



Vážení a milí studenti,

dovolte, abych Vás oslovil touto, pro někoho možná neobvyklou formou. Některé z Vás dříve, některé z Vás později, ale všechny čeká rozhodnutí, co budete po maturitě dělat, co studovat a kterému oboru se věnovat.

Jistě víte, že v naší zemi existuje obrovské množství různých vysokých škol. Ta různost v sobě nese nejen velkou rozmanitost oborů, ale také, bohužel, velmi rozdílnou kvalitu. Není jistě žádným tajemstvím, že existují školy náročné, řekněme prestižní, které vystudovat není snadné, ale existují také školy opačně – takové, kde získat diplom není příliš obtížné.

Mám tu čest obrátit se na Vás jménem jedné z fakult, která rozhodně patří do té první skupiny. Jsem děkanem Farmaceutické fakulty Univerzity Karlovy v Hradci Králové a byl bych velmi potěšen, kdybyste při svém rozhodování „co dál“ vzali v úvahu existenci právě naší fakulty. Patří-li mezi Vaše oblíbené předměty chemie a biologie a chcete-li se právě v těchto disciplínách zdokonalit, pak je farmacie patrně tím správným oborem, kterému byste se mohli ve svém profesionálním životě věnovat.

Naše fakulta patří z hlediska vědecké činnosti mezi špičkové fakulty v naší republice. Každoročně z našich laboratoří vychází mnoho desítek článků, které se daří publikovat v nejprestižnějších vědeckých časopisech a naši pracovníci jsou autory celé řady patentů a vynálezů. To znamená, že studenti, kteří se rozhodnou u nás studovat, se stávají žáky lidí, které je možné bez obav řadit do skupiny významných evropských či světových vědců.

Je pravda, že studium na naší fakultě není snadné. Odpovídá ale úrovni pedagogů a získané znalosti naopak odpovídají náročnosti studia. Naše fakulta tedy nepřipraví pouze odborníky pro práci v lékárnách, ale z našich absolventů se rekrutuje jak celá řada vynikajících vědců a pracovníků výzkumných ústavů a vysokých škol v celé naší republice, tak také osobnosti zaujímajících v oblasti farmacie významné společenské postavení.

Na následujících stránkách najdete informace, které Vám o fakultě mnoho prozradí. Jestliže Vás tyto informace osloví, uvažujte o studiu u nás. Rádi Vás mezi námi přivítáme. Chcete-li se stát skutečnými odborníky v oblasti léčiv, toužíte-li věnovat se výzkumu nových léčiv, pak přijměte tuto výzvu. Věřím tomu, že většina mladých lidí touží po kvalitním vzdělání a že je ochotna tomuto svému cíli mnoho obětovat. Patříte-li mezi takové studenty, studenty, kteří se nebojí práce a kteří chtějí získat diplom ze skutečně kvalitní školy, pak přijďte studovat farmacii do Hradce Králové.

Prof. PharmDr. Alexandr Hrabálek, CSc.
děkan Farmaceutické fakulty
Univerzity Karlovy

FARMACEUTICKÁ FAKULTA

Centrum farmaceutického výzkumu na Univerzitě Karlově



FaF UK v Hradci Králové

Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, založená r. 1969, je ze 17 fakult Univerzity Karlovy jednou z nejmladších. V současnosti se dynamicky rozvíjí – v tradičním magisterském studijním programu Farmacie studuje přibližně 1000 studentů, v nově zřízeném bakalářském programu *Zdravotnická bioanalýtika* (s možností pokračovat v navazujícím magisterském programu) je posluchačů méně (asi 250). Farmaceut, jako všestranně vzdělaný odborník v oboru léčiv, má za sebou složité a obtížné studium, jehož podstatou je účelné skloubení chemie a biologie. Jejich vyvážená kombinace spolu s disciplínami zaměřenými na praktické dovednosti v lékárně a na každodenní potřeby pacienta vybavuje absolventy schopností komunikovat s chemiky, biology, lékaři, technologi farmaceutických firem a dalšími odborníky. Absolventi mají široké možnosti uplatnění v praxi, a byť většina z nich míří do lékáren, každým rokem stoupá množství těch, kteří nastupují u farmaceutických firem či v chemickém nebo biologickém výzkumu.

Obor Zdravotnická bioanalýtika vychovává odborníky pro práci v bioanalytických, mikrobiologických, hematologických, imu-

nologických a dalších laboratořích, které dnes patří do standardního vybavení zdravotnických zařízení. Studium v programu Farmacie plně odpovídá farmaceutickému vzdělání v Evropské unii a je akreditováno i v anglickém jazyce.

V kontextu bouřlivého rozvoje chemických a biologických disciplín ve třetím tisíciletí nabízí fakulta unikátní podmínky pro rozvoj vědy a poznání, na kterém se podílí nemalý počet studentů, zejména v doktorských studijních programech, jejichž hlavním cílem je vzdělávání odborníků pro výzkum v jednotlivých farmaceutických disciplínách. V centru pozornosti se nacházejí nová léčiva, což jsou převážně malé molekuly organického původu, které mají schopnost neutralizovat nebo alespoň korigovat patologické děje v lidském organismu.

Pro fakultu je typická multidisciplinarita, kde pod jednou střechou pracují skupiny, které se zabývají léčivými ze všech aspektů, tj. od hledání nových účinných látek až po jejich distribuci ve formě konkrétních přípravků pro pacienty.

Milan Pour, Alexandr Hrabálek



Prof. PharmDr. Alexandr Hrabálek, CSc. –
děkan Farmaceutické fakulty UK v Hradci
Králové

Katedry zaměřené na přírodní léčiva

Přírodní materiály, především rostliny a nižší organismy (např. houby nebo plísně) jsou tradičním zdrojem nových léčiv, který ani dnes neztratil nic ze své důležitosti. Velmi přesvědčivou podporu dalšímu výzkumu přírodních látek poskytuje např. současná situace ve vývoji protinádorových substancí, kde přes 60% cytostatik schválených pro klinické použití za posledních 25 let jsou látky přírodního původu (např. taxol izolovaný ze západamerického tisu *Taxus brevifolia*).

Na *Katedře farmaceutické botaniky a ekologie* a *Katedře farmakognosie* probíhá intenzivní výzkum látek z přírodních materiálů. Zkoumány jsou především možnosti izolace nových substancí (např. flavonoidy s antioxidačním působením a alkaloidy s antiastmatickými účinky obsažené v tradičních rostlinách ajurvédské medicíny). Studované rostlinné materiály (drogy) lze využít nejen jako zdroje nových účinných látek, ale i jako součást potravinových doplňků (nutraceutik). *Katedra farmaceutické botaniky a ekologie* poskytuje v oblasti nutraceutik konzultace i pro veřejnost. Součástí výzkumu katedry je i spolupráce s Katedrou anorganické a organické chemie při určování struktury látek izolovaných z přírodního materiálu a s Katedrou analytické chemie při standardizaci obsahu těchto látek ve vybraných rostlinných drogách.

Biologicky aktivní látky „vyrobějí“ mateřské organismy originálními biosyntetickými cestami – využívají kaskády enzymatických reakcí, při nichž se jednoduché prekursory (např. aminokyseliny) přetvářejí v látky se složitou molekulární architekturou (např. taxol). Další výzkum se proto zaměřuje na použití kultur rostlinných buněk k produkci vybraných substancí v bioreaktorech s elicitory (látkami, které dokážou vynutit selektivní produkci rostlinných metabolitů ve větším měřítku). Výhodou rostlinných kultur je úplný enzymatický aparát v každé buňce a přirozená obnovitelnost zdroje. Zvláště perspektivní se jeví spolupráce s bulharskými kolegy, zaměřená na zvýšení produkce silymarinu (látky regenerující jaterní tkáň) v ostropestřci mariánském.



Bioreaktor k pěstování tkáňových kultur



Ultravysokoučinná kapalinová chromatografie s hmotnostním detektorem (přístroj je schopen pracovat s množstvím vzorku v řádu ng – 10⁻⁹ g)



Přípravek Transant

Katedry s analytickým zaměřením

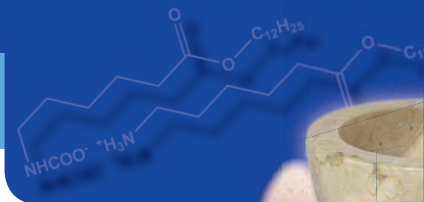
K farmacii náleží analýza látek, kterou na špičkové úrovni rozvíjí *oddělení kontroly léčiv Katedry farmaceutické chemie a Katedra analytické chemie*. Cílem farmaceutické analýzy není jen vývoj a aplikace nových metod kontroly léčiv (stability účinných látek, lékových forem, jakosti surovin), ale i postupů pro rychlé a účinné stanovení hladin účinné látky či jejich metabolitů.

Těžiskem práce je využití a modifikace moderních chromatografických metod. Přístroje, které jsou na fakultě k dispozici, umožňují dokonalou separaci látek s velmi podobnými chromatografickými vlastnostmi (např. směsi flavonoidů). Spojení chromatografie a hmotnostní spektrometrie usnadňuje identifikaci a kvantifikaci velmi malých množství látek, ať už jde o léčiva či jejich metabolity nebo o markery určitých onemocnění. Na *Katedře analytické chemie* jsou tradičně rozvíjeny metody průtokové (sekvenční injekční analýza) a elektromigrační (izotachoforetické dělení látek v elektrickém poli). Důležitá je spolupráce s farmaceutickými firmami při přípravě kompletní dokumentace o léku (Drug Master Files), která je nutná pro zavedení léčiva do praxe.



Farmaceutická fakulta
v Hradci Králové

Heyrovského 1203,
500 05 Hradec Králové
Tel: +420 495 067 111



Pohled do skleníku Botanické zahrady léčivých rostlin Farmaceutické fakulty UK v Hradci Králové

Katedry zaměřené na chemická léčiva a technologii lékových forem

Více než 90% používaných léčiv jsou léčiva chemická. Většinou jde o malé syntetické organické molekuly, jejichž cesta k terapeutickému použití byla různá – od náhodného objevu účinku přes postupné zjednodušování struktury složité biologicky aktivní přírodní látky až po syntézu de novo.

Syntéza možných léčiv, zejména antituberkulotik, látek s antifungálním a cytotoxickým účinkem ad., je studována na *Katedře anorganické a organické chemie a v oddělení syntetických léčiv Katedry farmaceutické chemie*. Tradiční je výzkum antituberkulotik, který se stal opět aktuálním v souvislosti s intenzivní migrací obyvatelstva z oblastí, kde tuberkulóza nebyla vyhlazena povinným očkováním. V centru pozornosti, jako strukturální základ nových antituberkulotik, jsou heterocyklické látky odvozené od pyridinu, deriváty pyrazinkarboxylové kyseliny, salicylanilidy ad., včetně možných proléčiv těchto substancí, tj. strukturálně modifikovaných léčiv, která účinnou látku uvolní až po podání do živého organismu (např. metabolickou aktivací). Na *Katedře anorganické a organické chemie* působí pracovní skupina, která je součástí *Centra pro nová antivirovika a cytotatika*, vedeného prof. A. Holým z Akademie věd ČR. Tato skupina se zabývá syntézou přírodních látek a jejich analogů a zaměřuje se na látky laktonového typu (butenolidy a pentenolidy) s antifungálními a cytotoxickými účinky.



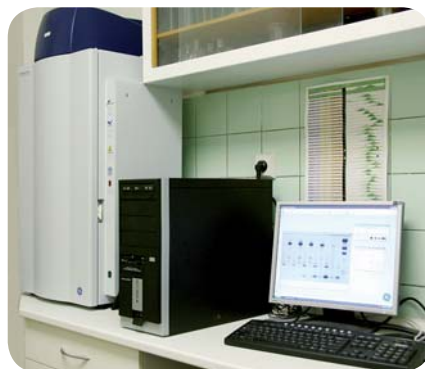
NMR spektrometr – přístroj sloužící k určení struktury chemických sloučenin

Důležitou tematikou je výzkum akceleračních transdermálních permeací – látek urychlujících průnik léčiv přes kožní bariéru. Touto netradiční cestou se léčiva dostanou přímo do systémového oběhu a vyhnou se prvnímu průchodu játry, které, při perorálním podání, způsobí ve značné míře jejich metabolickou deaktivaci. Patří sem především látky odvozené od α -aminokyselin. Jedna z nich – Transkarbam 12 – se ve spolupráci s farmaceutickou firmou připravuje ke komerčnímu využití. Pozornost se věnuje rovněž substancím (ceramidům a jejich syntetickým analogům) obnovujícím bariérové vlastnosti kůže.

S podáváním léčiv je neoddelitelně spjat výzkum lékových forem – konečné podoby přípravků. Vhodně zvolená léková forma je podmínkou úspěšné terapie a výzkum v této oblasti je doménou *Katedry farmaceutické technologie*. Ta studuje nové metodiky umožňující terapeutické používání i látek s nevýhodnými vlastnostmi (nízkou rozpustností ve vodě ad.), léková forma může navodit také jejich pomalejší uvolňování (a tím delší účinek) a může být také příčinou cíleného směřování léčiva v organismu. Úspěchem tohoto pracoviště je vývoj transdermálního přípravku TRANSANT pro terapeutické a profylaktické použití látky HI-6, reaktivátoru acetylcholinesterázy, který vyrábí a používá armáda ČR.



Přístroj pro izolaci a čištění enzymů



Digitální kamera pro kvantifikaci a analýzu proteinů a nukleových kyselin

Biomedicínsky orientované katedry

Dalším pilířem vývoje a výzkumu nových léčiv jsou biologické studie, jejichž úkolem je prvotní vyhodnocení studovaných látek se zřetelům na sledovanou aktivitu, toxicitu, vedlejší účinky a jejich cesty v živých organismech. Důležitý je výzkum buněčných receptorů a transportních systémů na molekulární úrovni a odhalování nových účinků již zavedených látek.

Katedra biochemických věd se zabývá biotransformací léčiv v organismu. Její pracovníci popsali např. metabolické přeměny protizánětlivé látky flobufenu, cytostatika oracinu, mikrosomální enzymatické systémy z rodiny cytochromu P450, které hrají významnou roli v odbourávání látek tělu cizích. Na *Katedře biologických a lékařských věd* existuje špičkové pracoviště, které ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Hradec Králové hodnotí antifungální a antimikrobiální aktivitu látek připravených na chemických katedrách. Další pracoviště této katedry hledá modely aterosklerózy *in vivo*, které by byly vhodné pro zkoumání účinku statinů (léčiva snižující hladinu cholesterolu v krvi) v kombinaci s dalšími látkami.

Jedno z profilových pracovišť je *Katedra farmakologie a toxikologie*. Unikátním typem výzkumu, který může přispět k dalšímu poznání pro medicínu v těhotenství, je *in vivo* model pro průstup léčiv placentou. V nově zřízené *laboratoři molekulárně biologických metod* se studují membránové transportéry na molekulární úrovni. Ve spolupráci s Univerzitou ve Valencii se hodnotí antiastmatické látky na modelu izolované trachey. Jiná skupina se zabývá kardioprotektivními účinky chelátorů

železa. Ke katedře patří i *oddělení veterinární farmakologie* zabývající se především onemocněním a terapií lovné zvěře a *oddělení radiofarmak*, kde se pro diagnostiku a terapii vybraných zhoubných nádorů připravují v rámci evropského projektu COST receptorové specifické peptidy značené radionuklidy. Toto oddělení je rovněž zapojeno do klustru *Nanomedic*, jehož cílem je využití nanotechnologií ve zdravotnictví. V tomto firemním společenství se pracoviště radiofarmak zabývá biologickým chováním kyseliny hyaluronové o různé molekulové hmotnosti a analyzuje její chování při terapeutickém použití.



Franzova cela používaná při studiu látek ovlivňujících přestup léčiv přes kůži



Epifluorescenční invertovaný mikroskop sloužící ke studiu živých buněk přímo v kultivačním médiu

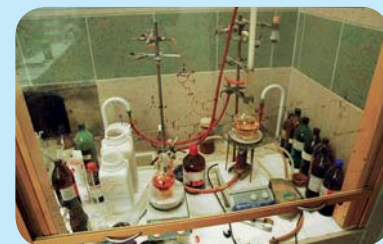
Společenskovední katedry

Důležitým aspektem výzkumu ve farmácii je společenskovední stránka – otázky dispenzace léčiv a praktického lékárenství. Výuka a výzkum se řídí moderními trendy ve farmácii a potřebami pacientů. Tato oblast, ke které se řadí i historie farmacie, léková politika a farmakoekonomika, je náplní práce *Katedry sociální a klinické farmacie*. Katedra je také významným farmakoepidemiologickým pracovištěm, které sleduje osud vybraných léčiv v populaci a bylo na ní zřízeno *Lékové informační centrum*, provozované ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Hradec Králové. Jeho posláním je poskytovat komplexní konzultační servis pro zdravotnický terén ve všech oblastech klinického použití léčiv – žádoucí i nežádoucí účinky, interakce s jinými léčivy či potravou apod.

věstěm, které sleduje osud vybraných léčiv v populaci a bylo na ní zřízeno *Lékové informační centrum*, provozované ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Hradec Králové. Jeho posláním je poskytovat komplexní konzultační servis pro zdravotnický terén ve všech oblastech klinického použití léčiv – žádoucí i nežádoucí účinky, interakce s jinými léčivy či potravou apod.

Získané výsledky všech pracovišť fakulty jsou publikovány v impaktových zahraničních časopisech a svou úroveň přitahují značné množství finančních prostředků především od grantových agentur a farmaceutických firem. Zejména díky těmto prostředkům se v posledních letech významně zlepšilo fakultní přístrojové vybavení. Ve výzkumu je dobře zavedena řada domácích i zahraničních spoluprací (s univerzitami v Británii, Portugalsku, Španělsku, SRN, USA a bývalém Sovětském svazu, tradiční je kooperace s domácí Zentivou, IVAX Pharmaceuticals, ale i s menšími regionálními výrobci, např. s firmou Herbacos-Bofarma).

Kvalitu výzkumné práce Farmaceutické fakulty Univerzity Karlovy v Hradci Králové dokládají nejen zmíněné granty, ale i ocenění, která získávají její zaměstnanci a studenti. Kromě cen spolků a nadací pro studenty (Hlávkovy nadace ad.) sem patří i Cena ministra MŠMT a Cena za farmacii pořádaná velvyslanectvím Francouzské republiky v Praze, přední místa na mezinárodních studentských konferencích a soutěžích nebo pozvání našich učitelů jako hlavních přednášejících na prestižní zahraniční symposia. Z významných úspěchů lze jmenovat zlatou medaili ze světové přehlídky vynálezů Eureka 1997 v Bruselu za exponát *Nový akcelerační transdermální penetrace*, či dvojnásobné udělení Baderovy ceny mladým pracovníkům naší fakulty za mimořádné výsledky v organické a bioorganické chemii.



Digestoř v chemické laboratoři



Přístroj pro syntézu nukleových kyselin