

外傷性脳損傷による記憶障害への遠隔リハビリの効果： システマティックレビュー

岡橋 さやか^{*1} 浅野 真琴^{*2} 生島 悠貴^{*1} 二木 淑子^{*1}

The Effect of Tele-rehabilitation on Memory Impairment after Traumatic Brain Injury: A Systematic Review

Sayaka Okahashi^{*1}, Makoto Asano^{*2}, Yuki Ikushima^{*1} and Toshiko Futaki^{*2}

Abstract - Nowadays, Information and Communications Technology (ICT) make rapid progress in our community life and healthcare support system. Our objective was to explore the effect of tele-rehabilitation on memory impairment after traumatic brain injury. Four database searches were conducted: MEDLINE, Cochrane Library, CINAHL, and PsycINFO. Studies about tele-rehabilitation on memory in adults with traumatic brain injury were reviewed. Of the 523 studies identified in the search, 8 studies (including 2 RCTs) met the inclusion criteria, which involved 207 participants. There were 12 kinds of remote intervention: television assisted controlled prompting, Google calendar, spaced retrieval training as errorless learning, and so on. A common evaluation index; Community Integration Questionnaire (CIQ) was conducted in two studies. Results from several studies indicated that remote interventions on memory impairment improve the proportion of prospective intentions completed in the patients' daily life. Further research and meta-analysis are needed based on RCTs.

Keywords: memory, assistive technology, tele-rehabilitation, traumatic brain injury and systematic review

1. はじめに

外傷性脳損傷 (Traumatic Brain Injury: TBI) とは交通事故などの外部からの衝撃によって脳にダメージを受けることである。ここでいう外傷とは頭部への打撲のように直接に外力が加わり脳出血やくも膜下出血のように画像でははっきりとわかるような損傷を起こすものから、激しいスピードで脳が揺らされることにより間接的に脳が衝撃を受け、画像などでは判別の難しい微小な傷になるものまで様々なものがある。受傷原因としては若年層では交通事故や労働災害が、高齢層では転倒、転落などが挙げられる。この脳の損傷によって起こる症状は、その損傷を受ける部位により様々だが、代表的なものに、麻痺や感覚障害、高次脳機能障害がある。回復期においては、積極的に高次脳機能障害に対して回復を促していくことが大事になる^[1]。

高次脳機能障害でも記憶障害が顕著であると、予定された出来事を遂行できず、行動異常が生じる。このため、リハビリテーションにて、記憶のプロセスを呼び起こすこと、また記憶のプロセスの代償的手段を用いることは非常に重要である。記憶障害のリハビリテーションについての介入は、従来では、①直接的に記憶力を訓練しようとする反復訓練、②代償法としてまとめられる外的代

償法および内的代償法、③学習法の改善による認知訓練、④環境調整がある^[2]。しかしこれらには、代償法を使っていることを思い出せないことや、そもそも神経修復を示す証拠は認められていない^[3]といった制限がある。それらの制限に打ち勝つために、現在は電子的な日記やアラーム、インターネットベースの介入など、情報通信技術 (Information and Communications Technology: ICT) を利用した医療やリハビリテーションが始まり、同時にこれは遠隔からの医療介入を可能とし注目されてきている。

遠隔医療とは、通信技術を活用した健康増進、医療、介護に資する行為のことである。遠隔医療は、大きく2つのタイプに分けられる。①患者に対する直接的な遠隔医療 「患者」に対して、「主治医」から遠隔的に「医療」を提供する治療、②医療従事者間の遠隔コミュニケーションによる治療である。前者は、患者は自宅等において、遠隔地の医療施設等にいる主治医とテレビ電話等で対話を行う。併せて、伝送された患者の心身の状態をもとに主治医が判断し、患者の療養を支援するものである。後者は「主治医」と「専門医」の間で実施される遠隔医療である。「主治医」に対して専門知識や経験を元に、高度で専門的な診断の委託や治療方針のコンサルテーションなどが行われている^[4]。

現在、子どもの後天的脳損傷による記憶障害と遂行機能に対する電子的な福祉機器^[5]や、脳卒中の遠隔リハビリテーションの効果^[6]をシステマティックレビューで検討した論文はあるものの、大人の脳損傷による記憶障害に対する遠隔リハビリテーションの効果のシステマティ

*1: 京都大学大学院 医学研究科 人間健康科学系専攻

*2: 京都大学 医学部 人間健康科学科

*1: Department of Human Health Sciences, Graduate School of Medicine, Kyoto University

*2: Department of Human Health Sciences, Faculty of Medicine, Kyoto University

ックレビューはみあたらない。これより本研究では、外傷性脳損傷により生じた記憶障害を有する患者に対する遠隔リハビリテーションの効果について明らかとする目的で、無作為化比較試験 (randomized controlled trial: RCT) や randomized cross-over trials を中心としてシステマティックレビューを行った。

2. 方法

2.1 対象論文の採択基準

本研究における臨床疑問は PICOS format^[7]として整理した。研究デザインは対象者をランダム割り付けした比較試験に限定した。具体的には、randomized controlled design、randomized cross-over trials、cluster-randomized trials とした。対象は外傷性脳損傷による後天的脳損傷後に記憶障害を有する 19 歳以上の患者とした。ただし、主な対象疾患が外傷性脳損傷であれば部分的にその他の脳損傷や脳卒中などの疾患が含まれていても可とした。また、主な対象者が 19 歳以上であれば部分的にそれ以下の年齢の者が含まれていても可とした。介入はいかなる種類の遠隔リハビリテーション治療も含むことにした。対照介入には制限を設けなかった。評価尺度は日常または社会生活における遂能力、IADL 能力、または QOL とした。なお、論文発表年についての制限は設けなかった。

2.2 論文の検索・選定方法

国際的データベース MEDLINE、Cochrane Library、CINAHL、PsycINFO を検索した。検索日は 2017 年 4 月 29 日である。検索式の詳細は論文末尾の付録に示す。系統的検索から得られた論文のうち重複するものを取り除き、タイトルと抄録と研究デザインをスクリーニングし関連のないものを除外し、残った論文の本文を評価することで、採択論文を決定した。論文の評価は 2 名 (浅野、生島) によって行い、両者の意見が異なる場合は議論により採択可否を決定した。

2.3 方法論的質の評価

研究の方法論的質の評価については、PEDro スケールを用いて行われた。RCT の批判的吟味における PEDro スケールの信頼性・妥当性は先行研究により確認されている^[8-9]。各論文の質は高い (7/10 以上)、中等度 (5-6/10)、低い (4/10 以下) と合計点によって評価された^[10-11]。論文の批判的吟味は 2 名 (浅野、生島) によって行われた。両者の意見が異なる場合は、両者の意見が異なる場合は議論した。

2.4 データの抽出と分析

研究デザイン、サンプルサイズ、対象の特徴、介入の特徴、評価尺度に関する結果に関する情報が採択された論文より収集された。

3. 結果

3.1 採択論文

検索結果 523 編 (内重複 90 編) から、採択基準に従ってスクリーニングおよび批判的吟味を行った結果をフローダイアグラム^[12]としてまとめ、8 編^[13-20]が採択された。このうち介入群と対照群を比較している RCT は 2 編^[13, 19]のみであった。残り 6 編^[14, 15, 16, 17, 18, 20]は患者内比較または cross-over design であった。

3.2 採択された論文の特徴

3.2.1 対象

全ての研究が外傷性脳損傷を呈した成人を対象としていた。8 編のうち 2 編の対象者がはじめは中度から重症の外傷性脳損傷と診断されており、発症から 3 カ月以上は経過している。サンプル数は 5 から 63 人であった。総サンプル数は 207 人であった。

3.2.2 介入

計 12 種類の介入が 8 編の研究より同定された。介入群に用いられた介入は 8 種類あり、パーソナルデジタルアシスタント、テレビを用いたプロンプト (television assisted controlled prompting: TAP)、Google calendar、インターネットカレンダー、携帯、エラーレスラーニング (Spaced Retrieval: SR)、ページャー、ボイスオーガナイザーであった。対照群に用いられた介入は 4 種類あり、非電子的なメモリーエイドを含む記憶標準のリハビリテーション、TAP 以外の全ての介入 (typical: TYP)、日記、戦略的教示 (strategy instruction: SI) である。このうちの 10 種類は記憶障害を代償するリマインダー機能を持っていた。その内訳は、介入群より 6 種類、対照群より 3 種類であった。

3.2.3 評価尺度

計 15 種類の評価尺度が 8 編の研究より同定された。Community Integration Questionnaire: CIQ が記憶障害を計る尺度として 2 編の研究に用いられていた。CIQ の詳細は、結果の質的・記述的なデータの統合に後述する。その他は、予定されたまたは指定された出来事を遂行できた割合を計るタスク完了割合 (task completion rates)、タスク完了の比較指標 (Hierarchical linear model comparing task completion)、将来の出来事の完了割合 (proportion of prospective intentions completed)、記憶した出来事の成功率 (memory successes)、目標達成率 (percentage of targets achieved)、記憶測定 (memory log)、目標達成度 (Goal Attainment Scale: GAS) や、どれほど物事を思い出せるかを計る mean recall score、記憶機能そのものを計る Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological: RBANS、Wide Range Achievement Test: WRAT-3、神経行動学的表 (Neurobehavioural Functioning Inventory: NFI)、記憶機能アンケート (Memory Functioning Questionnaire: MFQ)、代償方法アンケート (Compensation Techniques

Questionnaire: CTQ)、認知機能に関する困難さのアンケート (Cognitive Difficulties Questionnaire: CDS) であった。

3.3 方法論的質の評価結果

Lannin ら^[13]と Bourgeois ら^[19]の RCT の 2 編に関しては PEDro スケールにて評価を行った。合計スコアは Lannin ら^[13]の研究は 9/10、Bourgeois ら^[19]の研究は 5/10 であった。2 編のうち 1 編が高い方法論的質を示し、他の 1 編は中等度を示した。頻繁に見受けられた方法論的欠点として、患者の盲見化 (100%)、無作為割付 (50%)、治療者の盲見化 (50%)、追跡評価における患者の参加率 (50%)、点推定値と信頼区間(50%)が挙げられた。

3.4 質的・記述的データの統合

本レビューでは患者、評価尺度、対象介入に共通点がみられたが、完全に同一の介入が存在しなかった。したがって質的・記述的なデータの抽出と統合を行うこととした。

3.4.1 CIQ で測定された効果

CIQ によって測ることができる内容は社会参加の程度である。15 項目からなり、「家庭統合」(10 点満点)、「社会統合」(12 点満点)、「生産性」(7 点満点)の、3 領域の下位尺度で構成され、全項目の合計が CIQ 総合得点(29 点満点)として算出され、得点が高いほど高い社会統合を表す。例えば「家屋統合」では「あなたの家庭では、普通、誰が食料品や日用必需品の買い物をしますか」という質問に対して、1.私が一人です 2.私と誰かが一緒に/分担してする 3.誰か他の人がするという 3 つの選択肢があり選択する^[21]。

Bergquist ら^[17]と Bourgeois ら^[19]による 2 編の研究が評価尺度として CIQ を用いていた。Bergquist ら^[17]の研究は cross-over design であり、介入として internet calendar と diary を順に用いた。baseline 期と internet calendar と diary の介入が終わった時の CIQ の数値に差はなかった。一方、Bourgeois ら^[19]の研究では pre-test→post-test→follow-up の流れで調査し、介入群では平均 14.62→15.44→15.56、対象群では平均 16.36→16.71→16.83 と数値推移しており、介入群と対照群の CIQ 値に有意差はなかった。以上より、介入による CIQ の統計学的有意な改善はなかった。

3.4.2 電子的カレンダーを用いた効果

McDonald ら^[15]と Bergquist ら^[17]による 2 編が介入群を電子的なカレンダー、対照群を日記として研究を行っていた。介入はそれぞれ Google calendar とカレンダーであり、どちらも cross-over design である。McDonald ら^[15]の研究に関して、Google calendar は日記よりも展望記憶障害を改善させるという点でより効果的であるという結果が示された。また、Bergquist ら^[17]の研究に関して、カレンダーを用いた 30 回の活動と日記を用いた 30 回の活動が終わった後との間において、NFI、CTQ および CIQ の点数の変化に有意差はみられなかったが、二群の評価点の平均について介入前後で比較すると、家族が評価した

対象者の記憶や気分状態、代償手段としてカレンダーに記入する頻度において有意差がみられた。以上から、遠隔リハビリテーションには臨床的効果があり、これによって記憶障害を改善、もしくは代償手段を使用することを身に付けられることが示唆された。

4. 考察

4.1 結果の要約

Lemoncello ら^[14]、McDonald ら^[15]、Wilson ら^[16]、Stapleton ら^[18]、Hart ら^[20]の報告から、遠隔による介入後では、決められたことがどれだけ遂行できたかといった課題の完了割合に有意に高いことがわかる。Lannin ら^[13]の報告から、遠隔リハビリテーションにより、機能的記憶目標のより高い達成率やもの忘れの出現頻度の改善が示された。Bourgeois ら^[19]の結果から、遠隔リハビリテーションを行った群は memory log が有意に高かった。しかし、Bergquist ら^[17]の結果から、カレンダーと日記をそれぞれ 30 回の活動が終わった後との間において、NFI、CTQ および CIQ の点数の変化に有意差はみられなかった。以上の記憶障害をもつ人をサンプルとして検討した 8 編の研究のうち 7 編の結果から、遠隔リハビリテーションは、脳損傷を有する人の記憶障害の改善もしくは代償手段として有効であることが示唆される。ただし、質的・記述的なデータの統合にて評価項目を CIQ と統一して検討したところ、遠隔リハビリテーションの統計学的有意性を示すことができなかった。これより、外傷性脳損傷による記憶障害に対する遠隔リハビリテーションは、評価指標によって有効な部分もあれば、従来の療法と結果が変わらないこともある。

4.2 臨床実践に対する示唆

現在記憶障害に対するリハビリテーションには、①直接的に記憶力を訓練しようとする反復訓練、②代償法としてまとめられる外的代償法および内的代償法、③学習法の改善による認知訓練、④環境調整があるが^[2]、今後は遠隔からの医療介入のために電子的な日記やアラーム、インターネットベースの介入など、ICT を利用した医療やリハビリテーションが必要とされると冒頭で述べた。ICT を利用した医療やリハビリテーションを臨床で実践するためには、従来の療法に遠隔リハビリテーションを補完することが現実的であると考えられる。これにより臨床介入の質を保ちながら遠隔への治療を可能にしたり、日常生活の中での治療を可能にする。Bourgeois ら^[19]の研究では、③学習法の改善による認知訓練のカテゴリーに入るエラーレスラーニングが遠隔リハビリテーションによって行われており、介入の効果も示している。実際、この SR は認知症患者に対する臨床研究も近年試みられており^[22] あらゆる対象者へのスマートホン等を用いた遠隔支援による訓練実施が期待される。今後、従来のリハビリテーションと遠隔リハビリテーションを組み合わせ

て用いることで臨床応用できると予測される。

4.3 研究の限界と今後の展望

本研究では遠隔リハビリテーションが他の療法に比べ記憶障害を改善するうえで優れているという明確なエビデンスを見出すには至らなかった。これを克服するためには、メタアナリシスを行う必要がある。メタアナリシスを行うには、サンプル数が多く、同質性のある質の高いRCTで、介入・評価尺度など一致する項目を有する複数の論文が存在することが望まれる。

謝辞

系統的文献検索のご指導を頂きました大阪大学人間科学研究科の諏訪敏幸氏に深謝致します。本研究はJSPS科研費JP16K16461の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 石田: ケアスタッフと患者・家族のための頭部外傷, 医歯薬出版, (2005).
- [2] 中川, 佐野, 船山, 加藤, 加藤: 記憶障害症例の長期経過: 病識の改善について; 認知リハビリテーション, **Vol.** 16, No.1, pp.35-44 (2011).
- [3] 三村: 記憶障害のリハビリテーション; 失語症研究, **Vol.** 18, No.2: pp.136-145, (1998).
- [4] JTТА | 一般社団法人 日本遠隔医療学会. [a web page]. 2016 [参照 2017-03-01]; 入手先: <http://jtta.umin.jp/>
- [5] Linden, M., Hawley, C., Blackwood, B., Evans, J., Anderson, V., O'Rourke, C.: Technological aids for the rehabilitation of memory and executive functioning in children and adolescents with acquired brain injury; *Cochrane Database Syst Rev*, **Vol.** 7, CD011020 (2016).
- [6] Roshan, D.N., Heather, C., Esme, W., Nadina, B.L.: Cognitive rehabilitation for memory deficits after stroke; *Cochrane Library*, **Vol.** 7, CD011020 (2016).
- [7] Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G.: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement; *Int J Surg*, **Vol.** 8, No.5, pp.336-341 (2010).
- [8] Maher, C.G., Sherrington, C., Herbert, R.D., Moseley, A.M., Elkins, M.: Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials; *Phys Ther*, **Vol.** 83, No.8, pp.713-721 (2003).
- [9] de Morton, N.A.: The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study; *Aust J Physiother*, **Vol.** 55, No.2, pp.129-133 (2009).
- [10] 三根, 中山, Milanese, S., Grimmer, K.: 膝蓋腱障害に対する運動療法の効果: システマティックレビュー; 徒手理学療法, **Vol.** 16, No.2, pp.73-82 (2016).
- [11] Harvey, L., Herbert, R., Crosbie, J.: Does stretching induce lasting increases in joint ROM? A systematic review; *Physiother Res Int*, **Vol.** 7, No.1, pp.1-13 (2002).
- [12] PRISMA. [a web page]. 2015 [参照 2017-05-12]; 入手先: <http://prisma-statement.org/PRISMAStatement/FlowDiagram.aspx>.
- [13] Lannin, N., Carr, B., Allaous, J., Mackenzie, B., Falcon, A., Tate, R.: A randomized controlled trial of the effectiveness of handheld computers for improving everyday memory functioning in patients with memory impairments after acquired brain injury; *Clin Rehabil*, **Vol.** 28, No.5, pp.470-481 (2014).
- [14] Lemoncello, R., Sohlberg, M.M., Fickas, S., Prideaux, J.: A randomised controlled crossover trial evaluating Television Assisted Prompting (TAP) for adults with acquired brain injury; *Neuropsychol Rehabil*, **Vol.** 21, No.6, pp.825-846 (2011).
- [15] McDonald, A., Haslam, C., Yates, P., Gurr, B., Leeder, G., Sayers, A.: Google Calendar: a new memory aid to compensate for prospective memory deficits following acquired brain injury; *Neuropsychol Rehabil*, **Vol.** 21, No.6, pp.784-807 (2011).
- [16] Wilson, B.A., Emslie, H., Quirk, K., Evans, J., Watson, P.: A randomized control trial to evaluate a paging system for people with traumatic brain injury; *Brain Inj*, **Vol.** 19, No.11, pp.891-894 (2005).
- [17] Bergquist, T., Gehl, C., Mandrekar, J., Lepore, S., Hanna, S., et al.: The effect of internet-based cognitive rehabilitation in persons with memory impairments after severe traumatic brain injury; *Brain Inj*, **Vol.** 23, No.10, pp.790-799 (2009).
- [18] Stapleton, S., Adams, M., Atterton, L.: A mobile phone as a memory aid for individuals with traumatic brain injury: a preliminary investigation; *Brain Inj*, **Vol.** 21, No.4, pp.401-411 (2007).
- [19] Bourgeois, M.S., Lenius, K., Turkstra, L., Camp, C.: The effects of cognitive teletherapy on reported everyday memory behaviours of persons with chronic traumatic brain injury; *Brain Inj*, **Vol.** 21, No.12, pp.1245-1257 (2007).
- [20] Hart, T., Hawkey, K., Whyte, J.: Use of a portable voice organizer to remember therapy goals in traumatic brain injury rehabilitation: a within-subjects trial; *J Head Trauma Rehabil*, **Vol.** 17, No.6, pp.556-570 (2002).
- [21] 大畑, 吉野: 失語のある人の参加, 環境因子, 健康関連QOLについての検討: CIQ, CHIEF, SAQOL-39の日本語版による分析; 高次脳機能研究, **Vol.** 35, No.4, pp.344-355 (2015).
- [22] Jong, S.J., Jae, S.L., Doo, H.Y.: Effects of spaced retrieval training with errorless learning in the rehabilitation of patients with dementia; *J. Phys. Ther. Sci*, **Vol.** 27: pp.2735-2738 (2015).

• **MEDLINE (Ovid, 20170429)**

#1 Telerehabilitation/
 #2 Telemedicine/
 #3 exp Internet/
 #4 Video Recording/
 #5 exp Telephone/
 #6 Electronic Mail/
 #7 Reminder Systems/
 #8 Self-Help Devices/
 #9 Computers, Handheld/
 #10 tele*.ti.
 #11 remote.ti.
 #12 phone*.ti.
 #13 mail*.ti.
 #14 internet*.ti.
 #15 video*.ti.
 #16 or/2-15
 #17exp Neurological Rehabilitation/
 #18 exp Rehabilitation/
 #19 "rehabilitation".tw.
 #20 "rehabilitation".fs.
 #21 or/17-20
 #22 16 and 21
 #23 1 or 22
 #24 exp Craniocerebral Trauma/
 #25 exp Coma/
 #26 exp Glasgow Coma Scale/
 #27 exp Glasgow Outcome Scale/
 #28 exp Unconsciousness/
 #29 (TBI or "traumatic brain" or ABI or "acquired brain").tw.
 #30 or/24-29
 #31 Memory Disorders/
 #32 Memory/
 #33 Cognition/
 #34 Executive Function/
 #35 Cognition Disorders/
 #36 Cognitive Dysfunction/
 #37 Memory, Short-Term/
 #38 or/31-37
 #39 or/30,38
 #40 23 and 39
 #41 remove duplicates from 40
 #42 limit 41 to (controlled clinical trial or multicenter study or randomized controlled trial)

• **Cochrane Library (Wiley, 20170429)**

#1 MeSH descriptor: [Telerehabilitation] this term only
 #2 MeSH descriptor: [Telemedicine] this term only
 #3 MeSH descriptor: [Internet] explode all trees

#4 MeSH descriptor: [Video Recording] this term only
 #5 MeSH descriptor: [Telephone] explode all trees
 #6 MeSH descriptor: [Electronic Mail] this term only
 #7 MeSH descriptor: [Reminder Systems] this term only
 #8 MeSH descriptor: [Self-Help Devices] this term only
 #9 MeSH descriptor: [Computers, Handheld] this term only
 #10 tele*:ti,kw
 #11 remote:ti,kw
 #12 phone*:ti,kw
 #13 mail*:ti,kw
 #14 internet*:ti,kw
 #15 video*:ti,kw
 #16 reminder*:ti,kw
 #17 smartphone*:ti,kw
 #18 cellphone:ti,kw
 #19 iphone:ti,kw
 #20 tablet*:ti,kw
 #21 calender*:ti,kw
 #22 #2 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11 or #12
 or #13 or #14 or #15 or #16 or #17 or #18 or #19 or #20 or #21
 #23 MeSH descriptor: [Neurological Rehabilitation] explode all trees
 #24 MeSH descriptor: [Rehabilitation] explode all trees
 #25 rehabilitation:ti,ab,kw
 #26 #23 or #24 or #25
 #27 #22 and #26
 #28 telerehabilitation:ti
 #29 #1 or #27 or #28
 #30 MeSH descriptor: [Craniocerebral Trauma] explode all trees
 #31 MeSH descriptor: [Coma] explode all trees
 #32 MeSH descriptor: [Glasgow Coma Scale] this term only
 #33 MeSH descriptor: [Glasgow Outcome Scale] this term only
 #34 MeSH descriptor: [Unconsciousness] explode all trees
 #35 (TBI or "traumatic brain" or ABI or "acquired brain"):ti,ab,kw
 #36 #30 or #31 or #32 or #33 or #34 or #35
 #37 MeSH descriptor: [Memory Disorders] this term only
 #38 MeSH descriptor: [Memory] this term only
 #39 MeSH descriptor: [Cognition] this term only
 #40 MeSH descriptor: [Executive Function] this term only
 #41 MeSH descriptor: [Cognition Disorders] explode all trees
 #42 MeSH descriptor: [Memory, Short-Term] explode all trees
 #43 memory:ti,ab,kw
 #44 cognit*:ti,ab,kw
 #45 executive:ti,ab,kw
 #46 #37 or #38 or #39 or #40 or #41 or #42 or #43 or #44 or #45
 #47 #36 or #46
 #48 #29 and #47

• **PsycINFO (Ovid, 20170429)**

#1 telerehabilitation.mp.

#2 telemedicine/
 #3 exp internet/
 #4 videotapes/
 #5 exp telephone systems/
 #6 exp computer mediated communication/
 #7 assistive technology/
 #8 exp mobile devices/
 #9 tele*.ti.
 #10 remote.ti.
 #11 phone*.ti.
 #12 mail*.ti.
 #13 internet*.ti.
 #14 video*.ti.
 #15 reminder*.ti.
 #16 smartphone*.ti.
 #17 cellphone.ti.
 #18 iphone.ti.
 #19 tablet*.ti.
 #20 calender*.ti.
 #21 or/2-20
 #22 exp rehabilitation/
 #23 exp Games/
 #24 rehabilitation.mp.
 #25 or/22-24
 #26 21 and 25
 #27 or/1,26
 #28 exp brain damage/
 #29 coma/
 #30 (TBI or "traumatic brain" or ABI or "acquired brain").mp.
 #31 or/28-30
 #32 exp memory disorders/
 #33 exp memory/
 #34 cognition/
 #35 exp executive function/
 #36 cognitive impairment/
 #37 or/32-36
 #38 or/31,37
 #39 27 and 38

#40 (randomi* or (random* adj3 (select* or alloc*)) or RCT or
 "controlled clinical trial" or CCT or crossover or cross-over).mp.
 #41 39 and 40

• **CINAHL (EBSCOhost, 20170429)**

S1 (MH "Telerehabilitation")
 S2 (MH "Telemedicine")
 S3 (MH "Internet+")
 S4 (MH "Videorecording")
 S5 (MH "Telephone+")
 S6 TI tele* OR TI remote* OR TI phone* OR TI mail* OR TI
 internet* OR TI video* OR TI reminder* OR TI smartphone* OR TI
 cellphone OR TI iphone OR TI tablet* OR TI calender*
 S7 S2 or S3 or S4 or S5 or S6
 S8 (MH "Rehabilitation+")
 S9 rehabilitation
 S10 S8 or S9
 S11 S7 and S10
 S12 S1 or S11
 S13 (MH "Head Injuries+")
 S14 (MH "Glasgow Coma Scale")
 S15 (MH "Unconsciousness+")
 S16 TBI or "traumatic brain" or ABI or "acquired brain"
 S17 S13 OR S14 or S15 OR S16
 S18 (MH "Memory Disorders")
 S19 (MH "Memory")
 S20 (MH "Cognition")
 S21 (MH "Executive Function")
 S22 (MH "Cognition Disorders")
 S23 (MH "Memory, Short Term")
 S24 S18 OR S19 OR S20 OR S21 OR S22 OR S23
 S25 S17 OR S24
 S26 S12 AND S25
 S27 S26 Limiters - Publication Type: Randomized Controlled Trial
 S28 (MH "Crossover Design")
 S29 S26 AND S28
 S30 S27 OR S29