



パシフィコ横浜
ノース4F 第8会場

G401 + G402

6/24 金

11:40 ▶ 12:40



mediVR

第59回日本リハビリテーション医学会学術集会
第8会場 ランチョンセミナー14
2022年6月24日 11:40▶12:40

仮想現実(VR)技術を用いた リハビリテーション治療の最前線 ～ 実践ガイド編 ～

株式会社mediVR 代表取締役社長
島根大学 地域包括ケア教育研究センター 客員教授
原 正彦, MD, PhD
E-mail : hara@medivr.jp



パウポ / PDFファイル
ダウンロード



利益相反開示

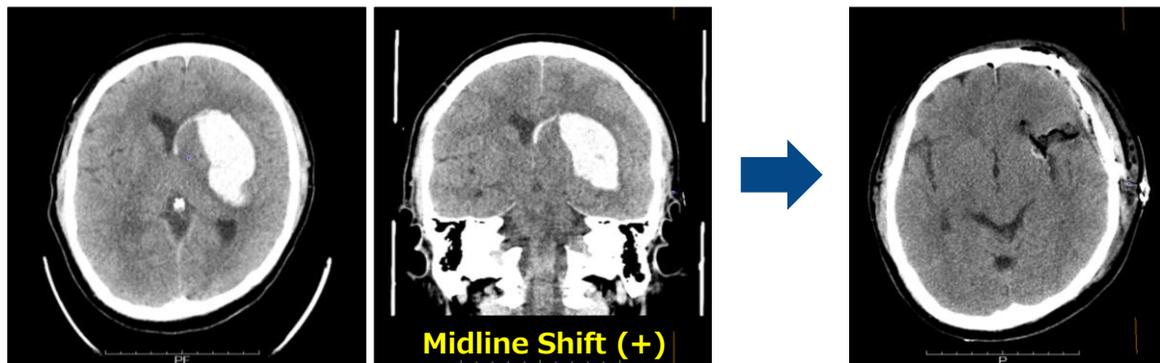
演者は本日の発表に関連して以下の企業の取締役であり
株式及び特許を保有しています。

また経済産業省の選出した
J-Startup特待企業制度による優遇を受けています。



J-Startup

40代、男性、5年前発症の左被殻出血後右片麻痺 慢性期症例
 発症時 GCS 7 (E1V2M4) で開頭血腫除去術



急性期治療を経て
 回復期リハビリテーションで半年間の治療後自宅退院

来院時検査 (※日常生活では金属支柱付AFOを使用)
 10m歩行 最大 27.0秒、33歩
 FMA 上肢 13点、下肢 15点、バランス 7点
 片脚立位 右 0.4秒 / 左 10.2秒

※ FMA: Fugl-Meyer Assessment





mediVR カグラのインパクト

治療はカグラでの座位リハのみ (PT/OT的介入はなし)

1回2単位 (=40分) を週2回×6カ月 ※月16単位、合計96単位

2カ月目で金属支柱付AFOがオルトトップに

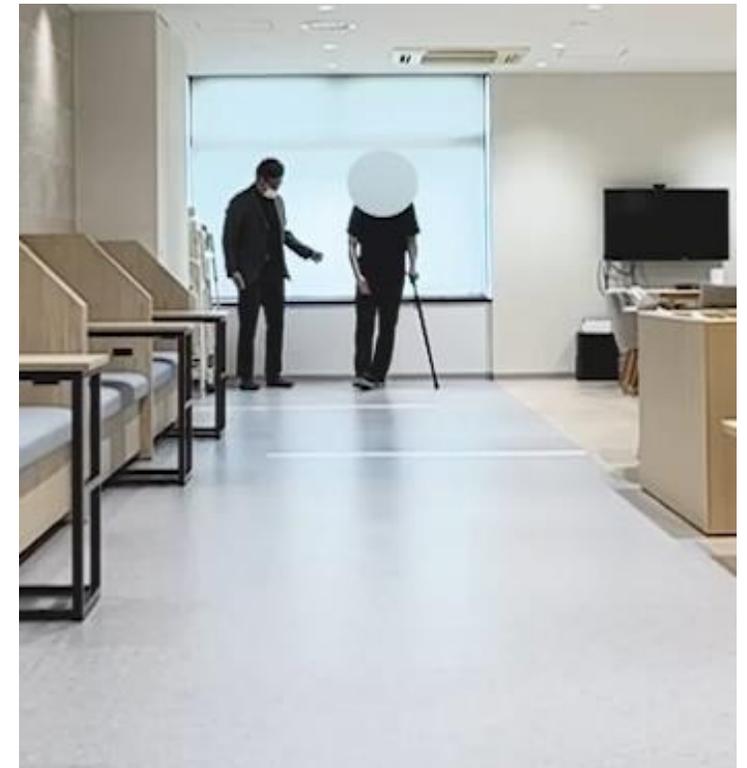
10m歩行 (最大) : 27.0秒→16.8秒に短縮!

FMA上肢 : 13点→35点に!! → まだまだゴリゴリ治っています!!



	VR前	6カ月
10m歩行 最大 (秒)	27.0	16.8
歩数	33	24
FMA (点)		
上肢	13	35
下肢	15	24
バランス	7	11
右 (秒)	0.4	0.5
左 (秒)	10.2	21.9

※ FMA: Fugl-Meyer Assessment





mediVR カグラのインパクト

60代、男性（医師）、**5年前**発症の落馬による脊髄損傷（C5/6完全）**慢性期**症例
回復期リハ、その後外骨格系ロボットスーツ等用いて治療するもほぼ改善得られず
カグラ1回1.5単位（=30分）、週3-5回×3ヶ月間 ※月30単位、合計90単位
上肢の自動運動域向上、運動時の代償動作軽減 → まだまだゴリゴリ治っています！！



目次（アジェンダ）

カグラとはどのような医療機器なのか？
どうやって使いこなすのか（具体的・実践的な話）？

1. 自己紹介／会社紹介

2. 製品概要

3. 治療の実際と事例紹介

4. 介入方法と治療理論について

5. 価格と導入事例

6. アカデミックな活動

7. 成果報酬型リハ施設

8. 今後の展望と結語



1. 自己紹介 / 会社紹介

原 正彦 (41歳)

島根大学医学部医学科卒業
大阪大学で学位取得
循環器内科専門医

臨床系英語論文 86編

American Heart Association / American College of Cardiology
で世界の若手研究者TOP 5に4度選出

From Japanの臨床データで世界で勝負し続けている
臨床研究の教科書が医学書ベストセラー



記事① : 米国 Forbes

記事② : 英国 Economist

株式会社mediVR

2016年6月設立 **大阪大学発ベンチャー (産学連携)**

2019年3月 VR医療機器「mediVRカグラ」販売開始

特許 10件以上 (知財企業)

経済産業省主催ジャパンヘルスケアビジネスコンテスト

2018最優秀賞

J-Startupに選出



Kick-Starting Japan's Healthcare Revolution

Japan BRANDVOICE

If you suffer a stroke, can virtual reality help you learn to walk again? That's exactly what one Japanese startup is exploring, and early results are encouraging. The research is part of a wider trend in Japan to harness the latest technological innovations to advance medicine and healthcare. A life sciences networking nonprofit with hundreds of members from inside and outside Japan is at the center of this boom.



Permanent disability has improved in many patients and doctors are saying it's a miracle, says Yoshihiro Nara, CEO of mediVR. "We are 100% sure our product can become a game-changer." JAPAN BRANDVOICE

Prioritising care

Japan invests significant time, resources and research is also dedicated to improving life for stroke patients and the elderly. Osaka-based startup, mediVR, has launched a product that uses virtual reality to help rehabilitate them by training their upper-body balance. The mediVR KAGURA boosts cognitive and physical skills, while users enjoy playing VR games that allow them to tackle coordination tasks using a headset wired to a platform and handheld controllers.

Dementia is a pressing problem for Japan. Around five million elderly people suffer from the condition. The race is on to find a cure, but the best-case scenarios are years away, notes Ishiyama Ko, director and president of ExaWizards, a startup that uses artificial intelligence (AI) to train caregivers how to improve communication with and treatment of dementia patients—with remarkable success. One of Japan's cultural strengths, he says, is that it prioritises care over cure. After all, he adds, people have to be looked after now.



Left: The mediVR KAGURA device uses virtual reality to help the elderly improve their upper-body coordination

図 : G20で河野大臣と

2. 製品概要

Neuroscience / Behavioral scienceの知見を応用し
セラピストが脳の記憶の書き換え (Brain Re-programming) を
「ゲームにしか見えない」形で行えるようにした**医療機器**
(届出番号27B2X00324201901)



**座位トレーニングで歩行機能、上肢機能、失調症状、
認知機能 (注意障害)、疼痛が改善**

3. 事例紹介（片麻痺）

＜カグラの基本的考え方＞ **必ず左右交互**にリーチングさせる
体幹→肩→肘→手の順番で（proximalからdistalに）治していく
座骨にしっかり体重を乗せる&代償を少し出させてそれを取り除く



治療開始2日目：正面連続動作で代償出現（右足関節内反 etc）

3. 事例紹介 (片麻痺)

治療開始5日目：右横動作で代償出現 (右足部内反 etc)
左斜め課題で対側上肢に緊張出現



治療開始39日目：落下オブジェクトでもそれなりに
(約1カ月) 体幹コントロールができています

3. 事例紹介 (片麻痺)

治療開始96日目：歩行を意識した連続動作で
 ↓ (約3か月) 右上肢に過緊張出現し脱力困難



治療開始97日目：右上腕二頭筋の脱力やや可能
 (約3か月) 上腕三頭筋の収縮は入らず

3. 事例紹介 (片麻痺)

治療開始125日目：正面低め連続リーチでclaw toe
 (約4か月) 背景は認知負荷を上げるために追加



治療開始125日目：右上腕三頭筋の出力向上
 (約4か月) 多方向の連続課題でも脱力可能

3. 事例紹介 (片麻痺)

40代、男性、5年前発症の左被殻出血後右片麻痺 慢性期症例
FMAの上肢が13点 (重度麻痺) どうリハビリしますか？

	VR前	6か月
FMA (点)		
上肢	13	35
下肢	15	24

※ FMA: Fugl-Meyer Assessment

- 1) 屈曲共同運動
耳が触れるようになった
肩甲骨のコントロールの程度
- 2) 伸展共同運動
肘伸展ができるようになった
- 3) 腰椎ヘリーチ
随意性が出現
- 4) 足関節背屈
内反しか出なかったのが
背屈も可に



初回



6か月

3. 事例紹介 (股関節)

疾患発症後1年以内は治りが物凄く早いです

89歳、左転子部骨折術後 20分のトレーニング1回のみでTUG 35秒→25秒



廃用症候群、フレイル・サルコペニア
転子部骨折術後、変形性膝関節症…
ポイントは座骨への重心移動
(歩行=片足立ちの連続動作を模倣)



4. 治療理論について

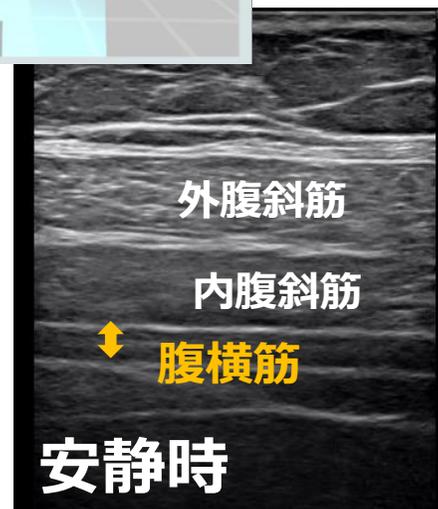
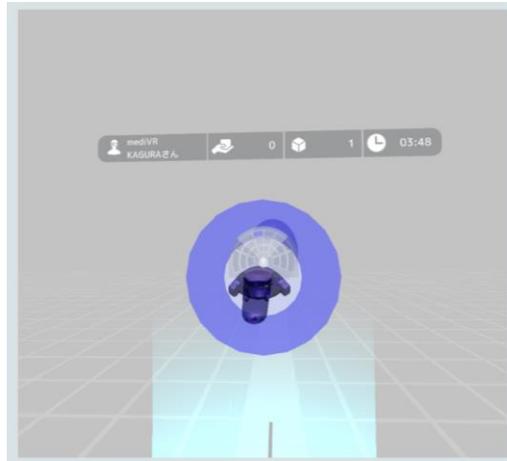
<カグラでのリーチ動作と普通のリーチングの違い>

体が見えない→点推定による錐体路を介した強力な運動指令

(フィードフォワード/
ボディーイメージの生成)が生じる
→深層筋の意図的な収縮が得られる



重症筋無力症



4. 治療理論について

<カグラの基本的考え方>

点推定による強力なフィードフォワード（インナーマッスルを刺激）と多信号生体フィードバックを1動作毎に行うことで**脳の再プログラミング**を行う（※発表時点で12種類の特許を取得）

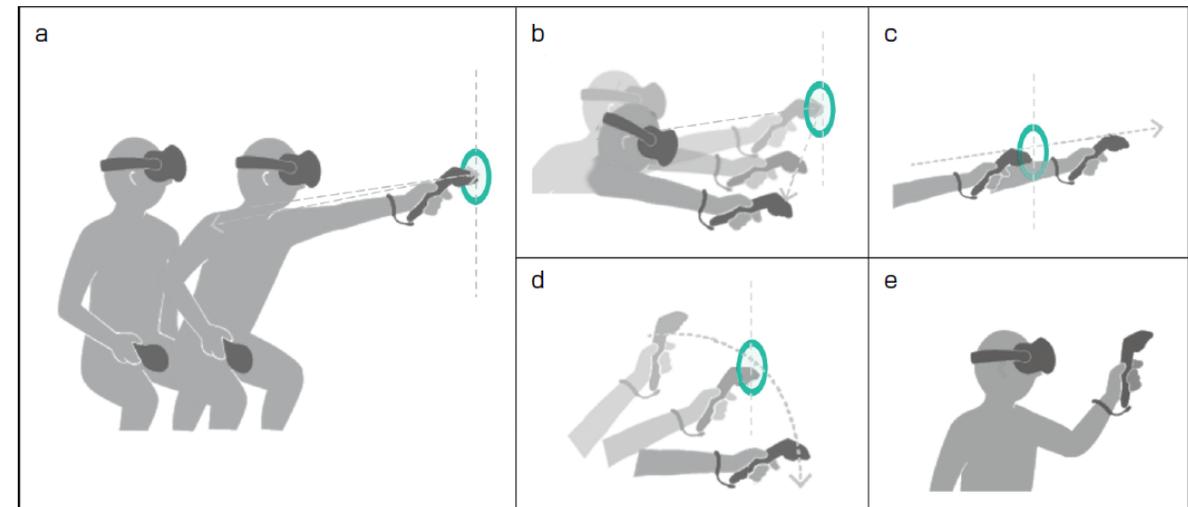
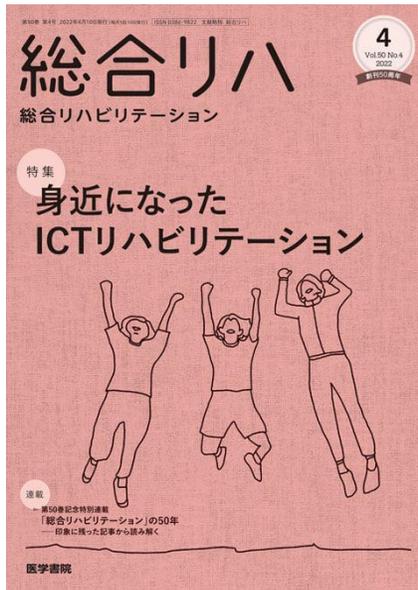


図2 点推定の身体認知精度とリーチング動作の関係

<基本的な介入方法>

どのような場合も**必ず左右交互**にリーチングさせる（※**対側をリファレンス**させるため）プログラミングは**座位**（あるいは仰臥位）でproximalからdistalに行く負荷を上げて代償を少し出させてそれを取り除く（例外は肩と、慢性疼痛）



Open Access

4. 治療理論について



既存のリハはスイカ割り
(フィードフォワードもフィードバックも
極めて弱い)

リハビリの運動学習 vs 脳の再プログラミング

conventional PT/OT



患者の理解度に依存
(※促通が弱い／出来ない)

mediVR KAGURA-guided Rehabilitation

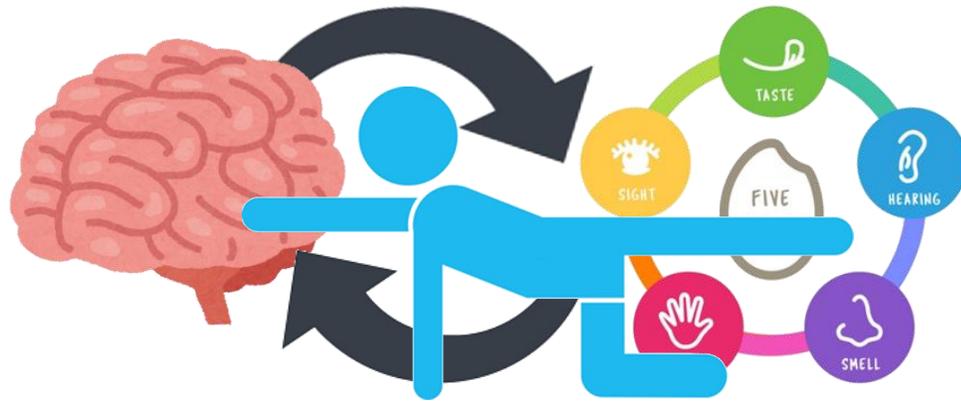


100%セラピスト
の実力次第



4. 治療理論について

mediVRカグラガイド下治療はどのような疾患でも治療効果を発揮できる
世界初である10種以上の特許技術でBrain Re-programmingを行っている



どのような病気／病態でも
「脳と体の情報処理過程の異常」
と考えることができるから

→他のVR製品では不可能

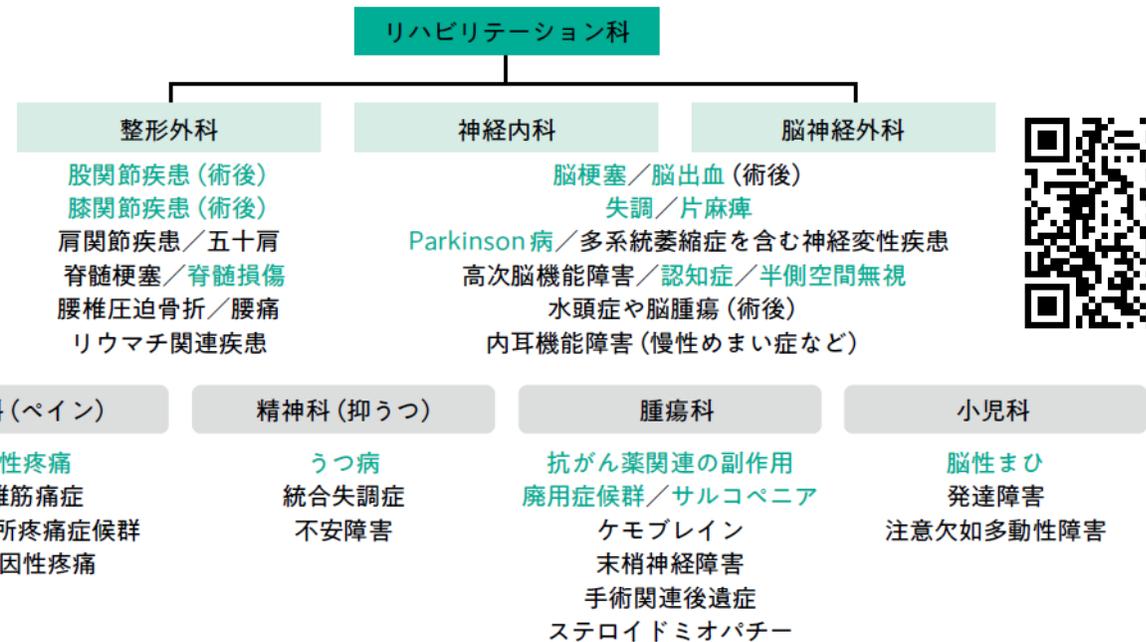
Cochrane Library
Trusted evidence. Informed decisions. Better health.

Cochrane Reviews ▾ Trials ▾ Clinical Answers ▾ About ▾ Help ▾

Virtual reality for stroke rehabilitation

✉ Kate E Laver, Belinda Lange, Stacey George, Judith E Deutsch, Gustavo Saposnik, Maria Crotty
Authors' declarations of interest

Version published: 20 November 2017 Version history
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD008349.pub4>



※副作用 0.5%未満でVR酔い

3. 事例紹介（脊髄損傷）

60代、**5年前**発症の脊髄損傷（C5/C6完全） **慢性期**症例
 カグラ 1回1.5単位（=30分）、週3-5回×3ヶ月間 ※月30単位、合計90単位
 肩だけは例外的に肩甲帯の挙上を出来るだけで出現させない方法で（代償を最小限にする）



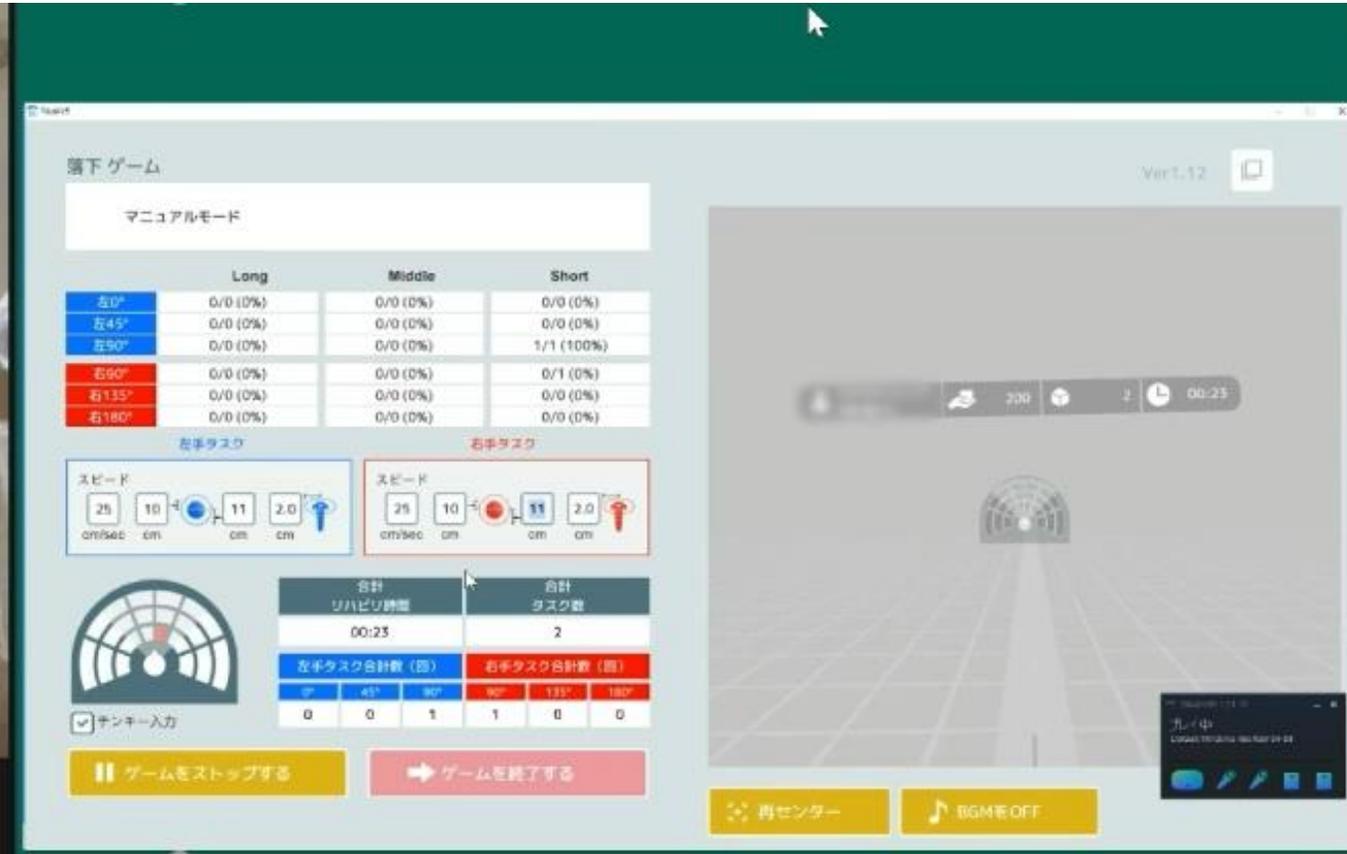
初回：左右ともコントローラーを自身で保持できず、
 全く体幹を使えていない（左右非分離）



3か月後：前傾姿勢からの上肢リーチングが可能に
 手首も意図する動きが可能となってきた

3. 事例紹介（脊髄損傷）

在宅リハビリテーションの様子（3か月時点、肩＝回旋筋腱板へのアプローチ）



mediVRカグラガイド下リハでは1リーチ毎に介入プロトコルをUpdateする必要がある！！
リーチング動作を応用してはいるが、出来るだけ遠くにリーチさせれば良いという単純な話ではない

3. 事例紹介（脊髄損傷）

60代、男性（医師）、**5年前**発症の落馬による脊髄損傷（C5/6完全） **慢性期**症例
4カ月 120単位後、**車椅子自走可能に！！**



「**願望**が**希望**になって、**希望**が**現実**になっていくのを身を持って感じられるのはすごいことだよ。東京（リハセンター）の予約が取れなくなる前に治らないとね（笑）」

3. 事例紹介（脳性麻痺）

11歳、男児、脳性麻痺

5歳 選択的脊髄後根切除術、その後ボツリヌス療法等施行

初診時 座位保持椅子&立ち上がり重介助

1回40分（カグラ20分、筋トレ20分）

週5回のリハで約1か月（33日目）でロフトランド杖歩行可→卒業式で杖歩行を披露！！



7月1日（金） 17時～
NHK 全国ニュース「きん5時」
放送予定！！（NHKプラスで見逃し配信も）

※ニュース番組のため事件等の影響で放送日程が変更になる可能性があります

3. 事例紹介 (脳性麻痺)



<患者説明で重要なポイント>
 体のcontrollabilityが高まったと脳が判断した時点で**筋緊張が緩みます**。
 (ボトックスやバクロフェンより緩みます)
 途中で患者が不安になるため事前の説明が重要となります。



走れるようになること！



僕にとっては走れるだけで、世界が変わると思う



カグラがあれば出来ると思う！時間はかかるかもしれないけど、絶対に達成できるよ！！



将来の夢は何？



もっと大きな夢はないの？



夢は叶いそう？

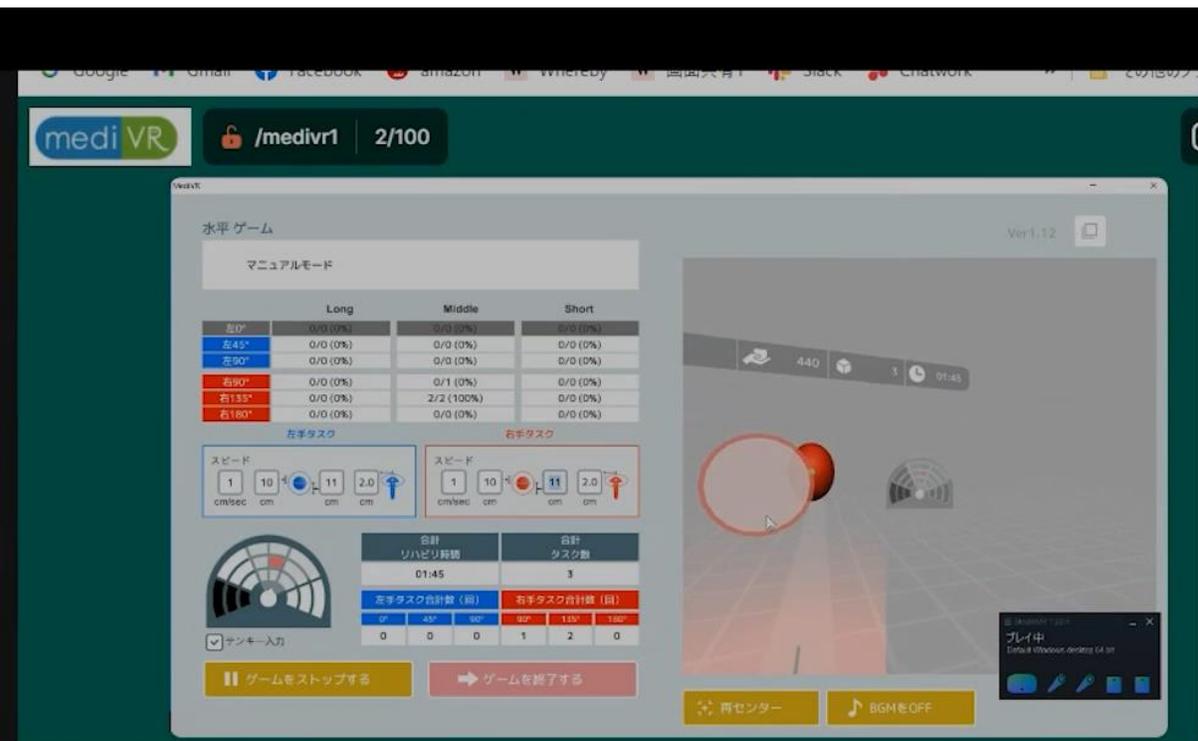


3. 事例紹介 (半側空間無視)

80代男性 脳梗塞 (右後頭側頭葉) 左同名半盲 + 左半側空間無視、発症36日目
ADL 歩行器歩行軽介助

廊下の右端を進行していたが**1回の治療で廊下の真ん中を歩くことが可能に！！**

BIT 行動性無視検査 (Behavioral Inattention Test) 132→134 / CBS 9→6



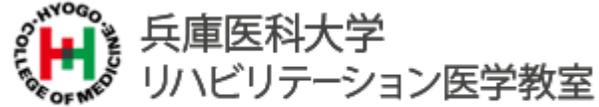
※ 1リーチ毎に治療が進むため**1リーチ毎に介入プロトコルをUpdate**する必要がある！！

3. 事例紹介 (失調)

リハビリテーション科

神経内科

30歳台 女性 (小脳梗塞後)、右上肢運動失調



僅か15分 1回のみでのトレーニングで
BBT (Box & Block test) は 28個 → **40個** に改善
右上肢での食事も可能に

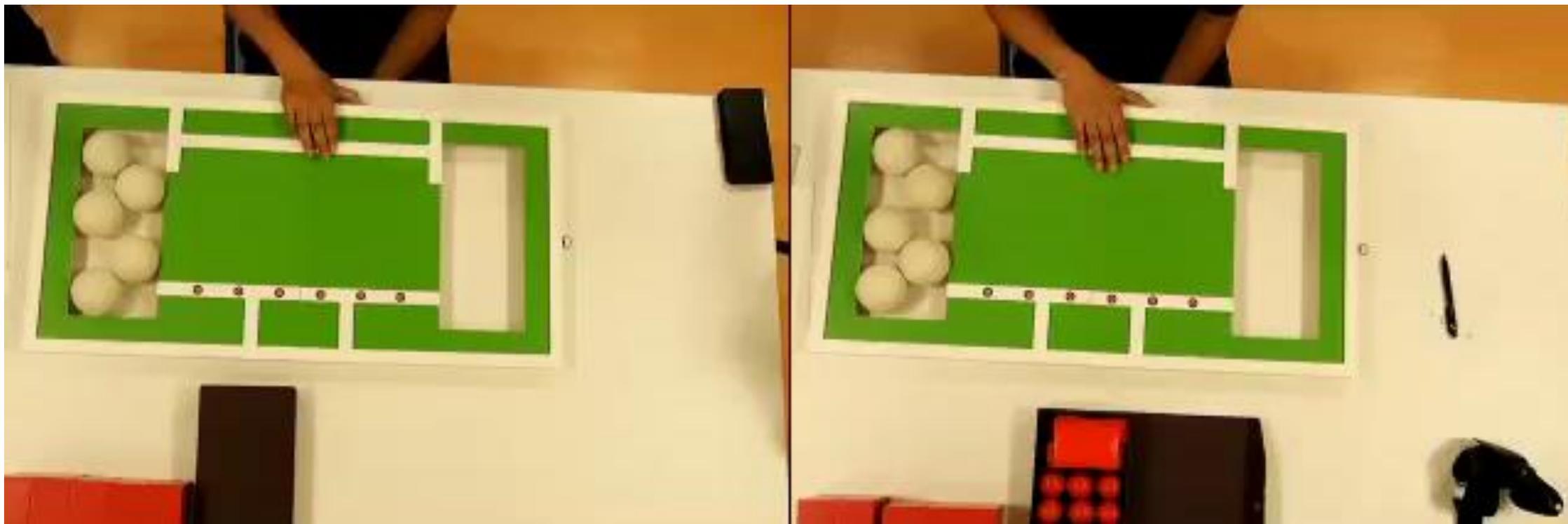
新聞20誌
以上に掲載

3. 事例紹介 (上肢)

リハビリテーション科

神経内科

30歳代男性、左基底核脳梗塞後 右片麻痺 10カ月目
Brs 上肢III、手指 IV 20分 1回のみでSTEFが0点→23点に改善



Pre

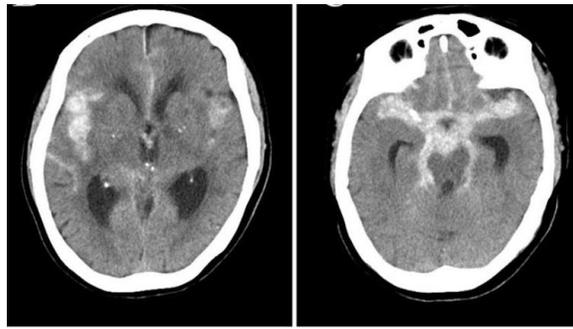
Post

3. 事例紹介 (認知)

リハビリテーション科

脳外科

71歳 女性 くも膜下出血
コイル塞栓+ドレナージ後
注意障害 (高次脳機能障害)
が劇的に改善



	入院時	VR前	4カ月退院時
TMT			
パートA (秒)	困難	困難	100
パートB (秒)	困難	困難	247
BIT (点)	117	119	133
MARS (点)	-	55	98
CAT-視覚抹消			
複雑図形 所要時間 (秒)	-	216	62
正答率 (%)	-	100	100
的中率 (%)	-	96	100
TUG			
1回目 (秒)	困難	困難	11.2
2回目 (秒)	困難	困難	10.8
BBS	2	9	51

症例報告 Advance Publication Jpn J Rehabil Med

注意障害を伴うくも膜下出血患者に対して
仮想現実技術を用いた介入により注意機能が
改善した1例
A Case of Attention Deficit in a Patient with Subarachnoid Hemorrhage which was
Successfully Treated by Virtual Reality-Guided Rehabilitation

濱嶋真弘*¹ 村川雄一朗*^{2,3} 大門恭平*^{1,4} 北村哲久*⁵ 石川秀雄*⁶
Masahiro Hamashima Yuichiro Murakawa Kyohi Otono Teruhisa Kitamura Hideo Ishikawa

Abstract

Objective : It is often difficult to provide effective functional training in patients with severe attention deficit caused by organic damage to the brain. Herein, we report a case of attention deficit in a patient with subarachnoid hemorrhage, which was successfully treated by virtual reality (VR)-guided rehabilitation.

Methods : A 71-year-old woman was transferred to our hospital for rehabilitation after a subarachnoid hemorrhage. The patient suffered from severe attention deficit. She was unable to follow instructions from therapists and was unable to concentrate on rehabilitation tasks. We attempted VR-guided rehabilitation using mediVR KAGURA (mediVR, Toyonaka, Japan) in order to improve her attention deficit. The training was performed approximately 20 min every weekday, for 4 months in a 360-degree VR environment, with no background image initially. The difficulties in physical and cognitive tasks were adjusted by focusing on the size, range of appearance, and falling speed of each task object, so that even patients with severe attention deficit could respond to these tasks appropriately.

Results : After the above-mentioned VR-guided training, the trail making test A, behavioral inattention test, and moos attention rating scale were improved from 300 s (could not complete the test) to 100 s, 119 to 133, and 55 to 98, respectively. In addition, in the clinical assessment for attention, the time required for visual obliteration tests was significantly shortened, and clinical symptoms associated with attention deficit were also improved clinically.

Conclusion : VR-guided rehabilitation has the potential to be used as a new therapeutic approach to improve attention deficit.



第16回日本医学シミュレーション学会学術集会教育講演 日臨麻誌 Vol.42 No.1, 106 ~ 110, 2022

ゲームがつくる患者の未来
—リハビリにおけるVRゲーム技術の応用—

原 正彦*^{1,2}

【要旨】近年、高齢化に伴う医療需要の増加に、医療を支える若い世代の人口減少も相まって医療従事者の負担が激増しており、デジタル技術による医療の効率化が喫緊の課題となっている。われわれは治療効率向上の観点から大阪大学における産学連携活動を通して仮想現実(virtual reality: VR)技術を活用したリハビリテーション用医療機器「mediVR カグラ」を開発した。本機器は運動失調や、歩行・上肢・認知機能障害、および疼痛の治療に应用到されており、業務の効率化に加えて、その高い治療効果に期待が集まっている。本稿ではゲーム分野におけるさまざまな知見が、医療機器にどう応用され臨床効果につながっているのかについて概説したい。

キーワード：アフォーダンス、仮想現実(VR)、脳皮質の再編成、非言語コミュニケーション、mediVR カグラ

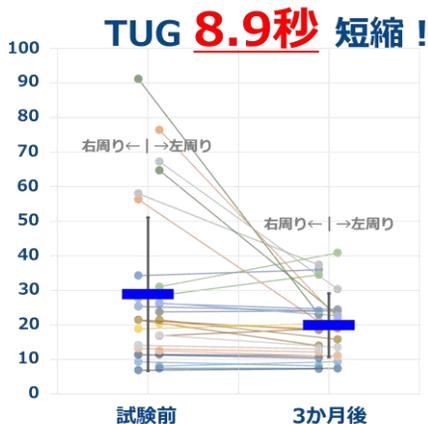


※ BS, Berg Balance Scale; BIT, Behavioral Inattention Test; CAT, Clinical Assessment for Attention; MARS, Moos Attention Rating Scale; TUG, Timed Up and Go test

3. 事例紹介 (進行期重症PD)

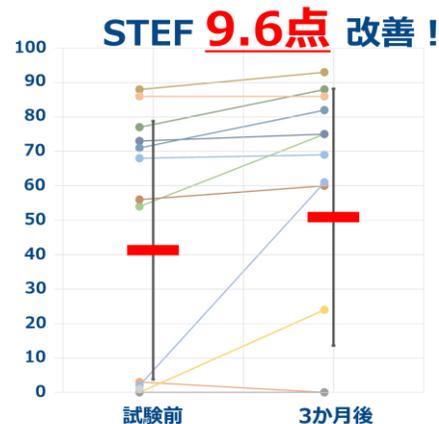
ホーエンヤール重症度分類 IV度 以上の進行期重症パーキンソン病 (PD)
 短群多施設共同前向き介入研究 (UMIN000041770) 1回20分を週3回、3カ月間 (36単位)
 詳細は明日、一般公演81 神経筋疾患 (6) 第5会場 10:50▶11:50で

主要評価項目	試験前	3か月後	p-value
TUG, 秒 (n=15)	28.9±22.2	19.9±9.2	0.015*
STEF, 点 (n=14)	41.3±37.5	50.9±37.3	0.046*



試験前

3ヶ月後



試験前

3ヶ月後

5. 価格と導入事例

<価格>

購入型 初年度 **450万円** (機器 330万円+保守 120万円)、次年度以降 **120万円**
リース型 5年契約 月額**15万円**、3年契約 月額 **19万円**

<導入42施設の内訳>

1回5分の
自主トレ etc

自費リハ施設 n= 4 (9.5%)

大学病院 n= 6 (14.3%)

入所施設 n= 3 (7.1%)

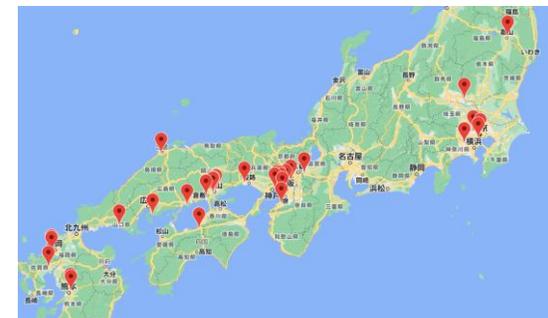
デイサービス
n= 7 (16.7%)

リハビリテーション病院
市中病院 n= 20 (47.6%)



国立病院機構 n= 2 (4.8%)

導入施設はWEBで
ご確認頂けます



6. アカデミツクな活動

参考資料



総合リハ／臨床リハ
 日本臨床麻酔学会誌
 運動器疼痛学会誌
 内科系総合誌medicina 等
 和文のOpen Access総説多数！！

英語論文も
 BMJ Case Reports 2編
 Progress in Rehabilitation
 Medicine誌 2編 等 多数掲載！

特許関連資料



Q 簡易検索

四法全て 特許・実用新案 意匠 商標

株式会社mediVR

Q 検索

エビデンス
 特許取得>>> 医学論文
 明細中に臨床データを多数報告

特許・実用新案



7. 成果報酬型のリハ施設

今の国民皆保険制度下では診療報酬的視点で「単位をこなす」ことに意識が向きすぎ
医療機関関係者（医師やセラピスト含む）の患者を治すことにもっとコミットすべき
そこで我々は誰よりも「圧倒的に患者を治せる」という自信と実績に基づき
「成果報酬型」の自費リハビリテーション施設を立ち上げた

（2021年11月より大阪でオープン、東京は2022年10月オープン予定）



8. 今後の展望と結語

仮想現実(VR)技術を用いた リハビリテーション治療の最前線 ～ 実践ガイド編 ～



mediVRカグラ-ガイド下治療によって患者を治せる時代になった今
患者を「治す」技術を持ったセラピストがより大きく活躍できる時代が近づいてきている。

mediVR カグラが最適な治療を患者に提供できる環境構築の一助となり、患者を「治す」こと
に真剣に取り組むセラピストの強力な武器となってくれば幸いである。

機器のデモ希望／リハ施設での見学・治療希望の方は

「機器展示場1F」 or 「WEBサイトお問合せ」 をご利用ください

- Acknowledgement -
Special thanks to Prof. 道免和久 (兵庫医科大学)、Prof. 浅見豊子 (佐賀大学)



スライドデータ
ダウンロード