

研究タイトル：「高齢者の孤独感を軽減する Virtual Reality (VR) プログラムの開発」

代表研究者：今井 鮎(京都府立医科大学大学院医学研究科精神機能病態学博士課程)

1. 背景および研究課題

近年、新型コロナウイルス感染症の蔓延にともない、私たちはかつてない規模の社会的孤立や強い孤独を経験している。孤独は、人口統計学的特性、配偶者の有無、社会的孤立、心理社会的危険因子など、多くの共変量をコントロールした上で、うつ病の独立した危険因子となる。孤独がもたらす健康への負担は広範囲に及び、例えば高血圧症や心血管疾患による死亡が増え、糖尿病や免疫系の機能不全を起こしやすくなったり、自殺のリスクが増大することが知られている。孤独な人は精神衛生状態が悪いことが多く、うつ病などの精神疾患だけでなく認知症のリスクが高くなることも報告されており、孤独を感じている高齢者はそうでない人に比べて認知症を発症する可能性が1.64倍にもなる。さらに、認知症の行動・心理症状を悪化させる要因でもある。そこで本研究では、高齢者の孤独感を低減するVRプログラムの開発を目指す。また、孤独感を低減することによって、認知機能、精神症状、脳の構造・機能にどのような影響を及ぼすのかを調べる。

2. 方法

・研究デザイン

京都府立医科大学認知症疾患医療センターを受診し、主観的認知機能低下(Subjective Cognitive Decline; SCD)または軽度認知障害(Mild Cognitive Impairment; MCI)と診断された高齢者から6名ずつ2群、計12名を募集する。参加者は月に1回、合計12回外来を受診し、診察、評価、処方を含む標準的な外来診療を受ける。この12ヵ月間、薬物療法の変更は最小限にとどめるが、必要に応じて行う。VRプログラム参加期間中は、外来診療に加えてVRプログラムを受ける。グループ1は、開始から6ヵ月まで月1回VRプログラムに参加し、7ヵ月から12ヵ月まで観察期間を設ける。グループ2は、7ヶ月から12ヶ月まで毎月VRプログラムに参加し、開始から1ヶ月から6ヶ月までを観察期間とする。VRプログラムへの参加は計6回(月1回)を予定している。VRプログラム参加による変化を観察するため、参加前、6ヵ月後、12ヵ月後に、孤独感尺度、ストレス指数、各種認知機能検査、精神症状評価を実施する。具体的には、図1に示した手順で実施する。

・倫理的承認

本研究計画書およびインフォームド・コンセントは、2023年10月31日に京都府立医科大学倫理審査委員会により承認された(ERB-C-2978)。

・参加資格

2023年11月1日から2025年3月31日までに京都府立医科大学附属病院認知症疾患医療センターを受診したSCDまたはMCIの60歳以上の高齢者で、本研究への参加に文書で同意できる者とする。本研究の目的、利益と不利益を文書で説明し、参加に同意した者のみを対象とする。精神疾患、頭部外傷、薬物乱用、アルコール乱用の既往歴のある患者、視覚や聴覚に著しい障害のある患者、両手が使えない患者は除外される。

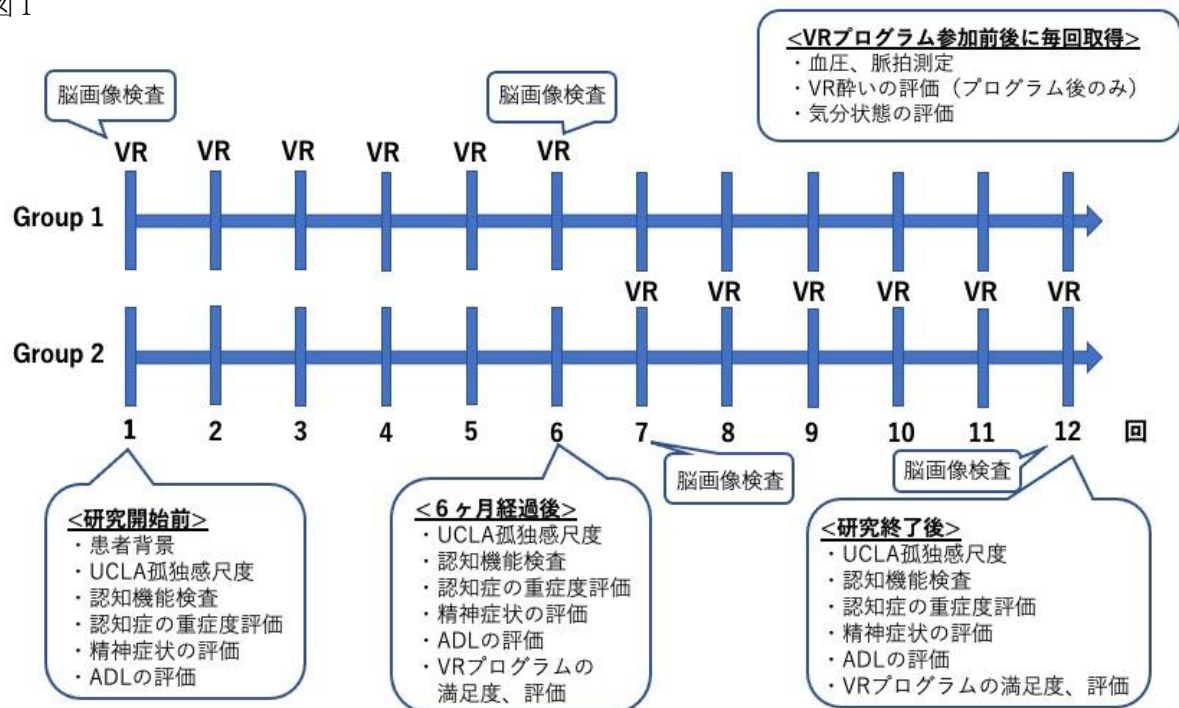
・手順

同意が得られた日に、以下の項目を評価する。

- ・ 主要評価項目；改訂版 UCLA 孤独感尺度のスコア
- ・ 副次評価項目；認知機能検査（Mini-Mental State Examination ;MMSE および Alzheimer’ s Disease Assessment Scale; ADAS）、うつ病の評価（Geriatric Depression Scale;GDS）、認知症の重症度（Clinical Dementia Rating ;CDR） および ADL（Instrumental Activities of Daily Living; IADL、Physical Self Maintenance Scale; PSMS）、軽度行動障害チェックリスト（Mild Behavioral Impairment Checklist; MBI-C)

患者の背景（年齢、性別、学歴、利き手、病歴、同居人の有無）についても同日に聴取する。孤独感 は改訂版 UCLA 孤独感尺度を用いて評価する。この 20 項目の尺度は 20～80 点で、点数が高いほど孤独感 が強いことを示す。VR プログラム実施前後には、血圧・脈拍測定、気分状態の評価（Profile Of Mood States 2nd Edition; POMS2 短縮版）を行う。プログラム実施直後には、VR 酔いの評価（Simulator Sickness Questionnaire; SSQ）を行う。グループ 1 のプログラム終了時（6 ヶ月後）とグループ 2 の プログラム終了時（12 ヶ月後）に、参加者全員の孤独感尺度、認知機能検査、精神症状評価、認知症重症 度、ADL を評価する。VR プログラム開始時と終了時に、頭部 MRI と脳血流 SPECT を実施する。VR プログラ ム終了時に、本プログラムの満足度と評価を行う。介入を中止・離脱する参加者には、中止・離脱の 理由を確認・記録し、承認されればそれまでに収集したデータを使用する。

図 1



・ プログラム内容

月 1 回、20 分間のバーチャル露天風呂を体験する。バケツと入浴剤で足湯を楽しみながら VR で世界各地の温泉地をバーチャルに訪れ、実際の温泉地を疑似体験するプログラムである。実際の温泉地の風景や環境音を再現しており、特定の人物は登場しない。露天風呂シミュレーションは外来診察室で行われ、ファシリテーターと付き添いの人が参加する。参加者は Oculus Quest 2 ヘッドセットを使用し、足湯バケツで 40℃のお湯に足を浸す。20 分間のセッション中、参加者とファシリテーターは自然な会話を

するよう促されるが、特に台本は用意されていない。

3. 結果

発表時点で介入できているのは2例で、どちらもMCIの患者である。2例ともグループ1に振り分けられた。VR介入が終了したのはNo. 1のみである。参加者の背景や特徴について表1に示す。No. 1のVR前後における血圧・脈拍・気分状態の変化について表2に示す。全期間を通して、血圧はVR前後で変化はほとんどなかった。脈拍やPOMSはVR前後で明らかに低下・改善しており、全6回の施行を通しても低下・改善傾向がみられた。同様に、No. 1の精神状態と認知機能の変化について表3に示す。孤独感やGDS、MBI-Cの得点は改善した。ADLやCDRに変化はなく生活機能は変わりなかった。認知機能については、もともと見られていた注意機能障害や軽度の記憶障害はかわらず、注意の問題を主体とした遂行機能が軽度に低下していた。VR6回終了後のアンケートでは高い満足感を得られていた。

表1

	年齢	性別	教育歴	既往歴	家族の状態	介入開始日
No. 1	79	女	14	類乾癬、 糖尿病	夫と同居 娘家族が近居	2023年12月
No. 2	81	女	16	脂質異常	同居家族なし 息子家族が近居	2024年6月

表2

No. 1		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目
血圧 脈拍	VR前	119/84, 95	108/84, 97	99/65, 92	103/66, 83	128/72, 84	115/62, 87
	VR後	104/65, 96	116/71, 91	116/67, 88	104/71, 81	126/68, 80	100/58, 80
POMS	VR前	25	28	21	18	8	3
	VR後	14	11	-8	-11	4	-1
SSQ		0	0	0	0	0	0

表3

	孤独感	MMSE	ADAS	CDR	GDS	MBI-C	IADL	PSMS
参加前	49	24	7	0.5	3	5-1-1-0-0	7	6
参加後	23	26	10.3	0.5	1	1-1-1-0-0	7	6

頭部 MRI 検査では、介入前後で比較して肉眼的に明らかな萎縮や白質病変の悪化はなかった。脳血流 SPECT 画像では下側頭回や頭頂葉の血流が軽度に低下している一方で、前頭葉内側面や基底核、上前頭回の血流が軽度に増加していた。3DSSP による解析結果では右頭頂連合野と右後部帯状回の血流低下が指摘された。

4. 考察

・心身への影響と変化

VR 全体を通して、血圧はあまり変化がなかったが、脈拍は VR 前より後の方が明らかに低下しており、全体を通していても低下傾向が明らかだった。これは VR 足湯によるリラックス効果と、回数を減ることにより緊張が緩和された結果だろう。気分状態は VR 前後で明らかに改善しており、全体を通していても改善傾向が見られた。さらに、孤独感や GDS、MBI-C の得点も改善していた。つまり、VR 足湯による気分を改善させる効果は、一時的ではなく回数を重ねるほど得られる可能性がある。VR 酔いは全期間を通して全く発生せず、操作性の問題による支障はなかったため、誰でも気軽に楽しめるプログラムであることが確認できた。

・認知機能と画像の変化

画像上、MRI ではこの 1 年ほとんど変化がなかったが、SPECT では右頭頂連合野や後部帯状回を中心に血流低下があった。このことから、この参加者はアルツハイマー型認知症による MCI である可能性が高いと考えられる。しかし認知機能検査の結果や生活状況を見ると、機能的にはほとんど変わらず、以前の状態を維持できていた。これは、頭頂葉や後部帯状回の血流低下を、前頭葉内側や基底核の血流増加が補っている可能性が考えられる。前頭前野の血流低下は全ての領域の認知症に伴う神経精神症状との関連が報告されているが、特に上前頭回は否定的な感情に対する認知的制御など、感情処理とその調整のために最も重要な領域である。うつ症状や不安症状のある認知症患者ではこの部位の血流が低下することがわかっている。基底核は視床と皮質の連絡通路として機能しているが、前頭皮質—皮質下回路と呼ばれる前頭前皮質と基底核、視床をつなぐ回路は多様な感情、認知、運動のプロセスをサポートしており、うつ病やアパシーとの関連も指摘されている。この回路のどこかに病変があると無気力や情動症状が出現する可能性がある。特に基底核や眼窩前頭皮質の血流量低下は、認知症患者や脳卒中患者の無気力との関連が指摘されており、この参加者の場合は孤独感や抑うつ、不安、意欲低下などの症状が改善したためこの領域の血流が増加した可能性が考えられる。

5. 今後の展望

VR 足湯は認知機能に懸念がある高齢者でも気軽に楽しめるコンテンツであり、孤独感の改善に役立つ可能性がある。助成期間が短期間だったため期限内に予定人数への介入を行うことができなかったが、今後は合計 12 名の参加を目指してリクルートを進めていく予定である。人数が増えることにより結果が変わる可能性もあるが、VR の介入が高齢者にどのような影響を与えるか調べることは、今後介護予防の手法を開発する上で役に立ちうると考える。