

Epigeneze, nástup preformismu a recepce aristotelismu v raném novověku¹

Tereza Liepoldová – Roman Figura

„Když již matka semeno obojí v sebe přijala, tu hned té matky horkost jako horkost peci pomalu spékající se zjímá a mázdru neb lůžko co nátvrdou skořípku a jako hladkou kůrku vůkol a vůkol všeho semena strojí. Ta pak mázdřička v způsobu nějakého měščku vobaluje semeno, kteréžto vnitř vře proto, že je plné horkých životních duchů. A jest ponajprvé v způsobu vajcete. . .“²

Epigenesis, the emergence of preformism and the reception of Aristotelianism in the early modern times. The paper focuses on the exploration of the development of embryo with early modern thinkers. The examples of Girolamo Fabrici d'Acquapendente and William Harvey capture the ways in which the return to Aristotelian legacy in biology influenced their thoughts about living creatures. Further, we demonstrate how this legacy was modified by authors of future generations, Marcello Malpighi and Jan Swammerdam, who opposed the tradition represented by Fabrici and Harvey and even Aristotle himself and how they themselves contributed to the emerging debate on epigenesis and preformationism.

Keywords: Epigenesis • preformism • William Harvey • Girolamo Fabrici d'Acquapendente • Jan Swammerdam • Marcello Malpighi • Jakob Ruf • aristotelism • fetal chick development

Vznik, vývoj a růst zárodku byly a jsou témata, která nepřestávají vyvolávat otázky, „produkovat“ různé teorie. Cílem této studie je představit vybrané raně novověké myslitele rozvíjející představy o vývoji zárodku a ukázat, z jakého myšlenkového

¹ Studie vznikla v rámci řešení projektu Grantové agentury UK číslo 976219, Embryogeneze a odkaz Aristotela v raném novověku.

² Matouš WALKEMBERSKÝ z WALKEMBERKU. *Zahrádka růžová žen plodných o Početj působenij zplozenij složenij a rozenij Čžlowěka a o wssech nebezpečných příjpadnostech způsobijch bolestech a tagnostech které při Porodu naypředněgij znamenány a naywjce wyssetřeny býwagij na pět stránek rozdělená: K nižto přidané gsú Figúry rozličných Zárod z čeho Nemluwnátka počátky swé žijly Arterye Nerwy Kosti Těla a Mocj přigimajij: kterak skládagijce se w životě Matky ležij rostau a yak se až do Porodu magij: z Autorůw a Mistrů mnohých w Přirozenij zkussených k pohodlij Lidskému po různu sebraná a Wydaná od Mattausse Wolknbergera z Wolknbergku ec. Praha, 1577.*

základu tito autoři vychází a jak se ta která myšlenková tradice odráží v jejich pojetí embryogeneze. Zajímat nás budou zejména ti badatelé, kteří přejímají a rozvíjejí v raném novověku aristotelský „biologický“ odkaz – tedy zejména Girolamo Fabrici d'Acquapendente (1533–1619) a William Harvey (1578–1657). Klíčem výběru těchto dvou autorů je jednak zmíněná deklarovaná návaznost na Aristotela, jednak návaznost na Aristotelovo pozorování vývoje kuřete ze slepičího vajíčka, jež zejména Harvey používá jako jakýsi „model“ pro vysvětlení problematiky rozmnožování a vývoje „nového života“ obecně.³ Fabrici věnoval problematice rozmnožování především spisy *De semine*, *De formato foetu* a *De formatione ovi et pulli*, Harvey pak spis *Exercitationes de generatione animalium*. Harveyho tvrzení *ex ovo omnia* navíc znamenalo zásadnější zlom v debatách o rozmnožování živočichů. Dále bychom na příkladu několika vybraných autorů představili, jak se rozvíjela debata nad tématem embryogeneze a jak se tito vybraní autoři (Marcello Malpighi, 1628–1694; Jan Swammerdam, 1637–1680) vůči aristotelské tradici (představované Fabricim a Harveyem) či Aristotelovi samotnému vymezovali, či naopak, v jakých bodech na ni navázali. Zajímat nás bude také to, jak se tito badatelé, na základě vlastního pochopení tradice i empirických pozorování, stavěli k debatě o epigenezi a preformismu. Tedy k diskusi o tom, zda se zárodek nového jedince formuje postupně (epigeneze), či je již ve zmenšené formě přítomen od počátku a během vývoje pouze roste (preformismus/evolucionismus).

Článek nicméně otevíráme textem, který vychází z tradice stojící vůči té aristotelské v mnoha ohledech v opozici; jedná se ale o tradici, která stála v základu učení o vývoji zárodku na mnoha středověkých univerzitách.

Příručky týkající se vysloveně témat vývoje (lidského) zárodku a porodnictví se začínají hojněji objevovat až na počátku 16. století. Je to zároveň doba, kdy se oblastí dlouhou dobu náležející téměř výhradně ženám, které neprocházely univerzitním vzděláním, začínají zabývat muži, více či méně vzdělaní ranlékaři, chirurgové a lékaři.⁴ Otázka plození a rozmnožování obecně se začíná stávat součástí odborného diskurzu.⁵

³ Neznamená to, že by se problematikou rozmnožování nezabývali ani jiní raně novověcí autoři. Například níže rozebíraný pokus se slepičími vajíčky popsali již Ullisse Aldrovandi či Volcher Coiter. Ti na aristotelskou tradici nicméně deklarativně nenavazují.

⁴ Leigh Ann WHALEY. *Women and the practice of medical care in early modern Europe, 1400–1800*. Basingstoke, Palgrave Macmillan, 2011, s. 91.

⁵ Jednou z prvních publikací tohoto druhu byla *Růžová zahrádka* (*Der Rosengarten*) lékaře Euchariuse Rösslina, vydaná poprvé v roce 1513 a následně překládaná do mnoha jazyků. Sám Rösslin nebyl nicméně praktik a svou knihu založil z velké části na Soranově textu z počátku našeho letopočtu. Po Rösslinově *Zahrádce* následovalo mnoho

Úvodní citát pochází z knihy Matouše Walkemberského z Walkemberku. Takto ve své *Růžové zahrádce* z roku 1577 tento český lékař popisuje první okamžiky vytváření (lidského) zárodku. Walkemberský vycházel ve svém spisku ze starších porodnických příruček, především z o dvacet let starší knihy curyšského chirurga Jakoba Rufa⁶ (1500–1558).⁷ Rufova *Kniha útěchy – Trostbüchlein* (latinsky s názvem *De conceptu et generatione hominis*), vydaná v roce 1554 zároveň v němčině i latině, byla hojně překládána a čtena zejména v oblastech ovlivněných protestantismem (Nizozemí, Anglie, Čechy).⁸ Tato příručka se obsáhle věnuje porodnictví a otázkám s ním spojeným. Její německá verze měla sloužit hlavně pro přípravu curyšských porodních bab na „zkoušku“, kterou musely absolvovat, aby mohly provozovat ve městě své řemeslo. Rufova kniha nicméně přesahuje dobové porodnické příručky v mnoha ohledech, zejména ve snaze postavit babické řemeslo na novém základě, představit jej jako „obor“ zasluhující anatomicko-fyziologickou perspektivu.

První část knihy je na porodnické příručky dané doby netypicky doprovázena úvahami a popisem formování zárodku (který bude v následujícím textu zajímat i nás), navíc jsou „klíčové okamžiky“ vzniku embrya doprovázeny ilustracemi. Ruf se ve své práci dovolává především autority Hippokrata a Galéna a s odkazem na ně tvrdí, že semeno (*Somen*) potřebné k plození pochází od obou rodičů a z celého jejich těla (*pangenes*).⁹ Po smíšení mužského i ženského semene pak působením a silou tepla (*wirkung und kraft der werme*) v děloze se kolem promíšeného semene vytváří první tenká blána (*dünne hüttele*).¹⁰ V okamžiku, kdy promíšené semeno obalí

publikací s danou tematikou. Problematika „babiectví“ se uplatnila zejména na francouzské půdě v pařížské nemocnici Hôtel-Dieu. Adrian WILSON. *The Making of Man-Midwifery: Childbirth in England, 1660–1770*. Harvard University Press, 1995, s. 6. Nebo Walter RADCLIFFE. *Milestones in Midwifery; And, The Secret Instrument (The Birth of the Midwifery Forceps)*. Norman Publishing, 1989, s. 5–6.

⁶ Jméno se vyskytuje také v podobách Ruef, Rueff, případně Ruoff. V textu využíváme zkrácenou podobu jména podle nejnovější práce o Jakobu Rufovi vydané pod vedením Prof. Dr. Hildegardy Elisabeth Keller. Hildegard E. KELLER (ed.). *Jakob Ruf: Leben, Werk und Studien*. Chronos, 2006.

⁷ Walkemberský většinu Rufova textu téměř doslovně překládá, přebírá i jeho ilustrace. Text ale doplňuje o vlastní úvahy nábožensko-metafyzického rázu. Walkemberský je například velkým obdivovatelem Marsilia Ficina, na něhož se (na rozdíl od Rufa) na několika místech jmenovitě odvolává.

⁸ Jakob RUF. *Ein schön lustig Trostbüchle von den empfangknussen und geburten der menschen, und iren vilfaltigen zufälen und verhinderknussen (etc.)*. Zürich, 1554.

⁹ Tamtéž, s. 43.

¹⁰ Tuto blánu Ruf nazývá *secundina* či chorion (termín používaný jak ve starších spisech *Corpus Hippocraticum*, tak v Aristotelově *De generatione animalium*).

blány „po způsobu vejce“, začíná v semeni docházet ke vzniku drobných krevních žilek vypadajících jako „vlásky nebo kořínky stromu“, ty se pak slévají a vytváří dvě „životní žíly“ – *vragos*, které tvoří „kořeny plodu“, a z nich se vytváří pupečník, skrz nějž bude plod přijímat krev a „ducha“ (*Geist*).¹¹ Dále se (do dvanáctého dne po početí) utváří tři „měchýřky“, z nichž se následně vytvoří tři nejdůležitější orgány – játra, srdce a mozek –, každý vzniká z kvalitativně odlišných tekutin. Do doby, než se začnou vytvářet tyto orgány, mluví Ruf o semeni, teprve poté se formující semeno stává zárodkem, který postupně narůstá až do své plně završené podoby.

Rufův text je zajímavý mimo jiné tím, že se pohybuje na hranici různých tradic dobové „gynekologické“ literatury. Přestože má představovat příručku pro porodní báby, které byly orientovány zejména prakticky, nebojí se Ruf čerpat rovněž z klasičtých autorit a představit čtenářům a čtenářkám úvahy o epigenetickém vývoji zárodku (od početí až po jeho úplné zformování). Odkazuje především na Aristotela, Galéna a Hippokrata. Vůči aristotelskému pojetí se (spíše deklarativně než fakticky) vymezuje a přiklání se k teoriím druhých jmenovaných autorů (teorie dvojího spermatu, pangeneze), nicméně ve značné části jeho úvah jsou stopy aristotelismu nepřehlédnutelné (např. analogie spojené s metaforami pečení či vaření).

Zastavme se na chvíli u teorií, z nichž Rufův text vychází nebo se vůči nim vymezuje. Na jejich základech se vytvářely představy o formování zárodku po několik staletí a některé z nich, zvláště výklad Aristotelův, měly zásadní vliv na formování „nových“ teorií raného novověku.

Aristotelův přístup k formování nového zárodku, který je důležitý pro náš následující výklad, je popsán zejména v knihách *De generatione animalium* a tvoří důležitou část celého (nejen biologického) korpusu. Aristotelés stojí rozkročen mezi dvěma krajními přístupy na ose epigeneze (postupné formování zárodku) – preformismus a přiklání se v různých otázkách k té které argumentaci, přestože se jednoznačně výrazněji kloní na stranu epigeneze. Cizí je mu rozhodně „tvrda“ verze preformismu (představa, že pohyb embryogeneze je pouze růst, zvětšování předem přítomné formy).¹² Velký zřetel klade Aristotelés ve své teorii na funkci a vytváření spermatu. V *De generatione animalium* se nejprve negativně vymezuje vůči dobovým teoriím pangeneze (zjednodušeně řečeno sperma „pochází z celého těla“, z každé jeho části).¹³ Sperma dle Aristotela vzniká „vařením“ (*pepsis*), které je projevem

¹¹ Ve smyslu vzduchu, který dýchá matka, ale který je svým způsobem „oživený“.

¹² V českém prostředí k těmto otázkám Aristotelových biologických spisů především Eliška Luhanová. Táž: Jak se dělá potomek: Aristotelés o rozmnožování živočichů. *Vesmír*, 2015. <https://vesmir.cz/cz/on-line-clanky/2015/02/jak-se-dela-potomek-aristoteles-rozmnozovani-zivocichu.html>

¹³ *De generatione animalium*, 1.18.721–1.18.723.

vyživovací duše (sperma – jakožto nejlépe „svařená“ krev – je produktem výživy).¹⁴ Samice na rozdíl od samce ale není schopna „dovařit“ potravu do její „finální“ podoby jako její samčí protějšek. To, čím přispívá samice k plození, je méně dovařené než samčí sperma, krvavé podstaty – menstruační výtok. Samice tedy poskytuje látku a tělo novému jedinci, zatímco od samce pochází *arché* – princip/počátek – duše.¹⁵ Stát se novým živočichem znamená změnu podstaty, je to přechod z něčeho, co existuje potenciálně, do aktuality. Samec přispívá počátkem pohybu (tedy „schopností změny“, eficientní příčinou), samice látkou (materiální příčinou) a schopností pohyb přijímat.¹⁶ Je tedy nutné zdůraznit, že u Aristotela se jedná o transformaci, nikoliv preformaci. Klíčovým je pro vývoj nového živočicha vznik srdce. Aristotelés zejména ve svém popisu vývoje kuřete ze slepičího vejce opakovaně zdůrazňuje, že je první utvářející se částí těla – u slepičího vajíčka je vidět po třech dnech v bílku jako pulzující tečka.¹⁷ Po jeho vzniku je nový živočich již „oduševnělý“ a schopný dále utvářet sám sebe. Následně se – epigeneticky – postupně utváří cévy a dále vznikají další části těla.

Vedle aristotelského přístupu se ve stejném čase objevují teorie opírající se o lékařské autority. Zejména se jedná o již zmíněnou teorii míšení dvojího spermatu vycházející z některých spisů *Corpus Hippocraticum* (především z pojednání *De semine – O semení*).¹⁸ Na obě tyto zmíněné teorie navázal později i Galén. Ten je znám svou snahou alespoň částečně syntetizovat předešlá lékařská umění (zejména

¹⁴ Více např. Sophia CONNELL. *Aristotle on animal generation and heredity resemblance (introduction)*. Kniha je v současné době v tisku. Tímto děkujeme Sophii Connell za poskytnutí dané kapitoly.

¹⁵ *De generatione animalium*, 2.4.738a14–15. Samice nemůže (až na určité výjimky) sama plodit mláďata, přestože disponuje určitou formou plodivého výměšku. To je dáno nedostatkem *arché* – principu či počátku – duše nového stvoření, kterým k plození přispívá jedině samec. Více viz Sophia CONNELL. *Aristotle on animal generation and heredity resemblance (introduction)*.

¹⁶ *De generatione animalium*, 1.21.729b9–21.

¹⁷ *Historia animalium*, VI, 3, 561a6–26.

¹⁸ Nutno dodat, že *Corpus Hippocraticum* není nijak názorově jednotný. V případě teorií plození, jak je pojednána ve spise *O semení*, jsou mužský i ženský princip rovnocenné, to jest žena i muž přispívají semenem, které je rovnocenné. Nicméně ve spisech o gynekologických nemocech a jejich léčení a spise o životosprávě už je ženské tělo pojímáno jako (významně) se lišící od těla mužského, a to právě kvůli orgánům a procesům spojeným s reprodukcí – je zdůrazňován vylučný charakter dělohy a menstruace. Více o jednotlivých spisech např. Hynek BARTOŠ – Sylva FISCHEROVÁ (eds.). *Hippokratés. Vybrané spisy I*. Praha, Oikoymenh, 2013. Hynek BARTOŠ – Sylva FISCHEROVÁ (eds.). *Hippokratés. Vybrané spisy II*. Praha, Oikoymenh, 2018.

zmíněná *Hippocratica* a poznatky alexandrijských lékařů) a právě on se stal autoritou pro pozdější muslimské vzdělance, kteří následně přenášeli antické lékařské myšlení na latinský západ.¹⁹ Galén navazuje na *Hippocratica* a přejímá teorii dvojího (tzn. mužského a ženského) semene. Rozdíl mezi mužem a ženou je především v míře vitálního tepla (stejně jako Aristotelés tvrdí, že muži disponují větším teplem než ženy). Na rozdíl od Aristotela Galén zejména ve svých anatomických popisech nepřipisuje ženskému pohlaví téměř žádnou jedinečnost. Mužské a ženské rozmnožovací orgány jsou totožné, v důsledku nedostatku tepla ale u žen tyto orgány nevystoupily vně těla. Krev, stejně jako u Aristotela, zde sehrává důležitou roli. Po utvoření obalů plodu, z nichž nejdůležitější roli hraje *chorion*, se začnou vytvářet čtyři hlavní cévy a teprve následně dochází k utváření orgánů. Galén ale na rozdíl od Aristotela tvrdí, že první orgán, který v nově se utvářejícím těle vzniká, jsou játra. Jejich struktura a konzistence je totiž krvi nejpodobnější, a vznikají tedy nejsnáze.²⁰ Orgány, jejichž hmota se jeví mít bělavou barvu (jako například mozek), pak nemohou vznikat pouze z krve či jí podobné tekutiny, roli v jejich utváření hraje formující se *sperma* (stejně tak to přebírá již zmiňovaný Ruf).²¹ Na jejich dotvoření je ale potřeba delší čas. Existenci prvních tří orgánů – jater, srdce a mozku – odvozuje Galén z pozorování třicet dní potraceného plodu, u něhož se „tyto tři části těla objevily zřetelně vedle sebe; játra však větší než oba předchozí“.²²

Na výše zmíněné teorie pak navázali i středověcí myslitelé. Pojetí embryogeneze bylo ve středověku silně ovlivněno i arabskou tradicí, která navazovala na tradici antickou (zejména Aristotelés a Galén) a na základě jejich učení vytvářela vlastní teorie (Avicenna, Rhazes, Averroes).²³ Byli to právě Syřané a Arabové, jejichž prostřednictvím se do Evropy dostávaly poznatky řeckého myšlení; z překladů antických autorů, prací postavených na řeckých základech, tito učenci vytvářeli teorie vlastní. Zejména Avicennův *Kánon* (*Al-Qanun*) se prosadil na středověkých univerzitách

¹⁹ Sherry Sayed GADELRAH. Discourses on Sex Differences in Medieval Scholarly Islamic Thought. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 66, 2011, č. 1, s. 40–81, zde s. 50–51.

²⁰ Galén v tomto případě připodobňuje konzistenci jater ke hmotě, která vzniká srážením krve v teplé vodě. Diethard NICKEL (ed). *Galen, De Foetuum Formatione, Corpus Medicorum Graecorum*. Berlin, 2001. Zde Peter SINGER. The Construction of the embryo. In: Galen. *Selected work*. Oxford University Press, 1997, s. 177–201, zde s. 179–180.

²¹ Tamtéž, s. 180.

²² Tamtéž, s. 181–182.

²³ Více o přejímání antické tradice: Sherry Sayed GADELRAH. Discourses on Sex Differences in Medieval Scholarly Islamic Thought. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 66, 2011, č. 1, s. 40–81, zde s. 50–51.

jako důležitý zdroj lékařského vědění. Avicenna se zde snaží propojit Aristotelovu nauku „tří životních sil“ s Galénovou teorií „jednoho pohlaví“.²⁴

Vůči latinsko-arabské tradici hojně předávané i na středověkých univerzitách (díky textům Avicenny a Averroa) se nicméně od 15. století v důsledku silícího humanismu vymezovalo stále více autorů. Souviselo to mimo jiné i s novou vlnou překladů, které se začaly objevovat v Evropě na přelomu 15. a 16. století.²⁵ Jedním z prvních humanistických překladatelů (a komentátorů) lékařských či „biologických“ spisů především Galéna, ale i Aristotela byl Nicolò Leoniceno (1428–1524), lékař působící v Padově a následně ve Ferrare. I jeho zásluhou se do povědomí (nejen) lékařů dostávalo embryologické myšlení starověkých autorit, neovlivněné pozdější latinsko-arabskou scholastickou tradicí. Leoniceno nabízel texty a způsoby čtení latinskému západnímu publiku dosud neznámé.²⁶ Univerzita ve Ferrare, ale zejména univerzita v Padově se staly v 16. století „baštou“ jednoho z nově se rodících aristotelismů.²⁷ Pluralitu směrů v Padově ještě umocňoval specifický systém výuky, nezvyklý na tehdejších univerzitách. V 16. století působili v Padově přední „aristotelici“ své doby, profesori filosofie Pietro Pomponazzi (1462–1525) a Jacopo Zabarella (1533–1589), kteří posouvali doposud využívané výklady a interpretace a obraceli pozornost ke starším antickým komentátorům, jakým byl například Alexander z Afrodísie.²⁸ Tento „nový“ aristotelismus výrazně ovlivnil i přístup k anatomii.

²⁴ Tamtéž, s. 62–63.

²⁵ Hiro HIRAI. *Medical Humanism and Natural Philosophy: Renaissance Debates on Matter, Life and the Soul*. Brill, 2011, s. 32–34.

²⁶ Jedná se zejména o jeho spis *De virtute formativa*, v němž se na základě rozboru děl Galénových, Aristotelových a hippokratovských a jejich starších komentářů snaží interpretovat (částečně z novoplatónských pozic) jednotlivá pojetí „tvořivé síly“ v lékařských a biologických spisech daných autorů (Galén, Aristotelés) a vymanit je z pozdějších tradic (zejména té averroestické). Hiro HIRAI. *Medical Humanism and Natural Philosophy: Renaissance Debates on Matter, Life and the Soul*. Brill, 2011, s. 20, 22–44, 173–174.

²⁷ Na užitečnost využívání plurálu v kontextu aristotelické myšlenkové tradice v renesanci opakovaně upozornil v 80. letech minulého století Charles Schmitt. Termín „aristotelismus“ není z hlediska množství různých přístupů k autoritě Aristotela, jeho poznání i metodám adekvátní. Charles B. SCHMITT. *Aristotle and the Renaissance*. Harvard University Press, 1983, s. 10–33.

²⁸ Na padovské univerzitě probíhala výuka některých předmětů tak, že se ve stejný den a čas vyučoval paralelně tentýž předmět. Profesori tak touto konkurencí byli „motivováni“ k velmi poctivé přípravě přednášek. John Herman RENDALL. The Development of Scientific Method in the School of Padua. *Journal of the History of Ideas*, 1, 1940, s. 177–206.

Na příkladu padovského profesora anatomie a chirurgie Girolama Fabrici d'Acquapendente, a zejména jeho „žáka“ Williama Harveyho chceme nyní ukázat, že aristotelický přístup rozhodně nelze na přelomu 16. a 17. století považovat za překonaný či „zpátečnický“ – za „brzdu pokroku“ novověké medicíny či vědy obecně.²⁹ Naopak aristotelismus (či lépe, jak již bylo řečeno, aristotelismy) tvořil jeden z významných proudů dané doby, který svým směřováním umožňoval specificky (znovu) promýšlet živý organismus. Povaha zkoumání, která Harvey i Fabrici prováděli, se odlišovala od anatomických postupů zavedených Andreasem Vesaliem (1514–1564), chápaným jako zástupce galénovské tradice, či Realdem Colombem (1516–1559), v pojetí zástupce tradice alexandrijských lékařů, i dobových atomistických názorů Gassendiho či Descartova typu.³⁰ Postupy i závěry jejich práce nebyly – na rozdíl

²⁹ Bádání o pozitivní roli aristotelského myšlení na intelektuální prostředí renesanční Evropy započala už v 50. letech minulého století Erna Lesky svým zaměřením právě na vliv aristotelismu na Williama Harveyho. Na její výzkumy navázalo v pozdější době mnoho dalších badatelů, kteří ve svých studiích ukazovali, že některé přístupy (zcela jistě ne všechny) lze považovat „za kořeny modernity“. Charles B. SCHMITT. William Harvey and Renaissance Aristotelianism. In: Rudolf SCHMITZ – Gundolf KEIL (eds.). *Humanismus und Medizin*. Mitteilung XI der Kommission für Humanismusforschung. Weinheim, Acta humaniora der Verlag Chemie GmbH, 1984, s. 117–138, zde s. 118–120. (Za upozornění na článek velmi děkujeme Marcelu Martinovi).

Ostatně i velcí odpůrci aristotelské tradice, jakým byl například Galilei, na aristotelské tradici vzdělanecky „vyrůstali“. Galilei studoval aristotelskou přírodní filosofii v Pise pod patronací Borra a Buonamiciho, kde se s aristotelismem údajně ve zlém rozchází. Jeho pozdější filosofie se výrazně staví proti peripatetickému přístupu. Nicméně, jak ukazuje právě Schmitt, téměř na sklonku Galileova života se objevuje i pozitivní náhled na Aristotelovo učení. Ve svém dopise Fortuniu Licetimu (15. září 1640) chválí aristotelskou metodu a (s nadsázkou) dodává, že „pokud by se Aristotelés navrátil na svět, přijal by mě za svého stoupence“. Charles B. SCHMITT. *Aristotle and the Renaissance*. Harvard University Press, 1983, zejména s. 27–28.

³⁰ Descartovy spisy nicméně nejsou v názoru jednotné. Například přejímá teorii dvojího semene a ve svém díle *Primae cogitationes* se přiklání k pangenetickému názoru, že semeno obou rodičů pochází z celého těla. Růst embrya je způsoben „frakcionací“, kousky embryonální látky se oddělí, aby utvořily orgány, které jsou částečně předurčeny jemnými, či naopak hustšími prvky semene, jež inklinují k tvorbě těch kterých orgánů. Fisher tento přístup nazývá slabou verzí preformismu. Naopak podle Descartových *La description du corps humain* se zárodek utváří prostřednictvím tepla a tlaku, který je na něj vyvíjen, v důsledku toho dochází ke „kvasu“, což vyústí ve zvětšování a následné formování orgánů a systémů – nejprve srdce a následně mozku, krve atd. Gassendiho přístup k rozmnožování živočichů se zakládá na materialistickém a atomistickém hledisku. Stejně jako mnoho jiných autorů své doby stále uvádí mezi „druhy“ rozmnožování samoplození, podle čehož se pak následně rozlišuje způsob generace. U živočichů

od většiny anatomů přelomu 16. a 17. století – zaměřeny čistě na člověka jako hlavní cíl poznání, ale měly zahrnovat celou živočišnou říši; zaměřovali se na ekonomii živého. Tím šli jak Fabrici, tak Harvey zcela ve stopách Aristotela.

Fabrici byl na padovské univerzitě tím, kdo použil zrcadlo nového aristotelismu na anatomii. Velmi jej přitom ovlivnilo Aristotelovo pojednání *De anima* (*O duši*) a jeho interpretace prezentované padovskými filosofy. Na základě přesvědčení, že „duše je aktem těla“, byly jeho anatomické práce podřízeny zkoumání duše skrze tělo.³¹ Andrew Cunningham tento zásadní aspekt Fabriciho díla přesvědčivě ukázal na jeho souborném díle *Theatrum totius animalis fabricae*.³² Jedná se o Fabriciho sebrané a revidované texty, velkolepé dílo, k jehož uspořádání se rozhodl na sklonku svého života. Celkově se jedná 15 spisů, z nichž některé vyšly až po Fabriciho smrti. Obsah každého spisu vždy koresponduje s aspekty aristoteléské duše – texty o rozmnožování živočichů (*De formato foetu* a *De formatione ovi et pulli*) tak například odpovídají vegetativní „složce“ duše, naopak spisy o vidění a sluchu duši senzitivní atd.³³

Fabrici vědomou a deklarovanou návaznost na Aristotela jasně vyjádřil v dedikaci spisu *De formato foetu*: „Velmi málo starověkých učenců a nikoho ze současníků neoslovilo toto téma [rozmnožování]. Nevím, proč se tomu tak stalo, neboť je vskutku nedůstojné, aby nám takový velký div přírody zůstal skrytý... V tomto směru budeme následovat a vykládat největšího interpreta přírody, Aristotela, který

rodících se samoplozením se semeno vytváří přímo při vzniku. U potomků rodících se ze sexuálního aktu rodičů je potřeba semeno vycházející ze smíšení semene samce a samice. Nicméně v obou případech toto semeno (*semina*) obsahuje již kompletní, ačkoli „zavinutou“ a elementární formu potomka. Semeno obou rodičů, jak píše dále Fisher, obsahuje „materiální tkáň“ (*material tissue*) – zastoupenou rovnocenně od obou rodičů – a „animulární“ duši (*animula-soul*). Za preformistické považuje Fisher zejména to, že se spojují části nového živočicha – pod „vedením“ obou „animul“ – z těch částí, které existovaly v obou semenech. Soul FISHER. Gassendi's Account of Generation and Heredity in Plants and Animals. *Perspectives on Science*, 11, 2003, č. 4, s. 484–512. Nicméně jiní autoři, například Shirley A. Roe, řadí Descarta mezi zastánce epigeneze. Shierley A. ROE. *Matter, Life and Generation: Eighteenth-century embryology and the Haller – Wolff debate*. Cambridge University Press, 1981, s. 3.

³¹ Na tento zásadní aspekt Fabriciova díla poukázal Andrew Cunningham ve svém skvělém článku – Andrew CUNNINGHAM. Fabricius and the „Aristotle project“ in Anatomical Teaching and Research at Padua. In: Andrew WEAR – Roger Kenneth FRENCH – Iain LONIE (eds.). *The Medical Renaissance of the Sixteenth Century*. Cambridge University Press, 1985, s. 195–222.

³² Andrew CUNNINGHAM. *The Anatomical Renaissance. The Resurrection of Anatomical Projects of the Ancients*. Routledge, 2016, s. 174–180.

³³ Tamtéž, s. 177–178.

první a sám zkoumal tuto hádanku; a pokud mu snad někdy něco uniklo, my na to upozorníme.³⁴ I z tohoto úryvku je patrná inspirace přístupem jeho padovského kolegy, již zmiňovaného Zabareilly a jeho spisem *De methodis*, v němž upozorňuje na limity antického génia: „... věřím, že nemohl napsat vše nebo vědět vše, ani nenásledoval pravdu tak, že by nebyl schopen omylu; protože byl člověkem, nikoliv Bohem.“³⁵

Anatomická zkoumání, jak již bylo řečeno, jsou pro Fabriciho zkoumáním působení duše. Zaměřuje se tedy na procesy/činnosti duše a orgány analyzuje jako ty, které dané procesy umožňují. Jeho zkoumání jsou podřízena jednomu univerzálnímu cíli, a to prozkoumat „Zvíře“ a s tím související části a orgány, které jej usku-tečňují; umožňuje mu to zachytit podstatu té které schopnosti a nástroje duše, a tedy vysvětlit „čím je a proč je tak, jak je“.³⁶ Aby představil čtenáři rozmnožování jako schopnost/proces vegetativní složky duše, zvolí konkrétní příklad, na němž lze rozmnožování „Zvířete“ ukázat jasně a se všemi jeho důležitými aspekty. Vybere proto pozorování, která prováděl už Aristotelés, vývoj kuřete ve slepičím vajíčku, na němž bude demonstrovat obecný problém rozmnožování.

Svá pozorování Fabrici představoval svým padovským studentům a mnohé z nich inspiroval aristotelským přístupem ke zkoumání živého. Nejznámějším z jeho stou-penců a žáků je bezpochyby William Harvey. Tento anglický lékař byl rovněž zaujat otázkou rozmnožování živočichů. Právě v pojednání o rozmnožování živočichů (*Exercitationes de generatione animalium*) je zřetelný odkaz na jeho velké vzory – již jmenovaného Fabriciho, a zejména Aristotela. Ten je pro něj „jedním z nejvíce Přírodě oddaných tazatelů“.³⁷ Nicméně neváhá odvrátit se od jeho textů v případě, že neod-povídají pozorování a rozumu.³⁸ Harvey, stejně jako jeho „předchůdci“, věnuje část své činnosti rozmnožování živočichů a tuto problematiku se snaží uchopit také pro-střednictvím pokusu či pozorování, jimiž se zabývali i oni.³⁹ Jedná se o systematická

³⁴ Andrew CUNNINGHAM. Fabricius and the „Aristotle project“ in *Anatomical Teaching and Research at Padua*, c. d., s. 211.

³⁵ Andrew CUNNINGHAM. *The Anatomical Renaissance. The Resurrection of Anatomical Projects of the Ancients*, c. d., s. 178.

³⁶ Tamtéž, s. 180.

³⁷ William HARVEY. *Exercitationes de generatione animalium. Quibus accedunt quaedam de partu; de membranis ac humoribus uteri; & de conceptione*. London, 1651, praefatio, s. b–b2.

³⁸ Tamtéž, praefatio, s. b2.

³⁹ V případě Aristotela nelze mluvit o pokusu v „moderním“ slova smyslu. Aristotelés poměrně důsledně popisuje pozorování, která prováděl na slepičích vejcích, nicméně z textu nevyplývá, že by šlo o cílené, systematicky opakované pozorování.

pozorování vývoje kuřete ve slepičím vajíčku, k nimž se Harvey opakovaně vracel. Od roku 1642 trávil několik let se dvorem krále Karla I. v Oxfordu, kde se skupinou lékařů a studentů tento pokus několikrát prováděl.⁴⁰ Výsledky jeho dlouholeté práce však vyšly až o několik let později, se spisem se čtenáři mohli seznámit až v roce 1651.

Přestože je spis protkaný množstvím odkazů na různé Aristotelovy spisy, nevyplývá z rozboru jeho textů, že by byl více obeznámen s řeckými originály. Ke své práci používal zejména latinsky psané spisy, anglické překlady nebyly dostupné (téměř) vůbec.⁴¹ Harvey odkazuje v metodologické části zejména na Aristotelův spis *Physica* a *Analytica posterior*, dále pak na *Metafyziku*, *Historia animalium* a *De generatione animalium*. Na základě těchto textů, z nichž je patrná oddanost aristotelské metodě, staví i svá vlastní metodologická východiska.⁴² Latinské překlady, z nichž Harvey čerpá, vycházejí z humanistické tradice, která v Evropě započala od 15. století.⁴³ Jedná se v případě *Physici* a *Analytica Posterior* o překlad Julia Pacia (1550–1635), původně italského právníka, který se vlivem reformace přiklonil k protestantismu.⁴⁴ Biologické spisy, zejména *De generatione animalium*, čerpá z překladu Theodora Gazy (c. 1398–c. 1475),⁴⁵ který byl stěžejní i pro jeho padovského učitele Fabriciho.⁴⁶ Překlady nicméně nejsou jediným zdrojem aristotelské inspirace. Harvey využívá i četné množství komentářů a jiných výkladových textů. Asi nejdůležitějším zdrojem specifického aristotelského myšlení, z něhož Harvey vychází ve své poslední práci, jsou texty padovského filosofa Jacopa Zabareilly – zejména jeho *Opera logica*.⁴⁷ Harvey v předmluvě ke svým *Exercitationes* zdůrazňuje stejné principy bádání (nutnost svědomitého pozorování a užití „vlastních očí“) a používá i stejnou terminologii jako Zabarella; u obou se objevuje rovněž fráze „*nihil est in intellectu quod prius non*

⁴⁰ Karin EKHOLM. Harvey's and Highmore's Accounts of Chick Generation. *Early Science and Medicine*, 13, 2008, s. 568–614, zde s. 570.

⁴¹ Charles B. SCHMITT. William Harvey and Renaissance Aristotelianism. In: Rudolf SCHMITZ – Gundolf KEIL (eds.). *Humanismus und Medizin*. Mitteilung XI der Kommission für Humanismusforschung. Weinheim, Acta humaniora der Verlag Chemie GmbH, 1984, s. 117–138, zde s. 122.

⁴² Tamtéž.

⁴³ Více o překladatelské tradici v renesanci Charles B. SCHMITT. *Aristotle and the Renaissance*. Harvard University Press, 1983, s. 64–88.

⁴⁴ Tamtéž, s. 43–44.

⁴⁵ Tamtéž, s. 123.

⁴⁶ Howard Berndhardt ADELMANN. *Embryological Treatises of Hieronymus Fabricius of Aquapendente*. Cornell University Press, 1967, s. 49.

⁴⁷ Charles B. SCHMITT. William Harvey and Renaissance Aristotelianism. In: Charles WEBSTER (ed.). *Reappraisals in Renaissance Thought*. London, 1989, s. 124–130.

fuert in sensu“.⁴⁸ Lze se domnívat, že Zabarellův přístup ke zkoumání živého převzal Harvey také od svého profesora anatomie a chirurgie Fabriciho.

Aristotelés a aristoteléské renesanční myšlení se tedy táhne jako červená nit celým Harveyho dílem. Zpět ale k samotnému pokusu se slepičími vejci. Ve čtrnácté úloze svých *Exercitationes*, která uvádí otázku vzniku kuřete z vajíčka slepice, představuje čtenářům, na jakých základech staví svá pozorování, jakým způsobem postupuje v pozorováních a kdo jsou jeho bezprostřední předchůdci. „Aristotelés mezi starověkými učenci a Girolamo Fabrici d'Acquapendente mezi současníky psali natolik přesně o rozmnožování a formování kuřete z vajíčka, že se zdá, že zde pro ostatní nezbylo [ke zkoumání] téměř nic.“⁴⁹ Nicméně právě „to, co zbylo“, respektive to, co bylo opomenuto či „zanedbáno“, a je tedy záhodno doplnit či uvést na pravou míru, bude Harvey prozkoumávat zcela v duchu Aristotelově (a tedy i Fabriciho). Celý jeho podrobný popis pokusu se slepičími vajíčky je podřízen snaze o přesný a univerzální popis způsobu formování zárodku nejen u slepice, ale i v živočišné říši (resp. u vyšších živočichů). Slepíčí vajíčko je pro Harveyho (stejně jako pro Fabriciho) jedinečný (a levný – jak sám upozorňuje) model, na němž se dají ukázat všechny aspekty „hádanky stvoření“.⁵⁰ Zároveň lze na jednotlivých stadiích vývoje „potvrdit a manifestovat to, co Aristotelés říká o rozmnožování vyšších živočichů“.⁵¹ Co tedy Harvey shledává na aristoteléském pojetí jako pravdivé a hodné následování?

- 1) Epigenezi: části živočichů se netvoří „najedou a společně, nýbrž postupně“;⁵²
- 2) existenci prvotní „plodivé částičky“ (*genitalis particula*), z níž se následně vyvíjejí ostatní části (s Aristotelem se ale neshoduje na tom, co přesně má být touto „částičkou“).⁵³

A právě výše zmíněné lze opakovaně pozorovat ve slepičím vejci. To je pro Harveyho, jak již bylo řečeno, zásadním „modelem“, na němž lze demonstrovat, jak funguje rozmnožování u živočichů. S tím úzce souvisí i jeho zásadní tvrzení, které vychází z jeho úvah a pokusů, moto celé knihy – *Ex ovo omnia* – vše pochází z vejce,

⁴⁸ Tamtéž, s. 130.

⁴⁹ William HARVEY. *Exercitationes de generatione animalium. Quibus accedunt quaedam de partu; de membranis ac humoribus uteri; & de conceptione*. London, 1651, s. 43.

⁵⁰ Tamtéž, s. 64–75.

⁵¹ Tamtéž, s. 149.

⁵² „Kuře se tvoří epigenezí neboli přírůstkem částí, které postupně rostou“; tamtéž, s. 149.

⁵³ Tamtéž, s. 148–153. Pro Harveyho je touto „částičkou“ pouze krev; Aristotelés tuto pulzující tečku ztotožňuje již se samotným srdcem (jak jsme ukázali v popisu aristoteléského přístupu k rozmnožování).

tedy i savci, člověka nevyjímaje.⁵⁴ Vejce je středobodem celé knihy, je, jak sám Harvey poznamenává, „středem mezi oduševnělým (*animate*) a neživým (*inanimate*) světem; ne zcela obdařené životem, ale zároveň ne zcela bez životní síly“.⁵⁵ Je počátkem, plodem i zánikem – je dokonalým mikrokosmem.⁵⁶

Vejce je pro Harveyho „přirozeným tělem“ (*corpus naturale*), obdařeným živočišnou silou (*virtute animali praeditum*), počátkem pohybu, změny, klidu i zachovy; je tělesem, které je za příznivých podmínek schopno přejít do živočišné formy.⁵⁷ Harvey zde používá analogii s rostlinnými semínky. Stejně jako semeno je vejce plodem a konečným výsledkem toho, čeho je zároveň počátkem a eficientní příčinou.

Harvey tvrdí, že vajíčko je obdařeno vlastním vitálním principem. Další otázkou je, zda tento princip zůstává stejný jak ve vajíčku, tak v budoucím kuřeti, a pokud se liší, kdy nový princip „vstupuje“ do kuřete? A jaká je tedy role samice a samce?⁵⁸ Harvey se vymezuje ve svém pojetí produkce vajíčka jak vůči lékařskému učení, tak vůči svému velkému vzoru – Aristotelovi. Souhlasí s lékaři, že při početí nefiguruje matčina krev (což je proti aristotelskému pojetí), vymezuje se vůči lékařům nicméně v tom, že by krev samice hrála roli v pozdějším vyživovacím procesu plodu, a zároveň že by počáteční látku vejce tvořilo smíšení samčího a samičího spermatu. U vejcorodých stejně jako u živorodých disponuje vejce a stejně tak i fétus svým vlastním vitálním principem a silou, stejně tak má svou vlastní krev.⁵⁹ Nicméně jak samec, tak samice jsou eficientní příčinou. Samice, respektive *principio naturalis* vycházející z ní celé, proudí do rudimentu žloutku (*in vitellum inchoatum*), a zatímco se ještě jedná o malou částčku, pod vlivem přirozeného tepla (*innatus calor*) zapříčiňuje, že roste a je vyživováno.⁶⁰ Samice tedy v podstatě vytváří vejce. Samec naopak vejce oplodňuje prostřednictvím semene. Kohoutí semeno však nečiní plodným pouze dělohu a vajíčko v ní, nýbrž celou slepici, a tedy i rudimenty žloutku

⁵⁴ „Nos autem asserimus... omnia omnino animalia, etiam vivipara, atque hominem adeo ipsum ex ovo progigni.“ Vejce je nicméně jen jednou z nutných součástí plození. Tu druhou tvoří „svým způsobem“ semeno (quodam modo ex semine). William HARVEY. *Exercitationes de generatione animalium. Quibus accedunt quaedam de partu; de membranis ac humoribus uteri; & de conceptione*. London, 1651, s. 2.

⁵⁵ Est quoque medium inter animatum & inanimatum; neque enim vita prorsus danatum est, neque eadem omnino privatur. Tamtéž, s. 76.

⁵⁶ Tamtéž, s. 76–77.

⁵⁷ Tamtéž, s. 77.

⁵⁸ Tamtéž, s. 81.

⁵⁹ Tamtéž, s. 94–96.

⁶⁰ Tamtéž, s. 26.

jsou po aktu plodné.⁶¹ Harvey k tomu dodává, že stejně jako je samec Aristotelem považován za počáteční princip plození, měla by být i samice považována za počáteční princip generace (*prima generationis*).

Harvey tedy, na rozdíl od Aristotela, v centru jehož zájmu stojí sperma, staví do centra své teorie vajíčko, které je produkováno nejen samicemi vejcorodých živočichů, nýbrž i těch živorodých. Vajíčko je produktem vegetativní duše matky a zároveň samo o sobě oduševnělé, již od počátku svým způsobem „řídí“ svůj vlastní vývoj. Samici i samci tak Harvey dává v podstatě stejnou váhu v otázce prvopočátku plození.

Harvey, jak už bylo řečeno, své experimenty prováděl při pobytu na oxfordské univerzitě. Tam se k němu připojil i čerstvě graduovaný lékař Nathaniel Highmore (1613–1685), který následně ve stejném roce jako Harvey (1651) vydal výsledky svých zkoumání v knize *The history of generation*. Přestože oba učenci pracovali na stejném materiálu a zdá se, že Highmore značně využíval i Harveyho metody, závěry jejich práce se značně odlišují. Highmore se totiž odmítavě staví k Harveyho aristotelskému pojetí látky a formy.⁶² Stejně tak jako stoupenec bytí specifické, ale přesto korpuskulární teorie nepřijal Harveyho přesvědčení, že nehmotný princip může nějak působit ještě předtím, než se objeví jakákoliv část kuřete.⁶³ Pro mnohé raně novověké učence to byl problém, který stál v centru jejich argumentů proti aristotelismu, a stejně tak tomu bylo s otázkami potenciality a aktuality u formování nového živočicha.

Nicméně Harveyho postulát *ex ovo omnia* a jeho domnělý objev vajíčka u savců dodal embryologickým debatám nový směr. O důležitosti Harveyho tvrzení napsal dánský anatom Caspar Bartholin do šestého čísla *Journal des sçavans* z roku 1679 (prvního odborného evropského periodika), že snad neexistuje filosof, který by neznal teorii formování člověka a všech zvířat z vajíček.⁶⁴ Harveyho domnělý objev vajíčka a následné objevení spermií Antonim van Leeuwenhoekem utvořily na konci 17. a na počátku 18. století několik výrazných „konkurenčních“ skupin, jež se zabývaly otázkami spojenými s plozením a početím. Na jedné straně vznikla výrazná skupina tzv. preformistů. Pojímáno v úzkém slova smyslu, preformisté věřili, že

⁶¹ Tamtéž, s. 104–105.

⁶² Karin J. EKHMOLM. Harvey's and Highmore's Accounts of Chick Generation. *Early Science and Medicine*, 13, 2008, s. 568–614, zde s. 572.

⁶³ Tamtéž, s. 573–574.

⁶⁴ Článek z 6. března 1679. „L'Opinion de la formation de l'homme par le moyen des oeufs, aussi bien que de tous les autres animaux est quelque chose de si commun à present qu'il n'y a quasi point de nouveau Philosophe qui ne l'admette aoujourd'huy“. *Le Journal des sçavans*, 6, 1679, s. 65, via Lehoux DARYN. *Creatures Born of Mud and Slime, The Wonder and Complexity of Spontaneous Generation*. Baltimore, 2017, s. 106.

zárodek je svým způsobem již „hotový“ se všemi svými tělesnými částmi ještě před početím a je takto uložen buď v samičím vajíčku – ovisté, nebo v samčí spermii – animalkulisté. Současně se velké oblíbeně těšily teorie protogeneze (často v návaznosti na výše zmíněné teorie), které odpovídaly rovněž na otázky související s existencí duše u nového plodu. Protogenitici tvrdili, že veškerý minulý, současný i budoucí život zde existoval od počátku a byl stvořen Bohem. Teorie *emboîtement*, kterou lze považovat za jednu z „nejúspěšnějších“ protogenetických teorií, tvrdila, že vajíčko v případě ovistů, a spermie v případě animalkulistů zde existovaly od počátku stvoření, vždy uzavřené jako „v matrice“ v linii předků – což by mohlo být sledováno až k Eviným vaječnickům či k Adamovým varlatům.⁶⁵ V opozici k těmto teoriím stála již zmiňovaná teorie epigeneze, tedy myšlenka, že teprve početím vzniká v podstatě nový organismus.

Po polovině 17. století jednak v návaznosti na Harveyho pozorování a postulaci vajíčka u všech (vyšších) živočichů, dále v důsledku Descartovy „redukce“ embryogeneze na problém hmoty a pohybu a v neposlední řadě následným Leeuwenhoekovým objevem spermií (1677) se začíná jako vějíř rozevírat nepřeborné množství teorií zabývajících se problémem rozmnožování živočichů.

Jan Swammerdam, Marcello Malpighi, Antonio Vallisneri (1661–1730) i Regnier de Graaf (1641–1673) při svých zkoumáních navazovali na Harveyho, na rozdíl od něho ale hojněji využívali mikroskop a v důsledku toho si všimli nepřesností v Harveyho výsledcích, které u některých z nich následně vedly k formulování vlastních (především preformistických) teorií. Emanuel Rádl například poukazuje na to, že de Graaf a Vallisneri se snažili nalézt u savců Harveyem postulované vajíčko. Graafovi se v důsledku toho podařilo objevit strukturu, kterou dnes známe pod jménem Graafův folikul, kterou ale on považoval za vajíčko samotné.⁶⁶

Malpighi, rovněž inspirovaný Harveyem, opakovaně prováděl pozorování vývoje ve slepičím vajíčku. Na rozdíl od něj však častěji využíval mikroskop, své popisy vývoje vedl hodinu po hodině (Harvey popisoval vývoj na denní bázi) a dokládal je četnými ilustracemi. Díky technice (a zároveň díky teplému letnímu italskému počasí, které umožňovalo dřívější započítí inkubace) pozoroval již za 62 hodin složitou cévní strukturu ve vajíčku jdoucí ze žloutku, kde se už začalo formovat embryo.⁶⁷ Malpighi ze svých pozorování odvodil, že cévy pupečníku svým způsobem „preexistují“ a postupem času se stávají stále více viditelnými.⁶⁸ Neznamená to však, že by Malpighi ze svých pozorování odvodil preformistickou teorii; jeho náčrt

⁶⁵ Tamtéž (Lehoux DARYN), s. 128–130.

⁶⁶ Emanuel RÁDL. *Dějiny biologických teorií novověku. Díl I.* Praha, Academia, 2006, s. 153.

⁶⁷ Shierley A. ROE. *Matter, Life and Generation: Eighteenth-century embryology and the Haller – Wolff debate*, c. d., s. 6–7, 174.

⁶⁸ Tamtéž, s. 51–52.

mluví daleko více pro epigenezi. Jeho práce ale často stála v centru argumentace zavržení myšlenky, že z nediferencované živé hmoty (jak pojímal vajíčko Harvey) může vzniknout složitý strukturovaný organismus, tedy obratu od epigeneze k preformismu. K propagaci protogenetických myšlenek využil Malpighiho práce a Swammerdamova pozorování žabích vajíček a metamorfózy hmyzu francouzský filosof Nicolas Malebranche (1638–1715), jeden z prvních, který formuloval koncepci teorie *emboîtementu*. Tu dokládal zároveň pozorováním cibulí tulipánu, u nichž dle jeho pozorování za pomoci zvětšovacích čoček bylo možné vidět všechny části budoucího tulipánu poskládané právě v jeho cibuli.⁶⁹

Práce přírodovědce a mystika Jana Swammerdama představuje zajímavou kapitolu. Swammerdam měl obrovský vhléd a cit pro studované organismy.⁷⁰ Jeho bádání bylo hnáno zjitřenou touhou po detailním poznání Božího stvoření, jeho dílo je naplněno mnoha exaltovanými zvoláními nad dokonalostí a složitostí struktury i těch nejmenších živých tvorů v různých obdobích jejich života (i ve stadiu kukel).⁷¹ Rozhodně se staví proti názoru – na základě empirických výzkumů i své filosofie –, že by vajíčko (v Harveyho smyslu, vlastně tedy hmyzí kukla) bylo zpočátku vnitřně nediferencováno.⁷²

Ve svých výzkumech se zabýval mnoha tématy (dýchání, zrak hmyzu), z hlediska embryogeneze jsou však nejvíce relevantní jeho detailní pitvy hmyzu a obojživelníků v různých vývojových stadiích. Zobrazovací techniku používal na svou dobu velmi vyspělou, sám ji dokázal upravovat (zvětšovací skla i jednočočkový mikroskop). Jeho udivující detailní nákresy jsou vědomými interpretacemi pozorování, nikoliv snad „doslovným“ překreslováním viděného.⁷³

Swammerdam nesouhlasil, na základě pečlivých empirických studií a svérázného „mechanistického“ světového názoru, s několika dobovými předpoklady. Oponoval například teorii samoplození drobných živočichů (koncept mnohokrát zmíněný ve spisech Aristotela).⁷⁴ Podle Swammerdama není možné, aby organismy vznikaly „náhodou“, a navíc z nestruturované hmoty – využívá tedy stejný argument jako

⁶⁹ Tamtéž, s. 5.

⁷⁰ Klíčovým dílem je posmrtně vydaná kniha *Bybel der Natuure* (1737) s obrovským množstvím přesných ilustrací. Kniha je známa také v anglickém překladu pod názvem *Book of Nature* (překlad 1758).

⁷¹ Jan SWAMMERDAM. *Book of Nature or the History of Insect*. London, C. G. Seyffert, 1758, s. 1, 71.

⁷² Tamtéž, s. 4, 6.

⁷³ Matthew COBB. Reading and writing The Book of Nature: Jan Swammerdam (1637–1680). *Endeavour*, 24, 2000, č. 3, s. 122–128.

⁷⁴ Jan SWAMMERDAM. *Book of Nature or the History of Insect*, c. d., 1758, s. 1.

v případě „vajíček“ hmyzu. Také oponoval teoriím o skokových metamorfózách hmyzu, naopak pečlivě popisoval kontinuální, graduální vývoj.⁷⁵ Rovněž vyvracel názory, podle nichž je proměna dokonalá se stadiem kukly obdobou smrti a zmrtvýchvstání, případně alchymickou proměnou, a zdůrazňoval kontinuální identitu proměňujícího se živočicha.⁷⁶

Anatomii i etologii hmyzu často srovnává s orgány obratlovců (což je přístup blízký Aristotelovu myšlení).⁷⁷ Myšlení v analogiích bylo Swammerdamovi evidentně vlastní, dokonce napsal: „Bůh stvořil jen jednoho živočicha, kterého rozdělil do nekonečného množství druhů lišících se stavbou těla, způsobem života a získáváním potravy.“⁷⁸ Takto silný výrok jako by se zdál předjímat diskuse o jednotě tělních plánů v první polovině 19. století (inspirované opět aristotelskou biologií).

„Části [těla hmyzu:] nejsou v žádném případě vytvořeny náhle a najednou, jak bylo předpokládáno, ale rostou pomalu, jedna za druhou, dokud všechny nedosáhnou konečného stavu...“⁷⁹ Na tomto citátu můžeme doložit, že i když Swammerdam rozhodně popíral vznik nového jedince z původně nediferencované hmoty, bylo by jeho zařazení mezi preformisty příliš zjednodušující. Tvrdil totiž, že orgány (nejen) hmyzu jsou již v nějaké formě „předpřipraveny“ v kukle, ovšem nejedná se o jednoduché zvětšování, ale o jejich postupný růst, budování a rozvíjení během různých stadií života (tedy jistá forma epigenetického růstu). Při popisu embryogeneze hmyzu (a obojživelníků) užívá analogie s rozvíjející se květinou: jednotlivé orgány a údy z připravených zárodků postupně pučí, sílí a rozvíjejí se podle přesně daného řádu. Během procesu růstu dochází k vysychání jednotlivých částí.⁸⁰

V díle *Book of Nature* se Swammerdam opakovaně vymezuje proti některým postulátům aristotelské tradice, reprezentované zejména názory Harveyho, díla svých předchůdců si však hluboce váží.⁸¹ Přesto se s východisky Aristotelovy biologie v několika bodech překvapivě shoduje. Kromě výše zmíněných popisů vývoje hmyzu a obojživelníků, kdy se blíží epigenetickému přístupu, jde o podobné pochopení

⁷⁵ Tamtéž, s. 10.

⁷⁶ Tamtéž, s. 9.

⁷⁷ Tamtéž, s. 2.

⁷⁸ Tamtéž, s. 71.

⁷⁹ Tamtéž, s. 13.

⁸⁰ Tamtéž, s. 10, 13, 19. Z hlediska současných biologických teorií je Swammerdamův přístup překvapivě podobný. V kukle se nové orgány skutečně nevyvíjí z nediferencované hmoty, ale z tzv. imaginálních disků. Jan Swammerdam může být podle Clary Pinto-Correii pokládán za jejich polovědomého objevitele. Clara PINTO-CORREIA. *The ovary of Eve: Egg and sperm and preformation*. University of Chicago Press, 2007, s. 32.

⁸¹ Jan SWAMMERDAM. *Book of Nature or the History of Insect*, c. d., s. 11.

živé bytosti jako transformujícího se subjektu, který přitom stále zůstává sebou samým. Liší se v zásadě jen nesouhlasem s koncepcí „vajíčka“ – tedy látkově nediferencované zárodečné hmoty, která je však obdařena konkrétními potencemi (*dynameis*).⁸²

Swammerdamův odklon od koncepce vajíčka (s Harveyho dílem byl dobře obeznámen a cituje jej s velkou úctou) byl nepochybně způsoben empirickými zkušenostmi – kukla hmyzu může být považována za látkově nestrukturovanou jen stěží. Dalším důvodem mohl být postupný odklon přírodovědců od aristotelské koncepce „nehmotné“ potence (*dynamis*). Swammerdam a další učenci jeho doby, nadšení rozvojem mikroskopie, se snažili popisovat tělesné viditelné struktury do nejmenších detailů, nikoliv spekulovat o neviditelných silách.

Na Swammerdamově díle je celkově zajímavá (z dnešního pohledu) diskrepance mezi empirickým výzkumem a celkovým teoretickým rámcem. Jeho popisy a nákresy embryogeneze jsou i pro dnešního biologa úctyhodným dílem. Celkový obraz přírody v díle Swammerdama je však z dnešního pohledu zasazen do silně mechanické koncepce *emboitementu*,⁸³ v přírodě je podle něj vše podřízeno přísnému řádu.⁸⁴

Závěrem rozevřený vějíř embryologických teorií

Znovuobjevení aristotelské „biologie“ v raném novověku bylo důležitým impulzem pro rozvoj bádání o vývoji živočichů včetně člověka. Tento „staronový“ přístup stavěl na jiném základě než postoje lékařů a chirurgů, jakým byl například Jakob Ruf, který své pojednání opíral o autority Galéna a Hippokrata a jenž představoval tradiční přístup k vývoji zárodku.

Klíčovou roli v procesu znovuobjevení aristotelské biologie sehrávala zpočátku padovská lékařská škola. Aristotelův odkaz, oživený novými nescholastickými přístupy, rozhodně nebyl brzdou nového zkoumání o živé přírodě, ale naopak podnětnou inspirací k dalšímu bádání. Harveymu a dalším badatelům pomohla jeho znalost rozpracovat např. teorii epigenetického vývoje zárodku z tzv. vajíčka, svá pozorování inspirovaná pozorováním samotného Aristotela vedl Harvey v aristotelském duchu.

⁸² Z hlediska aristotelské biologie tedy vajíčko není zcela nestrukturováno, jeho struktura ale není látkové povahy, je obdařeno nelátkovými *dynameis*.

⁸³ Jan SWAMMERDAM. *Book of Nature or the History of Insect*, c. d., s. 16. Celé lidstvo bylo podle Swammerdama přítomno v Adamových varlatech.

⁸⁴ Tamtéž, s. 14.

Během 17. století se mnoho badatelů (nadšených mikroskopii a rozvojem matematiky) přiklonilo k preformistické teorii embryogeneze. Přestože se tito učenci proti Harveymu (a proti aristotelské biologii obecně) snažili vymezovat, některé jejich hypotézy se zdají přímo navazovat na jeho odkaz (koncept zárodečného vajíčka). Za jeden z vrcholů syntetizujícího přístupu v pojetí embryogeneze považujeme dílo Jana Swammerdama. Ačkoliv se Swammerdam deklarativně hlásí k preformismu (a teorii *emboîtementu*), závěry jeho pečlivých empirických studií vývoje hmyzu a obojživelníků jsou blízké teorii epigeneze i aristotelské biologii obecně (myšlení v analogiích, postupný rozvoj a růst orgánů nového jedince, vysychání zárodku), vyvrací pouze některé aristotelské postuláty (samoplození, vývoj zárodka z prvotní nediferencované hmoty). I pro mnohé badatele, prosazující preformistický a mechanistický pohled na živé, zůstávala aristotelská biologie důležitým inspiračním zdrojem, přestože se vůči ní (často pouze deklarativně) vymezovali.

Obecně lze říci, že teorie Harveyho (vajíčko), Descarta (skrze látku a pohyb lze vyložit i celý živý svět) a Leeuwenhoekův objev spermií (1677) napomohly k rozvětvení vějíře nejrůznějších teorií o průběhu embryogeneze a vzniku života. Probíhající matematizace světa a přírodních věd současně nahrávala více teoriím o růstu předem přítomných forem než představě o jejich vzniku *de novo*.

Dějiny preformistických teorií jsou dokladem toho, že zavedení nové technologie – zde zejména mikroskopu – nemusí jednoduše vést k hlubšímu porozumění přírodním dějům. Zastánci epigenetické teorie formování zárodka byli v mnoha ohledech blíže dnešnímu pojetí embryogeneze. Teorie preformistů, fascinovaných mikroskopii a rozvojem matematiky, znějí dnes naopak jako historická kuriozita.

Spory vedené na rovině epigeneze vs. protogeneze/preformismus pokračovaly i během 18. století, kdy lze za jeden z vrcholů debaty považovat spor vedený mezi zastáncem preformismu Albrechtem von Hallerem (1708–1777) a Casparem Friedrichem Wolffem (1733–1794), který přišel s novým pojetím epigeneze. Z Wolffových dopisů psaných Hallerovi vyplývá, že myšlenka epigenetického vývoje a pozorování vedená Fabricim d'Acquapendente a Harveyem byla alespoň pro Wolffa stále aktuální, spisy obou učenců znal a navazoval na ně při svých zkoumáních.⁸⁵ Spor obou učenců nicméně neukončil staletí trvající debatu. Samotný Haller během svých zkoumání vývoje kuřete ve slepičím vajíčku a debaty vedené s Wolffem změnil názor na embryogenezi dvakrát – z preformistické teorie k postulaci určité verze epigeneze a následně se vrátil zpět k preformismu.⁸⁶ Debaty na rovině epigeneze

⁸⁵ Například v dopise z 6. října 1766 Wolff Harveyho i Fabriciho explicitně jmenuje a popisuje jedno z Harveyho pozorování vývoje žlutku. Shierley A. ROE. *Matter, Life and Generation: Eighteenth-century embryology and the Haller – Wolff debate*, c. d., s. 167.

⁸⁶ Tamtéž, s. 21.

a preformismu se výrazně posunuly až s von Baerovým (1792–1876) pozorováním savčího vajíčka v roce 1826 (jeho práce se zakládala právě na zkoumáních Wolffa) a následně roku 1876, kdy německý zoolog Oscar Hertwig (1849–1922) publikoval svá pozorování, že oplodnění znamená proniknutí spermie do buňky vajíčka.

Summary

In the early modern times, the theme of reproduction and the development of the embryo itself was very controversial. In the paper, the authors in the first place set out to show in what ways the “new reading” of Aristotle, as developed by the Padua medical school, influenced the debates on the origin and development of life. Through an analysis of the writings of the Paduan anatomist Girolamo Fabrici d’Acquapendente and his pupil, the English physician William Harvey, the authors show how both thinkers incline towards the epigenetic theory of the development of the embryo on the basis of their observations of the fetal chick development, which had been done already by Aristotle himself, and how they develop their work in the Aristotelian tradition. By the motto of his treatise on the reproduction of animals *ex ovo omnia*, Harvey further presents a completely new thesis, that all living creatures, including humans, originate in the female egg.

For the debates in embryology, the second half of 17th century presented a relatively crucial watershed. The introduction of microscope technology, Harvey’s purported discovery of the egg and the subsequent discovery of the sperm by Antoni van Leeuwenhoek broadened the imagined bouquet of embryology theories. Epigenetic theories developed in the Aristotelian spirit, as presented by Fabrici or Harvey, were overshadowed by various forms of preformism or theories of *emboitement*. The authors of the study show, on the basis of an analysis of the writings of selected authors – especially Marcello Malpighi and Jan Swammerdam – how in the second half of the 17th century, the debates about the theme of reproduction shifted (among other things also in reaction to the fascination by mathematics and microscopy) and how they on the contrary consciously or subconsciously drew from the older Aristotelian tradition. For many researchers who promoted preformistic and mechanistic view on the living creatures, Aristotelian biology remained an important source of inspiration, although they (often only on the surface) opposed it. The authors of the paper also tried to show that the introduction of a new technology does not necessarily have to lead to a deeper understanding of processes in nature.

Authors’ address:

Katedra filosofie a dějin přírodních věd PřF UK
Viničná 7, 127 00 Praha 2