

## Szakmai koncepció

A Gyógyszerésztudományi Kar Gyógyszerészi Biológiai Tanszéke fiatal szervezeti egység. A gyógyszerész hallgatók oktatását 2012-ben vettük át Gyógyszerészi Biológia tantárgyból, mely korábban az Általános Orvostudományi Kar Orvosi Biológia Intézet feladatai közé tartozott. 2013-ban ezt követte a Gyógyszerészi Biokémia tantárgy elindítása, melyet a Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézettől vettünk át. A tanszék munkájában a kezdetektől fogva részt veszek mind az oktatásban mind pedig a kutatásban. A 2016/2017-es tanévtől a tanszék bekapcsolódott a Biotcehnology MSc képzésbe a Protein biotechnology kötelező tantárggyal, majd 2022/23-as tanévtől a Biotechnology BSc képzésbe a Cell biology és a Biochemistry 1-2 kötelező tantárgyakkal.

### Oktató munka

A kezdetekben mind a Gyógyszerészi Biológia mind a Gyógyszerészi Biokémia tantárgyak esetében ÁOK-s oktatók segítségével végeztük az oktatást, melyet mostanra már csak egyetlen külső oktatóra sikerült szűkíteni. Erre a további kollégák belépése adott lehetőséget. Jelenleg egy docens, két adjunktus, két tanársegéd és egy tudományos munkatárs vesz részt oktatási feladatok ellátásában.

2012-től részt veszek a Gyógyszerészi Biológia 1 és 2 tantárgy oktatásában magyar és angol nyelven, egyaránt tartok előadásokat, szemináriumokat és gyakorlatokat. Mivel a Gyógyszerészi Biológia tantárgy új kötelező tárgyként jelent meg a gyógyszerész szakon felmenő rendszerben, teljesen új tematikát volt szükséges kidolgozni, ami felöleli nem csak a molekuláris biológiai ismeretek átadását, de tartalmazza a sejtbiológia és a genetika alapjait is az elsőéves gyógyszerészek számára fontos részeket kihangsúlyozva. Kezdetekben ez a gyakorlatok tematikájának és menetének kidolgozását jelentette. A tematikát az első évek tapasztalatai alapján többször módosítottuk, míg 2016-ban elkészítettük a tantárgyhoz tartozó jegyzetet.

A tantárgyhoz készült Gyógyszerészi Biológia jegyzet magyar és angol nyelvű változatának kidolgozásában, valamint a nemrégiben elkészült Gyógyszerészi Biológia gyakorlatos jegyzet kialakításában is aktív szerepet vállaltam. A molekuláris biológia dinamikusan fejlődő tudományág, így a gyógyszerész hallgatóknak átadható ismeretek tárháza folyamatosan bővül. Feladatombnak tartom az új ismeretek beépítését a megfelelő előadásokba és szemináriumokba, hogy a hallgatók a naprakész kompetenciával, szaktudással rendelkezzenek a biológiai tudományok területén, mely segítheti a ráépülő tantárgyak megértését, befogadását és a különböző szakismeretek szintézisét. Az új ismeretek kapcsán, valamint a tematika változása miatt szükségessé válik a tantárgyhoz tartozó jegyzet aktualizálása, kiegészítése, amiben tevékeny szerepet kívánok vállalni. A hallgatók tanulásának segítésére a nyár folyamán elkészítettünk egy fogalomtárat Gyógyszerészi Biológia 1-ből magyar és angol nyelven, melyben szintén aktívan részt vettem. Ezt a fogalomtárat a félév folyamán kiegészítjük a Gyógyszerészi Biológia 2. tantárgy definícióival.

A Gyógyszerészi Biokémia tantárgy 2013 óta többször esett át szemeszter váltáson, mely maga után vonta a tematika illesztését az adott szemeszterben oktatott, illetve ráépülő tárgyakhoz. Mivel korábban az ÁOK-n oktatott tantárgy magában foglalta a molekuláris

biológia témakör egyes részeit is, valamint ezek az ismeretek első évfolyamon a Gyógyszerészi Biológia tárgy keretében már leadásra kerültek, az említett faktorokat is figyelembe kellett vennünk a tematika kialakításakor. Jelenleg a kurrikulum reform eredményeként szükségessé vált újabb szemeszter váltáshoz alakítjuk a tematikát, melyben óraszám csökkentést is végrehajtottunk szem előtt tartva, hogy a hallgatók számára szükséges biokémiai ismeretek továbbra is maradéktalanul részei legyenek oktatásnak.

2022/23-as tanévtől a Biotechnology BSc szak indulásával két újabb tantárggyal, a Cell biology és a Biochemistry 1 és 2, bővült az oktatási portfóliónk. A Cell biology egy féléves tantárgy, mely rögtön az első év őszi szemeszterében került bevezetésre. A tantárgy sejtbiológiai és molekuláris biológia alapokat ad a biotechnológus hallgatóknak. Mivel a tantárgynál fontosnak tartjuk a gyakorlati ismeretek megszerzését is, így a gyakorlatokhoz már az első évben elkészült a gyakorlatos jegyzet, mely úgy került kialakításra, hogy a hallgatók otthoni önálló munkája jeggyel értékelhető legyen. Ennek megírásában aktív szerepet vállaltam. A tantárgyakban előadásokat, szemináriumokat és gyakorlatokat is tartok. A 2022/23-as tanév második szemeszterében indult a Biochemistry 1. tantárgy, melynek oktatásában szemináriumok formájában veszek részt. A 2023/24-es tanévben már párhuzamosan folyik a Cell biology és a Biochemistry 2. tantárgyak oktatása, utóbbiban előadásokat tartok. A biotechnológia központú oktatás új szakirányú ismeretek megszerzését jelenti az oktatók számára is. Erre igyekeztünk felkészülni a korábban a szakindításhoz leadott tematikák alapján. Jelenleg is az egyik legfontosabb feladatommak tartom ezen a szakirányon a további fejlődést. További feladat a hallgatói és oktatói visszajelzések alapján az első évfolyam kifutását követően a fenti tantárgyak óraanyagainak esetleges tartalmi és módszertani módosítása.

A Biotechnology MSc képzésben a tanszék 2016-tól egy kötelező tantárggyal vesz részt, mely a Protein biotechnology. Az indulását követően a tantárgy többször módosult, a kezdeti magasabb kredit számú kurzusban előadások és gyakorlatok is szerepeltek, melyek oktatásában részt vettem. A jelenlegi Protein biotechnology kurzus csak előadásokat foglal magába, melynek oktatásában továbbra is részt veszek.

A kötelező tantárgyak mellett a 3 fakultatív kurzus kerül meghirdetésre magyar és angol nyelven is. A „Vasanyagcsere a molekuláris folyamatoktól a klinikai vonatkozásig” és a „Tumorkok molekuláris biológiája” című kurzusoknak tantárgyfelelőse is vagyok, a harmadik „Molekuláris biológiai módszerek és kísérletek” kurzusban pedig oktatóként veszek részt. A fakultatív kurzusaim angol változatait a biotechnológus hallgatók számára is maradéktalanul elérhetővé tettem.

Mivel a tanszék két szakon több kötelező tantárgyat oktat, így fontosnak tartom a tantárgyfelelősök, oktató kollégák folyamatos konzultációját és együttműködését, ami elősegítheti a tanszék fejlődését. Ugyanakkor kulcsfontosságúnak tartom a hallgatói visszajelzések értékelését és a változtatások lehetőségének átgondolását is. Emellett rendszeresen tartok személyes, egyéni konzultációkat is Gyógyszerészi Biológia tárgyból, hogy a lemaradó hallgatók vizsgára való felkészülését segítsem.

Oktató munkám meghatározó részét képezi a szakdolgozó és tudományos diákköri munkát végző hallgatók munkájának irányítása. Szakdolgozat konzulensi irányításom mellett eddig 10 szakdolgozat született, jelenleg 4 szakdolgozat készül, melyből egy dékáni

pályamunkaként is beadásra került. Fontosnak tartom a biotechnológus hallgatók irányába is megfelelő témák meghirdetését a szakdolgozatok elkészítéséhez.

Munkám részeként nagyon fontosnak tartom a tehetségek gondozását, ami az utánpótlás nevelés alapját is jelenti. TDK témavezetői tevékenységem alatt 9 hallgató végzett tudományos diákköri munkát, közülük 8-an vettek részt házi TDK konferencián, melyeken 3 második és 1 első helyezést szereztek meg, illetve Szitás Petra elnyerte a legjobb gyógyszerész előadói díjat is. Hallgatóim közül 5-en vettek részt Országos Tudományos Diákköri Konferencián. Jelenleg egy ötödéves, egy negyedéves és egy harmadéves TDK hallgató vesz részt aktívan a kutatómunkában az irányításommal. Témavezetésemmel eddig 2 dékáni pályamunka született. A meghirdetett két új TDK témám reményeim szerint további hallgatókkal bővíti a TDK hallgatóink létszámát. A TDK témák kapcsán fontos átgondolni, hogy a biotechnológus hallgatókat miként lehet bevonni számukra érdekes kutatási témákba.

A felsorolt oktatói tevékenységeim mellett részt veszek a Nemzetközi Oktatási Központ és isze alatt zajló leendő angol programos hallgatók előkészítő kurzusán, ahol lehetőségem van a Gyógyszerésztudományi Kar szakjainak népszerűsítésére is. Emellett 2018 óta részt veszek a leendő angol programos gyógyszerész hallgatók felvételiijében is.

Ezek kívül oktatóként részt veszek a PhD hallgatók elméleti képzésében is jelenleg két kurzusban, 2006-tól a „PCR: alapok, alkalmazási módok”, valamint 2015-től a „Sejttenyésztési alapismeretek” című kurzusokban.

## Kutató munka

Kutató munkámat PhD hallgatóként 2005-ben kezdtem meg Dr. Sipos Katalin vezetésével a Biokémiai és Orvosi Kémiai Intézetben az Elméleti Orvostudományok Doktori Iskolában. 2008-ban tanulmányaimat a Klinikai Orvostudományok Doktori Iskolában folytattam. A PhD éveim alatt a humán vasanyagcserével foglalkoztam, azon belül is a frissen felfedezett peptiddel a hepcidinnel, mely a vashomeosztázis szabályozó hormonja. Ez idő alatt ismerkedtem meg a molekuláris biológiai technikákkal, a klónozással, valamint a baktériumokkal, az élesztősejtekkel, és az in vitro emlős/humán sejt kultúrákkal történő munkákkal, melyek azóta is szerves részeit képezik a kutatásaimnak.

PhD disszertációm 2011-ben védtem meg „A vasanyagcserét szabályozó hormon a hepcidin interakciói és autoregulációja” címmel, melyben két téma eredményeit ismertettem. Az egyik témában a hepcidin és az alfa 1-antitripszin közti interakció leírását és a hepcidin érései folyamatának szabályozását vizsgáltam, míg a másik témában a hepcidin transzkripció prohepcidin általi negatív feedback szabályozását írtam le.

A Gyógyszerészi Biológiai Tanszék kutatólaborját 2013-ban kezdtük el felállítani. A labor irányítását is ettől az évtől kezdve végzem.

2015-ben kezdtem el foglalkozni a fraktalkin vasanyagcserében betöltött szerepével. A kutatáshoz PTE KA Kutatási Alap Pályázati támogatást nyertem. A kutatáshoz ekkor fejlesztettem ki egy neuronális bilamináris ko-kultúrát differenciált SH-SY5Y neuroblasztóma sejtek és BV-2 mikroglia sejtek felhasználásával, mely lehetővé teszi a sejt-sejt kapcsolatok kialakítását és az anyagáramlást a sejtek között. A modell felhasználásával sikerült bizonyítani, hogy a szolubilis fraktalkin a mikroglia hepcidin termelésének növelésével okoz vasfelhalmozódást a neuronokban.

2019-ben a fraktalkin témával bekerültünk a Prof. Kovács L. Gábor által vezetett GINOP-2.3.2-15-2016-00021, „Chip-technológia alkalmazása a humán in vitro fertilizáció eredményességének javításában” című pályázatba, melyben a fraktalkin kutatócsoportot vezettem. A pályázatban a fraktalkin endometrium receptivitásban és az embrió implantációban betöltött szerepét vizsgáltuk. A kutatásban a korábban kifejlesztett bilamináris ko-kultúra HEC-1A endometrium és JEG-3 trophoblast sejtekre optimalizált változatát alkalmaztuk. A fraktalkin receptivitásban betöltött szerepét 2020 októberétől tovább vizsgáltuk az újonnan alakult Humán Reprodukciós Nemzeti Laboratóriumban. Kutatási területünket kiterjesztettük az endometrium receptivitás mellett az endometrium sejtek vasháztartásának fraktalkin általi szabályozásának vizsgálatára vashiányos és vastűlterheléses állapotokban. Ezekkel a vizsgálatokkal párhuzamosan az IVF Centrummal kooperációban vizsgáljuk az in vitro fertilizációra jelentkező páciensek szérum mintáiban a fraktalkin szint, a gyulladásos citokinek valamint a transferrin szint és a vaskoncentráció korrelációit.

A fraktalkin vizsgálatába kapcsolódott be Tamási Kitti tanársegéd, akinek 2022-től a PhD témavezetője vagyok. Kutatási témája független a Humán Reprodukciós Nemzeti Laboratóriumban végzett fraktalkin kutatástól, a korábbi M1-es makrofágokon végzett kutatásaim folytatásaként a fraktalkin M2 típusú makrofágok vasanyagcseréjére gyakorolt hatását vizsgálja. Ebbe a témába szeretnék egy TDK hallgatót is bevonni.

A kark és a GYTK Intézetek közti kooperációk fontos részét képezik a Gyógyszerészi Biológia Tanszék kutató munkájának. Ezeknek köszönhetően vizsgálhattuk a hipotalamusz vasháztartásának változásait miRNS, mRNS és fehérjeszinten patkány diabetes modellben az ÁOK Élettani Intézetben Karádi Zoltán professzor úr kutatócsoportjával és a GYTK Gyógyszerészi Kémiai Intézetében Dr. Almási Attilával közösen.

A Farmakognózia Intézet vezetésével két OTKA pályázatban is sikeresen vettünk részt, melyekből összesen 7 Q1-es publikáció született. Ezekben a pályázatokban levendula és kakukkfű illóolajok gyulladásgátló és antioxidáns hatását vizsgáltuk mikrogliákon és makrofágokon, valamint a lutein és metabolitjainak antioxidáns és vasanyagcserére gyakorolt hatását vizsgáltuk. Jelenleg a Farmakognózia Intézettel van közös kutatási projektünk, melyben in vitro sejt kultúrák (mono- és ko-kultúrában is) kémiai Parkinson modellen vizsgáljuk a linalool, a geraniol, az édesnarancs illóolaj és a limonén hatását. Ebben a projektben két TDK hallgató is dolgozik. Ezen kívül két kutatási témában van együttműködésünk a Gyógyszerészi Kémiai Intézettel, melyben C5-gyűrűs kurkuminoidok anti-tumor hatásait vizsgáljuk különböző daganatos sejtvonalakon, valamint antioxidáns tulajdonságú kurkuminoidok hatásait in vitro Parkinson modellben. A témán szintén dolgozik TDK hallgató.

Elengedhetetlennek tartom a fiatal kollégák kutatómunkájának segítségét. Tamási Kitti PhD hallgatóm mellett Jánosa Gergely tanársegéd, Dr. Pap Ramóna adjunktus és Dr. Horváth Adrienn tanársegéd munkáját is támogatom. Szintén lényegesnek tartom más intézetekben dolgozó PhD hallgatók munkájának segítségét is. Korábban Dr. Horváth Adrienn PhD munkáját segíthettem. A kutatási témája egy részét, mely egy hólyagfájdalom szindróma sejt modelljének vizsgálatát igényelte, az irányításom alatt végezte a Gyógyszerészi Biológia Tanszék laborjában. Ebből a kooperációból szintén készült egy Q1-es publikáció, mely Adrienn PhD dolgozatának szerves részét képezte. 2021 nyarától Dr. Horváth Adrienn tanársegédként csatlakozott a tanszékünk oktató gárdájához.

A kutatási pályázatokban társkutatóként való részvétel mellett több OTKA és Bolyai Ösztöndíj pályázatot is benyújtottam, sajnos sikertelenül. A jövőre nézve továbbra is újabb kutatási pályázatok benyújtását tervezem, illetve a belső pályázati lehetőségeket is keresni

fogom. Emellett továbbra is rendszeres publikációs tevékenységet folytatok, valamint szeretném növelni a konferenciákon való részvételek számát.

A tudományos fórumok mellett szintén lényegesnek tartom kutatási eredményeink és oktatási profilunkba illeszkedő témák ismeretterjesztő rendezvényeken pl. Kutatók Éjszakája, történő bemutatását, mellyel növelhetjük a gyógyszerész és biotechnológus képzés és/vagy kutatás iránti érdeklődést.