

治療機序に基づき最適化した効率的な脳梗塞治療用幹細胞分離システムの研究開発

プロジェクト
責任者

神戸医療産業都市推進機構 先端医療研究センター 脳循環代謝研究部

部長 田口 明彦

プロジェクト概要

本研究は、「全自動の幹細胞分離機器とディスプレイ分離キット」を開発し、「脳梗塞に対する造血幹細胞移植治療による経済的な再生医療の世界普及」を目指します。

造血幹細胞を含む単核球画分は脳梗塞に対して効果的であることが示されていますが、これまでは治療機序が不明で、細胞調製における必須プロトコルは曖昧でした。我々は、治療メカニズムや効果阻害物を明らかにしたことで、治療効果が高く、コストが安価な細胞分離システムの開発着手が可能となりました。

明らかにした治療メカニズムと効果阻害物

治療メカニズム

- ✓ シンプルな細胞間相互作用
- ✓ 細胞培養や複雑な分離工程が不要



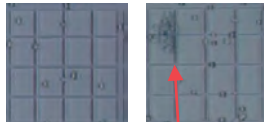
Taguchi et al, stroke 2020.

効果阻害物

脳梗塞患者に投与した幹細胞の比較

奏効患者

非奏効患者



既存機器では除去不可

凝血塊由来変性細胞群

Taguchi et al, stroke 2019.

細胞調製の現状

CPC内で
手作業分離

- ✓ 高コスト
- ✓ 要熟練者



システム開発進捗状況



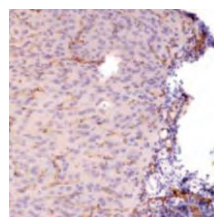
重層・分離工程

細胞分離作業の全工程（重層～洗浄）が自動制御可能な前臨床評価機とディスプレイ回路キットが完成

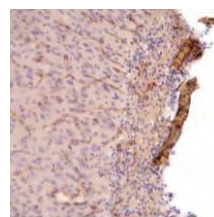
システムによる分離細胞の効果

脳梗塞周辺部位の血管内皮細胞の再生

マウス脳梗塞モデル
脳組織染色
(CD31 = 血管内皮細胞)



コントロール



分離細胞移植

研究を進める中で、本システムは脳梗塞治療だけではなく造血幹細胞移植を行う再生医療の全ての分野において使用できる可能性を見出しています。多くの疾患治療に使用できるシステムとして、広く世界に普及したいと思っています。

共同企業：(株)ジェイテックコーポレーション

技術の特徴：脳梗塞だけでなく、認知症などの造血幹細胞移植治療が対象とする様々な疾患への使用が可能。

特許情報：特願2024-117408

コメント：医療機器メーカー、又は、再生医療の産業化を目指す企業との連携を希望している。

様々な疾患を対象とした造血幹細胞移植による臨床研究の共同研究を考えている。

Development of highly efficient automatic bone marrow stem cell separate system for treatment of stroke patients

Principal Investigator

Department of Regenerative Medicine Research, Institute of Biomedical Research and Innovation, Foundation for Biomedical Research and Innovation at Kobe

Professor Akihiko TAGUCHI

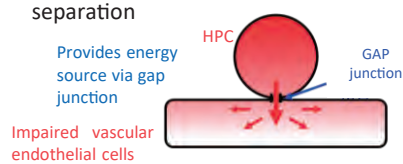
Project Outline

This research aims to “develop an automated stem cell separation device and disposable separation kit” and to “promote economical regenerative medicine through hematopoietic stem cell (HPC) transplantation therapy for cerebral infarction worldwide”. Mononuclear cells containing HPCs have been shown to be effective against cerebral infarction, but until now the therapeutic mechanism was unknown and essential protocols for cell preparation were vague. Our identification of the therapeutic mechanism and inhibitors has enabled us to begin development of a highly effective and low cost cell separation system.

Treatment mechanisms and inhibitors

mechanism

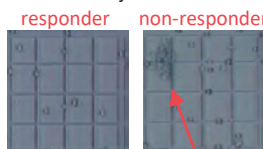
- ✓ Simple cell-cell interaction
- ✓ No need for cell culture and complex separation



Taguchi et al, stroke 2020.

inhibitors

Comparison of HPCs injected into stroke patients



Cannot be removed with existing equipment

Taguchi et al, stroke 2019.

Current status of cell preparation

Manual separation in CPC



- ✓ High cost
- ✓ Skilled person required

System Development Progress



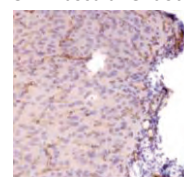
Layering process

Automated preclinical evaluation device and disposable kit completed

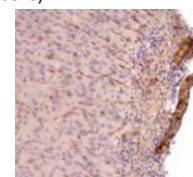
Effect of isolated cells by system

Regeneration of vascular endothelial cells around cerebral infarction

Cerebral infarction model mouse
Brain tissue staining
(CD31 = vascular endothelial cells)



control



Treatment with isolated cells by system

In the course of our research, we have found that this system has the potential to be used in the treatment not only of cerebral infarction but also of all diseases targeted by regenerative medicine using HSCs. We hope to spread this system widely throughout the world as a system that can be used in the treatment of many diseases.

Joint companies : JTEC CORPORATION

Technology : Applicable for various diseases, including dementia, targeted by HSC transplantation therapy.

Patent information : Japanese Patent Application No. 2024-117408

We hope to collaborate with medical device manufacturers or companies aiming to industrialize regenerative medicine.

We are considering collaboration on clinical research on HSC transplantation to various disease.