

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Általános Orvostudományi Kar

ELMÉLETI ORVOSTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

vezető: Prof. Dr. Bari Ferenc

Az Alprogram címe:

Életfolyamatok szabályozása, mérése és analízise

Alprogramvezető: Prof. Dr. Bari Ferenc

A SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
ELMÉLETI ORVOSTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

A program címe: Életfolyamatok szabályozása, mérése és analízise

Alprogramvezető: Prof. Dr. Bari Ferenc egyetemi tanár

Munkahelye: SZTE ÁOK-TTIK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

Tudományos fokozata: MTA doktora

A képzési program résztvevői betekintést kapnak az életfolyamatok komplex (neuronális és humorális) szabályozási mechanizmusába. Fő kutatási területeink a mikrokeringés, az agy vérellátásának és a légzőrendszer szabályozása fiziológiás és kóros körülmények között. A vizsgálatokat kereskedelembe kapható és saját fejlesztésű mérőrendszerek segítségével végezzük, így a hallgatók megismerkednek a biológiai mérőrendszerek összeállításának problematikájával és a multimodális képalkotó rendszerek tervezésével és kivitelezésével. A biológiai jelek gyűjtése és feldolgozása (zajszűrés, lényegkiemelés, sztochasztikus jelanalízis) fontos részét képezi a programnak. Emellett a program része a telemedicina alapú élettani adatgyűjtés, a telemedicinai rendszerek elmélete és gyakorlata, valamint a telemedicina alapú adatgyűjtés és feldolgozás.

Szeged, 2019. 06.03.

Prof. Dr. Bari Ferenc
Alprogramvezető, Doktori Iskola Elnök

AZ ALPROGRAM TÉMAVEZETŐI ÉS MEGHIRDETETT TÉMÁI

Prof. Dr. Bari Ferenc tanszékvezető egyetemi tanár, alprogramvezető

Munkahely: SZTE ÁOK-TTIK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

1)A bőr mikrokeringés ritmikus komponenseinek jellemzése fiziológias körülmények között és egyes krónikus betegségekben

Téma leírása:

Angol cím:

Description of the research topic:

2)A krónikus agyi hipoperfúzió következtében kialakuló funkcionális és morfológia változások jellemzése patkányban

Description of the research topic:

Angol cím:

Description of the research topic:

Prof. Dr. Bari Ferenc tanszékvezetői egyetemi tanár és **Dr. Farkas Eszter** egyetemi docens
közös kutatási téma

3)A terjedő depolarizáció kiválthatósága

A kutatási téma leírása:

Az agy akut sérülései során terjedő depolarizációs események jönnek létre, melyek növelik a lézió kiterjedését, és rontják a sikeres felépülés esélyeit. Tekintve, hogy az életkor az akut agysérülések, köztük a stroke fontos rizikófaktora, a kutatás célja feltárni a terjedő depolarizáció kialakulásának életkori jellemzőit.

előírt nyelvtudás: angol

felvehető hallgatók száma: 1

The susceptibility of the brain to spreading depolarization

Description of the research topic:

Acute brain injury gives rise to the spontaneous occurrence of spreading depolarization events, which contribute to the expansion of the lesion, and worsen injury outcome. Since age is an independent risk factor for the occurrence of acute brain injury, such as stroke, the research sets out to assess the age-dependent pattern of the evolution of spreading depolarization.

Required language skills: english

Number of students who can be accepted: 1

Prof. Dr. Peták Ferenc egyetemi tanár és **Prof. Dr. Babik Barna** egyetemi tanár közös kutatási témája

Munkahely: Prof. Dr. Peták Ferenc: SZTE ÁOK-TTIK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

Munkahely Prof. Dr. Babik Barna: SZTE ÁOK Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet

A kutatási téma leírása:

„Ventiláció és perfúzió légzőrendszeri összefüggései”

A tüdőventiláció heterogenitása és a ventilációs/perfúziós illeszkedés kritikus jelentőségű a beteg állapotában, alapvetően határozza meg az életminőségét és életkilátásait, valamint az egészségügyi ellátó rendszer hatékonyságában is meghatározó. A program a légzőrendszer ezen vonatkozásait vizsgálja a légzésmechanikai mérések, kapnográfias eredmények, valamint egyéb fontos vitális paraméterek vizsgálatával.

előírt nyelvtudás: angol

felvehető hallgatók száma: 1

„Assessment of lung ventilation and perfusion”

Description of the research topic:

Ventilation heterogeneity and ventilation/perfusion mismatch is crucial as it concerns the patient's outcome and will fundamentally determine both the life expectation and quality of the individual patients' and the efficiency of health care system. The program focuses on the assessment of these aspects of the respiratory system by assessing the lung mechanics, capnography indices and related vital parameters.

Required language skills: english

Number of students who can be accepted: 1

Pror. Dr. Ungvári Zoltán intézetvezető egyetemi tanár, tudományos főmunkatárs

Munkahely: University of Oklahoma HSC, Center for Geroscience és SZTE ÁOK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

1) "Az erek öregedése: molekuláris mechanizmusok és kórélettani következmények"
angolul: **"Vascular aging: molecular mechanisms and pathophysiological consequences"**

Kutatási téma leírása:

Az érrendszer öregedéssel kapcsolatos molekuláris és kórélettani elváltozásai központi szerepet játszanak az idősödő népesség morbiditásában és mortalitásában. Célunk olyan új intervenciós módszerek kifejlesztése az öregedéssel kapcsolatos érbetegségek megelőzésére, melyek az öregedés kulcsfontosságú molekuláris és sejtes mechanizmusait veszik közvetlenül célba. Modern molekuláris biológiai, biokémiai és vaszkulárbiológiai methodikák segítségével *in vitro* és *in vivo* kísérletekben vizsgáljuk a következő mechanizmusok szerepét a mikrocirkulációt és a nagy ereket érintő öregedéssel kapcsolatos kórállapotok kialakulásában: oxidatív stressz, mitokondrium kóros működése, megváltozott stressz rezisztencia, gyulladásos mechanizmusok, DNS károsodás, cellular senescence, epigenetikai változások, deregulated nutrient sensing. A kutatási téma a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karán az Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet által koordináltan működő "Translational Vascular Cognitive Impairment Program" és a Reynolds Oklahoma Center on Aging/Oklahoma Center for Geroscience (University of Oklahoma Health Sciences Center, Oklahoma City, Oklahoma, USA) biogerontológiai programjának részeként működő "Vascular Cognitive Impairment and Neurodegeneration Program" közötti nemzetközi kollaboráció keretében kerül meghirdetésre.

Description of the research topic:

Aging of the vasculature plays a central role in morbidity and mortality of older people. Our goal is develop novel interventions to prevent/delay age-related vascular pathologies by targeting fundamental cellular and molecular aging processes. The pathophysiological roles of oxidative stress, mitochondrial dysfunction, impaired resistance to molecular stressors, chronic low-grade inflammation, genomic instability, cellular senescence, epigenetic alterations and deregulated nutrient sensing in the vascular system and their contribution to the pathogenesis of both micro- and macrovascular diseases associated with old age will be investigated using cutting edge methods of molecular biology, vascular physiology, imaging and biochemistry. The research will be conducted as part of the ongoing collaboration between the Translational Vascular Cognitive Impairment Program of the University of Szeged and the Vascular Cognitive Impairment and Neurodegeneration Program of the Reynolds Oklahoma Center on Aging/Oklahoma Center for Geroscience (University of Oklahoma Health Sciences Center, Oklahoma, USA).

Required language skills: english

Number of students who can be accepted: 1

2) "Az erek kórélettani elváltozásainak szerepe a szellemi leépülés és dementia kialakulásában"

Kutatási téma leírása:

Az agyi mikrocirkuláció öregedéssel kapcsolatos kórélettani elváltozásai központi szerepet játszanak az időskori szellemi leépülésben. Célunk új intervenciós módszerek kifejlesztése az öregedéssel kapcsolatos agyi mikrocirkulációs diszfunkció, keringési zavarok és az ezek következtében kialakuló szellemi leépülés és dementia megelőzésére. Az agyi vérrellátás fenntartásában szerepet játszó három fő szabályozó mechanizmus (autoreguláció, endotheliális funkció, neurovaszkuláris kapcsolás) öregedéskori elváltozásait és ezek kórélettani következményeit (vér-agy gát károsodása, neuroinflammation, neurodegeneráció, agyi mikrovérzések, ischemia, agyi funkció romlása) vizsgáljuk innovatív állatmodellek, *in vivo* imaging, magatartásvizsgálatok és modern molekuláris biológiai módszerek segítségével. Az érfunkció és agyi véráramlás javítására új intervenciós módszereket fejlesztünk ki és azokat teszteljük. A kutatási téma a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karán az Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet által koordináltan működő "Translational Vascular Cognitive Impairment Program" és a Reynolds Oklahoma Center on Aging/Oklahoma Center for Geroscience (University of Oklahoma Health Sciences Center, Oklahoma City, Oklahoma, USA) biogerontológiai programjának részeként működő "Vascular Cognitive Impairment and Neurodegeneration Program" közötti nemzetközi kollaboráció keretében kerül meghirdetésre.

Description of the research topic:

"Vascular contributions to cognitive decline and dementia"

Age-related cerebrovascular dysfunction and microcirculatory damage play critical roles in the pathogenesis of many types of dementia in the elderly, including Alzheimer's disease. Our goal is to understand and target age-related pathophysiological mechanisms that underlie vascular contributions to cognitive impairment and dementia (VCID) for preserving brain health in older individuals. Maintenance of cerebral perfusion, protecting the microcirculation from high pressure-induced damage and moment-to-moment adjustment of regional oxygen and nutrient supply to changes in demand are prerequisites for the prevention of cerebral ischemia and neuronal dysfunction. Our goal is to understand age-related alterations in three main regulatory paradigms involved in the regulation of cerebral blood flow: cerebral autoregulation/myogenic constriction, endothelium-dependent vasomotor function and neurovascular coupling responses responsible for functional hyperemia. Pathophysiological consequences of cerebral microvascular dysregulation in aging are explored, including blood brain barrier disruption, neuroinflammation, exacerbation of neurodegeneration, development of cerebral microhemorrhages, microvascular rarefaction and ischemic neuronal dysfunction and damage. Novel interventions to prevent/delay age-related cerebrovascular dysfunction and cognitive decline are developed, using innovative animal models of aging, behavioral testing, modern methods of molecular biology, cell biology and *in vivo* imaging. The research will be conducted as part of the ongoing collaboration between the Translational Vascular Cognitive Impairment Program of the University of Szeged and the Vascular Cognitive Impairment and Neurodegeneration Program of the Reynolds Oklahoma Center on Aging/Oklahoma Center for Geroscience (University of Oklahoma Health Sciences Center, Oklahoma, USA).

Dr. Farkas Eszter egyetemi docens

Munkahely: SZTE ÁOK –TTIK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

1) Gyógyszerjelölt hatóanyagok neuroprotektív hatása az agyi iszkémia kísérletes modelljében

Kutatási téma leírása:

Az agyi iszkémiás sérülések kezelésére továbbra is lényeges kihívás a terápiás célpontok meghatározása, hatékony kezelési módok kidolgozása. A kutatás feladata új gyógyszerhatóanyag-jelölt molekulák hatásának felmérése az agyi iszkémia pre-klinikai kísérletes modelljeiben, különös tekintettel a hatóanyagok agyi keringésre gyakorolt hatására.

előírt nyelvtudás: angol

felvehető hallgatók száma: 1

Neuroprotective strategies in experimental models of cerebral ischemia"

Description of the research topic:

The effective treatment of cerebral ischemia remains a considerable challenge, and the discovery of potential targets for novel treatment strategies is essential. The research evaluates the efficacy of novel pharmacological approaches to alleviate neurodegeneration, with particular focus on the integrity of the cerebral blood flow responses to neuronal activation.

Required language skills: english

Number of students who can be accepted: 1

2) Az anoxiás depolarizáció farmakológiája

A kutatási téma leírása:

Az anoxiás depolarizáció az akut agysérülések alapvető mechanizmusa, de a jelenség kialakulásában résztvevő ioncsatornák, jelátviteli útvonalak nem ismertek. A kutatómunka fő feladata az anoxiás depolarizáció kialakulásában szerepet játszó ionáramok útvonalainak

feltérképezése elektrofiziológiai és farmakológiai módszerek segítségével élő agyszelet preparátumon.

előírt nyelvtudás: angol

felvehető hallgatók száma: 1

The pharmacology of anoxic depolarization

Description of the research topic:

Anoxic depolarization is a fundamental mechanisms of acute brain injury, yet the ion channels and signaling pathways contributing to the phenomenon have not been disclosed. The research sets out to identify the routes of ion translocations implicated in anoxic depolarization with the aid of electrophysiology and pharmacological means in a live brain slice model system.

Required language skills: english

Number of students who can be accepted: 1

3) Az agyi keringés átrendeződése az idős agyban

A kutatási téma leírása:

Az öregedés során az agyi érválaszok szabályozása adaptációs változásokon megy keresztül.

A kutatás célja feltárni, hogy az öregedő agyban a kérgi érhalózat miként rendeződik át, és az érhalózat szerkezete milyen összefüggésben áll az érválaszok hatékonyságával.

előírt nyelvtudás: angol

felvehető hallgatók száma: 1

4) A nanomedicina alkalmazása az agyi iszkémia kísérletes modelljében

A kutatási téma leírása:

Az agyi iszkémiás sérülések kezelését nehezíti, hogy számos hatóanyag kedvezőtlen perifériás mellékhatással bír. A kutatás célkitűzése olyan nano méretű hordozórészecskék alkalmazásának kidolgozása az agyi iszkémia pre-klinikai kísérletes modelljeiben, melyek célzottan a sérült agyterületen adják le a szállított gyógyszerhatóanyagot.

előírt nyelvtudás: angol

felvehető hallgatók száma: 1

The application of nanomedicine in experimental models of cerebral ischemia

Description of the research topic:

The effective treatment of cerebral ischemia is restricted by the undesired side effects of the drugs used. The goal of the project is to design a novel strategy of drug administration relying on nanoparticles that are emerging carriers of drug delivery, which release drugs targeted to the site of injury in response to specific signals.

Required language skills: english

Number of students who can be accepted: 1

Prof. Dr. Bari Ferenc tv. egyetemi tanár és **Dr. Farkas Eszter** egyetemi docens közös kutatási téma

5) A terjedő depolarizáció kiválthatósága/

The susceptibility of the brain to spreading depolarization

Leírását lásd a dokumentum 5. oldalán.

Dr. Makra Péter egyetemi adjunktus

Munkahely: SZTE ÁOK -TTIK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

Jelföldolgozási problémák az agykérgi terjedő depolarizáció vizsgálatában

A kutatási téma leírása:

Az agykérgi terjedő depolarizáció (cortical spreading depolarisation, CSD) az ionegyensúly tranziens fölborulása, amely tovaterjed az agykéreg mentén. Vizsgálatát az agyi érkatasztrófák, a szubarachnoidális vérzés vagy traumás agysérülés során a másodlagos károsodások terjedésében betöltött szerepe indokolja. Az olyan jelföldolgozási módszerek, mint az ablakozott Fourier-transzformáció vagy a multifraktálanalízis hozzájárulhatnak a CSD korfüggésének megismeréséhez, míg egyes sejtmodellek (pl. asztrocita-szincitiumok) Monte Carlo-szimulációja kiegészítheti a kísérletes vizsgálatokat azokban az esetekben, amikor valamely befolyásoló tényező nem kontrollálható. A Monte Carlo-módszerek hasznosak lehetnek abban is, hogy az optikai jelek korrekciójához leválasszuk a releváns optikai információt a hemoglobin fényelnyelése okozta zavarokról.

előírt nyelvtudás: angol

felvehető hallgatók száma: 1

Signal processing problems in the study of cortical spreading depolarisation

Description of the research topic:

Cortical spreading depolarisation (CSD) is a transient disruption of ionic balance that propagates along the cortex. Its study is warranted by its role in the propagation of secondary injury in stroke, subarachnoid haemorrhage or traumatic brain injury. Signal analysis methods such as short-time Fourier transform or multifractal analysis may contribute to the exploration of the age dependence of CSD evolution, whilst Monte Carlo analysis of cellular models (eg, astrocyte networks) may complement experimental observations where certain factors can not be controlled. Monte Carlo methods can also be employed in the correction of optical signals to decouple relevant optical information from haemoglobin absorption-related components.

Required language skills: english

Number of students who can be accepted: 1

Dr. Tolnai József egyetemi adjunktus

Munkahely: SZTE ÁOK -TTIK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

Élettani folyamatok követése telemedicinás eszközökkel

Kutatási téma leírása

Az egyre gyorsabb és magasabb minőségű egészségügyi ellátás igénye, a szinte minden területen megjelenő egészségügyi szakemberhiány és az ezekből fakadó óriási költségek, ugyanakkor az IT és az okos eszközök hihetetlen fejlődése a telemedicinás megoldásokat az egészségügy leggyorsabban fejlődő szegmensévé tette. A kutatási témában intelligens orvosbiológia szenzorokra épülő telemedicinás rendszerek fejlesztésével, és ezen megoldások hatékonyságának elemzésével foglalkozunk.

előírt nyelvtudás: angol

felvehető hallgatók száma: 1

Monitoring of physiological processes with telemedicine tools

Description of the research topic:

The need for faster and higher quality healthcare, the shortage of healthcare professionals in almost every area and the huge costs involved, and the incredible development of IT and smart devices have made telemedicine solutions the fastest growing segment of the healthcare industry. Research topics are focusing on the development of telemedicine systems by applying intelligent biomedical sensors and the analysis of the effectiveness of these solutions.

Required language skills: english

Number of students who can be accepted: 1

Dr. Menyhárt Ákos egyetemi adjunktus

Munkahely: SZTE ÁOK -TTIK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet

Az asztrocita területi pufferrendszer modulációs lehetőségei cerebrovaszkuláris kórképekben.

Kutatási téma leírása:

Rövid leírás: Az idegsejteket támogató asztrociták anatómiai és funkcionális szincíciumot alkotva lényeges szerepet töltenek be az idegsejtek táplálásában, a működésük során képződő K^+ és glutamát eltávolításában, és az agy optimális ionháztartásának fenntartásában. A kutatás fő célkitűzése, hogy az akut és krónikus neurológiai kórképek hátterében zajló neurodegenerációt az asztrociták összehangolt működésének javításán, a felhalmozódó K^+ és a glutamát hatékony pufferelésén keresztül enyhítse.

előírt nyelvtudás: angol

felvehető hallgatók száma: 1

Modulation and regulation of astrocyte spatial buffering in cerebrovascular disease states.

Description of the research topic:

Astrocytes form an anatomical and functional network, which supports neurons by nutrient supply, elimination of potentially hazardous waste products such as K^+ and glutamate, and maintaining the ionic homeostasis in the brain. The central objective of the proposed research is to alleviate the symptoms of acute and chronic neurological diseases, by reducing neuronal injury via supporting astrocyte network function and spatial buffering of K^+ and glutamate.

Required language skills: english

Number of students who can be accepted: 1