

KIVÁLÓSÁG A KUTATÁSBAN ÉS AZ INNOVÁCIÓBAN



UNIVERSITAS SCIENTIARUM SZEGEDIENSIS
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM



UNIVERSITAS SCIENTIARUM SZEGEDIENSIS
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Rektori köszöntő

Tisztelt Olvasók!

A Szegedi Tudományegyetem a magyar felsőoktatás élvonalába tartozó intézményként érdemelte ki 2010-ben a kutató-egyetemi minősítést. Ezzel a legjobbak, az elit egyetemek szűk körének lett tagja. A legkiválóbbak egyikeként pedig a magas színvonalú oktatás mellett elkötelezetten szolgálja a tudományos kutatások előrehaladásának ügyét.

A Szegedi Tudományegyetemen a kutatás-fejlesztés sikere a tudós-műhelyekben kezdődik, ahol az ötletek megfogalmazódnak. Találmánnyá, termékévé váló fejlesztésük azonban már az egyetem hivatása, hűen ahhoz a hitvalláshoz, amely kutatóegyetemmé avatja intézményünket. A kutatás-fejlesztés eredményessége a kapcsolatépítés hatékonyságán, az innovációs folyamatban történő szerepvállaláson túl a tudományos teljesítmény megismertetésében rejlik. Ezen feladatok teljesítése mentén lehetséges eleget tenni a 21. század egyetemét érő újabb társadalmi kihívásnak, és a magas színvonalú oktató-kutató munka mellett biztosítani a tudásvagyon hasznosulását.

A Szegedi Tudományegyetem kutatás-fejlesztési teljesítményét bemutató kiadványunkban a tudományos, publikációs kiválóság és az ipari együttműködési kulcsterületek alapján kiválasztott kutatások kerülnek középpontba, ahol a már elért eredmények bizonyítják tudósaink rátermettségét. Munkájuk bemutatásával nem titkolt célunk, hogy tehetségükre irányítsuk mindazok figyelmét, akik hivatása az egyetemi kutatások gazdaságban történő kamatoztatása, hiszen a tudomány legnagyobb sikere az, ha kikerülve a laboratóriumokból a hétköznapiok részévé válik.

Ajánlom ezt a kötetet mindazoknak, akik bepillantást kívánnak nyerni a Szegedi Tudományegyetem kutatás-fejlesztési tevékenységébe, és mindazoknak, akik a tudomány elhivatott tisztelőiként érdeklődnek egy kutatóegyetem iránt. Kívánom, hogy e kiadvány sok ötlet karrierjének kezdete lehessen, és nyomában értékes együttműködések szülessenek.

Prof. Dr. Szabó Gábor

rektor





K + F + I

A Szegedi Tudományegyetem közel harminc ezres hallgatói, hétszáz fős PhD hallgatói létszámával, és közel hétezer dolgozójával, valamint 12 karával Magyarország egyik legnagyobb egyeteme, a Dél-Alföld regionális tudásközpontja.

Egyetemünk hallgatói 88 alapképzési szak, 117 mesterszak, 4 osztatlan képzés, 59 szakirányú továbbképzés, ill. kiegészítő képzés közül választhatnak. Harminchárom akkreditált iskola-rendszerű felsőfokú szakképzésünk és 19 doktori iskolánk van. A Szegedi Tudományegyetemen folyó magas színvonalú oktató és tudományos kutató munka alapját az intézményeinkben tevékenykedő több mint 300 fő kutató, valamint közel 2.500 fő oktató képezi, akik közül 19 akadémikus, 114 akadémiai doktor és 643 rendelkezik PhD fokozattal.

A Szegedi Tudományegyetemnek az oktatástól elválaszthatatlan feladata a nemzetközileg is versenyképes kutatás művelése, a kutatóegyetemi jelleg megőrzése. A hazai és nemzetközi kutatási programjainkban megvalósuló kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenység egyaránt átfogja az ismeretbővítő- és a problémamegoldó kutatást, a termék- és szolgáltatásfejlesztést. A Magyar Tudományos Akadémiával való közös munka eredményeként az egyetem négy karán 20 támogatott kutatócsoport is működik, melyek közül 14 akadémiai finanszírozású, valamint 2011 óta 5 „Lendület” kutatócsoportot alapítottak a Szegedi Tudományegyetemen. Intézményünk kutatói az elmúlt 5 évben hozzávetőlegesen 25.000 közleményt jelentettek meg hazai és nemzetközi folyó-iratokban, illetve konferencia-kötetekben.



Jelentős az ipari partnerek kutatás-fejlesztési igényeinek teljesítése érdekében végrehajtott kutatási tevékenység, mely 2008-2013 között összesen 4.174 millió Ft bevételt jelentett. Egyetemünk szabadalmi portfóliójában több mint 40 szellemi alkotás található, melyek közül számos már üzleti hasznosításra került licenccia megállapodásokon, illetve az erre a célra alakult spin-off vállalkozásokon keresztül.

Prof. Dr. Jancsó Gábor

egyetemi tanár

SZTE ÁOK Élettani Intézet

E-mail: jancso.gabor@med.u-szeged.hu

Prof. Dr. Penke Botond

professzor emeritus

SZTE ÁOK Orvosi Vegytani Intézet

E-mail: penke.botond@med.u-szeged.hu

Prof. Dr. Tamás Gábor

egyetemi tanár

MTA-SZTE Agykérgi Neuronhálózatok
Kutatócsoport

E-mail: gtamas@bio.u-szeged.hu

Prof. Dr. Toldi József

egyetemi tanár

SZTE TTIK Élettani, Szervezettani és

Ideg tudományi Tanszék

E-mail: toldi@bio.u-szeged.hu

Prof. Dr. Vécsei László

egyetemi tanár

SZTE ÁOK Neurológiai Klinika

E-mail: vecsei.laszlo@med.u-szeged.hu

Dr. Berényi Antal

egyetemi adjunktus

MTA-SZTE „Lendület” Oszcillatorikus

Neuronhálózatok Kutatócsoport,

SZTE ÁOK Élettani Intézet

E-mail: berenyi.antal@med.u-szeged.hu

Fájdalomkutatás

Az SZTE ÁOK Élettani Intézetben a fájdalom-érzés és a neurogén gyulladáshoz kapcsolódó folyamatok vizsgálata jelentős múltra tekint vissza. A kutatások kezdete a kapszaicin, a paprika csípős anyaga elsődleges érző ganglionsejtekre kifejtett szelektív és specifikus neurotoxikus hatásának felfedezéséhez nyúlik vissza.

Prof. Dr. Jancsó Gábor kutatócsoportja munkája során olyan új technikákat fejlesztett ki (újszülöttkori kapszaicin kezelés, perifériás idegek lokális kapszaicin kezelése, illetve a kapszaicin subarachnoidealis térbe való juttatása), amelyek a fájdalomérző neuronok működését szelektíven és tartósan felfüggesztik. Ezek az eljárások a fájdalomkutatások standard módszereivé váltak. Kísérleti eredményeik új perspektívát nyitottak a fájdalom kutatásában és gyógyszeres kezelésében, rámutatva arra a lehetőségre, hogy a fájdalmat ott csillapíthatjuk, ahol az keletkezik, vagyis a primer fájdalomérző idegsejtek szintjén.

Újabb vizsgálataik direkt morfológiai és funkcionális bizonyítékokat szolgáltatottak a kemény agyhártya kemoszenzitív fájdalomérző beidegzésére. A fejfájás kísérletes állatmodelljében kimutatták ezen idegek szerepét a migrénes fejfájás pathomechanizmusában.

In vitro kísérletekben kimutatták, hogy a neuronális gangliozidok fontos szerepet játszanak a kapszaicin-érzékenység molekuláris regulációjá-

I. Neurobiológia

Az utóbbi években folytatott neurobiológiai kutatások eredményei az idegsejtek és neuronhálózatok jellemzőinek feltárása által egyre közelebb visznek az agyi tevékenységek illetve neurodegenerációs, neuroprotektív folyamatok megértéséhez. A Szegedi Tudományegyetem kutatócsoportjai e területhez kapcsolódóan komoly eredményeket értek el, ezáltal hozzájárulva mind a szélesebb rétegeket érintő problémák (fájdalomérzés, fejfájás) mind a speciálisabb sérülések és betegségek (traumás agyi sérülés, Alzheimer-kór, Parkinson-kór) kezeléséhez.

ban és a hiperalgéria kialakulásához kapcsolódó akut szenzitizáció mechanizmusában. További vizsgálataik új típusú fájdalomcsillapítás lehetőségeinek feltárására irányulnak.

Neurodegenerációs betegségek kutatása

Az SZTE ÁOK Orvosi Vegytani Intézetében Prof. Dr. Penke Botond csoportjának fő tudományos témája a neurodegenerációs betegségek

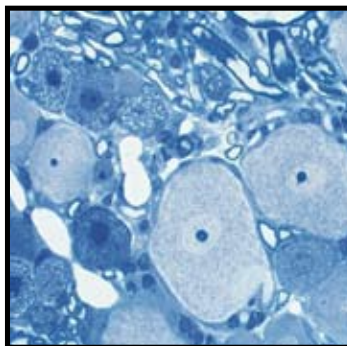


▲ „...újszülöttkori kapszaicin kezelés, perifériás idegek lokális kapszaicin kezelése, illetve a kapszaicin subarachnoidealis térbe való juttatása...”

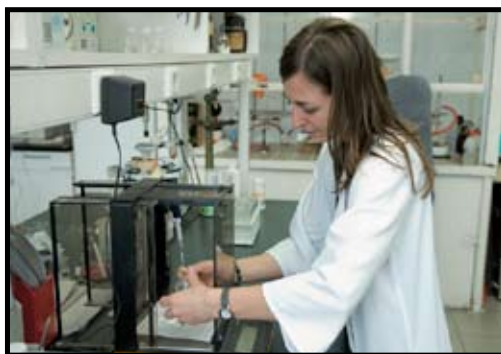
(Alzheimer- és Parkinson-kór, az ALS (amiotróf laterál sclerosis) kutatása. A kutatások interdiszciplináris jellegűek, és a számítógépes molekulatervezéstől a preklinikai vizsgálatok lezárásáig mindent átfognak.

Az Alzheimer-kór patomechanizmusának kutatása során elemzik a degenerációban indító szerepet játszó fehérjék eredetét, aszerint, hogy a központi idegrendszer termeli-e őket vagy a perifériáról kerülnek be az agyba. Vizsgálják, hogy valóban a β -amiloid felelős-e a betegség kiváltásáért, továbbá, hogy milyen szerepe van az extra-, illetve intracelluláris β -amiloidnak, és milyen szignalizáció, illetve sejten belüli amiloidfehérje kölcsönhatások indítják a neurodegenerációt. Kutatásaik kiterjednek az öregedési folyamat Alzheimer-kór indításában betöltött szerepének továbbá a betegség kezdetén lejátszódó proteinszintű változások, és a folyamatban a szteroid-hormonok, illetve a génexpresszió jelentőségének vizsgálatára.

A kutatócsoport eddigi fontos eredményei között tarthatóak számon, hogy kifejlesztettek egy olcsó új állatmodellt az Alzheimer kór potenciális gyógyszerjelölt vegyületeinek vizsgálatára, valamint kidolgoztak egy új alapelvelet a Alzheimer kór kezelésére, amelynek lényege az idegsejteken belül ható toxikus fehérje aggregátumok közömbösítése új gyógyszerjelölt vegyületek segítségével.



▲ „...a fájdalmat ott csillapíthatjuk, ahol keletkezik, vagyis a primer fájdalomérző idegsejtek szintjén.”



▲ „...a számítógépes molekulatervezéstől a preklinikai vizsgálatok lezárásáig mindent átfognak.”

▼ „...alkalmasak lehetnek a β -amiloid neutralizálására, illetve a β -amiloid clearance növelésére.”



saiban azonosított neuronok agykérgi szerepének meghatározásán keresztül tárja fel az egyes idegsejteket a neuronhálózatokkal összekötő mechanizmusokat. A kulcshipotézisek szerint a neuro-

Neuronhálózatok kutatása

Prof. Dr. Tamás Gábor vezetésével az MTA-SZTE Agykérgi Neuronhálózatok Kutatócsoportja kutatá-

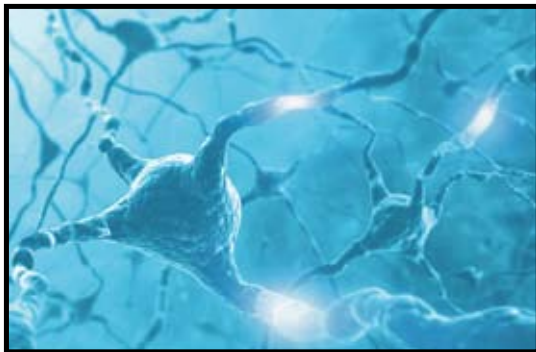
gliaform sejtek és az axo-axonikus sejtek agykéregben betöltött szerepe az aspecificitás és a specificitás szélsőséges formáin alapul.

Kutatási eredményeikre épülő feltételezéseik szerint lehetséges, hogy a neurogliaform sejtek szinkronizálják a mikrohálózatok metabolikus igényét és ellátását. Az emberi agykéreg kapcsolatait feltáró munkáik eredményei szerint az axo-axonikus sejtek olyan funkcionális sejhálózatokat aktiválnak, amelyek fontosak a magasabb rendű, kognitív agytevékenységben.

Céljuk, hogy meghatározzák a neurogliaform sejtek és az axo-axonikus sejtek kölcsönhatását aktív agykérgi hálózatokkal, és ezt a gyógyítás területén széles körben használt hatóanyagokkal emberi mintákon is modulálják. Hipotéziseik vizsgálatára funkcionális genomikai vizsgálatokkal segített képkalkotó, elektrofiziológiai és infrastrukturális csúcstechnológiát alkalmaznak.

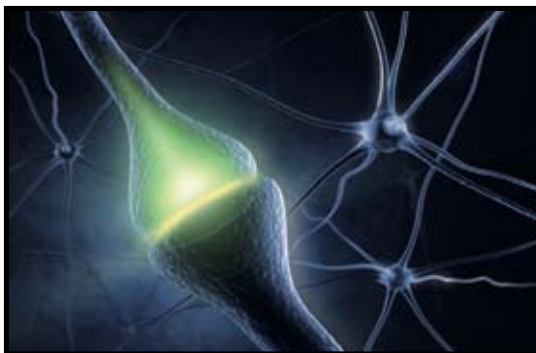
Neuroprotektív mechanizmusok kutatása

Prof. Dr. Toldi József munkacsoportja az SZTE TTIK Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszékén a központi idegrendszerben lejátszódó neurodegenerációs, neuroprotektív folyamatok mechanizmusaival foglalkozik, különös tekintettel a neuroprotektív hatású beavatkozások és anyagok kutatására. Kutatásaik fő célja a neurodegeneratív betegséghez, ischemiás állapotokhoz, traumás agyi sérüléshez kapcsolódó másodlagos sejtpusztulás mérséklése. Ezt a trauma utáni kritikus időszakban vagy magának az agyi glutamát szintnek a csökkentésével, vagy a glutamát exitotoxikus hatásának mérséklése által érik el. Előbbihez egy egészen újszerű módszerrel intravénásan adnak egy a plazma glutamát szintjét csökkentő enzimet illetve annak co-szubsztrátját, ami fokozza az agy→vér irányú glutamát transzportot. Az excitotoxikus hatás csökkentését pedig úgy érik el, hogy egy endogén (a szervezetben is előforduló) anyagot, a kinurénsavat, esetleg a kinurénsav előanyagát a kynurenint, vagy valamilyen kinurénsav-származékot használnak.



▲ „...funkcionális genomikai vizsgálatokkal segített képkalkotó, elektrofiziológiai és ultrastrukturális csúcstechnológiát alkalmaznak.”

▼ „...az axo-axonikus sejtek olyan funkcionális sejhálózatokat aktiválnak, amelyek fontosak a magasabb rendű, kognitív agytevékenységben.”



Az elmúlt évek során, a Szegedi Tudományegyetemen Vécsei és Fülöp professzorokkal kollaborációban kifejlesztett számos új kinurénsav származék kipróbálása során a munkacsoport talált egy olyan kinurénsav amidot, ami hatékony neuroprotektív szernek bizonyult úgy, hogy minimális mellékhatással kell csak számolnunk. A molekulát, illetve az eljárást több szabadalom is védi.

Neurodegeneráció, fejfájás és sclerosis multiplex kutatása

Az SZTE ÁOK Prof. Dr. Vécsei László vezette Neurológiai Klinikájának kutatólaboratóriumában elsősorban neurodegenerációval, fejfájással és sclerosis multiplexszel kapcsolatos vizsgálatok folynak.



▲ „...neurodegeneratív betegséghez, ischémiás állapothoz, traumás agyi sérüléshez kapcsolódó másodlagos sejtpusztulás mérséklése.”

Neurodegenerációs programjuk keretében Parkinson-kórban és más extrapyramidalis kórképekben szenvedő betegek farmakológiai válaszait vizsgálják. Transzgenikus Huntingtonon egértörzsön, valamint MPTP modellben potenciális neuroprotektív vegyületeket tesztelnek. Emellett Alzheimer-kórral kapcsolatos biomarkereket is tanulmányoznak.

A sclerosis multiplexben szenvedő betegeknél terápiás válaszokat, életminőség-változást, fáradékonyságot, genetikai faktorokat, biomarkereket vizsgálnak, illetve speciális liquordiagnosztikai vizsgálatokat is végeznek.

Migrén kutatásukban vizsgálják a betegek terápiás válaszát, valamint patokémiai paramétereit. Kísérletes modellekben (trigeminális ingerlés, nitroglicerín adása) potenciális terápiás alternatívákat tanulmányoznak.

Stroke-programjukban cerebrovasculáris betegek farmakológiai válaszát, valamint a stent, az endarterectomia és a thrombolysis hatását követik. Neuromuscularis programjuk keretében perifériás idegrendszeri kórképekben szenvedő betegek diagnózisának felállítását és terápiás responsibilitását végzik. F-MRI programjuk során neurológiai kórképekben funkcionális MRI-vizsgálatokat folytatnak (migrén, sclerosis multiplex stb.).

Kinurenin programjukhoz kapcsolódó átfogó kutatási projektjeikben (www.u-szeged.hu/kinurenin2011) együttműködnek az Egyetem Gyógyszerésztudományi, valamint Természettudományi Karának kémikusaival, élettanászaival, immuno-

lógusaival és több más tudományterület képviselőivel. A kinurenin program eredményeképpen több szabadalmi bejelentés is született, többek között kinurénsav-származékok előállítására, illetve alkalmazására fejfájás valamint Huntington kór kezelésében.



▲ „Kísérletes modellekben (trigeminális ingerlés, nitroglicerín adása) potenciális terápiás alternatívákat tanulmányoznak.”

MTA-SZTE „Lendület” Oscillatorikus Neuronháló- zatok Kutatócsoport

A „Lendület” Oscillatorikus Neuronhálózatok Kutatócsoportban Dr. Berényi Antal és munkatársainak célja egy új, az epilepsziás rohamok gyakoriságát és időtartamát csökkentő kezelési eljárás megalapozása, amely során az epilepszia gyógyításának új módszereit megalapozó eljárások kidolgozására összpontosítják erőfeszítéseiket. A világon először fogják a legmodernebb idegaktivitást regisztráló módszereket és a térben fókuszált, az agyi ideghálózatokat a koponyán kívülről érkező elektromos impulzusokkal időzítetten ingerlő (TES) eljárást az epilepsziás rohamok evolúciójának vizsgálatában alkalmazni. A kutatócsoport azt reméli, hogy eredményeik hozzájárulhatnak a rohamok gyakoriságát és időtartamát csökkentő terápia kidolgozásához.

Prof. Dr. Kemény Lajos

egyetemi tanár

SZTE ÁOK Bőrgyógyászati és Allergológiai
Klinika Immunológiai Kutatócsoport
MTA-SZTE Dermatológiai Kutatócsoport
E-mail: kemeny.lajos@med.u-szeged.hu

Prof. Dr. Mándi Yvette

egyetemi tanár

SZTE ÁOK Orvosi Mikrobiológiai és
Immunbiológiai Intézet
E-mail: mandi.yvette@med.u-szeged.hu

és urbanizációs változások hatására a fejlett országokban a lakosság jelentős részének átalakult az életmódja, mely gyakran olyan negatív következményekkel is jár, mint az allergiás és egyéb immunbetegségek népbetegség szintjére történő emelkedése. A jelenlegi folyamatokat szemlélve vélhetőleg folytatódni fog ez a tendencia, így az immunológia várhatóan még nagyobb jelentőségre tesz szert. A Szegedi Tudományegyetemen genetikai és sejt szinten egyaránt vizsgálják az immunszervek működését, az immunválaszokat, illetve az immunológiai háttérű betegségeket, ezáltal a bőrbetegségektől az allergiáig számos területen járulnak hozzá széles rétegeket érintő problémák megoldásához.

Bőrbetegségek kutatása

Az SZTE ÁOK Bőrgyógyászati és Allergológiai Klinika Immunológiai Kutatócsoportja Prof. Dr. Kemény Lajos egyetemi tanár vezetésével a bőr, mint immunszerv működését kutatja. Céljük elsősorban az immunológiai háttérű bőrbetegségek patomechanizmusának és terápiás lehetőségeinek felderítése. Elsőként mutatták ki, hogy a hámsejtek (keratinociták) rendelkeznek a mikrobiális patogének felismerésére alkalmas receptorokkal. Kutatásaik fontosságát az adja, hogy az immunosuppresszív hatású fototerápia (ultraibolya – UVA, UVB fény) a hatékony dermatológiai kezelés része. Az UV-fény immunosuppresszív hatásai sejtes mechanizmusainak számos részletét tárták fel és bőrbetegségek kezelésére új fényterápiás eljárást vezettek be (excimer lézer, UVB-LED kezelés). A fototerápia hatékonyságát a patomechanizmus hasonlósága alapján allergiás szénanáthában szenvedő betegeken is vizsgálták. Megállapították, hogy az intranazális fototerápia hatékonyan csökkenti a rhinitis allergiában szenvedő betegek klinikai tüneteit. A munkacsoport a gyulladásos bőrbetegségek immungenetikai háttérét is kutatja. A munkacsoport vizsgálja az autoimmun hólyagos bőrbetegségek korszerű diagnosztikai lehetőségeit és a betegségek kialakulásának mechanizmusát is. Ezen túlmenően vizsgálják a pikkelysömörös bőrben a

II. Immunológia

kóros keratinocita proliferáció háttérét. A pikkelysömörben sikerült azonosítaniuk és jellemezniük egy nem kódoló RNS-gént, amely sokszorososan fejeződik ki a normál, nem léziós pikkelysömörös hámban az egészséges epidermiszhez viszonyítva (PRINS). A kutatócsoport elsőként fejlesztett ki olyan, fototerápián alapuló eljárást, amellyel sikeresen kezelhetők a rhinitis allergiában szenvedő betegek. Az intranazális Rhinolight fototerápia a rhinitis allergica kezelésére szolgál, függetlenül attól, hogy mi a kiváltó allergén. A terápia alkal-

mazható olyan betegek esetében, akiknek orális antihisztaminok és intranazális gyógyszerterápia kombinációjával nem lehet a tüneteket kielégítően uralni.

▼ „A pikkelysömörben sikerült azonosítaniuk és jellemezniük egy nem kódoló RNS-gént...”



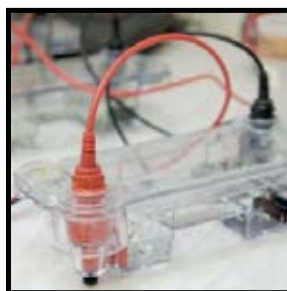
„Az intranazális Rhinolight fototerápia a rhinitis allergica kezelésére szolgál, függetlenül attól, hogy mi a kiváltó allergén.” ▲

Immunológiai folyamatok genetikai vizsgálatai

Az SZTE ÁOK Orvosi Mikrobiológiai és Immunbiológiai Intézetben folyó immunológiai kutatásoknak egyik fő iránya Prof. Dr. Mándi Yvette irányításával a természetes immunválaszban meghatározó szerepet játszó gének polimorfizmusainak multifaktoriális betegségekben történő vizsgálata. A kutatás célja, hogy megismerjék azokat a genetikai rizikófaktorokat, melyek a stroke, az akut pancreatitis és a diabetes mellitus kialakulását, illetve súlyosságát befolyásolhatják. Ennek során a citokinek, a mintázat felismerő receptorok, valamint az antimikrobiális és immun moduláns hatású defenzinek termelését, illetve funkcióját módosító genetikai po-

limorfizmusokat vizsgálják az említett betegségekben. A genetikai rizikófaktorok megismerése a jövőben prognosztikai értékű lehet.

A Chlamydia fertőzések immunológiája a másik fontos kutatási terület. Ehhez kapcsolódóan a népbetegségnek számító és a kései szövődményként infertilitást kialakító krónikus Chlamydia trachomatis fertőzés immunpatológiai mechanizmusainak vizsgálatát végzi a kutatócsoport. A témával foglalkozó csoport munkája során DNS chip technológiát alkalmazva vizsgálja in vitro szövetkultúrán, in vivo egérmodellben, valamint ex vivo humán petevezetékéből származó szervkultúrán a Chlamydia trachomatis fertőzés hatására létrejött gazdasejti gényexpressziót. A szegedi kutatók részt vesznek továbbá a londoni Thrombosis Kutató Intézzel kooperációban az Atherosclerosis vakcina kutatásában is.



▲ „...a természetes immunválaszban meghatározó szerepet játszó gének polimorfizmusainak multifaktoriális betegségekben történő vizsgálata.”

▼ „...a genetikai rizikófaktorokat, melyek a stroke, az akut pancreatitis és a diabetes mellitus kialakulását, illetve súlyosságát befolyásolhatják.”



Prof. Dr. Maróy Péter

egyetemi tanár

SZTE TTIK Biológus Tanszékcsoport

Genetikai Tanszék

E-mail: maroy@sol.cc.u-szeged.hu

Dr. Széll Márta

tudományos főmunkatárs, programvezető

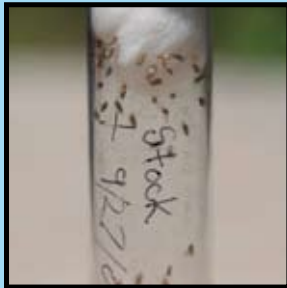
SZTE ÁOK Klinikai Genomikai Program

E-mail: szell.marta@med.u-szeged.hu

Klinikai genomikai vizsgálatok

Az SZTE TTIK Biológus Tanszékcsoport Genetikai Tanszékén működő kutatócsoportot Prof. Dr. Maróy Péter egyetemi tanár irányítja. Érdeklődésük középpontjában az ecetmuslica (*Drosophila melanogaster*) modelljén keresztül az emberi egészség szempontjából is fontos biológiai események megismerése áll.

III. Genetika



„...azonosították a lárva ekdizion hormontermelésének egyik kulcsgénjét (az *mld-t*),...” ▲

Az ecetmuslica hormonfüggő változásainak genetikai elemzése során azonosították a lárva ekdizion hormon termelésének egyik kulcsgénjét (az *mld-t*), és előállították annak számos változatát. Kutatómunkájuk jelenleg arra koncentrál, hogy a gén és a hormon szintézisét végrehajtó enzimek génjei közötti kapcsolatot feltárják.

Az ecetmuslica hormontermeléséhez kapcsolódó genetikai kapcsolatok feltárásának különös jelentőségét az adja, hogy felfigyeltek arra, miszerint az *mld* okozta hormonhiány a hormont termelő endokrin mirigy többszörös méretnövekedésével jár, mely jelenség az emberben előforduló endokrin betegség tünetéhez, például a pajzsmirigy hormontermelés-hiánnyal járó megnagyobbodáshoz hasonló. Vizsgálataikból kiderült, hogy a muslicában a mirigynagyobbodás fokozott DNS-szintézissel jár. Igazolták, hogy a hormonkezelés csökkenti a megnagyobbodás mértékét, és a hatást a hormon sejtmagi receptora közvetíti.

Klinikai genomikai vizsgálatok

Az SZTE Általános Orvostudományi Kar számos intézete és klinikája végez célzott klinikai genomikai vizsgálatokat. Ezek célja a betegségek hátterében álló genomikai faktorok megismerése, illetve felhasználásuk révén új diagnosztikai és terápiás eljárások kifejlesztése.

A Szegedi Tudományegyetemen zajló genetikai kutatások állatok genetikai elemzésén keresztül következtetnek az emberi egészség szempontjából is fontos biológiai sajátosságokra, különös tekintettel a hormonszabályozásra vonatkozóan. Emellett az egyetemen kiterjedt klinikai genomikai vizsgálatok zajlanak, melyek célja a betegségek hátterében álló genomikai faktorok megismerése, illetve felhasználásuk révén új diagnosztikai és terápiás eljárások kifejlesztése.



◀ „...a cardiomiopathiában szenvedő betegek és családtagjaik kutatási célú, egyben diagnosztikai jelentőségű mutációszűrése folyik.”

▲ „...a muslicában a mirigynagyob-
bodás fokozott DNS-szintézissel jár.”



A Bőrgyógyászati és Allergológiai Klinikán elsősorban multifaktoriális bőrbetegségek és genodermatózisos genomikai kutatása folyik. Az itt működő MTA-SZTE Dermatológiai Kutatócsoport a Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinikával együttműködve az allergiás rhinitisre, a légcsőszűkültre és az orrpolipózisra hajlamosító genetikai faktorokat azonosítanak.

A II. sz. Belgyógyászati Klinikán és Kardiológiai Központban a cardiomiopathiában szenvedő betegek és családtagjaik kutatási célú, egyben diagnosztikai jelentőségű mutációszűrése folyik. A haematológiai osztály klinikusai az Orvosi Genetikai Intézet munkatársaival együttműködve olyan diagnosztikai jellegű genetikai vizsgálatokat folytatnak, amelyek a haematológiai betegek személyre szabott gyógyítását teszik lehetővé. A Neurológiai Klinikán neurodegeneratív betegségekre hajlamosító genetikai tényezők azonosítását végzik. A Gyermekgyógyászati Klinikán újszülöttkori anyagcsere-betegségeket szűrő laboratórium működik. Az I. sz. Belgyógyászati Klinika orvosai az Orvosi Mikrobiológiai és Immunbiológiai Intézet kutatóival a multifaktoriális, elsősorban gyulladásos belgyógyászati kórképek pathogenezisének minél mélyebb megértésére törekednek.

Az MTA-SZTE Dermatológiai Kutatócsoport és a Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika munkatársai szabadalmat kaptak a TGFβ-gén egy



▲ „... a férfias típusú hajhullás háttérében álló androgén receptor gén CAG polimorfizmusának meghatározására...”

meghatározott polimorfizmusának kimutatására, amelynek vizsgálatával azonosíthatók azon betegek, akik genetikai meghatározottság alapján fokozottan veszélyeztetettek a tubuson keresztüli lélegeztetés egyik legsúlyosabb szövődménye, a szerzett benignus légcsőszűkület (laryngotrachealis stenosis) kialakulása szempontjából.

A Bőrgyógyászati és Allergológiai Klinikán vizsgált további kutatási terület a hajhullás, a hajmegtartulás kialakulására hajlamosító genetikai tényezők azonosítása. Vizsgálataik eredményeként a férfias típusú hajhullás háttérében álló androgén receptor gén CAG polimorfizmusának meghatározására nyílt lehetőség a laboratóriumban. A CAG polimorfizmus meghatározás jelentősége, hogy ismeretében a beteg számára személyre szabott módon választható hatékony kezelési eljárás.

Prof. Dr. Fülöp Ferenc

egyetemi tanár

SZTE GYTK Gyógyszerkémiai Intézet

E-mail: fulop@pharm.u-szeged.hu

Prof. Dr. Hohmann Judit

egyetemi tanár

SZTE GYTK Farmakognóziái Intézet

E-mail: hohmann@pharm.u-szeged.hu

Dr. Zupkó István

egyetemi docens

SZTE GYTK Gyógyszerhatástani és

Biofarmáciai Intézet

E-mail: zupko@pharm.u-szeged.hu

Prof. Dr. Nagymajtényi László

egyetemi tanár

SZTE ÁOK Népegészségtani Intézet

E-mail: nml@puhe.szote.u-szeged.hu

Prof. Dr. Tóth Gábor

egyetemi tanár

SZTE ÁOK Orvosi Vegytani Intézet

E-mail: toth.gabor@med.u-szeged.hu

Prof. Dr. Varró András

egyetemi tanár

SZTE ÁOK Farmakológiai és

Farmakoterápiái Intézet

E-mail: varro.andras@med.u-szeged.hu

Prof. Dr. Martinek Tamás

egyetemi tanár

„Lendület” Foldamer Kutatócsoport

E-mail: martinek@pharm.u-szeged.hu

Gyógyszertervezés és szintézis

A Prof. Dr. Fülöp Ferenc által vezetett Gyógyszerkémiai Intézet fő kutatási profilja a preparatív szerves- és gyógyszerkémia. A gyógyszerkémiai kutatómunka a modern kémiai hatóanyag felfedezés és -fejlesztés területeit öleli fel. Az intézet egyik alapkutatói tevékenysége, a foldamerkémia a legújabb trendeket követi. Az intézet kiterjedt kooperációs hálózattal rendelkezik mind az ipari, mind az akadémiai szférában, hazánkban és nemzetközi szinten egyaránt; jelenleg főként neuroprotektív, kardioprotektív és tumorelles hatóanyagok fejlesztésében vesz részt.

Az intézet munkatársai az elmúlt években folytatott preparatív szerves kémiai kutatómunka során előállított vegyületekből egy nagy kémiai diverzitású kb. 4000-tagú vegyülettárat hoztak létre, amely főként 1,2- és 1,3-difunkciós vegyületek (aminosavak, aminoalkoholok, hidroxisavak, stb.) különféle származékait tartalmazza. A vegyülettár tagjainak szerkezetét és kb. 95%-os tisztaságát nagyműszeres vizsgálatok (NMR, MS) támasztják alá.

Az intézet 5 szintetikus szerves kémiai laboratóriuma (egyikükben enzimikus reakciókat végeznek) kiválóan felszerelt preparatív kutatómunkához szükséges eszközökkel rendelkezik, szerkezet-vizsgálati és analitikai laboratóriuma pedig megfelelő nagyműszeres hátteret biztosít az előállított vegyületek szerkezet- és tisztaságvizsgálatához (400, 500 és 600 MHz NMR, GC-LC-HRMS, IR és UV spektrométerek, polariméter, GC és HPLC készülékek).

IV. Preklinikai farmakológia

A Szegedi Tudományegyetem kutatói egyaránt elemeznek gyógy- és aromanövényeket, illetve toxikus hatóanyagokat és új gyógyszerjelölt vegyületeket, kimutatva, illetve beigazolvva az egyes molekulák hatását, specifikálva alkalmazási területeiket és ezáltal kiterjedt alapot szolgáltatva a klinikai farmakológia számára.

Természetes eredetű hatóanyagok vizsgálata

Az SZTE Gyógyszerésztudományi Kar Farmakognóziái Intézet kutatócsoportja Prof. Dr. Hohmann Judit irányításával biológiailag aktív természetes ve-

gyületek izolálását és azonosítását végzi, kiemelten a Kárpát-medencében előforduló növényfajokból. Ezen kutatások fontosságát az adja, hogy a jelentős biológiai aktivitást mutató természetes hatóanyagok modellként szolgálhatnak új gyógyszerek kifejlesztéséhez, gyógyszerkutatások vezérmolekuláivá válhatnak vagy új hatásmechanizmusok feltárással járulhatnak hozzá a gyógyszerkutatásokhoz.

A csoport tagjai természetes vegyületek szerkezmódosítását is végzik félszintézissel vagy biotranszformációval. Az intézet által izolált illetve félszintézissel előállított anyagokat, mintegy 300 komponensből álló vegyületkönyvtár, automatizált szűrővizsgálati rendszerekben tesztelték, s közülük több vegyületet választottak ki preklinikai, klinikai továbbfejlesztésre.

Ezenkívül növényi kivonatokat tartalmazó termékeket fejlesztenek (tradicionális növényi gyógyszerek, étrend-kiegészítők, funkcionális élelmiszerek és kozmetikumok). Ezen kutatási irány jelentőségét a gyógynövény-alapú termékek egyre szélesedő piaca adja. Az intézet az étrendkiegészítő termékek minőségvizsgálatának hazai kezdeményezője, és országos szinten vezető szerepet játszik hamisítások kimutatásában és minősítési analitikai protokollok kifejlesztésében.

A fentiekén túl gyógy- és aromanövények hatóanyagainak, azok felhalmozódásának és a felhalmozódás dinamikájának vizsgálatát végzik, kiemelten a Lamiaceae növénycsalád illóolajtartalmú növényeit (pl. Salvia, Origanum, Hyssopus) tanulmányozzák. Ezek a vizsgálatok gyógynövény-termesztéstechnológiai fejlesztések kémiai hátterét biztosítják, és azt a célt szolgálják, hogy minőségi növényi nyersanyag legyen biztosítható.

A kar Gyógyszerhatástani és Biofarmáciai Intézetében, Dr. Zupkó István vezetésével kiterjedt farmakológiai jellegű kutatások folynak. Növényi extraktumok, izolált tartalomanyagok és szintetikus analógiák tumorelles hatásának in vitro vizsgálatához humán adherens tumorsejtvonalakat használnak. A munka célja újszerű hatóanyagok azonosítása, azok farmakológiai jellemzése, hatásmechanizmusuk feltérképezése, valamint olyan továbbfejlesztésre alkalmas vezérmolekulák kiszeklektálása, melyek gyógyszeripari partnerek érdeklődésére is számot tarthatnak.

A meddőség kezelésében egy ugyancsak természetes anyag, a hereméh tejnek a hatásait vizsgálják a kutatók. A hereméh-tej fokozza a hím nemi működést, illetve a vizsgálatok arra utalnak, hogy nőstény állatokban fokozza a termékenységet. Az anyag frakcionálása és a frakciók tesztelése jelenleg is folyamatban van. A kutatócsoport igazolta a hereméh-tej reprodukív szervekre gyakorolt hatását patkány modellen.



▲ „...farmakológiai szűrővizsgálatok céljára növényi kivonatokat, tisztított vegyületeket állítanak elő...”

„...a 300 komponensből álló vegyületkönyvtár, automatizált szűrővizsgálati rendszerekben tesztelték...” ▼



▲ „Növényi extraktumok, izolált tartalomanyagok és szintetikus analógiák tumorelles hatásának in vitro vizsgálatához humán adherens tumorsejtvonalakat használnak.”

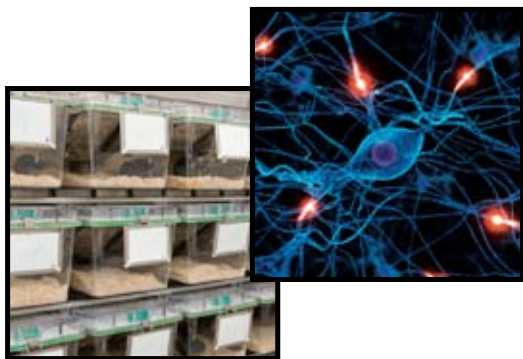
Toxicitás vizsgálatok

Az SZTE ÁOK Népegészségtani Intézet Biztonsági Farmakológiai és Toxikológiai Laboratóriuma Prof. Dr. Nagymajtényi László vezetésével különböző hatóanyagok (gyógyszerek, biotechnológiai származékok, orvosi célú termékek, környezet-szennyező xenobiotikumok, továbbá nanoparti-

kulomok) akut/szubakut szubkrónikus expozíciója kiváltotta biztonsági farmakológiai, valamint toxicitási paramétereit tudja vizsgálni.

Toxikológiai vizsgálataik az akut, az ismételt adagolású, valamint a szubkrónikus orális és dermális toxicitási, illetve a rágszálókon végzett neurotoxikológiai vizsgálatokat foglalják magukba.

„A biztonsági farmakológiai vizsgálatok során a központi és perifériás idegrendszer elektrofiziológiai paramétereinek vizsgálatát végzik...” ▼



▲ *„Toxikológiai vizsgálataik az akut, az ismételt adagolású, valamint a szubkrónikus orális és dermális toxicitási, illetve a rágszálókon végzett neurotoxikológiai vizsgálatokat foglalják magukba.”*

„A csoport célja új szintézisek kidolgozása, többszörös diszulfidhidat tartalmazó peptidok racionális előállítás...” ▼



▲ *„...sikertül pl. skorpió toxinokból származó szelektív ioncsatorna blokkoló analógokat előállítani...”*

A biztonsági farmakológiai vizsgálatok során a központi és perifériás idegrendszer elektrofiziológiai paramétereinek vizsgálatát végzik spontán és kiváltott agykérgi aktivitás elemzésekkel, perifériás idegi aktivitás elemzéssel, valamint kérgi egység-aktivitás (single unit activity) elemzéssel. A vizsgálatok rágszálókon (egéren, patkányon) hajtják végre.

Peptid- és fehérjemódosítások kutatása

Az SZTE ÁOK Orvosi Vegytani Intézet Peptidkémiai Laboratóriumában Prof. Dr. Tóth Gábor kutatócsoportja jelentős kutatásokat folytat a peptidok, fehérjék poszttranszlációs módosításainak terén. A peptidok, fehérjék poszttranszlációs módosításai alapvető jelentőségűek a különböző biológiai felismerési folyamatokban, másrészt a rövid bioaktív peptidok térszerkezetének modulálása értékes vezérvegyületek kifejlesztéséhez vezethet. Napjainkban egyre növekvő jelentősége van a módosított oligopeptidok szintézisének, illetve új, erre alkalmas szintézismódszerek kidolgozásának. Elsősorban foszforilált és glikozilált peptidok szintézisével foglalkoznak a szegedi szakemberek, de fehérjék kémiai módosításai, peptidok fluoreszcens jelzése, konformációsán gátolt építőkövek szintézise és beépítése is módszereik közé tartozik. Sejtpermeabilis szintetikus foszfopeptid származékokkal sikerült budapesti kutatókkal közösen további adatokat szerezni a B sejt receptor működéséről és a jelátvitel folyamatáról. Annak ellenére, hogy az elmúlt évtizedekben számos előrelépés történt a peptidkémiaiában, a szabad tiolfunkciók kontrollált módon a megfelelő diszulfidhiddá történő alakítása továbbra is kihívás maradt. Ennek fő oka a többszörös regio szelektív diszulfidképzés nehézsége. A csoport célja új szintézisek kidolgozása, többszörös diszulfidhidat tartalmazó peptidok racionális előállítás és a kapott diszulfidhidak helyzetének igazolása. Ennek során debreceni kutatókkal közösen sikerült pl. skorpió toxinokból származó szelektív ioncsatorna blokkoló analógokat előállítani, amelyekkel immunsejtek élettani funkciói modulálhatók, és egyes auto-immun betegségek kezelésére új lehetőség nyílhat.

Szív és érrendszeri kutatások

Az SZTE ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézete Prof. Dr. Varró András egyetemi tanár irányításával elsősorban szív-érrendszeri élettani, kórélettani és gyógyszerhatástani kutatásokkal foglalkozik.

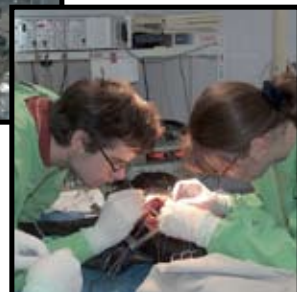
A szív elektrofiziológiai működésének és a szívritmuszavarok (aritmia) mechanizmusának kutatása során nagyállat (kutya, kecske) és rágcsáló (nyúl, patkány) in vivo állatkísérleteket, és in vitro szövet- illetve sejtszintű szívelektrofiziológiai vizsgálatokat végeznek továbbá gyógyszergyári megbízások és pályázati jellegű gyógyszerfejlesztési feladatokat látnak el, amelyek arra irányulnak, hogy az eddigieknél hatásosabb és biztonságosabb antiaritmias (szívritmuszavar ellenes) gyógyszereket fejlesztesenek ki.

Mivel sok gyógyszer mellékhatásként súlyos, az életet veszélyeztető szívritmuszavart okoz, a csoport tagjai intenzív biztonságfarmakológiai kutatásokat folytatnak a gyógyszerek proaritmias mechanizmusának tisztázásáért, illetve olyan vizsgálómódszerek kifejlesztése érdekében, amelyekkel az eddigieknél hatásosabban lehet felderíteni, illetve előrejelezni ezt a rettegett gyógyszer mellékhatást.

A kutatók vizsgálják a szívizom ioncsatorna-készletét valamint a szív kalcium-homeosztázisát, amelyek mind a szívizomerőre, mind a szívritmuszavarokra ható gyógyszerek kutatása során jelentőséggel bírnak. Emellett simaizom farmakológiai kutatásaikban koszorúértágító, vérnyomáscsökkentő és a péniszerek tágasságát szabályozó gyógyszerek hatását elemzik.

Az ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézete több gyógyszer kifejlesztéséhez is hozzájárult. Ezek közül kiemelkedik a szívizomerőt fokozó Levosimendan, amelyet jelenleg szívelégtelenség és a Dronedaron, amelyet a pitvarfibrilláció (szívritmuszavar) kezelésére a klinikai gyakorlatban is használnak. Emellett több – jelenleg kereskedelmi forgalomba még nem került – gyógyszerjelölt biztonságfarmakológiai vizsgálatát végezték el az utóbbi években a lehetséges proaritmias mellékhatás megítélése szempontjából.

▼ „A kutatók vizsgálják a szívizom ioncsatorna-készletét, valamint a szív kalciumhomeosztázisát...”



„...in vivo állatkísérleteket, és in vitro szövet-, illetve sejtszintű szívelektrofiziológiai vizsgálatokat végeznek...” ▲

„Lendület” Foldamer Kutatócsoport

Prof. Dr. Martinek Tamás és kutatócsoportjának fő tudományos témája az Alzheimer-kór és különböző daganatos megbetegedések felismerése és gyógyítása. A mesterséges önrendező polimerek vizsgálata során a kutatócsoport máris figyelemre méltó eredményeket ért el: olyan új, a bio-molekulákat utánzó rendszereket hozott létre, amelyek elősegíthetik a modern hatóanyagok előállítását. A gyógyszerkutatással foglalkozó tudósok számára jelenleg a protein-protein és a protein-szénhidrát kölcsönhatások befolyásolása az egyik legnagyobb kihívás. Prof. Dr. Martinek Tamás kutatásainak középpontjában álló foldamereket a gyakorlatban leginkább e területen használhatják a jövőben, mert ezek szerkezete programozható és nagy felszínnel képesek kötődni például a fehérjékhez.

Prof. Dr. Rovó László

egyetemi tanár

SZTE ÁOK Klinikai Kutatásokat

Koordináló Központ

E-mail: office@orl.szote.u-szeged.hu

Prof. Dr. Ábrahám György

egyetemi tanár

SZTE ÁOK I. sz. Belgyógyászati Klinika

E-mail: abraham.gyorgy@med.u-szeged.hu

Dr. Tiszai Andrea

klinikai főorvos

SZTE ÁOK I. sz. Belgyógyászati Klinika

E-mail: tiszai.andrea@med.u-szeged.hu

Prof. Dr. Hegyi Péter

egyetemi tanár

MTA-SZTE „Lendület” Gasztroenterológiai

Multidiszciplináris Kutatócsoport

E-mail: hegyi.peter@med.u-szeged.hu

Klinikai kutatások koordinációja

A klinikai kutatások szponzorálása és szervezése terén a Klinikai Központ betegellátó egységei számos gyógyszergyártó céggel, klinikai kutatásokat szervező CRO céggel állnak kapcsolatban. A 2007. január óta működő Klinikai Kutatásokat Koordináló Központ Prof. Dr. Rovó László vezetése alatt összefogja és adatbázisban kezeli az egyes szervezeti egységekben folyó klinikai kutatásokkal kapcsolatos információkat. A Koordináló Központ 2008 óta tagja a HECRIN Bizottságnak, amely a francia központú ECRIN (European Clinical Research Infrastructure Network) magyarországi tagja.

A klinikai gyógyszerkutatások segítségével a szegedi szakemberek az új gyógyszerek és gyógyszerkombinációk hatékonyságát, hatásmechanizmusát, mellékhatásait és azok módosítási lehetőségeit

V. Klinikai farmakológia

A Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ egységeiben kiterjedt klinikai farmakológiai kutatások zajlanak. Ezek során új gyógyszerek és gyógyszerkombinációk hatékonyságát, hatásmechanizmusát, mellékhatásait és azok módosítási lehetőségeit vizsgálják. Az eredményekre alapozottan új farmakokinetikai és farmakogenetikai módszereket dolgoznak ki. Az egyetemen I. fázisú Klinikai Farmakológiai Vizsgálóhely működik. Az I. fázisú és bioekvivalencia-vizsgálatok mellett II-IV. fázisú vizsgálatokat is jelentős számban végeznek az intézményben.

vizsgálják. A kutatás eredményei nagymértékben hozzájárulnak olyan farmakokinetikai és farmakogenetikai módszerek kidolgozásához, amelyek a biztonságosabb és hatékonyabb terápiák alkalmazását teszik lehetővé.

A Klinikai Központban Humán I-IV. fázisú vizsgálatokat végeznek. Az I. fázisú klinikai vizsgálatokra I. sz. Belgyógyászati Klinikán akkreditált klinikofarmakológiai vizsgálóhely található. A Klinikai Központban az utóbbi években a fázis II és fázis III. vizsgálatok voltak a leggyakoribbak.

Az SZTE ÁOK klinikáin végzett gyógyszerkutatások hozzájárultak a legkorszerűbb gyógyszerek bevezetéséhez idegrendszeri, cardiovascularis, autoimmun, fertőzőes és daganatos betegek kezelésére. A kutatások eredményeként számos új gyógyszer került törzskönyvezésre, köztük az infliximab, etanercept, adalimumab és ustekinumab autoimmun betegségek (psoriasis, rheumatoid arthritis, gyulladásoos bélbetegségek) kezelésére. A kutatások

nagymértékben segítettek a tacrolimus és pimecrolimus hatékonyságának megállapítását atopias dermatitisben és az alitretinoin kifejlesztését a kéz-ekcéma kezelésére. Onkológiai indikációkban végzett vizsgálatok új lehetőséget nyújtanak betegeinknek a daganatokkal vívott harcban.

Humán I. fázisú akkreditált vizsgálatok

Az SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ I. sz. Belgyógyászati Klinikán 2006 novemberétől az Országos Gyógyszerészeti Intézet által akkreditált Humán I. fázisú Klinikai Farmakológiai Vizsgálóhely kezdte meg működését, ahol I. fázisú és bioekvivalencia-vizsgálatok folynak, valamint a II-IV. fázisú vizsgálatok koordinációja zajlik. Egészséges önkéntes adatbázisuk közel 300 főből áll.

A Prof. Dr. Ábrahám György által vezetett klinika jellegéből adódóan főleg a belgyógyászati profilhoz tartozó (nefrologia, diabetologia, hipertoniologia, gasztroenterologia, endokrinologia) vizsgálatokat végeznek a szakemberek, de humán I. fázisú vizsgálatok a társszakmák (bőrgyógyászat, reumatologia, onkologia, hematologia) bevonásával is folynak.

A humán I. fázisú vizsgálóhelyen egy kardiológiai és egy diabetológiai anyag bioekvivalencia vizsgálatát végezték el, valamint jelenleg is folyamatban van két biosimilar vizsgálat rheumatoid arthritis és malignus lymphoma indikációban. Humán I. fázisú vizsgálat történt egy új készítménnyel a malignus tumorok citosztatikus kezelése során kialakuló leukopénia kivédésére, valamint arthritis psoriaticában és rheumatoid arthritisben újabb immunterápia kipróbálására is felkérték a vizsgálóhelyet.

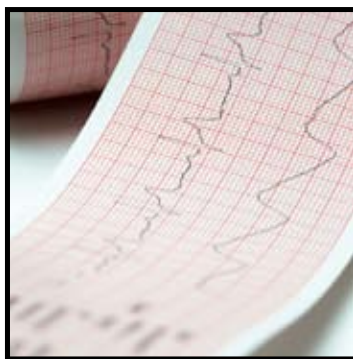
Gasztroenterológiai Multidiszciplináris Kutatócsoport

Prof. Dr. Hegyi Péter gasztroenterológus, a Szegedi Tudományegyetem I. Sz. Belgyógyászati Klinikájának professzora a „Lendület” program keretében a hasnyálmirigy-gyulladás kialakulásának kezdeti lépé-



▲ „...új gyógyszerek és gyógyszerkombinációk hatékonyságát, hatásmechanizmusát, mellékhatásait és azok módosítási lehetőségeit vizsgálják.”

▼ „A humán I. fázisú vizsgálóhelyen egy kardiológiai és egy diabetológiai anyag bioekvivalencia vizsgálatát végezték el,...”



seit vizsgálja. Célja olyan gyógyszertámadáspontok azonosítása, amelyek révén meggátolható a gyulladás kialakulása, illetve csökkenthető a kórfolyamat súlyossága. Kiemelkedő a kutatási terület jelentősége, hiszen a hasnyálmirigy-gyulladásnak ma sincs specifikus gyógyszeres terápiája, annak ellenére, hogy ez a leggyakoribb, akut kórházi felvételt indikáló gasztroenterológiai megbetegedés, súlyos formájánál még napjainkban is 30-50 százalékos a halálozás. Prof. Dr. Hegyi Péter meggyőződése szerint az MTA kiválósági pályázata biztosítja az eredményes kutatások feltételeit, így ambiciózus tudományos terveit itthon valósíthatja meg.

Prof. Dr. Kovács L. Kornél

egyetemi tanár

SZTE TTIK Mikrobiológiai Tanszék

E-mail: kovacs.kornel@brc.mta.hu

Prof. Dr. Vágvölgyi Csaba

egyetemi tanár

SZTE TTIK Mikrobiológiai Tanszék

E-mail: csaba@bio.u-szeged.hu

Prof. Dr. Sümegi Pál

egyetemi tanár

SZTE TTIK Földtani és Őslénytani Tanszék

E-mail: sumegi@geo.u-szeged.hu

Dr. Janáky Csaba

tanársegéd

MTA-SZTE „Lendület” Fotoelektrokémiai
Kutatócsoport

E-mail: janaky@chem.u-szeged.hu

Biogáztermelés szerves hulladékokból

Az SZTE TTIK Biológus Tanszékcsoport Biotechnológiai Tanszék Prof. Dr. Kovács Kornél Lajos vezette munkacsoportjának az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont Biofizikai Intézetével együttműködve végzett legfontosabb kutatásai a hidrogén biológiai rendszerekben való termelésére irányulnak. Ez az egyik olyan energiahordozó, amely az emberiség fenntartható fejlődése érdekében vélhetőleg képes lesz kiváltani a fosszilis energiahordozókat. Az élő szervezetek különböző utakon termelhetnek jelentős mennyiségű H₂-t. Ezek közül több önmagában vagy kombinálva a mai tudásunk alapján is képes gazdaságosan megújuló H₂-termelésre. A folyamatokban meghatározó szerepet játszó új, hatékonyabban és stabilabban dolgozó mikrobák előállításában vesz részt a SZTE Biotechnológiai Tanszékén dolgozó csapat.

VI. Környezettechnológia

A természeti erőforrások szűkülése az intenzív erőforrás-kihasználáshoz nélkülözhetetlen technológiai fejlesztéseket tesz szükségessé. A környezettechnológiai kutatások egyfelől a hulladékok, mint nyersanyagok energiatermelésre történő hatékony alkalmazását, másfelől az olyan természetes energiaforrások, mint a napenergia hatékonyabb felhasználását teszik lehetővé. Az erőforrás-kihasználáson túl a környezettudományi kutatások fontos iránya még a földrajzi-földtani folyamatok pontosabb meghatározása, valamint a környezeti rekonstrukció.

Jelenleg a technológia élettartamának növelése, a folyamatban kulcsszerepet betöltő hidrogénáz enzimek működési stabilitásának növelésének kutatása zajlik itt, valamint alap- és alkalmazott fejlesztési munkákat végeznek.

Kiemelkedő eredménynek nevezhető nemzetközi szabadalmuk, mely révén a biogáztermelés intenzitása mezofil vagy termofil baktériumok hozzáadásával 30-50 százalékkal fokozható. Ennek jelentősége abban áll, hogy a szerves hulladékok és a biomassa anaerob kezelése kettős előnnyel jár. Környezetszennyező szerves anyagok ártalmatlanítását lehet így elvégezni, és közben megújuló energiahordozó állítható elő.

A Szegeden működő BayGen Alkalmazott Kutatói Intézettel együttműködve a rendkívül összetett és folyamatosan változó összetételű biogáz termelő közösségek vizsgálatára a legmodernebb metagenomikai módszereket kezdték alkalmazni.

Így olyan – a mindennapos biogáz üzemi gyakorlatban is használható – eljárásokat fejlesztenek ki, amelyek lehetővé teszik a változó alapanyag összetételt optimálisan hasznosító biogáz termelő mikroba közösségek kialakítását. Ezzel a biogáz termelő üzemek hatékonysága és üzembiztonsága jelentősen javítható a mikroba közösségekben kialakuló kapcsolatok természetére vonatkozó izgalmas új alapkutatói felismerések eredményeként.

Környezetmikrobiológiai és biokontroll kutatások

A Prof. Dr. Vágvölgyi Csaba vezette SZTE TTIK Mikrobiológiai Tanszék évtizedek óta folytat kutatásokat a mikrobiológiai alapú növényvédelem területén. Elsősorban az intenzív mezőgazdasági gyakorlat használta xeno-biotikumok (pl. peszticidek) környezet- és egészségkárosító hatása miatt növekszik az igény a környezetbarát mikrobiológiai alapú technológiák alkalmazására. A tanszék kutatói jelentős eredményeket értek el az iparszerű gombatermesztésben és a különböző zöldségkultúrák (hidroponikus és szabadföldi termesztés) védelmére használható bakteriális, illetve mikroszkópikus gomba-alapú biokontroll eljárások kidolgozásában.

A környezetmikrobiológia területén kutatásokat folytatnak a környezetben felhalmozódó peszticideket, illetve veszélyes bomlási intermedierjeiket semlegesítő bioaugmentációs eljárások mikrobiális hátterének kidolgozására. Nemzetközi együttműködés keretében új, innovatív mikrobiális alapú készítmények fejlesztése folyik, amelyek egyebek mellett segíthetik a biztonságosabb élelmiszertermelést és a környezetben található szennyező vegyületek szintjének csökkentését.

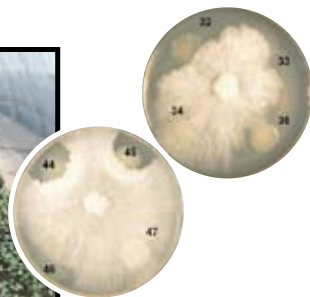
A tanszék kutatói az elmúlt években több biokontroll eljárásra épülő szabadalom létrehozásában vettek részt. Kidolgoztak olyan molekuláris diagnosztikai eljárásokat is, amelyek segítségével vizsgálható bizonyos növény patogén mikroorganizmusok terjedése. A fentiekén túl a kutatócsoportban eljárásokat dolgoztak ki gyakorlati jelentőségű bakteriális depsi-peptidek hatékony termeltetésére.

▼ „...lehetővé teszik a változó alapanyag összetételt optimálisan hasznosító biogáz termelő mikroba közösségek kialakítását.”



„...a biogáztermelés intenzitása mezofil vagy termofil baktériumok hozzáadásával 30-50 százalékkal fokozható.” ▲

„...molekuláris diagnosztikai eljárásokat is, amelyek segítségével vizsgálható bizonyos növény patogén mikroorganizmusok terjedése...” ▼



▲ „...a különböző zöldségkultúrák (hidroponikus és szabadföldi termesztés) védelmére használható bakteriális, illetve mikroszkópikus gomba-alapú biokontroll eljárások kidolgozásában...”

Olyan bioaugmentációban alkalmazható baktériumtörzseket azonosítottak, amelyek hatékonyan bontanak bizonyos peszticideket (pl. karbendazim, mankozeb, diuron).

Földtudományi kutatások

Az SZTE TTIK Földrajzi és Földtani Tanszék-csoportjának kutatói kiemelkedő eredményeket értek el a lumineszcens kormeghatározás terén, mely az egyik legdinamikusabban fejlődő kormeghatározási módszer napjainkban. Segítségével elsősorban homokos, illetve löszös üledékek utolsó napfényre kerülésének, valamint égetett agyagtárgyak, terrakotta műtárgyak és téglák kiégetésének időpontja adható meg. A módszer számtalan földtudományi és régészeti-művészettörténeti alkalmazása közül a legfontosabbak: múltbeli földrajzi, földtani folyamatok ütemének meghatározása, klímaváltozás kutatása, környezeti rekonstrukció, régészeti leletek korának meghatározása, műtárgyak eredetiségének vizsgálata.

A Prof. Dr. Sümegi Pál által vezetett Földtani és Őslénytani Tanszékben a mágneses szuszceptibilitás korszerű mérési módszerével dolgoznak, mellyel a geológiai szelvényekben található mágnesezhető anyagok koncentrációjának szelvény menti mérésére nyílik lehetőség, ami a fúrásszelvények rétegtani azonosítását, továbbá a geológiai szelvényekben bakteriális vagy ásványi eredetű vas (és kísérő elemek) feldúsulásának és térbeli kiterjedésének terepi és laboratóriumi kimutatását teszi lehetővé. E méréseknek kiemelt gyakorlati szerepe van nagy felületű beruházások (út, vasút) előkészítéséhez kapcsolódó lőszer-mentesítésnél, illetve gyakorlati térképezésnél vasfeldúsulások térképi kirajzolásához.

„Lendület” Fotoelektrokémiai Kutatócsoport

A megújuló energiaforrások előtérbe kerülésével egyre nagyobb teret kapnak a napenergia kiaknázását célzó technológiák. Az MTA-SZTE „Lendület” Fotoelektrokémiai Kutatócsoportban Dr. Janáky Csaba vezetésével olyan szerves félvezetőkön és szerves vezető polimereken alapuló összetett anyagokat vizsgálnak, melyek hasznosíthatóak lehetnek tüzelőanyagok közvetlen előállítására, szén-dioxid napfény segítségével történő átalakításával. Ezen szabályozott nanoszerkezettel rendelkező összetett anyagok tulajdonságai és vi-

selkedésük az összetétellel, és az előállítási módszer szabályozásával hangolhatóak. Fontos szempont, hogy a javasolt módszer segítségével egyrészt csökkenteni lehet egy üvegház-hatású gáz, a szén-dioxid mennyiségét, másrészt a folyamat eredményeképpen tüzelőanyag keletkezik. A kutatási program célja a jelenség jobb megismerése révén olyan reaktorok (fotoelektrokémiai cellák) készítése, amelyek segítségével ipari füstgázokat felhasználva tudunk tüzelőanyagokat előállítani.



▲ „A kutatások során sikerült napsugárzást hasznosító fotokatalizátorokat előállítani...”

„...kiemelkedő eredményeket értek el a lumineszcens kormeghatározás terén...” ▼



▲ „...klímaváltozás kutatása, környezeti rekonstrukció, régészeti leletek korának meghatározása, műtárgyak eredetiségének vizsgálata.”

Prof. Dr. Szabó Gábor

egyetemi tanár

SZTE TTIK Fizikus Tanszékcsoport

E-mail: gszabo@physx.u-szeged.hu

Prof. Dr. Szatmári Sándor

egyetemi tanár

SZTE TTIK Kísérleti Fizikai Tanszék

E-mail: expphys@physx.u-szeged.hu

Dr. Osvay Károly

egyetemi docens

SZTE TTIK Fizikus Tanszékcsoport,

Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék

E-mail: osvay@physx.u-szeged.hu

Dr. Hopp Béla

tudományos tanácsadó

SZTE TTIK Fizikus Tanszékcsoport,

Ablációs Csoport

E-mail: b.hopp@physx.u-szeged.hu

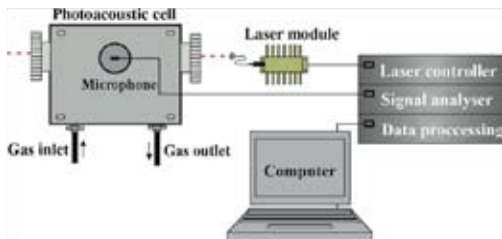
Lézeres anyagvizsgálat kutatások

A LAMILAB csoport a lézeres anyagmegmunkálás és anyagvizsgálat több területén aktív. Több mint tízéves, nemzetközi szinten elismert alapkutatói tevékenységű az impulzuslézeres vékonyrétegépítési módszerét jelenleg gázérzékelők nanostrukturált érzékelő felületeinek előállítására alkalmazzák a szenzorok szelektivitásának és érzékenységének egyidejű növelése érdekében. Svéd–magyar kooperációban futó kutatási téma egy száloptikai szívkatóter fejlesztése, mellyel biomarker molekulák in-vivo mérése a cél felületerősített Raman spektroszkópia segítségével. Legújabb kutatásaik a nanorészecskék lézeres előállítására és a keletkezésüket eredményező folyamatok lézeres vizsgálatára irányulnak.

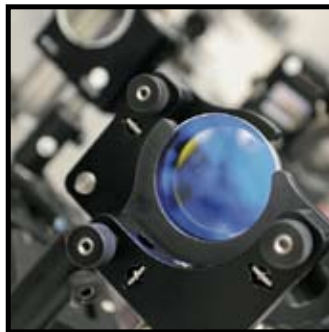
VII. Lézerfizika

Az elmúlt évtizedben a lézerek alkalmazása jelentősen átalakította az anyag- és orvostudományi kutatások irányát illetve szignifikánsan növelte a mérések pontosságát. A lézertechnika fejlődésével ma már a rendkívül gyors, molekuláris, sőt, atomi szintű elemi folyamatok dinamikájának vizsgálatára is lehetőség nyílik. A Szegedi Tudományegyetemen zajló lézertechnológiai kutatások az évtizedes hagyományok és szakértelem mellett nemzetközi szinten is kiemelkedő infrastrukturális háttérrel párosulnak. Az országosan egyedülálló két terawatt csúcsteljesítményű titán-zafír lézerrendszer (TeWaTi) és a nemzetközileg elismert Nagy Intenzitású Lézer Laboratórium (HILL) mellett az Európai Unió közös kutatási infrastruktúráként, mintegy 200 millió EUR beruházásból Szegeden megépítendő ELI-ALPS „szuperlézer” kiemelkedő technikai hátteret biztosít a jövőbeni kutatásokhoz.

Az SZTE TTIK Optikai és Kvantumelektronikai Tanszékén működő, Prof. Dr. Szabó Gábor akadémikus által vezetett fotoakusztikus kutatócsoportja több mint tizenöt éve foglalkozik nagy érzékenységű, automatikus működésű, fotoakusztikus spektroszkópiai elven működő mérőműszerek fejlesztésével ipari és környezetvédelmi célokra. A csoport kutatási területei közé tartozik a légkör környezetvédelmi szempontból jelentős összetevőinek (vízgőz, aeroszolok, ammónia), valamint a földgáz összetételének, vízgőz- és kén-hidrogéntartalmának mérésére alkalmas műszerek fejlesztése. A csoport által fejlesztett mérőműszerek piacépes alternatívái a jelenleg hasonló célokra használt mérőberendezéseknek. További kiemelt kutatási terület a polimerek gázáteresztő-képességének mérése. A csoport kutatási témái aktuális környezetvédelmi és ipari mérés-technikai feladatokhoz kapcsolódnak, nemzetközi viszonylatban is jelentős érdeklődésre tarthatnak számot.



▲ „...a földgáz összetételének, vízgőz- és kén-hidrogén-tartalmának mérésére alkalmas műszerek fejlesztése.”



▲ „Az impulzuslézeres vékonyrétegépítés módszerét jelenleg gázérzékelők nanostrukturált érzékelő felületeinek előállítására alkalmazzák...”

Nagy Intenzitású (Excimer) Lézer Laboratórium

Az SZTE TTIK Kísérleti Fizikai Tanszékén működik a Nagy Intenzitású Lézer Laboratórium (HILL) Dr. Szatmári Sándor vezetésével. A HILL – az elmúlt másfél évtizedben történt fokozatos fejlesztéseknek köszönhetően – nemzetközileg elismert „user’s facility” laboratóriummá vált, és tagja lett a Laserlab-Europe elnevezésű európai lézeres laboratóriumokat tömörítő hálózatnak. A labor két, egyedi paraméterekkel rendelkező excimer lézerrendszerrel, öt vákuumkamrával és a hozzá tartozó diagnosztikákkal rendelkezik.

A saját fejlesztésű KrF erősítő egység 80 mJ energiájú, femtoszekundumos impulzusokat generál 248 nm-es hullámhosszon; az elérhető fókuszált intenzitás 10^{19} W/cm². Ezen ultraibolya (UV) sugárzás frekvencia háromszorozásával, illetve -ötszörözésével nagy specifikus intenzitású sugárzás kelthető a távoli ultraibolya (VUV) tartományban. Az UV lézerek energiája igen jó hatásfokkal konvertálható a röntgen tartományba. Igen perspektívikus egy újabban demonstrált röntgen lézer mechanizmus, amely intenzív, koherens sugárzás keltését teszi lehetővé 2,7 Å-ön.

Az Extreme Light Infrastructure (ELI) Szegedre kerüléséhez kötődően még nagyobb szerephez juthatnak a HILL laboratórium excimer lézerével elvégezhető kísérletek. Itt olyan problémák (interferometrikus nyalábegyesítés, kontraszt javítására szolgáló mechanizmusok stb.) vizsgálha-

▼ „A HILL – az elmúlt másfél évtizedben történt fokozatos fejlesztéseknek köszönhetően – nemzetközileg elismert „user’s facility” laboratóriummá vált...”



tók, amelyek hozzájárulhatnak az ELI sikeréhez. A HILL laboratórium kiterjedt nemzetközi kapcsolatokat ápol kutatóintézetekkel és egyetemekkel.

Femtoszekundumos kutatások

A szegedi lézeres kutatások több évtizedes hagyományain alapulva az SZTE TTIK Optikai és Kvantumelektronikai Tanszéken belül a 90-es évek végén alapított kutatócsoport a magyaror-

szági femtoszekundumos, nagy intenzitású kutatások kiemelkedő központja. A fő kísérleti eszköz a két terawatt csúcsteljesítményű impulzusokat kibocsájtó, az országban egyedüli titán-zafir lézerrendszer, a TeWaTi. A Dr. Osvay Károly irányította TeWaTi csoport fő kutatási területei természetes módon és közvetlenül kapcsolódnak a Szegeden megépítendő ELI-ALPS európai kutatási nagyberendezés tudományos és technológiai fejlesztéséhez, illetve a végzendő kutatásokhoz.

A kutatócsoport mérési és diagnosztikai téren számos jelentős eredményt ért el. Nagyon pontos eljárásokat fejlesztenek ki az anyagi diszperzió mérésére, beleértve többek között levegő, semleges gázok, biológiai anyagok és optikai szálak diszperziójának mérését is. A lineáris interferometria területén elért eredményekre támaszkodva mérési eljárásokat dolgoztak ki néhány ciklusú lézerimpulzusok idő- és spektrális diagnosztikájára, beleértve a szögdiszperzió meghatározását, illetve a vivőburkoló-hullám fázis mérését és stabilizálását is.

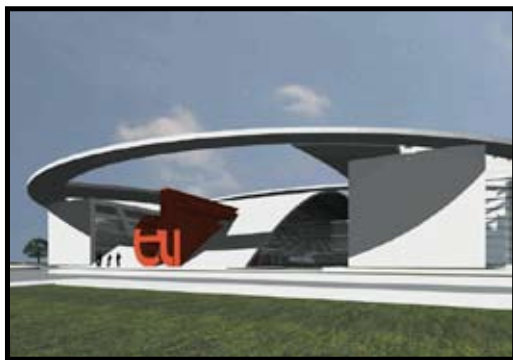
A szegedi kutatók tervezett, illetve folyamatban lévő projektjei közül külön említést érdemel az ultragyors kapcsolásra alkalmas fehérjék az SzBK Biofizikai Intézetével együttműködésben megvalósuló vizsgálata, fényre érzékeny gyógyszerek tranziens abszorpciójának mérése, valamint lézerfény hatására anyagok felületén lejátszódó mechanikai elváltozások (abláció) pontos időbeliségének kutatása.

Nagy intenzitású, femtoszekundumos lézerimpulzusokkal gerjesztett nemlineáris folyamatok révén attoszekundumos impulzusok kelthetők. Eljárásokat dolgoznak ki a keltés határfokának növelésére illetve a keltett attoszekundumos impulzusok mind spektrális, mind időképbén történő pontos karakterizálására.

A kísérletekhez sok esetben szükség van a rendelkezésre álló primer lézerektől eltérő tulajdonságú lézerimpulzusok használatára, ezért az ultrarövid lézerimpulzusok előállítására, erősítésére, valamint frekvenciakonverziójára területén meglévő tapasztalatokra támaszkodva a TeWaTi laboratóriumban elérhető lézerimpulzusok választékát folyamatosan bővítik, a paramétereiket továbbfejlesztik.

Az elmúlt öt évben elért eredményeik közül kiemelkedik a rövid impulzusok vivőburkoló hullám

fázisának izokronikus hangolására, illetve lineáris mérésre kidolgozott új módszerek, melyekből 1-1 nemzetközi szabadalom is született. Külön említést érdemel a bakteriorhodopszin lineáris, valamint semleges gázok lineáris és nemlineáris törésmutatójának nagy pontosságú mérése. A fényforrás fejlesztés területén egyedülálló módon keltettek femtoszekundumos fényimpulzusokat az egyébként közvetlenül lézerrel elérhetetlen zöld spektrális tartományon.



▲ „...a Szegeden megépítendő ELI-ALPS európai kutatási nagyberendezés...”

„A fő kísérleti eszköz a két terawatt csúcsteljesítményű impulzusokat kibocsájtó, az országban egyedüli titán-zafir lézerrendszer, a TeWaTi.” ▼



Lézeres orvos- és anyag-tudományi kutatások

A Dr. Hopp Béla vezette Ablációs Csoport az SZTE TTIK Fizikus Tanszékcsoporton belül a lézerek orvos- és anyagtudományi alkalmazásai területén végez magas szintű kutatómunkát. Az alap kutatás mellett nagy hangsúlyt fektetnek az elért eredmények gyakorlati alkalmazási lehetőségeinek kidolgozására is.

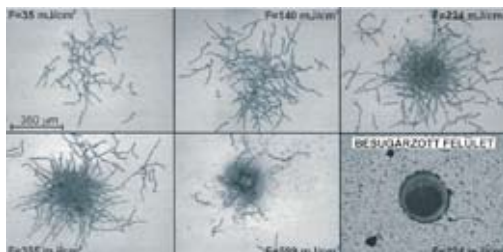
A kutatócsoport lézereket alkalmaz biológiai anyagok leválasztására és kontrollált mozgására, átvitelére, mely egy új és nagy jövővel kecsegtető kutatási terület. E technológia segítségével lehetőség nyílt heterogén sávok, rétegek és háromdimenziós struktúrák készítésére élő sejtekből, bioanyagokból. Ezen kutatások végső célja többek között újgenerációs szövetalapú szenzorok és élő emberi szövetek előállítására. Új, módosított eljárásuk lehetővé tette biológiai anyagok (spórák, élő sejtek) átmásolását. Az átjuttatott konídiumok kicsíráztak, a sejtek néhány nap után fejlődtek, a lézeres átvitel során is életképesek maradtak.

A szilárd céltárgyak nagy intenzitású lézeres ablációján alapuló impulzuslézeres vékonyréteg-építés (PLD) alkalmasnak bizonyult anyagok széles skálájából történő vékonyréteg előállítására. Sikeresen állítottak elő vékonyrétegeket polimerből (Teflon), biológiailag lebomló műanyagból (polihidroxibutirát), enzimből (ureáz, pepszin) és humán anyagból (fog) egyaránt. A jövőben vizsgálni kívánják ezen vékonyrétegek orvosi diagnosztikai, esetleg terápiási alkalmazási lehetőségeit.

A kutatócsoportban foglalkoznak továbbá átlátszó anyagok impulzus lézeres finommegmunkálásával. A mikro-, nanométeres mérettartományban megmunkált átlátszó anyagok számos optikai és mikro-optikai alkalmazási lehetőséggel rendelkeznek, aminek köszönhetően a megmunkálási eljárásaik jelenleg is a fizika egy intenzíven kutatott területét képezik. Az indirekt eljárások közül a legjelentősebb technikák a lézerindukált hátoldali nedves és az általuk kifejlesztett száraz maratás (LIBWE, LIBDE). Alkalmazásukkal készítették 266 nm-es periódusú interferometrikus rácsokat, sőt LIBWE módszerrel sikerült 104 nm-es peri-

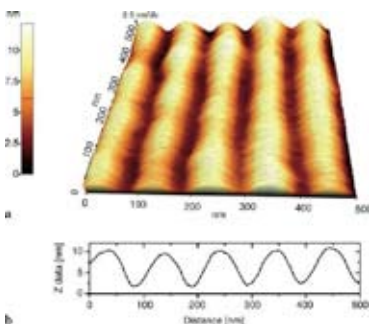
ódust is elérniük, ami az alkalmazási lehetőségek szempontjából igen nagy jelentőséggel bír.

Nagyobb területek vérellátásának folyamatos mérésére mind klinikai, mind pedig kutatási szinten egyre nagyobb igény mutatkozik, például visszavarrt végtagok vagy az agyfelszín és a szemfenék vérellátásának vizsgálata során. A csoport kutatásainak eredményeként egy – akár kézfej nagyságú – terület véráramlásának folyamatos mérése megoldható a lézer speckle (szórás interferencia) kontraszt analízissel. A szegedi kutatók olyan mintavételezési és adatfeldolgozási algoritmus dolgoztak ki, amely lehetővé teszi a nemkívánatos felületi szóródás és tükröződés okozta mérési bizonytalanság kiküszöbölését.



▲ „Új, módosított eljárásuk lehetővé tette biológiai anyagok (spórák, élő sejtek) átmásolását...”

„...LIBWE módszerrel sikerült 104 nm-es periódust is elérniük...” ▼



Prof. Dr. Dékány Imre

egyetemi tanár

SZTE ÁOK Orvosi Vegytani Intézet,

SZTE TTIK Fizikai Kémiai és

Anyagtudományi Tanszék

E-mail: i.dekany@chem.u-szeged.hu

Prof. Dr. Kónya Zoltán

egyetemi tanár

SZTE TTIK Alkalmazott és Környezeti

Kémiai Tanszék

E-mail: konya@chem.u-szeged.hu

Dr. Kukovecz Ákos

egyetemi docens

MTA-SZTE „Lendület” Pórusos

Nanokompozitok Kutatócsoport

E-mail: kakos@chem.u-szeged.hu

Az anyagtudományi kutatások fő áramába tartozik a szabályozott méretű és morfológiájú, megfelelően funkcionizált nanofémek kutatása, melyek biológiai, kémiai, elektronikai és optikai rendszerekben széles körben használhatók a diagnosztika, a gyógyászat és az ipari termelés számos területén. Ugyancsak fontosak az olyan anyagtudományi kutatások, melyek öntisztuló felületekhez, a napenergia hatékonyabb hasznosításához illetve ipari oldószerekhez vezethetnek. Utóbbiak a szennyezések lebontásában, illetve a nyersanyagok kiaknázásában játszhatnak fontos szerepet.

Nanodiszperziók, önszerveződő filmek és biokompozit anyagok vizsgálata

A Szegedi Tudományegyetem TTIK Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszékén a Kolloidok és Nanoszerkezetű Anyagok Csoportban, illetve az SZTE ÁOK-MTA Szupramolekuláris és Nanoszerkezetű Anyagok Kutatócsoportban elsősorban a kolloid diszperziókkal, illetve az anyagtudományban és nanotechnológiai alkalmazásokban vizsgált önszerveződő rendszerekkel, valamint a biokolloidok, pl. fehérjék aggregációjával foglalkoznak a kutatók Prof. Dr. Dékány Imre akadémikus vezetésével. E kutatási területeken jelentős innovációs megbízásokat teljesítenek mind hazai (MOL Nyrt., General Electric Hungary Zrt.) mind pedig nemzetközi ipari cégek és kutatóintézetek (Firmenich SA, Fraunhofer Gesellschaft különböző intézetei) számára.

A kutatók a MOL Nyrt. részére olyan komplex folyadékokat (nanoemulziókat) fejlesztettek ki, amelyek a tároló közetek legkisebb pórusaiba is behatolnak, biztosítva ezzel az ún. harmadlagos kőolaj- és földgáztermelés lehetőségeit hazai lelőhelyeken.

A kutatócsoportban a Fraunhofer Gesellschaft felkérésére reaktív önszerveződő felületek előállításával és fotokatalízissel is foglalkoznak, amely

VIII. Nanotechnológia és anyagtudomány

„...fénypor nanorészecskéket, önszerveződő nanofilmeket, ill. nanoszerkeztű elektróda alapanyagokat szintetizáltak,...” ▼



a napfény hatására öntisztuló vékony rétegek előállítását teszi lehetővé. Olyan funkcionizált (plazmonikus) fotokatalizátorokat fejlesztettek ki, amelyek a természetes fény hatására alkalmasak a szennyezők lebontására, és így a környezet- és a polgári védelemben egyaránt hasznosíthatóak. Legújabb eredményeik közé tartozik az, hogy a funkcionizált reaktív felületek természetes fény hatására a mikrobiológiai kutatásokban is alkalmazhatók, nevezetesen a különböző antibiotiku-

mokra rezisztens baktériumok gyors elpusztításának lehetőségeit is kidolgozták. Eredményeik jól alkalmazhatók az egészségügyben és minden olyan helyen, ahol az emberi egészséget akár a baktériumok, akár a vírusok veszélyeztetik.

A témában dolgozó kutatók a Firmenich SA részére hidrofóbizált interkalációs nanokompozitokat állítottak elő, melyek tulajdonságát legújabban gyógyszerek és illatanyagok szabályozott felszabadulását biztosító termékek kifejlesztésében vizsgálják.

A GE Hungary Kft részére a fénypor nanorészecskéket, önszerveződő nanofilmeket, ill. nanoszerkeztű elektróda alapanyagokat szintetizáltak, melyet az ipari partner az új energiatakarékos fényforrások fejlesztéséhez használ.

A kutatócsoportok munkájában a szabályozott méretű és morfológiájú nemesfém (pl. arany és ezüst) nanorészecskék szintézise kiemelt fontosságú. Különböző felületi plazmonikus tulajdonságú, nanoméretű aranyat és ezüstöt, ill. ezek ötvözetét állítják elő, hogy a felületükön adszorbeált biológiailag aktív anyagok biokompatibilitását és a felületmódosítás fiziológiás körülmények közötti hatását megismerjék. A funkcionizált nemesfém nanorészecskékhez gyógyszer-hatóanyagokat pl. peptideket kapcsolnak. A funkcionizált nemesfémeket optikai szenzorok fejlesztésére is felhasználják, kihasználva azt, hogy ezek plazmonikus tulajdonságai a fehérje aggregáció hatására

jelentősen változnak. Ezek mellett olyan optikai hullámvezető bioszenzort állítanak elő, melynek felületén különböző biológiai rendszereken lehetővé teszi egyes gyógyszer-molekulák megkötésének mennyiségi analizisét a nanogram/cm² tartományban.

Nanostrukturált anyagok kutatása

Az SZTE TTIK Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszékének anyag- és környezettudományi kutatásai Prof. Dr. Kónya Zoltán vezetésével arra irányulnak, hogy kiszélesítsék az új tulajdonságú anyagok előállítási és jellemzési módszereinek körét.

Fő kutatási irányuk egyrészt a nanopórusos szilárd anyagok fejlesztése adszorbensként és katalizátor-hordozóként történő felhasználásra, másrészt a nanoméretű fém- és félvezető részecskék előállítása katalitikus-, fotoelektromos-, szenzorikai- és egészségügyi felhasználásra. Mindemellett a kutatócsoportban a fém-, szén- és fém-oxid nanocsövek illetve nanoszálak fejlesztésével is foglalkoznak, melyek kompozitkészítéshez, szenzorikai és fotokatalitikus alkalmazásokhoz használhatók fel. Legújabb eredményeik az egydimenziós nanostrukturák (titanát és szén nanocsövek) előállítása és felhasználása terén mutatkoznak. A szén és egyéb szervesetlen nanocsövek illetve ezek megfelelő

▼ „...a különböző antibiotikumokra rezisztens baktériumok gyors elpusztításának lehetőségeit is kidolgozták.”



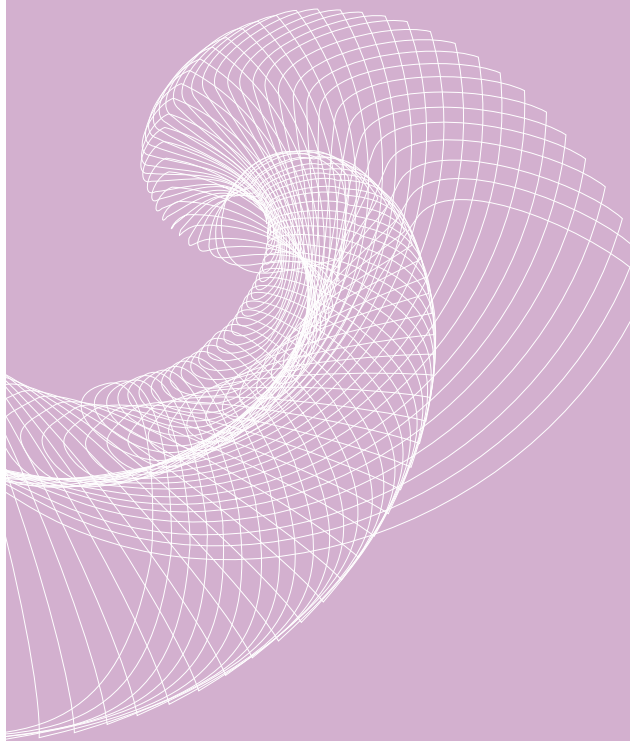
▼ „A szén és egyéb szervesetlen nanocsövek, illetve ezek megfelelő módosításával készített kompozit anyagok széles körben használhatók...”



módosításával készített kompozit anyagok széles körben használhatók például biológiailag aktív fehérjék megkötésére (aktivitásuk megőrzése mellett), valamint fotokatalitikus folyamatok hatékonyságának növelésére.

„Lendület” Pórusos Nanokompozitok Kutatócsoport

Az MTA-SZTE „Lendület” Pórusos Nanokompozitok Kutatócsoportban Dr. Kukovecz Ákos és „lendületes” kutatócsoportja a nanorészecskékből álló mikro- és mezopórusos hálózatokban tanulmányozza a gázok és folyadékok, valamint a szilárd anyagok kölcsönhatásait. Ezek a folyamatok számos, a mindennapi életben is fontos jelenség alapját képezik, ezért fizikai kémiai hátterük feltárása révén a gyakorlatban is alkalmazható megoldások fejlesztése is elképzelhető. A csoport ilyen irányú eddigi munkája főként a szenzorok szelektivitásának növelésére irányult.



▼ „Legújabb eredményeik az egydimenziós nanostruktúrák (titanát és szén nanocsövek) előállítására...”



Prof. Dr. Csirik János

egyetemi tanár

SZTE TTIK Informatikai Tanszékcsoport,

Számítógépes Algoritmusok és

Mesterséges Intelligencia Tanszék

E-mail: csirik@inf.u-szeged.hu

Prof. Dr. Gyimóthy Tibor

egyetemi tanár

SZTE TTIK Informatikai Tanszékcsoport,

Szoftverfejlesztési Tanszék

E-mail: gyimothy@inf.u-szeged.hu

Prof. Dr. Csendes Tibor

egyetemi tanár

SZTE TTIK Informatikai Tanszékcsoport,

Számítógépes Optimalizálás Tanszék

E-mail: csendes@inf.u-szeged.hu

Mesterséges intelligencia kutatása

Az SZTE TTIK Informatikai Tanszékcsoport szoftverfejlesztéssel foglalkozó kutatói közül Prof. Dr. Csirik János és munkatársainak érdeklődése elsősorban a mesterséges intelligencia és az algoritmusok kutatására irányul.

Egyik fő kutatási tevékenységük az online optimalizálás, melynél az algoritmus nem ismeri kezdetben a teljes inputot, hanem az input egyes részeit a futása során kapja meg, és mindig csak a már meglevő információk alapján hozhat döntéseket. Az itt képződő eredmények jelentős gyakorlati haszonnal bírnak, főleg a kiszolgálási problémák területén.

Az egyetemen természetes nyelvi adatbázisok annotálására, továbbá szövegek feldolgozására szolgáló szoftverek fejlesztése is folyik. Ezek között találunk szegmentáló programokat, amelyek

IX. Információtechnológia és szoftverfejlesztés

A Szegedi Tudományegyetemen kiterjedt kutatások folynak az online algoritmusok fejlesztéséhez és a mesterséges intelligenciához kapcsolódó területeken, melyek eredményei a nyelvtechnológiákhoz köthetők. A szoftverek kódszinten jelentkező problémáinak elemzésével foglalkozó szoftverminőség-kutatások segítenek megelőzni, illetve lassítani a szoftverek „öregeését”. Ugyancsak fontosak a szoftveralapú életminőség-növelő fejlesztések, melyek esetében a telemedicina és a mezőgazdaság területén vannak kiemelkedő eredményeink. A számítógépes optimalizálás szintén egyre nagyobb gazdasági relevanciával bír, az erre vonatkozó kutatások is egyre szélesebbek a nemlineáris optimalizálástól a mikroszimulációig. Ilyen kutatások eredményei segítik a közlekedési modellezést, a gyártási szimulációkat vagy a különböző rangsorolási feladatok megoldását.

bekezdésekre, mondatokra és szavakra bontják a nyers szöveget; magyar morfológiai elemző programot, amely a szótövekhez illesztett affixumok sorrendjét, illetve fajtáit elemzi; továbbá szófaji egyértelműsítő és szintaktikai elemző programokat. Egyedi felhasználásokra tulajdonnevek, orvosi diagnózisok, géninterakciók, üzleti hírek szereplőinek felismerésére is készültek speciális szoftverek. Évek óta fejlesztenek nyelvészeti adatbázisokat, úgynevezett korpuszokat.

A kutatás-fejlesztési tevékenység központi elemei továbbá a magyar nyelvű beszédfelismeréshez kapcsolódó megoldások. Ide tartozik egyrészt az új akusztikus modellezési algoritmusok vizsgálata, melyekkel lehetővé tehető a nagyszótáras diktálás, másrészt a hangarchívumok kereshetővé tételének megoldása kulcsszókereső algoritmusokkal.

Kiemelkedő eredménynek tekinthető a Beszéd-Mester beszédterápiai és olvasástanító szoftver el-

készítése, amely beszédtechnológiával támogatja a sikeres beszéd- és a kisközlások olvasástanítását. A kutatócsoport emellett az econophysics fórum WEB 2.0-s portál fejlesztésében vesz részt, valamint vezeték nélküli szenzorhálózatok programozásával foglalkozik. Ez utóbbi új profilnak számít, melynek keretében energiatakarékos közeg-hozzáférési protokollok, idősinkronizációs, lokalizációs és adattovábbítási algoritmusok, illetve különböző célalkalmazások fejlesztése folyik.

Szoftverminőség kutatások

Az SZTE TTIK Informatikai Tanszékcsoportján belül a Szoftverfejlesztési Tanszéken Prof. Dr. Gyimóthy Tibor és munkatársai több igen jelentős kutatási területen értek el komoly eredményeket.

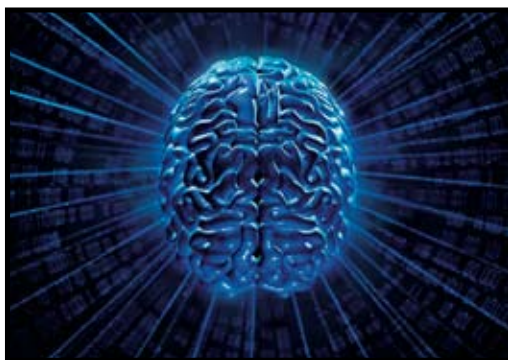
A szoftverminőség-biztosítást támogató eszközök és technológiák terén folytatott kutatások eredményeként mára rendelkezésre állnak forráskódelemző eszközök különféle programozási nyelvekre. Emellett szoftverarchitektúra-visszafejtő és -fejlesztési segédeszközök teszik lehetővé, hogy a leggyakrabban használt nyelveken készült szoftverek esetében képet kaphassunk a szoftver kódszinten jelentkező gyengeségeiről, a problémás modulokról.

A szoftverminőséggel foglalkozó kutatócsoport célja, hogy a szoftverminőséget jellemző értékek alapján olyan kritériumrendszert állítson fel, amellyel általánosan és közérthetően jellemezhető egy szoftver minősége.

A kutatócsoport foglalkozik továbbá M2M (Machine-to-Machine) megoldásokkal és beágyazott rendszerekkel. Az M2M megoldásokat elsősorban a telemedicina és a mezőgazdaság területén hasznosítják. A kutatócsoport előállított egy olyan referenciaarchitektúrát és -módszertant, amelynek segítségével az M2M alkalmazások létrehozása gyorsítható, és teljes felmerülő költsége mérsékelhető. A csoport jelentős eredményeket ért el a telemedicinás szenzorok illesztésében mobiltelefonokhoz és pc-alapú központokhoz, illetve az M2M rendszerekhez igazított GSM-alapú adattovábbításban. Ezenkívül beágyazott rendszerek szoftvereivel is foglalkoznak: XScale processzorok



▲ „Kiemelkedő eredménynek tekinthető a BeszédMester beszédterápiai és olvasástanító szoftver elkészítése...”



▲ „...az új akusztikus modellezési algoritmusok vizsgálata, melyekkel lehetővé tehető a nagyszótáros diktálás...”

▼ „...olyan kritériumrendszert állítson fel, amely általánosan és közérthetően jellemezhető egy szoftver minősége.”



energiafogyasztását optimalizáló szoftvermegoldásokat fejlesztettek ki.

A tanszék dolgozói részt vesznek nyílt forrású rendszerek fejlesztésében is. Közreműködnek a WebKit mobil böngészőmotor fejlesztésében és optimalizálásában, valamint az egyik legelterjedtebb nyílt forráskódú C fordító, a gcc optimalizálásában, illetve Symbian rendszerre portolásában. A Drupal tartalomkezelő rendszeren több ipari fejlesztés és kutatási projekt eredményeként szintén komoly tapasztalattal bírnak.

Számítógépes optimalizálási kutatások

Prof. Dr. Csentes Tibor és munkatársai a Számítógépes Optimalizálás Tanszéken egyebek mellett optimalizálással és megbízható számítógépes eljárásokkal foglalkoznak.

Az optimalizálási modelleken belül gyakran használtak a nemlineáris függvényeket is tartalmazók, így például magas dimenziós terekben, sok optimalizálandó változó esetén. Ezekre a problémákra fejlesztenek általános célú algoritmusokat, amelyek főleg a megoldás megbízható megtalálásában erősek – a várakozásnak megfelelően magasabb számításgéppel. Több programjukat alkalmazzák világszerte alap- és alkalmazott kutatásra és fejlesztésre is, többek közt optimális közvilágítási lámpatest tervezéshez és autóiipari gyártási ütemezéséhez. A kutatócsoportok által fejlesztett megbízható numerikus algoritmusok a kockázatos mechanikai rendszerek irányításánál, egyes elméleti feladatok matematikai bizonyítóerővel való megoldásánál, illetve az adatok bizonytalanságának automatikus érvényesítésénél használatosak.

Jelentős eredményként értékelhető a kutatócsoport mikroszimulációs módszerrel végzett kutatómunkája az ipar számára: egy közepes méretű város tömegközlekedésére vonatkozóan az időalapú jegyek gazdasági és forgalomtechnikai előnyeinek modellezésének feladatait végezték el. A mikroszimulációs módszer alkalmasnak bizonyult a föltett kérdések megválaszolására és a gazdasági, utas-elégedettségi és teljesítményre vonatkozó következtetések számítására.

Új kutatási irány a hálózattal leírt rendszereken belüli minőség kimutatása a PageRank algoritmus és továbbfejlesztett változatai segítségével. A megcélzott területek a borkóstolási szavazati eredmények alapján a borkóstolók minősítése (hasonlóan a tenisz- és sakkrangsorokhoz), valamint a tudományometriai mutatók finomítása a hivatkozások által adott irányított gráf összefüggéseire támaszkodva.



▲ „...mikroszimulációs módszerrel végzett kutatómunkát az ipar számára: egy közepes méretű város tömegközlekedésére vonatkozóan...”





Kiadja
Felelős kiadó
Design
Fotók
Nyomda

Szegedi Tudományegyetem
Prof. Dr. Szabó Gábor rektor
Kóthay Gábor (Jobb Művészeti Stúdió)
Universitas-Szeged Nonprofit Kft.
Innovariant Nyomdaipari Kft.

Kontakt:
Pitó Enikő, kutatás-fejlesztési és innovációs igazgató
Szegedi Tudományegyetem Kutatás-fejlesztési és Innovációs Igazgatóság
E-mail: inno@rekt.u-szeged.hu
Honlap: www.inno.u-szeged.hu

www.szte.hu

SZÉCHENYI  **2020**



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE