

VII. FIATAL TECHNOLÓGUSOK FÓRUMA

2024. NOVEMBER 19.

9.30 – 16.20

Absztraktfüzet



DEBRECENI EGYETEM

Köszöntő



Az MGYT Gyógyszertechnológiai Szakosztályának Vezetősége 2018 elején úgy döntött, hogy a „nagy” konferenciákon való részvétel mellett, biztosítsunk lehetőséget fiatal technológus kollégáinknak és TDK hallgatóinknak is ahhoz, hogy eredményeiket verbális formában bemutathassák hazai körülmények között. Ezt a célkitűzésünket próbáltuk kicsit megújított formában megjeleníteni a 2018. áprilisában indult rendezvény „sorozat” elnevezésében is, amikor ennek a konferencia sorozatnak a „**Fiatal Technológusok Fóruma**” elnevezést adtuk.

A Gyógyszertechnológia Szakosztály vezetősége úgy döntött, hogy a hagyományt fenntartva jelenléti módon, de online előadás és bekapcsolódás lehetőséggel az idei évben is, kerüljön megszervezésre a konferencia, immáron „**VII. Fiatal Technológusok Fóruma**” néven.

A döntés helyesnek bizonyult mert ez évben már 18 fiatal kolléga jelentkezett előadással, nekik így biztosítunk lehetőséget arra, hogy a gyógyszer technológia szakterület után érdeklődők számára bemutassák legújabb eredményeiket, valamint diszkussziót is folytathassanak az érdeklődőkkel, a terület neves szakembereivel.

A konferencia hibrid lehetősége sokkal szélesebb publicitásra is lehetőséget ad, hiszen nem kell utazni, hanem „otthonról” is lehet kapcsolódni, meghallgatni, kérdezni, vagy akár tanácsot adni a fiataloknak munkájuk folytatásához.

Köszönettel tartozunk tehát előadóinknak, hogy jelentkeztek erre a konferenciára verbális előadással, ill. elküldték előadásuk kivonatát, hogy a konferencia DOI számos absztrakt fűzetében megjelenhessen. A rendezvényen előadók **a szokásos oklevél mellett,** a Gyógyszertechnológiai Szakosztály tavalyi kezdeményezésére idén immár második alkalommal **névre szóló üvegplakettet is kaptak** a helyszínen

Hálával tartozunk a *Richter Gedeon Nyrt.-nek, ill. Bódis Attilának,* amiért ismét biztosították a helyszínt és a háttérrel a fiatalok bemutatkozásának, a Fórum megszervezéséhez.

Szívből kívánjuk, hogy a konferencia minden résztvevője találja meg a számára különösen érdekes témákat és kutatásokat, szerezzon hasznos és új ismereteket a saját kutatási területén kívül is, és bízom abban is, hogy hasznos és sikeres tanácskozásokat tudunk majd folytatni személyesen és az online felületen.



ifj. Regdon Géza

MGYT Gyógyszertechnológiai Szakosztály
elnöke

Vasvári Gábor

VII. Fiatal Technológusok Fóruma
szervezője

VII. FIATAL TECHNOLÓGUSOK FÓRUMA

2024. NOVEMBER 19.

9.30 – 16.20



Általános információk

- Időpont:** 2024. november 19.
- Helyszín:** Jelenléti konferencia (+TEAMS),
Richter Gedeon Nyrt. Előadó terme
- Tématerület:** Bármilyen gyógyszer technológiai
téma bemutatása
- Előadások:** Szóbeli prezentációk (15 perc),
és azt követő diskuszió (5 perc)
- ISBN:** 978-963-490-689-6
- DOI:** 10.71337
- Szerkesztette:** ifj. Regdon Géza
Vasvári Gábor

A konferencia szervezője:

MGYT
Gyógyszer technológiai Szakosztály

A konferencia elnöke

ifj. Regdon Géza

Tudományos bizottság

Antal István
Bácskay Ildikó
Csóka Ildikó
Marosi György

Szervezőbizottság

Vasvári Gábor
ifj. Regdon Géza

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

Program

9.30 – 9.40

Megnyitó (Bódis Attila, ifj. Regdon Géza)

Szekció-1 elnökök:

(Kállai-Szabó Nikolett, Fenyvesi Ferenc)

9.40 – 10.00

Bodnár Krisztina^{1,2}, Bácskay Ildikó^{1,2}, Fehér Pálma¹, Józsa Liza^{1,2}:

***Salvia officinalis* alapú formulációk fejlesztése és hatásainak In Vitro és In Vivo vizsgálata.**

¹Debreceni Egyetem, Gyógyszertechnológiai Tanszék

²Debreceni Egyetem, Egészségipari Intézet

10.00 – 10.20

Vilimi Zsófia, Basa Bálint, Kozma Richárd Levente, Kóro Lilla Dorottya:

Mikrofluidikán alapuló reológiai: egy új, innovatív viszkozitás mérési módszer.

Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészeti Intézet

10.20 – 10.40

Király Márton, Vilimi Zsófia, Barna Ádám Tibor, Kozma Richárd Levente:

Klotrimazol tartalmú emulgélek vaginális candidiasis kezelésére.

Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészeti Intézet

10.40 – 11.00

Balogh Barbara^{1,2}, Pető Ágota^{1,3}, Haimhoffer Ádám¹, Sinka Dávid^{1,3}, Kósa Dóra^{1,3}, Fehér Pálma¹, Ujhelyi Zoltán¹, Argenziano Monica⁴, Cavalli Roberta⁴, Bácskay Ildikó^{1,3}:

Tapinarof-tartalmú nanogélek formulálása és fejlesztése pikkelysömör kezelésére.

¹Debreceni Egyetem, Gyógyszertechnológiai Tanszék

²Debreceni Egyetem, Gyógyszerészeti Tudományok Doktori Iskola

³Debreceni Egyetem, Egészségipari Intézet

⁴Torinói Egyetem, Gyógyszertudományi és Technológiai Tanszék

11.00 – 11.20

Révész Réka¹, Pető Ágota^{1,3}, Kósa Dóra^{1,3}, Gyöngyösi Alexandra², Lekli István², Bácskay Ildikó^{1,3}, Ujhelyi Zoltán¹, Haimhoffer Ádám^{1,3}:

Szkvalén alapú adjuváns fejlesztése nanoemulziós technológiával.

¹Debreceni Egyetem, Gyógyszertechnológiai Tanszék

²Debreceni Egyetem, Gyógyszerhatástani Tanszék

³Debreceni Egyetem, Egészségipari Intézet

11.20 – 11.40

Deák Martin, Kristó Katalin, Sovány Tamás:

Szilárd önemulgeáló gyógyszerhordozó rendszer fejlesztése fehérje típusú hatóanyag orális bejuttatása céljából.

Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet

11.40 – 12.00

Hala Rayya, Krisztián Pamlényi, Géza Regdon jr., Katalin Kristó:

Formulation and Optimization of Captopril Mucoadhesive Buccal Films.

University of Szeged, Institute of Pharmaceutical Technology and Regulatory Affairs

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

12.00 – 12.20 **Péterfi Orsolya¹**, Nagy Brigitta¹, Kovács Béla^{2,3}, Casian Tibor⁴, Tóké Erzsébet Orsolya^{3,5}, Nagy Zsombor Kristóf¹:

Tabletták in vitro kioldódásprofiljának becslése megmagyarázható mesterséges intelligencia segítségével.

¹Budapesti Műszaki Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Szerves Kémia és Technológia Tanszék

²Marosvásárhelyi Orvosi, Gyógyszerészeti, Tudomány és Techn. Egyetem, Gyógyszerészeti Biokémia Tanszék

³Gedeon Richter Romania Rt.

⁴Iuliu Hațieganu Orvosi Egyetem, Kolozsvár, Gyógyszertechnológiai Tanszék

⁵Ipari Gyógyszerészet és Gyógyszerészeti Menedzsment Tanszék

12.20 – 12.40 **Borbás Bence¹**, Kállai-Szabó Nikolett¹, Lengyel Miléna¹, Balogh Emese¹, Basa Bálint¹, Süvegh Károly², Zelkó Romána³, Antal István¹:

Mikrofabrikált, elemekből összeállított hatóanyagleadó rendszer.

¹Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészeti Intézet

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Analitikai Kémiai Tanszék

³Semmelweis Egyetem, Egyetemi Gyógyszertár Gyógyszerügyi Szervezési Intézet.

12.40 – 13.20

EBÉDSZÜNET

Szekció-2 elnökök: (Katona Gábor, Vasvári Gábor)

13.20 – 13.40 **Fazekas Bettina**, Péterfi Orsolya, Galata Dorián László, Nagy Zsombor Kristóf, Hirsch Edit:

PAT-alapú minőségellenőrző rendszer fejlesztése a hatóanyag-koncentráció és morfológia nyomonkövetésére.

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék

13.40 – 14.00 **Maryana Salamah^{1,2}**, Balázs Volk³, Ildikó Csóka¹, György Tibor Balogh⁴, Gábor Katona¹:

Novel Mucoadhesion Chitosomes for Nose-to-Brain Delivery of Favipiravir.

¹University of Szeged, Institute of Pharmaceutical Technology and Regulatory Affairs

²University of Szeged, Institute of Pharmacodynamics and Biopharmacy

³Egis Pharmaceuticals Plc., Directorate of Drug Substance Development

⁴Semmelweis University, Department of Pharmaceutical Chemistry

14.00 – 14.20 **Rabia Ashfaq:**

Enhanced Antimicrobial and Anti-Inflammatory Therapy for Periodontal Disease using Nanostructured Lipid Carriers.

University of Szeged, Institute of Pharmaceutical Technology and Regulatory Affairs

14.20 – 14.40 **Azza A. K. Mahmoud**, Orsolya Jójárt-Laczkovich, Géza Regdon jr., Katalin Kristó:

Preparation of Layered Pellets Loaded with Co-Amorphous System.

University of Szeged, Institute of Pharmaceutical Technology and Regulatory Affairs

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

- 14.40 – 15.00 **Raghad Alsheikh^{1,2,3}**, Ádám Haimhoffer¹, Dániel Nemes¹, Ildikó Bácskay^{1,2,3}:
Formulation of Thermo-Sensitive In Situ Gels Loaded with Dual Spectrum Antibiotics of Azithromycin and Ofloxacin.
¹University of Debrecen, Department of Pharmaceutical Technology
²University of Debrecen, Doctorate School of Pharmaceutical Sciences
³University of Debrecen, Institute of Healthcare Industry
- 15.00 – 15.20 **Papp Boglárka**, Józsa Liza, Pető Ágota, Kósa Dóra, Bácskay Ildikó, Fehér Pálma:
Lactobacillus törzseket és CK2 inhibitort tartalmazó nátrium-alginát mikrogöngyök formulálása és vizsgálata különböző segédanyagok alkalmazásával.
Debreceni Egyetem, Gyógyszertechnológiai Tanszék
- 15.20 – 15.40 **Alharith A. A. Hassan¹**, Katalin Kristó¹, Norbert Varga², Géza Regdon, Jr.¹, Tamás Sovány¹:
Chitosan-based Mucoadhesive Buccal Film for Delivery of the Antimicrobial Enzyme Lysozyme.
¹University of Szeged, Institute of Pharmaceutical Technology and Regulatory Affairs
²University of Szeged, Department of Physical Chemistry and Materials Science
- 15.40 – 16.00 **Uhljar Luca Éva**:
Nanoszálak, mint innovatív hatóanyag-hordozó rendszerek.
Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet
- 16.00 – 16.20 **Pamlényi Krisztián¹**, Nemes Dániel², Bárbara Ferreira³, Jójártné Laczkovich Orsolya¹, ifj. Regdon Géza¹, Bácskay Ildikó², Bruno Sarmiento³, Kristó Katalin¹:
Parkinson-kór terápiájára alkalmas bukkális filmek formulálása és vizsgálata.
¹Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet
²Debreceni Egyetem, Gyógyszertechnológiai Tanszék
³Universidade do Porto, i3S, Instituto de Investigação e Inovação em Saúde

Az előadások 15 percesek, melyet 5 perc diszkusszió követ.

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

Absztraktok

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-1

DOI:

Salvia officinalis alapú formulációk fejlesztése és hatásainak In Vitro és In Vivo vizsgálata

Bodnár Krisztina^{1,2}, Bácskay Ildikó^{1,2}, Fehér Pálma¹, Józsa Liza^{1,2}

¹Debreceni Egyetem, Gyógyszertechnológiai Tanszék

²Debreceni Egyetem, Egészségipari Intézet

A *Salvia officinalis*, azaz orvosi zsálya, a bőrgyógyászatban figyelemre méltó helyet foglal el jótékony összetevői miatt. Antimikrobiális tulajdonságai révén hatékonyan kezeli a bőrfertőzéseket, beleértve az akne vulgarist, az ekcémát és a pikkelysömört. Antioxidáns hatása segíti az UV-sugárzás okozta bőrkárosodás mérséklését, és hozzájárul a ráncok csökkentéséhez [1]. Vizsgálatok szerint a zsályában található karnozinsav és karnozol antioxidáns aktivitása meghaladja az E-vitaminét [2]. Kutatásunk célja olyan természetes, antioxidáns és gyulladáscsökkentő készítmények fejlesztése volt, amelyek zsályakivonatot tartalmaznak akne kezelésére. A hatóanyagok oldhatóságának növelése érdekében ön-nanoemulgeáló rendszereket (SNEDDS) használtunk [3]. Felületaktív anyagként Labrafil M-et, koszolvensként Transcutol HP-t alkalmaztunk, míg olajos fázisként izopropil-mirisztátot. A gélek esetében felületaktív anyagokat (Cremophor) és különböző gélképző szereket (Carbopol 974P, Pemulen TR1) tartalmaztak. A nanoemulziók részecskeméretét és zéta-potenciálját Malvern Zetasizer NanoS műszerrel határoztuk meg, állagot CT3 Texture Analyzerrel vizsgáltuk. A karnozol felszabadulását Franz-diffúziós módszerrel mértük, biokompatibilitását pedig MTT citotoxicitási teszttel ellenőriztük. DPPH antioxidáns tesztet UV-VIS spektrofotometriás mértünk. Az in vitro gyulladáscsökkentő hatást enzim-linked immunosorbent assay-vel vizsgáltuk. Az in vivo gyulladásgátló hatását patkánymancs-ödéma mérésével vizsgáltuk. Az eredmények alapján a zsálya-készítmények kedvező diffúziós profillal rendelkeznek és nem toxikusak a keratinocitákra. Ezek a természetes tulajdonságok elősegíthetik, hogy a zsálya jövőbeni alternatívát kínáljon a szteroidok vagy antibiotikumok mellett, mivel csökkentheti a mellékhatások kockázatát és támogatja a bőr természetes védekezőképességét.

A kulturális és innovációs minisztérium eköp-24-3 kódszámú egyetemi kutatói ösztöndíj programjának a nemzeti kutatási, fejlesztési és innovációs alaphól finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Irodalom:

1. Bittner Fialová, S., Rendeková, K., Mučaji, P., Nagy, M., & Slobodníková, L. *Int. J. Mol. Sci.*, 22(19), 10746 (2021)
2. Wang, H., Liu, F., Yang, L., Zu, Y., Wang, H., Qu, S., & Zhang, Y. *Food Chem.*, 128(1), 93–99 (2011)
3. ursoy, R. N., & Benita, S. *Biomed. & Pharmacother.*, 58(3), 173-182 (2004)

Témavezető: Bácskay Ildikó, Mentor: Józsa Liza



VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-2

DOI:

Mikrofluidikán alapuló reológiai: egy új, innovatív viszkozitás mérési módszer

Vilimi Zsófia, Basa Bálint, Kozma Richárd Levente, Kóro Lilla Dorottya

Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészeti Intézet

A különböző gyógyszerkészítmények reológiai tulajdonságainak, viszkozitásának mérése a gyógyszerformulálás során alapvető fontosságú. A viszkozitás tájékoztatást adhat a készítmény stabilitásáról, a hatóanyag felszabadulási sebességéről, a biológiai hasznosíthatóságáról, valamint a gyógyszerforma alkalmazhatóságáról. Így például injektálható gyógyszerkészítmények esetében az injektáláshoz szükséges erőről is. Mindazonáltal a viszkozitás mérése különféle kihívásokat rejthet magában, különösen a nem-Newtoni viselkedést mutató gyógyszerformák esetében. A megfelelő nyírási sebességtartomány kiválasztása kritikus fontosságú, a viszkozitás hőmérséklet-függése miatt a stabil hőmérséklet-szabályozás is elengedhetetlen [1,2].

A mikrofluidikán alapuló viszkozitásmérések új lehetőségeket kínálnak a gyógyszerformuláláshoz szükséges vizsgálatokhoz. Lehetővé teszik a gyors és pontos reológiai vizsgálatokat, rendkívül kis mintamennyiségeket igényelve (akár 500 µl alatt), széles nyírási sebességtartományban.

Munkánk során egy mikrofluidikai chip-alapú viszkoziméterrel végzett mérések eredményeit hasonlítjuk össze hagyományos, rotációs viszkoziméterrel különböző gyógyszerformák (pl. gélek, oldatok), értékelve a két módszer előnyeit és hátrányait. Ezzel az új technológiával a viszkozitás meghatározása gyorsabbá és mintahatékonyabbá válhat, ami különösen hasznos lehet a gyógyszerfejlesztés során, ha gyakran van szükség ismételt vizsgálatokra.

Eredményeink alapján a viszkozitásmérés mikrofluidikai megközelítése ígéretes kiegészítést lehet a hagyományos, eddig használt eszközök mellett és hozzájárulhat a reológiai mérések hatékonyságának növeléséhez a gyógyszerterológiai kutatásokban [3].

Köszönetnyilvánítás:

A szerzők köszönetüket fejezik ki a kutatást támogató *Témakerületi Kiválósági Programnak* (TKP2021-EGA-21).

Irodalom:

1. Carnicer, V., et al. *Open Ceram.* 5, 100052 (2021)
2. Simões, A., et al. *Pharmaceutics* 12, 820 (2020)
3. Vilimi, Zs., et al. *Gels* 10(7), 464, (2024)

Témavezető(k): Kállai-Szabó Nikolett, Antal István

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-3

DOI:

Klotrimazol tartalmú emulgélek vaginális candidiasis kezelésére

Király Márton, Vilimi Zsófia, Barna Ádám Tibor, Kozma Richárd Levente

Semmelweis Egyetem, Gyógyszerészeti Intézet

A hüvelyi *Candida* fertőzés gyakori gombás megbetegedés, ami a nők 75%-át érinti legalább egyszer életük során. A fertőzés visszatérése gyakori, hagyományos kezelése, hatásos, de gyakran kellemetlen mellékhatásokkal és diszkomfort érzéssel párosulhat, ezáltal a beteggyüttműködést csökkentheti [1-3].

Kísérleti munkánk célja egy új, felhasználóbarát terápiás megközelítés kidolgozása a vaginális candidiasis kezelésére. Kutatásunk termoreszponzív, különböző arányú poloxamer407-et és poloxamer188-at tartalmazó hidrogélekből készült, olajsavat tartalmazó emulgéleket vett alapul, melyek hatóanyagként klotrimazolt tartalmaznak. A formulációkat reológiai tulajdonságaik, in vitro hatóanyag-leadásuk, mukoadhezivitásuk és szétterülési képességük alapján jellemeztük. Reológiai méréseket végeztünk, mind az emulgélek alapjául szolgáló hidrogéleken, illetve a belőlük kialakított emulgéleken is. Az emulgélek stabilitás vizsgálata során a különböző fázisokat megfestettük, szerkezetüket mikroszkóppal vizsgáltuk. A mukoadhezivitást hidroxipropil-metilcellulóz (HPMC) hozzáadásával növeltük. Az in-vitro hatóanyagleadás vizsgálatokat különböző módszerekkel is elvégeztük, amik összehasonlítható mintázatot mutattak [4].

Eredményeink igazolják, hogy a különböző arányú poloxamer és HPMC tartalmú gélekből a hatóanyagleadás sebessége minden esetben nyújtott, a gélképzők arányának változtatásával tervezhető. HPMC hozzáadására a mukoadhezivitás növelhető, ellenben a gélváz stabilitása csökken, így a gélképzők nem minden aránya tudott hosszútávon stabil formulációt létrehozni.

Mindazonáltal a vizsgált összetételek közül sikerült minden paraméternek megfelelő, stabil összetételt találni. Eredményeink így arra utalnak, az így kifejlesztett emulgél ígéretes terápiás lehetőséget nyújthat a vaginális candidiasis kezelésére, így enyhítve a tüneteket és a kezelésből fakadó kellemetlenségeket.

Irodalom:

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK543220/> (accessed on 24. sept. 2024).
2. Grigoriou, O., et al. Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. 126(1), 121-5 (2006)
3. Zeng, X., et al., BioMed. Research International, 2018(1), 9703754 (2018)
4. Vilimi, Zs., et al., Gels, (2024) (manuscript accepted)

Témavezető(k): Kállai-Szabó Nikolett, Ludányi Krisztina, Antal István

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-4

DOI:

Tapinarof-tartalmú nanogélek formulálása és fejlesztése pikkelysömör kezelésére

Balogh Barbara^{1,2}, Pető Ágota^{1,3}, Haimhoffer Ádám¹, Sinka Dávid^{1,3}, Kósa Dóra^{1,3}, Fehér Pálma¹, Ujhelyi Zoltán¹, Argenziano Monica⁴, Cavalli Roberta⁴, Bácskay Ildikó^{1,3}

¹Debreceni Egyetem, Gyógyszertechnológiai Tanszék

²Debreceni Egyetem, Gyógyszerészeti Tudományok Doktori Iskola

³Debreceni Egyetem, Egészségipari Intézet

⁴Torinói Egyetem, Gyógyszertudományi és Technológiai Tanszék

Kísérleti munkánk célja a tapinarof hatóanyag innovatív nanogél formulációinak kidolgozása és értékelése volt a pikkelysömör kezelésében. [1] A pikkelysömör egy immunrendszer által közvetített bőrbetegség, melynek tünetei jelentősen befolyásolják a betegek életminőségét. Habár számos terápiás lehetőség létezik, egyik sem teljesen hatékony. A tapinarof egy nemrégiben FDA által engedélyezett ígéretes hatóanyag, amelynek nanoformulációját vizsgáltuk a biológiai hozzáférhetőség és terápiás hatékonyság javítása érdekében. [2] A különböző nanogél-formulák fejlesztése során a méreteloszlást DLS segítségével, biokompatibilitást MTT-teszttel, valamint a tapinarof felszabadulását Franz-diffúziós módszerrel értékeltük. Ezzel párhuzamosan vizsgáltuk a reológiai tulajdonságokat és a textúrát, valamint in vitro sebgyógyulási tesztek is végeztünk. Az eredmények azt mutatták, hogy a gélek részecskemérete nano tartományban van, a formulációk biztonságosak a HaCaT sejtekre, és a nanogél II. jelentősen jobb hatóanyag-felszabadulást eredményezett. Összességében kutatásunk eredményei arra utalnak, hogy a tapinarof nanogélek potenciálisan javíthatják a pikkelysömör kezelésének hatékonyságát és csökkenthetik a mellékhatásokat.

Irodalom:

1. Balogh, B. et al. Gels, 10, 675 (2024)
2. Nogueira, S. et al. Dermatologic. Therapy, 35, e15931 (2022)

Témavezető(k): Bácskay Ildikó, Pető Ágota (konzulens)

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-5

DOI:

Szkvalén alapú adjuváns fejlesztése nanoemulziós technológiával

**Révész Réka¹, Pető Ágota^{1,3}, Kósa Dóra^{1,3}, Gyöngyösi Alexandra², Lekli István²,
Bácskay Ildikó^{1,3}, Ujhelyi Zoltán¹, Haimhoffer Ádám^{1,3}**

¹Debreceni Egyetem, Gyógyszertechnológiai Tanszék

²Debreceni Egyetem, Gyógyszerhatástani Tanszék

³Debreceni Egyetem, Egészségipari Intézet

A szkvalént már régóta alkalmazza a gyógyszeripar különböző vakcinákban adjuvánsként, ezzel is fokozva a vakcina hatékonyságát [1]. Napjainkban egyre inkább fontossá válik a megfelelő hatékonyságú oltóanyag fejlesztése, melynek egyik lehetősége egy új fajta összetételű adjuváns létrehozása, mely modernebb tenzideket alkalmaz [2,3].

A kutatásunk során célul tűztük ki egy szkvalén tartalmú nanoemulziós rendszer előállítását különböző, modernebb tenzidekkel, a gyártás optimalizálását és készítmények gyógyszerforma vizsgálatait.

A munka során nanoemulziós rendszerek kialakításához több tenzidet is alkalmaztunk. A gyártás során ultrahangos méretcsökkentéssel értük el a kívánt tartományt. A kialakult rendszerek méretét és stabilitását zéta-sizer készülékkel ellenőriztük. Toxicitásukat fibroblaszt sejtvonalon MTT módszerrel vizsgáltuk. Az adjuváns hatékonyságát balb/c egereken teszteltük, mely során adjuvált ovalbumint tartalmazó vakcinát kaptak az állatok. Ezt követően az antitest szint meghatározását ELISA kit segítségével végeztük.

A kiindulási összetételek közül 13 féle különböző összetétel bizonyult megfelelő méretűnek és stabilitásúnak, melyekből a 3 hónapos stabilitásvizsgálat során kiválasztottuk a legmegfelelőbbet. Az összetételek sejtleletképeségi vizsgálatait (NIH-3T3 sejtvonalon) nem mutattak toxicitást. Az adjuvált vakcina jelentős antitest termelést váltott ki az állatokban.

A fejlesztett nanoemulziós adjuvánsok modernebb tenzideket tartalmaznak. A formulált összetételek gyógyszerformai követelményeknek eleget tesznek és sejtleletképeségi vizsgálatokban nem mutatnak sejtelhalást, a kontroll adjuvánssal megegyező vagy jobb tulajdonságokkal rendelkeznek. Az alkalmazott adjuváns a vakcina hatékonyságát jelentősen megnövelte.

Köszönetnyilvánítás: A GINOP-2.3.4-15-2016-00002 A felsőoktatás és az ipar együttműködése az egészségiparban pályázat támogatásával készült.

Irodalom:

1. Roubík, H.; et al. *Global. Health* 19, 52 (2023)
2. Didierlaurent, A.M.; et al. *Expert Rev. Vaccines* 16, 55–63 (2017)
3. Del Giudice, G.; et al. *Semin. Immunol.* 39, 14–21 (2018)

Témavezető: Haimhoffer Ádám

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-6

DOI:

Szilárd önemulgeáló gyógyszerhordozó rendszer fejlesztése fehérje típusú hatóanyag orális bejuttatása céljából

Deák Martin, Kristó Katalin, Sovány Tamás

Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet

Bevezetés: A makromolekulás hatóanyagok per os történő alkalmazása jelentős kihívásokba ütközik és számos kutatás folyik, stabil és jó biohasznosíthatóságú készítmények előállítására céljából. A jelenleg elérhető parenterális megoldások csak az inzulin alkalmazását tekintve több mint 100 millió ember életét nehezítik meg. A per os bevitel tanulmányozása érdekében lizozim tartalmú önemulgeáló rendszert (SEDDS) állítottunk elő, melyet szilika hordozóba inkorporálva tablettáztunk.

Módszerek: A hatóanyag stabilizálása érdekében nátrium-laurilszulfáttal hidrofób ionkomplexet képeztünk a lizozimból, melyet egy szárítási lépés követett. A folyamatot az enzimaktivitás UV-látható spektrofotométerrel történő vizsgálata mellett optimalizáltuk. A szárított komplexet a SEDDS rendszerben feloldottuk. A SEDDS és komponenseinek préselhetőségre gyakorolt hatását vizsgáltuk kétféle szilárd szilika hordozóra való adszorpciót követően. Az ideális olajtartalom és az elérhető legnagyobb hatóanyag-tartalom meghatározása után pedig tablettákat készítettünk excenteres tablettázógép segítségével, melyeket a gyógyszerkönyv előírásai szerint vizsgáltunk.

Eredmények: Optimális szárítási folyamatként a 25°C-on, 50 %-os ventilátor teljesítmény mellett 2 órán át tartó műveletet határoztuk meg, ebben az esetben maradt a legmagasabb az enzimaktivitás. A Kawakita és Walker egyenletek szerint meghatározott préselhetőségi értékek alapján a vizsgált hordozók közül a Syloid 244FP 1:2 míg a Neusilin UFL2 1:1 arányú SEDDS megkötése mellett mutatta a legjobb préselhetőséget. Mindkét szilárd SEDDS minta esetében kétszeres mennyiségű kötőanyag alkalmazásával sikerült elérni a célértékként meghatározott 50 N-os törési szilárdságot.

Összegzés: A Neusilinnel készült mintából volt előállítható a gyógyszerkönyvnek megfelelő minőségű tablettá, a nagyobb SEDDS tartalom pedig lehetővé teszi a terápiás hatóanyag-tartalom elérését. Az alkalmazott gyógyszerhordozó rendszer képes lehet megvédeni egy peptid típusú hatóanyagot és elősegíteni annak felszívódását.

Köszönetnyilvánítás: A TKP2021-EGA-32 számú projekt a **Kulturális és Innovációs Minisztérium** Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-EGA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Témavezető(k): Kristó Katalin, Sovány Tamás

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-7

DOI:

Formulation and Optimization of Captopril Mucoadhesive Buccal Films

Hala Rayya, Krisztián Pamlényi, Géza Regdon jr., Katalin Kristó

University of Szeged, Institute of Pharmaceutical Technology and Regulatory Affairs

Captopril, an angiotensin-converting enzyme inhibitor (ACEI), is widely prescribed for managing hypertension, heart failure, and related conditions. When administered orally, captopril undergoes hepatic metabolism, resulting in a bioavailability of 60-75%. However, to bypass the first-pass metabolism and other limitations of the oral route, mucoadhesive buccal films have gained attention as a promising alternative with several advantages.

Mucoadhesive films are typically prepared by solvent casting method, and various polymers could be used for the preparation [1-3]. The aim of this work is formulation and optimization of chitosan ascorbate mucoadhesive films for buccal delivery of captopril. In present work, chitosan was selected as a film forming agent due to its many features that make it suitable for this purpose [4], especially its permeability-enhancing properties, which could be further improved through salification with ascorbic acid [4,5]. Thus, chitosan ascorbate mucoadhesive buccal films were formulated, and the formulations were facilitated by the application of design of experiment approach.

The optimized formula was loaded with captopril. The resulting films showed satisfactory mechanical properties. FT-IR and Raman structure analysis demonstrated successful incorporation and homogenous distribution of the drug.

References:

1. Kelemen, A., et al., *Molecules* 25, 5248 (2020)
2. Pamlényi, K., et al., *Heliyon* 8, e10364 (2022)
3. Pamlényi, K., et al., *Eur. J. Pharm. Sci.* 187, 106491 (2023)
4. Kristó, K., et al., *Pharmaceutics*, 14, 345 (2022).
5. Rossi, S., et al., *Pharm. Dev. Technol.*, 13, 513-521 (2008).

Supervisors: Géza Regdon jr., Katalin Kristó

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-8

DOI:

Tabletták *in vitro* kioldódásprofiljának becslése megmagyarázható mesterséges intelligencia segítségével

Péterfi Orsolya¹, Nagy Brigitta¹, Kovács Béla^{2,3}, Casian Tibor⁴, Tőkés Erzsébet Orsolya^{3,5}, Nagy Zsombor Kristóf¹

¹*Budapesti Műszaki Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék*

²*Marosvásárhelyi Orvosi, Gyógyszerészeti, Tudomány és Technológiai Egyetem, Gyógyszerészeti Biokémiai Tanszék*

³*Gedeon Richter Romania Rt.*

⁴*Iuliu Hațieganu Orvosi Egyetem, Kolozsvár, Gyógyszertechnológiai Tanszék*

⁵*Ipari Gyógyszerészet és Gyógyszerészeti Menedzsment Tanszék*

Az *in vitro* kioldásvizsgálat a szilárd gyógyszerformák minőségellenőrzésének fontos eszköze, amelyre egyaránt szükség van a fejlesztés és a gyártás különböző szakaszaiban. A hagyományos analitikai módszerek azonban idő- és munkaigényesek, a tabletták roncsolásával járnak és nem teszik lehetővé a termékek 100%-os átvizsgálását. Mesterséges neurális hálózatok (ANN) segítségével megvalósítható a kioldódásprofilok becslése in-line alkalmazható, gyors és roncsolásmentes analitikai szenzorokkal mért adatok alapján. A jelen tanulmány célja olvadékgranulátumok direkt préselésével készült tabletták kioldódásprofiljának a becslése mesterséges intelligencia-alapú módszerrel. A modellezéshez rendelkezésre álltak a granuláló berendezés által regisztrált folyamatparaméterek (hőmérséklet, levegő nedvességtartalma), a tablettázási paraméterek (lubrikálási idő, préserő), illetve a tabletták közeli infravörös (NIR) spektrumai. Varianciaanalízist (ANOVA) végeztünk annak kvantitatív vizsgálatára, hogy mely kísérleti faktornak van jelentős hatása a kioldódásgörbékre. A modellek jóságát a mért és becsült kioldódások közötti RMSE és az f_2 hasonlósági faktor értékkel jellemeztük. A megfelelő f_2 értékek ellenére azt tapasztaltuk, hogy az ANN-modellek bizonyos esetekben egy átlagos kioldódási profilt tanulnak meg. Ezért a modellek rangsorolására a rangszámkülönbségek abszolút értékének összege (SRD) módszert használtuk. Elvégeztük a modellek érzékenységvizsgálatát különböző módszerekkel (PRCC, FAST, Shapley-érték). A tablettázási körülmények főleg a kioldódásgörbe első pontjait befolyásolták, a granulálás beállításai pedig a görbe későbbi pontjaiban váltak fontosabbá. A transzmissziós NIR-spektrumból nyert adatokat alkalmazó modell bizonyult a legmegfelelőbbnek a tabletták kioldódási profiljának a becslésére.

Köszönetnyilvánítás:

A kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium EKÖP-24-3-BME-103 kódszámú Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Program támogatta. A kutatás a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíj szakmai támogatásával készült. A kutatás az OTKA-PD 142970 pályázati program támogatásával valósult meg.

Témavezető: Nagy Zsombor Kristóf

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-9

Nem érkezett be az absztrakt.

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-10

DOI:

PAT- alapú minőségellenőrző rendszer fejlesztése a hatóanyagkoncentráció és morfológia nyomonkövetésére

Fazekas Bettina, Péterfi Orsolya, Galata Dorián László, Nagy Zsombor Kristóf, Hirsch Edit

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Szerves Kémia és Technológia Tanszék

A biofarmakonok jelentősége egyre nő a gyógyszeriparban, azonban a stabil szilárd gyógyszerforma előállítás és a biohatóanyagok formulálása továbbra is kihívást jelent. A legtöbb biotechnológiai eredetű termék, mint a fehérjék, a kismolekulák és DNS- vagy RNS-alapú vakcinák érzékenyek a környezeti változásokra, például a hőmérsékletre és páratartalom ingadozásra, amelyek szerkezeti károsodáshoz vagy aktivitáscsökkenéshez vezethetnek. A gyártási paraméterek szintén kihatnak a termékek minőségére és biztonságára így elengedhetetlen olyan valós idejű minőségbiztosítási rendszer, amely már gyártás során is képes kiszűrni a hibás termékeket. Így kutatásunk célja olyan minőségbiztosítási rendszer kialakítása volt, amely a Folyamatfelügyelő- és Analizáló Technológiai (PAT) szenzorokat és mesterséges intelligencia (AI) előnyös tulajdonságait kombinálja adatelemzéssel. Modellhatóanyagként, a vízben rosszul oldódó doxiciklin antibiotikumot alkalmaztuk. Rossz vízoldhatóság esetén a hatóanyag felszívódási sebessége lassabb, ami rosszabb biohasznosuláshoz vezethet és hatástalanná teheti a biohatóanyagot. A vízoldhatóság és biohasznosulás javítása érdekében nagy sebességű elektrosztatikus szálképzést (HSES) alkalmaztunk a formuláció során. Segédanyagként 2-hidroxi-propil-B-cikoldextrint (HP- β -CD) használtunk, amely elősegíti a szálképzést, a hatóanyagot komplexálva ellenállóbbá teszi azt a környezeti hatásokkal szemben és az oldhatóságot is növeli. A módszer segítségével olyan nagy felületű nano- és mikroméretű szálak és porlasztott mintákat állítottunk elő, amelyek vízoldhatósága jelentősen megnőtt a por állagú doxiciklinhez képest. Mivel a hatóanyagkoncentráció egy kritikus minőségi paraméter, így a gyártás során NIR- és Raman szenzorokat alkalmaztunk, ezen paraméter valós idejű követésére. További kritikus paraméter a morfológia és szálátmérő, ugyanis nagyban befolyásolják a hatóanyag felszívódását és oldhatóságát. A formulációk ezen tulajdonságait AI és gépi látás segítségével monitoroztuk, ami gyors, költséghatékony és valós idejű minőségbiztosítást eredményez akár a gyártás során is.

Témavezető: Hirsch Edit

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-11

DOI:

Novel Mucoadhesion Chitosomes for Nose-to-Brain Delivery of Favipiravir

Maryana Salamah^{1,2}, Balázs Volk³, Ildikó Csóka¹, György Tibor Balogh⁴, Gábor Katona¹

¹University of Szeged, Institute of Pharmaceutical Technology and Regulatory Affairs

²University of Szeged, Institute of Pharmacodynamics and Biopharmacy

³Egis Pharmaceuticals Plc., Directorate of Drug Substance Development

⁴Semmelweis University, Department of Pharmaceutical Chemistry

The aim of this study was to optimize FAV-loaded niosomes (FAV-NIO), followed by coating with chitosan to prepare FAV-loaded chitosomes (FAV-CS) for nose-to-brain administration to overcome the low solubility and bioavailability of FAV.

Different FAV-NIO formulations were prepared [1]. The effect of Span[®] 60 amount (X1), and cholesterol amount (X2) on Z-average, and EE% was evaluated using a 3² factorial design. Then, different concentrations of chitosan were used to prepare FAV-CS [2]. The optimized formulations were characterized regarding to Z-average, PDI, Zeta Potential (ZP), EE%, *in vitro* blood-brain barrier permeability (BBB-PAMPA), *in vitro* drug release, and *ex vivo* nasal permeability.

The optimized chitosomes (FAV-CS-0.5) showed Z-average < 300 nm, PDI < 0.3, ZP > 30 mV, and high EE% (74.88 ± 0.91%). BBB-PAMPA results showed that FAV-CS-0.5 has higher permeability than initial FAV. FAV-CS-0.5 showed higher release rate in comparison to initial FAV. The *ex vivo* results showed that FAV diffusion from FAV-CS-0.5 through the human nasal mucosa was higher than initial FAV.

In conclusion, using chitosomes to deliver FAV through nose-to-brain administration could be a promising to enhance its low bioavailability, and its therapeutic effect.

Acknowledgment: Project No. TKP2021-EGA-32 was implemented with the support provided by the Ministry of Innovation and Technology of Hungary from the National Research, Development, and Innovation Fund, financed under the TKP2021-EGA funding scheme.

References:

1. Sita, V. G. et al. *J. Drug Deliv. Sci. and Technol.*, 58, 101791 (2020)
2. Tulbah, A. S. et al. *Int. J. Pharm.: X*, 6, 100206 (2023)

Supervisor(s): György Tibor Balogh, Gábor Katona.

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-12

DOI:

Enhanced Antimicrobial and Anti-Inflammatory Therapy for Periodontal Disease using Nanostructured Lipid Carriers

Rabia Ashfaq

University of Szeged, Institute of Pharmaceutical Technology and Regulatory Affairs

The study explored the development and efficacy of a novel nanostructured lipid carrier (NLC) system co-encapsulating natural ingredients to improve periodontal disease treatment.

Objectives were included enhancing the solubility, stability, and bioavailability of these plant-based antimicrobial agents, which possess inherent anti-inflammatory and antioxidant properties but face limitations in clinical application due to poor solubility. Natural ingredients were selected for their documented synergistic effects in inhibiting key periodontal pathogens.

The NLC formulations were optimized using a Box-Behnken experimental design, analyzing the impact of varying lipid and surfactant concentrations on critical factors. The antibacterial efficacy was assessed through minimum inhibitory concentration (MIC) assays against common oral pathogens, while *in vitro* release, antioxidant, and anti-inflammatory studies were performed to confirm sustained therapeutic potential.

Optimized NLCs demonstrated significantly enhanced solubility and stability, with a particle size around 200 nm, and achieved an entrapment efficiency of approximately 90%. *In vitro* assays revealed that co-encapsulation of natural ingredients reduced bacterial growth more effectively than individual treatments, highlighting synergistic antimicrobial action. Additionally, the NLCs displayed sustained antioxidant and anti-inflammatory effects, indicating their potential as a controlled-release system for periodontal therapy.

This study suggested that co-encapsulation in NLCs holds promise for developing safe, effective, and sustainable treatments for periodontal disease, with potential applications in dental care for enhanced infection control and tissue restoration.

Acknowledgement:

Project no. TKP2021-EGA-32 has been implemented with the support provided by the Ministry of Innovation and Technology of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund, financed under the TKP2021-EGA funding scheme.

Supervisor: Mária Budai-Szűcs

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-13

DOI:

Preparation of Layered Pellets Loaded with Co-Amorphous System

Azza A. K. Mahmoud, Orsolya Jójárt-Laczkovich, Géza Regdon jr., Katalin Kristó

University of Szeged, Institute of Pharmaceutical Technology and Regulatory Affairs

Applying co-amorphization technology in the transition of the crystalline drug to amorphous form using another drug as a co-former is an excellent tool that produces synergistic efficacy, lowering toxicity, enhancing stability, improving solubility, and dissolution behavior especially for poorly soluble drugs [1]. Recently this technique was carried out using high shear granulator that was widely applied in the palletization process [1-5]. This study aimed at the preparation of a co-amorphous system of hydrochlorothiazide and amlodipine besylate using high shear granulator and that was carried out by mixing two drugs at an equimolar ratio using high shear granulator in one step process to produce layer pellets containing hydrochlorothiazide and amlodipine besylate co-amorphous powder.

According to differential scanning calorimetry (DSC) results, the combination of two drugs formed homogenous co-amorphous mixtures with a single glass transition temperature and the disappearance of the melting point peak of pure amlodipine besylate and hydrochlorothiazide. On other hand, the broadening and reduction of the peak intensity of layered pellets Raman spectra at a range of 1600 – 1700 cm^{-1} indicate the presence of an amorphous form in addition to the formation of strong molecular interaction (hydrogen bond).

References:

1. Kondo, K., et al., Eur. J. Pharm. Biopharm. 181, 183–194 (2022)
2. Kristó, K., et al., Eur. J. Pharm. Sci. 95, 62–71 (2016)
3. Ibrahim, Y.H-E. Y., J. Drug Deliv. Sci. Technol. 66, 102714 (2021)
4. Kristó, K., Powder Technol. 395, 758–765 (2022)
5. Mahmoud, A.A.K., Pharmaceutics 16, 848 (2024)

Supervisors: Géza Regdon jr., Katalin Kristó

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-14

DOI:

Formulation of Thermo-Sensitive In Situ Gels Loaded with Dual Spectrum Antibiotics of Azithromycin and Ofloxacin

Raghad Alsheikh^{1,2,3}, Ádám Haimhoffer¹, Dániel Nemes¹, Ildikó Bácskay^{1,2,3}

¹ *University of Debrecen, Department of Pharmaceutical Technology*

² *University of Debrecen, Doctorate School of Pharmaceutical Sciences*

³ *University of Debrecen, Institute of Healthcare Industry*

Developing in situ gels has been considered a novel technique for enhancing drug delivery in ophthalmic applications, significantly improving drug retention and absorption. This study aimed to formulate a thermosensitive in situ gel with two poloxamers, P407 and P188, in an optimal ratio. For a more strategic effect, a combination of two BSC II antibiotics, Azithromycin and Ofloxacin, with different mechanisms of action have been used. We focused on enhancing the solubility of the two antibiotics and creating a more effective treatment for ocular infections. The formulation process involved detailed evaluations of the gel's properties, including clarity, pH, and rheological behavior, ensuring that it meets the necessary criteria for ocular applications. Results indicated that the gel maintains excellent clarity and an appropriate pH level while demonstrating effective gelation in simulated tear fluid. Additionally, the release kinetics of the incorporated antibiotics were assessed through dissolution testing, revealing promising outcomes against both sensitive and resistant bacterial strains. This innovative gel system not only prolongs the contact time of the active ingredients with the eye's surface but also significantly enhances their bioavailability. Ultimately, the use of this dual-antibiotic thermosensitive in situ gel represents a valuable advancement in ophthalmic therapeutics, aimed at improving patient compliance and treatment efficacy for ocular infections [1,2].

References:

1. Ranch K.M. et al. *Int. J. Pharm.* 554, 264–275 (2019)
2. Wang N. et al. *Front. Pharmacol.* 13 (2022).

Supervisor: Ildikó Bácskay

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-15

DOI:

Lactobacillus törzseket és CK2 inhibitor tartalmazó nátrium-alginát mikrogyöngyök formulálása és vizsgálata különböző segédanyagok alkalmazásával

Papp Boglárka, Józsa Liza, Pető Ágota, Kósa Dóra, Bácskay Ildikó, Fehér Pálma

Debreceni Egyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Gyógyszertechnológiai Tanszék

A nátrium-alginát mikrogyöngyök számos hatóanyag kiváló hordozórendszerei lehetnek, melyek megvédik a hatóanyagot a környezeti tényezőktől, illetve kontrollált hatóanyag leadó rendszerek kialakítására alkalmasak.

A kazein kináz 2 (CK2), egy protein kináz, mely többféle jelátviteli útvonal szabályozásában vesz részt, amelyek a tumorsejtek túlélésében és proliferációjában játszanak szerepet. CK2 inhibitor alkalmazásával visszaszorítható a sejtek proliferációs rátája, fokozható a tumorsejtek apoptózisa, emellett a CK2 inhibitor fontos szerepet játszik az oxidatív stressz csökkentésében, antioxidáns és gyulladáscsökkentő hatása jelentős.

Munkám során célkitűzésem volt CK2 inhibitor tartalmazó alginát mikrogyöngyök formulálása különböző segédanyagok alkalmazásával, majd ezek *in vitro* vizsgálata, antioxidáns és gyulladáscsökkentő hatásának bizonyítása. Segédanyagként egyes mikrogyöngyök Transcutol HP-t (TC), mely penetrációfokozóként javíthatja az *in vivo* gyógyszerfelszívódást és az *in vitro* kioldódási sebességet, valamint polivinilpirrolidont (PVP) tartalmaznak, mely megakadályozza a mikropartikulumok aggregációját. Az ezen segédanyagok felhasználásával készített különböző formulációk célja, hogy stabilizáljam és javítsam a CK2 inhibitor *in vitro* hatóanyag-leadási sebességét és penetrációját.

A probiotikus törzseket tartalmazó hatékony gyógyszerhordozó rendszerek formulálása fontos gyógyszertechnológiai kérdés. A kutatásom során különböző *Lactobacillus* törzseket tartalmazó alginát mikrogyöngyöket formuláltam, valamint a különböző baktériumtörzsek mellett prebiotikumként inulint és galakto-oligoszacharidot alkalmaztam a mikrogyöngyökben különböző arányban.

Irodalom:

1. Lopes S, et al. An Acad. Bras. Cienc. 89(3), 1601-1613 (2017)
2. Papp, B., et al. Pharmaceutics 15, 2701 (2023)

Témavezető: Fehér Pálma

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-16

DOI:

Chitosan-based Mucoadhesive Buccal Film for Delivery of the Antimicrobial Enzyme Lysozyme

Alharith A. A. Hassan¹, Katalin Kristó¹, Norbert Varga², Géza Regdon, Jr.¹, Tamás Sovány¹

¹ *University of Szeged, Institute of Pharmaceutical Technology and Regulatory Affairs*

² *University of Szeged, Department of Physical Chemistry and Materials Science*

Mucoadhesive buccal films have progressively gained acceptance for drug delivery especially for the hydrophilic macromolecular drugs due to the merits that they possess [1]. They could be prepared by a variety of methods with the solvent casting method being the predominant one [2].

This work aims to develop and optimize chitosan-based mucoadhesive buccal film formulation for delivery of lysozyme (LYZ) using the film casting method and revealing the effect of different variables affecting their quality. Previously, the composition and the optimum drying condition of the film were determined, resulted in a design space that produces films with the required quality [3]. LYZ was loaded into the optimized film formulation in three different forms, namely; LYZ powder, hydrophobic ion paired (HIP) complex with sodium dodecyl sulphate and HIP complex loaded in o/w microemulsion. The three types resulted in films with acceptable criteria in terms of breaking hardness and mucoadhesivity except LYZ powder films which resulted in decreased mucoadhesivity below the previously stated limit after one month of storage.

Acknowledgement:

Project no TKP2021-EGA-32 has been implemented with the support provided by the Ministry of Culture and Innovation of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund, financed under the TKP2021-EGA funding scheme

References:

1. Morales, JO. et al. *Current Opinion in Pharmacology* 36, 22–8 (2017)
2. Pamlényi, K. et al. *Pharmaceutics* 14, 1633 (2022)
3. Hassan, AAA. et al. *Pharmaceutics* 15, 2375 (2023)

Supervisor(s): Tamás Sovány, Katalin Kristó

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-17

DOI:

Nanoszálak, mint innovatív hatóanyag-hordozó rendszerek

Uhljar Luca Éva

Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet

A hatóanyag-hordozó nanoszálak számos előnye közül kiemelendő a nagy fajlagos felület, a magas hatóanyag-bezárási hatékonyság, a szabályozható hatóanyag-leadás, illetve a széleskörű polimer- és hatóanyagkészlet. A nanoszálak előállítása leggyakrabban elektrosztatikus szálképzéssel (ES) történik. A hagyományos ES során egy fúvóka segítségével történik a szálképzés. A modernebb ES berendezések több fúvókásak, illetve fúvóka nélküliek. Kutatómunkám célja az ES eljárás széleskörű megismerése, az előállítási paraméterek szálképzésre gyakorolt hatásának vizsgálata, továbbá különböző hatóanyagokkal töltött nanoszál formulációk fejlesztése.

Az ES folyamatát befolyásoló paramétereket három csoportba sorolhatjuk: beállítási paraméter, oldat tulajdonsága és környezeti tényezők. Munkám során ezek közül a polimer koncentrációjának, a polimer molekulatömegének, a hatóanyag jelenlétének és az áramlási sebességnek a hatását vizsgáltam, valamint összehasonlítottam a hagyományos és a fúvóka nélküli ES eljárásokat. Megtörtént a fejlesztése kétféle PVP-alapú nanoszál formulációnak is. Az egyik egy gyors kioldódást biztosító, ciprofloxacin-tartalmú nanoszál szövetek, mely biztató stabilitási adatokat mutatott a több mint két éves eltartás során. A másik pedig egy diklofenak-tartalmú orodiszperz rendszer, amely *in vitro* rendkívül gyors dezintegrációt követő gyors kioldódást tudott biztosítani.

Köszönetnyilvánítás:

Köszönettel tartozom mentoromnak, prof. dr. Ambrus Ritának, valamint TDK hallgatóimnak, Jáger Teklának, Hajdú Csongornak és Kajári Ádámnak. A kutatómunka egy része a TKP2021-EGA-32 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-EGA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Irodalom:

1. Uhljar, L.É., et al. *Pharmaceutics*, 13, 556 (2021)
2. Uhljar, L.É., et al. *Pharmaceutics*, 14, 1559 (2022)

VII. Fiatal Technológusok Fóruma

Budapest, 2024. november 19.

OP-18

DOI:

Parkinson-kór terápiájára alkalmas bukkális filmek formulálása és vizsgálata

Pamlényi Krisztián¹, Nemes Dániel², Bárbara Ferreira³, Jójártné Laczkovich Orsolya, ifj. Regdon Géza¹, Bácskay Ildikó², Bruno Sarmento³, Kristó Katalin¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézet

²Debreceni Egyetem, Gyógyszertechnológiai Tanszék

³i3S, Instituto de Investigação e Inovação em Saúde, Universidade do Porto

A Parkinson-kór a világ második leggyakoribb neurodegeneratív betegsége, Magyarországon 16-20 ezer ember, világszerte pedig több mint 10 millió ember szenved tőle. A betegség számos klasszikus tünete mellett a betegek nagy részénél jelentkezik a nyelési nehézség [1]. Kísérleti munkánk célja volt pramipexol hatóanyagot tartalmazó bukkális polimer film előállításának és vizsgálatának, amely gyógyszerformával a Parkinson-kórban szenvedő betegeknek jelentkező nyelési nehézség miatt a nem megfelelő gyógyszeralkalmazás kiküszöbölhető és ezáltal javítható a terápia sikeressége [2-4].

A polimer filmek előállításához nátrium-alginátot és kitozánt (filmképző) használtunk, hatóanyagként pedig a pramipexol-dihidrokloridot alkalmaztuk. Az előállított polimer filmek fizikai tulajdonságait vizsgáltuk, valamint a film komponensei között kialakuló kémiai interakciókat elemeztük különböző nagyműszeres vizsgálatokkal. Ezt követően a hatóanyag polimer filmből történő felszabadulását meghatároztuk, valamint a hatóanyag sejteken történő átjutását és a filmek biokompatibilitását is analizáltuk TR 146 bukkális sejtvonalon.

Az eredmények alapján elmondható, hogy a glicerin koncentrációját növelve a filmek szakítószilárdsága növekedett mindkét típusú filmképző anyag esetén, ugyanakkor a glicerin a mukoadhéziós erőt csökkentette. Raman térképezés eredményei alapján a hatóanyag a polimer filmekben homogén módon oszlott el, illetve interakció volt megfigyelhető a komponensek között, amelyet az FT-IR vizsgálatok is alátámasztottak. Mindegyik összetétel biokompatibilis volt.

Köszönetnyilvánítás:

Ezúton is szeretnék köszönetet mondani a KRKA d. d. gyógyszergyárnak, hogy a polimer filmek kialakításához szükséges hatóanyagot biztosította számunkra.

Irodalom:

1. Lee, A., et al. Neurologic Clinics, 34, 955-965 (2016)
2. Pamlényi, K., et al. Pharmaceutics, 13, 619-637 (2021)
3. Pamlényi, K., et al. Pharmaceutics, 14, 1633-1648 (2022)
4. Pamlényi, K., et al. Eur J Pharm Sci, 187, 106491 (2023)