

Karl Ernst von Baer, imetaja munaraku avastaja

*Mati Kaal**

Tolle aja traditsioonide kohaselt universaalsete teadmiste ja huvide poolest mitmekülgse looduseuurija Karl Ernst von Baeri kaalukaimaks teadussaavutuseks tuleb vaieldamatult pidada imetajate, sealhulgas inimese munaraku n-ö taasavastamist ning selle loogilise jätkuna aset leidnud võrdleva embrüoloogia uuringuid, mis päädisid tänapäeval Baeri embrüoloogiliste seadustena tuntud reeglite sõnastamisega.

Miks taasavastamine? Oma autobiograafias tõdeb Baer ka ise, et juba kolmkümmend aastat temast varem oli briti anatoom William Cruikshank (1746–1800) tegelikult leidnud kolm päeva pärast paaritamist küülikul munarakud, suutmata aga seda kellelegi tõestada (Baer, 2015). Või ehk koguni ise seda uskumata. Baeril õnnestus siiski maailma teadlaskonda oma avastuses lõplikult veenda, mistõttu kuulubki selle avastuse ametliku tegija oreool temale.

Olles äsja taasavatud Tartu Ülikoolis 1814. aastal kaitsnud oma, tänases Eestis teenimatult ja mulle mõneti üllatuslikult kurikuulsaks saanud doktoridissertatsiooni „De morbis inter esthonos endemicis“ („Eestlaste endeemilistest haigustest“), siirdus, juba varasest lapsepõlvest alates looduse vastu sügavalt mitmekülgset huvi tundnud, Karl Ernst von Baer Viini Ülikooli juurde end täiendama. Seal jõudis ta lõplikult veendumusele, et praktiline arstitöö pole see, millega ta tahaks end eluks ajaks siduda. Viinist siirdus Baer, mõnedel andmetel rahanappuse tõttu koguni jalgsi (Plavilštšikov, 1961), 1815.

*Kontakt: margapuu@solo.delfi.ee

aasta talveks edasi Würzburgi Ülikooli, tuntud võrdleva anatoomia professori Ignaz Döllingeri (1770–1841) juurde, kellelt ilmselt saigi oma edasistele tegemistele olulisima tõuke.

Seejärel võttis Baer oma endise, aga vahepeal Tartu Ülikoolist Königsbergi Ülikooli ümber asunud, professori Karl Friedrich Burdachi (1776–1847) ettepanekul vastu tema assistendi ametikoha, ent täiendas end teel sinna veel ühe (1816/1817) talve ka Berliini Ülikoolis. Königsbergi jõudnuna asus ta kohe ennastunustava õhinaga uurima loote arenemist esialgul kanadel ja hiljem võrdlevalt ka muudel loomarühmadel. Nii panigi ta tegelikult aluse toona täiesti uuele teadusharule: **selgroogsete võrdlevale embrüoloogiale**.

Baer oli täielikult andunud uurimistööle, tegutses süsteemselt ja täpselt ning fikseeris selle tegevuse käigus kogetu hästi põhjalikult nii kirjelduste kui ka joonistena. Kümmeaastase tegevuse talletus niiviisi hindamatu hulka väärtuslikke uusi, edaspidiste üldistuste tegemist võimaldavaid andmeid.

Toonase teaduse ettekujutused ja arusaamad imetajate loote arengust olid üsnagi ähmased, iseäranis ses suhtes, kust ja kuidas see alguse saab. Oletati siiski, et sealjuures on mingi oluline osa munasarja pinda katvatel põieaadsetel moodustistel: Graafi põiekestel.

Ühel oma tavalisel tööpäeval 1827. aasta kevadel uuris Baer mõnda aega professor Burdachi juures elanud hiljuti paaritatud koera munasarja, avas selle pinnal ettevaatlikult ühe niisuguse põieakese ning asetaski selle sisu silma torganud ähmase kollase laigu noa otsaga uuriklaasil oleva veetilga sisse. Heitnud seejärel pilgu mikroskoopi, nägi Baer selles selgesti teravalt piiritletud väikest kollakat kehakest, mis hämmastaval määral meenutas imepisikest kanamuna rebu.

Ülierutatuna ei suutnud ta algul oma silmi uskuda ning pörkus, enda sõnul, mikroskoobi okulaarist eemale nagu välgust raba- tud ega tihanud kohe uuesti vaadatagi (Baer, 2015). Maha rahunenult taas töö juurde naastes pidi ta tõdema, et kõik see on reaalsus ning asus harjunud kombel kõike nähtut fikseerima. Nüüd oli juba n-õ hammas verel ja Baer asus kasvava õhinaga oma tulemust kontrollima, uurides

kõigepealt veel mitmeid teisi koeri ning seejärel kasse, küülikuid, rotte, hiiri ja ka suuremaid elukaid, nagu lambaid, kitsi, lehma ja lõpuks koguni ka naiste munasarju. Kõikide nende puhul läks tal korda üles leida samasugused pisitillukesed pallikesed, mis olid väga sarnased kanamuna rebuga ja varjasid end mõnda aega Graafi põiekestes. **Suur avastus oligi sündinud, ta oli leidnud ja kirjeldanud imetaja muna!**

Kõige selle järel avaldas Baer juba samal aastal ka ladina-keelse kokkuvõtte „De Ovi Mammalium et Hominis genesis“ („Munaraku osa imetajate ja inimese sünnil“) (Leipzig, 1827) ning läkitas selle ka Peterburi Teaduste Akadeemiale, kus ta kohe suure vaimustuse saatel akadeemia kirjavahetajaliikmeks valiti. Aasta hiljem ilmus sellekohane saksakeelne artikkel ka ajakirjas Heusingers Zeitschrift für organische Physik (Baer, 1828).

Muu maailm ei tormanud küll kohe kõike seda väga tõe pähe võtma, ent 23. septembril 1828 avanes tal Berliinis toimunud saksa looduseuurijate ja arstide kogunemisel, kõigi skeptikute kiuste, siiski võimalus oma avastust demonstreerida (Humboldt et al., 1829). Ligi kuuskümmend aastat tagasi ilmunud populaarses, koolilastele mõeldud aimeramatus „Homunkulus“ (1961) on selle autor Nikolai Nikolajevitš Plavilštšikov värvikalt kirjeldanud, kuidas Baer seal pealtvaatajate üleolevate pilkude all esitluseks kohale toodud ülesöödetud koera rasvamerre uppuvast munasarjast suure vaevaga Graafi põiekesi püüab leida ja endamisi eesti keeli kirub. Lõpuks õnnestus tal siiski otsitud munarakk üles leida ja oma au päästa.

Baer oli muide ka esimene, kes võttis 1826 kasutusele mõiste spermatozoon, mis kreeka keeles tähendab seemnelooma või seemneolest (Burdach, 1826). Toona, tõsi küll, jäi nende seemnevedelikus leiduvate „oleste“ viljastav olemus veel üsnagi ähmaseks.

Edasi jätkas Baer oma võrdlevaid uuringuid mitmete elukate lootelise arengu erinevaid etappe omavahel kõrvutades ning tegi ridamisi põhjanevaid üldistusi. Ta kirjeldas näiteks 1828. aastal esimesena maailmas seljakeelikut, kui kõikide selgrooga loomade, tänapäeva mõistes keelikloomade hõimkonna esindajate, ühistunnust

(Arzt, 1955). See tõdemus tähendab tegelikult kõigi nende elukate omavaheliste sugulussidemete tunnustamist inimeseloomast kuni silmudeni välja. Iseenesest geniaalne ja seetõttu ka edaspidistes uurin-gutes oluliselt vilja kandvaks osutunud idee.

Oma edaspidised võrdlevembrüoloogilised uuringud võtab Karl Ernst von Baer kokku kaheköitelises saksakeelses raamatus „Über Entwicklungsgeschichte der Thiere“ („Loomade arengulugu“), köited ilmunud vastavalt 1828 ja 1837. Raamatus, mida 1876. aastal, ühes nimetu autori sulest Ameerika Kunstide ja Teaduste Akadeemia toimetistes ilmunud järelehüüdes Karl Ernst von Baerile, nimetatakse kogu maailma ulatuses XIX sajandi kõige olulisemaks bioloogia-alaseks teoseks. Meenutuseks, et see sajand oli ju ka Darwini sajand.

Selles raamatus sõnastabki Karl Ernst von Baer loote arengu seaduspärasused, mida nüüd tuntakse nelja temanimelise embrüo-loogilise seaduse või reeglina.

1. Nii inimese kui ka loomade lootelise arengu käigus kujunevad suuremaid rühmi iseloomustavad üldisemad tunnused välja varem kui erilisid. See tähendab, et kõigepealt ilmnevad loote arengus hõimkonda, seejärel klassi, siis seltsi ning edasi riburada pidi sugukonda, perekonda, liiki ja lõpuks ka konkreetset isendit ise-loomustavad tunnused.

2. Üldisematest vormidest on arenenud erilisemad vormid kuni lõpuks kõige erilisemate avaldumiseni. See tähendab näiteks, et selgroogsete loomade ühe ühistunnuse, lülisamba alged kujunevad välja loote arengu varasemas järgus kui imetajate karvastiku või roomajate soomuste alged. Tema lõppjärelendus nendest kahest esi-mesest reeglist on, et loote areng kulgeb epigeneesi kaudu, kus igat elukat iseloomustavate omaduste kogum kujuneb järkjärguliselt välja seni veel formeerumata materjalist.

3. Loode ei korda arenedes mitte muude loomavormide seisundeid, vaid muutub oma arengu käigus neist järjest erineva-maks. See tähendab, et erinevate liikide, näiteks inimese, kala ja kana looted alustavad arengut ühesuguselt ja on oma varases arengujärgus

üsna sarnased, kuid muutuvad edaspidi arengu käigus üksteisest järjest erinevamaks.

4. Kõrgemate loomade looted pole oma arengu käigus mitte muude madalamate elukate täiskasvanud isendite sarnased, vaid sarnanevad üksnes nende loodetega. Selle suurepäraseks näiteks on lõpuspilude esinemine kõigi selgroogsete loomade lootel, sealhulgas maismaal elavate roomajate, lindude, imetajate ja inimese lootel.

Teemat kokku võtma asudes refereeriksin oma kursuseõe Maie Valti poolt kirja pandut: „Baeril, nagu paljudelgi teaduse suurkujudel, oli lihtsurelikuga võrreldes ebatavaline võime: teaduslikud ideed, teiste silmis kuiv mõttepuru, äratasid temas tugevaid emotsioone. [...] Mingi vastupandamatu jõud kiskus teda töölauda taha“ (Valt, 1977: 13), aga mitte auahnus ja kuulsusejanu. Umbes minuealisena kirjutab ta oma eespool mainitud autobiograafiat sõnastama asudes: „Nagu teadlase puhul ikka, pole minu elus seni eriti märkimisväärseid sündmusi ette tulnud“ (Baer, 2015: 11).

Tuntud Darwini ideede edasiviija, briti zooloog Francis Maitland Balfour (1851–1882) on aga öelnud, et kõiki selgroogsete embrüoloogia alaseid töid, mis on ilmunud pärast Karl Ernst von Baeri, saab käsitleda vaid kui tema uuringutulemuste täiendusi ja parandusi, mis ei anna sisuliselt midagi nii põhjanevalt uut ja olulist kui on olnud tema tulemused.

Kirjandus

Arzt, Th. (1955) Die Erforschungsgeschichte der Chorda dorsalis und die Entstehung des Chordaten-Begriffes im 19. Jahrhundert. Leipzig, Barth.

Baer, K. E. v. (1828) Commentar zu der Schrift: De Ovi Mammalium et Homini Genesis. Epistola ad Academiam scient. Petropolitanam. Teoses: Zeitschrift für die organische Physik, Vol. II, Heft II, lk. 125-93.

- Baer, K. E. v. (2015) Teateid härra salanõuniku dr. Karl Ernst von Baeri elu ja kirjatööde kohta edastatud tema enda poolt. Tartu, Ilmamaa.
- Burdach, K. F. (1826) Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. Kd. 1, Leipzig
- Humboldt, A. v., Lichtenstein, H. (1829) Amtlicher Bericht über die Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Berlin im September 1828. Berlin.
- Plavilštšikov, N. (1961) Homunkulus. Tallinn, Eesti Riiklik Kirjastus.
- Valt, M. (1977) K. E. v. Baer ja darvinism. Tallinn, Valgus.

