

**MEDICAL BIOLOGY – FOUR-YEARS, FULL-TIME DOCTORAL STUDIES**  
**DEPARTMENT OF BIOLOGY, FACULTY OF MEDICINE, MASARYK UNIVERSITY IN BRNO**

Research area: Bacterial Genetics and Genomics

Dissertation topic: **Sequence analysis of *Treponema pallidum* ssp. *pallidum* genomes isolated from clinical material**

Summary: *Treponema pallidum* subspecies *pallidum* is the causative agent of syphilis. In the last several years, a number of genetically related pathogenic and non-pathogenic treponemes have been sequenced and only minor genomic differences were identified among these genomes. However, these minor differences are responsible for differences in pathogenicity of individual treponemal strains. Whole genome sequencing of several treponemal strains isolated directly from clinical material is planned and the resulting genomic sequences will be compared to each other and also to type strains of *Treponema*.

Aims to be reached in the dissertation: The specific aims include i) identification of differences in the genomic sequences related to differences in pathogenicity and invasiveness of pathogenic treponemes and ii) identification of treponemal virulence factors.

Number of accepted applicants: 1

Funding: Beyond standard MU scholarship student usually gets a contract at supervisor's grants or institutional projects.

Prerequisites and requirements for applicants and students

- Complete Master's degree in molecular biology, biochemistry or similar field
- Essential training in a range of molecular biology techniques relevant to basic research
- Well-organised, motivated and passionate
- Fluent in English
- Teaching around 100 - 250 hours within standard 4-year studies;
- Fellowship abroad (min. 1 month) on a foreign institution or participation in an international project

Other obligations and recommendations: <http://www.med.muni.cz/index.php?id=795>

Supervisor's name: **Prof. MUDr. David Šmajš, Ph.D.**

Contact: tel: +420 549 49 7496, e-mail: [dsmajs@med.muni.cz](mailto:dsmajs@med.muni.cz),  
<http://biology.med.muni.cz/research/research-teams/bacterial-genetics-and-genomics>

Supervisor's best articles: Lancet. 2018 doi: 10.1016/S0140-6736(18)30205-8.  
Nature Reviews Microbiology 2016, 14(12):744-759  
Nature Microbiology 2016, 2:16245

PLoS Neglected Tropical Diseases 2017, 11(9):e0005894  
Proc Natl Acad Sci U S A. 2004 101(15):5646-51

Success in grant competitions – currently ongoing grants:

- 2017-2019, Czech Science Foundation (GACR), Single cell techniques in whole genome sequencing of uncultivable pathogenic treponemes
- 2016-2018, Czech Science Foundation (GACR), Molecular characterization of novel bacteriocin molecules identified in the genera *Escherichia* and *Shigella*
- 2018-2020, Czech Science Foundation (GACR), Treponemes in wild lagomorphs: Genetic diversity and relatedness to human pathogenic *T. pallidum*
- 2017-2020, Czech Health Research Council (AZV), Development of a new typing scheme for syphilis spirochete, *Treponema pallidum* subsp. *pallidum*, preferentially targeting proteome differences
- 2017-2019, Grant Agency of Masaryk University (GAMU), Analysis of gastrointestinal microbiome in patients with primary immune deficiencies

Other grants see <http://biology.med.muni.cz/research/grants>

International cooperation: Sascha Knauf, Ph.D., (Deutsches Primatezentrum, Göttingen, Germany); Sylvia M. Bruisten, Ph.D., Regional Laboratory for Public Health, Amsterdam, The Netherlands; Oriol Mitja, Ph.D., Lihir Medical Centre, Lihir Island, New Ireland Province, Papua New Guinea; Lorenzo Giacani, Ph.D., University of Washington, Seattle, WA, USA; Steven J. Norris, PhD., Pathology & Laboratory Medicine, The University of Texas Health Science Center at Houston, USA

Successful PhD graduates and their further fulfilment: 9 Phd graduates; 4 of them are postdocs at the Department of Biology; a postdoc at University of Toronto, Canada; postdoc at University of Victoria; postdoc at Recetox MU; postdoc at VÚVeL Brno.

**LÉKAŘSKÁ BIOLOGIE (ČTYŘLETÉ), PREZENČNÍ DOKTORSKÉ STUDIUM**  
**BIOLOGICKÝ ÚSTAV LF MU V BRNĚ**

Výzkumná oblast: Bakteriální genetik a genomika

Téma disertace: **Sekvenční analýza genomů *Treponema pallidum* ssp. *pallidum* izolovaných z klinického materiálu**

Anotace: *Treponema pallidum* subspecies *pallidum* je původce lidského onemocnění, syfilis. V předchozích letech bylo kompletně sekvencováno několik genomů *Treponema pallidum* subspecies *pallidum* a bylo zjištěno, že patogenní i nepatogenní kmeny treponem se navzájem lišily jen minimálními genetickými rozdíly. Je přitom zřejmé, že tyto minimální rozdíly jsou zodpovědné za rozdílnou patogenitu jednotlivých kmenů. Desítky kmenů izolovaných přímo z klinického materiálu budou sekvenovány a genomy těchto kmenů budou mezi sebou porovnány.

Předběžné cíle, kterých má dizertace dosáhnout: Plánujeme vyšetřit řádově desítky kmenů izolovaných přímo z klinického materiálu a genomy těchto kmenů porovnat mezi sebou navzájem i k tzv. kmenům typovým. Zjištěné rozdíly budou použity k predikci a identifikaci virulenčních faktorů treponem.

Počet uchazečů, které lze na dané téma přijmout: 1

Financování: Nad rámec standardního stipendia z MU obvykle student dostává i úvazek z grantových zdrojů školitele či z institucionálních projektů LF a/nebo MU.

Stručné požadavky na studenta dle stávajících požadavků oborové rady

- Ukončené magisterské studium buněčné a molekulární biologie, biochemie nebo podobného oboru
- Základní znalost moderních molekulárně biologických technik
- Dobře organizovaný/á, motivovaný/á a zapálený/á pro vědu
- Perfektní aktivní znalost angličtiny
- Povinnost učit studenty medicíny (100 - 250 hodin za standardní dobu studia 4 roky)
- Povinná zahraniční stáž (nejméně 1 měsíc) na zahraniční instituci nebo účast na mezinárodním projektu

Další povinnosti a doporučení: <http://www.med.muni.cz/index.php?id=355>

Jméno školitele: **Prof. MUDr. David Šmajš, Ph.D.**

Kontakt: tel: +420 549 49 7496, e-mail: [dsmajš@med.muni.cz](mailto:dsmajš@med.muni.cz),  
<http://biology.med.muni.cz/research/research-teams/bacterial-genetics-and-genomics>

Nejlepší publikace školitele: Lancet. 2018 doi: 10.1016/S0140-6736(18)30205-8.  
Nature Reviews Microbiology 2016, 14(12):744-759

Nature Microbiology 2016, 2:16245  
PLoS Neglected Tropical Diseases 2017, 11(9):e0005894  
Proc Natl Acad Sci U S A. 2004 101(15):5646-51

Úspěšnost v projektových soutěžích – nedávné či současné řešené grantové projekty:

- 2017-2019, GAČR, Single cell techniques in whole genome sequencing of uncultivable pathogenic treponemes
- 2016-2018, GAČR, Molecular characterization of novel bacteriocin molecules identified in the genera *Escherichia* and *Shigella*
- 2018-2020, GAČR, Treponemes in wild lagomorphs: Genetic diversity and relatedness to human pathogenic *T. pallidum*
- 2017-2020, AZV, Development of a new typing scheme for syphilis spirochete, *Treponema pallidum* subsp. *pallidum*, preferentially targeting proteome differences
- 2017-2019, GAMU, Analysis of gastrointestinal microbiome in patients with primary immune deficiencies

Other grants see <http://biology.med.muni.cz/research/grants>

Mezinárodní spolupráce: Sascha Knauf, Ph.D., (Deutsches Primatezentrum, Göttingen, Germany); Sylvia M. Bruisten, Ph.D., Regional Laboratory for Public Health, Amsterdam, The Netherlands; Oriol Mitja, Ph.D., Lihir Medical Centre, Lihir Island, New Ireland Province, Papua New Guinea; Lorenzo Giacani, Ph.D., University of Washington, Seattle, WA, USA; Steven J. Norris, PhD., Pathology & Laboratory Medicine, The University of Texas Health Science Center at Houston, USA

Úspěšní absolventi školitele a jejich následné působení: 9 úspěšných absolventů; čtyři z nich působí jako postdoc na Biologickém ústavu LF MU; jeden postdoc na University of Toronto, Canada; jeden postdoc na University of Victoria; jeden postdoc na Recetoxu MU; jeden postdoc na VÚVeL Brno.