



Periodikum z histologie & embryologie

Ústav histologie and embryologie
3. lékařská fakulta University Karlovy v Praze

Ročník 2/číslo 5

Duben
2015

Obsah čísla:

Úvodem...

Kurz 5; přednášky a semináře

Připomenutí

Kontroly pracovních sešitů

Aktuality

První světový den vrozených vývojových vad

Článek

Epigenetická dědičnost aneb expozice a dispozice zděděné po předcích

Aktuality:

mRNA v odhalování horizontální dědičnosti

Seriál: Endokrinní disruptory III

Theo Colbornová (1927-2014)

Repetitio mater studiorum...

... ženský pohlavní systém

Latina v předvelikonočním období:

Membra Jesu nostri patientis sanctissima

Úvodem...

Duben je na Ústavu histologie a embryologie rušný měsíc. Začíná kurz 5 nazvaný **Vývoj buněk a tkání**, a ještě v předvelikonočním týdnu vás čekají dvě přednášky:

V **úterý** 31. 3. 2015 v **9:45** přednáška o případu „**thalidomid**“. I když se šedesátá léta minulého století mohou zdát pro současnost stejně důležitá jako doba příchodu prvních Slovanů na naše území, historie této chemické látky je minulostí jen zdánlivě. Nových látek na trhu a tím i v prostředí přibývá každým rokem a testování jejich dlouhodobé bezpečnosti či rizik je zhusta nedostatečné. Po druhé světové válce nadšení z nové doby, nových technologií a nových látek a materiálů nebralo konce. Proto prokázaná souvislost tak dramatického a viditelného poškození lidského jedince s působením chemické látky bylo šokující pro všechny zúčastněné; v medicíně účinky thalidomidu otřásly tehdy dobře zakořeněným mýtem placentární bariéry jako dokonalého štítu, který vyvíjející se organismus dokáže ochránit od všeho zlého z vnějšího prostředí. Mezi vývojovými biology pak účinky thalidomidu upevnily přesvědčení, že načasování je mnohdy důležitější než dávka podané látky. Vývoj končetin má kritickou periodu mezi pátým a osmým týdnem. Když

tedy těhotná žena spolkla pilulku před nebo po tomto období, dítě se narodilo jen s malým postižením nebo nebylo postiženo vůbec. Pro toxikology případ znamenal nové předpisy pro testování chemických látek. Jaké? To a mnohé další se dozvíte na přednášce!

Středa 1.4. 2015, 8:00

„Základní morfogenetické procesy“

Jak už jsme psali v minulém čísle, z této přednášky neexistuje výjimka!

7. týden

Přednášky

V úterý hned po Velikonocích: **Signalizace během vývoje & epigenetické mechanismy ve vývoji člověka**

Ve středu si přineste oříšky, hrozinky a do termosky litr zeleného čaje, čekají vás dvě přednášky za sebou;

Blastogeneze, implantace a její poruchy, a placenta

Notogeneze a neurulace

Ve čtvrtek: **Embryonální období vývoje**

A navrch praktikum na téma **extraembryonální orgány** (schválně, o jakých dokážete říci větu či dvě jen tak bez přípravy?)

8. týden

Přednášky:

Histogeneze

Vývojová toxicita & farmakoterapie v těhotenství

Stárnutí organismu

Seminář: **demonstrace časného vývoje kuřete** – to málokde uvidíte, přijďte!

Připomenutí...

Vaše pracovní sešity jsou důkazem vaší studijní aktivity v průběhu praktických cvičení. Bohužel, mnoho studentů si ještě neosvojilo přirozenost sebekázně nezbytné k univerzitnímu studiu a pracovní sešity doplňuje až před zápočtovým zkoušením. Takový přístup se ovšem zcela míjí se základním smyslem zavedení pracovních sešitů.

Za takových okolností jsme se rozhodli přistoupit k **průběžné kontrole pracovních sešitů**. Během praktik budou vyučující nahlížet do vašich pracovních sešitů a vyžadovat jejich aktivní používání, ať již k zakreslování, zapisování či doplňování zadaných úkolů.

9. týden

Seminář: **Embryologie – opakování**; samostatně si zpracujete embryologické téma, které pak poutavě přednesete studentům i vyučujícím.

Bližší informace se dozvíte v aplikaci Výuka (v Aktualitách a u příslušné výukové jednotky).

Seminář: **Klinický detektivní příběh**; tentokrát budeme pro změnu hodnotit rizika pro plod, která mohla vzniknout následkem vystavení nejrůznějším faktorům.

(Zadání již visí u příslušné výukové jednotky).

První světový den vrozených vývojových vad

Jak již v článku pro VNS z 5. 3. 2015 napsala MUDr. Eva Maňáková, **3. března** byl vyhlášen světovým dnem vrozených vývojových vad (VUV). Veřejnost by si každý rok v tento den měla připomenout některá důležitá fakta o VUV:

- VUV jsou časté: na světě se rodí asi 6 % novorozenců se závažnou VUV, což je ročně kolem 8 milionů dětí (tomuto počtu odpovídají VUV, které se zachytí, diagnostikují a nahlásí do prvního roku věku. Sem patří typy vad, které se dají rozpoznat později jako glandulární hypospadie, některé vady srdce, dysplazie kyčelního kloubu). V případě, že se vady zjistí hned při narození, ještě v porodnici, je jejich incidence nižší, kolem 3 % (závažné srdeční vady spojené s cyanózou, rozštěpy rtu, patra, polydaktylie).
- VUV jsou závažné: každý pátý kojeneček či novorozenec zemře na následky VUV.
- VUV jsou často léčitelné: Světový den VUV byl vyhlášen mimo jiné proto, aby poukázal na to, kde a jak se dají VUV léčit a mnohdy vyléčit.
- VUV nejsou nevyhnutelné! Příkladem předcházení VUV je doporučená denní dávka kyseliny listové v množství 400 mg jako prevence defektů nervové trubice. Přes toto známé a účinné opatření se s defekty jako spina bifida nebo anencefalie rodí 1 z 1000 dětí. Stoprocentně preventabilní vrozenou vadou je pak fetální alkoholový syndrom, který ovšem stále při narození postihuje jednoho ze sta občanů USA.

Americké Centrum pro kontrolu nemocí (Center for Disease Control and Prevention (CDC) při vyhlášení Světového dne VUV spolupracovalo s jedenácti nevládními organizacemi jako např. Organization of Teratology Information Specialists (OTIS), European Network of Teratology Information Services (ENTIS), jehož členem je i Česká teratologická informační služba, a Teratology Society (TS).

Epigenetická dědičnost aneb expozice a dispozice zděděné po předcích

Vliv nejrůznější látek z životního prostředí či výživa během těhotenství mají podle mnohých studií vliv na onemocnění v dospělém věku či způsobí určitý fenotyp tzv. epigenetickou dědičností.

Jak už se to ve vědě někdy přihodí, i k tomuto průlomovému objevu vedlo jedno „brilantní selhání“. V roce 2005 tým Dr. Michaela Skinnera na



Washingtonské státní univerzitě exponoval gravidní krysy běžně používanému fungicidu zvanému vinklozolin. Vědci chtěli testovat schopnost této látky narušit vývoj pohlavních orgánů u exponovaných zvířat. Výzkum se moc nedařil, a ještě ke všemu jeden ze spolupracovníků Dr. Skinnera nechal omylem namnožit další, už čtvrtou generaci laboratorních zvířat, tedy praprapravnuky a praprapravnuky exponovaných krys¹. Dr. Skinner nechal kolegu, aby zvířata testoval na obvyklé znaky poškození, a k velkému překvapení celého týmu testy na této čtvrté, tedy dávno neexponované generaci, ukázaly snížené množství spermií, jakož i v dospělosti diagnostikovaná onemocnění prostaty, varlat a ledvin, poškození imunitního systému, nádory a několik změn v krevním obrazu, např. hypercholesterolemii. To všechno nejen u exponovaných zvířat, ale i u těch, kteří s vinklozolinem vůbec nepřišli do styku²! Jak se to

¹ Interlandi, J. *The toxins that affected your great-grandparents could be in your genes*. Smithsonian magazine, December 2013.

² Skinner, M., K., Anway, M., D. *Endocrine disruptor vinclozolin induced epigenetic transgenerational adult-onset disease*. Critical review of Oncogenesis, 2007. **13** (1), pp. 75-82.

mohlo stát? Jak se může biologická informace přenést jinak než skrze geny? Vždyť po většinu dvacátého století se přísahalo na ideu tzv. genetického determinismu, tedy že DNA obsahuje kódy pro všechny znaky, barvou očí počínaje a rizikem určitého onemocnění konče.

„Epigenetika je obor, který nahlíží dlouhodobé, zděditelné modifikace genové aktivity, ovšem dědičnost se musí odehrávat nezávisle na změně v primární sekvenci bází v DNA organismu.“³

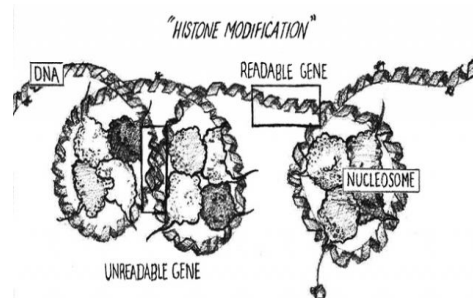
Klasickým příkladem mezigeneračního účinku expozice v průběhu těhotenství jsou data získaná z „přirozeného“ experimentu během tzv. holandské hladové zimy na konci druhé světové války na přelomu let 1944 a 1945. U potomků matek, které byly vystaveny extrémní podvýživě během těhotenství, a také u dětí těchto potomků, tedy u druhé generace, byl prokázán zvýšený výskyt kardiovaskulárních nemocí, diabetu II. typu a nádorů prsu. Vědci z university v Aucklandu a z univerzity v Southamptonu také zkoumali vliv podvýživy otců na jejich potomky. I u těchto zjistili statisticky významný vliv, tentokrát na zvýšený výskyt obezity v dospělosti.⁴ Množství studií, které podporují hypotézu výzkumu o vlivu stravování těhotné ženy na fenotyp dítěte, přibývá. Příkladem látek přijímaných potravou, u kterých se prokázal transgenerační účinek, jsou proteiny, vitamín E či etanol a kyselina listová⁵.

³ Brown, C., J., Rupert, J., L. *Hypoxia and environmental epigenetics*. High Altitude Medicine & Biology, 2014. **15**(3), pp. 323-330.

⁴ Veenendaal MV et al. *Transgenerational effects of prenatal exposure to the 1944-45 Dutch famine*. BJOG, 2013. **120**(5), pp. 548-53.

⁵ McKay, J., A., Mathers, J., C. *Diet induced epigenetic changes and their implications for health*. Acta Physiologica, 2011. **202**(2), pp.103-18.

Epigenetické účinky zahrnují tři rozdílné, interagující mechanismy; 1) metylované skupiny zachycené na DNA jako „bodláky na pleteném svetru“¹, které ovlivňují diferenciaci buněk; 2) modifikace histonových proteinů; a 3) nekódující mikroRNA, které zodpovídají za genovou expresi, jak v průběhu vývoje před narozením, tak během života.⁶



Obr. 1: Zjednodušená kresba DNA zobrazující histony a metylované skupiny.⁷

„Na rozdíl od informace zakódované v sekvenci DNA, která je stejná u většiny buněk a neproměňuje se v čase, je epigenetická informace charakteristická pro jednotlivé tkáně a mění se v reakci na vnější či vnitřní narušení.“³

Kromě faktoru výživy jsou dalšími vlivy, u kterých studie podpořily hypotézu epigenetické mezigenerační dědičnosti způsobující fenotypické variace a onemocnění v dospělém věku, látky z životního prostředí. Příklady jsou ve vědeckých studiích desítky, uveďme například expozici DDT v kritické periodě vývoje zárodečných buněk, způsobující u potomků obezitu a řadu přidružených symptomů různých nemocí⁸, expozici výše zmíněnému fungicidu vinklozolinu v průběhu

⁶ Harris, M. Reviewer's commentary on Veenendaal M., V. et al. *Transgenerational effects of prenatal exposure to the 1944-45 Dutch famine*. BJOG, 2013. **120**(5), pp. 548-53.

⁷ Kloc, J. *An Illustrated guide to epigenetics*. Mother Jones [online]. Last updated Feb 8, 2011. [Cited 03.24. 2015]. Available at: <http://www.motherjones.com/environment/2011/02/illustrated-guide-epigenetics>

⁸ Skinner, M., K. et al. *Ancestral Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) exposure promotes epigenetic transgenerational inheritance of obesity*. BMC Medicine, 2013. **11**:228.

těhotenství, která může u dalších generací zapříčinit změněnou reakci na stresové situace⁹, či vliv expozice těhotné ženy ftalátům na astma jejích dětí a dalších generací, který čerstvá studie dává do souvislosti s metylovanými skupinami na DNA¹⁰. Jsou i studie odkazující na možnou epigenetickou dědičnost adaptace na hypoxii ve vysokohorském prostředí³. Shrnutí a podrženo, epigenetická dědičnost je obor, na který se v současnosti soustředí velká pozornost.

Ovšem epigenetika není zdaleka obor tak nový, jak by se mohlo zdát. Už Aristoteles věřil, že prostředí formuje fenotyp jedince a že vliv prostředí se projeví i na potomcích. Jean-Baptiste Lamarck (1744-1929) měl svůj pohled na dědičnost získaných vlastností, kterému říkal „měkká dědičnost“. Conrad Waddington, vlivný vývojový biolog 20. století, vytvořil a popsal tento termín ve své klasické práci z roku 1942 nazvané „Epigenotyp“. Riggs a Holliday, a Pugh se v roce 1975 na základě svých výzkumů zamýšleli nad metylací genetické informace u bakterií.¹¹

„Epigenetika hraje prominentní roli v porozumění aklimatizaci, adaptaci a evoluci (...) je to ohromně zajímavá, stále však trochu záhadná a velmi nedospělá biologická disciplína.“¹¹

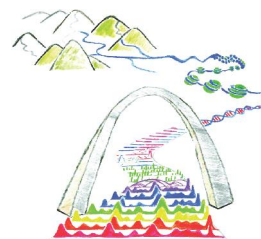
Srovnávací biologové David Crews a Warren Burggren¹¹ vysledovali trojí význam výrazu „epigenetika“. Nejčastěji používá výraz epigenetika lékařská veřejnost, a to v jeho doslovném významu tj. „nad genetikou“. V současnosti se objevují názory, že epigenetické mechanismy jsou na počátku cesty k nemoci, že stojí na počátku patologického procesu,

⁹ Crews, D. et al. *Epigenetic transgenerational inheritance of altered stress responses*. PNAS, 2012. **109** (23), pp. 9143-9148

¹⁰ Wang, I-J. et al. *Effects of phthalate exposure on asthma may be mediated through alterations in DNA methylation*. Clinical Epigenetics, 2015. 7:27.

¹¹ Burggren, W., W., Crews, D. *Epigenetics in Comparative Biology: Why we should pay attention*. Interactive and Comparative Biology, 2014. **54** (1), pp. 7-20.

viz například „epigenetika nádoru“. Na druhou stranu přírodní vědy vidí v epigenetice *způsob adaptace* na životní prostředí v průběhu evoluce. Třetí, nejvíce celostní pohled, má epigenetiku za *úhel pohledu*, za perspektivu. Důraz na epigenetický výzkum a nekonečné množství nových studií mohou nepřipraveného čtenáře zahltnit. Orientaci může usnadnit právě tento celostní pohled, tedy nahlížet dědičnost a fenotyp jedince úhlem epigenetiky, který je jedním z mnoha možných úhlů.



Endokrinní disruptory III

Theo Colbornová (1927-2014)



Už po tři desetiletí vědci na celém světě přispívají svými výzkumy ke stále komplexnějším a lepším znalostem na poli endokrinních disruptorů. Tím, kdo podnítil a celou druhou polovinu svého života nepřestával podněcovat nejen takový výzkum, ale i pozornost úřadů a veřejnosti, byla nenápadná žena, vědkyně tělem i duší, Theodora Emily Colbornová.

V první polovině svého profesního života byla lékárníci. Se svým mužem, též lékárníkem, provozovali několik lékáren nejprve v New Jersey a pak v městečku Carbondale ve státě Colorado, kam se Colbornovi přestěhovali se svými čtyřmi dětmi na malou farmu. Chovali ovce, starali se o několik

ovocných stromů, ale krom toho Theo Colbornová pravidelně jako dobrovolník pozorovala ptáky a nedaleké vodní toky. Bylo jí už skoro padesát, když se ocitla na životní křižovatce. Rozhodla se udělat to, po čem toužila nejvíc – jít na školu. Vystudovala MS (Master's in Science) obor ekologie povrchových vod a následně získala doktorát prací s hlavním zaměřením na zoologii, s podobory epidemiologie, toxikologie a chemie vody. Studia úspěšně zakončila v roce 1985. Bylo jí 58 let.

Brzy nato byla vybrána pro stáž ve Washingtonu, D. C., kde pracovala pro americkou vládu na právě obnoveném celostátním programu na základě zákona o čistém ovzduší („Clear Air Act“). Nedlouho potom dostala nabídku na práci pro renomované organizace „World Wildlife“ a „The Conservation Foundation“. A tato nabídka, kterou Dr. Colbornová přijala, se ukázala průlomovou. Studie, kterou pro tyto organizace měla vést, spočívala v hodnocení kvality vody a ekosystému ve Velkých jezerech na hranici mezi Kanadou a USA. Jezera byla po desetiletí znečišťována zplodinami z továren i sídel v okolí jezer do té míry, že

je někteří považovali za „mrtvá“. Oba státy vyvinuly velké úsilí na zavedení regulací pro čištění odpadu odtékajícího do jezer, a také nemalé prostředky na jejich skutečné pročištění. Studie, pro kterou byla Theo Colbornová povolána, měla stvrdit výsledky tohoto úsilí. To se však nestalo, ba naopak. Nálezky ve zprávě nazvané „Velká jezera, velký odkaz?“ (Great Lakes, Great Legacy?) byly odrazovým můstkem pro

celý nový obor, který byl brzy nato pojmenován „endokrinní disrupce“. Studie popsala problém, kterému čelil celý ekosystém jezer: persistentní, bioaktivní a toxické látky, které přetrvávaly ve zdánlivě čistých vodách jezer, se hromadily v sedimentech na dně a potravním řetězcem se v rapidně rostoucích koncentracích dostaly až do těl velkých živočichů na jeho vrcholu. V organismech pak tyto látky narušovaly metabolismus i vývoj, i když „dospělá zvířata nevykazovala žádné viditelné známky nemoci, kromě abnormálního chování.“¹²

Theo Colbornová byla první, kdo si uvědomil, že se v jezerech a okolo jezer děje ještě něco dalšího, nejen onemocnění lidí, zvířat, ryb a ptáků různými typy

nádorů. Nebylo tak samozřejmé dát si dvě a dvě dohromady. V 80. letech byla slova „toxická chemická látka“ téměř synonymem pro rakovinu, a to nejen mezi laickou, ale i odbornou veřejností.¹³ Ale přece přišel ten známý „aha moment“. V jednu chvíli si dr. Colbornová uvědomila, co má většina symptomů popsaných ve stovkách studií, které přečetla,

společného – rybáci opouštějí svá plná hnízda, lhostejnost obvykle ostražitých japonských křepelek

Dokud člověk neudělá závazné rozhodnutí, váhá, jedná neúčinně, přešlapuje na místě či může ustoupit zcela.

Mluvíme-li o počátku (a tvoření), existuje základní pravda, jejíž neznalost zabije bezpočet myšlenek a skvozných plánů. Ta pravda zní: V okamžiku, kdy se člověk rozhodne, pak se také Prozřetelnost dá do pohybu. K jeho pomoci se pak objeví věci, které by se jinak nikdy nevyskytly.

Celý proud neočekávaných událostí všeho druhu, ať v podobě setkání či hmotné pomoci, událostí, o kterých člověk ani nesnil, vychází z tohoto rozhodnutí a všechny k jeho prospěchu.

Cokoliv, co můžeš udělat či o čem sníš, že to můžeš udělat, začni. V odvaze tkví genius, síla i kouzlo.

Začni teď.

- J.W. Goethe -

(Oblíbený citát Theo Colbornové, který měla nalepený na stěně své pracovny v TEDX)

¹² Grossman, E., *A brief biography of Theo Colborn* [online]. [Cited 03.25.2015]. Available from: <http://endocrinedisruption.org/assets/media/documents/Colborn%20bio%20short%20version.pdf>

¹³ Colborn, T., Dumanovski, D., Myers, J., P. . Our stolen future: are we threatening our fertility, intelligence, and survival?: a scientific detective story. 1st ed. Plume, 1996. ISBN: 0-452-27414-1

při sezení na vejcích, chybějící oči a pokřivené nohy mláďat kormoránů, zmenšená či chybějící varlata ryb v Baltském moři, abnormální namlouvání orlů bělohavých, které vyústilo v kolaps celé americké orlí populace, samice racků sdílející hnízda spolu, namísto se svými samčími protějšky, mizející populace norků, záhadný kachektizující syndrom mladých ptáků, kteří se narodí zdánlivě zdraví, ale během jednoho dvou dnů začnou hynout na úbytě, aby brzy na to zemřeli, děti matek stravujících se převážně úlovkem z Velkých jezer, jejichž testy ukazovaly opožděný nervový vývoj a slabé výsledky v ukazatelích, které předpovídají budoucí IQ. To všechno byly symptomy narušení časného vývoje látkami napodobujícími účinky hormonů, nejčastěji estrogenů.

Pojmenování endokrinních disruptorů bylo pro klasickou toxikologii revoluční hned z několika důvodů. Toxikologie do té doby znala jen paradigma „čím větší dávka - tím větší účinek“. Endokrinní disruptory ovšem toto pravidlo nerespektují. Naopak, i velmi malá koncentrace látky může mít velmi vážné a trvalé následky. Dalším, neméně důležitým důvodem, je načasování. Ve vývoji organismů má každá tkáň a každý orgán svou tzv. kritickou periodu, období, po kterou se vyvíjí a je proto velmi citlivý na signály a posly, kteří signály přinášejí. Pokud je signálů mnoho, jsou zablokované nebo změněné, vývoj se neuskuteční, jak má. Na straně druhé, pokud nesprávné signály přijdou před kritickou periodou, nebo až ve chvíli, kdy je orgán dovyvinut, konkrétní látka může mít malou šanci do vývoje zasáhnout. Posledním důležitým rozdílem je, že tradiční toxikologie nerozpoznávala mezigenerační účinek chemické látky, tedy vliv mateřské expozice na

zdraví potomků. Tyto zavedené pravdy endokrinní disruptory rozbořily a přispěly a přispívají do složité mozaiky vývoje a dědičnosti.

Theo Colbornová dobře viděla komplexnost celé té mozaiky. Uměla pojmenovat své obavy z tak rozsáhlého narušení endokrinního vývoje a jeho vlivu na zdraví celého lidského rodu.¹⁴ Měla přehled o celosvětovém nárůstu poruch vývoje nervového systému, chování a kognitivních funkcí u dětí, které dnes mnozí pediatři označují za pandemii. Theo

Colbornová se zvláště obávala narušení základního a zásadního „pečujícího a milujícího vztahu mezi rodiči a dítětem“¹² na základě disrupce vývoje nervové soustavy. Narušení endokrinních funkcí pro ni neznamenovalo jen poškozené zdraví jednotlivce, ale obavu o lidstvo jako takové.

Theo Colbornová¹⁴

V roce 2003, kdy jí bylo 76 let, založila Theo Colbornová neziskovou organizaci The Endocrine Disruption Exchange (TEDX) (www.endocrinedisruption.org) zaměřenou na výzkum endokrinních disruptorů a shromažďování informací o nich. Věřila ve výzkum napříč obory, vyučovala a vedla studenty mnohdy o šest desetiletí mladší, než byla sama. Podporovala především mladé ženy ve vědě, měla osobní zkušenost. Theo Colbornová zemřela v prosinci loňského roku ve věku 87 let.

¹⁴ Colborne, T. *Endocrine disruption, Public Health, and National and International Security* [online]. PSR, 11.4.2010. [Cited 03. 12. 2015]. Available from: <http://www.psr.org/environment-and-health/environmental-health-policy-institute/responses/endocrine-disruption-public-health-and-national-and-international-security.html>

mRNA v odhalování horizontální dědičnosti

Výzkum vědců z univerzity v Cambridge se zaměřil na tabuizovaný horizontální přenos genů nikoli mezi bakteriemi, kterýžto je dobře znám i popsán, ale mezi člověkem a jinými primáty, hmyzem, a dokonce červy.

Vědci v článku publikovaném v březnu letošního roku v časopise *Genome Biology* popisují, že jako nástroj si vzali geny messengerRNA výše popsaných druhů a tyto navzájem pečlivě porovnali.

Výsledky výzkumu ukazují – pro vyznavače antropocentrické tradice, přesvědčené, že člověk je naprosto unikátní větví na stromě života a má s ostatními druhy málo společného, věc nemilou – že lidé v průběhu evoluce posbírali do svého genomu nejméně 145 genů od jiných druhů (například geny pro syntézu jakéhosi buněčného lepidla, kyselinu hyaluronovou, máme od hub a gen spojený s obezitou od mořských řas). Vědci navíc rozpoznali 33 úplně nových genů, které jsme do našeho genomu dostali horizontálním genovým přenosem.

Výzkum shrnuje, že ačkoli je horizontální přenos genů méně častý u eukaryotů než u prokaryotických organismů, rozhodně není vzácný, a přispíval a stále přispívá k evoluci mnoha a možná všech živočichů.

Celý článek je přístupný online na:

<http://genomebiology.com/2015/16/1/50>

Repetitio mater studiorum....

... ženský pohlavní systém

v otázkách a odpovědích. Řekněme, že na každou otázku máte dvacet vteřin. Připraven/a? Teď!

Q1: Ovulace je spuštěna zvýšením hormonu...?

Q2: Jak se jmenuje vrstva acidofilního glykoproteinu, která obaluje oocyt?

Q3: Co probudí primordiální folikul z jeho pasivity?

Q4: Antrálnímu folikulu se také říká....?

Q5: Jaký folikul se ovuluje?

Q6: Jak se říká vnější vrstvě děložní sliznice?

Q7: Jak se eponymem pojmenuje velká vestibulární žláza? A po kom se jmenují malé vestibulární žlázy?

Q8: Jak se říká vrstvě vazivové tkáně kolem primárního folikulu?

Q9: Jak se říká vrstvě buněk mezi bazální laminou a *zona pellucida* primárního folikulu?

Q10: Jaký je hlavní stimulující hormon během prvních 7 až 10 dnů menstruačního cyklu?

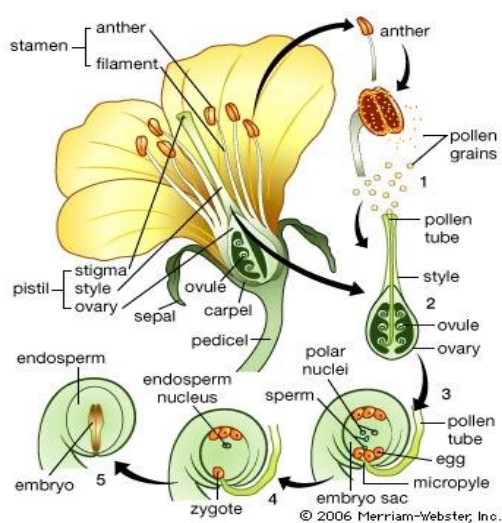
Q11: Vazivová tkáň kolem vaječníku?

Q12: Který hormon udržuje *corpus luteum* během těhotenství?

Q13: Jaká samčí žláza odpovídá velké vestibulární žláze ženského pohlavního systému?

Q14: Jak lze jinak pojmenovat folikulární buňky?

Membra Jesu nostri patientis sanctissima



Obr. 2: Životní cyklus kvetoucích rostlin.¹⁵

A1: LH, luteinizační hormon

A2: *zona pellucida*

A3: rovnovážné působení řady stimulačních a inhibičních hormonů, a v místě syntetizovaných růstových faktorů¹⁶

A4: sekundární folikul

A5: Graafův folikul

A6: perimetrium

A7: Bartholinská žláza /nikoli Bartholiniho, viz Caspar Bartholin mladší, (1655–1738), dánský anatom/. Skeneho žláza.

A8: *theca folliculi*

A9: *stratum granulosum*

A10: FSH, folikuly stimulující hormon

A11: *tunica albuginea*

A12: hCG, lidský choriový gonadotropin

A13: Cowperova žláza, *glandula bulbourethralis*

A14: buňky granulosa

¹⁵ Nicole. Life cycle of flowering plants. Flower every[online] Last updated 05.16.2012. [Retrieved 3.27.2015]. Available at: <http://www.flowerevery.com/life-cycle-flowering-plant/>

¹⁶ Fortune J. et al. *The primordial to primary follicle transition*. Molecular Cell Endocrinology, 2000. **163** (1-2).pp. 53–60.

„Údy nejsvětější Ježíše našeho, trpícího“ je cyklus sedmi kantát barokního skladatele **Dietricha Buxtehude**. Cyklus vznikl v roce 1680 na základě středověké básně *Salve mundi salutare*, kterou Buxtehude upravil do částí, které se vztahují k sedmi částem Kristova těla; nohám, kolenům, rukám, bokům, hrudi, srdci a hlavě. Původní báseň představuje vrcholnou podobu středověké duchovní poezie, ale studentovi medicíny navíc poskytuje báječnou příležitost procvičit se v latině na krásném a poměrně snadno přeložitelném textu. Při jeho studiu si můžete přehrát onen překrásný Buxtehudenův cyklus. Přístupné například na:

<https://www.youtube.com/watch?v=bWbBK2poJIE>

Mimochodem - a zcela mimo obor - k Velkému pátku publikoval před lety prof. Tomáš Halík působivý text. Přístupný je na:

<http://velikonoce.vira.cz/clanky/Noc-krize-Tomas-Halik.html>

*

I. Ad pedes

1. Sonata

2. Concerto

Ecce super montes

pedes evangelizantis

et annunciantis pacem

*(Pohleď, nad horami,
nohy, které kráčeji krokem dobrých zpráv
a zvěstování)*

3. Aria

Salve mundi salutare,

salve Jesu chare!

Cruci tuae me aptare

vellem vere, tu scis quare,

da mihi tui copiam

4. Aria

**Clavos pedum, plagas duras,
et tam graves impressuras
circumplector cum affectu,
tuo pavens in aspectu,
tuorum memor vulnerum**

5. Aria

**Dulcis Jesu, pie deus,
Ad te clamor licet reus,
praebe mihi te benignum,
ne repellas me indignum
de tuis sanctis pedibus**

6. Concerto

II. Ad genua

1. Sonata

2. Concerto

**Ad ubera portabimini,
et super genua blandicentur vobis**

3. Aria

**Salve Jesu, rex sanctorum,
spes votiva peccatorum,
crucis ligno tanquam
reus,
pendens homo verus
deus,
caducis nutans genibus**

4. Aria

**Quid sum tibi
responsurus,
actu vilis corde durus?
Quid rependam amatori,
qui eligit pro memori,
ne dupla morte morerer**

5. Aria

**Ut te quaeram mente pura,
sit haec mea prima cura,
non est labor et gravabor,
sed sanabor et mundabor,
cum te complexus fuero**



6. Concerto

III. Ad manus

1. Sonata

2. Concerto

**Quid sunt plagae istae
in medio manuum tuarum?**

3. Aria

**Salve Jesu, pastor bone,
fatigatus in agone,
qui per lignum es distractus
et ad lignum es compactus
expansis sanctis manibus**

4. Aria

**Manus sanctae, vos amplector,
et gemendo condelector,
grates ago plagis tantis,
clavis duris guttis sanctis
dans lachrymas cum osculis**

5. Aria

**In cruore tuo lotum
me commendo tibi totum,**

**tuae sanctae manus istae
me defendant, Jesu Christe,
extremis in periculis**

6. Concerto

IV. Ad latus

1. Sonata

2. Concerto

**Surge, amica mea,
speciosa mea, et veni,
columba mea inforaminibus
petrae,
in caverna maceriae**

3. Aria

**Salve latus salvatoris,
in quo latet mel dulcoris,
in quo patet vis amoris,
ex quo scatet fons cruoris,
qui corda lavat sordida**

4. Aria

**Ecce tibi appropinquo,
parce, Jesu, si delinquo,
verecunda quidem fronte,
ad te tamen veni sponte
scrutari tua vulnere**

5. Aria

**Hora mortis meus flatus
intret Jesu, tuum latus,
hinc ex pirans in te vadat,
ne hunc leo trux invadat,
sed apud te permaneat**

6. Concerto

V. Ad pectus

1. Sonata

2. Concerto

**Sicut modo geniti infantes
rationabiles,
et sine dolo concupiscite,
ut in eo crescatis in salutem.
Si tamen gustatis, quoniam dulcis est
Dominus.**

3. Aria

**Salve, salus mea, deus,
Jesu dulcis, amor meus,
salve, pectus reverendum,
cum tremore contingendum,
amoris domicilium**

4. Aria

**Pectus mihi confer mundum,
ardens, pium, gemebundum,
voluntatem abnegatam,
tibi semper conformatam,
juncta virtutum copia**

5. Aria

**Ave, verum templum dei,
precor miserere mei,
tu totius arca boni,
fac electis me apponi,
vas dives deus omnium**

6. Concerto

VI. Ad cor

1. Sonata

2. Concerto

**Vulnerasti cor meum,
soror mea, sponsa,
vulnerasti cor meum.**

3. Aria

**Summi regis cor, aveto,
te saluto corde laeto,
te complecti me delectar
et hoc meum cor affectar,
ut ad te loquar, animes**

4. Aria

**Per medullam cordis mei,
peccatoris atque rei,
tuus amor transferatur,
quo cor tuum rapiatur
languens amoris vulnere**

5. Aria

**Viva cordis voce clamo,
dulce cor, te namque amo,
ad cor meum inclinare,
ut se possit applicare
devoto tibi pectore**

6. Concerto

**Vulnerasti cor meum,
soror mea, sponsa,
vulnerasti cor meum.**

VII. Ad faciem

1. Sonata

2. Concerto

**Illustra faciem tuam super servum
tuum,
salvum me fac in misericordia tua**

3. Aria

**Salve, caput cruentatum,
totum spinis coronatum,
conquassatum, vulneratum,**

**arundine verberatum
facie sputis illita**

4. Aria

**Dum me mori est necesse,
noli mihi tunc deesse,
intremenda mortis hora
veni, Jesu, absque mora,
tuere me et libera me**

5. Aria

**Cum me jubes emigrare,
Jesu chare, tunc appare,
o amator amplectende,
temet ipsum tunc ostende
in cruce salutifera.**

6. Concerto

Amen

*

Obr. 3: Ukřižování (1320-1325), Giotto.
Musée des Beaux-Arts, Štrasburg, Alsasko, Francie.

Přejeme vám krásné Velikonoce!



Interní časopis 3.LF UK, Ústav histologie a embryologie
Redakční rada:
MUDr. Klára Matoušková, MPH – editor
klara.matouskov@lf3.cuni.cz
MUDr. Lucie Hubičková-Heringová, Ph.D.
MUDr. Eva Maňáková, Ph.D.

Přístupné na:
<http://www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/histologie/phe/>