



Doctoral Thesis

Cell motility in organogenesis and wound healing

Author(s):

Marmaras, Anastasios

Publication Date:

2012

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-007566228> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH No. 20488

CELL MOTILITY
IN ORGANOGENESIS
AND WOUND HEALING

A dissertation submitted to
ETH ZURICH

for the degree
DOCTOR OF SCIENCES

presented by
Anastasios Marmaras

MSc. Biomed. Eng. NTUA

born October 21, 1981
citizen of Greece

accepted on the recommendation of

Prof. Dr. Dimos Poulikakos, examiner
Prof. Dr. Yiannis Ventikos, co-examiner
Dr. Aldo Ferrari, co-examiner
Dr. Vartan Kurtcuoglu, co-examiner

2012

Abstract

The topic of this thesis is the healing of epithelial interfaces like the skin. Any breakage to the continuity of a living tissue will result in rapid cell migration and closure of the wound. In most species this closure is usually associated with the development of scar tissue which results in loss of form and function. The loss of function can vary depending on tissue type. While scarred skin loses mechanical strength, the effect of scarring on neuronal tissue is more disastrous. Such damage is often impossible to regenerate and even hard to diagnose. The study of wound healing is primarily a study of cell proliferation, migration and interactions of cell types such as epithelial cells and fibroblasts that are important for the wound closure progress. The focus of the first part of this thesis is on cell migration. It includes a study in the migration analysis of epithelial cellular systems in three dimensions. Moreover, the migration behavior of fibroblasts under a patch textured for enhanced healing is examined. This report includes the description of a novel mechanism for cell guidance from their apical side. In the second part of this thesis, the problem of identifying neural damage in the skin is examined. In modern clinical practice, such diagnoses are performed by reading contact heat induced brain potentials through an electroencephalogram. A method for enhancing the diagnostic power of such practices, through the use of thermodynamic principles, is herein reported.

Zusammenfassung

Das Thema dieser Doktorarbeit ist die Heilung von Epitheltrennflächen wie zum Beispiel der Haut. Jeder Bruch in der Kontinuität von lebendem Gewebe wird durch schnelle Zellmigration zum Verschluss der Wunde führen. Die meisten Arten dieses Verschlusses führen normalerweise zur Entwicklung von Narbengewebe, welches zu einem Verlust von Form und Funktion führt. Der Verlust der Funktion kann je nach Gewebe sehr verschieden sein. Während die Haut vor allem an mechanischer Integrität einbüsst, kann die Beeinträchtigung von Nervengewebe wesentlich schwerwiegender sein. Solche Schäden sind oftmals unmöglich zu regenerieren und schwer diagnostizierbar. Eine Studie über Wundheilung ist in erster Linie eine Studie der Zellproliferation, Migration und Wechselwirkungen von Zelltypen, wie zum Beispiel Epithelzellen oder Fibroblasten, die für die Wundheilung wichtig sind. Der Fokus des ersten Teils dieser Arbeit liegt auf der Zellmigration. Er umfasst eine Analyse der Migration von epithelialen zellulären Systemen in drei Dimensionen. Darüber hinaus wird das Migrationsverhalten von Fibroblasten näher untersucht. Eine verbesserte Heilung wurde durch speziell texturierte Pflaster erreicht. Diese Studie beschreibt einen neuen Zellenführungsmechanismus, der die Migration der Zellen durch Kontakt mit ihrer apikalen Seite lenkt. Im zweiten Teil dieser Arbeit wird das Problem der Identifizierung von neuronalen Schäden in der Haut untersucht. Solche Schäden werden normalerweise durch die Anwendung von Elektroenzephalogrammen, welche die durch Kontakthitze generierten Potentiale im Gehirn messen, diagnostiziert. Eine Verbesserung der diagnostische Leistung von solchen Verfahren durch die Verwendung von thermodynamischen Prinzipien wird demonstriert.