

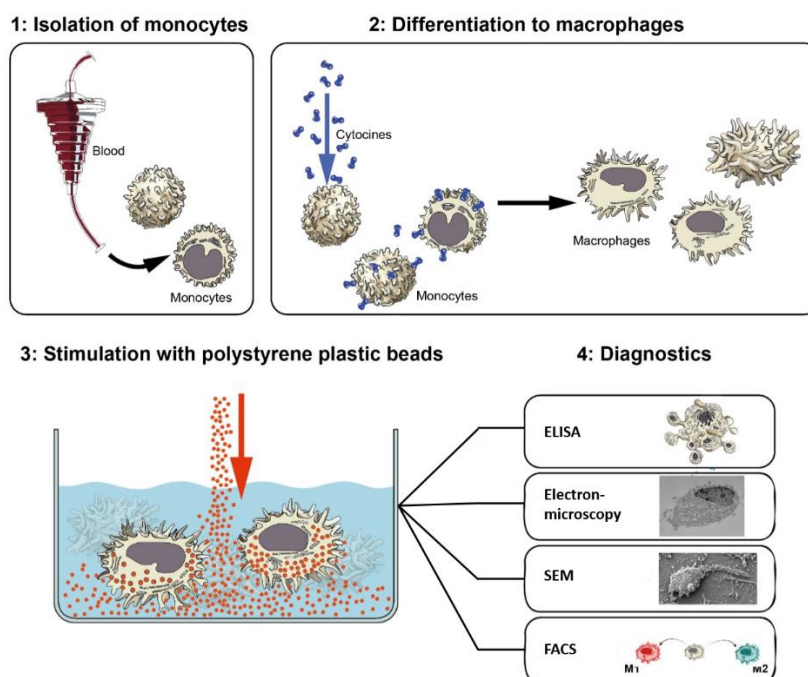
Ausschreibung Doktorarbeit (Dr. med./Dr. med. dent.) für das Sommersemester 2024

Projektbeschreibung

Das Projekt "Auswirkung von Mikro- und Nanoplastik auf humane Makrophagen" beschäftigt sich mit der Etablierung eines Makrophagen-Modells, um die Reaktion menschlicher Makrophagen auf verschiedene Plastikpartikel untersuchen zu können. Das Institut für Funktionelle und Klinische Anatomie ist mit diesem Projekt in das EU-geförderte Forschungsprojekt PlasticsFate (<https://www.plasticsfate.eu/>) eingegliedert. Das bedeutet, dass Forschungseinrichtungen über ganz Europa verteilt die Auswirkungen von Mikro- und Nanoplastikpartikeln auf die Umwelt, Tiere und Menschen untersuchen. Als medizinisches Institut untersuchen wir die Aufnahme und gesundheitliche Auswirkungen von Plastik für den Menschen. Da Makrophagen an allen möglichen Aufnahmegrenzen (Alveolen, Darm, Haut) vorkommen und Partikel aufnehmen können, wird in diesem Projekt untersucht, in wiefern Makrophagen Plastik aufnehmen und was das für unser Immunsystem bedeutet.

Bisher wurde ein Makrophagenmodell etabliert, bei dem humane Makrophagen aus Blutspenden aus der Transfusionsmedizin isoliert bzw. differenziert werden und dann nach Stimulation mit Plastik untersucht werden können. So konnte gezeigt werden, dass Makrophagen Plastikpartikel aufnehmen und dies Auswirkungen auf das Überleben der Zellen hat. Nach der bisherigen Untersuchung von Polystyren und PET sollen nun weitere Plastikarten (z.B. HDPE) in diesem Makrophagenmodell untersucht werden. Außerdem wäre es wichtig zu wissen, ob die Makrophagen nach der Aufnahme von Plastik noch Mikroorganismen phagozytieren können und wie sich die Funktionalität dieser Zellen im Verlauf verhält.

Zeitlich erfordert das Projekt **ein Freisemester** und ggf. auch noch im Nachgang Zeit im Labor. Methoden, die erlernt und durchgeführt werden, sind: Zellkultur, Durchflusszytometrie (FACS), ELISA, Rasterelektronenmikroskopie, Transmissionselektronenmikroskopie und Nanolive-cell-imaging.



Vorarbeiten

Micro- and nanoplastics (MNPs) can be found ubiquitously in the environment, and even in human blood. Among other immune cells, macrophages are decisive for innate immunity and the question arises if they take up MNPs and if so, how they react to intracellular MNPs. Polystyrene (PS) is frequently used in objects of everyone's daily life like food packaging and is therefore of major interest for this study. Potential effects of PS microbeads on human macrophages were investigated, and macrophages were obtained from the THP-1 cell line (dTHP-1) and by differentiating human monocytes isolated from peripheral blood mononuclear cells (PBMCs). The major goal of this study is to visualize MNP uptake and to validate the isolation of macrophages from PBMCs as a method to assess the influence of MNP exposure on human macrophages. To examine the uptake, transmission electron microscopy (TEM), scanning electron microscopy (SEM) and live cell imaging were used. The response of macrophages was assessed by analysing metabolic activity, cell viability and polarization of macrophages. This study's results show the active uptake of MNPs by macrophages and visualisation of MNPs in human cells by TEM for the first time. Concerning the potential adverse effects, metabolic activity showed a MNP size- and concentration-dependency and an increase of necrotic cells was observed after uptake of MNP. No polarization towards the M1/M2 subtype occurred. The methods demonstrated in this study outline an approach to assess the influence of MNP exposure to human macrophages and therefore help further research investigating the consequences of worldwide plastic pollution for humans.

Informationsvideo zu dem Projekt: <https://www.youtube.com/watch?v=dyTsUn-gFxY>

Literatur

- <https://doi.org/10.1016/j.impact.2022.100441>
- <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.10719>

Betreuung und weitere Informationen:

Katharina Jüngert, Postdoctoral researcher | Institute of Functional and Clinical Anatomy | FAU Erlangen | E-Mail: katharina.juengert@fau.de

Prof. Dr. med. Friedrich Paulsen, HonFAS | Head Institute of Functional and Clinical Anatomy | FAU Erlangen | President European Federation of Experimental Morphology | Universitätsstr. 19 | 91054 Erlangen | Germany, E-Mail: friedrich.paulsen@fau.de