



Ausschreibung Masterarbeit (ENGLISH VERSION: FOLLOWING PAGE)

08. November 2020

Masterarbeit in der Biomedizin/Bioinformatik – Transkriptionelle Anpassungen vom zellulären miRNA-Pool und des Spliceosoms unter veränderter Schwerkraft – «Die Auswirkungen von Schwerelosigkeit auf Immunzellen»

Das menschliche Immunsystem lässt während Langzeit-Weltraummissionen nach. Dies trägt vermutlich zur höheren Anfälligkeit gegenüber Infektionen, Autoimmun-Erkrankungen und Krebs durch die Raumfahrt bei¹. Um diese Effekte zu verstehen, bedarf es eines tieferen Verständnisses der zellulären und molekularen Mechanismen wie veränderte Schwerkraft die genomische Stabilität und Genregulation beeinflusst und welche Adaptionseffekt möglicherweise auftreten. Viele Effekte treten bereits nach wenigen Sekunden auf². Zum Beispiel ist nach einem freien Fall von nur 20 Sekunden Länge während eines Parabelfluges ein erheblicher Teil des Transkriptom der Zellen verändert³, was sich nicht durch klassische Rezeptor-Biochemie erklären lässt.

Wir beschäftigen uns mit der Fragestellung, wie die beobachteten Auswirkungen auf Cytoskelett, Expression, Stoffwechsel und Morphologie der Zellen zu erklären sind. Dafür haben wir in den letzten Jahren während Parabelflügen und Forschungsraketen-Starts viele Transkriptom- und Metabolom-Datensätze aufgezeichnet⁴. Aus diesen Daten gilt es nun systematisch zu verstehen, was die beobachteten Effekte verursacht. Wir werden explorativ verschiedene Hypothesen *in silico* testen, von alternativem Splicing über Effekte durch miRNAs bis zu Multi-Omics-Analysen-basierten Modellen, und diese durch *wet lab*-Experimente im Labor und auf den nächsten Missionen verifizieren.

Du suchst eine Masterarbeit in der Biomedizin/Bioinformatik mit Computational-Schwerpunkt? Hast bereits erste Erfahrungen im Programmieren gesammelt und hattest idealerweise auch schon mit Omics-Daten Kontakt (kein Muss)? Arbeitest gerne selbstständig und möchtest die Verantwortung für dein eigenes Unterprojekt übernehmen? **Dann melde dich bei uns für mehr Informationen!**

Wir bieten ein spannendes und kollaboratives Arbeitsumfeld in der Gravitationsbiologie. Mit unserer Forschungsgruppe bieten wir einen einzigartigen Zugang zu den Space Life Sciences, eine Kollaboration mit der NASA und Airbus. Du erlernst selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten und kannst die Leitung deines Unterprojektes übernehmen. Daneben hast du die Chance, früh an einer wissenschaftlichen Publikation mitzuarbeiten.

Startzeitpunkt: flexibel

Länge des Projekts: 6-12 Monate

Interessiert? Schreib uns!

Dr. Cora Thiel, Anatomisches Institut, UZH Christian Vahlensieck, Anat. Institut, UZH Prof. Prof. mult. Dr. med. Dr. rer. nat.

Tel. +41 44 63 55380

Tel. +41 44 63 55100

Oliver Ullrich, Anatomisches Institut, UZH

E-Mail: cora.thiel@anatomy.uzh.ch

E-Mail: christian.vahlensieck@uzh.ch

E-Mail: oliver.ullrich@anatomy.uzh.ch

¹ Chouker et al., *The Immune System in Space: Are we prepared?* Springer, 2016

² Thiel et al., *Rapid adaptation to microgravity in mammalian macrophage cells.*, Sci. Rep., 2017

³ Thiel et al., *Rapid coupling between gravitational forces and the transcriptome in human myelomonocytic U937 cells.*, Sci. Rep., 2018

⁴ Thiel et al., *Dynamic gene expression response to altered gravity in human T cells*, Sci. Rep., 2017



Master's Thesis Invitation

08. November 2020

Master's Thesis in biomedicine/bioinformatics – transcriptional changes of the cellular miRNA pool and the cellular spliceosome under altered gravity – «*The effects of weightlessness on immune cells*»

The immune system deteriorates during long-term space flights, probably contributing to an increased susceptibility to infection, autoimmunity, and cancer during exploration class missions⁵. Thus, there is a need to understand the cellular and molecular mechanisms by which altered gravity changes the genomic stability and gene regulation homeostasis and leads to a later adaptation. Major effects happen on a timescale of seconds⁶. For instance, after a free fall of 20 seconds during a parabolic flight substantial effects on the transcriptome can be detected⁷, which cannot be explained by classical receptor biochemistry.

We investigate how the observed alterations of the cellular cytoskeleton, gene expression, cell metabolism and morphology can be understood. Therefore, we gathered a multitude of transcriptomics and metabolomics datasets during several parabolic flight missions and sounding rocket launches⁸. Our next aim is to systematically understand the underlying causes of the observed effects. Based on our data, we will exploratively test several hypotheses *in silico*, including but not limited to alternative splicing, miRNA effects and multi-omics-analysis-based models. Consecutively, we will verify the results in *wet lab*-experiments in our laboratory and during the next missions.

Looking for a master's thesis in biomedicine/bioinformatics? You already gained first hands-on experience in coding and ideally already worked on omics datasets (not required)? You like working autonomously and would like to take responsibility of you own workstream? **Ask us for detailed info!**

We provide an inspiring and collaborative work environment in the field of gravitational biology. Our group provides you with a unique access to the field of space life sciences, a direct collaboration with NASA and with Airbus. You will acquire autonomous research skills and can lead your own sub-project. Additionally, you will have the chance to have an early contribution to a scientific publication.

Start date: Flexible

Project duration: 6-12 months

Interested? Contact us!

Dr. Cora Thiel, Anat. Institut, UZH
Tel. +41 44 63 55380
E-Mail: cora.thiel@anatomy.uzh.ch

Christian Vahlensieck, Anat. Institut, UZH
Tel. +41 44 63 55100
E-Mail: christian.vahlensieck@uzh.ch

Prof. Prof. mult. Dr. med. Dr. rer. nat.
Oliver Ullrich, Anatomisches Institut, UZH
E-Mail: oliver.ullrich@anatomy.uzh.ch

⁵ Chouker et al., *The Immune System in Space: Are we prepared?* Springer, 2016

⁶ Thiel et al., *Rapid adaptation to microgravity in mammalian macrophage cells.*, Sci. Rep., 2017

⁷ Thiel et al., *Rapid coupling between gravitational forces and the transcriptome in human myelomonocytic U937 cells.*, Sci. Rep., 2018

⁸ Thiel et al., *Dynamic gene expression response to altered gravity in human T cells*, Sci. Rep., 2017