

NISÄKKÄIDEN KEHITYS – EVOLUUTION PARAS PALEONTOLOGINEN TODISTE?

KEHITYIVÄTKÖ NISÄKKÄÄT MATELIJAMAISISTA ESIMUODOISTA, ”NISÄKÄSLISKOISTA”?

Mikko Tuuliranta, 2/2019

Kyllä kehittyivät – niin moni ainakin uskoo – kuten biologi ja tietokirjailija Juha Valste. Alla siteeraus hänen hiljattain (2018) ilmestyneestä kirjastaan *Evoluutio – Miten lajit kehittyvät?* (SKS).

”Nisäkäsliskot elivät mesotsooisen maailmankauden alkuvaiheessa trias- ja jurakaudella. Niistä on löydetty runsaasti fossiileja, joissa näkyy ryhmän lajien vähittäinen muuttuminen yhä nisäkäsmäisemmiksi muodoiksi. Jos myrkkyhampaat unohdetaan, matelijoiden kaikki hampaat ovat suunnilleen samanlaisia. Nisäkäsliskojen hampaat alkoivat vähitellen muuttua toisistaan eroaviksi ja etenkin kulmahampaat kasvoivat tikarimaisiksi. Raajat siirtyivät sivuilta ruumiin alle, mikä nopeutti olennaisesti liikkumista. Alaleukaa kalloon niveltävistä luista kolme* pieneni ja siirtyi. Niistä kehittyivät lopulta keskikorvan kuuloluut. Vihdoin triaskauden lopussa nisäkäsliskoista kehittyivät alkunisäkkäät.” (s. 115)

*Näistä vain kahden, joista toinen kuului kalloon, uskotaan siirtyneen keskikorvaan, ks. alle.

Tässä kansantajuisessa kirjassa (238 sivua) monista kyseenalaisista ja kuvitteellisista evoluutiotapahtumista kerrotaan asiantuntijan arvovallalla ikään kuin tapahtuneina tosiasioina ilman juuri minkäänlaisia varauksia tai pohdintoja. Tarkastelen kirjan ylläolevaa väitettä hieman yksityiskohtaisemmin, koska nisäkkäiden kehitystä näistä ns. nisäkäsliskoista on vuosikymmenet pidetty yhtenä vahvimmista, ellei jopa kaikkein vahvimpana todisteena tapahtuneesta (makro)evoluutiosta. Kirjan eräitä muita väittämiä käsittelen toisessa ”tutkielmassa” hieman myöhemmin.

Tietolähteinä olen käyttänyt muun muassa:

Benton M. *Vertebrae Palaeontology*. Willey & Blackwell 2015

Prothero D. *What the Fossils Say and Why It Matters*. Columbia University Press 2007

Mehlert A.W. A Critique of the alleged reptile to mammal transition. *Creation Research Society Quarterly* 25, 1988

Mehlert A.W. The Origin of Mammals: A Study of Some Important Fossils. *Journal of Creation* 7 (2), 1993

Scherer, Junker, Leisola (toim.) *Evoluutio – Kriittinen analyysi*. Datakirjat 2000

Shaun D. ´Transitional form´ in mammal ear evolution – more cacophony. *Journal of Creation* 25 (3), 2011

Woodmorappe J. Mammal-like reptiles: major trait reversals and discontinuities. *Journal of Creation* 15 (1), 2001

Wikipedia (englanti, josta löytyi muutama todella ”mielenkiintoinen” hypoteesi)

Teorian mukaan hiili- ja permikaudella aina triaskauden alkupuolelle saakka eli matelijamaisia eläimiä, joista joillekin vaikuttaa kehittyneen pikkuhiljaa nisäkäsmäisiä piirteitä, erityisesti alaleuassa ja korvan seudussa. Englannin kielessä näistä eläimistä on käytetty nimitystä *mammal-like reptiles*, suom.”nisäkäsliskot”. ”Alkunisäkkäiden” oletetaan kehittyneen näistä otuksista triaskauden lopulla reilut 200 miljoonaa vuotta sitten. Tätä ”matelija-nisäkäs – muotosarjaa on

vuosikymmenet pidetty ehkä jopa parhaana todisteena täysin uudenlaisen eläinryhmän evoluutiosta.

Mitä matelijoiden ja nisäkkäiden polveutumissuhteisiin tulee, siteeraan paleontologi Donald Protheroa:

"Kaikista niiden suurten selkärangaisryhmien siirtymäsarjoista, joita olemme tutkineet, yksi *parhaiten dokumentoiduista* on siirtymäsarja primitiivistä sikiökalvollisista nisäkkäisiin synapsidien kautta, jotka siis aikaisemmin tunnettiin nisäkäsliskoina. Kuitenkin, kuten jo aikaisemmin selitimme, synapsidit, jotka kehittyivät nisäkkäiksi, eivät ole matelijoita (reptiles), eikä niillä ole koskaan ollut mitään tekemistä matelijoihin johtavan kehityslinjan kanssa. Sekä varhaisimmat oikeat matelijat (*Westlothiana* varhaiselta hiilikaudelta) ja varhaisimmat synapsidit (*Protoclepsydrops* varhaiselta hiilikaudelta ja *Archaeothyris* keskihiilikaudelta) ovat kaikki yhtä muinaisia, ja osoittavat, että niiden kehityslinjat erkanivat jo hiilikauden alussa. Vanhemman, kladistiikkaa edeltävän tulkinnan mukaan synapsidit kehittyivät primitiivisiksi sikiökalvoisiksi kutsutusta parafyleettisestä "roskakopparyhmästä", joka tunnettiin nimellä "anapsidimatelijat" (anapsid reptiles). Tämä ajatus on nyt kokonaan hylätty, ja jokainen, joka vielä käyttää vanhentunutta ja harhaanjohtavaa termiä mammal-like reptiles (nisäkäsliskot?) ei todellakaan tiedä juuri mitään siitä, miten selkärankaisten evoluutio tänään ymmärretään" (s.271).

Aiheeseen liittyviä käsitteitä

Ensin muutama selittävä sana: Mitä tarkoittavat anapsidi, synapsidi, amnion, parafyleettinen, monofyleettinen ja kladistiikka?

Anapsidi ja synapsidi:

Anapsideiksi kutsutaan esim. joitain "varhaismatelijoita", joiden kallosta puuttuu monille matelijoille tyypillinen ohimoluun aukko. (Myös kilpikonnat ovat anapsideja.) Synapsideilla, joiden oletetaan kehittyneen nisäkkäiksi, on yksi ohimoaukko. (Cynodontit olivat "kehittyneitä synapsideja", lähellä nisäkkäitä.) (Joillain matelijoilla on kaksi ohimoaukkoa. Ne ovat diapsideja.)

Amnion, amniota ja anamniota:

Amnion on eläinalkion vesi/sikiökalvo, joka suojaa sitä kuivumiselta. Sekä munassa että kohdussa kehittyvillä alkioilla on sikiökalvo tai sikiökalvoja. Matelijat, nisäkkäät ja linnut ovat sikiökalvoisia (amniota). Kalat ja sammakkoeläimet, jotka laskevat munansa veteen, ovat sikiökalvottomia (anamniota).

Parafyleettinen:

Parafyleettinen ryhmä on eliöjoukko, jonka kaikilla jäsenillä on samat kantavanhemmat, mutta kaikki noiden kantavanhempien jälkeläiset eivät kuulu tähän joukkoon.

Monofyleettinen:

Eliöryhmä, taksoni, joka sisältää viimeisen yhteisen kantamuodon ja kaikki siitä polveutuvat jälkeläiset.

Kladistiikka:

Kladistiikka on 1980-luvulla käyttöön otettu uudenlainen eliöiden luokittelujärjestelmä, jonka perusoletuksena on, että progressiivinen evoluutio alkeellisista/primitiivisistä eliöistä monimutkaisempiin/kehittyneimpiin on fakta. Siihen siirryttiin, koska Carl von Linnén 1700-luvulla luoma rakenteiden ja morfologian samankaltaisuuksiin perustuva luokitusjärjestelmä, numeerinen taksonomia oli subjektiivinen, eikä kuvannut eliöiden oletettuja (ja toivottuja) kehitysopillisia polveutumissuhteita. Kladistiikka on siis evolutionistien kehittämä luokitus heitä itseään varten, luokitus, jolla (makro)evoluution todellisuus koetetaan todistaa.

Kladistiikassa taksonit eli eliöjoukot jaetaan monofyleettisiin ryhmiin eli kladeihin niiden oletetusta viimeisestä yhteisestä kantamuodosta (vähän kehittyneestä) erkanemisen suhteellisen ajankohdan mukaan. Huomaa, että tämä kunkin ryhmän eli kladin viimeinen yhteinen kantamuoto ei ole mikään muinaisuuden konkreettinen eliö, vaan *hypoteettinen olio*, jolla oli joitain piirteitä (kuten selkäranka ja neljä raajaa), jotka kaikki ovat periytyneet sen jälkeläisryhmille. Kladogrammissa piirretään oletettua evolutiivista linjaa kuvaava pääjana, joka alkaa vasemmalta, oletetusta kantamuodosta (= *ominaisuusjoukosta*) ja päättyy kladin kaikkein monipuolisempaan ominaisuusyhdistelmään (kuten selkäranka + 4 raajaa + keuhkot + sikiökalvot + turkki + kulmahampaat + nisät + peukalo). Pääjanasta erkanevia oksia nimitetään siis kladeiksi. Kuvitellaan kantajoukoksi leuattomat "alkukalat" (kuten nahkiaiset). Osalle niiden jälkeläisistä kehittyi leuka. Leuka on siis uusi, *kehittyneempi ominaisuus*. Näin syntyy uusi, kehittyneempi taksoni, leukakalat. Ne, joiden kehitys päättyy tähän, muodostavat pääjanasta erkanevan, umpikujaan päättyvän sivupolun, kladin, jolle ei enää kehity uusia (kehittyneempiä) ominaisuuksia. Osa joukosta jää kuitenkin pääjanalle edelleen kehittymään ja sille saattaa kasvaa raajat ja keuhkot. Niistä tulee sammakkoeläimiä (*anamniota*, ei-sikiökalvoisia). Osa sammakkopopulusta jää evoluutiojunan tälle pysäkillä, josta se ohjautuu sivuraiteelle päätepysäkinä "sammakkola". Mutta osalle sammakoista kehittyi kuorelliset, maalla kypsyvät munat. Niistä tulee sikiökalvoisten, munista kuoriutuvien eläinten kantapopulaatio (*amniota*), jonka jälkeläisistä sekä matelijat, nisäkkäät että linnut ovat kehittyneet. Näin fossileista voidaan siis rakentaa haarautuva "ominaisuuksien puu" siten, että mitä ylempänä oksat ovat, sitä enemmän niiden asukkailla on alakerran väkeä "kehittyneimpiä" ominaisuuksia: leuka, raajat, keuhkot, turkki ja lopuksi eturaaja, jonka rakenne mahdollistaa peukalo-etusormiotteen. Huomaa, että kladogrammin solmukohta ei siis edusta mitään todellista uutta eliöitä tai eliöryhmää vaan *uutta, kehittyneempää ominaisuutta!* - Ja että *lajien sukulaisuutta ei määrää niiden samankaltaisuus, vaan niitä yhteisestä kantamuodosta erottavien askelten/solmujen määrä*. Tämän filosofian mukaan ahven on läheisempää sukua apinalle kuin nahkianen, koska nahkiainen on apinasta yhtä askelta kauempana kuin ahven.

Kladogrammin laatimista ohjaa evoluutio ja niin se osoittaa sen, mitä oli oletettukin, sen, että evoluutio on fakta. Jos siis kysyt: 1) Mitä nuo kladogrammien "kehittyneimmät ominaisuudet" ovat; mitkä piirteet huomioidaan? 2) Kuka ne määrittää ja miten? - Vastaus on evoluutio: Esimerkiksi karva on tärkeä, koska se on uudempi ominaisuus ja siten kehittyneempi kuin suomu - samoin keuhkot, koska ne ovat kiduksia uudempia ja siten kehittyneempiä. Ja niin edelleen...

Kyseenalaiset "nisäkäspisteet"

Yksi kiusallinen piirre synapsidien kehityksessä on se, että ainakin jotkut varhaisimmat muodot vaikuttivat olevan enemmän nisäkäsmäisiä kuin myöhemmät (Woodmorappe). Joillain piirteet A ja

B olivat enemmän nisäkäsmäisiä kuin piirteet C ja D. Jollain muilla taas päinvastoin. Ja kun jollekin ryhmälle oli sitten kehittynyt jokin nisäkäsmäinen piirre, saattoikin tapahtua niin, että myöhemmin se katosi ja korvautui ”matelijamaisella” (siis primitiivisellä) piirteellä. Tästä käytetään nimitystä ”reversing/regressing trait” eli takaperoinen kehitys. Sitten ”kehittynyt piirre” saattoi taas putkahtaa esiin jossain muualla, jopa toisella mantereella (jälleen vain kadotakseen uudelleen).

Tutkijat, kuten Luo, Sidor ja Hopson ovat pisteyttäneet fossiileja eli antaneet niille ”nisäkäspisteitä” (mammalness index). Fossiili saa pisteitä, jos sillä on jokin sellainen anatominen piirre, jota havaitaan *vain nykyisin elävissä* (!) nisäkkäissä eikä missään muissa tämän päivän selkärangaisryhmissä. Selvä matelija (vaiko ”primitiivinen sikiökalvoinen”?) saa nolla pistettä, täysin kehittynyt nisäkäs 120. Pisteitä ei kuitenkaan voida antaa kuin niistä rakenteista, jotka ovat säilyneet eli luista ja ennen kaikkea hampaista, leukaluusta, ehkä kallosta tai niiden palasista. Hampaista voi saada paljonkin pisteitä sen mukaan miten moni niistä on ”nisäkäsmäinen”.

Nämä ”pistetaulukot” antavatkin vääristyneen kuvan, sillä niissä on vain laskettu yhteen plussat ja miinukset ja näin saatu jotenkuten kasvavat pisteet, ajoittain suurinkin hyppäyksin. Monissa fossiileissa on havaittavissa samaan aikaan lähes yhtä paljon sekä progressiivisiä että regressiivisiä muutoksia, jos kehityksen suuntana pidetään nisäkästä.

Näiden regressiivisten muutosten suuri määrä onkin aiheuttanut sen, että mistään yksittäisestä synapsidi/cynodontti-suvusta ei voida koota muotosarjaa nisäkkäisiin. Kukaan ei vaikuta tietävän, mitkä synapsidit/cynodontit ja varhaiset nisäkkäät ovat fylogeneettisesti kaikkein lähimpänä toisiaan. Tämä epätietoisuus on heijastunut monina keskenään ristiriitaisina sukupuina ja kladogrammeina.

On kuitenkin selvää, että eläin on ”paljon enemmän kuin paljon” muutakin kuin muutama hammas ja alaleuka. Ja koko pisteytyksen perusta on ollut oletus, että nisäkkäät todellakin kehittivät jostain alkumatelijoiden kaltaisista eläimistä. Näin pisteytys, kuin kladogrammikin, yrittää todistaa itse itsensä: Usein eri mantereiden sedimenttikerrosten (joista on löydetty nisäkäsmäisiä fossiileja) ikäsuhteet (nuorempi/vanhempi) arvioidaan jonkin johtofossiilin perusteella (tässäkin lähtökohtana evoluutio). Samalla fossiilit pisteytetään niiden nisäkäs/matelijamaisuuden mukaan (tässäkin lähtökohtana evoluutio). Löytö otetaan huomioon, jos nuoremaksi oletetusta, esimerkiksi eurooppalaisesta näytteestä löytyy enemmän nisäkäsmäisiä piirteitä kuin vanhemmaksi arvioidusta amerikkalaisesta. Tai jos johtofossiileja ei löydy, kerrosten suhteellinen ikä arvioidaan pelkästään vertailun kohteena olevien fossiilien ”kehittyneisyyden” perusteella (usein näissä sedimenttikerroksissa ei ole mitattavia määriä radioaktiivisia aineita – ja vaikka olisikin, radiometriakaan ei anna suoraa ikää, vaan se pitää *päätellä*). Lisäksi näitä mannertenvälisiä vertailuja ei aina tehdä samojen sukujen kesken, kuten pitäisi, vaan eri sukuihin kuuluvia fossiileja saatetaan verrata ja pisteyttää ne niiden ”yleisen muistuttavuuden” perusteella.

Nisäkkäiden kehityssarjan pääpiirteet

Jokin varhainen sammakkoeläimistä kehittynyt maaeläinten joukko oppi munimaan joskus hiilikaudella kehitettyään alkiota maalla kuivumiselta suojaavat sikiökalvot. Permikaudella niistä kehittyi synapsideja*, joiden kehittyneempiä muotoja olivat terapsidit ja sitten cynodontit. Kehittyneistä cynodonteista kehittyi hiiren kokoisia varhaisnisäkkäitä joskus triaskaudella.

*Synapsideja ja niiden jälkeläisiä kutsuttiin siis aikaisemmin nisäkäsliskoiksi.

Alkukehitys ei-sikiökalvoisista sikiökalvoisiin (anamniota >> amniota)

Ei-sikiökalvoisten (sammakkoeläimet) ja sikiökalvoisten (matelijat, nisäkkäät, linnut) epämääräiseen ja sekavaan kehitysohjelmiseen välimaastoon on sijoitettu mm. sellaisia hämääviä käsitteitä kuten "esisikiökalvoiset", "primitiiviset sikiökalvoiset", "varhaiset sikiökalvoiset", "kantasikiökalvoiset", "matelijoiden kaltaiset sammakkoeläimet" ja "matelijoiden muotoiset eläimet" (*reptile-like amphibians* ja *reptiliomorpha*). (Asiantuntijatkin vaikuttavat eksyvän tässä maastossa. Joillekin heistä esim. matelijanmuotoiset vaikuttavat olevan vielä sammakkoeläimiä, joidenkin mielestä ne olivat jo jotain muuta...)

Oliko kehitysketju kenties seuraavanlainen: reptiliomorpha (esisikiökalvoiset?) > primitiiviset sikiökalvoiset > varhaiset sikiökalvoiset > kantasikiökalvoiset > "modernit" sikiökalvoiset?

Primitiiviset sikiökalvoiset?

Mikä oli tuo Protheron yllämainitsema "primitiivisten sikiökalvoisten" ryhmä eli kladi, josta sekä nisäkkäiden että matelijoiden (kuin myös lintujen) kehityslinjoihin piti alkaa? Entä mikä ei-sikiökalvoinen (*anamniota*) eläinryhmä kehittyi ensin esisikiökalvoiseksi ja sitten kenties "primitiiviseksi" sikiökalvoiseksi? Mitä enemmän tästä yrittää saada selvää, sitä sekavammalta tämä kehitys alkaa vaikuttaa. (Ehkä sitä ei tapahtunutkaan?) Wikipedia esittää, että sikiökalvoisten esimuotona olisi ollut ns. *reptiliomorpha* eli "vapaamuotoinen/epävirallinen" (informal) matelijamuotoisten sikiökalvoisten ja muiden nelijalkaisten ryhmä, joiden "viimeisin yhteinen kantamuoto on nuorempi kuin nykyisten sammakkoeläinten". Sellaisia olisivat olleet esim. hiilikauden *Solenodonsaurus* ja *Westlothiana*. Yllä kävi kuitenkin ilmi, että Prothero pitää *Westlothianaa* jo oikeana matelijana (s. 271). Mutta: vähän aikaisemmin, sivulla 236 hän olikin pitänyt *Westlothianaa* vasta "vanhimpana oikeana sikiökalvoisena" (mutta ei siis vielä matelijan asteelle kehittyneenä?)! (Kirjassa kuvattu luuranko tuo mieleen "pienijalkaisen, pitkän ja pitkähäntäisen sisiliskon.)

Entä Benton? Hän kertoo, että Skotlannista löytynyttä *Westlothianaa* pidettiin joskus maailman ensimmäisenä sikiökalvoisena. Hänen mukaansa se oli kuitenkin vielä sammakkoeläin (*reptiliomorpha*!), mutta on silti "lähellä sikiökalvoisten esi-isiä". (Bentonin kirjassa on kuva, jossa matelijamuotoinen *Westlothiana* istuu valppaana kivellä tarkkailemassa joen takana tapahtuvaa tulivuorenpurkausta ja lähempänä suihkuttavia kuumia lähteitä. Rannalla kaksi *Eurypterid*-nimistä nelijalkaista tunnustelee varovasti etuvarpailla veden lämpötilaa.)

Entä Wikipedian *Solenodonsaurus*? Kaikkien näiden Tsekinmaalta löytyneiden, noin 40-senttisten saurusten lantiot ja raajat ovat huonosti säilyneet ja niistä on vaikea päätellä olivatko ne vesi- vai maaeläimiä ja kenties ensimmäisten sikiökalvoisten esi-isiä. Kallon kolmikulmainen muoto viittaa kuitenkin enemmän liskoihin kuin sammakkoeläimiin. Otuksen arvellaan eläneen noin 313 – 304 miljoonaa vuotta sitten hiilikautisella ns. Westfalia-ajalla.

Millainen kohan tuo "primitiivinen sikiökalvoinen" mahtoi olla anatomialtaan ja fysiologialtaan? Millainen kalvo sen munia ympäröi? Oliko se huono- tai osittaiskalvoinen? Laskiko se munansa veteen vai jonnekin kosteikkoon? Jos sikiökalvot olivat huonoja, miten alkio selviytyivät? Valintaetu? Lisääntymisetu? Kehittykö alkio suoraan aikuiseksi vai kävikö se läpi metamorfoosin?

Primitiivisistä sikiökalvoisista varsinaisiin sikiökalvoisiin

Miten nelijalkaisten primitiivisten sikiökalvoisten siirtyminen oikeasti sikiökalvoisiin tapahtui, kysyy Prothero. - Ja tunnustaa, että tunnetuista fossiileista emme voi päätellä, mikä sukupuuttoon kuollut eläin laski sikiökalvoisia munia, koska munia laskeneet eivät ole oikeastaan koskaan säilyneet yhdessä muniensa kanssa. "Ensimmäisten sikiökalvoisten ajalta ei ole säilynyt kuin muutama fossiilinen muna. Meillä ei ole muuta vaihtoehtoa kuin päätellä luurangon anatomisista piirteistä, kuuluuko fossiili sikiökalvoisiin" (s.234). Välittäväksi joukoksi hän esittää *Anthracosaurus*-sukua, jonka evoluutiossa on havaittavissa "trendi kohti sikiökalvoisia". Siihen liittyen hän esittää Carrollin *Vertebrate Palaeontology and Evolution*-kirjan (1988) kuvasarjan, jonka keskimmäisenä on *Seymouria*! Otus oli kuitenkin mosaiikki (niin kuin moni muukin) ja myöhemmin todettiin, että se kävi läpi muodonmuutoksen ollen kiistaton sammakkoeläin eli sikiökalvoton.

Joskus "vapaamuotoisella" käsitteellä *reptiliomorpha* tarkoitetaan "kantasikiökalvoisia". Esimerkkinä sellaisesta Wikipedia esittää otusta, joka kuuluu sukuun nimeltä *Diadectomorpha*. Luurankorekonstruktion perusteella se muistuttaa "pitkähäntäistä kilpikonaa, jolta puuttuu kilpi". Wikin mielestä se on kuitenkin vielä sammakkoeläin (reptile-like *amphibian* - vai *reptiliomorpha*?!)

"Kantasikiökalvoiset" tai "primaariset sikiökalvoiset" tosiaan vaikuttavat, kuten Wikipedia myöntää, "vapaamuotoiselta" muinaisten eläinten ryhmältä. Niiden syntyperästä ja jälkeläisistä ei taideta tietää juuri mitään - paitsi se, että niistä kehittyivät kaikki menneet ja nykyiset sikiökalvoiset maaselkärankaisten: matelijat, nisäkkäät ja linnut.

Ensimmäiset oikeat sikiökalvoiset (kantasikiökalvoiset?)

Benton kertoo, että hiilikauden lopulla temnospondylit ja reptiliomorfit (sammakkoeläimiä?) hallitsivat maisia alueita, erityisesti kosteita metsiä. Tällöin oli kuitenkin jo olemassa pienten liskojen kokoisia sikiökalvoisia nelijalkaisia, jotka laskivat munansa maalle. Ensimmäiset oikeat sikiökalvoiset olivat hänen mukaansa *Hylonomus* ja *Paleothyris* (matelijoita vai mitä?) Niiden melko hyvin säilyneet fossiilit löytyivät Kanadasta, Nova Scotian hiilikentiltä onttojen puun runkojen sisältä. Kun ilmasto hiilikauden lopulla kuivui, sikiökalvoisista tuli hallitseva ryhmä.

Tämä paleontologinen "vapaamuotoisuus" (ja sekavuus) onkin ymmärrettävää sen valossa, mitä tällähetkellä (2019) tiedetään tärkeänä pidetyn hiilikauden lopusta, jolloin nisäkkäiden, matelijoiden (ja lintujen?) kantamuotojen oletetaan saaneen alkunsa "matelijoiden kaltaisista sammakkoeläimistä". Wikipedia vetoaa niukkuuteen todeten, että "myöhäisen hiilikauden selkärankaisten fossiilit ovat erittäin harvinaisia". * Tavallisesti niitä edustavat vain alaleuka tai sen osa sekä hampaat (joskus kallo), jotka säilyvät kaikkein parhaiten. - Mitä vähemmän aineistoa, sitä enemmän "vapaamuotoisuutta". - Sen Wikipedia kuitenkin väittää tietävänsä, että "ensimmäiset sikiökalvoiset olivat kantasikiökalvoisia" (basal amniotes) ja että ne olivat "pienten liskojen kaltaisia ja kehittyivät matelijoiden kaltaisista sammakkoeläimistä hiilikaudella 312 miljoonaa vuotta sitten" (*Hylonomus*, *Paleothyris*?). (Mistäköhän näin tarkka vuosiluku?)

*Tämän lisäksi Benton kertoo, että myös varhaisen hiilikauden maaselkärankaisten (ja niveljalkaisten) fossiilit ovat harvinaisia. Puhtaan ns. Romerin aukosta (Romer's gap). Jotkut ovat esittäneet, että tuon ajan fossiilien niukkuus johtuisi silloisesta ilmakehän matalasta happipitoisuudesta.

Kantasikiökalvoisista "nisäkäsliskoihin" (synapsida) ja varhaisiin nisäkkäisiin

Oli miten oli, tämä "pienien liskojen kaltainen" joukko jakaantui pian kahtia (hajottava valinta?). Toisesta kehittyi ryhmä, joka sai nimekseen synapsidit, toinen nimen sauropsidit. Synapsideista kehittyi nisäkkäitä, sauropsideista matelijoita ja lintuja. (Benton ei taas puhu mitään sauropsideista, vaan käyttää nimitystä *reptilia*.) (Synapsideja ja niiden jälkeläisiä, kuten cynodontteja kutsuttiin siis aikaisemmin nisäkäsliskoiksi – epäsana, jota ei ainakaan Protheron mielestä pitäisi enää käyttää.)

Entä miksi osa sammakkoeläimistä alkoi hiilikaudella kehittyä matelijamaisiksi? Bentonin mukaan se johtui ilmaston kuivumisesta. Wikipedia taas ehdottaa, että sammakot kehittyivät matelijamaisiksi (esisikiökalvoisiksi?) ehkä siksi, että tuli "liian kovaa kilpailua kutulammikoista" – tai että "niissä oli liikaa nutipäitä syöviä kaloja"! Tiedettä?

Synapsideihin kuului suuri ja "vapaamuotoinen" joukko muinaisia sikiökalvoisia eläimiä, joista "alkeellisimpia" olivat muun muassa pelycosaurukset kuten jopa kuusimetrisen *Dimetrodon* ("purjelisko") ja *Ophiacodon*, joka Protheron mukaan oli "a very primitive Permian pelycosaur".

Sitten jotkut varhaiset synapsidit alkoivat muuntua nisäkäsmäiseen suuntaan. Niistä tuli "kehittyneitä synapsideja" ja sitten varhaisia terapsideja. Nekin kehittyivät ja niistä tuli "kehittyneitä terapsideja", niistä "varhaisia cynodontteja", sitten "kehittyneitä cynodontteja" kuten *Probainognathia*-heimo, jonka edustajia pidetään nisäkkäille erityksen läheisinä sukulaisina. Välimuodot eivät kuitenkaan yhdistä niitä toisiinsa. Bentonin teoksen laatikossa 10.1 *Probainognathia*-heimo sammuu triaskauden puolivälissä ilman välittävää muotoa nisäkkäisiin. Sitten, triaskauden lopulla ilmestyy kaksi muuta "kehittyneiden cynodonttien heimoa", joista käytetään nimitystä *mammaliomorpha* eli "nisäkkäänmuotoiset". Niiden yhteys nisäkkäisiin on kuitenkin epäselvä, sillä ensimmäiset nisäkäslöydöt ovat mammaliomorfaa kymmenen miljoonaa vuotta vanhempia. Näihin kuuluu ainakin *Adelobasileus*, jota tosin edustaa vain kallo. Sitten, varhaiselta jurakaudelta löytyy *Morganucodontiae* -heimo, johon kuuluu noin 15 lajia (josta pari sanaa tuonnempana). Monet ovat melko hyvin säilyneitä, mutta Wikipedian mukaan lähes aina "disarticulated" eli nivelet ovat hävinneet ja luut irti toisistaan eivätkä ne siis välttämättä anna kovin hyvää kuvaa elävästä tukirangasta. Wikipedian mukaan *Morganucodon* on "kehittynyt cynodontti", ehkä jopa "primitiivinen nisäkäs". Siihen viittaisi ainakin hampaisto.

Entä mikä "kehittynyt terapsidi" muuntui "varhaiseksi cynodontiksi" ja mikä varhainen cynodontti "kehittyneeksi cynodontiksi"? Tämä ei oikein selviä: yksi paleontologi on sitä mieltä, toinen tätä ja lähes aina todetaan, että kuitenkin nämä ja nämä terapsidit tai cynodontit kuolivat sukupuuttoon silloin ja tuolloin (muuttumatta nisäkkäiksi). Mitkä linjat jäivät eloon ja muuntuivat toiseksi, sitä tuskin kukaan tietää. Mitään selvää yhteyttä kehittyneistä cynodonteista nisäkkäisiin ei vaikuta löytyneen. Sukupuiden haarat ovat katkoviivoja, mutta kladogrammeissa eli "ominaisuuspuissa" kaikki tietysti näyttää selvältä. (Vaikka monet kladogrammitkin ovat keskenään ristiriitaisia.)

Muutamien tärkeinä pidettyjen rakenteiden kehityksestä

Raajat

Yksi nisäkkäiden kladogrammiradan solmukohdista on pysäkki, jossa lukee "nisäkäsmäiset raajat". Tämä tarkoittaa sitä, että siinä osalle evoluutiojunan matkustajista kehittyi raajat, jotka sojottivat vähemmän sivuille. Tällaisten eläinten vatsa ei enää viistänyt niin lähellä maata kuin esimerkiksi krokotiililla. Juha Valste:

"Raajat siirtyivät sivuilta ruumiin alle, mikä nopeutti olennaisesti liikkumista."

Tämä ei taida olla aivan totta: Esimerkiksi sisiliskon ja krokotiilin sivuille sojottavat raajat tekevät mahdolliseksi nopean syöksen ja äkkipysäytyksen. Allekirjoittaneella on kokemusta: Noin viiden metrin päässä makaava krokotiili syöksähti silmänräpäyksessä silmilleni. (Onneksi välissä oli panssariverkko.) Eräessä Avara Luonto-ohjelmassa kerrottiin, että alligaattori on hyvä pikajuoksija; voi saada kiinni jopa raavaan miehen. Nämä vähemmän sivuille sojottavat raajat (kuten moni muukin piirre) on muutenkin kyseenalainen luokitteluperuste: Jättimäisillä sauropodeillakin kuten *Diplodocusilla* oli "nisäkäsmäinen neliraaja-asento" vaikka ne eivät kehittyneetkään nisäkkäiksi. Myös vesinokkaeläimellä, joka on nisäkäs, on sivuille sojottavat raajat. Lisäksi se on myrkyllinen (myrkyrauhanen ja myrkykannus nilkan seudussa).

Hampaat

Parhaita pisteiden kerääjiä ovat siis hampaat. Valste:

"Jos myrkyhampaat unohdetaan,matelijoiden kaikki hampaat ovat suunnilleen samanlaisia. Nisäkäsliskojen hampaat alkoivat vähitellen muuttua toisistaan eroaviksi ja etenkin kulmahampaat kasvoivat tikarimaisiksi."

Tämäkin on ongelmallista, koska esimerkiksi eräällä Malawissa eläneellä mesotsooisen ajan krokotiililla on nisäkkäille tyypilliset nystermäiset poskihampaat, vaikka nisäkkäiden ei pitänyt kehittyä krokotiileista. Lisäksi kasvinsyöjädinosaureilla oli nystermäisiä poskihampaita, joten tämä ei ole mikään pelkästään nisäkkäille kuuluva ominaisuus. Lisäksi on nisäkkäitä, joilla ei ole hampaita, kuten muurahaiskarhulla ja nokkaeläimillä. Entä valaat? Onko hetulavalailta hampaita? On kilpikonnia ja haita, joilla ei ole hampaita. - Ja lintuja, joilla ne on, kuten hanhi. Myös joillain fossiilisilla tiiroilla on hampaat.

Yksi hammaspiirre nisäkkäillä kuitenkin saattaa olla, joka erottaa ne kaikista muista hampaallisista eläimistä: maitohampaat ja pysyvät hampaat. Tätä voidaan päätellä fossiileista. Millään "nisäkäsliskolla" ei sellaista ole tavattu, vaikka yhdessä tapauksessa (*Probainognathus*) on näin virheellisesti väitetty. Kaloilla, matelijoilla ja "nisäkäsliskoilla" hampaat vaihtuvat vuorotellen, jopa useita kertoja elinaikana. Tämän piirteen perusteella myös "kehittynyt cynodontti", *Morganucodon* olisi nisäkäs, ainakin Wikipedian mukaan (ks. alle).

Matelijan leuka-korva - systeemi

Mitkä rakenteet ovat olleet kaikkein parhaimmat fossiiliset todisteet siitä, että nisäkkäät polveutuvat ”primitiivisistä sikiökalvoisista”? - Alaleuan luut ja keskikorvan kuuloluut sekä niiden kehitys. Valste:

”Alaleukaa kalloon niveltävistä luista kolme (po. kaksi) pieneni ja siirtyi. Niistä kehittyivät lopulta keskikorvan kuuloluut. Vihdoin triaskauden lopussa nisäkösliskoista kehittyivät alkunisäkkäät.”

Matelijoiden (ja synapsidien) alaleuassa on kolme toistensa suhteen liikkuvaa luulta (joskus enemmänkin), mutta keskikorvassa vain yksi kuuloluu (jalustin), joka kontaktissa alaleukaan. Nisäköillä tilanne on päinvastoin: alaleuka koostuu yhdestä luusta, mutta keskikorvassa niitä on kolme.

Miksi näin? Siksi, että matelijat, kuten käärmeet nielevät saaliinsa kokonaisina. Tällöin leukojen täytyy avautua lähes 180 astetta. Siksi alaleuassa (jolla ei pureskella), pitää olla useita pienempiä ja toistensa suhteen liikkuvia luita. Väitetään, että käärme on kuuro ja niin voi ollakin. Sillä on kuitenkin muita aisteja ja ennen kaikkea sen pitää aistia maanpinnan tärähtelyt ja värähtelyt. Ne välittyvät keskikorvaan alaleuan taaimmaisen luun kautta, joka on kontaktissa keskikorvan jalustimeen, joka on pitkä, sauvamainen luu. Jos käärme nostaa päänsä irti maasta, se ei ”kuule”.

Evolutionistit, muutamiin fossiilöytöihin perustuen, uskovat, että matelijan/synapsidin taaimmainen alaleuan luu, *articulare* sekä ohimoluun uloke, *quadratum*, surkastuivat ensin pieniksi, vaelsivat sitten keskikorvaan ja muuttuivat kuuloluiksi (vasara ja alasin). Sitä ennen ne muodostivat leukanivelen (*articulare-quadratum* - nivel).

Leuka-korva - systeemin evoluutio

Eri mantereilta, erilaisista ja tietyn ikäisiksi uskotuista sedimenttikerrostumista löytyneistä fossiilisista luista voidaan laatia kronologinen muotosarja. Tässä sarjassa alaleuan taaimmaiset luut ja ohimoluun uloke pienenevät ajan funktiona. Tällöin matelijamainen leukanivel surkastuu ja alkaa korvautua nisäkömäisellä nivelellä. *Quadratum* ja *articulare* ”lähestyvät keskikorvaa” kunnes syntyy alkunisäkö, jonka alaleuka koostuu vain yhdestä luusta (*dentale*). *Dentalen* nivelnasta niveltyy kallon nivelkuoppaan (*squamosum*) eli on syntynyt kokonaan uusi nivel, *dentale-squamosum*. Samalla keskikorvaan on siis tullut kaksi uutta luuta, vasara ja alasin.

Tällaiseen kehityskulkuun viittaava ”alkunisäkö” löytyy esimerkiksi Protheron kirjan kuvista. Kyseessä on Kiinasta vuonna 2007 kaivettu varhaisen liitukauden *Yanoconodon allini*, noin kymmensenttinen, sisiliskon näköinen otus. Fossiilista löytyi ”kuuloluiden ketju”, joka rekonstruktio kuvan mukaan on vielä yhteydessä alaleukaan. Kuitenkin, kun katsoo sedimenttiin litistyneen pikkuisen fossiilin kuvaa ja ymmärtää, että kuuloluut ovat parin millin kokoisia (ja 140 miljoonan vuoden ikäisiä!), ehkä litistyneitä (ja kuluneita?), ja että keskikorva on joka tapauksessa heti leukanivelen takana, ei tule kovin vakuuttuneeksi alaleuan ja kuuloluiden kehityksestä kohti nisäkömäisyyttä. Hauraat pikkuluut eivät välttämättä ole säilyneet yli sataa miljoonaa vuotta alkuperäisen kaltaisina (ja alkuperäisellä paikallaan). Ja koska eläin itse ja sen pehmytkudokset puuttuvat, emme taida tietää mitään sen kuulemiseen ja nielemiseen liittyvästä fysiologiasta. Silti löytöä on pidetty ”merkittävänä”.

Vuonna 2011 raportoitiin toisesta merkittävästä fossiililöydöstä, tämäkin Kiinasta: 120 miljoonan vuoden ikäiseksi arvioidusta liitukauden kerrostumasta löytyi *Liaconodon*, jolla oli "välimuotoinen nisäkkään korva" (transitional mammalian middle ear): Silläkin tosin oli kolme kuuloluuta, mutta jalustin oli kookas ja pitkä, lähes kontaktissa alaleukaan (mikä tulkittiin "primitiiviseksi piirteeksi").

Kuitenkin, jos alaleuan ja kuuloluiden kehitystä pidetään jopa kaikkein parhaana todisteena siitä, että nisäkkäät kehittyivät varhaisista "matelijamuotoisista" sikiökalvoisista, joilla oli vain yksi kuuloluu, eivät ainakaan *Yanoconodon* eikä *Liaonoconodon* voi olla tästä kovin vakuuttavia esimerkkejä. Näin siksi, että jo v. 2001 raportoitiin varhaisen jurakauden kerrostumasta löytyneestä nisäkäs-fossiilista, joka sai nimekseen *Hadrocodium* (Luo ym. *Science* 5521:1535-40). Sen pitäisi siis olla ainakin 50 miljoonaa vuotta vanhempi kuin *Yanoconodon*. Luon mukaan *Hadrocodiumilla* oli "definitive mammalian middle ear" eli täysin kehittynyt nisäkkään keskikorva.

Evoluution todisteena pidetään myös sitä, että joillain "kehittyneillä cynodonteilla", siis välittävillä muodoilla vaikuttaa olleen kaksi leukaniveltä, matelijan *quadrato-articulare*-niveli + nisäkkään *squamosum-dentale*-niveli. Tällaisia-olisivat olleet ainakin Etelä-Afrikasta löytynyt myöhäisen triaskauden *Diarthrognathus* ("kaksileukainen") sekä jo yllä mainittu, sitä hieman vanhempi, Etelä-Amerikasta kaivettu *Probainognatha* ("kehittyvä leuka"). Niistäkään ei ole säilynyt pehmytkudoksia kuten nivelrustoa ja nivelsiteitä. Kiistaa onkin käyty siitä, ovatko molemmat oikeita niveliä vai onko toinen vain "kontaktipinta", jossa luut leuan tiettyssä asennossa ovat kontaktissa kalloon ehkä tukien puruliikettä. Oletettu kaksoisniveli (ehkä aivan todellinen) ei kuitenkaan ole mikään todiste sen kummemmin evoluution puolesta kuin sitä vastaan. Varsinkin kun ottaa huomioon, että myös päästäisillä ja linnuilla on "kaksoisleuat". Myös jo yllä mainitulla *Morganucodonilla*, "varhaisnisäkkäällä" vaikuttaa olleen kaksinkertainen leukaniveli ja alaleukaan kontaktissa oleva kuuloluu.

Kun eri mantereilta löytyneitä, eri ikäisiksi arvioituja leukoja kerätään yhteen, voidaan niistä koota kehityssarja, joka antaa vaikutelman evoluutiosta. Evolutionistien mukaan eliöissä selvästi havaittavissa olevat, suunnitteluun viittaavat piirteet, eivät ole todellisia. Kyseessä on pelkkä inhimillinen *vaikutelma*; todellisuudessa piirteiden takana on evoluutio. Samaa voitaisiin sanoa leuka-kuuloluu -sarjasta: kyseessä on evoluutioparadigman perustalta kokoon kyhätyn mannertenvälisen muotosarjan synnyttämä vaikutelma; todellisuudessa mitään evoluutiota ei ole tapahtunut. Rakenteet on suunniteltu kunkin yksilöllisen eläinryhmän elinympäristöä, elintapoja ja tarpeita silmällä pitäen.

Alkion leuka-korva -systeemin varhainen kehitys

Matelijoiden ja nisäkkäiden alaleuka ja kuuloluut kehittyvät alkion tulevan kaulan alueella sijaitsevien ylimpien "kidus"kaarten ns. Meckelin rustosta. Varhaisvaiheet näyttävät samanlaisilta, jolloin nisäkkään alkiolla on ikään kuin matelijan leuka-korva -systeemi. Sitten kuuloluiden aihiot alkavat siirtyä kohti keskikorvaa. Voitaisiin siis ajatella, että nisäkkään alkiota "muistelee esi-isänsä matelijavaihetta". Meckelin rusto siis todistaisi, että nisäkkäät korvineen kehittyivät matelijoiden kaltaisista esimuodoista. Voitaisiin myös *ajatella*, että joidenkin säätelygeenien mutaatiot saivat aikaan sen, että joillekin kehittyneille cynodonteille tästä rustosta syntyi jopa yhden sukupolven vaihdoksen aikana nisäkämäinen alaleuka ja kolme kuuloluuta.

Rekapitulaatio-hypoteesi on kuitenkin jo ajat sitten hylätty ja leuka-korva -systeemin kehitys on ymmärrettävissä "luonnollisin syin". Alkion kehitykseen kuuluu sen monien osien joko myöhempi häviäminen tai siirtyminen muuttuvana toiseen paikkaan. Kiduskaarissa syntyy myös pallean aihio, mutta sitten sekin vaeltaa pois eli rintaontelon alaosaan. (Tästä syystä palleaa hermottava palleahermo, *nervus phrenicus* lähtee suoraan aivoista ollen ns. aivohermo eikä perifeerinen hermo.)

Ja mitä ns. säätelygeeneihin ja evo-devo -hypoteesiin tulee, niihin asetettiin vielä 90-luvun lopulla suuria toiveita; pieni mutaatio geenissä saisi aikaan nopeita ja suuria morfologisia muutoksia. Näin ei kuitenkaan ole: säätelygeenit ovat pelkkiä geneettisiä kytkimiä, sallivia tai kieltäviä, niissä ei ole uudenlaiseen rakenteeseen tai muotoon tarvittavaa informaatiota. Kaikki niiden mutaatiot ovat haitallisia, usein letaaleja.

Pussimäärän leuan ja korvan "evoluutio":

Mielenkiintoinen/erikoinen piirre on havaittavissa pussimäärän sikiön kehityksessä: sikiö syntyy pussiin noin kahden kuukauden ikäisenä ja sillä on matelijamainen leuka-korva - systeemi, mutta kun se aikuistuu, systeemi muuttuu nisäkkään kaltaiseksi. Pussissa sikiö on kuuro, mutta sen ei tarvitsekaan kuulla. Se on niin pienikokoinen, että ei voisi saada nänniä suuhunsa, ellei sillä olisi "matelijaleuka". Muutoksen mekanismi tästä aikuistilaan taitaa mennä yli ymmärryksemme - se tapahtuu joka tapauksessa muutamassa viikossa - ei vuosimiljoonien kuluessa. Nisäkkäiden evoluutiota matelijoiden kaltaisista eläimistä on silti yritetty perustella pussimäärän hyvin erikoisella ja hämmästyttävällä tapauksella.

Tästä kaikesta huolimatta "nisäksliskojen" leuka-korva -muotosarja on omastakin mielestäni ehkä yksi parhaista evoluutioteoriaa tukevista havainnoista: Ei voida kiistää, etteikö sopivasti laadittu muotosarja antaisi vaikutelmaa tapahtuneesta evoluutiosta - varsinkin, jos samalla halutaan jättää huomiotta kaikki se muu, mitä pitäisi tapahtua, että tyypin A eläin muuttuisi hyvin toisenlaiseksi tyypin B eläimeksi.

Mistä korvan muut osat tulivat?

Jos alaleuan taaimmainen luu, *articulare* muuttuikin keskikorvan vasaraksi, mistä se sai lihaksensa (*Tensor tympani*) ja sitä säätelevän hermon (ja sitä säätelevän keskushermoston systeemin)? Tensor tympani -lihas ja sen oikea *toiminta* on hyvän kuulemisen kannalta täysin välttämätön. Lisäksi sen täytyy toimia synkronisesti sen antagonistin eli jalustimen lihaksen kanssa. Entä kuuloluuketjun nivelet ja nivelsiteet? - Tai Cortin elin eli sisäkorvan simpukan kuuloelin ja sen kehitys "matelijamaisesta" sisäkorvasta? Cortin elin on vain nisäkkäillä ja se on sekä anatomialtaan että toiminnaltaan paljon monimutkaisempi kuin keskikorvan kuuloluuketju. Se on myös monimutkaisempi kuin silmä. Näin siksi, että äänimaisema on valomaisemaa niin paljon monipuolisempi ja siten vaativampi tulkita. Entä nisäkkään korvalehti? Ihmisen korvalehti ja korvakäytävän ulkosuu keräävät ja keskittävät ominaisuuksiltaan juuri puhealueelle sopivaa ääntä: korvalehti muokkaa siihen saapuvia ääniaaltoja ja näin vahvistaa haluttuja puhealueen taajuuksia sekä mahdollistaa äänilähteen paikantamisen.

Kitalaki

Protheron mukaan synapsideilla ja cynodonteilla, joista nisäkkäiden piti kehittyä, ei itseasiassa olekaan mitään tekemistä matelijoiden kanssa! Miksi siis, kun puhutaan nisäkkäiden evoluutiosta, niiden oletettujen esimuotojen keskikorvaa, alaleukaa, hampaita, kitalakea ja raajojen asentoa verrataan koko ajan matelijoiden vastaaviin? Matelijoilla ei yleensä ole kitalakea ja niiden sydän on kolmilokeroinen. Kuitenkin, krokotiililla, joka on matelija, on kitalaki ja nelilokeroinen sydän kuten nisäkkäillä. Lisäksi myös joillain liskoilla on kitalaki, jota on pidetty niin tärkeänä nisäkäsmäisenä piirteenä. Nisäkkäiden evoluutiota on näet perusteltu silläkin, että joillain cynodonteilla on osittainen kitalaki. Näin varmasti on. Olisiko se merkki siitä, että ne ehkä olivatkin kehittymässä krokotiileiksi, tai liskoiksi?

Viikset ja turkki

Joillain "nisäkäsliskoilla" (kehittyneillä cynodonteilla, kuten *Trinaxodonilla*) oli kuulemma turkki. Mistä se tiedetään? Yläleuasta, jonka kärjessä on pieniä luukanavia. Ajatellaan, että viiksiin tulevat hermot kulkevat niiden kautta. Jos niillä oli viikset, niillä oli myös turkki. Wikipedia kuitenkin tunnustaa, että myös nykyisellä tupinambis-liskolla on samanlaisia kanavia kuonossaan ilman viiksiä. Joillain kaloilla taas on viikset ilman kuonon kanavia. Wikipedia selittää viiksien (ja sitä myötä turkin) kehitystä seuraavasti: "Tarve yölliseen elämään ja piilokolojen kaiveluun dinosarusten pelossa laukaisi viiksien kehityksen. Turkin kehitys alkoi viiksistä."

Voitaisiin laatia "loputon lista" siitä, minkä muiden rakenteiden ja toimintojen piti muuttua tai syntyä aivan tyhjästä ennen kuin "varhainen sikiökalvoinen" oli kehittynyt nisäkkääksi. Mutta se ei ole tämän kirjoituksen aihe.

Wikipediaan on kerätty muitakin hauskoja selityksiä. Miksi primitiivisille nisäkäsmäisille kehittyi maidon erityistä? **"Maidonerityksen alkuperäinen tarkoitus oli pitää munat märkänä."**

Luokittelun synnyttämä illuusio välittävistä muodoista?

Mennyttä maailmaa asutti monipuoliset maaselkärankaisten joukot, joissa monissa (kuten myös nykyisissä) oli mosaikkimaisia piirteitä. Mosaikismi, siis se, että jossain eliössä esiintyy jonkin toisen, "vieraaseen luokkaan" kuuluvan eliön piirteitä, on pikemminkin sääntö kuin poikkeus. Biologian kannalta se ei ole mikään ongelma, vaan normaali tilanne. "Ongelma" on keinotekoinen ja johtuu ihmisen luomista luokittelujärjestelmistä. Ihmisen luontainen taipumus on luokitella ja lokeroida asioita, esineitä, eliöitä ja melkein mitä tahansa tiettyihin toisistaan selvästi erotettaviin kokonaisuuksiin. Tämä onkin ymmärrettävää ja usein myös hyödyllistä, jopa välttämätöntä. Luontoon tällainen lokerointi ei kuitenkaan vaikuta sopivan erityisen hyvin. Esimerkkinä vaikkapa laji (species)-käsite. Siitä on ainakin 15 erilaista määritelmää, mikä tarkoittaa, että kukaan ei tiedä, mitä ihmisen itsensä luoma käsite, "laji" tarkoittaa.

Sekä menneen että nykyisenkin maailman monipuolisessa eliöstössä on niin paljon mosaikismia, että usein jotain tiettyä piirrettä ei voida väittää vain jonkin ryhmän, kuten ns. nisäkkäiden, "yksityisomaisuudeksi". Toki olemme kai samaa mieltä siitä, että vain nisäkkäillä on nisät. - Mutta: on myös nisäkkäitä, joilla ei ole nisiä (nokkaeläimet). Sorsilla on nokka, mutta niin on vesinokkaeläimelläkin (joka on myös myrkyllinen). Sillä on myös samankaltainen sähköaisti kuin

hailla. Kaloilla ja matelijoilla on suomut, mutta niin on myös vyötiäisellä ja muurahaiskävyllä ja kuitenkin ne ovat nisäkkäitä. Nisäkkäillä on ”kaksi peräreikää”, peräaukko ja virtsaputki. Linnuilla ja matelijoilla on vain yksi, sillä sekä peräsuoli että virtsajohdin yhdistyvät takasuoleen, josta johtaa ulos vain yksi reikä. Mutta näin on myös nokkaeläimillä (monotreme, joka on suomeksi ”yksi reikä”). Ultraäänitutka on paitsi lepakoilla ja delfiineillä, myös Etelä-Amerikan öljylinnulla – ja yllätys yllätys, myös päästäisellä (jolla on myös kaksinkertainen leukanivel). Lisäksi joillain päästäisillä on myös myrkkyrauhaset, jotka erittävät kobran myrkyn kaltaista toksiinia, jonka se valuttaa saaliiseensa hampaissa olevien uurteiden kautta. Delfiineillä on evät kuten kaloilla, mutta ne ovat nisäkkäitä. Kameleontilla on sinkokieli, mutta niin on myös tikalla, maasialla ja muurahaiskarhulla. Nisäkkäillä on kamerasilmä, mutta niin on mustekalallakin (ja kuulemma ”kehittyneempi”). Ehkä kaikkein kehittyneimmät silmät olivatkin varhaisimmilla ja ”yksinkertaisilla” trilobiiteilla – ja kampasimpukoilla (joilla on kaksi verkkokalvoa + peili silmän takaosassa). Jo Darwin pohti onko nisäkäs sen monimutkaisempi tai kehittyneempi kuin mehiläinen.

Entä lisääntyminen ja alkionkehitys? Jotkut sammakot kutevatkin maalle laskien munansa itse tekemäänsä ”vaahtoon”. Vaahdossa munat kuoriutuvat ja syntyneet sikiöt kasvavat suoraan pikkusammakoiksi ilman muodonmuutosta (ja syömättä mitään). Muuan urossammakko asettaa hedelmöittyneet munat selässään oleviin ihopoimuihin, joissa ne kypsyvät. Eräs australialainen naarassammakko syö hedelmöitetyt munansa, jolloin vatsalaukku muuttuu kohduksi. Sammakko lopettaa syömisen kunnes poikaset kävelevät sen suusta ulos. (Ilmeisesti nekään eivät käy läpi sammakoille tyyppillistä muodonmuutosta.) Mistä ja miten tämä lisääntymistapa kehittyi?

Ennen sukupuuttoaaltoja eläneet menneen maailman maaselkärankaiset olivat monenkirjava joukko mitä erilaisempia ja erikoisempia piirteitä omaavia otuksia. Niillä saattoi olla erilaisia yhdistelmiä sammakkomaisia, matelijaimaisia, nisäkäsmäisiä, kalamaisia tai jopa lintumaisia rakenteita/ominaisuuksia. Niitä on niin paljon, että ei ole perusteita väittää jonkin elämän kannalta välttämättömän ominaisuuden (patentin?) kuuluneen alunperin vain esimerkiksi jollekin ”liskonkaltaiselle”. Olivatko synapsidit ja cynodontit eläinryhmä, jonka jäsenet eivät olleet sen kummemmin matelijoita kuin nisäkkäitäkään? Kyseessä on saattanut olla dinosaurusten tapaan sukupuuttoon kuollut monimuotoinen eläinryhmä, joka ei sovi mihinkään ihmisen luomaan lokeroon eikä ole sukua sen kummemmin matelijoille kuin nisäkkeillekään. Oliko ”nisäkäslisko” muinaisen maailman liejuryömijä (*Periophthalmus*), taksonomistien kauhu, mangroverannoilla elävä ”kala”, joka kävelee maalla ja kiipeää jopa puuhun (kehittymättä koskaan miksiäkään muuksi)?

Ja entä nykyisen maailman sammakot, salamannerit, matelijat ja nisäkkäät? Liskot, käärmeet, käärmeliskot, käärmesammakot, krokotiilit, maakilpikonnat, merikilpikonnat, rotat, lepakot, kissat, koirat, lentävät koirat, valaat, hylkeet, kummituseläimet, sormieläimet, sireenieläimet, maamyyrät, saukot, makit, karhut, näädat, oravat, naudat, pussieläimet, vesinokkaeläin, nokkasiili, muurahaiskarhu jne.?

Monilla eläinryhmillä saattaa olla paljonkin keskinäisiä samankaltaisuuksia, mutta myös hyvin selviä eroja. Kun ottaa kaiken huomioon, evoluutiota tuskin voi perustella joillain valikoiduilla samankaltaisuuksilla: jos analogiat todistavat evoluution, dysanalogiat kumoavat sen.

Fossiiliaineisto – tai nykyinen eliömaailma eivät pakota meitä tekemään johtopäätöstä, että kaikki olisi kehittynyt joistain muutamista – tai vain yhdestä ”yksinkertaisesta ja yhteisestä

kantamuodosta”. Evoluutiohypoteesi ei syntynyt fossiililöydöistä vaan fossiililöydöt on jälkikäteen yritetty sovittaa hypoteesiin. Evoluutiohypoteesi on ikivanha, ”prodarwinian”. Keksittyään mukamas itse valintäksitteen ja muuntelun, Darwin antoi sille ”tieteellisyyden leiman”.

Lopuksi

Tunnettu eläintieteilijä ja evolutionisti Mark Ridley, kirjoitti *New Scientist*-lehdessä v. 1981: ”Evoluution todisteet eivät yksinkertaisesti riipu fossiileista... väärä on se ajatus, että fossiileista saataisiin tärkeää tietoa evoluution kulusta... fossiilit ovat hyödyttömiä ratkaisemaan kiistan evoluution ja erityisen luomisen välillä” (Who doubts evolution? *NS* 90, 1259:830-2). Oikeina evoluution todisteina hän piti mm. eliöiden maantieteellistä jakautumista ja ”havaittavaa evoluutiota” (observable evolution). Pari vuotta myöhemmin hän kuitenkin osittain söi sanansa, mutta myönsi yhä, että fossiiliaineisto on ”very poor” (kirjassaan *Problems of Evolution*, 1983, jonka luin joskus 80-luvun loppupuolella). (Tämän jälkeen fossiileja on tietenkin löytynyt rutkasti lisää, kuten orgaanisia ja ”eläviä” fossiileja. Vastausten määrä ei ole kovin paljoa kasvanut, kysymysten kylläkin.) Samaan joutuu tyytymään Richard Dawkins kirjassaan *Maailman hiemoin esitys* (2009). Hänen mukaansa ”evoluutio on fakta, vaikka meillä ei olisi yhden ainutta fossiilia – mutta fossiilit – totta kai, ovat *bonus*” (kreationistien kiusana). Dawkinsin mielestä parhaita todisteita ovat analogiat ja homologiit (rakenteet, molekyylit), molekyylikello, geenit, kuolleet geenit, roska-DNA ja ”huono/älytön suunnittelu”.

Ymmärrän: Fossiileista (= muutamista luista) voidaan laatia kehitys/muoto -sarjoja. Sarjan kukin jäsen on kuitenkin joskus ollut ”toiminnallinen kokonaisuus” ja ”kelpoinen”. Kelvottomia tai huonoja välittäviä muotoja ei ole voinut olla olemassakaan; ei ainakaan lisääntymiskykyisiä. Jos rakenne muuttuu toisenlaiseksi, sen pitää aina olla ”kelpoinen”. Mutta: rakenteen kehitykseen ja toimivuuteen kuuluu paljon muutakin kuin muutama luu; kyseessä on aina suuri kokonaisuus. Ja kun tuo kokonaisuus puuttuu, sitä pitää täydentää enemmän tai vähemmän valistuneilla arvauksilla. Eri mantereilta kootuista luista (hevonen, nisäkäsliskot), voidaan toki kerätä kokoelma ”muinaismuistojen palasia” ja asettaa ne johonkin järjestykseen. Mutta mitä noilla toisistaan kaukaisilla mantereilla oli sitten oikeasti tapahtunut; mikä on minkin jälkeläinen jne., sitä kukaan ei tiedä.

Entä Woodmorappen meta-analyysissään havaitsemat lukuisat regressiiviset muutokset? Vaikka fossiilin jossain piirteissä oli havaittavissa ”kehitystä kohti nisäkkäitä”, jossain toisessa rakenteessa oli merkkejä taantumisesta takaisin matelijoiden suuntaan. Tutkijat eivät välttämättä ole kovin halukkaita tuomaan esille niitä piirteitä, jotka saattavat vähentää fossiilin ”kehityso pillista arvoa” (ja siten uutisarvoa). Oliko jokin leukansa puolesta kehittynyt cynodontti sitä myös raajojensa tai selkärankansa puolesta? Usein sitä ei edes tiedetä, koska ne eivät ole säilyneet.

Jos synapsidien leuka-korva -sarja on paras fossiilitodiste tapahtuneesta evoluutiosta, entä muut fossiilit? Mikä arvo niillä on? Olivatko Ridley ja Dawkins oikeassa?

Entä jos liejuryömijöistä olisi löytynyt vain 400 miljoonan vuoden ikäisiä hyvin säilyneitä fossiileja? Pidettäisiinkö niitä nyt maaselkärankaisten kantamuotona? Ehkä. Entä jos sitten myöhemmin löydettäisiin myös eläviä liejuryömijöitä? Kumoisiko se teorian? Ei, koska vain yksi muinainen ryömijä-populaatio kehittyi sammakkoeläimiksi, muut pysyivät ”kehittyneinä” kaloina. Samoin, jos tänään löydettäisiin elävä *Procynosuchus*, myöhäisen permikauden ”vähän kehittynyt” cynodontti,

jonka suvun piti kehittyä nisäkkäiksi. Kumoaisiko se nisäkäslisko-teorian? Ei, sillä vain osa, muista ehkä eristyksiin joutunut procynosuchus-joukko, joutui niin kovan valintapaineen alle, että sen oli pakko kehittyä. Muut suvun jäsenet ”jatkoivat entiseen tapaan”. Tiedettä?