FIM 項目だけで予測するよりも、退院時の FIM 運動項目の予測精度を上げることが報告されている。

■ Stroke Impact Scale : SIS

脳卒中の総合的な健康状態を評価するもの、特に QOL を念頭に考えられた評価指標である²²⁾。電話や手紙、電子メールでのやりとりが可能で、脳卒中患者 174 名に対して行った評価では、FIM、MMSE、NIHSS、Fugl-Meyer assessment と高い相関が認められ、SF-36 とは弱い相関が認められた²³⁾。越智らは、慢性期脳卒中片麻痺患者 32 例を対象として信頼性、妥当性を検討した結果、内的整合性 (Cronbach's $\alpha > 0.70$) と再検査信頼性 (intraclass correlation coefficient 0.86-0.96) を認めた。また、SIS version 3.0 の身体スコアは片麻痺の評価法である Brunnstrom Recovery Stage ($0.49 < r < 0.53$) と、健康関連 QOL の評価である short form 8 ($r = 0.82$) との間に有意な相関 ($p < 0.05$) を認め、収束的妥当性を認めた²⁴⁾。

■ 文献

- Schlegel D, et al : Utility of the NIH stroke scale as a predictor of hospital disposition. *Stroke* 2003 ; 34 : 134-137
- Adams HP Jr, et al : Baseline NIH Stroke Scale score strongly predicts outcome after stroke : a report of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST). *Neurology* 1999 ; 53 : 126-131
- Pickard AS, et al : Responsiveness of generic health-related quality of life measures in stroke. *Qual Life Res* 2005 ; 14 : 207-219
- Côté R, et al : The Canadian Neurological Scale : a preliminary study in acute stroke. *Stroke* 1986 ; 17 : 731-737
- Côté R, et al : The Canadian Neurological Scale : validation and reliability assessment. *Neurology* 1989 ; 39 : 638-643
- Anemaet WK : Using standardized measures to meet the challenge of stroke assessment. *Top Geriatr Rehabil* 2002 ; 18 : 47-62
- Fiorelli M, et al : Prediction of long-term outcome in the early hours following acute ischemic stroke. *Italian Acute Stroke Study Group. Arch Neurol* 1995 ; 52 : 250-255
- Cuspineda E, et al : Predicting outcome in acute stroke : a comparison between QEEG and the Canadian Neurological Scale. *Clin Electroencephalogr* 2003 ; 34 : 1-4
- 日本脳卒中学会 Stroke Scale 委員会 : 日本脳卒中学会・脳卒中重症度スケール (急性期) Japan Stroke Scale (JSS). *脳卒中* 1997 ; 19 : 2-5
- Gotoh F, et al : Development of a novel, weighted, quantifiable stroke scale : Japan stroke scale. *Stroke* 2001 ; 32 : 1800-1807
- 寺山靖夫 : JSS と従来の重症度スケールの比較. *脳卒中* 1999 ; 21 : 402-407
- Suyama T, et al Evaluation of Japan Stroke Scale of Motor (JSS-M) : from rehabilitative viewpoint. *J Phys Ther Sci* 2004 ; 16 : 27-31
- Fugl-Meyer AR, et al : The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med* 1975 ; 7 : 13-31
- Fulk GD, et al : Predicting home and community walking activity poststroke. *Stroke* 2017 ; 48 : 406-411
- 赤星和人, 他 : Fugl-Meyer 評価法による“脳血管障害の総合的身体機能評価”に関する検討. *リハ医学* 1992 ; 29 : 131-136
- Duncan PW, et al : Defining post-stroke recovery : implication for design and interpretation of drug trials. *Neuropharmacology* 2000 ; 39 : 835-841
- Chino N, et al : Stroke Impairment Assessment Set (SIAS) : a new evaluation instrument for stroke patients. *リハ医学* 1994 ; 31 : 119-125
- 道免和久 : 脳卒中片麻痺患者の機能評価法 Stroke Impairment Assessment Set (SIAS) の信頼性および妥当性の検討 (1) 一麻痺側運動機能, 筋緊張, 腱反射, 健側機能. *リハ医学* 1995 ; 32 : 113-122
- 園田 茂 : 脳卒中片麻痺患者の機能評価法 Stroke Impairment Assessment Set (SIAS) の信頼性および妥当性の検討 (2) 一麻痺側高次脳機能, 感覚項目, 帰結予測. *リハ医* 1995 ; 32 : 123-132
- 道免和久, 他 : 脳卒中機能障害評価セット Stroke Impairment Assessment Set (SIAS) (3) 運動麻痺の経時変化の観察. *リハ医学* 1993 ; 30 : 315-318
- 園田 茂, 他 : 脳卒中機能障害評価セット Stroke Impairment

- Assessment Set (SIAS) (1) その概要および臨床応用. リハ医学 1993; 30: 273-278
- 22) Duncan PW, et al: The stroke impact scale version 2.0: evaluation of reliability, validity and sensitivity to change. Stroke 1999; 30: 2131-2140
- 23) Duncan P, et al: Measuring stroke impact with the stroke impact scale: telephone versus mail administration in veterans with stroke. Med Care 2005; 43: 507-515
- 24) 越智光宏, 他: Stroke Impact Scale version 3.0 の日本語版の作成および信頼性と妥当性の検討. 産業医大誌 2017; 39: 215-221

BQ 7-2 脳卒中患者に対する姿勢・バランス評価としてどのような評価指標があるか

■ 機能的バランス指標 (Functional Balance Scale : FBS/Berg Balance Scale : BBS)

座位や立位・片脚立ち位などの静的バランスや移乗, ターン, 床の物を拾う, リーチなど動的バランスを組み合わせた, 包括的なバランス検査である. 観察において, その課題ができるかを判断する^{1,2)}. BI や FIM などとの関連が報告され, いずれも総合点や各セクションで高い相関が紹介されている. ADL については, 歩行以外の各項目との関連性もあり, トイレ動作は 40~42 点程度とされている^{3,4)}. 宮本ら⁵⁾は主要な基礎 ADL が自立した際の中央値, 下限値を述べている. 最低ラインである「下限値」は, 食事 16 点, 整容 18 点, 椅子への移乗 29 点, トイレ動作 29 点, 上衣更衣 34 点, 下衣更衣 34 点, 清拭(入浴時)48 点, 浴槽への移乗 51 点と報告している. また, 発症約 1 か月での BBS 25 点以上のケースは, 退院時トイレ動作の自立が予想されると述べているが, 注意障害も合わせて考慮すべきだと言及している. 歩行などの移動能力をはじめ, ADL との関連性が強いいため, 自立, 非自立にかかわる判定基準でのカットオフが多く報告されている^{2,6)}.

■ Activities-specific Balance Confidence Scale : ABC Scale

主観的な視点から日常生活活動 16 項目に関して, 転倒することなく動作を遂行可能な程度を 0~100% の 10 段階で表す質問紙である⁷⁾. 高い信頼性および Falls Efficacy Scale-International (FES) との妥当性を有するほか, ABC Scale の 16 項目の得点平均は, BESTest の総得点および各セクションの得点小計と相関する⁸⁾.

■ 脳卒中姿勢評価スケール (Postural Assessment Scale for Stroke : PASS)

座位, 立位, 起居動作などの姿勢維持と姿勢変換を検査する, 基本動作の評価である. Benaim ら⁹⁾は, 発症 30 日後の PASS の得点は, 発症 90 日後の FIM の合計点 ($r=0.75$), 移乗 ($r=0.74$), 移動 ($r=0.71$) と高い相関が認められたと報告している. Yu ら¹⁰⁾は入院時の PASS の得点と退院時の Barthel Index (BI) の得点との関連性 ($r=0.62$), Di Monaco ら¹¹⁾は入院時の PASS の得点と退院時の FIM の得点に関連性があると報告している. Arya ら¹²⁾は, PASS の得点と脳卒中の重症度を評価する Brunnstrom recovery stages (BRS) や Fugl-Meyer Assessment などとの関連性を調査し, 相関係数が $r_s=0.50\sim0.63$ と報告している.

■ Balance Evaluation Systems Test : BESTest

システム理論に基づいて考案されたバランス機能評価法である¹³⁾. バランス 6 要素(生体力学的制約, 安定限界, 姿勢変化-予測的姿勢制御, 反動的姿勢制御, 感覚機能, 歩行安定性)の得点を算出する. 日本語版 BESTest は BBS と強い相関 ($r=0.84, p<0.01$) を, FES ($r=-0.61, p<0.01$) および ABC Scale ($r=0.633, p<0.01$) と中等度の相関を認めた¹⁴⁾.

■ 機能的上肢到達検査 (Functional Reach : FR)

両足を肩幅ほどに開いて立ち, 一側上肢を 90° 挙上させ, そこからできるだけ遠方に伸ばした距離

を測定し、立位支持規定面内でのバランスをみるものである。特殊機器を必要としない簡便なテストである¹⁵⁾。須藤らは脳卒中患者の歩行について、院内自立のカットオフポイントを25 cmと報告している¹⁶⁾。

■ 文献

- 1) Berg KO, et al : Measuring balance in the elderly : validation of an instrument. Can J Public health 1992 ; **83**(2 Suppl) : S7-S11
- 2) 高見彰淑 : 第Ⅲ章 リハビリテーションの実際—運動・動作障害—評価. 千田富義, 他(編) : 脳卒中, 第3版. pp124-151, メジカルビュー社, 2017
- 3) 佐藤惇史, 他 : 脳卒中患者におけるトイレ動作自立度別判断基準の検討. 東北理療 2013 ; **25** : 104-109
- 4) 米持利枝, 他 : 脳卒中片麻痺患者におけるトイレ動作の自立に対する立位バランスの影響. 愛知理療会誌 2017 ; **29** : 76-80
- 5) 宮本真明, 他 : 脳血管障害患者のバランス能力とADL自立度の関係. 行動リハ 2012 ; **1** : 16-22
- 6) 島田裕之 : Functional Balance Scale. 内山 靖, 他(編) : 臨床評価指標入門—適用と解釈のポイント. pp103-108, 協同医書出版社, 2003
- 7) Powell LE, et al : The activities-specific balance confidence (ABC) scale. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1995 ; **50A** : M28-M34
- 8) Horak FB, et al : The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to differentiate balance deficits. Phys Ther 2009 ; **89** : 484-498
- 9) Benaim C, et al : Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients : the Postural Assessment Scale for Stroke Patients(PASS). Stroke 1999 ; **30** : 1862-1868
- 10) Yu WH, et al : A comparison of responsiveness and predictive validity of two balance measures in patients with stroke. J Rehabil Med 2012 ; **44** : 176-180
- 11) Di Monaco M, et al : The relationship between initial trunk control or postural balance and inpatient rehabilitation outcome after stroke : a prospective comparative study. Clin Rehabil 2010 ; **24** : 543-554
- 12) Arya KN, et al : Does the motor level of the paretic extremities affect balance in poststroke subjects? Rehabil Res Pract 2014 ; **2014** : 767859
- 13) Horak FB, et al : The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to differentiate balance deficits. Phys Ther 2009 ; **89** : 484-498
- 14) 大高恵莉, 他 : 日本語版 Balance Evaluation Systems Test (BESTest)の妥当性の検討. Jpn J Rehabil Med 2014 ; **51** : 565-573
- 15) Duncan PW, et al : Functional reach : a new clinical measure of balance. J Gerontol 1990 ; **45** : M192-M197
- 16) 須藤真史, 他 : 脳卒中片麻痺に対する理学療法効果と判定—理学療法効果判定の指標としてのFRT, TUGTの可能性. 理療ジャーナル 2001 ; **35** : 879-884

BQ 7-3 脳卒中患者に対する基本動作・体幹機能評価としてどのような評価指標があるか

■ 5回立ち座りテスト(5-repetition sit-to-stand test)

もともとは、虚弱高齢者に対する下肢機能の簡便な検査として行われ、信頼性、妥当性が述べられている¹⁾。また所要時間から転倒のカットオフ値などが紹介されている^{2,3)}。

Mongら⁴⁾は、慢性期脳卒中患者に対して5回立ち座りテストの信頼性と妥当性を検証している。検者内信頼性(ICC = .970~.976)、検者間信頼性(ICC = .999)という良好な結果が得られた。また、麻痺側および非麻痺側の膝屈曲筋力で負の相関関係がみられたが、BBSと安定性限界(LOS)の結果とは有意な関連性はみられなかったと述べている。

■ MAS(Motor Assessment Scale)

脳卒中患者の上肢機能と起居移動動作能力を観察することが可能な評価法で、寝返り、起き上がり、座位保持、起立、歩行の5つの基本動作に3つの上肢機能を加え、全身の筋緊張を評価する⁵⁾。一般的に運動機能の評価分類であるが、基本動作5項目に焦点をあてて紹介する。基本動作の中でも「座位バランス」「座位から立位」に退院時FIMやFIM利得と強い相関がみられている⁶⁾。身体機能を総合的に評価するFMAで高い点数であれば、基本動作を中心としたMASも高い点数となる⁷⁾。Brauerらは、リハビリテーション目的で入院した脳卒中患者のMAS歩行項目、寝返り項目および年齢は、自宅退院で99%、高齢者介護施設で33.3%が予測可能であると報告している⁸⁾。

■ Trunk Impairment Scale : TIS

座位を中心に体幹機能を評価するもので、静的および動的座位バランス、体幹協調性から判断する。脳卒中では、麻痺側立脚後期の体幹の動態とTISの動的項目・協調性項目の結果に関連性が認められた⁹⁾。10 m歩行、TUGとTIS合計点が関連し、FAC、FIMについては多変量解析でTCTに

加えて TIS 動的バランスを加えることで決定係数が向上することが述べられた¹⁰⁾。なお、脳卒中患者 162 名に行った TIS の内部妥当性調査では、静的座位バランスサブスケールに天井効果があり、動的座位バランスと体幹協調サブスケールの内部妥当性は確認されている¹¹⁾。

■ 体幹コントロールテスト(Trunk Control Test : TCT)

寝返り、起き上がり、座位保持などの簡便な評価項目で構成されている¹²⁾。発症から 1 週間以内の TCT 得点から歩行の自立度が予測可能である¹³⁾。Veebeek らによると、TCT の項目 4 の座位バランスが 30 秒間可能と Motricity Index (MI) の麻痺側下肢が 25 点以上の場合には、6 か月後の歩行が自立になると報告されている¹⁴⁾。Duarte らによると、入院時の TCT 得点と退院時の FIM、入院期間、10 m 歩行との関連性が報告されている¹⁵⁾。

■ 文献

- 1) Lord SR, et al : Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002 ; 57 : M539-M543
- 2) Buatois S, et al : A simple clinical scale to stratify risk of recurrent falls in community-dwelling adults aged 65 years and older. *Phys Ther* 2010 ; 90 : 550-560
- 3) Guralnik JM, et al : Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med* 1995 ; 332 : 556-561
- 4) Mong Y, et al : 5-repetition sit-to-stand test in subjects with chronic stroke : reliability and validity. *Arch Phys Med Rehabil* 2010 ; 91 : 407-413
- 5) Loewen SC, et al : Reliability of the modified motor assessment scale and the Barthel index. *Phys Ther* 1988 ; 68 : 1077-1081
- 6) 西田宗幹, 他 : 脳卒中片麻痺の基本動作能力の難易度順位について. *理学療法科学* 1998 ; 13 : 73-78
- 7) 佐藤稗史, 他 : 重度脳卒中患者における入院 1 か月時の Motor Assessment Scale と退院時 FIM との関連-偏相関分析による検討. *理学療法科学* 2016 ; 43 : 236-240
- 8) Brauer SG, et al : prediction of discharge destination after stroke using the motor assessment scale on admission : a prospective, multisite study. *Arch Phys Med Rehabil* 2008 ; 89 : 1061-1065
- 9) 上條史子, 他 : 片麻痺者の体幹機能評価と歩行における体幹の動きとの関係. *理学療法科学* 2016 ; 31 : 445-450
- 10) Verheyden G, et al : Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and functional ability. *Clin Rehabil* 2006 ; 20 : 451-458
- 11) Verheyden G, et al : Investigating the internal validity of the Trunk Impairment Scale (TIS) using Rasch analysis : the TIS 2.0. *Disabil Rehabil* 2010 ; 32 : 2127-2137
- 12) Collin C, et al : Assessing motor impairment after stroke : a pilot reliability study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1990 ; 53 : 576-579
- 13) Smith MC, et al : The TWIST algorithm predicts time to walking independently after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2017 ; 31 : 955-964
- 14) Veebeek JM, et al : In accurate prediction of gait in nonambulatory stroke patients possible within 72 hours poststroke? The EPOS study. *Neurorehabil Neural Repair* 2011 ; 25 : 268-274
- 15) Duarte E, et al : Trunk control test as a functional predictor in stroke patients. *J Rehabil Med* 2002 ; 34 : 267-272

BQ 7-4 脳卒中患者に対する歩行能力・移動性指数としてどのような評価指標があるか

■ 10(5)m 歩行速度(Maximum Walking Speed : MWS)

アウトカムとしての使用頻度が非常に高い。歩行距離については 5 m, 11 m など様々みられるが、過去の施設基準規定から国内では 10 m が頻用される¹⁾。佐直らは、在宅脳卒中患者を調査しスコア化した結果、最大歩行速度が 20 m/分以上で掃除などの家事、買い物、趣味や旅行などの余暇活動をしていたと報告している²⁾。大嶽らは、BI(Barthel Index)が 100 点に相当する拡大 ADL 尺度 8 点以上の 5 m 最大歩行速度が 75.6 m/分であることや、拡大 ADL と 5 m 最大歩行速度について正の相関関係を認めることを報告している³⁾。

■ 6 分間歩行テスト(6-Minute Walk Test : 6MWT/6MWD)

6 分間歩いた距離から運動耐容能や日常生活での歩行能力を評価する。6 分間歩行テストは Functional Ambulation Category (FAC) スコアと高い相関がある⁴⁾。歩行距離に関与する多変量回帰分析から、関連因子として Fugl-Meyer の運動スコアならびに Berg Balance Scale が抽出されており、寄与率は 45% と報告されている⁵⁾。なお、2 分間の報告もある。

■ 歩行機能分類(Functional Ambulation Classification : FAC)

患者の移動機能を評価するため開発された尺度である。0(歩行不能)~5(歩行自立)までを分類する

6段階指標で非常に簡便なテストである⁶⁾。介助量や監視の程度、不整地歩行などの自立度を観察する。高橋らは、脳卒中患者50名におけるFACとバランス能力・ADL動作との関係性、検者間での再現性に関して調査を行いその有用性を検討した。全対象者に、Berg Balance Scale(BBS)、FIM運動項目得点、10m最大歩行速度を測定し、それぞれ中等度以上の有意な相関を示した。ICCは0.805であり高い数値を示した⁷⁾。Collenらはこの得点は、低い機能の対象者においては応答性が減少し、また多くがその使用に関して天井効果を報告している⁸⁾。

■ Timed Up and Go Test : TUG

立ち上がり・着座や歩行・ターンなどの動的なバランス能力評価として位置づけられ、移動能力の包括的指標としても捉えられている。Podsaidloらの報告によると、TUGとBarthel Indexの相関が高いとされている。また、健常高齢者のTUGは10秒以内に遂行することが可能で、20秒以内であれば屋外歩行可能とされている⁹⁾。Shumway-Cookの報告によると、TUGの転倒リスク予測のカットオフ値は13.5秒である。その感度や特異度については、87%と非常に高く、信頼性がおけるデータが示されている¹⁰⁾。

■ 動的歩行指数テスト(Dynamic Gait Index : DGI)

歩行中に要求する課題の遂行度について、段階づけする質的評価である。藤田ら¹¹⁾は、回復期および療養型病棟に入院している近位監視以上の歩行レベルの脳卒中患者を対象に、DGIとBIとの間に正の相関関係が認められたことを示した($r=0.82$)。また、Linら¹²⁾も、外来開始1週間目のDGI(中央値13点)と5か月目のBIとの間に正の相関関係を認めたことを報告している($r=0.75$)。DGIは、Functional Balance Scale(FBS)、Timed Up and Go Test(TUG)との間に相関関係を認めている(FBS : $r=0.837\sim 0.844$, TUG : $r=-0.52\sim -0.538$)。また、10m快適歩行速度との間にも相関関係を認めている($r=0.68\sim 0.835$)¹³⁾。

■ Rivermead Mobility Index : RMI

乗車や移動に関するテストで15項目の行動観察から評価する一次元的テストである^{14, 15)}。ただし、感度に関する検証がなされていない。特別な装備や測定練習を必要としない、短く簡単な評価であり、様々な場面で簡便に実行される¹⁶⁾。項目1~15にかけて難度が増加する15項目の階層的尺度のため、解釈に迷うことがない¹⁷⁾。

■ 文献

- 1) 諸橋 勇, 半田健壽: 最大歩行速度. 内山 靖, 他(編): 臨床評価指標入門—応応と解釈のポイント. pp127-133, 協同医書出版社, 2003
- 2) 佐直信彦, 他: 在宅脳卒中患者の生活活動と歩行機能の関連. リハ医学1991; 28: 541-547
- 3) 大嶽昇弘, 他: 訪問調査による在宅脳卒中患者の拡大ADLと最大歩行速度について. 理療の歩み1996; 7: 69-71
- 4) Mehrholz J, et al: Predictive validity and responsiveness of the functional ambulation category in hemiparetic patients after stroke. Arch Phys Med Rehabil 2007; 88: 1314-1319
- 5) Pohl PS, et al: Influence of stroke-related impairments on performance in 6-minute walk test. J Rehabil Res Dev 2002; 39: 439-444
- 6) Holden MK, et al: Clinical gait assessment in the neurologically impaired: reliability and meaningfulness. Phys Ther 1994; 64: 35-40
- 7) 高橋佳奈子, 他: 脳卒中患者におけるFunctional Ambulation Classificationの有用性・信頼性の検討. 秋田理療2011; 19: 21-24
- 8) Collen FM, et al: Mobility after stroke: reliability of measures of impairment and disability. Int Disabil Stud 1990; 12: 6-9
- 9) Podsaidlo D, et al: The timed"Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991; 39: 142-148
- 10) Shumway-Cook A, et al: Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed UP & Go Test. Phys Ther 2000; 80: 896-903
- 11) 藤田直弘, 他: 脳卒中片麻痺患者におけるDynamic Gait Indexと機能障害, バランス機能及び日常生活活動との関連. 理療群馬2008; 19: 20-24
- 12) Lin JH, et al: Psychometric comparisons of 3 functional ambulation measures for patients with stroke. Stroke 2010; 41: 2021-2025
- 13) Alghadir AH, et al: Reliability, validity, and responsiveness of three scales for measuring balance in patients with chronic stroke. BMC Neurol 2018; 18: 141
- 14) Collen FM, et al: The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead motor assessment. Int Disabil Stud 1991; 13: 50-54
- 15) 前島伸一郎, 他: Rivermead mobility Index 日本版の作成とその試用について. 総合リハ2005; 33: 875-879
- 16) Forlander DA, et al: Rivermead Mobility Index: a brief review of research to date. Clin Rehabil 1999; 13: 97-100
- 17) Hsieh CL, et al: Validity and responsiveness of the Rivermead

BQ 7-5 脳卒中患者に対する意識障害、不穏・鎮静の評価としてどのような評価指標があるか

■ Glasgow Coma Scale : GCS

意識障害の客観的評価法として、開眼(E)、最良言語反応(V)、運動反応(M)の3項目を各レベルに分けてスコア化したものである¹⁾。各自の合算した合計点で評価を行うことが通例となっている。数値が小さいほど重篤を示す。一般的にはGCS 13点以上を軽症、9~12点を中等症、GCS 8点以下を重症と分類する²⁾。6点以下は除脳硬直、除皮質肢位を呈する場合が多い³⁾。『脳卒中治療ガイドライン2015』では、早期離床開始基準がJCS 1桁とされ、GCSでは15~13程度に該当する⁴⁾。また、合計点と同じでも内容が異なることがある⁵⁾。

■ Japan Coma Scale : JCS

覚醒度の障害を3段階に分け、さらに3項目に分類した定量的評価である⁶⁾。3-3-9度方式とも言われ、わが国では医療現場のほか救急現場でも広く活用されている。早期離床開始基準では、1桁(1, 2, 3)もしくは10とされる⁷⁾。脳圧亢進症状がなければ20, 30, 100まで行うこともある。ただし、3桁は脳圧亢進症状のある可能性が高く、中止か他動的ROM維持にとどまる⁸⁾。重症例では、忠実にレベルを表現できるが、軽症例で意識変容や認知症、失語症を伴う場合は、判断が難しくなる。また、閉眼しながらの回答には留意する⁹⁾。

■ リッチモンド不穏・鎮静スケール(The Richmond Agitation-Sedation Scale : RASS)

集中治療における早期リハビリテーションで、成人患者の疼痛、不穏、せん妄管理のための、鎮痛・鎮静評価ツール。Confusion Assessment Method for the ICU(CAM-ICU)との併用や、痛みの評価 Behavioral pain scale(BPS)などと一緒に評価する。早期離床や早期からの積極的な運動開始基準は、 $-2 \leq \text{RASS} \leq 1$ である。 -3 以下はギャッジ座位や他動運動。嚥下摂食リハビリテーションは、 -1 から1で開始する¹⁰⁾。 $2 \leq \text{RASS} \leq 4$ は、患者の協力がなければ離床開始は困難とされる。『Pain, Agitation, and Delirium(PAD)ガイドライン』では、浅い鎮静 $-1 \sim -2$ 、深い鎮静 $-3 \sim -5$ 、覚醒して落ち着いているが0、目標鎮静深度 $-2 \sim 0$ としている¹¹⁾。 -3 以下では、他動的に関節可動域維持練習を行う¹²⁾。リハビリテーションスタッフだけでは評価できないので、医師や看護師、さらには薬剤師との協力が大切である。痛みや不安を丁寧に評価し、あくまで患者中心が原則になる¹³⁾。

■ 文献

- 1) Teasdale G, et al : Assessment of coma and impaired consciousness : a practical scale. Lancet 1974 ; 2 : 81-83
- 2) 青木重陽, 他 : Glasgow Coma Scale, Japan Coma Scale, Glasgow Outcome Scale, Disability Rating Scale. 臨床リハ 2005 ; 14 : 1040-1044
- 3) 鈴木明文 : 第5章 D 脳動脈瘤破裂によるくも膜下出血. 鈴木明文(編) : 脳卒中治療マニュアル. pp83-100. 南江堂. 2006
- 4) 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会(編) : 1-4 急性期リハビリテーション. 脳卒中治療ガイドライン2015[追補2019対応]. pp285-286. 協和企画. 2019
- 5) 高見彰淑 : 意識障害. 吉尾雅春, 他(編)・奈良 勲(シリーズ監修)神経理学療法学, 第2版. pp94-101. 医学書院. 2018
- 6) 太田富雄, 他 : 意識障害の新しい分類方法試案—数量的表現(Ⅲ群3段方式)の可能性について. NoShinkeiGeka 1974 ; 2 : 623-627
- 7) 高見彰淑 : 脳血管疾患理学療法のリスク管理. 理学療法学 2012 ; 39 : 135-140
- 8) 阿部浩明 : 脳卒中の病態とリスク管理. 吉尾雅春, 他(編)・奈良 勲(シリーズ監修)神経理学療法学, 第2版. pp30-43. 医学書院. 2018
- 9) 高見彰淑 : 意識障害・全身状態の評価. 潮見泰蔵, 他(編) : リハビリテーション基礎評価学, 増補. pp49-64. 羊土社. 2019
- 10) 日本集中治療医学会(編) : 早期リハビリテーションの禁忌開始基準・中止基準について. 集中治療における早期リハビリテーション—根拠に基づくエキスパートコンセンサス—ダイジェスト版. pp26-32. 医歯薬出版. 2017
- 11) Barr J, et al : Clinical practice guideline for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. Crit Care Med 2013 ; 41 : 263-306

12) Yamashita, K, et al : Effectiveness of new sedation and rehabilitation methods for critically ill patients receiving mechanical ventilation. J Phys Ther Sci 2017 ; 29 : 138-143

13) 山下康次, 他 : 早期リハビリテーションの実際と理学療法士の役割. 重症集中ケア 2016 ; 15 : 90-93

BQ 7-6 脳卒中患者に対する運動機能評価としてどのような評価指標があるか

■ Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery after Stroke : FMA-Motor

FMA は運動麻痺を中心とした機能障害だけでなく、感覚や関節痛など総合的な評価指標である。しかし、効果判定材料としては、上肢や下肢の運動機能を部分的に抽出して行うことが多い。運動分野の項目は、脳卒中後の運動機能の自然回復を念頭にした、Brunnstrom Recovery Stage の運動回復を組み入れている¹⁾。項目は、運動機構を背景にした回復を評価することを意図している。機能的課題は組み入れられていない²⁾。世界的に汎用されている。

■ Motricity Index : MI

徒手筋力評価法の基準に従って0~5段階を定めた Medical Research Council(MRC)を用いて考案されている。手指だけは1インチのブロックをつまませる。実施する項目が少ないため短時間で終了できる指標である³⁾。脳卒中片麻痺の運動障害の評価方法に、徒手筋力検査とそれを統計学的に間隔尺度に変換したものであり、難易度を踏まえ、上下肢各々100点満点で構成されているので使いやすい⁴⁾。

■ ブルンストロームの片麻痺回復段階指標(Brunnstrom Recovery Stage : BRS)

上肢、手指、下肢、運動機能の回復を6段階に分けた評価表である⁵⁾。国内の臨床上の使用頻度、汎用性としては優れている。FMA-Motor や Chedoke-McMaster stroke assessment などのベースとしてそのコンセプトはよく知られているが、効果判定材料としての活用度はそれほど高くない。二本⁶⁾は、入院時BRSと最終自立度は明らかな相関があるとしている。望月⁷⁾はBRSと患者の歩行能力の関連性について述べている。臨床的な経験をまとめたもので、体幹機能や非麻痺側機能により歩行能力は変化するとしている。

■ チェドクーマクマスター脳卒中評価(Chedoke-McMaster Stroke Assessment)

運動機能障害の評価指標として、上・下肢運動機能のほか体幹機能評価もある。検者内、検者間の再現性が高く、FIM および FMA との相関があり、信頼性と妥当性が確認されている⁸⁾。ADL 評価法である BI との関係性についても確認されている⁹⁾。

■ 筋力評価(muscle strength measure)

等速性運動測定機器による筋出力測定で、山田らは、脳卒中患者を対象に歩行自立、非自立のカットオフポイントを患側脚伸展筋力値 0.973 Nm/kg であると報告している¹⁰⁾。脳卒中患者を対象にした研究で、ハンドヘルドダイナモメーターによる筋力測定と motricity index との得点間に高い相関がみられた¹¹⁾。慢性期脳卒中患者の股関節、膝関節、足関節の屈曲伸展に関する筋力測定で再現性が得られ、信頼性が証明された¹²⁾。脳卒中患者に適用する際は、どの運動・筋群を選ぶのか。また、肢位や標準化の問題、同運動障害と代償運動の扱いなど様々な課題がある。多くの臨床場面では Motricity Index や SIAS で扱う筋や項目を参考に検査することが多い。

■ 関節可動域測定法(Range of Motion : ROM)

脳卒中患者に使用する際は、麻痺側だけではなく非麻痺側も計測し、その比較を行う。また、ADL との関連から各項目に必要な標準的 ROM を把握しておく¹³⁾。脳卒中発症年齢は60歳以上の高

年齢が多いので、年齢の標準値も考慮し、その関節角度が問題となるか検討することが大切である¹⁴⁾。現在広く用いられているのは、日本整形外科学会と日本リハビリテーション医学会が「関節可動域表示ならびに測定法」として発表したものである¹⁵⁾。

■ 最高酸素摂取量 (peak VO₂)

体力評価のための負荷試験として、トレッドミル¹⁶⁾や、エルゴメータ¹⁷⁾が有用である。通常の負荷がかけられない運動障害が比較的重度の患者に対しては、片側上肢エルゴメータも利用される¹⁸⁾。森は、脳卒中患者に対して基本動作の運動生理学的特徴を明らかにするべく、酸素摂取量を含む速度負荷試験を実施した。再現性は良好で、基本動作をリスク管理や運動処方のための段階的負荷に応用できる可能性を指摘している¹⁹⁾。

■ 文献

- Gladstone DJ, et al : The fugl-meyer assessment of motor recovery after stroke : a critical review of its measurement properties. *Neurorehabil Neural Repair* 2002 ; 16 : 232-240
- Chae J, et al : Upper limb motor function in hemiparesis : concurrent validity of the Arm Motor Ability test. *Am J Phys Med Rehabil* 2003 ; 82 : 1-8
- Demeurisse G, et al : Motor evaluation in vascular hemiplegia. *Euro Neurol* 1980 ; 19 : 382-389
- 道免和久 : 運動障害の評価—リハビリテーションにおける総論的考察. *バイオメカニズム会誌* 2010 ; 34 : 279-281
- Brunnstrom S(著)・佐久間穰爾, 他(訳) : 片麻痺の運動療法. pp38-62. 医歯薬出版, 1974
- 二木 立 : 脳卒中の予後予測歩行自立度を中心に. *理・作・療法* 1987 ; 21 : 710-715
- 望月 久 : 脳卒中における機能障害と評価. *理学療法科学* 2007 ; 22 : 33-38
- Gowland C, et al : Measuring physical impairment and disability with the Chedoke-McMaster Stroke Assessment. *Stroke* 1993 ; 24 : 58-63
- Valach L, et al : Chedoke-McMaster stroke assessment and modified Barthel Index self-assessment in patients with vascular brain damage. *Int J Rehabil Res* 2003 ; 26 : 93-99
- 山田純生, 他 : 脳卒中に対する体力科学的評価とトレーニング. *PT ジャーナル* 2003 ; 37 : 654-660
- Cameron D, et al : Criterion validity of lower extremity Motricity Index scores. *Clin Rehabil* 2000 ; 14 : 213-227
- Eng JJ, et al : Reliability of lower extremity strength measures in persons with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2002 ; 83 : 322-328
- 今野孝彦, 他 : 日常生活動作(ADL)と上肢機能. 石原義想, 他(編) : これのできるリウマチの作業療法. pp27-33. 南江堂, 1996
- 渡辺英夫, 他 : 健康日本人における四肢関節可動域について—年齢による変化. *日整会誌* 1979 ; 53 : 275-291
- 日本リハビリテーション医学会評価基準委員会 : 関節可動域表示ならびに測定法. *リハ医学* 1995 ; 32 : 208-217
- 塚越和己, 他 : Anaerobic Threshold からみた脳血管障害片麻痺患者の全身持久力評価の検討. *総合リハ* 1993 ; 21 : 585-591
- 間嶋 満, 他 : 脳卒中患者における AT レベルでの全身持久力訓練の効果—若年群と老年群における検討. *リハ医学* 1998 ; 35 : 485-490
- Monga TN, et al : Cardiovascular responses to acute exercise in patients with cerebrovascular accidents. *Arch Phys Med Rehabil* 1988 ; 69 : 937-940
- 森 英二 : 脳卒中片麻痺患者の基本動作に関する運動生理学的研究. *リハ医学* 1996 ; 33 : 49-60

BQ 7-7 脳卒中患者に対する筋緊張評価としてどのような評価指標があるか

■ Modified Ashworth Scale : MAS

患者の関節を他動的に動かした時の抵抗感を検査する6段階評価である。Bohannonら¹⁾は脳損傷患者30名について、肘関節屈筋の筋緊張を2名の検者で評価したところ、一致率86.7%、Kendall's tau 係数は0.85と良好であったと述べている。Gregsonら²⁾は、32名の脳卒中患者の肘関節屈筋において、κ係数は0.84と述べた。さらに、Gregsonら³⁾は肘関節屈筋に加えて、手関節掌屈筋、足関節底屈筋の評価を行い、κ係数がそれぞれ0.77, 0.84, 0.51と足関節底屈筋を除いてよい信頼性が得られた。一方、Blackburnらは脳卒中患者の腓腹筋、ヒラメ筋、大腿四頭筋を対象にmodified Ashworth scaleの検者内、検者間の再現性を調べた結果、検者内では再現性が高かったが、検者間では低い値だったと報告している⁴⁾。MASの汎用性は非常に高いが、信頼度については賛否両論である。

■ Modified Tardieu Scale : MTS

筋緊張を神経学的要素と非神経学的要素の視点で評価できる指標である。脳血管障害患者の足関節底屈筋を対象に、MTSとMASの関連性を検討した研究では、強い相関を認めている⁵⁾。脳血管障害患者において筋緊張亢進を認める筋に対し、神経学的要素を抑制する視点での介入(支配神経への光線療法や伸張反射抑制を目的としたストレッチングなど)と、非神経学的要素を抑制する視点での介

入(筋線維への温熱療法や筋伸張度増大を目的としたストレッチングなど)の効果判定に MTS を用いることができる^{6,7)}。また、ボツリヌス療法の効果判定において MTS を用いて評価することにより、神経学的要素と非神経学的要素の視点で治療の効果判定を行うことができる⁸⁾。

■ 文献

- 1) Bohannon RW, et al : Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987 ; 67 : 206-207
- 2) Gregson JM, et al : Reliability of the tone assessment scale and the modified Ashworth scale as clinical tools for assessing post-stroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 1999 ; 80 : 1013-1016
- 3) Gregson JM, et al : Reliability of measurements of muscle tone and muscle power in stroke patients. *Age Ageing* 2000 ; 29 : 223-228
- 4) Blackburn M, et al : Reliability of measurements obtained with the modified Ashworth scale in the lower extremities of people with stroke. *Phys Ther* 2002 ; 82 : 25-34
- 5) 竹内伸行, 他 : Modified Tardieu Scale の臨床的有用性の検討—脳血管障害片麻痺患者における足関節底屈筋の評価. *理学療法学* 2006 ; 33 : 53-61
- 6) 竹内伸行, 他 : 直線偏光近赤外線照射が脳血管障害片麻痺患者の痙縮に与える影響—無作為化比較対照試験による神経照射と筋腹照射の検討. *理学療法学* 2008 ; 35 : 13-22
- 7) 竹内伸行, 他 : 直線偏光近赤外線照射による脳血管障害片麻痺患者の筋緊張抑制効果—サブグループ分析, 無作為化比較対照試験による検討. *理学療法科学* 2009 ; 24 : 599-604
- 8) Aydil S, et al : Effectiveness of multilevel botulinum toxin A injection with integrated treatment program on spasticity reduction in non-ambulatory young children with cerebral palsy. *Med Princ Pract* 2019 ; 28 : 309-314

BQ 7-8 脳卒中患者に対する協調運動障害評価としてどのような評価指標があるか

■ Scale for the Assessment and Rating of Ataxia : SARA

基本動作, 言語障害, 協調性検査から構成された計 8 項目, 総合計 40 点の運動失調の検査である。SARA の成績は, 歩行自立度, Berg Balance Scale(BBS), ADL との関連が深く, 入院期間も短くなることが報告されている¹⁻⁴⁾。Choi ら¹⁾は SARA カットオフポイントが 8 点で独歩自立(感度 88.2%, 特異度 85.0%), 11.5 点で四点杖歩行自立(感度 92.0%, 特異度 86.2%)と報告している。

■ 文献

- 1) Choi SW, et al : Evaluation of ataxia in mild ischemic stroke patients using the Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA). *Ann Rehabil Med* 2018 ; 42 : 375-383
- 2) 吉川昌太, 他 : 運動失調を伴う急性期脳卒中患者における退院先を予測する至適尺度 SARA, FIM, BBS, FACT との比較. *理学療法科学* 2018 ; 33 : 251-254
- 3) 山内康太, 他 : Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA) を用いた脳卒中に伴う運動失調重症度評価の有用性について. *脳卒中* 2013 ; 35 : 418-424
- 4) Kim BR, et al : Usefulness of the Scale for the Assessment and Rating of Ataxia(SARA) in ataxic stroke patients. *Ann Rehabil Med* 2011 ; 35 : 772-780

BQ 7-9 脳卒中患者に対するうつ・意欲評価としてどのような評価指標があるか

■ 自己評価式抑うつ性尺度(Self rating Depression Scale : SDS[®])

うつのスクリーニングに用いられることが多い, 自己記入式抑うつ尺度である¹⁾。Wang ら²⁾は, 脳卒中後うつ(PSD)の罹患者と非罹患者(SDS 40~)で BI に有意差を認め, HAM-D で PSD 重症度を分類したところ, NIHSS でハザード比が 2.45 倍, BI で 2.56 倍であったと報告している。Sato ら³⁾は, PSD 患者と非うつ病(ND)患者の臨床的差異を比較し, SDS および HAM-D での PSD 群のスコアは, 非うつ群のスコアよりも有意に高かったとしている。Herrmann らは, 入院時に 436 人の患者を評価し, 顕著なうつ症状は, 3 か月時点で 22%(SDS), 1 年時点で 21%(SDS)で認められたとした。抑うつ症状は, 3 か月および 1 年後の FIM($r = -0.31, p < 0.0001$)と相関していた($r = -0.28, p < 0.001$)⁴⁾。

■ ハミルトンうつ病評価尺度(Hamilton Rating Scale for Depression : HAM-D)

臨床現場でよく使われているうつ病の心理検査である。うつ病にみられる不眠などの身体症状, 一

一般的な身体症状、消化器系の身体症状など多彩な自律神経症状や心気症、不安などの精神症状などが含まれている。HAM-Dには、構造化面接(Structured Interview Guide for HAMD: SIGHD)が開発され、日本版SIGHDについても、その信頼性と妥当性は十分に検証されている⁵⁾。Vojtkiv-Samoilovskaら⁶⁾によると、退院時、脳卒中患者の81%がPSDと診断され(HAM-Dで8点以上)、5か月後にも67%がPSDを患っていた。5か月間のBIの変化率(%)とHAM-Dの値に強い逆相関関係が認められた($r = -0.6969$, $p = 0.000$)。軽症うつである8点以上をカウントしているのが注意が必要であるが、高い相関係数が認められている。Mutaiら⁷⁾は、在宅脳卒中患者の長期的変化(1~3年)を調査し、彼らの健康関連QOL(SF-36)が、HAM-DとFIMから強い影響を受けていると報告している。

■ 標準意欲評価法(Clinical Assessment for Spontaneity: CAS)

CASは、意欲の低下や自発性欠如のレベルの評価を可能な限り定量的に行うための評価である。他覚的、自覚的(主観的)、観察の評価から構成され、意欲を総合的に評価することができる⁸⁾。面接による意欲評価スケールでは、左右どちらの脳損傷であっても意欲低下を示す⁹⁾。また、観察評価である日常生活活動の意欲評価スケールでは、左右どちらの脳損傷患者も意欲低下を示すが、左半球損傷患者に比べて右半球損傷患者が日常生活における意欲低下が顕著である可能性がある²⁾。藤原らは、意欲低下がある群に比べて意欲低下がない群のほうが、罹病期間が短く、体幹機能、麻痺側上肢機能、知的機能、動作性IQ、注意機能、ADLの成績が良好であることを報告している¹⁰⁾。

■ 文献

- 1) Zung WWK(原著者)・福田一彦, 他(日本版作成): SDS[®]うつ性自己評価尺度. 三京房
- 2) Wang L, et al: Association of post stroke depression with social factors, insomnia, and neurological status in Chinese elderly population. *Neurol Sci* 2016; **37**: 1305-1310
- 3) 佐藤晋爾, 他: 脳卒中後うつ(Post Stroke Depression)に関する臨床精神医学的検討. *精神神経学雑誌* 2006; **108**: 906-916
- 4) Herrmann N, et al: The sunnybrook stroke study: a prospective study of depressive symptoms and functional outcome. *Stroke* 1998; **29**: 618-624
- 5) 稲田俊也(編): HAMDを使いこなす—ハミルトンうつ病評価尺度(HAMD)の解説と利用の手引き. 星和書店, 2014
- 6) Vojtkiv-Samoilovska D, et al: Prevalence and predictors of depression after stroke—results from a prospective study. *Open Access Maced J Med Sci* 2018; **6**: 824-828
- 7) Mutai H, et al: Longitudinal functional changes, depression, and health-related quality of life among stroke survivors living at home after inpatient rehabilitation. *Psychogeriatrics* 2016; **16**: 185-190
- 8) 加藤元一郎, 他: 注意・意欲障害検査法(SCAA, SCAS)の開発. *高次脳機能研* 2003; **23**: 215-218
- 9) 加藤元一郎, 他: 標準注意検査法(CAT)と標準意欲評価法(CAS)の開発とその経過. *高次脳機能研* 2006; **26**: 310-319
- 10) 藤原宗史, 他: 脳血管障害患者における意欲状態が異なる2群の比較—標準意欲評価法(CAS)の日常生活行動評価スケールを活用して. *日作療会抄集* 2013; **47**: 722-722

BQ 7-10 脳卒中患者に対する精神状態、認知機能スクリーニング検査としてどのような評価指標があるか

■ Mini-Mental State Examination: MMSE

精神状態を表す機能面のうち認知機能に特化した検査である。認知症のスクリーニングとしても活用されている。見当識、注意、記憶などに関する質問項目で構成される。24点以上でADL練習への認知機能障害の影響は小さく、効果を見込める。しかし、23点以下の場合、おおむね後は不良となり、ADL練習効果が低い可能性が高くなる¹⁾。健常群とMCI群とのカットオフ値(27/28)が設定されている²⁾。Dušicaらは、リハビリテーションの結果が成功(退院時のBIが80以上または入院時との差が40以上改善)した群は、そうでなかった群に比べて入院時のMMSE得点が有意に高く(成功群: 25.8 ± 3.37 , 失敗群: 22.7 ± 3.47 , $p < 0.001$)、入院時のMMSE得点は退院時のBI得点と有意な正の相関があり($r = 0.498$, $p < 0.001$)、MMSE得点が脳卒中患者の予後決定因子であることを報告している³⁾。

■ 改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)

認知症のスクリーニング検査で、所要時間が短く、高齢者の苦手な動作性検査が排除された簡便な評価法である⁴⁾。西川ら⁵⁾はアルツハイマー病患者の認知機能低下について、低下の初期には買い物や金銭管理といった手段的日常生活活動(IADL)が障害され、認知機能低下の進行に伴い食事や入浴といった基本的日常生活活動(BADL)が障害されることを示している。軽度片麻痺患者を対象として、歩行自立の判別のための関連要因ならびにその要因のカットオフ値を求めた調査では、麻痺側下肢筋力が非麻痺側の25%以上またはHDS-R得点が25点以上の条件を満たすことで、歩行が自立できる可能性を示唆している⁶⁾。

■ The Montreal Cognitive Assessment : MoCA

MoCAは、記憶、空間認知能力、遂行機能、注意力、集中力、言語および見当識の6分野を評価し、ほかの認知機能に関するスクリーニング方法では捉えることができなかった、軽度の認知機能障害を見つけられるスクリーニング法である⁷⁾。PendleburyらはMoCAとMMSEの両方を413名の脳卒中またはTIA後の患者に施行し、MMSEで正常域の点数(≥ 27)であった58%の患者がMoCAで認知機能障害を示す点数であったことを報告した⁸⁾。

■ 文献

- 1) Folstein MF, et al: "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res 1975; 12: 189-198
- 2) 杉下守弘, 他: MMSE-J(精神状態短時間検査-日本版)原法の妥当性と信頼性. 認知神経学 2018; 20: 91-110
- 3) Dušica SP, et al: Stroke rehabilitation: which factors influence the outcome? Ann Indian Acad Neurol 2015; 18: 484-487
- 4) 加藤伸司, 他: 改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)の作成. 老年精医 1991; 2: 1339-1347
- 5) 西川 隆, 他: 認知症の原因疾患による症状・行動の特徴とケアの方針. J Rehabil Health Sci 2009; 7: 1-7
- 6) 大田尾浩, 他: 脳卒中片麻痺患者の歩行自立に影響を及ぼす要因—認知機能が低下した患者を対象に含めた検討. ヘルスプロモーション治療研 2012; 1: 93-99
- 7) Nasreddine, et al: The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. J Am Geriatr Soc 2005; 53: 695-699
- 8) Pendlebury ST, et al: Underestimation of cognitive impairment by Mini-Mental State Examination versus the Montreal Cognitive Assessment in patients with transient ischemic attack and stroke: a population-based study. Stroke 2010; 41: 1290-1293

BQ 7-11 脳卒中患者に対する上肢機能評価としてどのような評価指標があるか

■ Action Research Arm Test : ARAT

上肢能力検査として汎用されている評価指標である。Chenら¹⁾は、Motor Activity Log(MAL)のamount of use(AOU)に対するARATの予測的妥当性は中等度(moderate)から良い(good) ($\rho = 0.62$, $p < 0.001$)と報告している。Hsiehら²⁾は、57名の慢性期脳卒中患者を対象にして、ARATとFIMの運動項目との関連性を検証した結果、弱い関連性($\rho = 0.27$, $p < 0.05$)が示されたことを報告している。Langら³⁾は、50名の亜急性期脳卒中患者を対象にして、ARATとFIMの運動項目との関連性を検証した結果、中等度の関連性($\gamma = 0.4 \sim 0.5$)が示されたことを報告している。van der Leeら⁴⁾は、56名の慢性期脳卒中患者を対象にして、ARATとMALのAOUとの関連性を検討した結果、中等度の関連性($\rho = 0.63$, $p < 0.001$)が示されたことを報告している。

■ 脳卒中上肢機能検査(Manual Function Test : MFT)

脳卒中患者の上肢運動機能を機能障害と能力低下の両側面から評価するものであり、経時的变化の把握、予後予測、治療プログラム立案に利用できる。MFTはテストの名称で、Manual Function Score(MFS)はMFTの得点を示す。MFSは、BRS回復段階や脳卒中の体幹下肢運動年齢(Motor of Age Test : MOA)と有意な関連性がある。またMFSは、発達段階の課題達成の順序と、統計的に有

意な関連性にある⁵⁾。MFSが80点以上に達すれば、日常生活活動で使用可能なレベルと判定できる⁶⁾。MFS標準回復プロフィールに基づく治療プログラムが作成されており、機能回復を促す作業活動選択の基準が示されている⁷⁾。

■ Wolf Motor Function Test(WMFT)

脳卒中後の上肢麻痺に特化した検査である。採点は、遂行時間とFunctional Ability Scale(FAS)を用いて75点満点で実施する⁸⁾。介入後に各項目の遂行時間の平均が4.36~10.5秒減少することと、各項目のFASの平均点が0.37~1.5点減少することが改善の目安となる^{9,10)}。

■ Motor Activity Log : MAL

MALは日常生活における対象者の主観的な麻痺手の使用頻度(AOU)と、主観的な使いやすさ(Quality of Movement : QOM)を図るための検査である¹¹⁾。AOUに関しては、van der Leeら⁴⁾が、生活期における臨床的意味のある最小変化量(minimal clinically important difference : MCID)として、介入前後の変化量が0.5点以上の変化としている。生活期ではこれらの変化量を超えることが目標の1つとなる。MCIDは急性期では、遂行時間の平均が利き手で19秒、FASで1.0点、非利き手で1.2点とされており、改善の目安となる¹²⁾。

■ 簡易上肢機能検査(Simple Test for Evaluating Hand Function : STEF)

ボール、ピン、コインなど特定物品の運搬速度を測定することにより、上肢の運動能力、動きの速さを客観的に短時間に把握する評価である。脳卒中上肢機能検査やARATとの併用で効果が上がる。上肢中枢部の動きが不良な例には、遠位部が良好でも使用が難しい面がある¹³⁾。

■ 文献

- 1) Chen HF, et al : Rasch validation and predictive validity of the Action Research Arm Test in patients receiving stroke rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 2012 ; 93 : 1039-1945
- 2) Hsieh YW, et al : Responsiveness and validity of three outcome measures of motor function after stroke rehabilitation. Stroke 2009 ; 40 : 1386-1391
- 3) Lang CE, et al : Measurement of upper-extremity function early after stroke : properties of the Action Research Arm Test. Arch Phys Med Rehabil 2006 ; 87 : 1605-1610
- 4) van der Lee JH, et al : Clinimetric properties of the motor activity log for the assessment of arm use in hemiparetic patients. Stroke 2004 ; 35 : 1410-1414
- 5) 森山早苗, 他 : 上肢機能の検査. 上肢・手動作の訓練. 中村隆一(編) : 脳卒中のリハビリテーション. pp157-165, pp247-270. 永井書店, 1986
- 6) 森山早苗, 他 : 脳卒中片麻痺上肢機能回復の経時的変化. 作業療法 1990 ; 9 : 11-18
- 7) 中村隆一, 他(編) : 脳卒中上肢機能検査(MFT)SOT-5000-検査の手引. 酒井医療, 2000
- 8) Wolf SL, et al : Assessing Wolf motor function test as outcome measure for research in patients after stroke. Stroke 2001 ; 32 : 1635-1639
- 9) Fritz SL, et al : Minimal detectable change score of the Wolf Motor Function Test. Neurorehabil Neural Repair 2009 ; 23 : 662-667
- 10) Lin KC, et al : Minimal detected change and clinically important difference of the Wolf motor function test in stroke patients. Neurorehabil Neural Repair 2009 ; 23 : 429-434
- 11) Uswatte G, et al : Reliability and validity of the upper-extremity Motor activity Log-14 for measuring real-world arm use. Stroke 2005 ; 36 : 2493-2496
- 12) Lang CE, et al : Estimating minimal clinically important differences of upper-extremity measures early after stroke. Arch Phys Med Rehabil 2001 ; 82 : 14-19
- 13) 金子 翼, 他 : 簡易上肢機能検査の試作. 理・作・療法 1974 ; 8 : 197-204

BQ 7-12 脳卒中患者に対する半側空間無視の検査としてどのような評価指標があるか

■ 行動性無視検査(Behavioural Inattention Test : BIT)

半側空間無視を評価するために開発された検査で、通常検査と行動検査から構成されており、総合点およびそれぞれの検査単位でカットオフ点がある¹⁾。窪田らは右大脳半球損傷患者24例にBITと従来の机上検査(線分二等分検査, 線分抹消検査, 模写検査)およびFIMを実施し、その関連性をみたところ、BITが重度なほど机上検査も低下していた($p < 0.01$)。またBITとFIMは通常検査で $rs = 0.74$ ($p < 0.01$)、行動検査 $rs = 0.80$ ($p < 0.01$)と有意な相関を示した²⁾。

■ Catherine Bergego Scale : CBS

ADL から半側空間無視の程度を評価できる検査である。観察得点と自己評価得点を評価するのが特徴で、半側空間無視の検出力が高く、病態失認も判断できる³⁾。

Vanbellingen らは、脳卒中右半球損傷患者で脳卒中発症 30 日以内に CBS を実施できた右半球損傷患者の上肢機能の評価に CBS の観察得点を加え、6 週後の上肢機能回復との関連を調査した。その結果、CBS 観察得点は上肢の機能回復と有意に逆相関することが明らかとなった。また、発症 30 日以内に CBS 観察得点が 5 点以下で、握力 13 kg 以上、Nine Hole Peg test が 47 秒以内の場合、6 週後に上肢機能が良好に回復したと報告している⁴⁾。在宅生活における生活範囲と CBS、BIT など半側空間無視の評価バッテリーとの相関が指摘されており、生活期においても半側空間無視の評価が勧められる。CBS は実際の ADL を評価するため、比較的簡便に行える⁵⁾。

■ 文献

- 1) 酒井 浩, 他: 高次脳機能障害に対する作業療法. 大阪作療ジャーナル 2013; 27: 6-21
- 2) 窪田正大, 他: 半側空間無視に関する評価方法の検討-Behavioural inattention test (BIT) と従来の机上検査との比較検討. 鹿児島大保健紀 2012; 22: 23-29
- 3) Azouvi P, et al: Behavioral assessment of unilateral neglect: study of the psychometric properties of the Catherine Bergego Scale. Arch Phys Med Rehabil 2003; 84: 51-57
- 4) Vanbellingen T, et al: Spatial neglect predicts upper limb use in the activities of daily living. Cerebrovasc Dis 2017; 44: 122-127
- 5) Oh-Park M, et al: Severity of spatial neglect during acute inpatient rehabilitation predicts community mobility after stroke. PM R 2014; 6: 716-722

BQ 7-13 脳卒中患者に対する pusher 現象の評価としてどのような評価指標があるか

■ Burke Lateropulsion Scale : BLS

背臥位・座位・立位・移乗・歩行などの動作を用いて pusher 現象の評価を行う。検者内・検者間信頼性ともに高く¹⁾、病期を問わず使用可能である²⁾。BLS 得点は、Fugl-Meyer バランス項目、FIM 運動項目と負の相関が、在院期間と正の相関が報告されている³⁾。また、pusher 現象による ADL 獲得期間の延長⁴⁾、在宅復帰率の低下も報告されている⁵⁾。pusher 現象の評価法を比較したシステマティックレビューでは、BLS の使用を最も有用な指標として勧めている⁶⁾。

■ Clinical assessment Scale for Contraversive Pushing : SCP

pusher 現象に関し、座位や立位、歩行など動作を観察して評価する⁷⁾。評価指標としては、妥当性や感度・特異度の面で利用されている^{8,9)}。Baccini らは、SCP と臨床診断との一致度を検証した中でもカットオフ値を >0 にした場合の感度が上昇し、SCP による評価の正確性が向上したと報告している¹⁰⁾。

■ 文献

- 1) Bayar SR, et al: Clinical examination tools for lateropulsion or pusher syndrome following stroke: a systematic review of the literature. Clin Rehabil 2009; 23: 639-650
- 2) Bergmann J, et al: Inconsistent classification of pusher behaviour in stroke patients: a direct comparison of the Scale for Contraversive Pushing and the Burke Lateropulsion Scale. Clin Rehabil 2014; 28: 696-703
- 3) D'Aquila MA, et al: Validation of a lateropulsion scale for patients recovering from stroke. Clin Rehabil 2004; 18: 102-129
- 4) Pedersen PM, et al: Ipsilateral pushing in stroke: incidence, relation to neuropsychological symptoms, and impact on rehabilitation. The Copenhagen Stroke Study. Arch Phys Med Rehabil 1996; 77: 25-28
- 5) Babayr SR, et al: Outcomes with stroke and lateropulsion: a case-matched controlled study. Neurorehabil Neural Repair 2008; 22: 415-423
- 6) Koter R, et al: Clinical outcome measures for lateropulsion post-stroke: an updated systematic review. J Neurol Phys Ther 2017; 41: 145-155
- 7) Karnath HO, et al: The origin of contraversive pushing: evidence for a second graviceptive system in humans. Neurology 2000; 55: 1298-1304
- 8) Koter R, et al: Clinical outcome measures for lateropulsion post-stroke: an updated systematic review. J Neurol Phys Ther 2017; 41: 145-155
- 9) 沼尾 拓, 他: Pusher 現象の評価方法. PT ジャーナル 2020; 54: 644-652
- 10) Baccini M, et al: Scale for contraversive pushing: cutoff scores

BQ 7-14 脳卒中患者に対する注意障害評価としてどのような評価指標があるか

■ 標準注意検査法(Clinical Assessment for Attention : CAT)

脳損傷による注意障害を、7つのサブテストから臨床的かつ定量的に検出・評価する。わが国において、注意障害に関する標準化された検査法である¹⁾。抹消・検出課題(Visual Cancellation Task, Auditory Detection Task)では視覚情報処理と聴覚情報処理の2つがある。これらの成績に差があった場合、実際の生活ではより良好な情報処理経路を使って注意喚起していくことが効果的であるとされている²⁾。CATのサブテストの1つであるSpanの検査では、聴覚性も視覚性も同程度に低下していれば、注意容量全体が小さくなっていると判断され、生活や訓練のなかでも一度にたくさんの指示を与えるような場面は避けるべきとされる。また、Spanには大きな問題はなくともそれ以降の検査の成績が低下していれば、注意の容量よりも注意の分配・変換・制御能力や持続性に障害があるとも言われている³⁾。なお、CATの実施マニュアルには失語症の有無や損傷側の違いによる詳細なデータがサブテストごとに掲載されており、結果の解釈に役立つ⁴⁾。急性期の脳血管障害患者における注意障害の臨床経過から回復順序を検討し、プログラム立案の参考にすることが可能である⁵⁾。加齢に伴う物忘れと、軽度認知障害の物忘れに、注意機能がどのように関係しているかを検討することが可能であるとされている⁶⁾。

■ Trail Making Test : TMT Part A, Part B

注意障害の評価法でPart AとPart Bの2種類の検査からなる。TMTのPart Aは持続性注意や選択性注意を、Part Bはこれに加えて転換性注意や分配性注意も評価している⁷⁾。脳血管障害患者に対して自動車運転の可能性のカットオフ値をTMTのスコアから求めることが可能である。使用した検査について実車評価の分類を従属変数としたロジスティック回帰分析を実施したところ、TMT-Aが採用されたオッズ比は1.03($p=0.01$)、正判別率は66.7%。実車評価結果の分類を状態変数としてTMT-AのROC曲線を求め、AUCは72%で有意、カットオフ値は119秒(感度:55%、特異度:79%)であった⁸⁾。

■ 文献

- 1) 日本高次脳機能障害学会 Brain Function Test 委員会(著)・日本高次脳機能障害学会(編)：標準注意検査法・標準意欲評価法。新興医学出版社。2006
- 2) 中上美帆：標準注意検査法。リハビリナース 2013；6：38-41
- 3) 早川裕子，他：注意障害のリハビリテーション—臨床的立場から。Brain Med 2008；20：321-326
- 4) 加藤元一郎，他：標準注意検査法(CAT)と標準意欲評価法(CAS)の開発とその経過。高次脳機能研 2006；26：310-319
- 5) 時田春樹，他：急性期軽症脳出血患者における注意障害の改善について。川崎医療福祉誌 2015；25：85-93
- 6) 中島由里子，他：加齢のもの忘れと軽度認知障害のもの忘れに関する研究—注意機能の観点から。総合リハ 2010；38：1169-1174
- 7) 佐野恭吾：Trail Making Test(TMT)。道免和久(編)：リハビリテーション評価データブック。p56。医学書院。2010
- 8) 山田恭平，他：脳血管障害者における神経心理学的検査と実車評価との関連性。高次脳機能研 2013；33：270-275

BQ 7-15 脳卒中患者に対する失語・失行検査としてどのような評価指標があるか

■ 実用コミュニケーション能力検査(Communication ADL Test : CADL)

総合的な失語症検査と異なり、CADLは日常生活活動での評価方法である。言語機能を測定する標準失語症検査(SLTA)正答率とCADL正答率との間には、高い相関が認められている¹⁾。綿森らは、CADLのコミュニケーション・レベルと職業復帰との関係を検討しており、職業復帰者(配転も含む)の多くは日常コミュニケーションが実用的と判断されたレベル4~5のケースであったと述べている²⁾。

■ 標準失語症検査(Standard Language Test of Aphasia : SLTA)

SLTAは、国内での汎用性に優れ、失語症の有無や重症度、経時的变化をみることができる。SLTAの正答率と実用コミュニケーション能力検査(CADL)正答率には、高い相関が認められている¹⁾。言語理解(聴く、読む)がまず改善し、その後に発話(話す)、書字(書く)が伸びるという改善の一般的順序性を念頭に置いた解釈が必要である³⁾。

■ 標準高次動作性検査(Standard Performance Test for Apraxia : SPTA)

失行症の評価バッテリーとして用いられ、その行為を完了するまでの動作過程を詳細に評価することができる。観念運動失行、観念失行、口腔顔面失行、着衣失行、構成障害の検討が可能である^{4,5)}

■ 文献

- 1) 森岡悦子, 他: 失語症の言語機能とコミュニケーション能力の関連性-SLTAから読み取れる実用的言語能力の可能性. 高次脳機能研 2013; 33: 253-261
- 2) 綿森淑子, 他: 実用コミュニケーション能力検査の開発と標準化. リハ医学 1987; 24: 103-112
- 3) 種村 純, 他: 失語症言語治療例の改善パターン-SLTA 総合評価尺度による検討. 失語症研究 1985; 5: 709-716
- 4) 日本高次脳機能障害学会 Brain Function Test 委員会(著)・日本高次脳機能障害学会(編): 標準高次動作性検査—失行症を中心として, 改訂第2版. 新興医学出版社, 1999
- 5) 鎌倉矩子: 失行のみかた. 失語症研究 2002; 22: 225-231

BQ 7-16 脳卒中患者に対する遂行機能評価としてどのような評価指標があるか

■ 遂行機能障害症候群の行動評価(Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome : BADS)

遂行機能症候群によって生じる行動面の問題を日常的な場面に近い問題解決課題を組み合わせる包括的に評価する検査で、年齢補正した標準化得点から障害を7区分に判定できる。用稲ら¹⁾は、高次脳機能障害者38名を就労群と非就労群に分類しWAIS-R, RBMT, BADS, CAT, TMT, 仮名ひろいテストの成績を比較した。その結果、仮名ひろいテスト, Tapping Span forward, Visual Cancellation Task 2, Memory Updating Test 4 span, 視覚性再生II, BADS年齢補正得点, 修正6要素検査において有意に非就労群が成績低下を示し、修正6要素検査は作業能力を直接的に反映すると考えられた($p < 0.05$)。BADSに付帯する遂行機能障害質問表(The Dysexecutive Questionnaire : DEX)は、一般に遂行機能障害と関連して生じることの多い一連の問題を拾い出すために作成された20項目の質問表である。患者をよく知る第三者にDEXを実施した評価点と、BADSの総プロフィール得点および下位検査得点とは負の相関が認められている²⁾。

■ 文献

- 1) 用稲丈人, 他: 脳損傷者の社会復帰状況と知能, 注意, 記憶, 遂行機能検査との関係. 高次脳機能研 2008; 28: 416-425
- 2) 三村 将, 他(訳)・鹿島晴雄(監訳): BADS 遂行機能障害症候群の行動評価 日本版. 新興医学出版社, 2003

BQ 7-17 脳卒中患者に対する記憶検査としてどのような評価指標があるか

■ リバーミード行動記憶検査(Rivermead Behavioural Memory Test : RBMT)

日常生活場面を想定して検査をするため, 記憶障害患者の ADL 上の問題を検出したり, 患者の記憶障害が日常生活に与える重症度を評価できる¹⁾. 町田らは, 9 点以下では通院に介助者が必須, 7~9 点では慣れれば院内で迷うことはなくなり, 11~14 点では自分が記憶障害という認識があっても自己認識が不十分, 16~17 点になると一人で通院したり記憶を積み重ねていくことが可能となると述べている²⁾.

■ ウェクスラー記憶検査法改訂版(Wechsler Memory Scale-Revised : WMS-R)

記憶を一般的記憶, 注意および集中力, 言語性記憶, 視覚性記憶, 遅延再生の 5 つの側面に分類し, それぞれの側面について評価するものである. 記憶障害により生じる日常生活上の障害を予測できる^{3, 4)}. 高次脳機能障害者の就労についての研究では, 就労群の WMS-R の言語性記憶が非就労群より高かったという報告がある⁵⁾.

■ 文献

- 1) 本田留美: リハにおけるアウトカム評価尺度日本版ウェクスラー記憶検査(WMS-R), 日本版リバーミード行動記憶検査(RBMT). 臨床リハ 2004; 15: 672-676
- 2) 町田真理子, 他: 記憶障害(前向健忘)のみかたーリバーミード行動記憶検査を用いた長期的なみかたを中心に. 臨床リハ 2012; 21: 48-57
- 3) 中島恵子: WMS-R. 総合リハ 2016; 44: 321-324
- 4) 青木重陽: 高次脳機能障害の検査と解釈ーウェクスラー記憶検査(WMS-R). 臨床リハ 2009; 18: 433-436
- 5) 北上守俊, 他: 高次脳機能障害者の就労支援における神経心理学的検査の有用性について. 作業療法 2018; 37: 168-178

BQ 7-18 脳卒中患者に対する ADL・IADL 評価としてどのような評価指標があるか

■ バーセルインデックス(Barthel Index : BI)

食事や歩行, トイレ動作など日常生活活動の基本事項に絞った検査で, 観察においてその自立の程度を, 「できる ADL」で判断する. 10 項目 100 点満点と簡便で使いやすい¹⁾. 正門ら²⁾の報告にもあるように自立における通過率(難易度)は, 食事の自立が高く, 入浴, 階段の自立が難しいケースが多い. 排泄自制を除けば, ほぼ同じ傾向を示す^{3, 4)}. Granger らは, 合計点 100 点で全自立, 60 点で部分自立, 40 点で大部分介助, 0 点(20 点以下)で全介助を意味すると述べている. また, 回復期以降に 60 点以上だと介助は少なくなり改善も見込めるが, 40 点以下だと移動動作を獲得する可能性は低くなると報告している³⁾. 発症約 1 か月時点で 0~35 点だと, わずかに改善するが, 食事や整容, 便禁制の自立にとどまる可能性がある. 40~65 点では, 将来的にバリアフリー環境でのトイレ動作自立が 80%, 歩行自立が約半数で可能, 入浴や階段昇降は 40%未満にとどまる. 70 点以上では, 階段で 85%, 入浴はほぼ自立となり, その到達期間も短い⁵⁾.

■ 機能的自立度評価法(Functional Independence Measure : FIM)

ADL 評価として最も利用されているもので, 実際に「している ADL」の介助量を評価する. 運動項目と認知項目がある⁶⁾. 運動項目は難易度のパターンが比較的決まっており, 辻ら⁷⁾は Rasch 解析を用い, 食事, 排泄コントロールの自立度が高く, 浴槽への出入りや階段の難易度が高いと述べてい

る。また、入院時 FIM 得点と退院時 FIM 得点との相関が高いため、トレーニング開始時の予後予測に用いられる⁸⁻¹¹⁾。脳卒中患者の入院前後の FIM を用いて、年齢、合併症、退院先、重症度との関係から構成概念妥当性を検討した結果、FIM は、内部一貫性があり、FIM 得点は年齢、合併症、退院先によって差があった¹²⁾。

■ modified Rankin Scale(mRS)

脳卒中患者の機能自立度を評価するもので、リハビリテーション対象とならないケースも含め、脳卒中患者全般に広く使用されている。mRS は国際的な汎用性が高く、簡易的な 6 段階評価のため、特に疫学データのような大規模調査で採用されることが多い。機能的予後の指標としては、大まかに 2 点以下を自立レベル、3 点以上を介助レベルのように分類することが多い^{13, 14)}。Kwon らは、mRS を BI 合計点数で判別した場合、 $95 \leq \text{mRS}(0, 1, 2) < 100$ であり、FIM 運動項目合計点では $62 \leq \text{mRS}(0, 1, 2, 3) < 91$ と判別できることを報告している¹⁵⁾。

■ Frenchay Activities Index(FAI)

手段的日常生活活動(IADL)から生活関連動作(APDL)を評価する指標である。IADL の評価指標として信頼性・妥当性が確認された指標として、FAI が普及傾向にある¹⁶⁻¹⁸⁾。Wabe らは、より高い活動レベルを反映されていると述べている¹⁷⁾。また、Functional Independence Measure(FIM)や Barthel Index(BI)との相関が報告されている¹⁹⁾。

■ 文献

- 1) Mahoney FI, et al : Functional evaluation : the Barthel index. *Md State Med J* 1965 ; 14 : 61-65
- 2) 正門由久, 他 : 脳血管障害のリハビリテーションにおける ADL 評価. *総合リハ* 1989 ; 17 : 689-694
- 3) Granger CV, et al : Stroke rehabilitation : analysis of repeated Barthel index measures. *Arch Phys Med Rehabil* 1979 ; 60 : 14-17
- 4) Wede DT, et al : The Barthel ADL index : a standard measure of physical disability? *Int Disabil Stud* 1988 ; 10 : 64-67
- 5) 高見美貴, 他 : 回復期脳卒中患者の ADL 改善経過の分析. *総合リハ* 2008 ; 36 : 775-781
- 6) Data Management Service of the Uniform Data System for Medical Rehabilitation and the Center for Functional Assessment Research : Guide for use of the uniform data set for medical rehabilitation, version 3.0. State University of New York at Buffalo, Buffalo, 1990
- 7) 辻 哲也, 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. *リハ医学* 1996 ; 33 : 301-309
- 8) Jeong S, et al : Formula for predicting FIM for stroke patients at discharge from an acute ward or convalescent rehabilitation ward. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2014 ; 5 : 19-25
- 9) Sonoda S, et al : Stroke outcome prediction using reciprocal number of initial activities of daily living status. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2005 ; 14 : 8-11
- 10) Iwai N, et al : Discharge index and prediction for stroke patients in the post-acute stage. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2012 ; 3 : 37-41
- 11) Inouye M : Predicting models of outcome stratified by age after first stroke rehabilitation in Japan. *Am J Phys Med Rehabil* 2001 ; 80 : 586-591
- 12) Dodd TA, et al : A validation of the functional independence measurement and its performance among rehabilitation inpatients. *Arch Phys Med Rehabil* 1993 ; 74 : 531-536
- 13) Vemmos KN, et al : Prognosis of stroke in the south of Greece : 1 year mortality, functional outcome and its determinants : the arcadia stroke registry. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2000 ; 69 : 595-600
- 14) Bamford J, et al : A prospective study of acute cerebrovascular disease in the community : the Oxfordshire Community Stroke Project—1981-86.2. Incidence, case fatality rates and overall outcome at one year of cerebral infarction, primary intracerebral and subarachnoid haemorrhage. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1990 ; 53 : 16-22
- 15) Kwon S, et al : Disability measures in stroke : relationship among the Barthel Index, the Functional Independence Measure, and the Modified Rankin Scale. *Stroke* 2004 ; 35 : 918-923
- 16) Holbrook M, et al : An activities index for use with stroke patients. *Age Aging* 1983 ; 12 : 166-170
- 17) Wabe DT, et al : Social activities after stroke : measurement and natural history using the Frenchay Activities Index. *Int Rehabil Med* 1985 ; 7 : 176-181
- 18) Carter J, et al : Comparison of postal version of the Frenchay Activities Index with interviewer-administered version for use in people with stroke. *Clin Rehabil* 1997 ; 11 : 1333-1338
- 19) 蜂須賀研二, 他 : スモン患者の ADL, SDL, PCI, CEL. 厚生省 : 厚生省特定疾患スモン調査研究班研究報告書 平成 6 年度. pp268-269, 厚生省特定疾患スモン調査研究班, 1995

BQ 7-19 脳卒中患者に対する QOL 評価としてどのような評価指標があるか

■ Medical Outcome Study Short-Form 36-Item Health Survey(SF-36)[®]

健康関連 QOL を測定する包括的尺度である。測定尺度の分類では、プロファイル型尺度の包括的尺度に分類できる。また、下位尺度ごとに単独で用いることが認められており、ターゲットとする QOL のみの測定が可能である¹⁾。下位尺度と FIM との相関では、身体機能との相関は高いが、その

他の下位尺度との相関は低い値を示すことがある²⁾。高齢者や身体疾患と精神疾患を合併している対象者は完全回答率が低く、若年者や健康な対象者については、天井効果がやや認められる³⁾。

■ EuroQol-5 Dimensions-5 Levels(EQ-5D-5L)

質調整生存年算出に用いる QOL 値(効用値)を測定することができる⁴⁾。Chen ら⁵⁾は、リハビリテーションを受ける脳卒中患者の FIM と QOL 値(効用値)との相関をみており、相関係数がリハビリテーション前は 0.255、後は 0.703 であることを報告している。また、Golicki ら⁶⁾は、BI と各項目の相関をみており、痛み/不快感および不安/ふさぎ込みとの相関係数が低いことを報告している。

■ Stroke Specific QOL Scale(SS-QOL)

脳卒中の QOL 評価用に作成された、疾患特異的尺度である。包括的尺度と比較して、QOL 予測因子の検討や介入の効果判定、軽症脳卒中患者の QOL 低下の検出に優れている⁷⁾。身辺動作と FIM は相関係数が高値を示した⁸⁾。

■ 文献

- 1) 福原俊一, 他:健康プロファイル型尺度(SF-36を中心に). 池上直己, 他(編):臨床のためのQOL評価ハンドブック. pp34-44. 医学書院, 2001
- 2) 泉 良太, 他:ADL向上が健康関連QOL向上に繋がるのか?一回復期リハビリテーション病棟脳卒中患者における検討. 日作療会抄集 2018; 52: 646-646
- 3) McHorney CA, et al: The MOS 36-item Short-Form Health Survey(SF-36): III. Tests of data quality, scaling assumptions, and reliability across diverse patient groups. Med Care 1994; 32: 40-66
- 4) Brooks R: EuroQol: the current state of play. Health Policy 1996; 37: 53-72
- 5) Chen P, et al: Validity, responsiveness, and minimal clinically important difference of EQ-5D-5L in stroke patients undergoing rehabilitation. Qual Life Res 2016; 25: 1585-1596
- 6) Golicki D, et al: Validity of EQ-5D-5L in stroke. Qual Life Res 2015; 24: 845-850
- 7) 岡崎哲也, 他:脳卒中. 総合リハ 2001; 29: 709-713
- 8) Lin KC, et al: Psychometric comparisons of the Stroke Impact Scale 3.0 and Stroke-Specific Quality of Life Scale. Qual Life Res 2010; 19: 435-443

用語	解説
仮想現実(virtual reality)を用いたリハビリテーション	脳卒中片麻痺者の運動機能の回復を目的に、モニターやプロジェクターに映し出された仮想空間において動作練習を行う治療法を指す。
課題指向型トレーニング(task-oriented training)	目標とする動作を獲得するために、課題の難易度を調整しながら目標動作と類似した課題を反復して行う治療を指す。
筋電図バイオフィードバック(biofeedback)	筋活動を外部の測定装置により計測して、その変化を観察しながら再学習する治療法を指す。
固有受容性神経筋促進法(proprioceptive neuromuscular facilitation : PNF)	固有受容器を刺激することによって、神経、筋の活動を促進しようとする手技である。運動失調に対しては、スローリバーサル(運動方向に抵抗を加えながら、等張性収縮を用いて拮抗する運動を行う手技)、リズムック・スタビリゼーション(等尺性収縮を拮抗する方向に、交互に抵抗を加える手技)などの手技が適応となる。
視覚フィードバック(visual feedback)	関節運動や重心位置を外部の測定装置により計測してその変化を視覚的に観察しながら再学習する治療法を指し、鏡(正対する)やビデオ映像なども含む。
四肢活性化(limb activation training)	脳卒中患者の半側空間無視症状の改善を目的に、無視(麻痺)側の上下肢を無視空間で使用する治療を指す。
神経筋電気刺激(neuromuscular electrical stimulation : NMES)	治療を目的とした電気刺激の一種であり、神経支配筋の筋収縮による運動機能改善を目的としたものである。
振動刺激(vibration stimulus)	脳卒中片麻痺者の筋緊張抑制や運動機能の回復を目的に、麻痺側上下肢にバイブレーターを用いた刺激を入力したり、振動するプレートの上に乗ったりすることで運動機能の向上を図るための振動刺激治療を指す。
スプリットベルトトレッドミル(split-belt treadmill)	トレッドミルで2本の独立したベルトコンベア上に左右の下肢をそれぞれ乗せ、左右の速度を変化させることにより歩行機能改善を目的とした器具およびそれを用いた治療法を指す。
遷延性意識障害(persistent vegetative state)	遷延性意識障害とは、疾病・外傷により種々の治療にもかかわらず、3か月以上にわたる、①自力移動不能、②自力摂食不能、③糞便失禁状態、④意味のある発語不能、⑤簡単な従命以上の意思疎通不能、⑥追視あるいは認識不能の6項目を満たす状態にあるものをいう(脳神経外科学会 1976)。慣習的に植物状態ともいう。ただし、ここでは、重要臨床課題にあるように「重度意識障害状態」としているため、脳損傷を受けた後の意識障害が急性期を脱しても(およそ1か月以上)持続した上記同等に示す状態を示し、不可逆的なものを含む。
促進反復療法/川平法(repetitive facilitation exercise)	一般的な課題や運動の反復は含まず、川平法のことを示す。麻痺した手や足を操作(促進治療)することで意図した運動(随意運動)を実現し、さらに運動を反復することでその運動に必要な大脳から脊髄までの神経回路を再建・強化することを目的とした治療法である。
体重免荷型トレッドミル歩行トレーニング(Body Weight Supported Treadmill Training : BWSTT)	トレッドミルとは、走行するベルトの上に乗る、ベルトの走行とは反対方向に動くことで無制限に歩いたり走ったりできるトレーニング機器である。体重免荷型では頭上から吊り下げたベルトを体幹に固定し、懸垂することで体重の一部を免荷するとともに、転倒を予防した状態でトレッドミルを使用できる。
短下肢装具(ankle-foot orthosis)	脳卒中片麻痺者の歩行トレーニングに使用される下腿部から支持される下肢装具を指し、その種類は問わない。
長下肢装具(knee-ankle-foot orthosis)	脳卒中片麻痺者の歩行トレーニングに使用される大腿部から支持される下肢装具を指し、その種類は問わない。
治療的電気刺激(therapeutic electrical stimulation : TES)	治機能的電気刺激療法とは、筋もしくは末梢神経を刺激して麻痺筋を収縮させることでその筋の随意性および消失した機能を代償させ、同時に機能改善をも目的とするトレーニング方法を指す。経頭蓋電気刺激は、ここでは含まない。
バランス練習(balance training)	重心を移動させたり、保持したりするなどバランスを伴う運動のことであり、具体的な方法は問わない。
ボバース概念に基づくニューロリハビリテーションアプローチ(neurological rehabilitation based upon the Bobath concept)	1940年頃に英国のボバース夫妻により提唱された治療概念。包括的で、個性性を重視した、治療的なアプローチであり、最新の運動および神経科学と照らし合わせて、神経病理学上の損傷のあるケースに対して、運動回復や潜在性を最大限に活用するものである。

用語	解説
ミラーセラピー	矢状面上に鏡を設置し、麻痺側上(下)肢に非麻痺側上(下)肢の鏡像を重ねて、あたかも麻痺側が動いているような錯覚を利用して運動麻痺の回復を促す治療法を指す。
メンタルプラクティス (mental practice)	脳卒中片麻痺者の運動機能の回復を目的に、実際には体を動かさず、運動をしているイメージによって、運動機能を高める治療法を指す。
練習量 (amount of exercise)	トレーニング(運動)の頻度と強度を指す。
ロボティクストレーニング (robotic rehabilitation)	脳卒中片麻痺者の理学療法において、駆動装置の組み込まれた外骨格型のロボットを装着した立位歩行動作を行うトレーニングを指す。

発症 48 時間以内の脳卒中患者に対して理学療法は有用か

推奨 発症 48 時間以内の脳卒中患者に対して理学療法を行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・神経症状や全身状態が安定している場合とする

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	100% 9名	0% 0名	0% 0名

CQ の構成要素 (PICO)

P (Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	発症 48 時間以内の脳卒中	その他	特になし

I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト

I: 早期(発症 48 時間以内)介入, 早期離床での理学療法

C: I を実施しないまたは併用しない理学療法

O (Outcomes) のリスト	
	Outcome の内容
O1	ADL 能力向上
O2	QOL の向上
O3	在院日数短縮
O4	活動度の進行日数(離床時期/座位獲得時期/立位獲得時期/歩行獲得時期)の改善
O5	歩行能力の向上
O6	褥瘡発生予防
O7	拘縮発生予防
O8	呼吸機能改善
O9	疲労の発生
O10	再発の発生

解説

CQ の背景

脳卒中患者に対する早期からのリハビリテーションは、廃用症候群の予防やその後の機能・能力的回復を促進することが知られている¹⁾。一方、脳卒中中の超早期リハビリテーションに関しては、その有効性だけでなくリスクが指摘されている²⁾。そのため、脳卒中急性期において発症から 48 時間以内の早期理学療法の効果や安全性を検証する必要がある。

エビデンスの評価

2 次スクリーニングで抽出された研究は RCT 2 編であり、そのうち 1 編 ($n=243$)³⁾において、メタ

アナリシス 13 項目のうち、発症後 6 か月時点での「SF-36 における身体的側面の QOL サマリースコア」「SF-36 精神的側面の QOL サマリースコア」「Barthel Index」の 3 項目で有意差を認めた。しかし、1 論文による結果であり、非一貫性や不精確性の評価が実施できず、バイアスリスクが存在している。発症後 6 か月時点での SF-36 における身体的側面の QOL サマリースコアは MD 6.4, 95% CI 4.19~8.61 ($p < 0.001$) であり、発症後 6 か月時点での SF-36 における精神的側面の QOL サマリースコアは MD 7.0, 95% CI 4.49~9.51 ($p < 0.001$)、発症後 6 か月時点での Barthel Index は MD 12.5, 95% CI 6.83~18.17 ($p < 0.001$) と対照群に比べて有意な効果を示した。

そのほか、ADL のアウトカムである 3 か月後の Barthel Index および modified Rankin Scale, QOL のアウトカムである 3 か月後の SF-36 身体的側面および精神的側面の QOL サマリースコア、入院日数、呼吸機能の改善効果はいずれも対照群と比べて有意な効果は示さなかった。

一方、有害事象に関連する褥瘡・疲労・再発の有無については、早期理学療法群と対照群とに有意な差はなく、早期理学療法が有害事象の発生に影響しないことが確認された。

以上により、発症後 48 時間以内の早期理学療法の有効性に関して、アウトカム全般に関するエビデンスの確実性は非常に弱く、神経症状や全身状態が安定していることを条件として弱く推奨するとした。

益と害のバランス評価

発症後 48 時間以内の早期理学療法は、発症後 6 か月後に ADL や QOL を改善させる可能性があり、エビデンスの確実性は非常に弱い判定であったが、有害事象の発生には寄与しないことが示唆されたことから、「おそらく当該介入を支持する」とした。一方、適応可能性に関しては、各種検査所見の解釈を含めて神経症状および全身状態の適切な把握に努め、早期リハビリテーションの導入・進行について医師をはじめとする多職種との協議をもとに判断する必要がある。また、発症後 24 時間以内の早期理学療法に関してはエビデンス評価から除外されているため、開始時期によっては適応を慎重に判断する必要がある。

患者の価値観・希望

発症後早期から理学療法を開始することにより、廃用症候群を予防することが期待でき、長期的に ADL や QOL へ効果が波及することが示唆されている。一方、発症後早期において重症度の高い状況では理学療法の受け入れに消極的になる可能性を考慮する必要がある。

コストの評価

患者が新たに負担するコストは発生しない。

文献

- 1) 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会(編): 脳卒中治療ガイドライン 2015[追補 2019 対応]. 協和企画, 2019
- 2) AVERT Trial Collaboration group: Efficacy and safety of very early mobilisation within 24 h of stroke onset(AVERT): a randomised controlled trial. Lancet 2015; 386: 46-55
- 3) Liu N, et al: Randomized controlled trial of early rehabilitation after intracerebral hemorrhage stroke: difference in outcomes within 6 months of stroke. Stroke 2014; 45: 3502-3507

一般向けサマリー

脳卒中発症後、48時間以内から理学療法を開始することによる短期的な効果は明らかではありませんが、発症から6か月後の日常生活活動の拡大や心理的満足度を高めることが期待されます。しかし、発症からの時間だけではなく、脳卒中の程度や病状に応じて早期理学療法の適否が検討されるので、適宜医師や理学療法士に確認するようにしてください。

推奨作成の経過

CQは作成班で臨床判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR班との協議によりCQの約1/3をステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR班のシステムティックレビューが推奨のCQで行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

発症48時間以内の脳卒中患者に対する理学療法は、長期的に日常生活や健康関連QOLを改善させることが示唆されているものの、サンプルサイズや論文数は限定的であり、十分なエビデンスがある状況とは言い難い。また、今回は発症後24時間以内に理学療法を開始した報告は除外されていることに留意する必要がある。次回改訂時には呼吸器合併症や廃用症候群など二次障害に対する影響や、24時間以内に開始される理学療法の効果ならびに安全性を検討すべきである。

Future Research Question

CQ 1は48時間以内かそれ以降かの早期理学療法の効果を明らかにするものである。今回、採択された3論文のうち2論文は事前に設定したサンプル数を大きく下回っており、これらが結果に大きく影響した可能性がある。また介入群とコントロール群の介入時期の差が1~2日の違いの影響を検出するものであり、効果量の差は非常に小さいことが予測される。よって今後大規模なサンプル数をもって検証することが望ましいと考えられる。また、3論文中1論文は6か月までフォローアップをしており(ほかの2論文は3か月まで)、3か月後のアウトカム指標には2群間で差はなかったが、6か月後のアウトカム指標では、早期理学療法群において有意に改善したという結果が得られた。これは、早期理学療法の介入効果がより長期的なアウトカム指標に影響を及ぼすことを示唆するものであり、今後は長期的なアウトカムの変化を含めて検証することが望ましいと考えられる。さらに、早期理学療法の内容についても今後議論の余地があると考えられる。

脳卒中患者に対して関節可動域運動は有用か

推奨 脳卒中患者に対して関節可動域の改善や歩行能力の向上のために、関節可動域運動の実施を条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
 ・足関節背屈の関節可動域運動
 推奨の強さ：条件付き推奨 エビデンスの強さ：C(弱い)
 作成グループ投票結果

当該介入に反対する強い推奨	当該介入に反対する条件付き推奨	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	当該介入の条件付き推奨	当該介入の強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	55.6% 5名	44.4% 4名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P (Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	脳卒中	その他	なし
I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
I：関節可動域運動を実施する/C：Iを実施しないまたは併用しない理学療法			
O (Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	関節可動域の拡大		
O2	麻痺側運動機能の改善		
O3	筋力強化		
O4	歩行能力の向上		
O5	バランス能力の向上		
O6	ADL 能力の向上		
O7	QOL の向上		
O8	在院日数の短縮		

解説

CQ の背景

脳卒中患者に対して運動麻痺などの麻痺側運動機能の改善や ADL の改善のために、従来より様々な運動療法が実施されてきた。その1つである関節可動域運動は、徒手にて筋の持続伸張を行うことで筋緊張亢進を抑制し、関節可動域制限の予防を目的として実施されてきた。関節可動域運動が脳卒中患者の運動機能の改善、ADL 能力の向上などに有用なのか検討した。

エビデンスの評価

アウトカム「関節可動域、歩行能力(快適歩行速度)、バランス能力、ADL 能力」の4項目についてメタアナリシスが行われ、アウトカム「麻痺側運動機能、筋力強化、QOL、在院日数」の4項目について該当論文がないまたは1論文であり、メタアナリシスは行われなかった。アウトカムすべてが望ましい効果に関するもので、望ましくない効果に関するアウトカムはなかった。メタアナリシスの結

果は多くが足関節背屈の関節可動域運動であり、その介入によって有意な効果が認められたのは「関節可動域(MD 1.72, 95% CI 0.20~3.24, $p=0.03$)^{1,4)}、快適歩行速度(MD 9.95, 95% CI 3.17~16.73, $p=0.004$)^{1,2)}、バランス能力(MD 4.02, 95% CI 0.89~7.15, $p=0.01$)^{1,2)}」であり、「ADL(MD-3.95, 95% CI-8.91~1.02, $p=0.12$)^{2,3)}」では有効性は示されなかった。

関節可動域運動については自己で足関節背屈を実施するよりも、傾斜したボードでの他動的ストレッチングを30秒保持、20秒リラクスを10回繰り返し、それを3セット実施することで関節可動域、歩行能力、ADLの改善がみられた¹⁾。ベルトを用いた足関節の他動的なストレッチングを30秒保持、10秒リラクスで15回を週3回、4週間継続して関節可動域、歩行能力、バランス能力の改善が認められた²⁾。道具を使用しない足関節の他動的な関節可動域運動においても週3回、4週間継続してADLの改善、関節可動域の改善が認められた³⁾。また、関節の他動運動に関するシステマティックレビューでは関節可動域、痙縮、疼痛に対する効果のエビデンスレベルは非常に低く、有害事象の報告はない⁵⁾。

益と害のバランス評価

介入により「関節可動域、快適歩行速度、バランス能力」の有効性は示された。望ましくない効果である「疲労の増大」「疼痛の出現」などは考えられたが、メタアナリシスとして報告はなく、害について判断はできなかった。加えて害が発生しないように強度や可動範囲を調整することができる。よって益が害を上回ると考えられる。

患者の価値観・希望

脳卒中患者において歩行能力とADL能力の向上は、理学療法上重要な目標となることが多い。関節可動域を維持・向上することは、歩行能力とADL能力の向上に必要と考えられる。その一方で、筋緊張亢進や関節可動域制限を認める患者における関節可動域運動は、疼痛の出現の可能性も考えられるため注意が必要である。

コストの評価

斜面台やストレッチボードなど機器や道具を用いる時には提供側にコストがかかる可能性はある。関節可動域運動を実施することで目標達成までの期間が短縮される可能性もあり、その場合は患者側のコストの節約になると考えられる。

文献

- 1) Park D, et al : Effects of a 4-week self-ankle mobilization with movement intervention on ankle passive range of motion, balance, gait, and activities of daily living in patients with chronic stroke : a randomized controlled study. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2018 ; 27 : 3451-3459
- 2) Park D, et al : Four-week training involving ankle mobilization with movement versus static muscle stretching in patients with chronic stroke : a randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil* 2019 ; 26 : 81-86
- 3) Ghasemi E, et al : The effect of functional stretching exercises on neural and mechanical properties of the spastic medial gastrocnemius muscle in patients with chronic stroke : a randomized controlled trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2018 ; 27 : 1733-1742
- 4) Kluding PM, et al : Effects of ankle joint mobilizations in adults poststroke : a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2008 ; 89 : 449-456
- 5) Prabhu RK, et al : Passive movements for the treatment and prevention of contractures. *Cochrane Database Syst Rev* 2013 ; (12) : CD009331

一般向けサマリー

脳卒中患者に対して足関節を動かすことは、関節の動きや歩く能力を高めるために有効です。ただし、痛みが出る可能性があるため、必ず医師や理学療法士に相談して、その内容、頻度、負荷量を調整するようにしてください。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR班との協議によりCQの約1/3をステートメントとし、残りを推奨とした。

CQ 2~5では、本来1つのCQの中で関節可動域運動、バランス練習、筋力強化運動、有酸素運動の複数の介入方法を比較して「いずれの運動療法が有用か」を検討する予定であった。しかし、比較が複雑になり多数の介入方法の比較を行うことが難しく、単独の介入で十分な文献が収集できた各4種類の介入ごとに有用性の推奨を検討し、本来1つであったCQを4つのCQに分けて記載した。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR班のシステマティックレビューが推奨のCQで行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

関節可動域運動は関節可動域や歩行能力において有効性は示されたが、足関節背屈に限定的であった。さらにその方法は道具を用いた荷重位の持続的な伸張であり、一般的に行われている徒手による持続伸張では明らかになっていない。また脳卒中の症状の1つである筋緊張亢進における効果は検討されていない。よって、次の改訂時には関節可動域運動の部位、方法、時間や筋緊張に対する効果について検討すべきである。

Future Research Question

理学療法の効果を検証するうえで、疾患や機能障害の重症度や病期を考慮することは極めて重要と考えられる。特に急性期の機能回復においては、神経学的な自然回復の影響に左右されやすいため、正確な介入の効果を抽出できない恐れがある。したがって、急性期、亜急性期、生活期などのように病期ごとに介入の効果を検証することが望ましいと考える。また、患者の機能障害の重症度によっても介入の効果に対する効果量の大きさは異なる可能性がある。すなわち、脳卒中患者であっても運動麻痺のない脳卒中患者を対象とした論文と運動麻痺がある脳卒中患者を対象とした論文では、同じ関節可動域運動を実施した場合に効果の量に差が生じる可能性がある。以上から、今後は重症度を考慮した分析を考慮することが望ましいと考える。

脳卒中患者に対してバランス練習は有用か

推奨 脳卒中患者に対して歩行能力やバランス能力向上のために、バランス練習の実施を条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

・多方向への重心移動を含むバランス練習

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：C(弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	11.1% 1名	66.7% 6名	22.2% 2名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	脳卒中	その他	なし

I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト

I：バランス練習を実施する/C：Iを実施しないまたは併用しない理学療法

O(Outcomes)のリスト	
	Outcomeの内容
O1	関節可動域の拡大
O2	麻痺側運動機能の改善
O3	筋力強化
O4	歩行能力の向上
O5	バランス能力の向上
O6	ADL能力の向上
O7	QOLの向上
O8	在院日数の短縮
O9	呼吸機能の改善

解説

CQの背景

脳卒中患者に対して運動麻痺などの麻痺側運動機能の改善のために、従来より様々な運動療法が実施されてきた。その1つであるバランス練習は立位や応用的な歩行を通じて重心移動を行うことで実施されてきた。バランス練習が脳卒中患者において運動機能の改善、バランス能力の改善、ADL能力の向上などに有用なのかを検討した。

エビデンスの評価

アウトカム「歩行能力(Timed Up and Go Test：TUG，快適歩行速度)，バランス能力(Berg Balance Scale：BBS)，QOL，ADL能力」の4項目についてメタアナリシスを実施した。また，アウトカム「関節可動域，麻痺側運動機能，筋力強化，在院日数，呼吸機能」の5項目についてメタアナリシスは該当論文がないまたは1論文であり，実践されなかった。9項目すべてが望ましい効果に関する

もので、望ましくない効果に関するアウトカムはなかった。介入によって有意な効果がみられたのは「TUG(MD -2.19, 95% CI -4.11 ~ -0.26, $p=0.03$)^{3,4)}、快適歩行速度(SMD 0.48, 95% CI 0.12 ~ 0.85, $p=0.01$)^{2,4,5)}、BBS(MD 3.46, 95% CI 1.21 ~ 5.70, $p=0.003$)^{2,4,6)}」であり、「QOL(SMD 0.21, 95% CI -0.28 ~ 0.70, $p=0.40$)^{2,4)}、ADL(MD 5.60, 95% CI -3.22 ~ 14.42, $p=0.21$)²⁾」では有効性は示されなかった。

バランス練習として、平地歩行練習と比較して階段昇降練習を追加した場合にバランス能力の改善¹⁾、静的立位バランス練習と比較して後方歩行にて歩行能力、バランス能力の改善²⁾、直線歩行練習と比較して円形歩行練習にて歩行能力、バランス能力の改善³⁾、荷重の移動の練習と多方向へのステップ練習で歩行能力、バランス能力の改善⁴⁾がみられた。いずれの報告もバランス練習として週5回30分程度の運動で効果がみられていた。

益と害のバランス評価

介入により「TUG、快適歩行速度、バランス能力」の有効性が示された。望ましくない効果である「転倒の増大」「疲労の増大」などは考えられるがメタアナリシスとしての報告はなく、害についてはできなかった。また害が発生しないように、強度や可動範囲を調整することで疲労の軽減が、転倒防止ベルトを使用するなど転倒防止対策をとることで転倒リスクの軽減が図れる。したがって、益が害を上回ると考えられる。

患者の価値観・希望

脳卒中患者において歩行能力、ADL能力の向上は理学療法上重要な目標となることが多い。またバランス能力は転倒リスクと関連があり、バランス練習によりバランス能力が向上すれば転倒リスクが軽減し、患者にとって有益と考えられる。その一方でバランス練習は転倒リスクが高まる可能性も考えられるが、転倒防止のため手すりの近くで実施するなどの安全対策をして実施することで対応できると考えられる。

コストの評価

運動療法としてのバランス練習は道具を用いない場合と、傾斜台など機器を用いて実施する場合があります。その時には提供側にコストがかかる可能性がある。バランス練習を実施することで目標達成までの期間が短縮される可能性もあり、その場合は節約になると考えられる。

文献

- 1) Seo KC, et al : The effects of stair gait exercise on static balance ability of stroke patients. J Phys Ther Sci 2014 ; 26 : 1835-1838
- 2) Rose DK, et al : A backward walking training program to improve balance and mobility in acute stroke : a pilot randomized controlled trial. J Neurol Phys Ther 2018 ; 42 : 12-21
- 3) Park SK, et al : Effects of circular gait training on balance, balance confidence in patients with stroke : a pilot study. J Phys Ther Sci 2018 ; 30 : 685-688
- 4) Park GD, et al : The effects of multidirectional stepping training on balance, gait ability, and falls efficacy following stroke. J Phys Ther Sci 2016 ; 28 : 82-86
- 5) Kwakkel G, et al : Long term effects of intensity of upper and lower limb training after stroke : a randomised trial. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2002 ; 72 : 473-479
- 6) Puckree T, et al : Balance and stability-focused exercise program improves stability and balance in patients after acute stroke in a resource-poor setting. PM R 2014 ; 6 : 1081-1087

一般向けサマリー

脳卒中患者に対して様々な方向に重心を動かすようなバランス練習を行うことは歩く能力やバランス能力を高めるために有効です。ただし、痛みが出たり、転倒する可能性があるため、必ず医師や理学療法士に相談してその内容、頻度、負荷量を調整するようにしてください。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR班との協議によりCQの約1/3をステートメントとし、残りを推奨とした。

CQ 2～5では、本来1つのCQの中で関節可動域運動、バランス練習、筋力強化運動、有酸素運動の複数の介入方法を比較して「いずれの運動療法が有用か」を検討する予定であった。しかし、比較が複雑になり多数の介入方法の比較を行うことが難しく、単独の介入で十分な文献が収集できた各4種類の介入ごとに有用性の推奨を検討し、本来1つであったCQを4つのCQに分けて記載した。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR班のシステマティックレビューが推奨のCQで行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

バランス練習は歩行能力において有効性が示されたが、その内容は階段昇降、円形歩行練習、後ろ歩きなど様々であった。バランス練習といってもその方法や頻度、量によって効果が変わる可能性がある。よって、次の改訂時にバランス練習の方法について検討すべきである。また重心移動を含む動作であれば転倒リスクも考えられるため、有害事象との関連も検討すべきである。

Future Research Question

理学療法の効果を検証するうえで、疾患や機能障害の重症度や病期を考慮することは極めて重要と考えられる。特に急性期の機能回復においては、神経学的な自然回復の影響に左右されやすいため、正確な介入の効果を抽出できない恐れがある。したがって、急性期、亜急性期、生活期などのように病期ごとに介入の効果を検証することが望ましいと考える。また、患者の機能障害の重症度によっても介入の効果に対する効果量の大きさは異なる可能性がある。すなわち、脳卒中患者であっても運動麻痺のない脳卒中患者を対象とした論文と運動麻痺がある脳卒中患者を対象とした論文では、同じバランス練習を実施した場合に効果の量に差が生じる可能性がある。以上から、今後は重症度を考慮した分析を考慮することが望ましいと考える。

脳卒中患者に対して筋力強化運動は有用か

推奨 脳卒中患者に対して呼吸機能やバランス能力、歩行能力向上のために、筋力強化運動の実施を条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
 ・レッグプレスなどの抵抗運動
- 推奨の強さ：条件付き推奨 □ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)
- 作成グループ投票結果

当該介入に反対する強い推奨	当該介入に反対する条件付き推奨	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	当該介入の条件付き推奨	当該介入の強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	22.2% 2名	66.7% 6名	11.1% 1名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P (Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	脳卒中	その他	なし
I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
I : 筋力強化運動を実施する / C : I を実施しないまたは併用しない理学療法			
O (Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	関節可動域の拡大		
O2	麻痺側運動機能の改善		
O3	筋力強化		
O4	歩行能力の向上		
O5	バランス能力の向上		
O6	ADL 能力の向上		
O7	QOL の向上		
O8	在院日数の短縮		
O9	呼吸機能の改善		

解説

CQ の背景

脳卒中患者に対して運動麻痺などの麻痺側運動機能の改善のために、従来より様々な運動療法が実施されてきた。その1つである筋力強化運動は、自動運動、抵抗運動で負荷量を調節したり、抵抗運動においては徒手で実施したり、重錘やレッグプレスなどの道具や機器を用いることで負荷量を調整しながら実施されている。そこで筋力強化運動が脳卒中患者において運動機能の改善、ADL 能力の向上などに有用なのか検討した。

エビデンスの評価

アウトカム「歩行能力〔Timed Up and Go Test : TUG, 6分間歩行テスト(6MD), 最大歩行速度, 快適歩行速度〕, 筋力(麻痺側, 非麻痺側), 麻痺側運動機能, QOL, 呼吸機能(Peak VO₂), バランス能力(BBS)」6項目についてメタアナリシスが行われ、アウトカム「関節可動域, ADL, 在院日数」の

3項目については該当論文がないためメタアナリシスは行われなかった。9項目すべてが望ましい効果に関するもので、望ましくない効果に関するアウトカムはなかった。介入によって有意な効果がみられたのは「Peak VO₂(MD 2.50, 95% CI 1.49~3.51, $p=0.00001$)¹⁾, BBS(MD 3.40, 95% CI 1.51~5.29, $p=0.0004$)²⁾, TUG(MD 6.50, 95% CI 5.47~7.53, $p=0.00001$)²⁾」であり、「6MD(SMD-0.12, 95% CI-11.47~11.23, $p=0.98$)^{1, 3-5)}, 最大歩行速度(SMD-0.02, 95% CI-0.40~0.36, $p=0.92$)^{1, 3, 4, 6)}, 快適歩行速度(SMD-0.20, 95% CI-0.67~0.27, $p=0.41$)^{1, 4)}, 麻痺側筋力(SMD 0.78, 95% CI-0.88~2.44, $p=0.36$)^{3, 6, 7)}, 非麻痺側筋力(SMD 1.29, 95% CI-0.31~2.90, $p=0.11$)^{3, 7)}, 麻痺側運動機能(SMD 0.00, 95% CI-1.07~1.07, $p=1.00$)^{7, 8)}, QOL(MD 7.60, 95% CI-10.71~29.91, $p=0.42$)³⁾」では有効性は示されなかった。

メタアナリシスでは筋力(麻痺側, 非麻痺側)の有効性は示されなかったが, 空気抵抗を用いた機器(レッグプレスなど)を用いてそれぞれ20回を週3回, 3か月間継続することで筋力(麻痺側, 非麻痺側)強化が認められたとの報告や¹⁾, 空気抵抗を用いた機器(レッグプレスなど), ウェイトスタックを用いた機器(足関節背屈, 足関節底屈)による筋力強化運動を週3回, 12週間を1RMの25%でウォームアップを実施し, その後1RMの70%で3セット(1セット当たり8~10回)実施することで, 最大強度はレッグプレスで16.2%, 麻痺側の膝関節伸展で31.4%, 非麻痺側の膝伸展で38.2%の改善がみられたとの報告があった⁴⁾。いずれの文献でも徒手ではなく, 機器を用いた筋力強化運動で効果が出たと報告されていた。さらにシステマティックレビューにおいて漸増的筋力トレーニングは筋力強化に大きな影響を及ぼすと言われ⁹⁾, 有害事象である痙縮を高めることはないと言われている¹⁰⁾。

益と害のバランス評価

介入により「歩行能力, バランス能力, 呼吸機能」の有効性が示された。望ましくない効果である「疲労の増大」「疼痛の出現」などは考えられるがメタアナリシスとしての報告はなく, 害について判断はできなかった。また害が発生しないように強度や回数などを調整することで軽減させることができる。よって益が害を上回ると考えられる。

患者の価値観・希望

脳卒中患者において歩行能力とADL能力の向上は理学療法上重要な目標となることが多い。そこで筋力を維持・向上することは歩行能力とADL能力の向上に必要と考えられる。その一方で筋力低下予防のために筋力強化運動を実施すると疲労の出現も考えられるが, 自制内にとどめられるため, 積極的に行われる場合が多い。

コストの評価

レッグプレスなど機器を用いる時には機器の購入費やレンタル料といった提供側にコストがかかる可能性はある。筋力強化運動を実施することで目標達成までの期間が短縮される可能性もあり, その場合は患者側のコストは節約になると考えられる。

文献

- 1) Ivey FM, et al : Strength training for skeletal muscle endurance after stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2017 ; 26 : 787-794
- 2) Son SM, et al : Influence of resistance exercise training to strengthen muscles across multiple joints of the lower limbs on dynamic balance functions of stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2014 ; 26 : 1267-1269
- 3) Flansbjerg UB, et al : Long-term benefits of progressive resistance training in chronic stroke : a 4-year follow-up. *J Rehabil*

- Med 2012 ; 44 : 218-221
- 4) Ouellette MM, et al : High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors. Stroke 2004 ; 35 : 1404-1409
 - 5) Moreland JD, et al : Progressive resistance strengthening exercises after stroke : a single-blind randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2003 ; 84 : 1433-1440
 - 6) Kim C, et al : Effects of isokinetic strength training on walking in persons with stroke : a double-blind controlled pilot study. J Stroke Cerebrovasc Dis 2001 ; 10 : 265-273
 - 7) Zou J, et al : Resistance training improves hyperglycemia and dyslipidemia, highly prevalent among nonelderly, nondiabetic, chronically disabled stroke patients. Arch Phys Med Rehabil 2015 ; 96 : 1291-1296
 - 8) Coroian F, et al : Upper limb isokinetic strengthening versus passive mobilization in patients with chronic stroke : a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2018 ; 99 : 321-328
 - 9) Dorsch S, et al : Progressive resistance training increases strength after stroke but this may not carry over to activity : a systematic review. J Physiother 2018 ; 64 : 84-90
 - 10) Ada L, et al : Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke : a systematic review. Aust J Physiother 2006 ; 52 : 241-248

一般向けサマリー

脳卒中患者に対して機器を用いて負荷をかけるように筋力を発揮する運動は、バランス能力や歩く能力を高めるために有効です。ただし、痛みが出たり、転倒する可能性があるため、必ず医師や理学療法士に相談してその内容、頻度、負荷量を調整するようにしてください。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR 班との協議により CQ の約 1/3 をステートメントとし、残りを推奨とした。

CQ 2~5 では、本来 1 つの CQ の中で関節可動域運動、バランス練習、筋力強化運動、有酸素運動の複数の介入方法を比較して「いずれの運動療法が有用か」を検討する予定であった。しかし、比較が複雑になり多数の介入方法の比較を行うことが難しく、単独の介入で十分な文献が収集できた各 4 種類の介入ごとに有用性の推奨を検討し、本来 1 つであった CQ を 4 つの CQ に分けて記載した。

その後、外部評価委員の医師 2 名による評価を受けた後、SR 班のシステムティックレビューが推奨の CQ で行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

筋力強化運動はメタアナリシスで非麻痺側、麻痺側の筋力において有効性が示されなかったが、レッグプレスなどの機器を用いた抵抗運動では効果があったとする文献があった。また今回は上肢、下肢など部位を限定せず検討したので、効果が明確にならなかった可能性が考えられる。よって、次の改訂時には筋力強化運動の部位、方法、負荷量、回数、頻度などその設定について検討すべきである。

Future Research Question

理学療法の効果を検証するうえで、疾患や機能障害の重症度や病期を考慮することは極めて重要と

考えられる。特に急性期の機能回復においては、神経学的な自然回復の影響に左右されやすいため、正確な介入の効果を抽出できない恐れがある。したがって、急性期、亜急性期、生活期などのように病期ごとに介入の効果を検証することが望ましいと考える。また、患者の機能障害の重症度によっても介入の効果に対する効果量の大きさは異なる可能性がある。すなわち、脳卒中患者であっても運動麻痺のない脳卒中患者を対象とした論文と運動麻痺がある脳卒中患者を対象とした論文では、同じ筋力強化運動を実施した場合に効果の量に差が生じる可能性がある。以上から、今後は重症度を考慮した分析を考慮することが望ましいと考える。

脳卒中患者に対して有酸素運動は有用か

推奨 脳卒中患者に対して呼吸機能，麻痺側運動機能，歩行能力，筋力の向上のために，有酸素運動の実施を強く推奨する。

推奨の強さ：強い推奨

エビデンスの強さ：C(弱い)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	0% 0名	100% 9名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	脳卒中	その他	なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
I：有酸素運動を実施する/C：Iを実施しないまたは併用しない理学療法			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	関節可動域の拡大		
O2	麻痺側運動機能の改善		
O3	筋力強化		
O4	歩行能力の向上		
O5	バランス能力の向上		
O6	ADL能力の向上		
O7	QOLの向上		
O8	在院日数の短縮		
O9	呼吸機能の改善		

解説

CQの背景

脳卒中患者に対して運動麻痺などの麻痺側運動機能の改善のために，従来より様々な運動療法が実施されてきた。その1つである有酸素運動はトレッドミルや自転車エルゴメータなどを用いた全身の運動として実施されてきた。有酸素運動が脳卒中患者において運動機能の改善，ADL能力の向上などに有用なのか検討した。

エビデンスの評価

アウトカム「呼吸機能(Peak VO₂, FEV), QOL, 麻痺側運動機能(下肢), 歩行能力(最大歩行速度, 快適歩行速度, 6分間歩行テスト), ADL, 筋力(非麻痺側, 麻痺側), バランス能力(Berg balance scale : BBS)」7項目についてメタアナリシスが行われ，アウトカム「関節可動域, 在院日数」の2項目については該当論文がなくメタアナリシスは行われなかった。9項目すべてが望ましい効果に関するもので，望ましくない効果に関するアウトカムはなかった。介入によって有意な効果がみられたのは

「Peak VO₂(MD 2.92, 95% CI 2.09~3.75, $p < 0.00001$)¹⁻⁶⁾, FEV(MD 0.37, 95% CI 0.13~0.61, $p = 0.002$)^{3,7)}, 下肢麻痺側運動機能(MD 7.09, 95% CI 1.51~12.67, $p = 0.01$)^{4,8-10)}, 6MD(MD 37.35, 95% CI 16.50~58.20, $p = 0.0004$)^{1,2,5-8,11-14)}, 非麻痺側膝伸筋力(MD 16.20, 95% CI 12.99~19.41, $p = 0.00001$)²⁾, 麻痺側膝伸筋力(MD 12.30, 95% CI 9.47~15.13, $p = 0.00001$)²⁾, QOL 運動関連(SMD 0.32, 95% CI 0.11~0.54, $p = 0.004$)^{1,2,5,6,8-12)}であり, 「最大歩行速度(SMD 0.22, 95% CI -0.21~0.64, $p = 0.31$)^{1,5,6,11,12,15)}, 快適歩行速度(SMD 0.06, 95% CI -0.05~0.16, $p = 0.30$)^{1,5,11,13,15)}, ADL(SMD 0.71, 95% CI 0.94~2.36, $p = 0.11$)⁸⁻¹⁰⁾, BBS(SMD 1.18, 95% CI -0.12~2.48, $p = 0.08$)^{1,2,9)}, QOL 精神(SMD 0.28, 95% CI -0.14~0.70, $p = 0.19$)^{1,6,8,11,12)}」では有効性は示されなかった。

有酸素運動として多くの論文でトレッドミルやエルゴメータが採用されていた。週3回60分を8週間実施したことで呼吸機能、歩行能力、麻痺側運動機能が改善したと報告がある¹³⁾。生活期の脳卒中患者においては2週ごとに5% HRRで5分間の低強度のトレッドミル歩行練習にて歩行速度、移動能力評価法(RMI)、歩行障害質問票(WIQ)の値が改善し⁵⁾、亜急性期の脳卒中患者においてはエルゴメータにて週5回、3週間を心拍数予備力の40%未満で実施することで、FMA, FIM, PASSが改善したと報告がある⁹⁾。

益と害のバランス評価

介入により「呼吸機能、QOL、麻痺側運動機能、歩行能力、筋力の向上」の有効性が示された。望ましくない効果である「疲労の増大」などは考えられるが、時間や負荷量を調整することで配慮することができる。よって益が害を上回ると考えられる。

患者の価値観・希望

脳卒中患者において歩行能力とADL能力の向上は理学療法上重要な目標となることが多い。また歩行で移動できる範囲が大きいことはQOLの向上にもかかわるため、有酸素運動は歩行能力とADL能力の向上に必要であり、患者に有益であると考えられる。

コストの評価

運動療法としての有酸素運動はトレッドミルやエルゴメータなどの機器を用いる場合が多く、導入には提供側にコストがかかる可能性はある。有酸素運動を実施することで目標達成までの期間が短縮される可能性もあり、その場合は患者のコストは節約になると考えられる。

文献

- 1) Globas C, et al : Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise : a randomized control trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2012 ; 26 : 85-95
- 2) Jin H, et al : Intensive aerobic cycling training with lower limb weights in Chinese patients with chronic stroke : discordance between improved cardiovascular fitness and walking ability. *Disabil Rehabil* 2012 ; 34 : 1665-1671
- 3) Lennon O, et al : A pilot randomized controlled trial to evaluate the benefit of the cardiac rehabilitation paradigm for the non-acute ischaemic stroke population. *Clin Rehabil* 2008 ; 22 : 125-133
- 4) Lopez KPM, et al : Physiological outcomes of aerobic exercise training in hemiparetic stroke patients. *Stroke* 1995 ; 26 : 101-105
- 5) Macko RF, et al : Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke : a randomized, controlled trial. *Stroke* 2005 ; 36 : 2206-2211
- 6) Munari D, et al : High-intensity treadmill training improves gait ability, VO₂peak and cost of walking in stroke survivors : preliminary results of a pilot randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018 ; 54 : 408-418
- 7) Bang DH, et al : Effect of intensive aerobic exercise on respiratory capacity and walking ability with chronic stroke patients : a randomized controlled pilot trial. *J Phys Ther Sci* 2016 ; 28 : 2381-2384
- 8) Gordon CD, et al : Effect of aerobic exercise(walking)training on functional status and health-related quality of life in chronic stroke survivors : a randomized controlled trial. *Stroke* 2013 ; 44 : 1179-1181

- 9) Katz-Leurer M, et al : The influence of autonomic impairment on aerobic exercise outcome in stroke patients. *NeuroRehabilitation*. 2007 ; 22 : 267-272
- 10) Wang Z, et al : Effect of early low intensity ergometer aerobic training on activity of daily living among severely impaired non-elderly stroke hemiplegia : a pilot study. *Intern Med J* 2016 ; 23 : 288-292
- 11) Ada L, et al : Randomized trial of treadmill training to improve walking in community-dwelling people after stroke : the AMBULATE trial. *Int J Stroke* 2013 ; 8 : 436-444
- 12) Sandberg K, et al : Effects of Twice-Weekly Intense Aerobic Exercise in Early Subacute Stroke : a Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2016 ; 97 : 1244-1253
- 13) Ofori EK, et al : Ergometer cycling improves the ambulatory function and cardiovascular fitness of stroke patients-a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci* 2019 ; 31 : 211-216
- 14) Toledano-Zarhi A, et al : Feasibility, safety and efficacy of an early aerobic rehabilitation program for patients after minor ischemic stroke : a pilot randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation* 2011 ; 28 : 85-90
- 15) Kuys SS, et al : Higher-intensity treadmill walking during rehabilitation after stroke in feasible and not detrimental to walking pattern or quality : a pilot randomized trial. *Clin Rehabil* 2011 ; 25 : 316-326

一般向けサマリー

脳卒中患者に対して有酸素運動は麻痺，呼吸の機能，歩く能力，筋力の改善のために有効です。ただし，痛みが出たり，転倒する可能性があるため，必ず医師や理学療法士に相談してその内容，頻度，負荷量を調整するようにしてください。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後，パブリックコメントを受け13個に決定し，アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出承認された。

SR班との協議によりCQの約1/3をステートメントとし，残りを推奨とした。

CQ 2~5では，本来1つのCQの中で関節可動域運動，バランス練習，筋力強化運動，有酸素運動の複数の介入方法を比較して「いずれの運動療法が有用か」を検討する予定であった。しかし，比較が複雑になり多数の介入方法の比較を行うことが難しく，単独の介入で十分な文献が収集できた各4種類の介入ごとに有用性の推奨を検討し，本来1つであったCQを4つのCQに分けて記載した。

その後，外部評価委員の医師2名による評価を受けた後，SR班のシステムティックレビューが推奨のCQで行われ，外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

有酸素運動はメタアナリシスで多くのアウトカムについて有効性が示されていた。しかしトレッドミルやエルゴメータを用いての報告が多く，身体機能が比較的高い人が対象と考えられる。よって次の改訂時には有酸素運動の方法，その対象となる身体機能，能力などの違いによる効果はどのようになるのか検討すべきである。

Future Research Question

理学療法の効果を検証するうえで，疾患や機能障害の重症度や病期を考慮することは極めて重要と考えられる。特に急性期の機能回復においては，神経学的な自然回復の影響に左右されやすいため，

正確な介入の効果を抽出できない恐れがある。したがって、急性期、亜急性期、生活期などのように病期ごとに介入の効果を検証することが望ましいと考える。また、患者の機能障害の重症度によっても介入の効果に対する効果量の大きさは異なる可能性がある。すなわち、脳卒中患者であっても運動麻痺のない脳卒中患者を対象とした論文と運動麻痺がある脳卒中患者を対象とした論文では、同じ有酸素運動を実施した場合に効果の量に差が生じる可能性がある。以上から、今後は重症度を考慮した分析を考慮することが望ましいと考える。

脳卒中患者に対して、特定のコンセプトに基づく理学療法(促通反復療法・ボバースセラピー・PNF・認知神経リハビリテーション)は有用か

推奨 脳卒中患者に対する特定コンセプト(促通反復療法・ボバースセラピー・PNF・認知神経リハビリテーション)に基づく理学療法の有用性について、一部のコンセプトで、運動機能や動作能力改善の可能性がある。一般運動療法の実施、またはその併用も含め、適切に選択し適用することを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・上記コンセプトの中では、上肢機能改善目的で促通反復療法、PNF、認知神経リハビリテーションで改善の可能性を認めた。また、バランス能力では、PNFとほかの運動療法の併用で改善の可能性を認めた。介入効果の目的を明確にして、より改善を見込める手段を適切に選択する必要がある
- ・一般運動療法でも改善が見込めるものもあり、併用も含め慎重に検討する必要がある

□ 推奨の強さ：当該介入・対照双方に対する条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する強い推奨	当該介入に反対する条件付き推奨	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	当該介入の条件付き推奨	当該介入の強い推奨	推奨なし
0% 0名	10% 1名	80% 8名	10% 1名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P (Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	脳卒中	その他	特になし

I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト

I：特定のコンセプトに基づく運動療法または理学療法(促通反復療法・ボバースセラピー・PNF・認知神経リハビリテーション)
/C：Iを実施しないまたは併用しない運動療法

O (Outcomes) のリスト	
	Outcome の内容
O1	麻痺側機能の改善 (ROM, 筋緊張, 感覚, 筋力, 肩亜脱臼)
O2	歩行能力向上
O3	バランス能力向上
O4	ADL 向上
O5	在院日数短縮
O6	脳活動・脳血流量増大
O7	疲労の増大

解説

CQの背景

脳卒中患者の機能回復やADL再獲得を目的とする、治療コンセプトの手技・手法としては、固有受容器を刺激することで神経筋機構の反応を促通する proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF)¹⁾や、上肢・下肢・手指を操作し自動および他動運動を高頻度で反復させ、必要な神経回路を再建、強化をはかるとされる促通反復療法²⁾、姿勢制御や運動・行為について種々の知識・技術で問

題解決をすすめるボバースセラピー³⁾、脳の認知過程の再組織化によって回復を促す認知神経リハビリテーション⁴⁾などがある。これらは脳を賦活させ、可塑性の誘導に寄与させようとするものである。これら、様々な介入コンセプトに基づいて行われる理学療法の活用について検証する。

エビデンスの評価

メタアナリシスが行われたアウトカム 18 項目のうち、3 項目で有意差を認めた。運動機能では上肢の関節可動域(ROM)改善が SMD 0.70, 95% CI 0.20~1.21 ($p=0.006$)と促通反復療法でのみ有意差を認めた^{5,6)}。しかし、バイアスリスク、不精確性を認めた。Fugl-Meyer Assessment(FMA)-上肢項目は、MD 4.34, 95% CI 0.37~8.32 ($p=0.03$)と促通反復療法⁵⁻⁷⁾と PNF⁸⁾、認知神経リハビリテーション⁹⁾で有意な改善を認めた。しかし、これらも盲検化などのバイアスリスク、不精確性に加え非一貫性が存在する。移動能力ではバランス指標でもある Timed Up and Go Test(TUG)に MD 1.81, 95% CI 0.98~2.65 ($p<0.0001$)と PNF^{10,11)}とボバースセラピー¹²⁾で 1 研究を結合したメタ分析で有意な改善を認めた。ただし、ボバースセラピー単独の分析では効果を確証できなかった。なお、両手法ともバイアスリスク、サンプルサイズなどの不精確性を認め、かつほかの運動療法と併用しており、解釈には慎重さが求められる。

その他の重要なアウトカムである ADL や歩行能力・移動性指数、包括的バランス、筋力、筋緊張、感覚障害、下肢の運動機能など多くのアウトカムは、個々の文献では効果ある報告が一部存在するものの、定量的結合後の解析結果では、有意な改善を示す確証を認めなかった。項目によっては対照群も多くの項目で有意な改善を認めたため、その優位性は判断できなかった。また、脳血流量や在院日数、肩亜脱臼などは論文自体検出されなかった。さらに、単独の介入方法だけでなく、他の理学療法との併用で効果が認められた。重要な有害事象として指摘された疲労は該当項目がなかった。

結論を述べると、エビデンスの強さは非常に弱いレベルと考えられた。多くの項目において、バイアスリスク(盲検化や割り付けの問題など)や不精確性(信頼区間やサンプルサイズの小ささ)が指摘されていた。また、比較対照となった一般的な理学療法でも有意差を認めたアウトカムがあり、それらも含め「当該介入・対照双方に対する条件付き推奨」とした。以下に各項目について述べる。

■ PNF について

脳卒中患者の歩行機能について PNF の有効性をみたシステマティックレビュー¹³⁾では、5 編の介入研究が抽出され、歩行速度や Rivermead Mobility Index(RMI)などの歩行機能改善が認められたが、アウトカムによっては、対照となったトレッドミルや一般運動療法も改善を認めている。また、サンプルサイズがいずれも小さく、方法論がばらつく非直接性も存在し、質の確保ができないとされた。このなかで、認知運動療法と PNF について早期介入による効果の比較では、遅延グループを対照に実施した 4 グループの結果で、Barthel Index(BI)や 6 分間歩行テストの改善が早期開始群で有意な差を認めたが、介入手法の違いによって大きな相違はなかった¹⁴⁾。歩行時の足背屈可動角度の改善では PNF の有効性を唯一認めた¹⁵⁾。上述したメタアナリシスで有意差を認めたアウトカムは TUG と FMA-上肢項目であったが、TUG にいたっては、水中での PNF¹⁰⁾とトレッドミル併用のテーピングテクニック¹¹⁾であり、単独の介入ではなかった。

■ 促通反復療法について

脳卒中の上肢機能(FMA-上肢項目, ROM, Action Research Arm Test(ARAT)など)を改善するという RCT 報告^{16,17)}がある一方、電気刺激などとの併用も勧められている^{5,6)}。また、Transcutane-

ous Electrical Nerve Stimulation (TENS) や Integrated Volitional Control Electrical Stimulator (IVES), ミラーセラピーとの比較対照試験で下肢機能や Functional Independence Measure (FIM) などに促通反復療法の介入効果に関する優位性は示されなかった^{7, 18)}.

■ ボバースセラピー(コンセプト)について

ボバースコンセプトで実施された体幹への介入で、歩行や BBS の改善を認めた RCT 報告があるが、対照群も TUG などは改善しており、大きな優位性は認めなかった¹²⁾. このように当該コンセプトは、システマティックレビューでその優位性を示すものはほとんどなかった. 脳卒中に対する理学療法の有効性(15編)¹⁹⁾やコンセプトのエビデンスを検討したシステマティックレビュー²⁰⁾でも、16編の解析で感覚障害、運動機能、ADL、QOL、費用対効果についてその有効性は示されなかった. また、15編が選択されたシステマティックレビューでは歩行機能や下肢機能、バランス能力、ADL で優位性を認めなかった. むしろ、Constraint Induced Movement Therapy (CI 療法) や高頻度反復練習にエビデンスがあると述べている²¹⁾. 上肢介入でのシステマティックレビューでは8編が選択され、PNF を含むほかのアプローチと比較し、機能障害、活動制限、参加制約のどの視点でも、これらを軽減するのに優れている実証はなされなかった²²⁾.

■ 認知神経リハビリテーションについて

認知神経リハビリテーションと課題指向型アプローチの RCT 報告では、FMA や上肢機能検査 (MFT) など上肢機能や Stroke Impact Scale (SIS) で有意差を認めたが、対照群も Motor Activity Log (MAL) や SIS で改善しており優位性は認めなかった⁹⁾. このほかに上肢機能や肩の疼痛で改善した RCT 報告があるが、対象者が少なく質の保証はできない状態だった^{23, 24)}.

■ 益と害のバランス評価

アウトカム重要度を考慮したとき、介入における有意な向上が認められた項目は、運動麻痺、歩行・バランスといった能力が含まれていて比較的良好な印象を受ける. ただし上記に示したとおり、エビデンスの確実性について、すべて非常に弱い判定となっており、「おそらく当該介入を支持する」としたが、有害事象で重要項目に挙がった「疲労」は抽出されず、そのほか、転倒や疼痛の発生については該当論文にみられず、慎重に検討する必要がある.

■ 患者の価値観・希望

運動麻痺・感覚障害などに起因する上肢運動機能や、歩行などに関与するバランス能力項目が選ばれており、ADL や IADL への関連付けはある程度なされている. ただし、患者側から見ると脳血流の改善などは実態が見えない可能性を付記しておく必要がある.

■ コストの評価

CQ で選択された各種手技については、基本的に理学療法士による技術提供が中心となる. 一部道具の使用が必要になるが、患者側の負担に関し、医療保険上は特異的なものはない.

■ 文献

- 1) Voss DE, et al : Proprioceptive neuromuscular facilitation : patterns and techniques, 3rd ed. pp298-311, Harper & Row, Philadelphia, 1985
- 2) Kawahira K, et al : Effects of intensive repetition of a new facilitation technique on motor functional recovery of the hemiplegic upper limb and hand. Brain Inj 2010 ; 24 : 1202-1213
- 3) Graham JV, et al : The Bobath concept in contemporary clinical practice. Top Stroke Rehabil 2009 ; 16 : 57-68

- 4) Perfetti C : La rieducazione motoria dell'emiplegico. Ghedini Editore, Milano, 1979
- 5) Shimodozono M, et al : Repetitive facilitative exercise under continuous electrical stimulation for severe arm impairment after sub-acute stroke : a randomized controlled pilot study. *Brain Inj* 2014 ; **28** : 203-210
- 6) 前迫 篤, 他 : 脳梗塞急性期における片麻痺上肢への促通反復法と持続的低周波電気刺激の同時併用療法による運動機能と浮腫の改善. *Jpn J Rehabil Med* 2014 ; **51** : 219-227
- 7) Miyasaka H, et al : A study of the training method of stroke patients of the upper extremity. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2014 ; **5** : 117-124
- 8) Kraft GH, et al : Techniques to improve function of the arm and hand in chronic hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1992 ; **73** : 220-227
- 9) Lee S, et al : The effects of cognitive exercise therapy on chronic stroke patients'upper limb functions, activities of daily living and quality of life. *J Phys Ther Sci* 2015 ; **27** : 2787-2791
- 10) Kim K, et al : Effect of coordination movement using the PNF pattern underwater on the balance and gait of stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2015 ; **27** : 3699-3701
- 11) Kim BR, et al : The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation lower-leg taping and treadmill training on mobility in patients with stroke. *Int J Rehabil Res* 2018 ; **41** : 343-348
- 12) Kılınc M, et al : The effects of Bobath-based trunk exercises on trunk control, functional capacity, balance, and gait : a pilot randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil* 2016 ; **23** : 50-58
- 13) Gunning E, et al : Effectiveness of the proprioceptive neuromuscular facilitation method on gait parameters in patients with stroke : a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2019 ; **100** : 980-986
- 14) Morreale M, et al : Early versus delayed rehabilitation treatment in hemiplegic patients with ischemic stroke : proprioceptive or cognitive approach? *Eur J Phys Rehabil Med* 2016 ; **52** : 81-89
- 15) Ribeiro T, et al : Effects of treadmill training with partial body weight support and the proprioceptive neuromuscular facilitation method on hemiparetic gait-a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2013 ; **49** : 451-461
- 16) Etoh S, et al : Effects of repetitive facilitative exercise on spasticity in the upper paretic limb after subacute stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2018 ; **27** : 2863-2868
- 17) Chanubol R, et al : A randomized controlled trial of Cognitive Sensory Motor Training Therapy on the recovery of arm function in acute stroke patients. *Clin Rehabil* 2012 ; **26** : 1096-1104
- 18) Kawakami K, et al : Randomized controlled comparative study on effect of training to improve lower limb motor paralysis in convalescent patients with post-stroke hemiplegia. *J Phys Ther Sci* 2015 ; **27** : 2947-2950
- 19) Paci M : Physiotherapy based on the Bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia : a review of effectiveness studies. *J Rehabil Med* 2003 ; **35** : 2-7
- 20) Kollen BJ, et al : The effectiveness of the Bobath concept in stroke rehabilitation : what is the evidence? *Stroke* 2009 ; **40** : 89-97
- 21) Maria J : Effectiveness of the Bobath concept in the treatment of stroke : a systematic review. *Disabil Rehabil* 2020 ; **42** : 1636-1649
- 22) Luke C, et al : Outcomes of the Bobath concept on upper limb recovery following stroke. *Clin Rehabil* 2004 ; **18** : 888-898
- 23) Laia S, et al : A neurocognitive approach for recovering upper extremity movement following subacute stroke : a randomized controlled pilot study. *J Phys Ther Sci* 2017 ; **29** : 665-672
- 24) Marzetti E, et al : Neurocognitive therapeutic exercise improves pain and function in patients with shoulder impingement syndrome : a single-blind randomized controlled clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2014 ; **50** : 255-264

一般向けサマリー

脳卒中による機能回復の手段として、特定のコンセプトに基づく手技や手法が行われています。このたび調査したのは4つの手法で、①促通反復療法、②ボバースセラピー、③PNF、④認知神経リハビリテーションです。これらについて、一般に行われている運動療法と比較してその有用性があるかを検討しました。麻痺側の上肢やバランスにやや改善の傾向が認められましたが、一般の運動療法でも効果があり、前述した特定コンセプトでの手法が、必ずしも有用であることは示されませんでした。今回の調査では、科学的根拠が不確実な部分も多かったため、さらなる検討が必要です。

推奨作成の経過

CQは作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR班との協議によりCQの約1/3をステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR班のシステマティックレビューが推奨のCQで行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

いずれのコンセプトも一部効果があるという報告が存在したが、サンプル数の少なさをはじめ、エビデンスの確実性に問題があり、一般の運動療法と比較してその優位性は示されなかった。また、各種手技の正式な手法・技術の提供については、「促通反復療法」「ボバースセラピー」「PNF」「認知神経リハビリテーション」のいずれも、資格取得が推奨されるものがほとんどであり、技術差や知識習得の差をどのように解決するかが課題である。

次の改訂時には、特定コンセプトとして推奨度を決定すべきか、そのものの是非を検討することが必要と考える。また、実施するとした場合、対象数の確保と技術格差を是正したうえでの再現性を考慮し、その効果について言及していくべきと考える。

Future Research Question

特定のコンセプトに基づく理学療法の効果を検証した研究論文の数、および各々の研究において動員された被験者数が少ない、バイアスリスクが高い研究論文が多い、といった課題がある。上記より、質の高い研究論文の数が十分ではなかったため、引き続き質の高い臨床研究の報告が求められる。

歩行障害を有する脳卒中患者に対してトレッドミルトレーニング(トレッドミルのみ, 体重免荷併用, スプリットベルト)は有用か

推奨 当該トレーニングを行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・歩行機能の改善を目的とした場合(推奨)
- ・運動障害やバランス機能の改善(弱い推奨)

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：C(弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する強い推奨	当該介入に反対する条件付き推奨	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	当該介入の条件付き推奨	当該介入の強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	80% 8名	20% 2名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	脳卒中	その他	

I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト

I: トレッドミルトレーニング(トレッドミルのみ, 体重免荷併用, スプリットベルト)

C: Iを実施しない, または併用しない理学療法

O(Outcomes)のリスト	
	Outcomeの内容
O1	運動麻痺の改善
O2	感覚障害の改善
O3	QOLの向上
O4	下肢筋力の改善
O5	バランス能力の向上
O6	歩行能力の向上
O7	ADL能力の向上
O8	在院日数の短縮
O9	持久力の向上
O10	過用
O11	事故(外傷・転倒)の発生

解説

CQの背景

脳卒中片麻痺者の歩行・動作トレーニングにおいて、近年、様々な歩行環境で歩行能力・動作向上を図る練習が行われており、トレッドミルトレーニングもその1つである。トレッドミル歩行トレーニングは歩行速度を設定でき、体重免荷装置と併用することでその対象範囲も広がる。また、断続的な歩行運動の継続が行えるために、使用依存的で課題特異的な練習が推奨される脳卒中後の理学療法においては効果的な練習になると考えられる。しかし、わが国の理学療法においては、使用頻度が比

較的少なくなっている。このため、歩行・動作トレーニングにおけるトレッドミル使用の有効性を明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

トレッドミルトレーニングで効果が認められるアウトカムは10 m歩行速度(快適¹⁻⁷)および最大速度⁸⁻¹⁰)であり、さらに6分間歩行距離の改善⁸⁻¹⁰)やステップ長の増加¹¹⁻¹²)が認められた。また、複数回転倒の改善^{2,3})や、Rivermead Mobility Indexの改善¹³)も有意に認められるが報告は少なかった。しかし、peak VO₂などの有酸素機能、Functional Independence Measure(FIM)やFunctional Ambulation Categories(FAC)などの日常生活活動の介助度、Berg Balance ScaleやTimed Up and Go Test(TUG)などのバランス機能、Fugl-Meyer AssessmentやStroke Impact Scaleなどの運動機能は今回のメタアナリシスからは有効性が示されなかったため今後の研究が望まれる。

益と害のバランス評価

本トレーニングによる益は歩行速度の改善で、害については不明確である。主要アウトカムは歩行速度改善に関連するものについてはエビデンスレベルが高い。しかし、バランス能力や運動機能、日常生活活動などの歩行機能以外の能力がかかわる評価に関しては有効性が明確ではない。一方で、臨床的には移乗の際に転倒のリスクはあるが、平行棒などのほかの練習で生じるリスクと比較して高いとする根拠はない。

患者の価値観・希望

トレッドミルトレーニングは歩行速度の向上を希望する患者に用いることができる。歩行速度などの歩行機能は、脳卒中患者の行動範囲やQOLに直結する重要な機能である。トレッドミルトレーニングにおいて、それを使用しない方法と比較して明確な違いがみられたことから、トレーニング手段としてこの練習を取り入れる価値は高いと見なすことができる。ただし、その変化は運動機能の改善を伴うとは限らないため、運動障害の軽症化や日常生活活動、バランス能力に効果がみられるかどうかについては不明確である。

コストの評価

患者に対する経済的コストはない。トレッドミルや体重免荷装置の使用は、人的・物的コストを増加させる可能性があるが、トレッドミルはすでに多くの医療機関で使用されており、実施するうえでの障害は少ない。一方、体重免荷装置を有していない施設は多いかもしれず、適応が限られる可能性がある。

文献

- 1) Ada L, et al : A treadmill and overground walking program improves walking in persons residing in the community after stroke : a placebo-controlled, randomized trial. Arch Phys Med Rehabil 2003 ; 84 : 1486-1491
- 2) Duncan PW, et al : Body-weight-supported treadmill rehabilitation after stroke. N Engl J Med 2011 ; 364 : 2026-2036
- 3) Duncan GE, et al : Accuracy of a novel multi-sensor board for measuring physical activity and energy expenditure. Eur J Appl Physiol 2011 ; 111 : 2025-2032
- 4) Hoyer E, et al : Body weight supported treadmill training versus traditional training in patients dependent on walking assistance after stroke : a randomized controlled trial. Disabil Rehabil 2012 ; 34 : 210-219
- 5) Kuys SS, et al : Higher-intensity treadmill walking during rehabilitation after stroke in feasible and not detrimental to walking pattern or quality : a pilot randomized trial. Clin Rehabil 2011 ; 25 : 316-326
- 6) Liu P, et al : Change of muscle architecture following body

- weight support treadmill training for persons after subacute stroke : evidence from ultrasonography. *Biomed Res Int* 2014 ; 2014 : 270676
- 7) Mackay-Lyons M, et al : Dual effects of body-weight supported treadmill training on cardiovascular fitness and walking ability early after stroke : a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2013 ; 27 : 644-653
 - 8) Ada L, et al : Randomized trial of treadmill training to improve walking in community-dwelling people after stroke : the AMBULATE trial. *Int J Stroke* 2013 ; 8 : 436-444
 - 9) Combs-Miller SA, et al : Body weight-supported treadmill training vs. overground walking training for persons with chronic stroke : a pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2014 ; 28 : 873-884
 - 10) Nadeau SE, et al : Effects of task-specific and impairment-based training compared with usual care on functional walking ability after inpatient stroke rehabilitation : LEAPS Trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2013 ; 27 : 370-380
 - 11) Ribeiro T, et al : Effects of treadmill training with partial body weight support and the proprioceptive neuromuscular facilitation method on hemiparetic gait : a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2013 ; 49 : 451-461
 - 12) Pohl M, et al : Speed-dependent treadmill training in ambulatory hemiparetic stroke patients : a randomized controlled trial. *Stroke* 2002 ; 33 : 553-558
 - 13) Macko RF, et al : Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke : a randomized, controlled trial. *Stroke* 2005 ; 36 : 2206-2211

一般向けサマリー

脳卒中患者への、トレッドミルトレーニングは歩行・動作トレーニングの1つですが、歩行速度を設定できることや、体重免荷装置と併用することで安定した歩行を行うことができない方にも用いることができます。この練習により、歩行速度などの歩行機能の改善が見込まれます。ただし、有酸素機能やバランス機能、日常生活活動を改善できるかどうかは明確ではありません。また、十分な効果を得るためには適切な設定で行う必要がありますので、必ず、医師や理学療法士に相談してください。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR班との協議によりCQの約1/3をステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR班のシステムティックレビューが推奨のCQで行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

脳卒中患者に対するトレッドミルトレーニングは、代表的な課題特異的トレーニングであり、歩行速度などの歩行機能を改善させる。しかし、有酸素運動能力や日常生活活動、バランス機能などについては効果が示されているとは言えない。また、体重免荷やスプリットベルトなど様々なトレッドミルのタイプに応じたプロトコールについても検討すべきである。

Future Research Question

脳卒中患者に対するトレッドミルトレーニングは最適歩行速度、最速歩行速度、6分間歩行距離といったアウトカムから、歩行機能を高める可能性が示された。しかし、採用論文のバイアスリスクが

高く、非直線性などの問題からエビデンスレベルは低い。今後は、質の高い臨床研究の報告が必要である。一方、転倒回数といった有害事象のリスクも高いといった報告も複数あり、有用性と有害事象のリスクとの関係性を精査していく必要がある。また、トレッドミルトレーニングの内容(体重免荷の有無やその量、スプリットベルトの使用方法)などは統一されておらず、方法の統一を検討していく必要がある。

立位・歩行障害を有する脳卒中患者に対して下肢装具療法(長下肢装具・短下肢装具)は有用か

推奨 立位・歩行障害を有する脳卒中患者に対して下肢装具療法を行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・歩行能力の向上などを目的に短下肢装具を使用する場合

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	67% 6名	33% 3名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	立位・歩行障害を有する脳卒中	その他	急性期から生活期までを含む
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
I: 下肢装具療法(長下肢装具・短下肢装具)を実施, あるいは併用する理学療法			
C: 下肢装具療法(長下肢装具・短下肢装具)を実施しない, または併用しない理学療法			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	歩行能力の向上		
O2	ADL能力の向上		
O3	バランス能力の向上		
O4	下肢筋力の向上		
O5	在院日数の短縮		
O6	筋緊張の改善		
O7	QOLの向上		

解説

CQの背景

立位・歩行障害を有する脳卒中患者の理学療法では、下肢装具を用いたトレーニングが実施される機会が多い。近年では重度の運動麻痺を呈した症例に対しても、長下肢装具を用いた歩行トレーニングが積極的に行われる傾向にある。しかし下肢装具を用いた立位・歩行トレーニングの効果については不明な部分も多い。そこで、立位・歩行トレーニングにおいて下肢装具(長下肢装具・短下肢装具)を用いることが理学療法のアウトカムにどのような影響を及ぼすかを検証した。

エビデンスの評価

アウトカムに関連する下肢筋力の改善1項目(Motricity Index)、バランス能力の向上・改善14項目(Stability Index 4項目、Timed Up and Go Test, Stairs Test, Muscle Activity 2項目、Functional

Reach, Timed Up Stairs, Timed Down Stairs, Berg Balance Scale : BBS, 転倒率, 転倒未遂率), 歩行能力の向上 4 項目 (Walking Speed, Physiological Cost Index : PCI, 6 分間歩行テスト, Functional Ambulation Categories), ADL 能力の向上 2 項目 (Rivermead Mobility Index, Barthel Index) の計 21 項目についてメタアナリシスが行われた結果, Stability Index (MD -2.92, 95% 信頼区間 -4.16 ~ -1.68)¹⁾, 装具装着下でのバランス練習時の下腿の Muscle Activity : 前脛骨筋 % MVC (MD -3.19, 95% 信頼区間 -3.61 ~ -2.77)¹⁾・腓腹筋 % MVC (MD 2.37, 95% 信頼区間 1.82 ~ 2.92)¹⁾, BBS (MD 6.63, 95% 信頼区間 1.45 ~ 11.80)²⁾, Walking Speed (MD 0.16, 95% 信頼区間 0.01 ~ 0.31)²⁾, PCI (MD -0.16, 95% 信頼区間 -0.23 ~ -0.09)³⁾ の 6 項目において有意な向上・改善が確認された。これら 6 項目のうち, 最も強いエビデンスを示したものは Walking Speed の「中」であった。なお介入効果に関する論文はすべて短下肢装具に関するものである。長下肢装具に関する論文はスクリーニングの結果, 質・量ともに不十分と判断されメタアナリシスは実施せず, 介入効果については不明となった。

益と害のバランス評価

有意な向上・改善が認められた 6 項目はバランス能力, 歩行速度, 歩行効率に関連するものであり, 脳卒中患者の ADL に益をもたらすものである。一方, 有害事象としては「過用」「事故(外傷・転倒)の発生」「疼痛の発生」などが考えられたが, メタアナリシスにおいてこれらの項目の評価は含まれておらず, 害についての判断は困難であった。有意な差を認めたすべての項目が介入を支持するものであったため, 益と害のバランスの評価としては「当該介入を支持する」と判断した。

患者の価値観・希望

立位・歩行障害を有する脳卒中患者において, バランス能力, 歩行能力などの基本的動作に関連した能力が向上することは患者の社会生活に大きく寄与するものであり, 介入による効果は患者の価値観・希望に肯定的な影響をもたらすものであると考える。

コストの評価

下肢装具は各種医療保険制度下での給付対象となるため, 患者の直接的コストは比較的小さい。しかし通常, 下肢装具作製時には患者がいったん全額を支払い, その後健康保険組合などから払い戻しを受けるという手続きをとるため, 一時的なコストの発生には留意する必要がある。

文献

- 1) Lee Y, et al : Effect of ankle-foot orthosis on lower limb muscle activities and static balance of stroke patients. J Phys Ther Sci 2014 ; 26 : 179-182
- 2) Nikamp CD, et al : Early or delayed provision of an ankle-foot orthosis in patients with acute and subacute stroke : a randomized controlled trial. J Clin Rehabil 2017 ; 31 : 798-808
- 3) Erel S, et al : The effects of dynamic ankle-foot orthoses in chronic stroke patients at three-month follow-up : a randomized controlled trial. J Clin Rehabil 2011 ; 25 : 515-523

一般向けサマリー

脳卒中により下肢に運動麻痺がある場合には, 脚に装具を装着して立ったり歩いたりするトレーニングを行うことがあります。膝下からつま先までの短い装具(短下肢装具)を使うことは, 立った状態でのバランス能力が向上したり, 歩く速度が向上するなどの効果が期待できます。股下からつま先までの長い装具(長下肢装具)を使う機会も増えていますが, これに関する効果は不明確な部分が多く,

今後さらなる検証が必要です。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け 13 個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018 年 7 月 24 日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR 班との協議により CQ の約 1/3 をステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師 2 名による評価を受けた後、SR 班のシステマティックレビューが推奨の CQ で行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020 年 8 月 3 日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

立位・歩行障害を有する脳卒中患者に対する下肢装具療法の有効性は、主に短下肢装具の使用を中心にバランス能力や歩行速度などで有効性が示された。しかし短下肢装具の効果検証は装着による動作能力の変化に関するものが多く、今後の研究において身体機能への直接的な影響に関する研究も必要であると考え。長下肢装具については論文の質・量ともに不足しており、その有効性について明確に提示することが困難であった。次の改訂に向けて、長下肢装具の使用に関するさらなる検証が重要であると考え。

Future Research Question

脳卒中患者の装具の効果を検討する際に、比較対照群の設定が問題となる。脳卒中患者に装具の適応があるのであれば、経過観察のみは倫理的に困難であり、RCT の研究デザインをとることは困難である。そのため、今回システマティックレビューで引用した研究には、装具適応患者に対し、一部は装具を作製し治療を行い、残りは装具作製を数週間遅らせ、比較対照群としたデザインをとったものが海外に複数あった。当然対象者の説明と同意を得る必要があるが、世界で苦心して RCT 研究を行っていることが垣間みられた。

今回システマティックレビューでは、Barthel Index や転倒率などは有意な効果が示されなかったが、有意水準にかなり近い結果だった。装具の研究は重症度が同じ被験者にどのように参加してもらうか、対照群をどのように設定するか、難しい点が多いが、質の高い研究数を増やすことでその効果をさらに示すことができる可能性があると考え。

歩行障害を有する脳卒中片麻痺患者におけるロボットを用いた歩行・動作トレーニングは有効か

推奨 当該トレーニングを行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

・機器の適応に応じて用いた場合

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：C(弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	33% 4名	50% 6名	17% 2名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	歩行障害を有する脳卒中	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
I: ロボットを使用する理学療法			
C: ロボットを使用しない, または併用しない理学療法			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	運動麻痺の改善		
O2	QOLの向上		
O3	在院日数の短縮		
O4	下肢筋力の改善		
O5	バランス能力の向上		
O6	歩行能力の向上		
O7	ADL能力の向上		
O8	事故(外傷・転倒)の発生		
O9	運動麻痺の改善		

解説

CQの背景

近年、歩行障害を有する脳卒中片麻痺患者の歩行トレーニングにおいて、リハビリテーションロボットは非常に重要な歩行トレーニング手段の1つとなってきている。現在、様々なガイドラインやエビデンスについての報告をまとめると、リハビリテーションロボットの効果としては、歩行ができない脳卒中片麻痺患者の歩行再獲得の促進が挙げられる。しかし、impairmentレベルの改善や歩行機能(速度や安定性)の向上についてはまだ明確なエビデンスが示されているわけではない。機器の特性や種類によって、望まれる効果に変化する可能性があるが、先進的なリハビリテーションロボットの普及が推奨されるわが国では、特にロボットアシストを伴う高頻度反復が歩行機能に与える影響を明確にする必要がある。

エビデンスの評価

メタアナリシスの結果として、まず impairment レベルでは、運動機能の改善(Fugl-Meyer Assessment の下肢項目)^{1, 2)}、および筋力の増加²⁾については有意な効果は認めなかった。これらの点はロボットの使用による機能改善の特徴として、impairment レベルの変化は少ないことを反映している。バランスについては Berg Balance Scale(BBS)¹⁾で調べられているが、改善する傾向はあるものの現時点では有意な効果はみられず、今後さらなる報告が必要である。一方、歩行機能においては、歩行速度^{1, 2)}や Functional Ambulation Category(FAC)²⁾で改善傾向にあるものの有意な効果は得られなかった。日常生活活動³⁾や QOL⁴⁾についても、報告が少ないため明確ではない。しかし、バランスと歩行機能においては改善傾向であるために、今後の報告により明確な結果が得られる可能性はある。したがって、機器の適応に応じて用いるという条件付きで弱く推奨する。

益と害のバランス評価

ほかのガイドラインやエビデンスにおいて、リハビリテーションロボットの効果としては歩行再獲得が挙げられるが、本ガイドラインでは、同様の指標としては FAC しかなく、この点を明確にできなかった。一方、歩行速度などの歩行機能について、現時点では改善傾向であるが明確な違いは認めなかったが、直近のエビデンスほど効果が高くなる傾向があり、ロボットの性能の向上により、今後、さらに効果が明確になる可能性がある。当初のリハビリテーションロボットは大型機器が主流であったが、徐々に装着型(wearable robot)が増えてきている。このような機器の開発や進歩に応じて、より効果的になる可能性がある。一方、同様に有害事象についての明確な報告は見当たらない。

患者の価値観・希望

患者の価値観や希望としては、ロボットを使用することがよいと考える場合も人による指導を受けたいと考える場合も存在すると考える。いずれにしても、明確な効果が存在するのであればロボットの使用を希望するかもしれない。本 CQ では明確な結果は得られなかった。リハビリテーションロボットが患者に与える最も大きなインパクトは、運動機能改善に必要な高頻度の反復を保障することができる点にある。反復練習による学習効果のため、運動障害の軽減がなくても歩行機能を改善できる可能性がある。ほかのガイドラインで示されてきたロボットの利点は、特に歩行ができない患者に対してロボットが十分な歩行機会を与えることによって生じると考えられる。歩行機会の増加は、脳卒中後片麻痺患者における歩行練習の成否に影響を与える重要なポイントであり、今後の機器の改善に伴って歩行速度などの機能面に影響を与える可能性はある。

コストの評価

通常、ロボットは高額であり、導入時の設備投資や保守管理にコストがかかる。また、大型のロボットでは使用方法や準備に人的コストが必要になることがある。また、個別のロボットの特性を理解し、対象者に合わせた選定が重要になるため、特定の機器については習熟者が用いる必要がある。現時点では患者に対して、経済的なコストは存在しない。

文献

- 1) Dragin AS, et al : Gait training of poststroke patients assisted by the Walkaround (body postural support). *Int J Rehabil Res* 2014 ; 37 : 22-28
- 2) Watanabe H, et al : Locomotion improvement using a hybrid assistive limb in recovery phase stroke patients : a randomized controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2014 ; 95 : 2006-2012
- 3) Tavecchia G, et al : Conflicting results of robot-assisted versus usual gait training during postacute rehabilitation of stroke patients : a randomized clinical trial. *Int J Rehabil Res* 2016 ; 39 : 29-35
- 4) Kim SY, et al : Effects of innovative WALKBOT robotic-assisted locomotor training on balance and gait recovery in hemiparetic stroke : a prospective, randomized, experimenter blinded case control study with a four-week follow-up. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng* 2015 ; 23 : 636-642

一般向けサマリー

脳卒中による運動麻痺に対する歩行トレーニングに対して、ロボットを用いて練習を行う場合があります。この方法により、バランス能力、歩行速度や歩行の自立度が改善する可能性があります。また研究によるばらつきが大きく、一定の効果を示すまでには至っていません。現在、様々な新しい機器が開発されており、今後の発展が望まれます。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR班との協議によりCQの約1/3をステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR班のシステマティックレビューが推奨のCQで行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

脳卒中患者に対するロボットを使用した理学療法は、歩行機能やバランス機能の改善を促す可能性があるものの、現時点ではまだ十分なエビデンスがあるとは言えなかった。しかし、今も様々な機器の開発が進められており、今後より高い効果についての結果が報告される可能性がある。さらにロボットの種類や適応を考慮した研究が必要となる。

Future Research Question

歩行障害に対する下肢ロボットの有用性を検証するために採用した論文は、どれもバイアスリスクが高く、質の高い研究論文の数が十分ではなかった。症例数も少なく、引き続き質の高い研究報告が求められる。また、今回採用したすべてのアウトカムにおいて、有用性を示唆できるものはなかった。脳卒中の病期や症状などによって効果量が異なる可能性があり、病態を考慮した分析が必要かもしれない。

歩行障害を有する脳卒中片麻痺患者における機能的電気刺激を用いた歩行・動作トレーニングは有効か

推奨 歩行障害を有する脳卒中後片麻痺患者に対する機能的電気刺激を用いた歩行トレーニングを行うことは条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・前脛骨筋を強めたい場合

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：C(弱い)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	20% 2名	80% 8名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	歩行障害を有する脳卒中	その他	

I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト

I：下肢に対する機能的電気刺激

C：下肢に対する機能的電気刺激を実施しないまたは併用しない理学療法

O(Outcomes)のリスト	
	Outcomeの内容
O1	運動麻痺の改善
O2	QOLの向上
O3	在院日数の短縮
O4	下肢筋力の改善
O5	バランス能力の向上
O6	歩行能力の向上
O7	ADL能力の向上
O8	事故(外傷・転倒)の発生
O9	運動麻痺の改善

解説

CQの背景

歩行障害を有する脳卒中片麻痺患者の歩行トレーニングにおいて、機能的電気刺激は主に下垂足などを呈する患者に対して用いられることが多くなっている。下垂足などに対して最も一般的な介入としては、短下肢装具の使用があるが、機能的電気刺激による介入は、自らの筋による運動であることや靴を選ばずに使用できることなどいくつかの利点がある。近年のデバイスの進歩に伴い、より操作性に優れ、軽量化した装置が開発や販売されてきていることから、本方法を選択することが通常の臨床場面でも増えてきている。したがって、機能的電気刺激を用いることによる効果を明確にすることが重要となってきた。

エビデンスの評価

機能的電気刺激を使用することによる歩行機能の変化として、メタアナリシスにおいては歩行速度や6分間歩行テストについて有意な変化は認めなかった。同時にバランス機能においても Berg Balance Scale (BBS) や Timed Up and Go test (TUG) における変化も有意ではなかった。これらの結果については多くが改善傾向を示していることから、今後、対象論文数が増加すると改善効果が明確になる可能性はある。一方で、日常生活活動については Barthel Index (BI) において有意な改善が示されたが¹⁾、対象論文数が少ないため引き続き検討が必要である。同様に使用に伴う前脛骨筋の筋力の改善が認められたが²⁾、対象論文が限られており、さらなる検討が必要である。有害事象についての報告³⁾においても、機能的電気刺激を用いない方法との違いは認めなかった。

益と害のバランス評価

機能的電気刺激の使用により歩行機能やバランス機能の改善効果は不明確であった。したがって、機器の使用により即時的な歩行能力の向上が認められたとしても、歩行トレーニングとしての効果が高めるかどうかについては現時点では一定の結果を得ていない。ただし、いずれも改善傾向は示されているため、使用に関しては対象を吟味して進めれば、望ましい結果につながる可能性はある。日常生活活動の改善についても論文が少ないため明確に結論づけることはできないが、自らの筋を働かせるために、日常生活状況に汎化しやすいのかもしれない。これは前脛骨筋の筋力増加が認められたことも、電気刺激によるものであっても、筋収縮の反復が影響した可能性が示唆される。一方で、有害事象の発生するリスクとしては、電極貼付による皮膚の炎症などがあるため、一部の患者に適応しにくい可能性はあるが、その発生率は明確にほかの介入手段と比べて高いとする根拠はない。したがって、前脛骨筋を強めたい場合に条件付きで弱く推奨することとする。

患者の価値観・希望

歩行機能改善効果としては装具やその他の歩行補助具との間の差は明確ではないが、患者にとっては装具の装着の煩わしさや屋内や屋外での脱着の困難のような側面から考えると、機能的電気刺激の方が使いやすい場面が存在する。適応については、患者の志向や日常生活の状態、使用環境などを考慮して活用する必要がある。

コストの評価

機能的電気刺激装置の購入にコストが必要であるのと同時に、使用中のランニングコストとして、電極などの消耗品の存在や機器の劣化に対する対応が必要である。患者においては、施設に機能的電気刺激装置が備えられている場合にはコストは生じない。

文献

- 1) Dujović SD, et al : Novel multi-pad functional electrical stimulation in stroke patients : a single-blind randomized study. *NeuroRehabilitation* 2017 ; 41 : 791-800
- 2) Cho MK, et al : Treadmill gait training combined with functional electrical stimulation on hip abductor and ankle dorsiflexor muscles for chronic hemiparesis. *Gait Posture* 2015 ; 42 : 73-78
- 3) Bethoux F, et al : The effects of peroneal nerve functional electrical stimulation versus ankle-foot orthosis in patients with chronic stroke : a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2014 ; 28 : 688-697

一般向けサマリー

脳卒中による運動麻痺に対して、筋に適切なタイミングで電気刺激を送って収縮させ、運動を改善する機能的電気刺激が用いられることがあります。この方法により、下肢の筋力の改善が認められる可能性があります。しかし、バランス、歩行能力、日常生活活動に影響を与えられるかは、研究によって違いがあるため、条件に応じて適切に使用することが重要となります。また、適切な設定で使用する必要がありますので、必ず、医師や理学療法士に相談してください。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け 13 個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018 年 7 月 24 日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR 班との協議により CQ の約 1/3 をステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師 2 名による評価を受けた後、SR 班のシステマティックレビューが推奨の CQ で行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020 年 8 月 3 日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

脳卒中患者に対する機能的電気刺激によるバランス機能・歩行機能に対する効果は改善傾向にあるが、十分なエビデンスは示されなかった。一方、機能的電気刺激の使用に伴う筋力の改善が認められたとする報告があるが、研究が少ないため、明確に結論づけることは難しい。今後、impairment や activity の視点ごとに研究を積み重ねる必要がある。

Future Research Question

歩行障害に対する機能的電気刺激の有用性として BBS や歩行速度は 9 または 10 論文を採用して検討したが、有用性は示されなかったとともにバイアスリスクが高く、質の高い研究は少ない。また、筋力の改善に関しても採用論文は 1 論文とエビデンスレベルは非常に弱く、さらなる検討が必要である。その他のアウトカムに関しても、同様に論文数が少ないとともにバイアスリスクがあり、今後も継続した質の高い研究成果の報告が必要である。

脳卒中患者に対して起立着座練習・歩行練習などで下肢に対する運動量(頻度もしくは強度)を増やすことは有用か

推奨 脳卒中患者に対して起立着座練習・歩行練習などの下肢に対する運動量(頻度もしくは強度)を増やすことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

・運動耐容能の向上を目的とした場合

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する強い推奨	当該介入に反対する条件付き推奨	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	当該介入の条件付き推奨	当該介入の強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	0% 0名	70% 7名	30% 3名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	脳卒中	その他	なし

I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト

I：起立着座練習・歩行練習などの下肢に対する運動量(頻度もしくは強度)を増やす理学療法
C：Iを実施しないまたは併用しない理学療法

O(Outcomes)のリスト	
	Outcomeの内容
O1	歩行能力の向上
O2	歩行パフォーマンスの向上
O3	ADL能力の向上
O4	バランス能力の向上
O5	下肢筋力の向上
O6	在院日数短縮
O7	自宅復帰・社会復帰率向上

解説

CQの背景

脳卒中患者のリハビリテーションでは、獲得すべき運動課題の反復を行うことが効率的な運動学習につながると考えられており、理学療法場面では起立着座練習・歩行練習などの下肢に対する運動量(頻度もしくは強度)を増やした介入を実施することが重視されている。運動量の違いが理学療法のアウトカムにどのような影響を及ぼすかを検証した。

エビデンスの評価

アウトカムに関連する歩行能力8項目(10m最大歩行, 10m快適歩行, 6分間最大歩行距離, 歩幅, 重複歩距離, 歩行率, 左右対称性, VO₂peak), 歩行パフォーマンス2項目(歩数, 主観的移動の

質), バランス能力3項目(Timed Up and Go Test, Berg Balance Scale, 5回立ち上がり試験), 筋力1項目(レッグプレス)の計14項目についてメタアナリシスを行った結果, 6分間歩行テスト(MD 32.88, 95%信頼区間 15.04~50.73)^{1, 2)}, 重複歩距離(MD 0.19, 95%信頼区間 0.04~0.34)³⁾, VO₂peak (MD 2.75, 95%信頼区間 1.79~3.72)^{4, 5)}, 歩数(SMD 1.01, 95%信頼区間 0.47~1.55)²⁾, 5回立ち上がり試験(MD -4.61, 95%信頼区間 -6.58~-2.63)⁶⁾の5項目において有意な向上・改善が確認された。頻度に関する検証では30分間のトレッドミル歩行を週3回程度実施した介入に関する報告が, また強度に関する検証では1RMの70%を目安とした下肢筋力トレーニングに関する報告が多くみられた。しかしすべての項目においてバイアスリスク, 非一貫性, 不精確性などが認められたためエビデンスの強さは大幅に減点され, エビデンスの総括的な確実性は「非常に弱い」と判断した。なお有意な向上・改善のみられたアウトカム項目において歩行時の全身持久力に関する項目で効果が認められることから, 推奨の条件は運動耐容能の向上を目的とした場合, とした。

益と害のバランス評価

有意な向上・改善が認められた5項目は移動能力に関連するものであり, 脳卒中患者のADLに益をもたらすものである。一方, 有害事象としては「過用」「転倒の発生」「疲労の増大」などが考えられたが, メタアナリシスにおいてこれらの項目の評価は含まれておらず, 害についての判断は困難であった。有意な差を認めたすべての項目が介入を支持するものであったため, 益と害のバランスの評価としては「介入側を支持する」と判断した。

患者の価値観・希望

脳卒中片麻痺患者において, 主に運動耐容能などの項目に関連した歩行能力が向上することは歩行による生活範囲の拡大につながるものであり, 介入による効果は患者の価値観・希望に肯定的な影響をもたらすものであると考える。

コストの評価

起立着座練習・歩行練習の頻度もしくは強度を増やすうえで, 中等度以上の運動麻痺を呈する症例では下肢装具を作製する機会が増えることが考えられるが, これらは各種医療保険制度下での給付対象のため患者の直接的コストは比較的小さい。また動作をアシストする機能を有するロボットを使用したトレーニングが実施されることもあるが, これらの多くは施設側が費用を負担して使用するものであるため, 患者の直接的なコストは小さいと思われる。

文献

- 1) Ada L, et al : A treadmill and overground walking program improves walking in persons residing in the community after stroke : a placebo-controlled, randomized trial. Arch Phys Med Rehabil 2003 ; 84 : 1486-1491
- 2) Ivey FM, et al : Higher treadmill training intensity to address functional aerobic impairment after stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis 2015 ; 24 : 2539-2546
- 3) Yang YR, et al : Gait outcomes after additional backward walking training in patients with stroke : a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2005 ; 19 : 264-273
- 4) Munari D, et al : High-intensity treadmill training improves gait ability, VO₂peak and cost of walking in stroke survivors : preliminary results of a pilot randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med 2018 ; 54 : 408-418
- 5) Ivey FM, et al : Strength training for skeletal muscle endurance after stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis 2017 ; 26 : 787-794
- 6) Ouellette MM, et al : High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors. Stroke 2004 ; 35 : 1404-1409

一般向けサマリー

脳卒中のトレーニングでは、立ったり歩いたりする動作をなるべく多く、繰り返し行うことを重要視しています。これによる効果として、立ち上がる動作が安定したり、より長い距離を歩けるようになるなどの効果が期待できます。ただし、運動量を増やすことで転倒したり疲労が強くなる場合がありますので、医師や理学療法士と相談して判断することが大切です。

推奨作成の経過

CQは作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR班との協議によりCQの約1/3のうち2つをステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR班のシステムティックレビューが推奨のCQで行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

脳卒中患者に対する起立着座練習・歩行練習などの運動量を増やすことの有効性は、主に歩行距離や酸素消費量などの運動耐容能を向上させる点で有効性が確認された。

しかしエビデンス総体で取り上げられた多くの論文が、発症後6か月以上を経過した脳卒中片麻痺者における効果検証である。近年、急性期から回復期病棟において運動量を増やすことを進める傾向にあるため、これらの時期における介入効果の検証が重要であると考え。またアウトカム項目として筋力や随意運動など身体機能に関する検証が少なく、今後の研究において身体機能への直接的な影響に関する研究も重要であると考え。

Future Research Question

脳卒中後遺症者への治療では、下肢に対する運動がほとんどのケースで行われる中で、下肢に対する運動量をどのように増やすか、ということが研究の重要なテーマになってくると考えられる。今回のシステムティックレビューで引用の論文はトレッドミルを用いた研究が多かった。そのほかは、リハビリテーションユニットへの入院、下肢筋力トレーニングが用いられており、介入内容の選択によって質的に違いが出る可能性がある。昨今はロボットや電気刺激療法を併用したりリハビリテーション治療が増えており、新しい治療法によって起立着座練習・歩行練習などの下肢運動量を増加させた場合、どのような効果が得られるか、検討が望まれる。

また、急性期、回復期、生活期ごとに治療目的に違いがあり、選択される介入内容も必然的に違ってくる。発症1日から数日以内の介入や、生活期における下肢に対する運動量増加の効果を検討し、ステージごとに有効性をさらに検討する研究が望まれる。

脳卒中患者に対して課題指向型練習，集団サーキットトレーニングは有用か

推奨 脳卒中患者に対して課題指向型練習，集団サーキットトレーニングを行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・ADL や移動能力の向上を目的とする場合

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	11% 1名	78% 7名	11% 1名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	脳卒中	その他	特になし

I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト

I：課題指向型練習，集団サーキットトレーニング
C：上記の介入を実施しないまたは併用しない理学療法

O(Outcomes)のリスト	
	Outcome の内容
O1	ADL 能力向上
O2	歩行能力の向上
O3	バランス能力の向上
O4	転倒予防
O5	患者満足度の向上
O6	在院日数の短縮
O7	ADL 獲得期間の短縮

解説

CQ の背景

課題指向型練習とは，目標とする動作を獲得するために，課題の難易度を調整しながら目標動作と類似した課題を反復してトレーニングすることである。集団サーキットトレーニングとは，2人以上の患者が同じ作業を同時に行いトレーニングする方法である。一方，脳卒中の病態や重症度は多様で個性があるため，これらの課題反復によって疲労や痙縮の増加，代償動作への依存性を高めてしまう可能性も考えられる。本CQでは，脳卒中リハビリテーションにおける課題指向型練習，集団サーキットトレーニングの有効性について検証する。

エビデンスの評価

上記のアウトカムに関連する11項目の評価指標についてメタアナリシスを行った結果，ADL(SMD

1.62, 95%信頼区間 0.13~3.11)¹⁻⁴⁾, 6分間歩行距離(MD 38.88, 95%信頼区間 3.00~74.76)^{2, 3, 5-11)}, 快速歩行速度(MD 1.62, 95%信頼区間 0.85~23.9)^{3-8, 10-16)}, ケイデンス(MD 7.57, 95%信頼区間 4.78~10.37)^{4, 8, 11, 13, 15-17)}, 歩幅(MD 8.06, 95%信頼区間 0.57~15.55)^{4, 8)}, 重複歩距離(MD 13.52, 95%信頼区間 3.98~23.07)^{8, 11)}, Berg Balance Scale(MD 2.35, 95%信頼区間 0.59~4.10)^{1, 2, 7, 9, 12-14, 18, 19)}において有意な改善効果を認めた。ただし、バイアスリスクや非一貫性、不精確の結果からエビデンスの強さは「非常に弱い」と判断した。一方、最大歩行速度(2編), Timed Up and Go Test(11編)や Step Test(2編)などの一部のバランス指標については改善効果に有意な差を認めなかった。在院日数にかかわる論文は1編のみであったため、判断が困難であった。転倒予防、患者満足度、ADL獲得期間について検証した論文は見当たらなかった。

益と害のバランス評価

メタアナリシスで有意な改善効果を認めたADL、歩行能力、バランス能力はいずれも当該トレーニングを支持する方向性であった。一方、望ましくない結果としては疲労や痙縮増悪、代償動作への依存などが考えられるが、メタアナリシスに害の直接的な評価は含まれなかった。有意な差を認めたアウトカムがすべて介入を支持する結果であったため、益と害のバランス評価としては「当該トレーニングを支持する」と判断した。

患者の価値観・希望

メタアナリシスで有意な改善を認めたアウトカムはADL、移動能力に影響するものであり、介入による効果は患者の価値観・希望に肯定的な影響をもたらすものと考えられる。集団サーキットトレーニングは、保険診療における個別リハビリテーションを行うような環境では導入しづらい可能性があり、患者が集団サーキットトレーニングを希望した場合は導入方法の検討が必要である。

コストの評価

当該トレーニングに伴う人的・物的資源は必要になるものの、基本的には公的保険制度下での負担となるため、対象者の直接的なコスト負担は小さいと考えられる。在宅でトレーニングを行う場合は、環境面や使用物品などで工夫が必要な場合が想定される。また、急性期で重症度が高く課題指向的なトレーニングが困難な場合には、安全にトレーニングができるように装具やロボットなどの物的資源があると介入しやすくなる可能性がある。

文献

- 1) Choi JU, et al : The effects of patient-centered task-oriented training on balance activities of daily living and self-efficacy following stroke. *J Phys Ther Sci* 2015 ; 27 : 2985-2988
- 2) Chung SH, et al : Effect of task-specific lower extremity training on cognitive and gait function in stroke patients : a prospective randomized controlled trial. *Ann Rehabil Med* 2019 ; 43 : 1-10
- 3) English C, et al : Circuit class therapy or seven-day week therapy for increasing rehabilitation intensity of therapy after stroke (CIRCIT) : a randomized controlled trial. *Int J Stroke* 2015 ; 10 : 594-602
- 4) Kim CY, et al : Lower extremity muscle activation and function in progressive task-oriented training on the supplementary tilt table during stepping-like movements in patients with acute stroke hemiparesis. *J Electromyogr Kinesiol* 2015 ; 25 : 522-530
- 5) Dean CM, et al : Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke : a randomized, controlled pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2000 ; 81 : 409-417
- 6) Frimpong E, et al : Task-oriented circuit training improves ambulatory functions in acute stroke : a randomized controlled trial. *J Med Med Sci* 2014 ; 5 : 169-175
- 7) Knox M, et al : Six hours of task-oriented training optimizes walking competency post stroke : a randomized controlled trial in the public health-care system of South Africa. *Clin Rehabil* 2018 ; 32 : 1057-1068
- 8) Kwon OH, et al : Effects of task-oriented treadmill-walking training on walking ability of stroke patients. *Top Stroke Rehabil* 2015 ; 22 : 444-452
- 9) Pang MY, et al : A community-based fitness and mobility exercise program for older adults with chronic stroke : a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2005 ; 53 : 1667-1674

- 10) Bustamante Valles K, et al : Technology-assisted stroke rehabilitation in Mexico : a pilot randomized trial comparing traditional therapy to circuit training in a Robot/technology-assisted therapy gym. J Neuroeng Rehabil 2016 ; 13 : 83
- 11) Yang YR, et al : Task-oriented progressive resistance strength training improves muscle strength and functional performance in individuals with stroke. Clin Rehabil 2006 ; 20 : 860-870
- 12) Kim BH, et al : The effect of a task-oriented training on trunk control ability, balance and gait of stroke patients. J Phys Ther Sci 2012 ; 24 : 519-522
- 13) Park KT, et al : Effect of the a circuit training program using obstacles on the walking and balance abilities of stroke patients. J Phys Ther Sci 2016 ; 28 : 1194-1198
- 14) Richards CL, et al : The role of technology in task-oriented training in persons with subacute stroke : a randomized controlled trial. Neurorehabil Neural Repair 2004 ; 18 : 199-211
- 15) Song HS, et al : The effect of class-based task-oriented circuit training on the self-satisfaction of patients with chronic stroke. J Phys Ther Sci 2015 ; 27 : 127-129
- 16) Song HS, et al : Effect of the class and individual applications of task-oriented circuit training on gait ability in patients with chronic stroke. J Phys Ther Sci 2015 ; 27 : 187-189
- 17) Qurat-Ul-Ain, et al : Effect of task specific circuit training on Gait parameters and mobility in stroke survivors. Pak J Med Sci 2018 ; 34 : 1300-1303
- 18) Qurat-Ul-Ain, et al : Effect of circuit gait training vs traditional gait training on mobility performance in stroke. J Pak Med Assoc 2018 ; 68 : 455-458
- 19) Park MH, et al : The effects of task-oriented training with altered sensory input on balance in patients with chronic stroke. J Phys Ther Sci 2017 ; 29 : 1208-1211

一般向けサマリー

日常生活で必要となる基本動作や、歩行能力、バランス能力を改善させるために、目標動作に類似する課題を反復して練習(課題指向型練習)することは有効です。また、2人以上のグループで、複数の治療課題で構成されたプログラムをトレーニング(集団サーキットトレーニング)する方法も有効と考えられます。集団サーキットトレーニングについては、麻痺が重度であったり、個別でのリハビリテーションを提供している医療機関、施設では対応が困難になる場合があります。いずれのトレーニングにおいても、医師・理学療法士とともに動作の問題点と目標を共有することが重要です。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR 班との協議により CQ の約 1/3 をステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR 班のシステムティックレビューが推奨の CQ で行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

課題指向型練習や集団サーキットトレーニングは、日常生活活動や歩行能力、バランス能力の改善に有効であることが示された。一方、在院日数や患者満足度への効果については未だ明らかになっていない。次の改訂時には、QOL やコストベネフィットの観点から当該トレーニングの効果についても検討すべきである。

Future Research Question

課題指向型練習、集団サーキットトレーニングは、ほかの Clinical Question と比べて採用できた

論文がやや多く、一般的な介入をコントロール群として比較しやすい特徴があるのかもしれない。結果、本システマティックレビューでは、ADLや持久力、歩行能力の向上が示唆された。

しかし、採用された論文の症例数は多くはない。アウトカムの1つの在院日数の短縮に関しては文献数が1つのみであった。脳卒中患者に対する課題指向型練習、集団サーキットトレーニングの効果について、症例数のさらなる増加、ならびに質の高い研究の蓄積が必要である。

半側空間無視を有する脳卒中患者に対して理学療法 (limb activation training) は有用か

推奨 半側空間無視を有する脳卒中患者に対する limb activation training の実施について条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・効果は半側空間無視(重症度)に対してのみ
- ・効果時間は短期的

□ 推奨の強さ：当該介入・対照双方に対する条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する強い推奨	当該介入に反対する条件付き推奨	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	当該介入の条件付き推奨	当該介入の強い推奨	推奨なし
0% 0名	11% 1名	78% 7名	11% 1名	0% 0名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	半側空間無視を有する脳卒中	その他	なし

I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators) のリスト

I：半側空間無視に対する理学療法(limb activation training)/C：Iの実施しないまたは併用しない理学療法

O(Outcomes) のリスト	
	Outcome の内容
O1	注意障害, 半側空間無視の改善
O2	麻痺側運動機能の改善
O3	歩行能力の向上
O4	ADL 能力の向上
O5	活動性の拡大
O6	精神的負担
O7	副作用(めまい)の出現
O8	副作用(吐気)の出現

解説

CQ の背景

脳卒中では運動機能や感覚機能の障害のみでなく認知機能も障害されやすい。半側空間無視は認知機能障害の中でも出現頻度が高く、リハビリテーション効果や ADL の改善に長期間の阻害因子となる¹⁾。『脳卒中治療ガイドライン 2015』²⁾でも認知障害に対するリハビリテーションは実生活への適応を目的とすることが勧められており、半側空間無視に対する治療もいくつか勧められている。理学療法が専門とする治療の 1 つに limb activation training がある。2000 年前後にいくつか報告されていたが、最近再び注目されてきている。そこで半側空間無視の重症度のほか理学療法の主要なアウトカムである麻痺側運動機能、歩行能力、ADL 能力の改善に関して、一般的理学療法のみとの治療効果の比較を明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

半側空間無視(重症度)、ADL、麻痺側運動機能の改善に対する効果に関しては、2次スクリーニングで抽出された研究は2編でいずれもRCT(79名)である^{3,4)}。いずれも含まれた論文数が少なくサンプルサイズも小さい。バイアスリスクは中等度である。これにハンドサーチで半側空間無視(重症度)とADLの改善への効果を検討したシステマティックレビューおよびメタアナリシスを4編と、精神的負担の記述があるRCT1編を追加した。

2次スクリーニングで採用した2編のうち、1編では描画試験でのみ有意な改善を認め³⁾、他の1編はアウトカム全般で効果なしと報告している⁴⁾。メタアナリシスでは無視の重症度(SMD -0.11, 95% CI -0.49~0.27, $p=0.57$)、麻痺側運動機能(SMD 0.27, 95% CI -0.11~0.64, $p=0.17$)、ADL重症度(SMD -0.10, 95% CI -0.55~0.36, $p=0.67$)といずれも対照群と比べて有意な効果を認めなかった。

過去のレビューをみると、Klinkeら⁵⁾の2006年から2014年発表の6編のレビューでは短期的な無視の改善に効果があるとしている。Yangら⁶⁾の2編のレビューでは2編で相反する結果となっている。Bowenら⁷⁾は短期的な無視の改善に効果があるとしている。カナダのEBRSR⁸⁾を採用した6編の研究ではデータ不足により効果を十分に証明できないとしている。

一方で精神的負担や副作用といった望ましくない効果に関しては、対象論文中に記述がなかった。過去の研究をみると、Luukkainen-Markkulaら⁹⁾がthe Beck Depression Inventoryを評価しているが治療後のデータがないため不明である。

その他のアウトカムについては報告がなかった。

以上からlimb activation trainingの有効性を考察すると、アウトカム全般に関するエビデンスの確実性は非常に弱く、半側空間無視(重症度)の改善に対する短期的な効果を条件として「弱く推奨する」とした。

益と害のバランス評価

半側空間無視(重症度)やADL能力の向上については研究によりばらつきがあるが、少なくとも悪化する報告はない。このためバランスとしては介入群も比較対照群もいずれも有益ではないと評価する。

患者の価値観・希望

患者にとってADL能力の向上は重要であり、少なくとも悪化するエビデンスはない。また麻痺側運動機能については直接の改善は報告がないが、半側空間無視の改善と麻痺側運動機能の改善には関連性が報告されており間接的には期待が高い。一方、非麻痺側上肢を抑制して治療することから精神的な負荷が予想されるが報告はなく、患者にとって価値観の多様性があることが考えられる。

コストの評価

患者が新たに負担するコストは発生しない。

文献

- 1) Jehkonen M : Impact of neglect on functional outcome after stroke : a review of methodological issues and recent research findings. *Restor Neurol Neurosci* 2006 ; 24 : 209-215
- 2) 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会(編) : VII-2-10. 認知障害に対するリハビリテーション. 脳卒中治療ガイドライン2015 [追補2019対応]. pp316-319. 協和企画, 2019
- 3) Robertson IH : Rehabilitation by limb activation training reduces left-sided motor impairment in unilateral neglect patients : a single-blind randomised control trial. *Neuropsychol Rehabil* 2002 ; 12 : 439-454
- 4) Fong KN : Combined effects of sensory cueing and limb activation on unilateral neglect in subacute left hemiplegic stroke patients : a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil* 2013 ; 27 : 628-637
- 5) Klinkle ME : Ward-based interventions for patients with hemispatial neglect in stroke rehabilitation : a systematic literature review. *Int J Nurs Stud* 2015 ; 52 : 1375-1403
- 6) Yang NY : Rehabilitation interventions for unilateral neglect after stroke : a systematic review from 1997 through 2012. *Front Hum Neurosci* 2013 ; 7 : 187
- 7) Bowen A : The rehabilitation of unilateral neglect : a review of the evidence. *Rev Clin Gerontol* 2002 ; 12 : 357-373
- 8) Saikaley M, et al : Rehabilitation of unilateral spatial neglect. In Teasell R, et al(eds) : Evidence-based review of stroke rehabilitation, 19th ed. Canadian Stroke Network, 2018. http://www.ebrsr.com/sites/default/files/chapter%2013_v19.pdf
- 9) Luukkainen-Markkula R : Rehabilitation of hemispatial neglect : a randomized study using either arm activation or visual scanning training. *Restor Neurol Neurosci* 2009 ; 27 : 663-672

一般向けサマリー

脳卒中では、特に右脳が損傷すると左側に注意が向かない半側空間無視を合併することがあります。半側空間無視は例えば食事の左側を食べ残すなど日常生活に影響を与えますが、立ってバランスをとる、歩くといった基本的な動きの再獲得を目指す理学療法においても治療成績に悪影響を及ぼすことが知られています。理学療法では半側空間無視に対する治療として、麻痺側の手足を麻痺側の空間で使用する limb activation training を用いることがあります。これまで発表された研究を調べて効果を検証してみると、このトレーニングではバランスや歩行に直接影響せず、短時間ではありますが半側空間無視そのものを改善する可能性があるとの結論に至りました。今後はさらに研究を積み重ね、明確な治療効果が示されることが望まれます。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR 班との協議により CQ の約 1/3 をステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR 班のシステマティックレビューが推奨の CQ で行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

半側空間無視に対する治療法として、limb activation training は2000年前後にいくつか報告された後、近年再び研究報告がみられている。運動麻痺が重度でない脳卒中患者において、無視の重症度に対する短期的な改善に有効である可能性が示されているが、エビデンスとしては不十分である。理学療法を専門とする治療法として、今後はサンプル数を増やしつつ、エビデンスレベルの高い研究を積み重ねていく必要がある。

Future Research Question

半側空間無視に対する治療として、頸部筋振動刺激や視運動性刺激, limb activation training, プリズムアダプテーションは古典的な治療手段として従来から用いられている。半側空間無視の治療では、半側空間無視のサブタイプによって、介入効果に影響することが報告されている。また介入の時期(急性期, 亜急性期, 生活期)によっても介入効果に影響を与えることが予測されるため、今後は、半側空間無視のサブタイプや介入の時期によって、どのような効果の差があるのか、またはどのような介入が有効であるかを検証することが望ましいと考えられる。また半側空間無視を評価する効果指標が論文によって大きく異なるため、その点についても今後の課題であると考えられる。

半側空間無視を有する脳卒中患者に対して理学療法（プリズムアダプテーション）は有用か

推奨 軽度の半側空間無視を有する脳卒中患者に対するプリズムアダプテーションの実施について条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・対象は半側空間無視が軽症の場合
- ・効果は半側空間無視（重症度）と ADL に対してのみ
- ・効果時間は短期的

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する強い推奨	当該介入に反対する条件付き推奨	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	当該介入の条件付き推奨	当該介入の強い推奨	推奨なし
0% 0名	22% 2名	67% 6名	11% 1名	0% 0名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	半側空間無視を有する脳卒中	その他	なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
I: 半側空間無視に対する理学療法(プリズムアダプテーション)/C: Iを実施しない, または併用しない理学療法			
O(Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	注意障害, 半側空間無視の改善		
O2	麻痺側運動機能の改善		
O3	歩行能力の向上		
O4	ADL 能力の向上		
O5	活動性の拡大		
O6	精神的負担		
O7	副作用(めまい)の発生		
O8	副作用(吐気)の発生		

解説

CQ の背景

脳卒中では運動機能や感覚機能の障害のみでなく認知機能も障害されやすい。半側空間無視は認知機能障害の中でも発生頻度が高いが、リハビリテーション効果や ADL の改善に長期間の阻害因子となる¹⁾。『脳卒中治療ガイドライン 2015』²⁾でも認知障害に対するリハビリテーションは実生活への適応を目的とすることが勧められており、半側空間無視に対する治療もいくつか勧められている。理学療法が専門とする治療の 1 つにプリズムアダプテーションがあり、これまでの先行レビューでもリハビリテーション効果が検証されてきたが、半側空間無視の重症度のほか理学療法の主要なアウトカムである麻痺側運動機能、歩行能力、ADL 能力の改善に関して、一般的理学療法のみとの治療効果の比較を検討した。

エビデンスの評価

2次スクリーニングの結果で抽出された研究は5編(いずれもRCT)で、半側空間無視(Behavioural Inattention Test: BIT, 線分二等分試験)の改善に関するものが2編(対象者数150名)、ADL(Catherine Bergego Scale)で2編(対象者数35名)であった³⁻⁷⁾。いずれも含まれた論文数が少なくサンプルサイズも小さい。またバイアスリスクが高い方に傾いている。これにハンドサーチで半側空間無視の重症度とADLへの効果を検討したメタアナリシス4編を追加した。

半側空間無視の改善に関しては、BITで評価したものが2編、線分二等分試験で評価したものが2編であった。BITでの統合された結果は有効性を示さなかった(SMD 0.32, 95% CI -0.23~0.87, $p=0.25$)。しかしSerinoらの研究³⁾では有効性を、軽度の無視を対象としたMizunoらの報告⁴⁾では、下位項目の通常検査に限ると短期的には有意な改善を示している。線分二等分試験での統合された結果は有効性を示さなかった(SMD -0.24, 95% CI -0.92~0.44, $p=0.48$)。

ADL能力の向上に関しては、Catherine Bergego Scaleで評価したものが2編採択されたが、統合された結果は有効性を示さなかった(SMD -0.13, 95% CI -0.52~0.27, $p=0.53$)。

過去のレビューでは、Gammeriら⁸⁾は16編のレビューでは無視の重症度、ADLともに結果にばらつきがみられることを報告している。Champodら⁹⁾はADLへの般化を対象とした26編のレビューで、特に読書と書字の改善に効果があるエビデンスがあるとしている。Yangら¹⁰⁾は5編のレビューでは2編でBITによる無視改善の短期効果がみられたとしている。BowenらのCochraneレビュー¹¹⁾には治療法別に調査はしていないが、プリズムアダプテーションが含まれており、研究の質が低いいためADLのほか無視への有効性を示せないとしている(短期的には限られた効果があるとしている)。

その他のアウトカムを対象とする適切な論文はなかった。精神的負担や副作用などの有害事象に関しては、対象論文中に記載がなかった。

以上からプリズムアダプテーションの有効性を考察すると、アウトカム全般に関するエビデンスの確実性は非常に弱いと判断されるが、軽度の半側空間無視に対する短期的な効果を条件として弱く推奨するとした。

益と害のバランス評価

無視の重症度やADL能力の向上については研究によりばらつきがあるものの、少なくとも悪化する報告はない。非侵襲的な方法であり治療時間も短く、精神的負担や副作用の発生は報告されていない。バランスとしてはおそらく益が害を上回ると考えられる。

患者の価値観・希望

患者にとってADL能力の向上は重要であるが、少なくとも悪化するエビデンスはない。また麻痺側運動機能については直接の改善は報告がないが、半側空間無視の改善と麻痺側運動機能の改善には関連性が報告されており間接的には期待が高い。一方治療による精神的・身体的負担は報告されておらず、患者にとって重要な不確実性やばらつきはないと思われる。

コストの評価

患者が新たに負担するコストは発生しない。

文献

- 1) Jehkonen M : Impact of neglect on functional outcome after stroke : a review of methodological issues and recent research findings. *Restor Neuro Neurosci* 2006 ; 24 : 209-215
- 2) 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会(編) : VII-2-10. 認知障害に対するリハビリテーション. 脳卒中治療ガイドライン2015 [追補2019対応]. pp316-319. 協和企画, 2019
- 3) Serino A : Effectiveness of prism adaptation in neglect rehabilitation : a controlled trial study. *Stroke* 2009 ; 40 : 1392-1398
- 4) Mizuno K : Prism adaptation therapy enhances rehabilitation of stroke patients with unilateral spatial neglect : a randomized, controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2011 ; 25 : 711-720
- 5) Ten Brink AF, et al : Prism adaptation in rehabilitation? No additional effects of prism adaptation on neglect recovery in the subacute phase poststroke : a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2017 ; 31 : 1017-1028
- 6) Nys GM : Acute neglect rehabilitation using repetitive prism adaptation : a randomized placebo-controlled trial. *Restor Neuro Neurosci* 2008 ; 26 : 1-12
- 7) Yoneda C : Effects of prism directionality and active movement adaptation on the symptoms of unilateral spatial neglect. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2011 ; 2 : 1-4
- 8) Gammeri R : Unilateral spatial neglect after stroke : current insights. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2020 ; 16 : 131-152
- 9) Champod AS : The effects of prism adaptation on daily life activities in patients with visuospatial neglect : a systematic review. *Neuropsychol Rehabil* 2018 ; 28 : 491-514
- 10) Yang NY : Rehabilitation interventions for unilateral neglect after stroke : a systematic review from 1997 through 2012. *Front Hum Neurosci* 2013 ; 7 : 187
- 11) Bowen A : Cognitive rehabilitation for spatial neglect following stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2013 ; (7) : CD003586

一般向けサマリー

脳卒中では、特に右脳が損傷すると左側に注意が向かない半側空間無視を合併することがあります。半側空間無視は例えば食事の左側を食べ残すなど日常生活に影響を与えますが、立ってバランスをとる、歩くといった基本的な動きの再獲得を目指す理学療法においても治療成績に悪影響を及ぼすことが知られています。理学療法では半側空間無視に対する治療として、視野が右にずれて見えるプリズム付きの眼鏡を使ったプリズムアダプテーション法を用いることがあります。これまで発表された研究を調べて効果を検証してみると、この治療ではバランスや歩行に直接影響せず、短時間ではありますが半側空間無視そのものと日常生活活動を改善する可能性があるとの結論に至りました。今後はさらに研究が積み重なり、明確な治療効果が示されることが望まれます。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR班との協議によりCQの約1/3をステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR班のシステマティックレビューが推奨のCQで行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

半側空間無視に対する治療法として、プリズムアダプテーションは1998年以降、多くの研究が報告されてきた。ほかの治療法と比べて、効果の持続時間が長く、ADLに般化すると有効例が多く、非侵襲的で簡便な方法であることから、臨床での使用が期待される。一方で、適応範囲の限界や無効とする報告もあり、現時点では明らかな有効性を示すことができていない。したがって、特に理学療法の範疇である歩行、姿勢バランス、ADLへの影響に関する、エビデンスレベルの高い研究を積み

重ねていく必要がある。

Future Research Question

半側空間無視に対する治療として、頸部筋振動刺激や視運動性刺激, limb activation training, プリズムアダプテーションは古典的な治療手段として従来から用いられている。半側空間無視の治療では、半側空間無視のサブタイプによって、介入効果に影響することが報告されている。また介入の時期(急性期, 亜急性期, 生活期)によっても介入効果に影響を与えることが予測されるため、今後は、半側空間無視のサブタイプや介入の時期によって、どのような効果の差があるのかまたはどのような介入が有効であるかを検証することが望ましいと考えられる。また半側空間無視を評価する効果指標が論文によって大きく異なるため、その点についても今後の課題であると考えられる。

脳卒中患者に対して在宅での理学療法や遠隔地トレーニングは有用か

推奨 脳卒中患者に対して、生活指導を含む在宅での理学療法を行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

・ ADL や IADL, QOL, 歩行持久力の向上を目的とする場合

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

□ 作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	0% 0名	33% 3名	56% 5名	11% 1名	0% 0名

CQ の構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	脳卒中	その他	特になし

I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト

I：生活指導を含む在宅での理学療法や遠隔地トレーニング

C：上記の介入を実施しないまたは併用しない理学療法

O(Outcomes)のリスト	
	Outcome の内容
O1	ADL 向上
O2	IADL 向上
O3	QOL 向上
O4	患者満足度向上
O5	再発率の減少
O6	歩行能力の向上
O7	要介護度の改善

解説

CQ の背景

脳卒中リハビリテーションでは、専門施設などにおいて発症後より適切な治療介入を受け、退院後も改善した運動機能を維持することが重要である。退院後のリハビリテーションには様々な方法があり、在宅での理学療法や遠隔地トレーニングなど、入院や通所以外のリハビリテーションも増えており、患者・家族の希望に合わせて適切な介入を提供することが必要である。本 CQ では、脳卒中患者における生活指導を含む在宅での理学療法や遠隔地トレーニングが有効かを検討する。

エビデンスの評価

アウトカムに関連する 13 項目 (ADL/IADL 6 項目, QOL 4 項目, 歩行指標 2 項目, 患者満足度 1 項目) についてメタアナリシスを行った結果, Barthel Index (MD 7.87, 95% 信頼区間 0.80~

14.93)¹⁻⁹⁾, mRS(リスク比 1.43, 95%信頼区間 1.03~1.98)^{2-4, 7, 10, 11)}, Katz extended ADL(リスク比 1.30, 95%信頼区間 1.01~1.67)¹²⁻¹⁵⁾, EQ-5D(MD 0.27, 95%信頼区間 0.13~0.42)^{2, 3)}, SF-36 Physical Component(MD 5.47, 95%信頼区間 2.65~8.29)^{8, 16, 17)}, 6分間歩行テスト(MD 31.24, 95%信頼区間 8.49~54.00)^{9, 11)}において有意な改善効果を認めた。ただし、バイアスリスクや非一貫性、不精確性の結果からエビデンスの強さは「非常に弱い」と判断した。一方、Functional Independence Measure(FIM)(4編), Katz ADL(2編), Katz Extended ADL(2編), SF-36 Mental Component(3編), 歩行速度(5編)などの指標については、改善効果に有意な差を認めなかった。General Health Questionnaire(GHQ)(1編), 患者満足度(1編)については対象論文が少なく判断が困難であった。再発率、要介護度の改善について検証した論文は見当たらなかった。

また、上記のメタアナリシスに含まれた論文はほとんどが生活指導を含む在宅での理学療法についてであり、遠隔地トレーニングの効果については論文数が少なく、判断が困難であった。

益と害のバランス評価

メタアナリシスで有意な改善効果を認めたADL, IADL, QOL, 歩行能力(6分間歩行テスト)はいずれも当該トレーニングを支持する方向性であった。一方、望ましくない結果としては事故(転倒・外傷)の発生や再発率の上昇などが考えられるが、メタアナリシスにおいて害の直接的な評価は含まれなかった。有意な差を認めたアウトカムがすべて介入を支持する結果であったため、益と害のバランス評価としては、「当該介入を支持する」と判断した。

患者の価値観・希望

メタアナリシスで有意な改善を認めたアウトカムはADL, IADL, QOL, 移動能力に影響するものであり、介入による効果は患者の価値観・希望に肯定的な影響をもたらすものと考えられる。専門施設でのリハビリテーション、在宅理学療法、遠隔地トレーニングの選択においては、対象者の運動機能や環境、家族を含めた希望に合わせて利用方法を検討する必要がある。在宅での訪問リハビリテーションは公的保険制度下で広く実施されているが、遠隔地リハビリテーションについては保険診療が認められていないため、まだ普及していないのが実情である。近年、問題となっている感染症対策の観点から、遠隔地リハビリテーションの期待は今後高まることが予想される。

コストの評価

わが国の脳卒中リハビリテーションは公的保険制度下で行われることが多く、在宅での理学療法については医療保険、介護保険でのシステムが整っている。一方、遠隔地リハビリテーションについては保険診療が認められていない。また、通信環境の整備や導入のための資源が必要となる。一方、リハビリテーション施設が遠方である場合は、遠隔地トレーニングにより通院や通所に要する時間やコストの節約になる可能性がある。

文献

- 1) Baskett JJ, et al : Shared responsibility for ongoing rehabilitation : a new approach to home-based therapy after stroke. Clin Rehabil 1999 ; 13 : 23-33
- 2) Chaiyawat P, et al : Effectiveness of home rehabilitation for ischemic stroke. Neurol Int 2009 ; 1 : e10
- 3) Chaiyawat P, et al : Effectiveness of home rehabilitation program for ischemic stroke upon disability and quality of life : a randomized controlled trial. Clin Neurol Neurosurg 2012 ; 114 : 866-870
- 4) Chen J, et al : Effects of home-based telesupervising rehabilita-

- tion on physical function for stroke survivors with hemiplegia : a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2017 ; **96** : 152-160
- 5) Koc A : Exercise in patients with subacute stroke : a randomized, controlled pilot study of home-based exercise in subacute stroke. *Work* 2015 ; **52** : 541-547
 - 6) Lincoln NB, et al : Evaluation of a multiprofessional community stroke team : a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2004 ; **18** : 40-47
 - 7) Lindley RI, et al : Family-led rehabilitation after stroke in India (ATTEND) : a randomised controlled trial. *Lancet* 2017 ; **390** : 588-599
 - 8) Mayo NE, et al : There's no place like home : an evaluation of early supported discharge for stroke. *Stroke* 2000 ; **31** : 1016-1023
 - 9) Wang TC, et al : Caregiver-mediated intervention can improve physical functional recovery of patients with chronic stroke : a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2015 ; **29** : 3-12
 - 10) Gjelsvik BE, et al : Balance and walking after three different models of stroke rehabilitation : early supported discharge in a day unit or at home, and traditional treatment(control). *BMJ Open* 2014 ; **4** : e004358
 - 11) Nadeau SE, et al : Effects of task-specific and impairment-based training compared with usual care on functional walking ability after inpatient stroke rehabilitation : LEAPS Trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2013 ; **27** : 370-380
 - 12) Holmqvist LW, et al : Use of healthcare, impact on family caregivers and patient satisfaction of rehabilitation at home after stroke in southwest Stockholm. *Scand J Rehabil Med* 2000 ; **32** : 173-179
 - 13) von Koch L, et al : A randomized controlled trial of rehabilitation at home after stroke in Southwest Stockholm : outcome at six months. *Scand J Rehabil Med* 2000 ; **32** : 80-86
 - 14) von Koch L, et al : Randomized controlled trial of rehabilitation at home after stroke : one-year follow-up of patient outcome, resource use and cost. *Cerebrovasc Dis* 2001 ; **12** : 131-138
 - 15) Thorsen AM, et al : A randomized controlled trial of early supported discharge and continued rehabilitation at home after stroke : five-year follow-up of patient outcome. *Stroke* 2005 ; **36** : 297-303
 - 16) Olney SJ, et al : A randomized controlled trial of supervised versus unsupervised exercise programs for ambulatory stroke survivors. *Stroke* 2006 ; **37** : 476-481
 - 17) Markle-Reid M, et al : Interprofessional stroke rehabilitation for stroke survivors using home care. *Can J Neurol Sci* 2011 ; **38** : 317-334

一般向けサマリー

日常生活で必要となる基本動作や歩行能力を改善させるために、在宅での理学療法や、インターネットや電話を用いて遠隔から指導やトレーニングを行う方法は有効です。理学療法士が訪問して行うリハビリテーションでは、自宅環境に応じて実動作でのトレーニングが行いやすく、病院や施設に通うことが困難な方にも適しています。また、遠隔地トレーニングの導入にあたってはネットワーク環境の整備や技術習得の問題がありますが、近年、問題となっている感染症対策の観点からも、今後さらなる展開が期待されています。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床上判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR班との協議によりCQの約1/3をステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR班のシステムティックレビューが推奨のCQで行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

在宅での理学療法や遠隔地トレーニングは、日常生活活動や歩行能力の改善に有効であることが示された。一方、患者満足度や要介護度への効果については未だ明らかになっていない。次の改訂時には、QOLや要介護度への効果についても検討すべきである。また、近年問題となっている感染対策の観点からは、遠隔地トレーニングへの期待が高まっており、エビデンスの蓄積が重要課題である。

Future Research Question

脳卒中患者に対する在宅での理学療法や遠隔地トレーニングにおいて、ADLをアウトカムとした研究は評価方法が統一されておらず、その他のアウトカム指標に関する研究は、質の高い研究論文の数が十分ではなかった。引き続き質の高い臨床研究の報告が求められる。

運動機能障害を有する脳卒中患者に対して電気刺激(神経筋電気刺激, TENS)を用いた理学療法は有用か

ステートメント 電気刺激(神経筋電気刺激, TENS)と理学療法の併用介入は上下肢の筋力の改善, 痙縮の改善, 急性期での麻痺側肩関節亜脱臼の改善に有用であり, 行うことを提案する.

□ 作成班合意率 100%

解説

CQの背景

運動機能障害に対して, 補助的な物理療法として電気刺激療法が用いられている. 電気刺激療法とは生体に電気刺激を入力することで, 神経が興奮(脱分極)することで筋収縮や感覚入力が生じるという生理現象を治療に応用したものであり, 麻痺で運動が生じない筋に対して古くから実施されている介入の1つである. 一般的に筋力増強や随意性の改善など神経筋機能の向上を目的とするものを神経筋電気刺激(neuromuscular electrical stimulation: NMES)といい, 痙縮や痛みに用いられるものを経皮的電気神経刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation: TENS)という. 本CQでは下垂足や手指の麻痺に対する機能的電気刺激を除いている.

エビデンスの評価

48編のRCT(1,712名)が解析されたシステマティックレビュー(SR)¹⁾では, Fugl-Meyer Assessment 上肢項目において中等度の有意な改善が示されており, 感覚レベルや周期的刺激, 筋電誘発型電気刺激の3つの様式において有意な効果の違いはなかったとしている.

急性期/回復期における麻痺側肩関節亜脱臼への効果を検証した11編のRCT(432名)によるSR²⁾では, 毎日1時間以下または以上の電気刺激は亜脱臼を減少させ(効果のあるパラメータは周波数10~36 Hz, パルス時間200~250 μ s, 週3~7回4~8週間), 生活期での効果はないと報告されているが, 比較された人数は急性期で285名, 生活期で106名と症例数は不十分であり, 深刻な不精確性を認める.

29編のRCT(940名)が解析された痙縮の改善効果に関するSR³⁾において, 電気刺激とほかの治療を併用した場合に有意なModified Ashworth Scale(MAS)と関節可動域の改善を認め, 電気刺激単独では効果がなかったとしている. また, サブグループ解析において, 下肢にはMASおよび関節可動域の改善効果があるが, 手関節や肘には効果がなかったとしている. 効果のある刺激パラメータは拮抗筋に対して周波数30~50 Hz, パルス時間100~500 μ s, 1回30分を週5回, 3~4週間実施することであったと報告されている. ただし, 研究間で病期や方法論の違いなどの深刻な非直接性と不精確性を認める. 近年の痙縮に対するTENSの効果を調査した10編のRCT(360名)によるSR⁴⁾においてもMASの有意な改善を示しており, この報告においても特に下肢で効果があったと示されてい

る。高周波の TENS(100 Hz) よりも低周波の TENS(20 Hz 以下)の方がわずかに効果が高いが、有意差はなかった。ただし、多くの研究でバイアスリスクがあり、また症例数が少なく不精確性を認める。

関節可動域に対しては前述の SR においては電気刺激とほかの治療の併用時に有効と報告されている³⁾。一方で、回復期重度運動麻痺患者において、静的ストレッチングと NMES の組み合わせは sham 刺激条件と比較して有意な効果がないとする相反する RCT が報告されている⁵⁾。

上肢機能に対する筋電図誘発型電気刺激の有効性を調査した 26 編の RCT による SR⁶⁾においては、生活期症例における上肢機能の短期的な改善効果を認めると報告されている。下肢に対する低強度の TENS(感覚レベル)と課題指向型練習などの標準的理学療法の併用の効果を調査した SR⁷⁾において、慢性期症例の Timed Up and Go Test(3 編の RCT, 133 例)と足関節背屈トルク(4 編の RCT, 158 例)を有意に改善させると示されているが、深刻な非一貫性や不精確性を認める。

感覚障害に対しては、手袋型電極を用いて痛みに耐え得る強度で 1 日 45 分、週 5 回、2 週間実施した 71 名の RCT⁸⁾において、有意な感覚機能の改善が報告されているが、その他の文献数が少なく、有用さは不明である。

患者の価値観・希望

運動障害を有する脳卒中患者において、電気刺激による随意性や筋緊張の改善効果や、痛み、筋疲労などの重篤ではない副作用に対する患者の価値観は一様と思われる。

コストの評価

電気刺激療法は医療機関で実施した場合、疾患別リハビリテーションの実施単位数内に含まれることが多く、通常の理学療法やほかの治療法と併用することでよりよい効果を示すことから正味の利益に見合うものである。実施施設に電気刺激装置がないと実施できないが、近年は比較的安価な電気刺激装置が販売されており、広く臨床現場で導入されるようになってきている。

文献

- 1) Yang J, et al : Effectiveness of electrical stimulation therapy in improving arm function after stroke : a systematic review and a meta-analysis of randomised controlled trials. Clin Rehabil 2019 ; 33 : 1286-1297
- 2) Lee JH, et al : Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for management of shoulder subluxation post-stroke : a systematic review with meta-analysis. Clin Rehabil 2017 ; 31 : 1431-1444
- 3) Stein C, et al : Effects of electrical stimulation in spastic muscles after stroke : systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Stroke 2015 ; 46 : 2197-2205
- 4) Marcolino MA, et al : Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation alone or as additional therapy on chronic post-stroke spasticity : systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Disabil Rehabil 2020 ; 42 : 623-635
- 5) de Jong LD, et al : Combined arm stretch positioning and neuromuscular electrical stimulation during rehabilitation does not improve range of motion, shoulder pain or function in patients after stroke : a randomised trial. J Physiother 2013 ; 59 : 245-254
- 6) Monte-Silva K, et al : Electromyogram-related neuromuscular electrical stimulation for restoring wrist and hand movement in poststroke hemiplegia : a systematic review and meta-analysis. Neurorehabil Neural Repair 2019 ; 33 : 96-111
- 7) Sharififar S, et al : Adding electrical stimulation during standard rehabilitation after stroke to improve motor function. A systematic review and meta-analysis. Ann Phys Rehabil Med 2018 ; 61 : 339-344
- 8) Kattenstroth JC, et al : Daily repetitive sensory stimulation of the paretic hand for the treatment of sensorimotor deficits in patients with subacute stroke : RESET, a randomized, sham-controlled trial. BMC Neurol 2018 ; 18 : 2

ステートメント作成の経過

検索式による検索で文献数が膨大となったため、検索結果から再度 RCT のみを抽出すると 297 件となった。2020 年 4 月 29 日に作成班・SR 班の合同 Web 会議を開催し、推奨・ステートメント・辞退に関する協議を行った。その場では決定できずに SR 班で協議してシステムティックレビューまで

実現できる2次スクリーニングの進行状況等を報告してもらい、5月4日に作成班だけでWeb会議を行った。その結果、SR班の報告書に基づきCQの「推奨」「ステートメント」「辞退」を決定した。その結果、本CQをステートメントとした。

CQ 16, 17では、本来1つのCQの中で電気刺激(神経筋電気刺激, TENS), 振動刺激など、複数の介入方法を比較して「いずれの運動療法が有用か」を検討する予定であった。しかし、介入方法の比較を行うことが難しく、単独の介入で十分な文献が収集できた各2種類の介入ごとに有用性の推奨を検討し、本来1つであったCQを2つのCQに分けて記載した。

本CQは担当作成班員により作成することとなった。先行されるガイドラインやシステマティックレビューが多いことから、ハンドサーチとしてシステマティックレビューおよびメタアナリシスを検索し、17件がスクリーニングされた。その中から、機能的電気刺激を含むものやアウトカムが関連のないもの、SRの質が低く効果が不明確なもの、重複した研究を含むもの、ほかの疾患を含むもの、ほかの治療法を含むもの(電気刺激6件、振動刺激3件)を除外した合計8件を採用し、ステートメントとしてまとめることとなった。

ステートメントを作成し、作成班で同意を求め、文章表現の統一性の問題で投票棄却、再協議した結果、作成班の投票により100%の同意によって決定した。

明日への提言

運動機能障害に対する電気刺激や振動刺激などの物理療法と併用した理学療法の効果に関するRCTやSRは多く、エビデンスが蓄積されつつある。しかしながら、刺激パラメータの違いや各種病態、病期、症状に対する効果に関しては未だ明らかになっておらず、臨床意思決定を困難にさせている。次回改訂時には、病態別、重症度別の効果や刺激パラメータの違いによる効果を検討すべきである。

運動機能障害を有する脳卒中患者に対して振動刺激を用いた理学療法は有用か

ステートメント 全身振動刺激やストレッチングと併用した拮抗筋あるいは痙縮筋への局所的振動刺激は、科学的根拠は不十分ながら上下肢筋の痙縮の改善に有用である可能性があり、行うように提案する。

□ 作成班合意率 100%

解説

CQの背景

運動機能障害に対して、補助的な物理療法として振動刺激が用いられている。振動刺激には振動するプラットフォームに乗ることで全身の筋を振動させる全身振動刺激(whole body vibration)という方法と、個別の主動作筋あるいは拮抗筋に直接的に振動を加える局所的振動刺激(focal muscle vibration)という方法がある。全身振動刺激は緊張性振動反射や Ia および II 線維、足底の感覚刺激を通じて姿勢制御の改善などを図る方法である。局所的振動刺激は、刺激筋の筋紡錘を刺激することによる Ia 感覚入力や緊張性振動反射を利用する方法である。本 CQ では両者の介入方法を含んでいる。

エビデンスの評価

慢性期症例における 1 回 15 分、週 3 回全身振動刺激の効果を調査したランダム化比較対照試験では、膝関節伸筋力や Chedoke McMaster Stroke Assessment による麻痺側下肢運動機能、骨代謝に有意な改善効果はなかったが、下肢の Modified Ashworth scale (MAS) の有意な改善を報告している¹⁾。

上肢に対する局所的振動刺激の効果を検証したシステマティックレビュー (SR) では、リーチ動作において有意な改善が示されているが、Wolf Motor Function Test や Jebsen-Taylor Hand Function Test, Box and Block Test といった機能的動作の改善効果はなかったとしている²⁾。しかしながら、深刻な非一貫性と不精確性を認めており、効果を結論付けることはできず、未だエビデンスは不十分である。

2019 年に発表された上肢痙縮に対する SR においては、いくつかのエビデンスが報告されているが、メタ分析は行われておらず、より質の高い RCT が必要であると結論づけられている³⁾。多くの研究は、痙縮筋の拮抗筋に実施されているが、痙縮筋に実施しながらストレッチングと併用する介入の効果を調査した RCT では、ストレッチングのみと比較して即時のおよび介入 30 分後の手関節および肘関節の MAS と F 波の有意な改善が報告されている⁴⁾。

生活期症例への全身振動刺激の効果を検証した 7 研究 (298 症例) による SR では、コントロール群と比較して膝関節伸筋力、膝関節屈曲筋力、Berg Balance Scale、6 分間歩行テストに有意な効果はなかったと報告されている⁵⁾。近年、さらに 12 研究が統合されたメタアナリシスによると、即時にはバランスや機能的移動動作 (10 m 歩行テストや Timed Up and Go Test) において有意な効果

が確認されたが、3か月後の有意な効果はなかったと報告されている⁶⁾。しかしながら、いずれのSRも総症例数は少なく深刻な不精確性があり、また採用された各RCTのバイアスのリスクも高いことから、今後さらなる良質なデザインのRCTが必要であるといえる。

全身振動刺激および局所的振動刺激において、各研究で少数ではあるが、めまい、筋肉痛といった軽微な副作用が報告されている¹⁾。一方で、深刻な有害事象が報告されている研究はない。振動障害は高強度かつ長時間の曝露によるものと考えられ⁷⁾、短時間の介入においては問題がないと考えられている。

患者の価値観・希望

運動障害を有する脳卒中患者において、振動刺激による随意性や筋緊張の改善効果や筋疲労や感覚障害などの重篤ではない副作用に対する患者の価値観は一樣と思われる。

コストの評価

現在、振動刺激は疾患別リハビリテーションの実施単位数内に含まれ、通常理学療法やほかの治療法と併用することでよりよい効果を示すことから正味の利益に見合うものである。リハビリテーション実施施設に振動刺激装置がないと実施することができない。全身振動刺激装置は比較的高価なものであり、広く一般の臨床に普及しているとは言えないが、局所的振動刺激装置は比較的安価なもので普及しているものがある。いずれにしても使用に関しては医師の指示を必要とする。

文献

- 1) Pang MY, et al : The effects of whole-body vibration therapy on bone turnover, muscle strength, motor function, and spasticity in chronic stroke : a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2013 ; 49 : 439-450
- 2) Mortaza N, et al : Upper limb tendon/muscle vibration in persons with subacute and chronic stroke : a systematic review and meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med* 2019 ; 55 : 558-569
- 3) Alashram AR, et al : Effectiveness of focal muscle vibration on hemiplegic upper extremity spasticity in individuals with stroke : a systematic review. *NeuroRehabilitation* 2019 ; 45 : 471-481
- 4) Noma T, et al : Anti-spastic effects of the direct application of vibratory stimuli to the spastic muscles of hemiplegic limbs in post-stroke patients : a proof-of-principle study. *J Rehabil Med* 2012 ; 44 : 325-330
- 5) Lu J, et al : Effects of whole body vibration training on people with chronic stroke : a systematic review and meta-analysis. *Top Stroke Rehabil* 2015 ; 22 : 161-168
- 6) Yang F, et al : Efficacy of controlled whole-body vibration training on improving fall risk Factors in stroke survivors : a meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair* 2020 ; 34 : 275-288
- 7) 日本産業衛生学会振動障害研究会：振動障害の診断ガイドライン 2013. *産業衛誌* 2013 ; 55 : A105-A122

ステートメント作成の経過

CQ 16, 17では、本来1つのCQの中で電気刺激(神経筋電気刺激, TENS), 振動刺激など、複数の介入方法を比較して「いずれの運動療法が有用か」を検討する予定であった。しかし、介入方法の比較を行うことが難しく、単独の介入で十分な文献が収集できた各2種類の介入ごとに有用性の推奨を検討し、本来1つであったCQを2つのCQに分けて記載した。

本ステートメントに関しては担当作成班員により作成することとなった。先行されるガイドラインやシステマティックレビューが多いことから、ハンドサーチとしてシステマティックレビューおよびメタアナリシスを検索し、9件がスクリーニングされた。その中から、アウトカムが関連のないもの、SRの質が低く効果が不明確なもの、重複した研究を含むもの、ほかの疾患を含むもの、ほかの治療法を含むものを除外した合計3件を採用し、ステートメントとしてまとめることとなった。

ステートメントを作成し、作成班で同意を求め、文章表現の統一性の問題で投票棄却、再協議した

結果，作成班の投票により 100%の同意によって決定した。

明日への提言

運動機能障害に対する振動刺激と併用した理学療法の効果に関する RCT や SR は近年報告数が増えており，エビデンスが蓄積されつつある。しかしながら，各種病態，病期，重症度における効果に関しては未だ明らかになっておらず，バイアスリスクが高い研究が多いことが問題である。また，全身振動刺激と局所的振動刺激はその作用が異なると考えられるため，適応症例を明確にするためにも改善メカニズムと臨床有効性を検証する良質な RCT が重要である。

脳卒中患者に対して筋電図バイオフィードバックを用いた理学療法は有用か

ステートメント 慢性期脳卒中患者に対して麻痺側前脛骨筋への筋電図バイオフィードバックは、一般的理学療法と併用した場合に歩行能力や姿勢バランスの改善に有用であり、行うように提案する。

□ 作成班合意率 100%

解説

CQの背景

筋電図バイオフィードバック (electrical myographic feedback : EMG-BF) は、筋の上に電極を貼り、筋活動に反応してフィードバック信号を作り出すものである。脳卒中患者に対しては、麻痺側上下肢をより効果的に使用することを学習させるものとして位置づけられている¹⁾。しかしその利用はセラピストの判断に委ねられている。そこでEMG-BFを用いた理学療法と一般的理学療法のみの治療効果を比較した研究から、その有効性を検討した。

エビデンスの評価

Woodfordら¹⁾は、EMG-BFを用いた理学療法に関する論文13編(269名)のメタアナリシスを報告している。すべての研究が、EMG-BFと一般的理学療法を組み合わせた治療と、一般的理学療法のみまたはEMG-BFのsham刺激を加えたものとを比較検討していたが、結論としては、症例数が少なく、多くの研究でデザインが不十分であり、評価方法も様々であることから、効果的なルーチン技術としてはこれまでのところ推奨することはできないとしている。

Woodfordらが評価対象とした研究を除いた2次スクリーニング後の論文で、歩行への効果について調査した研究は5編あり、このうちRCTが2編、非RCTが3編であった。すべての研究においてフィードバックの対象とした筋は麻痺側前脛骨筋であった。効果をみると、歩行スピードについては1編で治療直後($p=.02$)と治療後3か月($p=.035$)での有意な効果を示していた²⁾が、別の3編では効果に対照治療との差を認めなかった³⁻⁵⁾。遊脚期の前脛骨筋活動が増大したものの歩幅の変化は認められていない⁵⁾。歩行能力については、総合指標であるBasmajian Rating Scaleでは、治療終了から6週間でも低下せず維持されていたとの報告がある⁶⁾。歩行パフォーマンスについては、Timed Up and Go Test(TUG)では効果を認めず⁴⁾、Borg Scaleによる疲労度については、治療直後($p=.05$)と治療後3か月($p=.08$)において対照群よりも低い値を示したが有意差は認めなかった²⁾。

姿勢バランス能力への効果について調査した研究は1編⁴⁾で、麻痺側前脛骨筋トレーニングを負荷一定群、負荷変動群、および一般的理学療法のみ群の3群間で比較したところ、立位での安定限界テストが負荷一定群と変動負荷群において効果を示したとしている。

ADLへの効果について調査した研究は4編の論文で報告されており、2編が下肢(いずれも麻痺側前脛骨筋)、2編が上肢(1編が手関節屈筋、1編が手指伸筋)を治療対象としている。下肢を対象とし

た2編はいずれも Barthel Index (BI)で評価しているが、効果を示していない。上肢を対象とした研究では、手関節屈筋への EMG-BF と一般的理学療法の併用が、一般的理学療法のみとの群と比べて3週間の治療により BI で有意な効果を認めているが⁷⁾、手指伸筋への EMG-BFB と一般的理学療法の併用した4週間の治療では、Functional Independence Measure (FIM)での有意な効果を認めない⁸⁾。

益と害のバランス評価

EMG-BF を用いた研究は数が少なく、歩行、姿勢バランス能力、ADL の効果については文献によりばらつきがみられた。在院日数や精神機能への影響について調査した研究は見当たらなかった。転倒や疼痛の発生についても調べた研究はなかった。このことから有害事象はみられないものの有効性にはばらつきがあり、益と害のバランスは一定でないと判断される。

患者の価値観・希望

一般的な理学療法に加えて非侵襲的な電極を身体に貼り付けるだけの簡便な方法であること、トレーニング中のフィードバックシステムの利用に患者が興味を抱くことが、治療への積極的な参加をもたらす治療の量を増大させる可能性がある。一方で、電気的技術を使用することについて躊躇する可能性がある。

コストの評価

病院や施設では治療器具の1つとして保険診療内であり新たな費用はかからないが、通院の場合は治療場所への移動コストがかかる可能性がある。自宅で自主トレーニングとして行う場合には機器の購入で費用が発生するがレンタルすることでコストは低く抑えられる。

文献

- 1) Woodford H, et al : EMG biofeedback for the recovery of motor function after stroke. Cochrane Database Syst Rev 2007 ; (2) : CD004585
- 2) Mandel AR, et al : Electromyographic versus rhythmic positional biofeedback in computerized gait retraining with stroke patients. Arch Phys Med Rehabil 1990 ; 71 : 649-654
- 3) Arpa S, et al : Does electromyographic biofeedback improve exercise effects in hemiplegic patients? A pilot randomized controlled trial. J Rehabil Med 2019 ; 51 : 109-112
- 4) Tsaih PL, et al : Practice variability combined with task-oriented electromyographic biofeedback enhances strength and balance in people with chronic stroke. Behav Neurol 2018 ; 2018 : 7080218
- 5) Intiso D, et al : Rehabilitation of walking with electromyographic biofeedback in foot-drop after stroke. Stroke 1994 ; 25 : 1189-1192
- 6) Burnside IG, et al : Electromyographic feedback in the remobilization of stroke patients : a controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 1982 ; 63 : 217-222
- 7) Doğan-Aslan M, et al : The effect of electromyographic biofeedback treatment in improving upper extremity functioning of patients with hemiplegic stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis 2012 ; 21 : 187-192
- 8) Kim JH, et al : The effects of training using EMG biofeedback on stroke patients upper extremity functions. J Phys Ther Sci 2017 ; 29 : 1085-1088

ステートメント作成の経過

CQ 18～21 では、本来1つのCQの中で筋電図バイオフィードバック、視覚フィードバック、メンタルプラクティス、バーチャル・リアリティの複数の介入方法を比較して「いずれの運動療法が有用か」を検討する予定であった。しかし、比較が複雑になり多数の介入方法の比較を行うことが難しく、単独の介入で十分な文献が収集できた各4種類の介入ごとに有用性の推奨を検討し、本来1つであったCQを4つのCQに分けて記載している。

2020年4月29日に作成班・SR班の合同Web会議を開催し、推奨・ステートメント・辞退に関する

る協議を行った。その場では決定できずにSR班で協議してシステムティックレビューまで実現できる2次スクリーニングの進行状況等を報告し、5月4日に作成班だけでWeb会議を行った。その結果、SR班の報告書に基づき各CQの「推奨」「ステートメント」「辞退」を決定し、本CQをステートメントとした。1次、2次スクリーニングで関連した8編の論文が残りそれらを吟味し、ステートメントをまとめた。ステートメントを作成し、作成班で同意を求め、文章表現の統一性の問題で投票棄却、再協議した結果、作成班の投票により100%の同意によって決定した。

明日への提言

脳卒中患者に対する筋電図バイオフィードバックを用いた理学療法は条件により歩行能力や姿勢バランスの改善に有効であるとのエビデンスがあるが、サンプル数や研究デザインが不十分であり、明確な結論に至っていない。理学療法が専門とする治療法として、測定環境や評価法を統一しつつ、エビデンスレベルの高い研究を積み重ねていく必要がある。

脳卒中患者に対して視覚フィードバックを用いた理学療法は有用か

ステートメント 歩行が 10 m 自立可能な慢性期脳卒中患者に対して歩行能力や姿勢バランス能力の向上に視覚フィードバックを行うように提案する。上肢を使用する ADL の改善には視覚フィードバックのうちミラーセラピーを行うように提案する。

□ 作成班合意率 100%

解説

CQ の背景

視覚フィードバック (visual feedback : VFB) は、人が主に自立的制御下にあるプロセスや機能に対して随意的制御を獲得するために視覚情報を用いるプロセスとされている¹⁾。上肢や下肢の間に設置した鏡で非麻痺側の上肢や下肢の運動イメージが麻痺側の上肢や下肢が正常に動いているとの錯覚を与えるミラーセラピー (mirror therapy) も、視覚フィードバック法の 1 つとして位置づけられている。しかしその利用はセラピストの判断に委ねられている。そこで VFB を用いた理学療法と一般的理学療法のみでの治療効果を比較した研究から、その有効性を検討した。

エビデンスの評価

これまで脳卒中患者に対する VFB を用いた治療には、コンピュータ制御されたフォースプラットフォーム上での重心位置を可視化する姿勢バランス練習、トレッドミル上の歩行練習において荷重位置や関節角度などを可視化する歩行練習、姿勢鏡による動作の観察、の 3 つが報告されている。大半が 6 か月以上の慢性期で 10 m を自力で歩行できることを対象の要件として調査している。

姿勢バランス練習における VFB のメタアナリシスは、Van Peppen ら²⁾が立位での重心動揺や重心左右対称性、歩行能力の改善を目的とした研究論文 8 編 (214 名) で調査している。分析の結果、一般的理学療法のみと比べて VFB は効果に有意差がなく、有効性を示すことができないと結論づけている。

Van Peppen らの評価対象研究を除くと、歩行への効果について報告しているのは 13 編あり、これらのうち多くの論文で理学療法のみと比較して VFB による改善効果が示されている。しかし、12 編中 4 編で歩行速度に対する有意な効果がみられず、7 編中 2 編で歩幅、ケイデンス、立脚時間の有意な効果がみられていない。姿勢バランス能力への効果については、18 編の論文で報告され、このうち 13 編で VFB の有意な効果がみられている。しかし一部の研究において VFB は一般的理学療法のみと比べて有意な差を認めていない。ADL への効果については 3 編で報告されている。姿勢鏡では Functional Independence Measure (FIM) の総合点と移乗、移動項目で一般的理学療法のみと比べて有意な改善を認めているが、姿勢バランス練習と歩行練習では Barthel Index (BI) での有意差を認めていない。

下肢を対象としたミラーセラピー研究のメタアナリシスでは、バランス能力、歩行速度、歩幅において有意な改善と示しており、一定の効果が期待できると結論づけている³⁾。ほかの個別研究では、下肢のミラーセラピーにより転倒リスクの低下がみられたものの、下肢運動の動作観察のみ行った群と比べると有意差がみられなかったと報告している⁴⁾。

ADLへのミラーセラピーの効果については、上肢のミラーセラピーに関しては、一般的理学療法と比べて上肢の運動機能やADLの改善に有意な効果がみられると報告している⁵⁾。在院日数への効果については、上肢のミラーセラピーが上肢機能練習のみと比べて有意な短縮がみられたことを報告している⁶⁾。

益と害のバランス評価

VFBを用いた研究では、歩行、姿勢バランス能力、ADLに対してミラーセラピーは一定の効果が期待できるが、そのほかのアウトカムに対しては治療の効果は限定的である。精神機能を調査した研究はない。有害事象についてはこれまでの研究では報告されていない。これらをまとめると、益と害のバランスはおそらく益が優勢であり、VFBを用いることが支持されると判断した。

患者の価値観・希望

フォースプラットフォームやトレッドミルを用いた治療では、転倒リスクを回避できればVFB自体は非侵襲的である。トレーニング中のフィードバックシステムの利用に患者が興味を抱くことが、治療への積極的な参加をもたらす治療の量を増大させる可能性がある。またミラーセラピーについては、麻痺側身体が正常に動く錯覚が得られることに興味を抱くことが考えられる。いずれも患者の価値観にばらつきは少ないものと判断される。

コストの評価

重心位置や関節バイオフィードバックを用いた治療はモニター機器が高額であるため、個人での購入は困難である。病院や施設での設備の使用には追加的な費用は発生しないが、通院の場合には移動のコストが考えられる。姿勢鏡やミラーセラピーは道具が安価であり、自宅で自主トレーニングとして行う場合でも費用負担は大きくない。

文献

- 1) Walker A, Jr(ed) : Thesaurus of psychological index terms, 8th ed. American Psychological Association, Washington, DC, 1997
- 2) Van Peppen RP, et al : Effects of visual feedback therapy on postural control in bilateral standing after stroke : a systematic review. *J Rehabil Med* 2006 ; 38 : 3-9
- 3) Broderick P, et al : Mirror therapy for improving lower limb motor function and mobility after stroke : a systematic review and meta-analysis. *Gait Posture* 2018 ; 63 : 208-220
- 4) Lee HJ, et al : The effects of action observation training and mirror therapy on gait and balance in stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2017 ; 29 : 523-526
- 5) Thieme H, et al : Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2018 ; (7) : CD008449
- 6) Vural SP, et al : Effects of mirror therapy in stroke patients with complex regional pain syndrome type 1 : a randomised controlled study. *Arch Phys Med Rehabil* 2016 ; 97 : 575-581

ステートメント作成の経過

CQ 18～21では、本来1つのCQの中で筋電図バイオフィードバック、視覚フィードバック、メンタルプラクティス、バーチャル・リアリティの複数の介入方法を比較して「いずれの運動療法が有用か」を検討する予定であった。しかし、比較が複雑になり多数の介入方法の比較を行うことが難しく、

単独の介入で十分な文献が収集できた各4種類の介入ごとに有用性の推奨を検討し、本来1つであったCQを4つのCQに分けて記載している。

2020年4月29日に作成班・SR班の合同Web会議を開催し、推奨・ステートメント・辞退に関する協議を行った。その場では決定できずにSR班で協議してシステムティックレビューまで実現できる2次スクリーニングの進行状況等を報告し、5月4日に作成班だけでWeb会議を行った。その結果、SR班の報告書に基づき各CQの「推奨」「ステートメント」「辞退」を決定し、本CQをステートメントとした。1次、2次スクリーニングに関連した31編の論文が残りそれらをさらに吟味し、ステートメントをまとめた。ステートメントを作成し、作成班で同意を求め、文章表現の統一性の問題で投票棄却、再協議した結果、作成班の投票により100%の同意によって決定した。

明日への提言

脳卒中患者に対するVFBを用いた理学療法は条件により歩行能力や姿勢バランスの改善に有効であるとのエビデンスがあるが、治療法や評価法に統一性がなく、矛盾する結論も多い。またミラーセラピーは上肢と下肢でそれぞれ有効性を示す報告があるが、明確な結論に至っていない。理学療法が専門とする治療法として、測定環境や評価法を統一しつつ、エビデンスレベルの高い研究を積み重ねていく必要がある。

脳卒中患者に対してメンタルプラクティスを用いた理学療法は有用か

ステートメント 脳卒中患者に対してメンタルプラクティスを用いた理学療法は、歩行速度や姿勢バランス能力の向上を目的に、歩行能力(10 m 歩行が可能)や時期(生活期)を考慮して行うことを提案する。

□ 作成班合意率 100%

解説

CQの背景

運動学習は、様々なフィードバックに基づいて学習者自身が誤りを修正し、特定のスキルを身につけることである。適切なフィードバックを加えることで課題成績に付加的効果をもたらすことから、リハビリテーション分野においても多く用いられている。

メンタルプラクティス(または運動イメージ: motor imagery)とは、外的刺激にかかわらずヒトが感覚を経験することによる活動プロセス¹⁾であり、実際の活動を伴わずに作業記憶内で特定の活動を再現する活動プロセスをいう²⁾。

脳卒中患者に対するメンタルプラクティスの効果を調査した研究は、これまで上肢運動障害を改善させることが明らかとなってきているが、近年では歩行に特化したメンタルプラクティスが開発されている。イメージには下肢の運動や歩行を用いているものが多く、内的イメージ(関節運動感覚)を用いているものと、内的・外的(第三者的観察)イメージを用いているものがある。運動をイメージしている際は、運動の企画・計画を行う運動関連領域が実際に運動を行った時とほぼ同等に賦活することが明らかにされており、リハビリテーションにおける運動学習の介入手段として注目されている。

そこで脳卒中患者に対してメンタルプラクティスを用いた理学療法が、ADL、歩行能力、姿勢バランス、在院日数、精神機能に有効であるか、また有害事象である転倒発生、疼痛出現について、これまで発表されたシステマティックレビューを中心に検証する。

エビデンスの評価

これまでの脳卒中患者に対してメンタルプラクティスを用いた治療では、治療時間は大部分のものが30分としている(5分としている報告もある)。頻度は週3日、4週間とするものが多い。発症からの経過は6か月以内のものが約6割を占めている。多くの研究が治療対象者を、10 m 歩行が可能なことを条件としている。

Guerraら³⁾が行った32編の研究のメタアナリシスでは、Functional Reach Test, Timed Up and Go Test, 歩行速度の改善がみられるとしている。しかし、全体として研究プロトコルに異質性が目立ち研究の質は低く、高質の研究に限定すると有意差は消失したと報告している。

Guerraらが評価対象とした研究を除くと、歩行能力、歩行自立度、歩行パフォーマンスについて報告しているのは下肢に対するメンタルプラクティスの研究2編である。Kumarら⁴⁾は、発症後3か

月以上の脳卒中患者 40 名に対して、下肢の運動イメージによるメンタルプラクティスと下肢運動を併用した治療群と、下肢運動のみの対照群とで比較検討したところ、3 週間の治療で歩行速度に有意差がみられたことを報告している(治療群; +.14 m/秒, 対照群; +.9 m/秒, $p < .01$).

ADL, 在院日数, 精神機能, 転倒, 疼痛について調査した研究はみあたらない。

益と害のバランス評価

研究の質の高さを考慮しなければ、メンタルプラクティスは歩行や姿勢バランスに有益である。有害事象としては、運動イメージに精神的集中が求められるため疲労を伴うことが挙げられ、治療者側の説明スキルが影響することから、研究における効果的な方法を再現できない可能性がある。益と害のバランスは判断が困難である。

患者の価値観・希望

メンタルプラクティスは実際の動作を伴わなくてもそれと同等の効果を得られることが期待され、また特殊な機器を必要としないことから、患者に受け入れやすいと考えられる。効果が期待できれば価値観のばらつきは少ないと思われる。ただし運動を鮮明にイメージすることができるかには個人差があり、特に認知機能が低下している患者には導入が困難である。また治療前後のリラクゼーションには時間や環境を整えるためのコストが考えられる。また運動イメージの困難さや精神的疲労から治療を継続することを躊躇する可能性がある。

コストの評価

特殊な装置を必要とせず、治療に慣れれば監視なしにセルフトレーニングを行える可能性もあり、必要とされるコストは生じない。

文献

- 1) Jackson PL, et al : Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 2001 ; 83 : 1133-1141
- 2) Decety J, et al : Neural mechanisms subserving the perception of human actions. Trends Cogn Sci 1999 ; 3 : 172-178
- 3) Guerra ZF, et al : Motor imagery training after stroke : a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Neurol Phys Ther 2017 ; 41 : 205-214
- 4) Kumar VK, et al : Motor imagery training on muscle strength and gait performance in ambulant stroke subjects—a randomized clinical trial. J Clin Diagn Res 2016 ; 10 : YC01-4

ステートメント作成の経過

CQ 18~21 では、本来 1 つの CQ の中で筋電図バイオフィードバック、視覚フィードバック、メンタルプラクティス、バーチャル・リアリティの複数の介入方法を比較して「いずれの運動療法が有用か」を検討する予定であった。しかし、比較が複雑になり多数の介入方法の比較を行うことが難しく、単独の介入で十分な文献が収集できた各 4 種類の介入ごとに有用性の推奨を検討し、本来 1 つであった CQ を 4 つの CQ に分けて記載している。

2020 年 4 月 29 日に作成班・SR 班の合同 Web 会議を開催し、推奨・ステートメント・辞退に関する協議を行った。その場では決定できずに SR 班で協議してシステマティックレビューまで実現できる 2 次スクリーニングの進行状況などを報告し、5 月 4 日に作成班だけで Web 会議を行った。その結果、SR 班の報告書に基づき各 CQ の「推奨」「ステートメント」「辞退」を決定し、本 CQ をステート

メントとした。1次、2次スクリーニングで関連した8編の論文が残りそれらを吟味し、ステートメントをまとめた。ステートメントを作成し、作成班で同意を求め、文章表現の統一性の問題で投票棄却、再協議した結果、作成班の投票により100%の同意によって決定した。

明日への提言

脳卒中患者に対するメンタルプラクティスを用いた理学療法は条件により歩行能力や姿勢バランスの改善に有効であるとのエビデンスがあるが、治療法や評価法に統一性がなく、研究の質も低いものが多い。理学療法が専門とする治療法として、研究プロトコルを統一しつつ、エビデンスレベルの高い研究を積み重ねていく必要がある。

脳卒中患者に対してバーチャル・リアリティを用いた理学療法は有用か

ステートメント 脳卒中患者に対してバーチャル・リアリティを用いた理学療法は、歩行能力、姿勢バランス能力、日常生活活動の向上を目的に、一般的理学療法と併用することを条件に、基本動作能力(立位や歩行が自立)や時期(生活期)を考慮して行うことを提案する。

□ 作成班合意率 100%

解説

CQの背景

バーチャル・リアリティ (virtual reality : VR) とは、視覚や聴覚などの感覚器官に働きかけ、コンピュータによって作り出された人工環境を実質的・現実的に実物・現実のように知覚させる技術である。様々な感覚フィードバックをリアルタイムに受け取り、結果が即座に示されることから、対象者は楽しみながら運動学習ができる特徴をもつ¹⁾。VRを取り入れた治療は、課題特異的な機能活動を安全かつ豊富に実行できることで神経可塑性に役立つとされている²⁾。このことから脳卒中のリハビリテーション分野でも近年広く用いられるようになり、上肢機能のみならず下肢機能についてもエビデンスが多く報告されるようになってきている。しかしその利用はセラピストの判断に委ねられている。そこでVRを用いた理学療法と一般的理学療法のみの治療効果を比較した研究から、その有効性を検討した。

エビデンスの評価

Laverら³⁾のメタアナリシスでは、VRは一般的理学療法と比べて、ADLに関しては有意な効果を認めたが、歩行スピードと姿勢バランス能力に関してはエビデンスが不十分で結論に至らなかったと述べている。一方、Ghaiら⁴⁾のメタアナリシスでは、ケイデンス、stride length、歩行速度に関して有効であると報告しており、Dominguez-Romeroら⁵⁾のメタアナリシスでは、バランス機能の改善に効果があると報告している。このように報告により結論に差があるが、レビュー全体をみると歩行や姿勢バランス能力、ADLに関してVRは効果があるとしている報告が多い。

個々の研究におけるサンプル数は概して小さい。治療はVR単独のものほかの治療(多くは一般的理学療法)と併用のものがある。VRに使用する装置、治療課題も様々なものが報告されているが、それらを比較した報告はない。いずれも慢性期で立位動作や10m歩行が自立していることを対象者の要件とするものが多い。

バイアスリスクは記録が少なく不明確である。RCTが多いがGRADEシステムで評価した場合に質の高い研究はごくわずかである。対照群は介入なしか一般的理学療法のみのものである。

認知機能への効果に関して、Morenoら⁶⁾のシステマティックレビューでは、認知リハビリテーションに用いたVRでは、認知機能(記憶、注意、二重課題)の向上や、不安の軽減、高い幸福感、対処法

の増加のような精神機能の改善に効果的であったとしている。Schröder ら⁷⁾のシステマティックレビューでは、VR トレーニングは患者のモチベーションを高め、受け入れやすくすることで治療の延長効果があると述べている。

転倒については、Laver ら³⁾の報告では 23 編の研究で不慮の事故を観察していたが、発生したとする報告はなかったとしている。

益と害のバランス評価

GRADE システムから判断する研究の質は低いが、生活期の脳卒中患者に対して VR トレーニングと一般的理学療法との組み合わせは、一般的理学療法のみと比べて歩行能力、姿勢バランス能力、ADL の改善に有効であるとされている。有害事象としては、転倒やめまいを起こす可能性がある。これらをまとめると、益と害のバランスは使用される VR システムに依存する部分が多いものの、総じて益が優勢とされており VR を用いることが支持される。

患者の価値観・希望

バーチャル環境でのトレーニングは、実際環境下での歩行よりも安全かつ豊富に行えることや、トレーニング中のフィードバックシステムの利用に動機づけをもたらすことが考えられ、これらは治療への積極的な参加をもたらし、治療の量を増大させる可能性がある。一方で、実際の環境での活動への転換や、特殊な技術を使用することにおいて躊躇する可能性もある。

コストの評価

病院や施設での VR システムの利用に患者側の費用負担は生じないが、通院の場合は設備のある場所まで移動する負担がかかる。商用化ゲームを利用して自宅で自主トレーニングを行う場合には購入費用が発生する。

文献

- 1) Weiss PL, et al : Virtual reality in neurorehabilitation. In Selzer ME, et al(eds) : Textbook of neural repair and neurorehabilitation. Vol. 2. pp182-197, Cambridge University Press, Cambridge, 2006
- 2) Gibbons EM, et al : Are virtual reality technologies effective in improving lower limb outcomes for patients following stroke—a systematic review with meta-analysis. *Top Stroke Rehabil* 2016 ; 23 : 440-457
- 3) Laver KE, et al : Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev* 2017 ; (11) : CD008349
- 4) Ghai S, et al : Virtual reality enhances gait in cerebral palsy : a training dose-response meta-analysis. *Front Neurol* 2019 ; 10 : 236
- 5) Dominguez-Romero JG, et al : Effectiveness of mechanical horse-riding simulators on postural balance in neurological rehabilitation : systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2019 ; 17 : 165
- 6) Moreno A, et al : A systematic review of the use of virtual reality and its effects on cognition in individuals with neurocognitive disorders. *Alzheimers Dement(N Y)* 2019 ; 5 : 834-850
- 7) Schröder J, et al : Combining the benefits of tele-rehabilitation and virtual reality-based balance training : a systematic review on feasibility and effectiveness. *Disabil Rehabil Assist Technol* 2019 ; 14 : 2-11

ステートメント作成の経過

CQ 18～21 では、本来 1 つの CQ の中で筋電図バイオフィードバック、視覚フィードバック、メンタルプラクティス、バーチャル・リアリティの複数の介入方法を比較して「いずれの運動療法が有用か」を検討する予定であった。しかし、比較が複雑になり多数の介入方法の比較を行うことが難しく、単独の介入で十分な文献が収集できた各 4 種類の介入ごとに有用性の推奨を検討し、本来 1 つであった CQ を 4 つの CQ に分けて記載している。

2020年4月29日に作成班・SR班の合同Web会議を開催し、推奨・ステートメント・辞退に関する協議を行った。その場では決定できずにSR班で協議してシステムティックレビューまで実現できる2次スクリーニングの進行状況などを報告し、5月4日に作成班だけでWeb会議を行った。その結果、SR班の報告書に基づき各CQの「推奨」「ステートメント」「辞退」を決定し、本CQをステートメントとした。1次、2次スクリーニングで関連した48編の論文が残りそれらをさらに吟味し、ステートメントをまとめた。ステートメントを作成し、作成班で同意を求め、文章表現の統一性の問題で投票棄却、再協議した結果、作成班の投票により100%の同意によって決定した。

明日への提言

脳卒中患者に対するVRを用いた理学療法は、歩行能力や姿勢バランス、ADLの改善に有効であるとのエビデンスがあるが、サンプル数が少なく明確な結論に至っていない。理学療法に应用できる治療法として、研究プロトコルを統一しつつ研究を積み重ねていく必要がある。

遷延性意識障害を有する脳損傷患者に対する理学療法は有用か

推奨 遷延性意識障害を有する脳損傷患者に対して理学療法を行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・チルトテーブルを使用した立位練習に限るものとする

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

作成グループ投票結果

当該介入に反対する 強い推奨	当該介入に反対する 条件付き推奨	当該介入・対照双方に 対する条件付き推奨	当該介入の 条件付き推奨	当該介入の 強い推奨	推奨なし
0% 0名	11% 1名	33% 3名	56% 5名	0% 0名	0% 0名

CQの構成要素(PICO)

P(Patients, Problem, Population)			
性別	指定なし	年齢	指定なし
疾患・病態	脳損傷による遷延性意識障害	その他	特になし

I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト

I：理学療法(起立着座練習, 立位, 歩行練習)介入

C：理学療法を行わない

O(Outcomes)のリスト	
	Outcomeの内容
O1	ADL能力の向上
O2	在院日数の短縮
O3	在宅復帰率の増大
O4	歩行機能の向上
O5	バランス機能の向上
O6	下肢機能の改善
O7	合併症(拘縮, 褥瘡, 誤嚥性肺炎)の予防
O8	死亡率の低下
O9	意識障害の改善

解説

CQの背景

日本集中治療医学会や日本脳卒中学会などによるガイドラインにおいて、集中治療室でのリハビリテーションを含む早期リハビリテーションを実施した場合に、呼吸状態や身体機能などに対する有効性が検証されている^{1,2)}。一方、リハビリテーションの対象となる脳損傷の病態において、特に覚醒レベルが低下している重度患者に対し、積極的な理学療法が有効なのかは十分検証されておらず、臨床的にも判断が分かれる。そのため、意識障害を有する脳損傷患者(脳卒中患者/頭部外傷後患者)への理学療法の効果を検証する必要がある。

エビデンスの評価

2次スクリーニングで抽出された研究はRCT 2編であり、いずれもロボットによるステップング装置の併用の有無によるチルトテーブル立位練習の効果を検証している。意識状態に関するアウトカム4項目のメタアナリシスでは、4項目すべてに有意な改善は認めなかった。アウトカム項目であるComa Recovery Scale revised(CRSr)はRCT 2編($n=90$)であり^{3,4)}、MD 0.5, 95% CI -6.12~7.12, $p=0.88$ と有意な効果はみられず、非直接性、バイアスリスク、非一貫性、不精確性が存在している。Glasgow Coma Scale(GCS), Disability Rating Scale(DRS), Levels of Cognitive FunctioningはRCT 1編($n=40$)であり⁴⁾、いずれもバイアスリスクと非直接性の問題があり、有意な効果は認めなかった。

PICOのアウトカム(O1~O9)にあるADL能力の向上や在院日数短縮、歩行機能の向上などは2次スクリーニングで採用された論文において含まれておらず、メタアナリシスの対象となっていない。また、本CQによる望ましくない効果として、事故(転落や外傷)の発生などが考えられるが、アウトカム4項目は基本的に患者にとっての益に関するものであり、望ましくない効果(害)については不明である。一方、Frazzittaらは意識障害患者であっても、チルトテーブルを利用すれば安全に立位姿勢をとることができる⁴⁾と主張している。

以上から、遷延性意識障害を有する脳損傷患者に対する理学療法の有用性に関して、アウトカム全般に関するエビデンスの確実性は非常に弱く、チルトテーブルを使用した立位練習に限ることを条件として「弱く推奨する」とした。

益と害のバランス評価

遷延性意識障害を有する脳損傷患者に対する理学療法は、意識状態を改善させるという確証は得られなかったが、意識状態の悪化や有害事象の発生に関する報告はないため、「当該介入を支持する」としたが、適応可能性に関しては神経症状や全身状態に応じて慎重に判断する必要がある。

患者の価値観・希望

遷延性意識障害を有する脳損傷患者に対する理学療法は、廃用症候群や呼吸器合併症の予防などの効果が期待される。意識障害の改善は患者や家族にとって有益であると考えられる一方、重症度の高い状況では理学療法の受け入れに消極的になる可能性を考慮する必要がある。

コストの評価

患者が新たに負担するコストは発生しない。

文献

- 1) 日本集中治療医学会(編)：集中治療における早期リハビリテーション—根拠に基づくエキスパートコンセンサス—ダイジェスト版。医歯薬出版、2017
- 2) 日本脳卒中学会脳卒中ガイドライン委員会(編)：脳卒中治療ガイドライン2015[追補2019対応]。協和企画、2019
- 3) Krewer C, et al : Tilt table therapies for patients with severe disorders of consciousness : a randomized, controlled trial. *PLoS One* 2015 ; 10 : e0143180
- 4) Frazzitta G, et al : Effectiveness of a very early stepping verticalization protocol in severe acquired brain injured patients : a randomized pilot study in ICU. *PLoS One* 2016 ; 11 : e0158030

一般向けサマリー

脳卒中や脳挫傷などの脳損傷後に意識障害が長引くことがあります。この意識障害に対して電動装置を用いた立位練習が実施されることがありますが、現段階ではその効果は明らかではありません。ただし、ベッドから離れて身体を起こすような練習は、肺炎や筋力低下の予防など意識状態以外に対する効果が期待されますので、理学療法の必要性や適否について適宜医師や理学療法士に確認するようにしてください。

推奨作成の経過

CQ は作成班で臨床判断に迷う疑問を中心に抽出された。その後、パブリックコメントを受け13個に決定し、アウトカム外部評価者によりアウトカムの重みづけの決定がなされ、2018年7月24日に最終版として作成委員会に提出し、承認された。

SR班との協議によりCQの約1/3をステートメントとし、残りを推奨とした。

その後、外部評価委員の医師2名による評価を受けた後、SR班のシステマティックレビューが推奨のCQで行われ、外部有識者(医師・作業療法士)を含めた推奨決定パネル会議(2020年8月3日)により推奨レベルが決定された。

明日への提言

遷延性意識障害に対する理学療法の効果に関する報告は非常に少なく、エビデンスが蓄積されている状況とは言い難い。採用された論文の介入方法はチルトテーブルを使用した立位練習のみであることや、主たるアウトカムが意識障害に関連する指標のみであるなど課題が残る。今後、廃用症候群や呼吸器合併症など意識障害に関連する二次障害の予防効果、脳損傷の病態や程度に応じた適応などが明らかになることが期待される。

Future Research Question

遷延性意識障害を有する脳損傷患者に対する理学療法の効果に関しては、研究の質に限らず、臨床効果を検証した介入研究論文の数が十分ではなかったため、引き続き質の高い臨床研究の報告が求められる。