



仮想現実（VR）技術を用いた リハビリテーション医療に関する最新知見 - リハビリテーションのニューノーマル -

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



パワポ／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。



経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry



J-Startup



不可能を可能に！

仮想現実（Virtual-Reality）技術を用いたリハビリ用医療機器
あらゆる不治の病を改善することに成功

介入前
立位
(全介助)

33日目
歩行
(杖で自力歩行)

脳性麻痺 小学6年生

小学6年生になるまで全く立ち上がることもできなかった

→約1か月で杖歩行可能に（毎日 カグラ20分／ストレッチ&筋トレ 20分）



詳細は
コチラ

目次（アジェンダ）

1. 自己紹介／会社紹介
2. 臨床課題と着想
3. 製品概要
4. 事例紹介とBrain Re-programmingについて
(歩行／姿勢制御→上肢機能→認知機能→疼痛)
5. 既存製品との違いと適応
6. 課題と認定制度
7. 価格と導入事例
8. アカデミックな活動
9. 成果報酬型リハ施設
10. 今後の展望
11. 結語



1. 自己紹介／会社紹介

原 正彦（40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 84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



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 9件（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



図：G20で河野大臣と

記事①：米国 Forbes



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 Masahiko Hara, CEO of mediVR. "We are 100% sure our product can become a game-changer." JAPAN BRANDVOICE

記事②：英国 Economist

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.

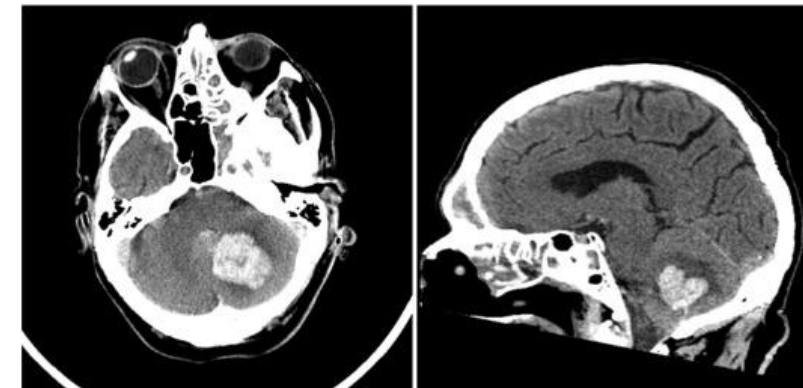
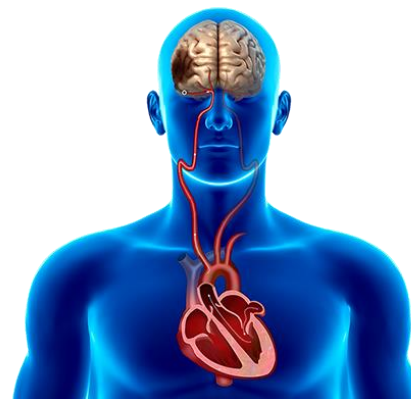
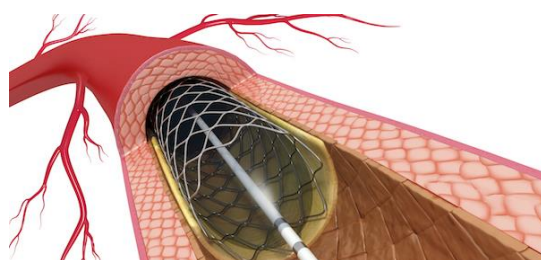


Left: The mediVR KAGURA device uses virtual reality to help the elderly improve their upper-body coordination

2. 臨床課題と着想

循環器医がよく遭遇する出来事

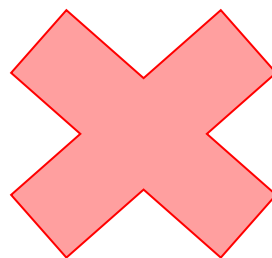
脳梗塞、脳出血 例) インターベンション関連、不整脈治療関連



現在の医療で介入できない領域

- (1) 小脳性運動失調
- (2) 高次脳機能障害 (認知機能・注意障害)

➡ 仮想現実 (VR) 技術を上手く活用すればいけるかも？ ※完全に直感



エビデンスはVRは効果がない…



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>

3. 製品概要

Neuroscience／Behavioral scienceの知見を応用し
リーチング動作を介して脳の学習を進め
姿勢制御系の脳の機能統合及び認知機能を改善させるプログラムを
「ゲームにしか見えない」形で行わせる機械



座位トレーニングで失調、歩行、上肢機能、認知機能、疼痛が改善

4. 事例紹介 (失調)

リハビリテーション科

神経内科

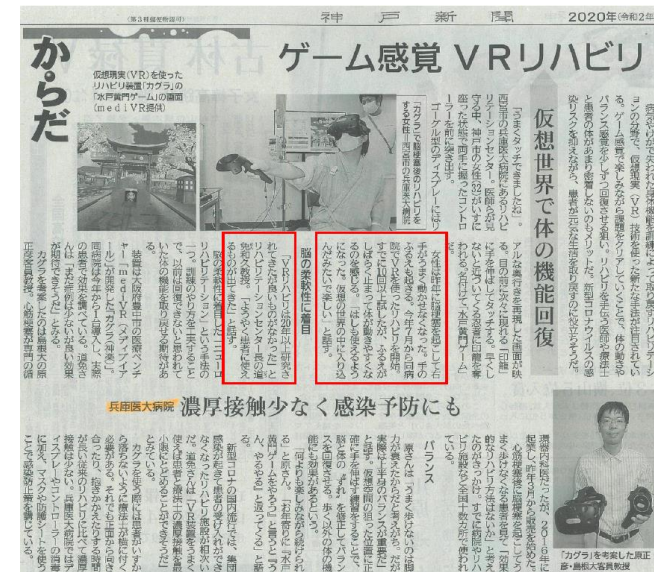
30歳台 女性（小脑梗塞後）、右上肢運動失調



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



兵庫医科大学
リハビリテーション医学教室



新聞20誌
以上に掲載

4. 事例紹介 (失調)

リハビリテーション科

神経内科

Takimoto K, et al. BMJ Case Reports 2021;14:e242287.

A case of cerebellar ataxia successfully treated by virtual reality-guided rehabilitation



40歳台 男性 (小脳梗塞後)

Evaluation items	転院時	VR前 (転院 3週間後)	VR 2週間後 (転院 5週間後)	退院時 (転院 7週間後)
FIM total score (pts)	101	124	125	126
Motor subscale	75	90	90	91
Cognitive subscale	26	34	35	35
FMA-Lower Extremity (pts)				
Right	30	33	34	34
Left	29	34	34	34
SARA (pts)	6	5	1 (speech)	1
FBS (pts)	48	48	56	56
Mini-BESTest (pts)	20	20	28	28

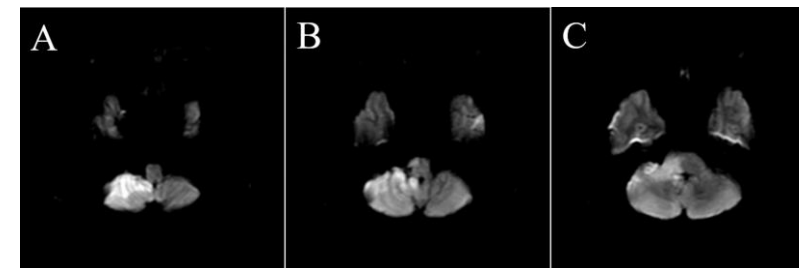
※

SARA: Scale for the Assessment and Rating of Ataxia

FBS: Functional Balance Scale

Mini-BESTest: The Mini-Balance Evaluation Systems Test

数少ないカグラ認定セラピスト
(普通は使いこなせない)



リハビリテーション科

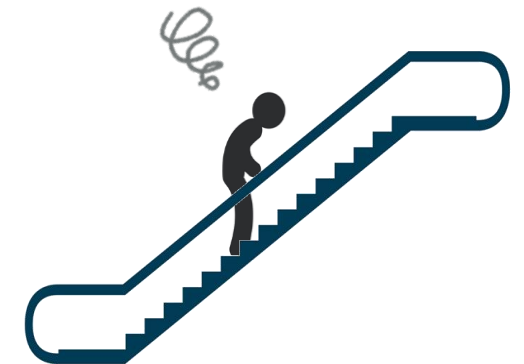
神経内科

Takimoto K, et al. BMJ Case Reports 2021;14:e242287.

A case of cerebellar ataxia successfully treated by virtual reality-guided rehabilitation



体感失調の疑似体験
止まっているエスカレーター
を歩いて昇る



点推定による

フィードフォワード（FF）と強力なフィードバック（FB）



既存のリハはスイカ割り（FF/FBが弱い）

脳皮質の再編成

世界初、9つの特許技術でBrain Re-programmingを行っている



常に位置覚、運動覚の関係性をアップデートし続けることで効果が増大する！

4. 事例紹介（歩行）

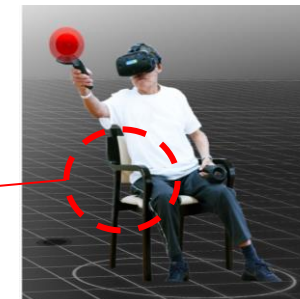
リハビリテーション科

整形外科

89歳、左転子部骨折術後 20分のトレーニングで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



4. 事例紹介 (歩行)

リハビリテーション科

神経内科

70歳男性、パーキンソン病（重症度4/5度）
1回20分 週3回を3カ月 TUG 67.3秒→30.3秒

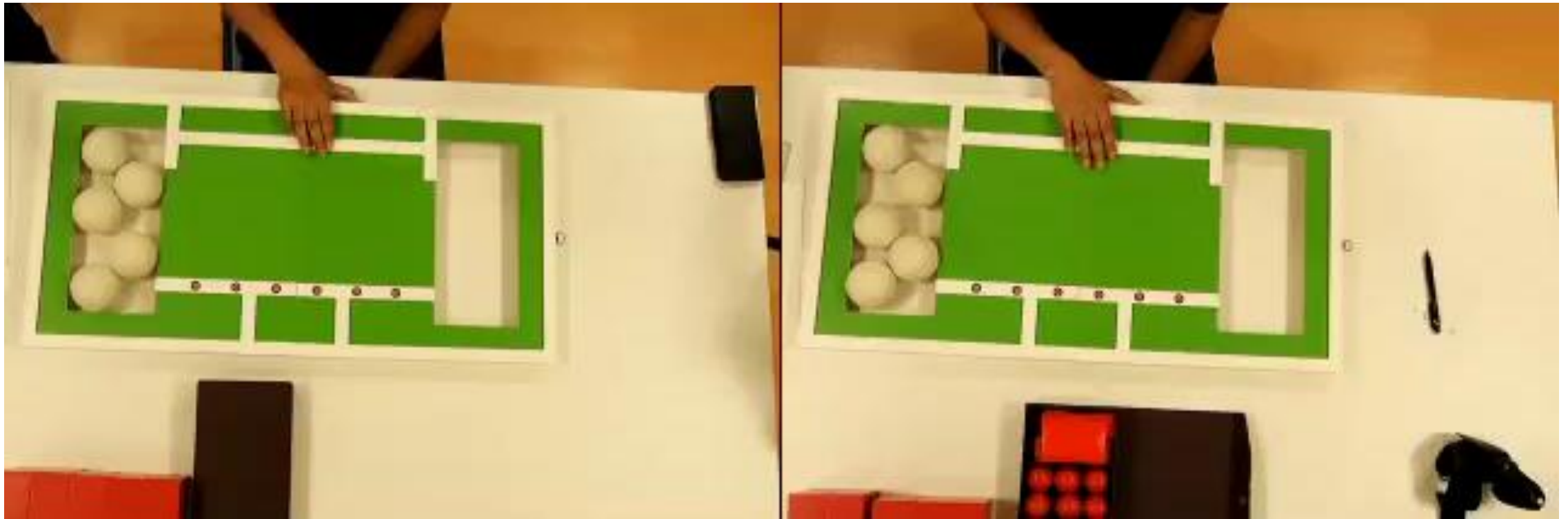


4. 事例紹介（上肢）

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分でSTEFが0点→23点に改善（プリシェイピングも）



Pre

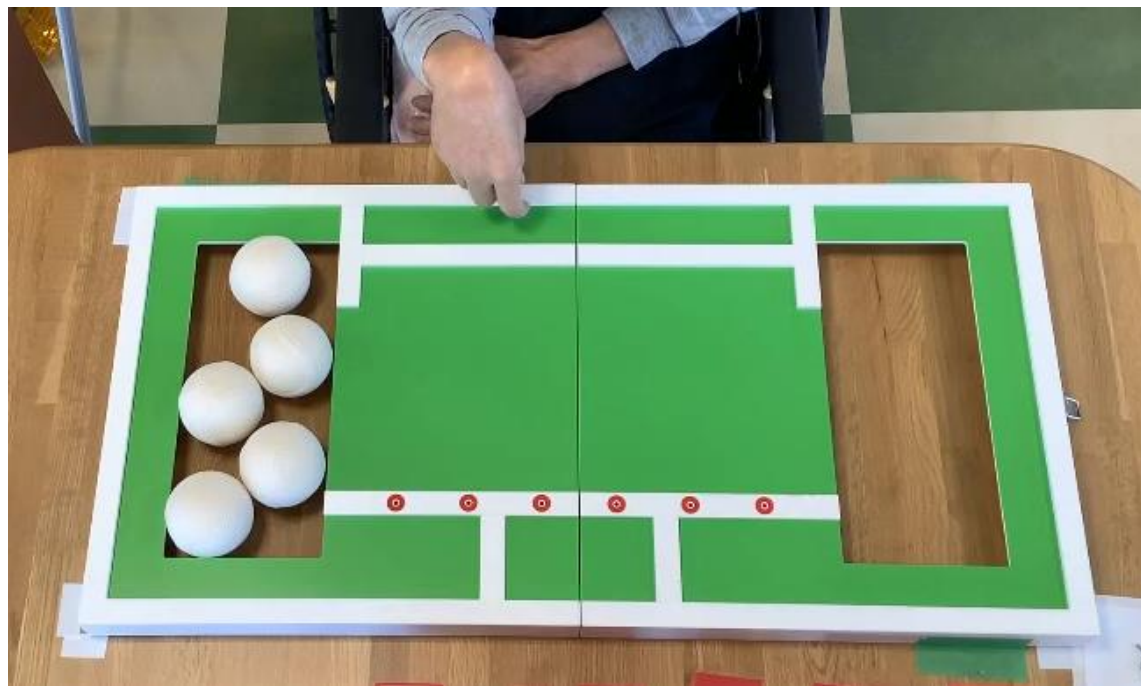
Post

4. 事例紹介 (上肢)

リハビリテーション科

神経内科

70歳男性、パーキンソン病（重症度4/5度）
1回20分 週3回を3カ月 STEF 0点→24点



Pre



Post

4. 事例紹介 (認知)

リハビリテーション科

脳外科

高次脳機能障害（交通外傷後）の患者 10分で自発性が出現

アフォーダンスが高いため非言語的にリハビリを実施可能

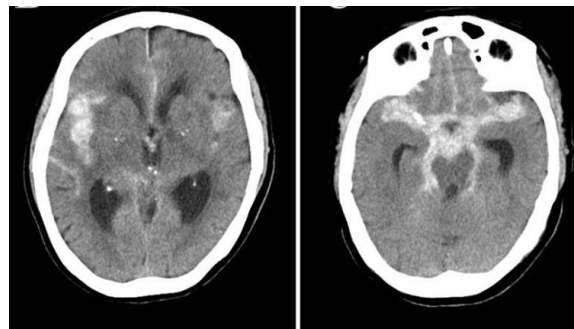


4. 事例紹介（認知）

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	1カ月	3カ月	4カ月 退院時
TMT					
パートA（秒）	困難	困難	89	102	100
パートB（秒）	困難	困難	300以上	300以上	247
BIT（点）	117	119	135	132	133
MARS（点）	—	55	—	—	98
CAT-視覚抹消					
複雑図形 所要時間（秒）	—	216	100	85	62
正答率（%）	—	100	98	100	100
的中率（%）	—	96	100	100	100
TUG					
1回目（秒）	困難	困難	19.1	14.2	11.2
2回目（秒）	困難	困難	16.5	13.5	10.8
BBS	2	9	38	50	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 Kyobei Omon Tetsuhisa 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 moss 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.

4. 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



4. 事例紹介（認知）

認知機能低下に伴うFear Avoidanceの存在を意識できているか？

（患者の認知レベルに寄り添った指示が行えているか？）

× 患者の内的動機付けが低くて、リハに非協力的でリハが出来ません
→mediVRではどんな患者でもリハできると考えているし、実際に出来る



SILVER WOOD

認知症体験VR
が秀逸



私をどうするのですか？

認知症の中核症状の1つを体験。いままで接する時に「どうしてそんなに混乱しているの？」と胸に落ちなかった認知症がある方への想像力を養います。また認知症は単なる記憶障害だけでは無いことを体験することができます。



4. 事例紹介 (疼痛)

リハビリテーション科

整形外科

麻酔科 (ペイン)

頸髄損傷後不全麻痺の神経因性疼痛 両肩の痛み
10分程度のトレーニングで痛み軽減



4. 事例紹介 (疼痛)

リハビリテーション科

麻酔科 (ペイン)

精神科 (抑うつ)

整形外科

40歳代 男性 (遠隔診療での在宅リハ)

線維筋痛症、発症10年以上経過

モルヒネ使用も疼痛コントロールに難渋

1日20分を1カ月継続で無痛期間がどんどん延長



5. 既製品との違いと適応

プロでも理解できない9つの特許技術で構成された機器
座位トレーニングで失調、歩行、上肢機能、認知機能、疼痛の改善が得られる

既製品との違い：**治せる！！**



★禁忌→ なし

☆一般的な副作用

- ① VR酔い (<0.5% vs 約30%)
- ② 転倒 (0%)

●効果が限定的

→ 急速進行性の神経変性疾患
 は一旦改善しても自然経過で
 また悪くなる脊髄小脳変性症 etc)



図2 | mediVR カグラ® の応用可能疾患

便宜的に疾患名と症候を同列表記している。赤文字は特に応用が進んでいる疾患・症候領域を示す。

(原正彦. medicina 2021年5月号より引用)

6. 課題と認定制度

バグを見つけて
修正する



アプローチのロジックが全く異なる

+

瞬時の身体・認知機能評価を要する

例) 左右交互の運動 + FF/FBループの超効率化によって脳皮質の再編成を促すため
一回のリーチ毎に動作評価とリハプロトコルを再構成する必要がある
セラピストが使いこなすためにはかなりのトレーニングを要する



図 1 mediVR カガラ® の使用イメージと患者の動作パターン

(原正彦. 臨床リハ 2021年7月号より引用)

7. 価格と導入事例

カグラは1つの機器だけで**ほぼすべての疾患をカバー**できる
スタッフ**1人**で運用可能！

	mediVRカグラ	ディエゴ	ReoGo-J	ウェルウォーク	HAL
機器	VRリハビリ支援機器	VRリハロボティクス	上肢用ロボット型 運動訓練装置	歩行リハ支援ロボット	自立歩行動作支援ロボット
適応疾患	失調、歩行、上肢、 認知、疼痛、ほぼ全て	上肢機能障害	上肢機能障害	歩行障害	歩行障害 (疾患毎に購入が必要)
費用	450万円 (購入) リース 月額 15万円～	1500万円	680万円	2650万円	480万円～/年 (例、基本料金月額40万円+従量課金)
スタッフ数	1人	1人	1人	2人	3人

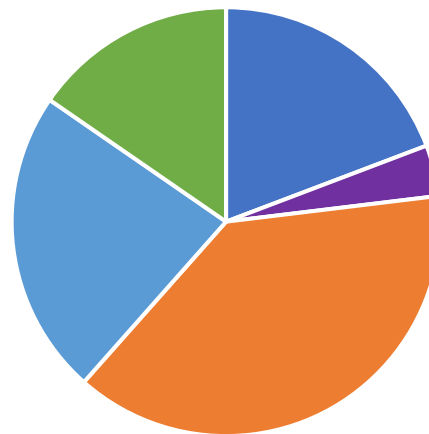


7. 価格と導入事例

<導入26施設の内訳>

入所施設
n= 4 (15.0%)

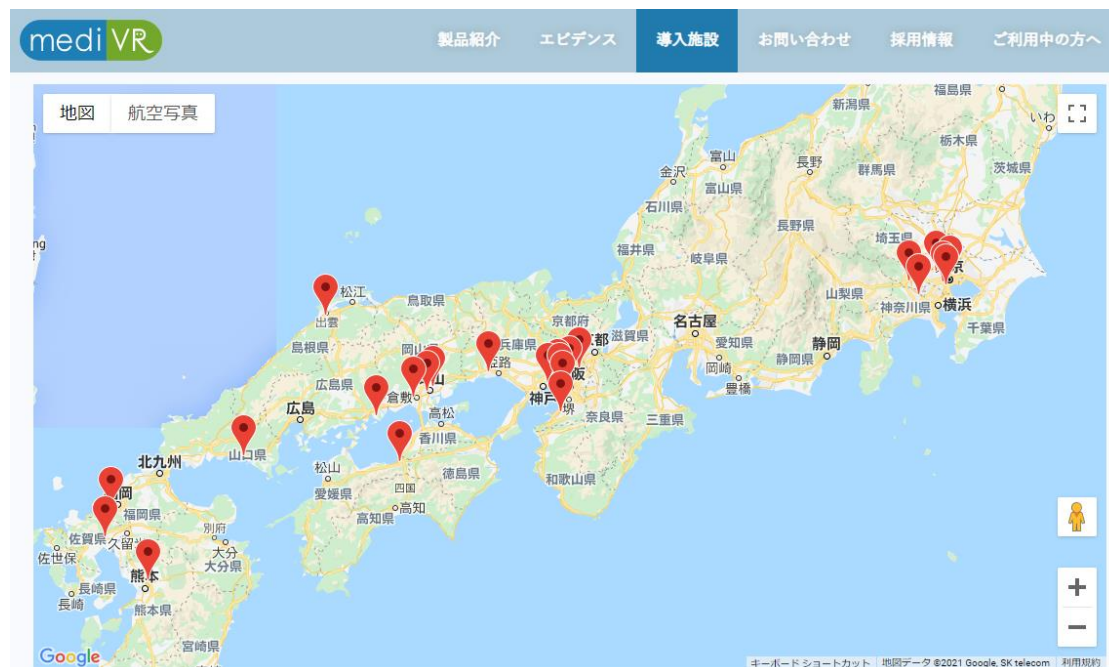
デイサービス
n= 6 (23.0%)



大学病院 n= 5 (19.0%)

国立病院機構 n= 1 (4.0%)

リハビリテーション病院
市中病院 n= 10 (39.0%)



WEBでご確認頂けます

8. アカデミックな活動

第58回日本リハビリテーション医学会学術集会
The 58th Annual Meeting of the Japanese Association of Rehabilitation Medicine

MICEnavi® PAT.4663033
Program and Proceedings

検索テキストを入力 🔍
詳細検索 ▾

すべてのプログラム
日程表
LIVE配信プログラム
共催セミナー
単位取得講演
English Session

< 前へ戻る

シンポジウム招待講演 (12演題がカグラ関連)

セッション

通常プログラム / 合同シンポジウム
合同シンポジウム6
ニューロリハビリテーションにおけるVR・ARの利用
2021-06-10 10:30 - 12:00 第9会場 | 国立京都国際会館 1F Room C-1
日本ニューロリハビリテーション学会合同企画
[座長] 篠田 淳 (木沢記念病院・中野療養センター)
[座長] 青柳 陽一郎 (日本医科大学 リハビリテーション学分野)
オンデマンド配信 (6月14日(月) 正午~7月30日(金) 17:00)



JSY6-2 現地開催+オンデマンド配信 未読

仮想現実 (VR) 技術を用いたリハビリテーション医療の脳卒中に対する効果
[演者] 原 正彦:1,2
1: 島根大学 地域包括ケア教育研究センター, 2: 株式会社mediVR : 医療機器開発部

第94回日本整形外科学会学術総会
The 94th Annual Meeting of the Japanese Orthopaedic Association

現地開催 2021年5月20日(木)~21日(金) 2日間
WEB<オンデマンド>開催 2021年6月10日(木)~7月12日(月)

シンポジウム 33 「AR/MR/VR技術を用いた医療革新」

伝統と創造
夢・挑戦・実現

役割	氏名	所属	演題テーマ
3-1-S33-1	安倍 雄一郎	医療法人社団我我会にわ病院整形外科	Computer vision とXR技術の基礎と展望
3-1-S33-2	成田 渉	亀岡市立病院整形外科・脊椎センター	脊椎手術に対する仮想現実(VR)および複合現実(MR)の開発
3-1-S33-3	小川 博之	北水会記念病院整形外科	Augmented realityを用いた人工関節置換術用ナビゲーションシステムの特徴
3-1-S33-4	原 正彦	国立大学法人 島根大学 地域包括ケア教育研究センター/株式会社mediVR	リアルライフを変えるヴァーチャル —VRIによる身体認知機能回復への挑戦—
3-1-S33-5	石井 賢	国際医療福祉大学医学部整形外科	整形外科脊椎外科領域のナビゲーション技術による医療改革

**第5回日本リハビリテーション医学会
秋季学術集会** The Japanese Association of Rehabilitation Medicine

会期: 2021年11月12日(金)~14日(日)
会場: 名古屋国際会議場 〒456-0036 名古屋市熱田区熱田西町1番1号
会長: 近藤 和泉 (国立研究開発法人国立長寿医療研究センター リハビリテーション科 健康長寿支援ロボットセンター)

長寿を支える
リハビリテーション医学

教育講演35

仮想現実 (VR) 技術を用いたリハビリテーション医療に関する最新知見
日程: 2021年11月13日(土) 10:10~11:10 @ 第10会場

シンポジウム7

リハビリテーション医療へのVR・AR・MRの適用
日程: 2021年11月13日(土) 17:30~19:00 @ 第5会場

シンポジウム招待講演

和文参考資料

① プラクティカルガイド



② 総論 (概略)



Open Access



総合内科系雑誌
medicina (医学書院) 2021;58:864-867.
「VRを活用したリハビリテーション (原 正彦)」

③ 症状改善の理論的根拠



Open Access



原正彦. 運動器疼痛学会誌 12:90-93, 2020

英文参考資料



こちらから
アクセス頂けます！

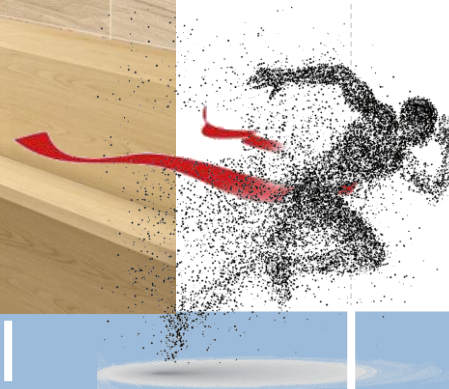


9. 成果報酬型のリハ施設

※今の医療制度は作業に課金されるのでセラピストの患者を治したいという意識が低すぎる

最初は単価350万円～

紹介制（セミクローズド）の超VIPを対象としたリハ施設



10. 今後の展望

成果報酬型リハ施設の展開
価値の認知＝ブランディング

医療機関／施設への機器普及
患者誰もが使えるを目指して



認定セラピストの育成

11. 結語

mediVRカグラ-ガイド下治療

医師と企業との産学連携により通常の治療を超える改善を慢性期でも発揮できる
医療機器が実用化された

mediVR カグラは不治の病を「治す」リハビリでFrom Japanで世界の
リハビリのニューノーマルとなる

機器のデモ希望／リハ施設での治療希望等あれば御連絡を：hara@medivr.jp

(実際に目の前で患者さんでの効果を体験せずに理解することは不可能です)

◎採用情報：理学療法士、作業療法士募集中です！！

来年度の就職者 6名→あと 2名程度募集しています

PT 4名（4、5、10、13年目）

OT 2名（15、16年目）

人物像＝患者さんを治すことに喜びを感じる人



理学療法士・作業療法士として、医療ITベンチャーで働くってどんな感じ？ #mediVRの裏側

