

## 研究・事業名

脳循環に着目した早期リハビリテーションにおける離床の安全基準の作成と検証

## 研究・事業実施期間

2023年(令和5年) 4月1日～ 2025年(令和7年) 3月31日

## 助成対象経費

**1,330,955円**

(企業・法人名) 神戸市立医療センター中央市民病院

(研究・事業を共同で実施する法人等) 新潟医療福祉大学

## (参考) 研究・事業の概要 (イメージ図)

本研究は、Go-Tech事業で開発中の多機能ウェアラブル脳酸素モニター「BROS」の有用性を臨床的に検証するものである。急性期リハビリテーション中の脳循環動態を可視化し、Hb133を用いた脳血流・酸素動態のデータ解析を通じて、離床時の安全基準の科学的根拠を明確化することを目的とする。



本研究により、臨床データに基づく脳循環モニタリングの科学的根拠を確立し、神戸医療産業都市における医工連携の成功モデルとして発信する。

## 2. 研究・事業の内容

### ・研究・事業の目的及び意義

本研究は、**Go-Tech事業**で開発中の 多機能ウェアラブル脳酸素モニター「**BROS**」の臨床的有用性を検証することを目的とする。急性期リハビリテーションにおける脳循環動態を可視化し、離床時の安全性を科学的根拠に基づいて定量化することを目指す。これにより、脳出血や心不全、敗血症などの重症患者に対して、客観的指標に基づく安全で効果的なリハビリテーションプロトコルの確立に資する。また、神戸医療産業都市における医工連携の成功事例として、臨床現場発の研究成果を社会実装へとつなげる意義を有する。

### ・研究・事業の特徴（新規性・独自性）

本研究では、研究機として開発された**Hb133**を用い、脳循環動態の詳細な解析を実施する点に独自性がある。多施設共同研究により、急性期リハビリテーション中の 脳循環指標データを収集し、安全離床の科学的基盤を構築する。また、取得したデータをもとに**早期離床時の意識障害や脳循環自動調節能の客観的評価**を可能とする点が新規性であり、今後のガイドライン改訂への反映を見据えた先駆的な取り組みである

神戸医療産業都市の強みである臨床から社会実装までを一気通貫で実現できる「医療×テクノロジー×教育」の融合により現場発イノベーションを産学官の支援によるプロジェクトとして位置付けられる。

## 2. 研究・事業の内容

### ・ 研究・事業の方法と手段

本研究は、当院および新潟医療福祉大学との共同研究として実施された単施設臨床研究である。研究機器としてHb133を用いて、多機能ウェアラブル脳酸素モニター「BROS」の臨床的有用性を検証した。対象は当院に入院した急性期患者とし、離床時および歩行時における脳循環動態（ $rSO_2$ 、 $O_2Hb$ ）を連続的に測定した。

測定データは、心拍数、血圧、 $SpO_2$ などの生体情報と統合して解析し、離床時の脳循環変動と安全性との関連を評価した。データの解析には統計ソフトを用い、各疾患群における脳循環指標の特徴を抽出した。また、解析結果に基づき、意識障害や脳循環自動調節能に関する客観的評価モデルを構築し、急性期リハビリテーションの安全離床基準策定の基礎資料とした。

本研究により得られた知見は、集中治療・循環器・リハビリテーション領域の学会で発表し、今後は多施設共同研究へ発展させ、ガイドラインへの反映を目指す。これにより、神戸医療産業都市における医工連携による臨床研究と技術開発の好循環モデルを確立することを目的とする。

### 3. 目的達成状況

本研究では、Go-Tech事業で開発された多機能ウェアラブル脳酸素モニター「BROS」を用い、急性期リハビリテーションにおける脳循環動態の可視化と安全離床評価の定量化を実施した。新潟医療福祉大学との共同研究体制のもと、脳出血・心不全・敗血症などの重症患者を対象にデータを収集し、Hb133による脳循環指標（ $rSO_2$ 、 $O_2Hb$ など）の変動を解析することで、意識障害や脳循環自動調節能の変化と離床リスクの関連を明らかにした。

これにより、従来は経験的に判断されていた早期離床の安全性を客観的に評価する基盤を確立し、集中治療・循環器・リハビリテーション領域における脳保護的アプローチの有効性を科学的に示した。本研究の成果は、神戸医療産業都市における医工連携の成功事例として、今後の学会ガイドライン改訂への反映や、次世代リハビリ機器開発と社会実装の好循環が期待される。

## 2. 研究・事業により期待される効果／神戸医療産業都市の発展に与える効果

### — 神戸医療産業都市における臨床・産業・地域への波及 —

#### ① 学術的効果

**「安全かつ効率的な脳保護早期リハビリテーション」の科学的根拠を確立**

脳循環指標（ $rSO_2 \cdot O_2Hb$ ）を用いた新しい評価モデルを構築し、安全離床を定量的に“見える化”。急性期リハビリの標準化を促進する。

#### ② 産業的効果

**神戸発の医工連携から生まれたBROSを臨床現場へ**

多機能ウェアラブルNIRSを事業化し、医療DXとリハビリ機器産業の成長を牽引。国内の共同研究も拡大中。

#### ③ 実装的効果

**「CURE-KOBE」を基盤に広がる脳保護リハの実装モデル**

市内施設と連携し、急性期から生活期まで切れ目のないリハビリテーションを実現。現場発データが次世代機器開発と社会実装の好循環を生み出す。

神戸から世界へ — 脳保護リハビリテーションの社会実装を進める

## 5. 今後の展開

Onset!!

救急隊接触時



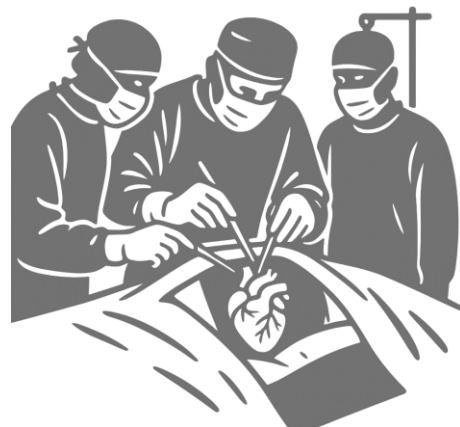
末梢循環不全や心停止の  
状況での脳酸素化の評価

救命救急領域



CPR 中脳酸素化評価  
CPR の質の評価

外科手術領域



術中の脳循環管理  
術後の認知機能障害の  
発生予防

集中治療領域



脳循環モニタリング全身  
状態の評価

早期リハビリテーション



脳血流の見える化による安  
全かつ積極的な早期リハ  
「脳保護リハ戦略」

短期（～2025） 実装・データ収集  
中期（2026–27） 多施設展開・疾患別モデル構築  
長期（2028～） 学会ガイドライン反映・全国展開