

Výzkum kmenových buněk, hybridů a chimér a etika a právo

Filip Křepelka
Právo biotechnologií
2015

Shrnutí biochemické podstaty pozemského života

- Buňka (rostlinná, živočišná)
- Jednobuněčné organismy
- Mnohobuněčné organismy – miliony, miliardy a biliony buněk – člověk 100 T
- Buňky jsou v organismu rozrůzněné pro plnění jednotlivých funkcí pro život a rozmnožování celého organismu.
- Díky rozmnožování je život věčný.

Vnitřní uspořádání buněk

- Členění buněk z hlediska organismů
- Prokaryotické (jednoduché) a eukaryotické (složitější) u jednobuněčných a mnohobuněčných organismů.
- Vnitřní složení buněk – odlišné pro houby, rostliny, živočichy, různé organely.
- Jádro (nosič genetické informace), mitochondrie, chloroplasty, buněčné stěny, cytoskelet, cytoplasma, membrány.

Kmenové buňky jako obecný jev

- Mnohobuněčný organismus se vyvíjí z původní jedné buňky – zygoty
- Vzniklé spojením pohlavních buněk.
- Dělením se jednotlivé vznikající buňky postupně rozrůzňují.
- Totipotentní buňky – mohou se dělit do podoby celého organismu.
- Pluripotentní buňky – mohou se dělit do jednotlivých orgánů.

Vývoj mnohobuněčných organismů

- Trojlisté organismy (většina mnohobuněčných organismů, vše vyšší).
- Tři listy: Entoderm, mezoderm, ektoderm
- Vyvíjí se z nich jednotlivé orgány rostlinného a živočišného těla (organismu, jedince).
- Podrobnosti v případě lidského těla?
- MZ – svaly, kostra, EN – trávicí soustava, většina žláz, EK – pokožka, nervy...

Výskyt kmenových buněk

- Lze je získat ze zárodků (embryonální kmenové buňky) před diferenciací.
- Vyskytují se rovněž v pupečníku.
- V určité míře se vyskytují též ve vyvinutém organismu, slouží obnově organismu dotvořením buněk.
- Rovněž tyto kmenové buňky lze získávat.
- Zhoubné bujení je ale vážná, ba zničující nemoc – rakovina.

Hybridy

- Hybridy rostlin a živočichů vznikají přirozeně křížením blízkých druhů.
- Splynutí gamet (ova, spermie) nesoucích poloviční genetickou informaci.
- Každá jejich buňka obsahuje stejnou genetickou informaci (zachycenou v DNA), která vznikla smíšením genetické výbavy rodičů různých druhů.

Vytváření hybridů křížením

- Křížení přirozenou cestou – včetně nápomoci člověkem – je běžné mezi jedinci stejného druhu.
- Vnitrodruhové křížení.
- Mezdruhové křížení mezi druhy v rámci jednoho rodu: řada známých případů u šelem, kopytníků, ptáků apod.
- Kříženci však nebývají schopní se rozmnožovat, nemusejí být odolní.

Umělá hybridizace

- Moderní biochemické technologie umožňují vytvořit hybridy laboratorním smíšením genetických informací (mikroinjekce, retrovirus)
- též genetické manipulace v podobě vnesení dílčího genu jiného druhu či pozměněného genu
- Geneticky modifikované organismy – samostatná lekce práva biotechnologií

Příklady umělé hybridizace

- Přenos lidských genů do zvířecích zárodků a vytvoření zvířat s dílčí lidskou genetickou informací.
- Testování kvality lidského spermatu na oveh křečka – nevzniká embryo.
- Transgenická koza produkující lidský antithrombin – pro farmacii.

Chiméry

- Mytologie – organismy složené z částí, tkání a orgánů původu z různých druhů.
- Biologicky – obsahuje buňky vzniklé dělením více zygot než jedné.
- Oproti hybridům, kde došlo ke smíšení genetické informace ještě před buněčným dělením, lze tedy rozlišit jednotlivé buňky, tkáně či orgány dle původu.

Přirozený chimérismus

- Třeba rozlišit od soužití organismů různých druhů včetně soužití vítaného či nutného – paraziti, koexistence.
- Přirozený pouze vnitrodruhový – jako fenomén objevený dokonce u člověka (buňky zakrnělého dvojčete včetně dvojvaječného),
- Mikrochimérismus – buňky plodu a matky vstupují do druhého jedince.

Umělý chimérismus

- Vnitrodruhový – transplantace

Nutnost imunosuprese

U určitých orgánů nepoužitelné

- Mezdruhový – xenotransplantace

Víceméně neschůdné.

- Mezdruhový – vytváření laboratorní od počátku smíšením zygot či přidáním kmenových buněk

Příklady umělého vytváření chimér

- Přenos lidských neuronů zárodečného původu do mozku myší – umožňuje zkoumat neuronální diferenciaci.
- Transplantace srdce paviána novorozenci s fatální srdeční vadou.
- Přenos vepřových neuronů pacientům s parkinsonovou či huntingtonovou chorobou – potenciál nápravy

Klonování

- Vytvoření jedince geneticky totožného s již existujícím jedincem.
- Spočívá v přenosu informace v jádru buňky do zygoty a její použití při asistované reprodukci.
- Dochází k vytvoření totálně identického jedince „klonu“? Co mitochondrie?
- Jaké jsou zátěže výsledku?
- Ovce „Dolly“ jako mediální hvězda.

Smysl výzkumných postupů

- Poznávání živé přírody v přirozených situacích – neproblematické.
- Poznání živé přírody vystavené nepřirozeným situacím – problematické.
- Vývoj nových technologií pro průmysl, zemědělství a zejména pro medicínu.
- Humánní medicína – upravování a vytváření buněk, tkání a orgánů pro léčení.

Obavy ohledně bezpečnosti

- Laboratorní výzkum lze oddělit bezpečnostními opatřeními od přírody.
- Výsledky ostatně vesměs nejsou příliš životaschopné, takže by patrně nedokázaly přežít.
- Některé v životním prostředí umístěné výsledky jsou omezeně schopné rozmnožování a jsou sledované.

Ohledy na svět rostlin a živočichů

- Ochrana rostlin je obecně pouze celostní, chrání se ekosystémy, jichž jsou složkou.
- Pouze chráněné druhy jsou chráněné jako jednotlivé organismy.
- Týrání obratlovců, zvláště pak savců, se potlačuje zákony na ochranu zvířat.
- Pokusy na těchto zvířatech a dílem na jejich orgánech a tkáních podléhá doзору.

Použití humánního biologického materiálu při výzkumu

- Použití embryonálních buněk je slibné s ohledem na jejich potenci diferencovat se.
- Lidská embrya jsou dostupná kvůli asistované reprodukci.
- Jejich využití ve výzkumu je však eticky problematické jako takové, popř. zvláště s ohledem na výsledek.
- V jednotlivých zemích jsou různé regulace, popř. absence takových regulací.

Regulace odrazem interrupcí?

- Ve státech se silnějším vlivem náboženství (nejen katolicismus) jsou omezovány a potlačovány interrupce.
- Jsou restriktce v oblasti výzkumu odrazem regulace interrupcí?
- Existuje určitá korelace.
- Nicméně ne všechny státy mají rozvinutý biomedicínský výzkum na tomto poli.
- Nejsou dotčené stejné hodnoty a zájmy.

Východiska

- Naznačený výzkum se vyvíjí rychle.
- Zákodárce vesměs nedokáže rozeznat a vyhodnotit jednotlivé výzkumné praktiky.
- Jen dílem se tedy konkrétní praktiky zakazují přímo zákonem, ty, které se považují za zjevně nebezpečné (např. zákaz klonování člověka).
- Pro tyto praktiky se stanoví postihy.
- Úprava je výjimkou ze svobody výzkumu.

Decentralizace regulace

- Posuzování jednotlivých výzkumných záměrů se svěřuje zvláštním komisím.
- Stanoví se pouze zásady: účelnost, potřebnost, vyvarování se eticky kritických výzkumných záměrů.
- Stanoví se rovněž postup pro povolování.
- Etické (dozorové, výzkumné) komise mají smíšené složení: odborníci, etici, právníci, erudovaní reprezentanti náboženství ...

Politika financování výzkumu

- Podstatná část popsaného výzkumu nemá dostatečné soukromé financování.
- Státy tedy mohou výrazně ovlivnit směřování výzkumu.
- Např. v USA federace za republikánské administrativy důrazně odmítala financovat výzkum na lidských embryonálních kmenových buňkách.

Dopady práva duševního vlastnictví

- Spory o patentovatelnost některých při popsaném výzkumu vyvinutých technik (hledisko novosti, použitelnosti a přijatelnosti) – až vypjaté obavy („patentování života“).
- Některé země upřesnily omezení.
- Sporný však může být soulad s mezinárodním a nadnárodním právem (WTO, WIPO, EU)

Mezinárodnost výzkumu

- Připomenutý výzkum je mezinárodní.
- Pro mnoho výzkumníků je klíčové přijetí výsledků v prestižních časopisech, za což jsou body dle Impact Factoru.
- Ediční praxe tedy může zahrnovat prosazování určitého etického standardu.

Omezená mezinárodní a evropská shoda

Nejen v celosvětovém, ale dokonce též v evropském měřítku není shoda ohledně jednotlivých výzkumných praktik.

Až na klonování tedy mezinárodní smlouvy nevěnují pozornost etickým otázkám jednotlivých výzkumných praktik.

Otázka přístupu EU jako důležitého zdroje financí pro biomedicínský výzkum.

Regulation shopping?

- Přestože fyzicky nelze bránit eticky sporným výzkumným praktikám, ve vyspělých zemích se provádějí málo – hrozba ztráty reputace, postihu institucí.
- Migrace vědců mezi zeměmi s ohledem na různé regulační rámce?
- Možnost výzkumu v zemích méně vyspělých ovšem naráží na horší stav a menší prestiž tamních výzkumných ústavů

Příklady úpravy výzkumu - USA

- USA – federace si dlouho zapovídala financovat výzkum a důrazně na tom trvá přísnými kontrolami.
- Bylo předmětem střetu mezi demokraty a republikány.
- Jednotlivé státy mají různou právní úpravu, některé za stanovených podmínek povolují, jiné nikoli.

Liberální evropské státy

- Pod kontrolou postupů je výzkum na embryonálních kmenových buňkách povolen ve:
 - - Velká Británie, Švédsko, Francie, Švýcarsko
- Vytváří se systémy kontroly, stanovují předpoklady pro povolování úřady a etickými komisemi.

Restriktivní evropské státy

- Německo – Embryonenschutzgesetz – zakazuje se využití lidských embryí pro výzkum, povoluje se výzkum na dovezených embryonálních buňkách získaných před určitým datem.
- Itálie, Polsko, Irsko, Nizozemsko, Finsko – užití ESC ve výzkumu je zakázáno či výrazně omezeno.

Asie

- Čína – povoluje všechny nyní zamýšlené výzkumné praktiky, chybí společenský spor, díky velkému hospodářskému růstu a vědeckému rozvoji lze očekávat významný posun v poznání.
- Podobně Japonsko, Jižní Korea
- Islámské země – Saudská Arábie zakazuje, Irán povoluje.

Česká republika

- Zákon č. 227/2006 Sb., o výzkumu na embryonálních kmenových buňkách.
- Zákon samotný sloužil vytvoření liberálního rámce představitelného pro zahraniční zadavatele a časopisy, aby se v ČR mohl výzkum provádět.
- Zavádí se ministersko-komisní povolení.
- Stanoví se předpoklady pro povolení, postupy při získávání apod.