

**Universita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta
Katedra filosofie a dějin přírodních věd**



Kristýna Rašková

**Vývoj biologické teorie a recepce darwinismu na
Iberském poloostrově**

(Preliminární studie k dějinám biologie západního mediteránu)

**Bakalářská práce
Praha, 2007**

Vedoucí práce: Mgr. Karel Kleisner, PhD.

Abstrakt

Práce analyzuje tři významné oblasti (1-3) vývoje biologického myšlení ve Španělsku druhé poloviny 19. a počátku 20. století. Jedná se o období značné myšlenkové rozmanitosti, jež je charakterizováno střetem tradičních a zcela nových světonázorových polí. Práce popisuje jak se toto klima promítlo do (1) představ o vzniku a vývoji života (teorie katastrofismu, gradualismu, názory na kreaci, vztah mezi vědou a vírou); dále jak ovlivnilo (2) recepci darwinismu a jeho specifika ve španělském prostředí. Poslední část (3) je věnována osobě Santiago Ramón y Cajala, nositele Nobelovy ceny za objev struktury a propojení neuronů a zakladatele moderní neurobiologie, a jeho vlivu na rozvoj španělské vědy.

This study analyses three important topics (1-3) in the development of the biological thought in Spain during the second half of 19th and beginning of 20th century. Generally, this period is significant by a diversity of intellectual attitudes that was often followed by various conflicting situations between the traditional and novel worldviews. This work investigates the impact of these circumstances on: (1) notions on origin and evolution of life (catastrophism, gradualism, creation, science and religion relations); (2) the reception and shape of Darwinism in Spanish environment. The last section (3) is dedicated to Santiago Ramón y Cajal, who was Nobel Prize winner and founder of modern neurobiology and to his influence on the development of Spanish science.

Klíčová slova:

Evoluce, španělská biologie, darwinismus, Santiago Ramón y Cajal ...

Úvod

Cílem práce „Vývoj biologické teorie a recepce darwinismu na Iberském poloostrově“ je především zmapování klíčových událostí v dějinách biologie druhé poloviny 19. a počátku 20. století ve zmíněné oblasti.

Práce proto sestává ze tří do jisté míry autonomních celků:

- 1, Studium historie života
- 2, Recepce darwinismu
- 3, Osobnost Santiaga Ramón y Cajala

Zaměřuji se zejména na specifika španělského prostředí (tj. především majoritní vliv katolické církve a s tím do jisté míry související kulturní izolaci) a dále na klíčové osobnosti biologie zmíněné doby. V první kapitole „Studium historie života“ se zabývám především recepcí katastrofismu ve Španělsku a jeho převahou nad teorií aktualismu. Dále pak popisuji s tímto související vztah mezi vědou a vírou. Druhá kapitola pojednává o recepci darwinismu a jeho specifikách ve španělském kontextu (např. tzv. kreacionistický darwinismus). Další otázky, které při řešení tohoto tématu vyvstávají, jsou především recepce Haeckelových myšlenek ve Španělsku a pak v neposlední řadě odmítnutí evoluční teorie. V závěrečné části popisuji bezesporu nejvýznamnějšího španělského lékaře a biologa Santiaga Ramón y Cajala. Zabývám se nejen jeho osobností, ale zvláště jeho přínosy na poli bakteriologie, patologie, hygieny a především pak neurologie. Santiagu Ramón y Cajalovi byla společně s Camillo Golgim roku 1906 udělena Nobelova cena za fyziologii a medicínu.

Tato práce je předběžnou studií, která se v jistém smyslu vymyká obvyklému institučnímu zařazení obdobných témat v hispánském prostoru. Ve Španělském království se totiž dějiny vědy studují zpravidla na Filosofických fakultách. Tato práce je ovšem předkládána na Přírodovědecké fakultě, neboť zkoumání života a jeho historie není zcela možné bez znalostí biologie jakožto vědy o životě.

1. Studium historie života ve Španělsku i v jiných evropských zemích

Katastrofismus a aktualismus, recepce geologických teorií ve Španělsku, Casiano de Prado, snaha o nalezení harmonie mezi biblickými texty a vědou, možné náhledy na kreaci.

1.1.Úvod

Lidé se vždy ptali po svém původu a po původu života na Zemi. Vědy, které se těmito otázkami zabývaly – geologie a paleontologie – proto měly v celé Evropě přímý a zásadní vliv na vznik a podobu moderní biologie a zvláště pak na teorie evoluce.

V Evropě 19. století existovaly v geologii dva hlavní směry: katastrofismus a aktualismus.

Moderní katastrofismus byl počátkem 19. století postulován pařížským paleontologem Georgem Cuvierem (1769-1832) (Komárek, 1997). Cuvier navrhl teorii, že v průběhu trvání Země docházelo k náhlým katastrofám, které zasáhly zemský povrch a vyhubily zde živé bytosti. Po každé takové katastrofě byla Země obydlena novými organismy, které vznikly novým stvořením či přešly z nezpustošené části Země. Poslední z těchto katastrof, popsána mnoha národy, měla být biblická potopa. (Pelayo, 1996: str. 266)

Teorie katastrofismu byla značně v souladu s biblickými příběhy stvoření a potopy – i když s malým odchýlením k sérii po sobě následujících stvoření, čímž bylo zároveň vysvětleno i objevování se stále organizovanějších forem života ve fosilním záznamu.

Cuvierovu hypotézu rozvíjeli další významní geologové 19. století jako byl Alcide D'Orbigny, který spočetl, že v šesti geologických obdobích se odehrálo 27 katastrof a došlo tedy ke 28 stvořením různých typů organismů. (Pelayo, 1999: str. 21-22)

Proti katastrofismu se postavila teorie aktualismu, jejímž otcem byl britský geolog Charles Lyell (1797-1875). Aktualismus pracuje s předpokladem, že vše, co se v historii Země odehrálo, probíhalo působením stejných fyzikálních či geologických jevů, které působí i dnes.

Takto pomalý a zdlouhavý rytmus předpokládá dlouhé trvání geologických období, což se však neshodovalo se stářím Země vypočítaným podle Bible na přibližně 6 000 let. Toto stáří však nebylo nikterak obtížné vysvětlit teorií katastrof.(Pelayo, 1996: str. 267)

1.2.Recepce geologických teorií ve Španělsku

Geologie jakožto svébytný obor se ve Španělsku rozvíjí počínaje rokem 1835, kdy byla v Madridu založena Škola důlních inženýrů (*Escuela de Ingenieros de Minas*). Škola byla inspirována geologickou školou v Paříži a jako studijní materiály se zde využívaly především spisy francouzského geologa D'Orbignyho (Pelayo, 1999: str. 36).

Zpočátku práci španělských geologů komplikovala církevní cenzura, která na základně dekretu ze 4.1. 1834 zakazovala (mj. jmenovitě i geologům) dotýkat se jakkoliv nevhodně náboženských témat. Jako odpověď na vydání tohoto dekretu uveřejňuje Casiano de Prado (1798-1866), významný španělský geolog, spis „Obrana geologie“ (*Vindicación de la Geología*). Autor se zde snaží ukázat, že mezi geologickými vědami a písmem svatým může být shoda. Tvrdí, že 6 dní stvoření není nezbytné chápat jako 6x24 hodin, ale že mnohem logičtější a správnější je vnímat každý z těchto dnů jako epochu či periodu. Toto zdůvodňuje tím, že hebrejské slovo den (יום) se vyslovuje stejně jako slovo značící epochu. Současně poukázal na logickou chybu: Slunce bylo podle knihy Genesis stvořeno až čtvrtého dne.¹

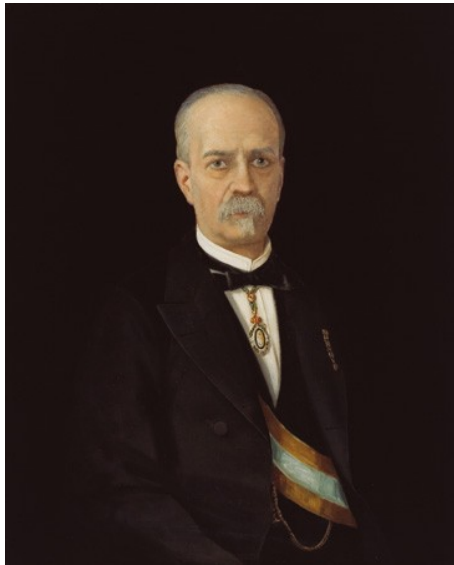
Vzhledem k tomu, že právě vztah mezi Zemí a Sluncem určuje délku dne, tak je nelogické minimálně první 4 dny stvoření chápat ve smyslu našich dnů. Těmito i jinými logicko-teologickými argumenty ospravedlňoval Casiano de Prado geologii v očích církve.

Ve své knize Prado hájil ideu katastrofismu a propagoval myšlenku více po sobě následujících kreací. Navíc tvrdil, že každá z těchto kreací podléhá určitým biologickým zákonům, které způsobují, že stvořené bytosti jsou pokaždé více komplikované a organizované. Prado taktéž považoval za pravděpodobné, že v různých geologických obdobích docházelo ke změnám klimatu, a tudíž organismy dříve žily v odlišných podmínkách než dnes.

Další z významných osobností působící na *Escuela de Minas de Madrid* byl Rafael Amar de la Torre (1802-1874), vedoucí oboru geognosie (jak se tehdy geologické vědy nazývaly). Podobně jako Prado, i Amar jasně zastával stanoviska katastrofistů. (Pelayo, 1999: str. 33-36) Podle Amarova názoru, energie, která způsobuje geologické či atmosferické změny, se během času zmenšuje. Proto dnes už nedochází k tak obrovským katastrofám, které pustošily minulé geologická období. Jednou, až situace dospěje do rovnováhy a všechny tyto

¹ *Opět řekl Bůh: Bud'te světla na obloze nebeské, aby oddělovala den od noci, a byla na znamení a rozměření časů, dnů a let, A aby svítla na obloze nebeské, a osvěcovala zemi. A stalo se tak. I učinil Bůh dvě světla veliká, světlo větší, aby správu drželo nade dnem, a světlo menší, aby správu drželo nad nocí; též i hvězdy. A postavil je Bůh na obloze nebeské, aby osvěcovala zemi, A aby správu držela nade dnem a nad nocí, a oddělovala světlo od tmy. A viděl Bůh, že to bylo dobré. I byl večer a bylo jitro, den čtvrtý. Gn (1,14-19) – Kralický překlad*

síly se navzájem vyruší, přestane působit síla stvoření a zbude pouze síla reprodukční. V rámci biodiverzity tedy bude zachován status quo a stávající druhy se budou pouze množit, bez jakékoli transformace.



Rafael Amar de la Torre

Podle Amara de la Torre: „Země, stejně jako všechno stvořené, má období dětství, či vývoje, během kterého zemské síly mezi sebou bojují s děsivou energií. Tyto bitvy způsobovaly obrovské změny na naší planetě a od základů měnily naši přírodu – klima, bytosti z říše živočišné i rostlinné, které zde žily, byly opakovaně pohřbívány mezi ruinami okázalého chrámu přírody. Kreační síla však působí celou svou energií a katastrofou vyhubená populace je nahrazena jinou vhodnou populací žijící v nových klimatických a půdních

podmínkách. Poté přichází éra dospělosti neboli klidu a rovnováha zemských a kreačních sil ukončí kreaci. Ta bude nahrazena pouze reprodukcí, což zachová stávající živočišné a rostlinné druhy.“ (Amar de la Torre, 1841; str. 220) Amar de la Torre je autorem knihy „Poznámky ke geognosii“ (*Apuntes de Geognosia*) či článku „Záznamy o otiscích šlépějí živočichů ve skalách v různých zemích“ (*Noticia acerca de las impresiones de pisadas de animales en las rocas de varios países*) (Puche Riart, 2002).

Ve stejné době jako katastrofismus se do Španělska dostává i teorie aktualismu. První zmínku o Lyellových teoriích na Iberském poloostrově nacházíme v roce 1836. 8. června vyšel v deníku *El Español* překlad britského článku publikovaného ve čtvrtletní zprávě Geologické společnosti v Londýně. Čtenáři se dozvídají o nejnovějších objevech v oblasti geologického vzniku Evropy. Jako hlavní kritérium geologických výzkumů je zde prezentován čas. (Pelayo, 1999: str. 43)

Až o jedenáct let později vychází kompletní překlad Lyellových „Základů geologie“ (*Elementos de Geología*) do kastilštiny². Knihu přeložili Joaquín Ezquerro del Bayo (1793-1859), jeden z pracovníků Escuela de Minas, společně s Amarem de la Torre,³ Nutno však říci, že aktualismus nikdy na Iberském poloostrově nedosáhl takového uznání jako katastrofismus (Puche Riart, 2002).

² Sami Španělé označují svůj jazyk za kastilštinu, pod pojmem španělština se míní všechny jazyky používané ve Španělském království (tedy např. i kastilština, baskičtina, galicijština, menorština aj.)

³ Jako studijní materiál byla kniha poprvé zařazena v akademickém roce 1847/48. Jako učebnice byla poprvé kniha používána od roku 1852 (Pelayo, 1999)

1.3. Hledání harmonie mezi biblickými příběhy a vědou

Pro španělskou vědu v polovině 19. století je typická snaha řešit vědecké otázky tak, aby byly v souladu s otázkami víry. Podobné tendence můžeme nalézt například ve Francii či Anglii ve 20. a 30. letech 19. století. Vhledem k fyzicko-geografické i vnitropolitické izolaci Iberského poloostrova se tyto myšlenky ve Španělsku prosadily až o čtvrt století později, avšak troufám si tvrdit, že právě v prostředí katolického Španělska dosahuje hledání harmonie mezi vědou a vírou svého vrcholu.

Vliv na španělskou vědu měli v tomto směru především anglický reverend, profesor mineralogie a geologie na Oxfordu, William Buckland (1784-1856) a jeho kniha „Památky na potopu“ (*Reliquiae Diluvianae*) (1823) a dílo francouzského morfologa a zastánce katastrofismu Georgese Cuviera. Během čtyřicátých let, a později ještě více v letech padesátých, se ve Španělsku díky četným překladům šíří myšlenky zahraničních autorů, především pak francouzů. Takto byla například roku 1854 přeložena kniha Jeana Paula Danieliho (1808-1857) „Svatá geologie pro využití v seminářích a gymnáziích“ (*Geologia Sagrada para uso de seminarios y colegios*); dále pak např. spis Viktora de Donalda „Mojžíš a moderní geologové (*Moisés y los geólogos modernos*)“ – překlad Fernando Bielsa, či kniha známého lékaře Pierre Jean Corneille Debreyne (1786-1876) „Biblická teorie kosmogonie a geologie“ (*Teoría bíblica de la cosmogonía y geología*) – přeložili Pedro Parcet a Juan Cascante. (Pelayo, 1999; str. 48-53)

Není divu, že v zemi, kde katolická církev má tak velkou moc a víra je po staletí pevně zakotvená v lidských duších, měl katastrofismus tradičně větší podporu než aktualismus. Teorie katastrofismu umožňovala v očích jejích zastánců „vědecky“ zpracovat biblickou potopu a začlenit ji do systému geologických činitelů, které pomáhaly utvářet současnou podobu zemského povrchu. Dalším významným pozitivem teorie katastrofismu byl odhad stáří Země na přibližně 6 000 let, což se shodovalo s biblickým stářím Země, a tedy i s kreační teorií.

Věda a víra ovšem nestály vždy v nesmiřitelné opozici. Velmi často docházelo i k jakési symbiose mezi těmito dvěma oblastmi lidského ducha. Příkladem může být kniha valencijského profesora zoologie Laureano Arcas y Pereze (1824-1894) „Základy zoologie“ (*Elementos de zoología*) poprvé vydaná v roce 1861.

V úvodní pasáži své knihy Perez píše, že předmětem přírodních věd je zkoumání přírody.⁴ Autor přitom zdůrazňuje, že pod pojmem „*naturaleza*“ bychom si měli představit i

⁴ Španělské slovo „*naturaleza*“ lze však přeložit i jako přirozenost

Boha Stvořitele. Zajímavým v Perezově knize pak sledávám i způsob rozlišení „pozemských bytostí“ . Tyto bytosti Perez rozlišuje na dvě skupiny. Na bytosti anorganické a bytosti organické, či organizované. Anorganické bytosti jsou podle Pereze homogenní a vypovídají o způsobu bytí „estar“ (španělsky znamená být – ve smyslu proměnlivé vlastnosti). Organické naopak o způsobu bytí „ser“ (další španělské sloveso být – vyjadřuje trvalou vlastnost). Rozdíl mezi oběma skupinami je především v tom, že tvar, jak tvrdí Perez, není u anorganických těles předurčen, nebo je omezený plochami. Organická tělesa jsou naopak zakulacená a mají tvar definovaný. Toto Perez ilustruje na obrázcích „typické organické bytosti“ – hrocha a „typické anorganické bytosti“ - krystalu. Obě tyto „říše“ Perez chápe jako výsledek Božího stvoření, které však blíže nespecifikuje. (Perez, 1886; str. 1-4)



Titulní strana objemného díla Elementos de Zoología Perezovo srovnání krystalu a hrocha, jakožto zástupců anorganické, resp. Organické říše.

Další z rozmanitých poloh střetávání víry a vědeckého přístupu jsou pojednány v následujícím textu:

1.3.1 Stvoření světa a stáří Země

Názory na kreaci a na stáří Země se různí. Můžeme říci, že existovaly tři základní proudy:

První, inspirovaný díly francouzů Debreyna a Bonalda, se hlásí k myšlence, že biblické dny stvoření trvaly stejně jako ty pozemské 24 hodin. Svět jako takový je pak stár přibližně 6 000 let.

Mnohem rozšířenější názor byl, že stvoření došlo ve skutečnosti dvakrát. První stvoření koresponduje s biblickým veršem „Na počátku“ („בראשית ברא אלהים“) (Gn 1,1). Druhé stvoření pak vypráví příběh 6 dní stvoření. Tuto teorii ve vědeckých kruzích poprvé představil výše zmiňovaný britský geolog William Buckland a jeho kolega, kněz skotské církve, Thomas Chalmers (1780-1847).

Podle Bucklanda začal příběh stvoření tím, že „na počátku stvořil Bůh nebe a zemi“. První verš knihy Genesis tak obsahuje stvoření celého universa. Nebe, hvězdy i zemi – zvláštní místo určené k tomu, aby se zde odehrál příběh stvoření v 6-ti dnech. Avšak mezi prvním a druhým stvořením pravděpodobně existoval určitý, poměrně dlouhý, časový interval.

Hypotézu dvojího stvoření ve Španělsku komentoval v posledním svazku díla „Dějiny Geologie“ (*Historía de la Geología. La cosmogonía mosaica en sus relaciones con la geología y con la historia crítica de esta ciencia*) kolektiv autorů pod vedením profesorů Eduarda Chao (1821-1887) a Manuela M.J. de Galdo (1824-1895). Podle tvrzení autorů mezi kreací „na počátku“ a kreací popisovanou od druhého verše Genesis mohly uplynout miliony let. V tomto intervalu došlo zásahem Boha ke geologickým revolucím, které zničily fosilní druhy, utvořily vrstvy zemské kůry a změnily předchozí stav Země tak, aby Země mohla sloužit jako obydlí člověku.

Důkazy, na kterých byla teorie první kreace založena byly především paleontologické – odlišné utváření fosilních kostí, zubů či lastur a obrovská velikost některých z nich. Toto „dokazovalo“, že fosilní a recentní organismy nepocházejí ze společné linie. Podobnost mezi některými fosilními a recentními druhy byla vysvětlována tak, že Bůh znovu stvořil některé druhy podobné těm, které předtím vyhubil. Dalším velkým důkazem byla absence lidských kostí a náradí v nejstarších geologických vrstvách. Krom toho se soudilo, že ve světě první kreace panovaly podmínky odlišné od našeho světa – především teplota (Pelayo, 1999: str. 59-63). Taková geologická interpretace umožňovala přírodovědcům operovat s neomezeným množstvím času a přesto neodporovat biblické chronologii.

Oponentem teorie dvojí kreace byl francouzský biolog Henry Ducrotay de Blainvillia (1777-1850). Zastával totiž koncepci jediné kreace, při které vznikly jak fosilní, tak recentní druhy. Podobně jako ostatní kritici poukazoval na to, že v geologických vrstvách není patrný žádný velký rozdíl, či náhlý přechod, mezi prvním a druhým světem stvoření. Naopak, zdá se, že všechny geologické vrstvy vznikly působením stejných přírodních zákonů, jaké známe ze současnosti. Svět „pregenese“ se nikterak nelišil od našeho světa. Odpůrci této teorie dvojí kreace tvrdili, že dávní živočichové vymřely následkem katastrof. Hranice mezi světem před určitou katastrofou a po této katastrofě je patrná vždy na hranicích jednotlivých geologických

vrstev, které se mj. opravdu vyznačují velkými morfologickými rozdíly fosilií, avšak vždy je pravděpodobné, že dávné organismy pocházejí ze stejné linie jako organismy recentní (Pelayo, 1999: str. 64).

Třetí a poslední názor na vznik a stáří Země tvrdí, že dny kreace nelze chápat jako pozemské dny, ale pouze jako epochy. Toto tvrzení je podloženo poukazem na již zmiňovaný lingvistický omyl, kdy hebrejské slovo יום nemělo být přeloženo jako den, ale jako epocha či perioda. Současně s tím bylo poukazováno na logickou chybu, kdy Slunce, které bylo stvořeno až čtvrtý den, ovlivňuje délku trvání pozemského dne.

Avšak kvůli církevní cenzuře zpočátku nebylo bezpečné se k takovým názorům hlásit veřejně. Ještě v roce 1844 byl za obhajování tohoto názoru obviněn z bezbožnosti profesor řečtiny na universitě v Zaragoze Braulio Foz (1791-1855). Rozvíjející se geologický výzkum však přinášel stále nové a nové důkazy, že Země je ve skutečnosti starší, než se dříve předpokládalo, nesmíme se tudíž divit, že o několik let později byla již tato „bezbožná hypotéza“ častým stanoviskem i v církevních kruzích (Pelayo, 1999: str. 68). Jak názorně ilustruje i tento citát: „*Dny Stvoření jsou epochy, podle geologů dlouhé časové intervaly. My, teologové, nemáme zájem na tom, abychom tvrdili opak, protože kratší či delší doba trvání této periody v ničem neodporuje božimu zjevení*“ (Guerra, 1865; str. 58 in Pelayo 1999).

Jinou věcí však bylo stáří lidského rodu. Církev hlásala, že člověk byl stvořen přímo Bohem k jeho obrazu a podobě (Gn 1,26) a trvala na tom, že stáří člověka se pohybuje okolo 6 000 let: „*Svět byl stvořen Bohem mnohem dříve, než se člověk objevil na zemi. Od chvíle objevení se člověka až do našich dnů uplynulo 5 865 let.*“ (Guerra, 1865; str. 60 in Pelayo 1999)

Podle Francisca Pelaya, současného předního španělského odborníka na historii geologie a biologie v tomto období, můžeme vysledovat pět různých názorů na kreaci:

a) Jediná, současná kreace všech druhů

Podle této interpretace byly všechny druhy, vymřelé i recentní, stvořeny naráz, v jediném aktu božního stvoření v historii této Země. Různé fosilní záznamy v různých geologických obdobích byly vysvětlovány tím, že všichni živočichové nežili naráz ve všech místech světa, ale že vždy docházelo k migraci. Vymření druhu pak bylo náhodným důsledkem změn v jejich životním prostředí. Toto byl minoritní názor obhajovaný zvláště francouzským paleontologem Henri de Blainville (1777-1850). Avšak ve Španělsku byla tato teorie poměrně rozšířená, přesto, že nelze říci, že byla přijímána plošně. Tyto názory můžeme nalézt například v posledním svazku objemného díla *Los tres reinos de la Naturaleza* (1858) autorů Galda a Chaa.

b) Postupná krece druhů

Teorie tradičního katastrofismu Cuvierova a D'Orbignyho. Stručně lze říci, že podle této teorie nebyla krece nepřetržitá, ale byla přerušována. Vývoj probíhal podle stupňů organizace (tzv. Scala Naturae). Nejdříve byly stvořeny ryby, pak obojživelníci... Během těchto následných krecí zaplnily místo po živočišných vyhubených přírodní katastrofou další, nově stvořené druhy. Tato teorie velmi dobře vysvětlovala existenci charakteristických fosilních nálezů v určitém geologickém období, a navíc dokázala vysvětlit i stále se zvyšující komplexitu a organizovanost života na Zemi. Toto byla majoritní španělská interpretace kreacionismu kolem poloviny 19. století.

c) Nepřetržitá krece, aniž by docházelo k transformaci druhů

Tento náhled byl opřený o postulát existence nějaké „vitální“ či „kreativní“ síly, která nepřetržitě působí a tvoří nové druhy. Tak se tedy během dlouhého geologického času druhy objevují a zanikají nezávisle na ostatních. Toto stanovisko ve svém díle zastával např. Lyell předtím, než se přiklonil k darwinismu.

d) Nepřetržitá krece s pozdější transformací (tzv. Lamarckova evoluce)

Zásah stvořitelův byl omezen pouze na akt stvoření počátku života či živé hmoty. Následnou transformaci organismů pak zajišťuje síla „stát se lepším“⁵. Mezi průkopníky této teorie můžeme zahrnout J.B. Lamarcka či Etienne Geoffroy Saint-Hilaira (1772-1844).

e) Současná krece určitých druhů

Teorie byla inspirována faktem, že v určité geologické vrstvě se objevují stejné skupiny organismů – např. kroužkovci, trilobiti, korýši atd. Průkopníkem teorie současné krece byl Joachim Barrande (1799-1883), který se opíral o své výzkumy silurské fauny. Tato fauna se skládala téměř výhradně z trilobitů, jinak obsahovala pouze několik málo jiných bezobratlých. Barrande silurskou faunu nazval faunou primordiální, posléze byla ještě objevena fauna sekundární a terciární. Tato teorie měla ve Španělských zemích poměrně úspěch, avšak otázkou stále zůstávalo, jak se může primordiální fauna skládat právě z trilobitů – bezobratlých živočichů s poměrně

⁵ Např. „sentiment intérieur“ (Rádl I, 2006)

vysokou organisovaností. Tento problém se zdál být vyřešený až v roce 1858, kdy byl v prekambriických sedimentech nalezen Eozoon canadense. Tento organismus byl nejdříve identifikován jako dírkonožec (Foraminifera) a značně pomohl podpořit teorii, že život se na zemském povrchu objevil již v dobách velmi dávných a že komplexita organismů s časem vzrůstá. Tímto tedy ve své době přispěl k podpoře tezí samotného Charlese Darwina. Až po mnoha letech se ukázalo, že Eozoon nikdy nebyla živá bytost, nýbrž pouze zbytek anorganické hmoty.

2. Recepce darwinismu ve Španělsku

Recepce Darwinových myšlenek ve Španělsku, podpora darwinismu, kritika darwinismu, snaha komentovat darwinismus z náboženského pohledu.

2.1. Úvod

Recepce darwinismu na Iberský poloostrov neprobíhala zpočátku příliš hladce, před revolučním rokem 1868 zejména díky silnému vlivu církve a její cenzuře mj. i v oblasti vědy a vzdělávání (Catalá & Peretó, 2002). Situace se radikálně změnila až během šestiletého období demokracie (1868-1874), kdy byla např. zákonem o svobodném vzdělávání (21.10.1868) církevní cenzura potlačena a ve Španělsku se šířily překlady děl mnoha dobových evropských myslitelů a vědců. Krom darwinismu, kterým se budu nadále zabývat, pronikl do země i pozitivismus či vědecká antropologie (Cayuela Fernández, 1998). Období svobody však netrvalo dlouho. Již v roce 1875, rok po restauraci monarchie, vydal ministr Orovio dekret v němž zakázal volně diskutovat v universitních posluchárnách. Po šestiletém období demokracie se vrátila cenzura. Není potom divu, že Darwinova teorie, ve své době tak polemické a kontroverzní téma, ve Španělsku postupně ztrácela díky těmto politickým podmínkám na diskutovanosti (Pelayo, 1996: str. 135). Krom toho je třeba vzít v úvahu, že španělská společnost, věda a kultura byly mnohem více orientovány na Francii, než na Anglii, což lze zdůvodnit geografickými i historicko-kulturními podmínkami. Darwinismus byl ve Francii, která v tu dobu podobně jako Španělsko žila z myšlenek Cuvierových, přijat velmi chladně (Rádl, 2007: str.115).

2.2. Překlady Darwinova díla do kastilštiny

První zmínku o existenci Darwinovy teorie nacházíme ve Španělsku již před revolučním obdobím. V roce 1860 vyšel v časopise „Pokrok vědy“ (*Revista de los Progresos de las Ciencias*) překlad Lyellova článku o stáří lidského druhu, ve kterém se autor stručně zmiňuje i o teorii Charlese Darwina. První skutečný pokus zpřístupnit Darwinovo dílo Španělům však datujeme až do roku 1872. V porovnání s ostatními západoevropskými zeměmi vznikl tento překlad velmi pozdě (ve Francii vyšlo roku 1870 již třetí vydání) a navíc byl nekompletní. Pod názvem „O původu druhů přírodním výběrem aneb shrnutí zákonů transformace živých bytostí“ (*Origen de las especies por selección natural ó resumen de las leyes de transformación de los seres organizados*) byly vydány pouze první dvě kapitoly a část kapitoly třetí (Pelayo, 1999: str. 138). Prvním překladatelem kompletního vydání 'On the Origin of Species' do katalánštiny byl Joaquín María Bartrina (1850–1880), mladý

radikál, který se ve svém eseji „Válka Bohu!“ (*Guerra a Dios!*) prohlásil za ateistu a odmítl biblický příběh stvoření. I přes Bartrinův na svou dobu skandální přístup k otázce náboženství byl jeho překlad Darwinovy knihy „O původu člověka“ (*El origen del hombre*) z roku 1876 velice žádaným a nemálo přispěl k recepci darwinismu na Iberský poloostrov (Pelayo, 1999: str. 140-141).

2.3. Kreacionistický darwinismus

Zdaleka ne všichni přívrženci darwinismu ve Španělsku byli tak radikální jako Bartrino. Nejrozšířenější postoj soudobých přírodovědců byl komentovat darwinismus z náboženského pohledu. Bylo poukazováno na to, že sám Darwin se k otázce původu života přímo nevyslovil a že je tudíž možné v souladu s darwinismem vysvětlit počátek života i kreacionisticky. Podobné postoje zastával například Antonio Michado y Nuñez (1815-1897), lékař a přírodovědec, jeden z prvních darwinistů ve Španělsku. Během sexenario revolucionario byl dvakrát jmenován rektorem university v Seville (1868-1870 a 1872-1874) a v letech 1870 až 1871 dokonce působil jako guvernér celé provincie. Od roku 1869 vydával spolu s Fredericem Castro časopis *Revista Mensual de Filosofía, Literatura y Ciencias*, významný zdroj šíření myšlenek nejen Darwina, ale i jiných evolucionistů jako byl Ernst Haeckel nebo Herbert Spencer (Pelayo, 1999: str. 148-150).

Přestože se Nuñez aktivně podílel na recepci darwinismu na Iberský poloostrov,⁶ vždy si zachovával silné náboženské cítění a víru v Boha – Stvořitele. Tvrdil, že z vědeckého hlediska není korektní odvolávat se na víru či na nadpřirozené zásahy a tudíž nepovažoval náboženství za vědecký argument k odmítnutí darwinismu (Pelayo, 1996: str. 277).

2.4. Recepce Haeckelových myšlenek ve Španělsku

Neméně významná vědecká autorita podílející se na šíření darwinismu ve Španělsku, byl valencijský profesor obecné a deskriptivní anatomie Peregrín Casanova i Ciurana (1849-1919), od roku 1876 žák Ernsta Haeckela (1834-1919) (Cayuela Fernández, 1998). Později přeložil některá Haeckelova díla do katalánštiny a napsal předmluvu ke španělskému vydání (1882) Haeckelovy knihy „Die Perigenesis der Plastidule“ (Catalá & Peretó, 2002).

Roku 1877 Casanova publikoval svou knihu „Obecná biologie“ (*La biología general*) ve které převzal a rozvinul teorie Ernesta Haeckela – zvláště pak jeho buněčnou teorii. Casanova definuje buňky jako „anatomické části vyšších či nižších organismů, které se

⁶ Články v *Revista Mensual de Filosofía, Literatura y Ciencias*: „Apuntes sobre la teoría de Darwin (1871)“ „Teoría de Darwin - combate por la existencia (1872)“ „Darwinismo“ (1872), aj.

skládají z granulózní protoplazmy, jsou uvnitř vybavené jádrem a vně obalem, který jim dává hranice“ (Casanova, 1877: str. 189). Buňka však pro Casanovu není posledním, tedy nejnižším stupněm organizace. Krom buněk ještě rozeznává tzv. cytody (*cytodos*) – útvary podobné buňkám, které však nemají jádro⁷. Cytody dále dělí na dvě podskupiny: Gymnocyty (*gymnocytodos*) – charakteristické tím, že nemají jádro ani obal a jsou tedy podobní monérám⁸ – a Leptocyty (*leptocytodos*), kterým schází pouze jádro, obal však mají. Gymnocyty autor považuje za nejnižší stupeň organizace – a proto jediný možný, který může mít původ v anorganické říši. Vznik buňky si pak Casanova představuje takto:

„Cytoda může podlehnout různým progresivním změnám, které mají za následek formování jádra, a už máme nejjednodušší buňku. Tato buňka může získat obal. V tom případě máme kompletní a perfektní buňku. Je jasné, že pokud k něčemu takovému dojde u leptocytod, je výsledek rychlejší.“ (Casanova, 1877; str. 199)

Na rozdíl od Darwina se tedy Casanova, po vzoru německého biologa, více vyjadřuje i k otázkám o původu života. Tvrdí, že ve věci generatio spontanea věda ještě neřekla své poslední slovo. Samotné generatio spontanea však odsouvá až na samý počátek života.

Primitivní organismy, které se vydělily ze světa minerálního, si podle Casanovy ani nezasluhovaly být nazývány organismy. „Byl to pouze shluk nediferencované organické hmoty bez známky individuality – tvorové podobní Bathybiovi⁹, který se nachází v hloubkách moří.“ (Casanova, 1877: str. 189)

Ke vzniku vyšších živočichů formou generatio spontanea Casanova píše: „Minerální říše tedy nemůže, jak věří někteří blouznivci, dát vznik vyšším organismům. A dokonce ani nižším, protože už jednobuněčné bytosti jsou velmi komplikované na to, aby měly původ v anorganické říši. Ti první, kteří otevřely brány života na naší planetě jsou bez jakýchkoli pochybností monéry. Z nich se postupnými proměnami oddělily leptocytodos a buňky.“ (Casanova, 1877: str. 388 a násl.). Ani dnes, podle Casanovy, nic nebrání přeměně anorganické hmoty v živou hmotu. Problémem však zůstává, že tento proces vyžaduje dostatek času a vhodné podmínky, které jsou údajně na dně oceánu: „... tento proces proběhl během dlouhého vývoje a v příhodných podmínkách, které se při našich experimentech už

⁷ Terním je převzatý od E. Haeckla, ten popisuje cytody jako útvary skládající se z „plassonu“, tj. z látky v níž ještě není protoplazma ani jádro rozlišeno (Rádl, 2007; 196)

⁸ Opět termín E. Haeckla, který slovem monéra (μονηρός = jednoduchý) míní bytosti, jejichž tělo se skládá z cytod.

⁹ „Organismus“ Bathybius (= žijící v hlubinách) haeckelii popsal Huxley a zařadil jej mezi monéry. Později se ukázalo, rosol objevený na dně oceánu při pokládání kabelu přes Atlantik je anorganického původu. Dnes představuje již Bathybius pouze epizodu v dějinách biologie, v době svého objevu však významně podpořil Darwinovu teorii. (Rádl II, 2007; 196)

nepodaří napodobit. Připustit něco jiného znamená protahovat se obskurními cestičkami a skluzavkami klamně metafyziky“ (Casanova, 1877: str. 388 a násl.).

Později, na přelomu let 1879 a 1880, diskutoval Casanova v článku „Věda a náboženství jakožto nezávislé sociální funkce“ (*La Ciencia y la Religion como funciones sociales independientes*)¹⁰ existující vztah mezi vědou a náboženstvím. V pojetí valencijského lékaře bylo svobodné vědecké bádání odděleno od církevních dogmat. Toto rozdělení pak Casanovu vedlo logicky k názoru, že není vždycky možné vědecké výsledky zharmonizovat s náboženským přesvědčením. Svůj příspěvek uzavírá slovy: „Já, pánové, jakožto občan věřím v zákon, jako geometr věřím v Euklidovy věty, jako fyzik věřím na Archimédův zákon, jako přírodovědec akceptuji Darwinův zákon přírodního výběru a jako křesťan věřím v evangelium“ (Pelayo, 1999; str. 303-305).

2.5. Antidarwinismus

Krátké liberální období ve Španělsku skončilo restaurací monarchie roku 1874. Spolu s demokracií skončilo i svobodné vědecké bádání (Chalupa, 2005). V poslední čtvrtině XIX. století bylo hlavní snahou mnoha španělských vědců odstranit darwinismus (např. na základě paleontologických dat) a znovu nastolit harmonii mezi přírodními vědami a náboženstvím. Hlavním reprezentantem tohoto směru byl madridský profesor paleontologie Juan Vilanova y Piera (1821-1893).

Již roku 1869 ve svém článku „Původ a stáří člověka“¹¹ a následně v několika dalších¹² kritizoval darwinismus coby nauku módní, nikoli však moderní (upozorňoval, že Darwin převzal mnoho myšlenek např. od Bacona, de Milleta, Bonneta, Lamarcka aj.) a zdůrazňoval fakt, že paleontologická data nepotvrzují Darwinovy teze. Sám Vilanova, ovlivněn především myšlenkami francouzské školy, zastával teorii několika na sobě nezávislých stvoření v různých geologických obdobích (Pelayo, 1996: str. 279).

Vilanova patřil zcela jistě k nejznámějším a nejhlasitějším odpůrcům Darwinovy teorie ve Španělsku koncem 19. století. Avšak přesto byl, zvláště z radikálně katolických kruhů, kritizován pro přílišnou měkkost ve chvíli, kdy je potřeba darwinismus odmítnout. Mezi takovéto radikální odpůrce darwinismu patřil např. Ceferino González, kardinál a sevillský arcibiskup, který popisoval darwinismus jako „nic jiného, než maskovaný

¹⁰ uveřejněno v Boletín del Instituto Médico Valenciano, 16, str. 35-94

¹¹ „Origen y antigüedad del hombre“ (1869), Boletín-Revista de la Universidad de Madrid

¹² Např. „El darwinismo ante la paleontología“ (1873), Revista de la Universidad de Madrid; „El darwinismo ante la Paleontología“ (1873), Revista de la Universidad de Madrid; „La estructura de las rocas serpentínicas y el Eozoon canadense“, Anales de la Sociedad Espanola de Historia Natural; aj.

materialismus“ či „teorii podobnou té, kterou vyznávají stoupenci Internacionály.“ Neméně radikální ve svých soudech byl i profesor španělské literatury na universitě v Zaragoze José Puente. Puente publikoval pod pseudonymem I.C.Gramontel články, v nichž tvrdí, že vymřelé druhy nepatří do stejné vývojové větve jako druhy recentní a nenachází se mezi nimi žádný článek, který by je spojoval. O Darwinových knihách se vyjadřuje jako o knihách, které „zatemňují vztahy mezi vírou a rozumem“. Podle Puenta „existují bytosti nevalné a hrubé (*espíritus mediocres y vulgares*), které studují přírodní vědy se záměrem získat účinnou zbraň proti náboženství a Bibli... Církev tedy zahajuje boj jakožto legitimní obranu, avšak nikdy se nechová nepřátelsky k pravé vědě.“ V každém případě svůj názor na vědu jasně vyjádřil v následujících slovech: „V podstatě, co je to věda? Z jakého titulu se prezentuje a jaké záruky úspěchu a jistoty nabízí, aby si ve své satanské pýše dělala nároky poučovat lid? Odkud se vzali přírodovědci, ... , že nás nutí servilně poslouchat a slepě věřit jejich rozhodnutím, kterým dnes tleskáme a opovržlivě, plni ironie, se usmíváme nad vírou mnohem úctyhodnější a vždy respektovanou...“ (Pelayo, 1996; 284)

Roku 1892 se v madridské katedrále dokonce konala vědecko-náboženská konference, která se vyslovovala k otázkám původu a evoluce života. Duchovní Salvador Castellote y Pinazo zastával výhradně kreacionistické stanovisko a pomocí vědeckých (např. zjištění, že *Bathybius Haeckeli* je anorganického původu) i duchovních argumentů (převážně odkazy na knihu Genesis) odmítal učení Darwinovo, Haeckelovo i jiných přírodovědců. Tvrdil, že „původem hmoty, života či člověka se zabývají lidé, kteří ztratili víru, přešli do vulgárních sfér a upírají své oči k horizontům širším než jim dovoluje jejich pozemská existence“ (Pinazo, 1892).

2.6. Hledání souladu mezi darwinismem a křesťanstvím

Je třeba říci, že ne všichni duchovní měli k teoriím evoluce takto záporné stanovisko. Kupř. Gonzálem Arinetou byla navržena forma křesťanské evoluce, založené na myšlence, že Bůh stvořil prototyp z každé třídy organismů. Tyto prototypy se pozvolna vyvíjely v čase a prostoru a daly základ celé biodiverzitě. Pro Arineta nebyl prvotním hybatelem evoluce přírodní výběr jako u Darwina, ani vliv prostředí jako u E. Geoffroy Saint-Hilaira, ani používání či nepoužívání jako u Lamarcka. Toto byly pouze sekundární faktory. Prvotním impulzem byl však vitální princip, který organismy obdržely od Stvořitele. Když se tento vitální princip vypotřeboval, zasáhl Stvořitel a přes zárodek již existujícího organismu vytvořil nový život s novým vitálním principem. Božími zásahy, vytvářením nových životních principů a teleologickou evolucí byl poznamenám 3., 5. a 6. den stvoření (Arineta

chápal dny stvoření jako epochy). Člověka Arineta řadil do zvláštní říše a myslel si, že je výsledkem bezprostředního božího zásahu, nikoliv evoluce ostatních organismů. Tato teorie byla ve Španělském království konce 19. století poměrně populární a zcela vyjadřovala dobovou potřebu harmonie mezi vědeckými fakty na jedné straně a duchovní naukou na straně druhé. (Pelayo, 1996: str. 282-283).

3. Santiago Ramón y Cajal

Nejvýznamnější osobnost španělské biologie, zakladatel moderní neurologie, 1906 NC

“Poslušní a pokorní se jistě mohou stát světci, nikdy však učenci.”¹³

z paměti Santiaga Ramón y Cajala

3.1. Životopis

Bezesporu nejvýznamnější vědeckou osobností tohoto období, ne-li přímo celých dějin španělské vědy, byl Santiago Ramón y Cajal. Budoucí, mezinárodně uznávaný lékař a nositel Nobelovy ceny spatřil světlo světa v květnu 1852 v malé vesničce v Aragonii (Severovýchodní Španělsko). Cajalův otec zde pracoval jako vesnický chirurg, a později, v roce 1870, se stal profesorem patologie na universitě v Zaragoze. Konflikty dospívajícího Santiaga s otcem vyústily v otcovo rozhodnutí dát svého syna vyučit obuvníkem a holičem. Cajal sám se nicméně rozhodl stát se umělcem. I když se Cajalovi toto přání nakonec nespĺnilo, jeho nadšení pro kreslení a smysl pro detail mu později velice pomohly i ve vědecké činnosti. Cajal, zamilovaný do výtvarného umění, filosofie a gymnastiky, se nakonec rozhodl pro studium na lékařské fakultě university v Zaragoze, kde roku 1873 promoval. Krátce po své promoci byl povolán jako armádní lékař do služby na Kubu, která byla tou dobou ještě pod nadvládou Španělska. Zpět do vlasti se Cajal vrátil ve velmi vážném stavu, nakažen malárií a tuberkulózou.

Cajal odstartoval svou vědeckou kariéru koncem roku 1875, kdy byl jmenován pomocným profesorem anatomie na universitě v Zaragoze. Od roku 1883 působil již jako řádný profesor anatomie ve Valencii. O čtyři roky později se přestěhoval do Barcelony, kde byl jmenován profesorem fyziologické a patologické histologie. V Barceloně však zůstal pouhých pět let. Roku 1892 se přestěhoval do Madridu, kde působil až do své smrti v roce 1934 na universitě jako profesor histologie a patologické anatomie

Ve svých 26 letech se Cajal oženil s mladou nevzdělanou Silvería Fañanas Garcíou. Manželé měli čtyři dcery a tři syny, dvě děti zemřely v dětském věku. (Bentivoglio, 1998).

¹³ <http://www.quido.cz/tvorivost/4tvorivost.htm>



Portrét Cajala a jeho ženy během prvních let manželství



Santiago Ramón y Cajal se svými dětmi (z leva doprava: Fe, Jorge, Pula a Santiago) v Barceloně

3.2. Cajal bakteriolog

Na své vědecké kvality Santiago Ramón y Cajal poprvé výrazněji upozornil roku 1885, když ve Valencii propukla epidemie cholery a postupně se začala rozšiřovat do dalších částí Španělska. V samotném epicentru nákazy, ve Valencii, naočkoval známý bakteriolog Jaime Vedrán více než 50 000 lidí subkutánní vakcínou ze živých vibrií. Očekávaný úspěch se však nedostavil a epidemie se šířila dál. Když v létě 1885 začala zachvacovat i území Aragonu, provinciální vláda v Zaragoze povolala Cajala, aby zpracoval posudek o příčinách epidemie a o účinnosti očkování. Cajal prováděl opakované pokusy na morčatech, při nichž dokázal, že živá vakcína není účinná a naopak při každém dalším podání zvyšuje alergické reakce. Ve své práci nazvané „Studie o mikrobu *vibrio cholerae* a preventivním očkování“ (*Studios sobre el microbio virgula del cólera y las inoculaciones profilácticas*)¹⁴ došel k závěru, že epidemie je skutečně vyvolána mikroorganismem *vibrio cholerae* a jako prevenci doporučuje subkutánní očkování vakcínou získanou z vibrií zabitých teplem. Cajal tak poprvé v historii medicíny použil sérum bez živých bakterií. (Primát za tento objev je však v literatuře dáván severoamerickým bakteriologům Salomonovi a Smithovi, kteří ale tento způsob očkování navrhli až o rok později, v roce 1886). Sám Cajal k tomu píše ve svých

¹⁴ publikováno Diputacion provincial de Zaragoza; 1885

vzpomínkách: „Tyto výsledky zůstaly v Paříži a Berlíně nepovšimnuty. Byly to velice těžké časy pro španělské vědce.“ (Cajal Junquera, 2002: str. 78)

Jako uznání za svou práci získal Cajal od vlády v Zaragoze moderní mikroskop, který nahradil jeho staříčkový aparát zakoupený v roce 1877 z vlastních nákladů.

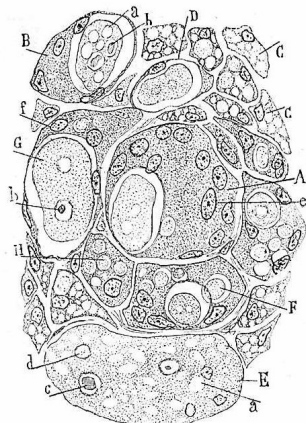


Cajal se svým mikroskopem, 1920

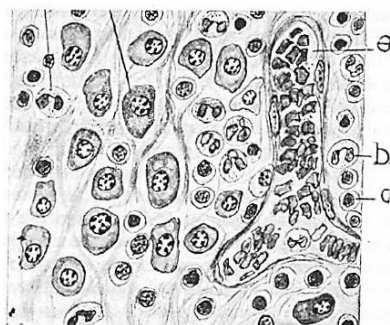
Cajal se oddával studiu tkání a srovnával již známá fakta s vlastním pozorováním. Výsledkem tohoto studia byl „*Manual de histología normal y de técnica monográfica*“ – kniha s vlastními obrázky i jejich popisem, což byla ve své době rarita – většina Cajalových kolegů se spokojila s kopírováním obrazového materiálu ze zahraničních publikací (Cajal Junquera, 2002: str. 79).

3.3. Cajal patolog

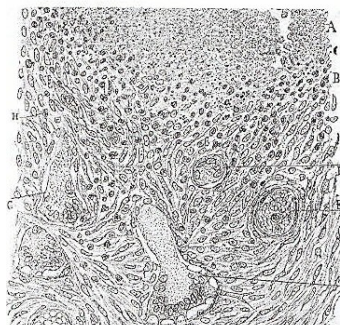
Krom anatomie a histologie byla jedním z předmětů činnosti slavného lékaře i patologie. Cajal trávil až několik hodin denně na pitevním sále, pozoroval tumory, zkoumal infekce a kultivoval mikroby. Cajal mj. detailně popsal ohromné mnohojaderné buňky v uzlinách pacientů nakažených leprou. Existence těchto buněk byla přitom soudobými autory vyvracena. Dále popsal plazmatické buňky v syfilitické lézi (Cajal sám je nazývá cyanofilní buňky) a ve stroma nádorů.



Obrovské mnohoyaderné buňky z uzliny člověka nakaženého leprou. Z knihy Anatomía Patológica general.



Plasmatické buňky v syfilitické lézi. Poprvé popsány Cajalem pod jménem cyanofilní buňky. Z knihy Anatomía Patológica general.



Obrovské buňky ve stroma karcinomů. Z knihy Anatomía Patológica general.

Své poznatky shrnul v práci „Učebnice obecné patologické anatomie“ (*Manual de anatomía patológica general*), první vydání v roce 1880. V jednotlivých kapitolách této knihy se věnuje zánětu, regeneraci, tuberkulóze, lepře, syfilidě, tumorům nebo např. imunitě. Cajalova učebnice obecné patologické anatomie se stala nejdůležitější učebnicí patologie publikovanou ve Španělsku, byla španělskými studenty medicíny používána více než 50 let a dočkala se celkem 10-ti vydání, z nichž některá aktualizoval Francisco Tello, jeden z nejbližších Cajalových spolupracovníků. (Cajal Junquera, 2002: str. 79-80)

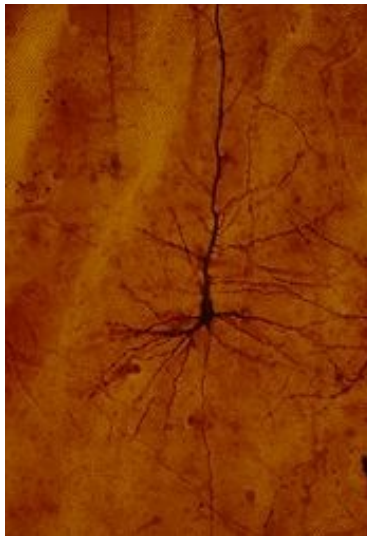
3.4. Cajal hygienik

V roce 1900 byl španělskou vládou zřízen Národní institut hygieny Alfonse XIII. Pro vedení tohoto ústavu byl navržen Santiago Ramón y Cajal, který se však zpočátku zdráhal funkci přijmout. V oněch dobách však pustošil sousední Portugalsko mor a hrozilo, že se rozšíří i do Španělska. Cajal se proto cítil zavázán pomoci vlasti a funkci ředitele institutu hygieny přijal. Rozděлил institut do několika sekcí s různými kompetencemi: séroterapie, bakteriologie, chemická analýza, veterina, epidemiologie a parazitologie. Centrum, štědře dotované z veřejných prostředků, brzy získalo zaslouženou prestiž. Cajal zůstal v čele institutu až do roku 1920, kdy ho ve funkci vystřídal jeho spolupracovník Francisco Tello (Cajal Junquera, 2002: str. 81-82).

3.5. Cajal neurolog

Myslím, že výše uvedená činnost a spektrum zájmů Santiaga Ramón y Cajala by plně postačovala k tomu, aby mu ve své době zajistila popularitu a respekt ve vědeckých kruzích. Ještě jsem se však nezmínila o objevech, které Cajalovo jméno učinily známým i pro příští generace. Nejvýznamnější výzkumy španělského lékaře se totiž odehrály na poli neurologie a Cajal se tak plným právem řadí k zakladatelům této vědní disciplíny. Za objev struktury a propojení neuronů mu byla roku 1906 společně s Camillo Golgim udělena Nobelova cena.

Klíčová událost Cajalovy kariéry a vzniku moderní neurologie se odehrála úplně nenápadně, v Madridu v roce 1887. V té době známý psychiatr Luis Simarro Lacabra, který se právě vrátil z Paříže, ukázal Cajalovi ne příliš rozšířenou techniku barvení preparátů objevenou před 14-ti lety Camillo Golgim. Cajal se v té době zabíral nervovou soustavou pouze asi rok. Sbíral vhodné ilustrace pro zamýšlené vydání knihy o histologických technikách a trápily ho naprosto nedostatečné metody pro studium nervové tkáně. Pozorování preparátů obarvených Golgiho roztokem zasáhlo Cajala jako blesk. Cajal byl nadšen. Ve své autobiografii později napsal: „Objevily se hnědočerné neurony včetně nejjemnějších výběžků, které vystupovaly s nedostižnou jasností na průhledném žlutém poli.“



Fotografie Cajalova preparátu mozkové kůry čerstvě narozeného dítěte ukazuje neuron obarvený Golgiho roztokem.

Cajal zastával teorii, že nervový systém je tvořený miliony jednotlivých nervových buněk, které tvoří základní jednotku nervové soustavy. Španělský lékař navíc popsal základní princip fungování nervových spojení, definoval zákon dynamické polarizace, ze kterého vyplývá, že nervová buňka přijímá signál pomocí dendritů a předává jej dál přes axony. Své výzkumy představil roku 1889 na Kongresu německé anatomické společnosti

v Berlíně, kde získal uznání mnoha předních autorit té doby, např. švýcarského histologa Rudolfa Alberta von Köllikera (1817-1905).

Později svá pozorování shrnul ve slavné knize „Struktura nervového systému u člověka a obratlovců“ (*Textura del Sistema Nervioso del Hombre y los Vertebrados*) (1904), kde podrobně popsal nervové buňky centrálního i periferního nervového systému mnoha živočišných druhů. Kniha je, jak je pro Cajala typické, ilustrována jeho vlastními kresbami. Tyto kresby jsou přejímány dalšími a dalšími generacemi a v některých učebnicích je lze nalézt dodnes. Cajalova kniha byla zahraniční vědecké veřejnosti dostupná od roku 1911 ve francouzském překladu L. Azoulaye „Histologie du Système Nerveux de l'Homme de set Vertébrés“ Anglický překlad byl publikován až roku 1994 Oxfordskou universitou (Bentivoglio, 1998).

3.6. Nobelova cena

Roku 1906 byla Santiago Ramón y Cajalovi společně s Camillo Golgim udělena Nobelova cena za fyziologii a medicínu za objev struktury a propojení neuronů. Paradoxní bylo, že Cajal se s Golgim poprvé a naposled setkal právě ve Stockholmu při slavnostním předávání ceny. Přednášku laureátů Nobelovy ceny měl nejdříve Golgi. Ital v přednášce hájil teorii Josepha von Gerlacha (1820-1896) a nervovou soustavu popisoval jako „rete nervosa diffusa“ (Bentivoglio, 1998) – síť skládající se z nervových buněk a jejich výběžků, která se rozprostírá po celém těle.

Druhý přednášející, Santiago Ramón y Cajal, však zastával teorii naprosto odlišnou. Tvrdil, že Gerlachova síť ve skutečnosti neexistuje, nýbrž, že nervové buňky mají zakončené výběžky, které jsou ve spojení s výběžky jiných nervových buněk jen dotykem, aniž by s nimi splývaly (Rádl II, 2006). Cajal svou přednáškou tedy celý Golgiho proslov popřel (Bentivoglio, 1998).

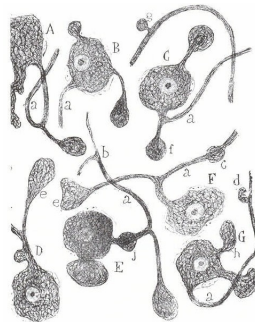
3.7. Degenerace a regenerace nervové soustavy

Další Cajalovy výzkumy, započaté mezi roky 1905 a 1906, byly zaměřeny zvláště na problém degenerace a regenerace nervové soustavy. Tehdy existovaly dvě teorie jak dochází ke znovuoobnovení traumaticky zničené části nervu v periferní části nervového systému: „Teorie kontinuity“ postulovala, že nová nervová vlákna vznikají jednoduše prodloužením, progresivním růstem, proximálního konce axonů. Naopak zastánci „teorie diskontinuity“ tvrdili, že periferní axony regenerují prostřednictvím transformace a diferenciací Schwannových buněk v místě poškozeného nervu. Po dvou letech výzkumu mohl Cajal

demonstrovat, jak po několika málo dnech, kdy byl nerv rozdělen, mnoho axonů z proximálního konce vysílalo výběžky postrádající myelinový obal, které pronikaly do prostoru mezi oběma konci nervu. Poté vznikaly další výběžky s koncovými zduženinami ve tvaru kuželů či terminálních knoflíků, které se, jako beranidlo, tlačily do mesenchymatických buněk, aby obnovily dráhu. V počátečních fázích nervová vlákna a jejich synapse postrádaly Schwanovy buňky. Po 10-ti dnech mladé axony, které nezanikly, pronikly do pouzdra distálního konce. Progresivní růst mladých axonů je stimulován látkami produkoványými Schwanovými buňkami distálního konce nervu. Tímto způsobem mohl Cajal definitivně dokázat platnost teorie kontinuity.

Ve svých studiích však Cajal potvrzuje nemožnost regenerace uvnitř bílé hmoty míchy, mozku a mozečku. Taktéž k otázce regenerace šedé hmoty mozkové centrálního nervového systému je Cajal skeptický. Avšak některé jeho výzkumy naznačují, že tato absence regenerace není nezbytně nutná. Podle Cajalova výzkumu dochází například po amputaci části axonů purkyňových buněk mozečku k regeneraci vláken, dalším příkladem může být přetnutí axonů pyramidálních neuronů na rozhraní šedé a bílé hmoty, kdy Cajal pozoroval hypertrofizaci některých větví axonů.

Roku 1910 Cajal poprvé demonstroval nervové buňky schopné přežít *in vitro*. V mozkomíšním moku o teplotě 37°C kultivoval mladé neurony z míšních ganglií. Po 16-ti hodinách se začaly objevovat známky života - došlo k růstu a rozvětvení nervových vláken.



Neurony z míšních ganglií kultivované *in vitro*.

Všechny tyto výzkumy jsou shrnuty ve dvoudílné knize „Studie o degeneraci a regeneraci nervového systému“ (*Estudios sobre la degeneración y regeneración del sistema nervoso*). Publikace vyšla mezi roky 1913 a 1914 za štědré finanční podpory argentinských lékařů. Do angličtiny bylo toto dílo poprvé přeloženo roku 1928. Cajalovy závěry se dodnes shodují s aktuálním výzkumem plasticity a regenerace nervových tkání, což dokazuje i reedice výše zmíněné knihy v roce 1991 (Cajal Junquera, 2002: str. 83-85).

3.8. Cajal člověk

Cajal, člověk impulzivní, horkokrevný a nadšený nebyl pouze velmi produktivním vědcem a lékařem, ale také nadaným fotografem (Cajalovy fotografie španělské krajiny, vesnic či tváří přátel jsou k vidění v Cajalově muzeu v Madridu) a talentovaným spisovatelem. Sepsal mj, autobiografii „Vzpomínky na život“ (*Recuerdos de mi vida*) či knihu aforismů „Štěbetání v kavárně“ (*Charles de café*) s podtitulem „Myšlenky, anekdoty, zpovědi“. Na samém sklonku života dokončil knihu „Svět viděný z 80 let“ (*El mundo visto a los ochenta años*) s ironickým podtitulem „Dojmy jednoho arteriosklerotika“ (*Impresiones de un Arteriosklerotico*). Santiago Ramón y Cajal zemřel 18.10.1934 v Madridu ve věku 82 let. (Bentivoglio, 1998)

Závěr

Ve své práci jsem zmapovala základní mezníky španělské biologie druhé poloviny devatenáctého a počátku dvacátého století. Potvrdil se předpoklad, že katolická církev zde měla značný vliv i v oblastech vědy a vzdělání, což implikuje i některé výrazné rysy, kterými se španělská biologie odlišuje od ostatních „národních škol“. Jedná se zejména o naléhavou potřebu hledání harmonie mezi vědou a vírou, jak můžeme vysledovat u většiny soudobých španělských biologů. Dále pak právě vlivem církevní cenzury byla způsobena jistá kulturní odloučenost tohoto regionu – nové myšlenky (zvl. pokud byly na svou dobu kontroverzní) se více prosazovaly v tzv. „Šestiletém období demokracie“ (*Sexenario revolucionario*) mezi roky 1868 a 1874 a v několika málo následujících letech. Do tohoto období spadá i recepce Darwinových a později Haeckelových myšlenek na Iberském poloostrově. První, neúplné překlady Darwinova díla pocházejí z roku 1872, což je na poměry západní Evropy velmi pozdě – ve Francii v této době vychází již třetí kompletní vydání. Není však bez zajímavosti, že v českém jazyce vyšel překlad „On the Origin of Species“ ještě o téměř půl století později – roku 1914 (přeložil entomolog František Klapálek).

Pozice darwinismu ve Španělském království však nebyla zcela jednoduchá. Ozývaly se i četné hlasy odpůrců této teorie, především z katolických kruhů. Z řad katolických vědců jmenuji např. Juana Vilanovu y Piera, z řad duchovních pak zvláště sevillského arcibiskupa Ceferino Gonzáleze či madridského duchovního Salvadora Castellote y Pinazu. Krom náboženství má na rozporuplném přijetí darwinismu bezesporu podíl i tradičně silnější orientace Španělska na Francii a její vědu a kulturu než na Anglii.

Je však třeba podotknout, že i přes ne příliš optimální podmínky pro pěstování svobodné vědy lze u mnoha tehdejších biologů nalézt velmi „moderní“ přístup. Příkladem může být Peregrín Casanova i Ciurana, hlavní propagátor myšlenek E. Haeckela, a zvláště pak Santiago Ramón y Cajal, nositel Nobelovy ceny za objev struktury a propojení neuronů. Právě osobnosti Santiago Ramón y Cajala bych se ráda věnovala i dále, ve své diplomové práci.

Literatura:

Bentivoglio, Marina. (1998). Life and Discoveries of Santiago Ramón y Cajal.

http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/articles/cajal/

Casanova, Paregrín. (1877). Estudios biológicos vol nº1 La biología general. Imprenta Ferrer de Orga, Valencia.

Castellote y Pinazo, Salvador. (1882). Conferencias científico-religiosas. Imprenta católica de Adolfo Ruíz de Castroviejo, Madrid.

Catalá, Jesús I. & Peretó, Juli G. (2002). Early Spanish scientific writings on the origin of life.

<http://www.valencia.edu/~orilife/textos/oaxaca02.pdf>

Cayuela, Fernández. (1998). Realidad y mito del 98: Las distorsiones de la percepción. Ciencia y pensamiento en España (1875-1923) en Un siglo de España: centenario 1898-1998. Universidad de Castilla-La Mancha y Cortes de Castilla-La Mancha, Cuenca.

Guerra Palacios, Juan. (1865). El mundo no es eterno ni tiene más antigüedad que la fijada por Moisés. M. Montero, Madrid.

Chalupa, Jiří. (2005). Španělsko (Stručná historie států; sv. 26); Libri, Praha.

Jahn, Ilse. (1998). Geschichte der Biologie. Fischer, Jena.

Komárek, Stanislav. (1997). Dějiny biologického myšlení. Vesmír, Praha.

Pelayo, Francisco. (1999). Ciencia y creencia en España durante el siglo XIX: la paleontología en el debate sobre el darwinismo. Departamento de Historia de la Ciencia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

Pelayo, Francisco. (1996) Creacionismo y evolucionismo en el siglo XIX: las repercusiones del Darwinismo en la comunidad científica española; en Anales del Seminario de Historia de la Filosofía nº13, str 263-284; Madrid.

Perez Arcas, Laureano. (1886). Elementos de zoología. Fortanet, Madrid.

Puche Riart, Octavio. (2002). Apuntes biográficos sobre Rafael Amar de la Torre (1802-1874); en Boletín de la Comisión de Historia la Geología en España, nº18, str. 4-5.

Rádl, Emanuel. (2006). Dějiny biologických teorií novověku, díl I. Academia. Praha.

Rádl, Emanuel. (2006). Dějiny biologických teorií novověku, díl II. Academia, Praha.

Ramón y Cajal, Junquera. (2002). Contribución de S. Ramón y Cajal a la patología; en REV ESP PATOL 2002, Vol 35 nº1, str. 77-87.

Ramón y Cajal, Santiago. (1906). The structure and connexions of neurons (Nobel lecture)

http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1906/cajal-lecture.pdf

Torre, Amar, de la. (1841). Noticia acerca de las impresiones de pisadas de animales en las rocas de varios países; en *Anales de Minas* 11, str. 218-222.

Ubieto Arteta, Antonio. (1995). *Dějiny Španělska*. Lidové noviny, Praha.