

# Sjávarskriðdýr á miðlífsöld

Auður Þorleifsdóttir



Mikið hefur verið rætt og ritað um risaædlur, útlit þeirra og lífsskeið á jörðinni. Færri vita að á sama tíma lifðu einnig risavaxin dýr í hafinu. Þó eru til ýmsar sagnir sem lifað hafa með þjóðum um slík dýr og að þau sé jafnvel enn að finna í einhverjum leyndum afkimum. Má þar meðal annars nefna sagnir um Lagarfljótsorminn og Lock Ness skrímlið í Skotlandi.

Fundist hafa steingervingar margra fornsögulegra dýra sem lifðu í hafinu og má þar meðal annars nefna sjávarskriðdýr, en þau voru fjölbreytt að stærð og lögun.

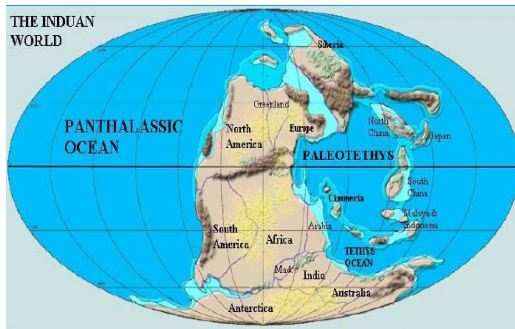
Gaman væri að ímynda sér að vera kominn aftur í tímann á miðlífsöld þegar loftslag jarðarinnar var milt og lífríki bæði í sjó og á landi fjölskrúðugt. Það átti seinna eftir að breytast þannig að margar tegundir dóu út þar á meðal sjávarskriðdýrin.

Miðlífsöldin spannar tímabilið frá 254 til 65 milljón árum síðan. Öldinni er skipt niður í þrjú tímabil, Trías, Júra og Krít. Á þessum tíma komu fram margar nútíma plöntur ásamt því að hryggleysingjar og fiskar héldu áfram að þróast. Á landi voru risaædlur ráðandi en í sjónum var að finna stór sjávarskriðdýr og í lofti réð flugeðlan. Loftslagið var milt megnið af miðlífsöldinni. Í byrjun aldarinnar voru öll meginlöndin saman í alálfunni Pangeu, sem síðan

byrjaði að brotna upp í lok Trías. Undir lok miðlífsaldar var Atlantshafið byrjað að mótast.

Þær breytingar sem urðu þegar Pangea brotnaði upp höfðu í för með sér að grunnhöf með miðhafs-hryggjum stækkuðu á kostnað úthafsins mikla. Mikil eldvirkni hafði jafnframt í för með sér hlýnandi loftslag.

Í kjölfarið fór lífríki í sjó og á landi að blómstra verulega og fram komu



Mynd 1: Alálfan Pangea. Við upphaf miðlífsaldar voru öll meginlöndin saman í einni álfa en við lok aldarinnar voru meginlöndin aðskilin með úthöfum.

margar nýjar tegundir dýra. Með sífellt hækkandi sjávarborði, eða áflæði, stækkaði grunnsævið og þannig urðu lífskilyrði sérlega hagstæð.

## Sjávarskriðdýr

### *Einkenni*

Sjávarskriðdýr komu frá landskriðdýrum sem snéru aftur til sjávar og aðlöguðu sig að lífi í sjó.

Helstu einkenni sjávarskriðdýra voru að þau höfðu misheitt blóð og líkamshiti þeirra var háður því hvernig hitinn í umhverfi þeirra var hverju sinni. Sjávarskriðdýrin voru rándýr og fæða þeirra aðallega önnur dýr í hafinu. Þau höfðu hreisturkennda húð en það einkennir

öll skriðdýr. Frjóvgun fór fram innvortis og þau fæddu lifandi afkvæmi, þau verptu ekki eggjum eins og skjaldbökur og fiskar. Höfuðkúpa þeirra var ílöng og kjálkar voru langir. Kjálkarnir höfðu þann eiginleika að liðamótin voru laus þannig að dýrin áttu auðveldara með að gleypa bráð sína. Tennur þeirra voru beittar og ílangar. Augun voru stór og heilinn var aðeins minni en hjá samskonar spendýrum. Útlimir þeirra þróuðust frá löppum yfir í hreifalaga útlimi, sem þau gátu notað til að hraða sundi sínu og áttu þar með auðveldar að ná í bráð sína. Sjávarskriðdýr höfðu líka sterka ugga og hala sem nýttist þeim vel til að stjórna sér á sundi. Lungu þeirra höfðu þróast frá því að anda á landi yfir í að anda í sjó. Þetta gaf þeim afkastameiri öndun og jafnframt gátu þau farið dýpra niður og í lengri ferðir. Lengd sjávarskriðdýra var mismunandi eftir tegundum allt frá einum metra að 23 metrum.

### **Uppruni**

Sjávarskriðdýr eru upphaflega afkomendur fiska. Fyrstu froskdýrin fóru á land á Devon (408-360 m. ár), þau voru afkomendur skúfugga sem hafði þróast frá brynháfum.

Talið er að helstu ástæður þess að froskdýrin fóru á land var leit að betri fæðu, plássleysi í sjónum og færri möguleikar til að fela sig fyrir óvinum, en einnig af slysi.

Með landgöngu þeirra var landnám hryggdýra hafið. Frá þessum froskdýrum hafa komið öll skriðdýr, fuglar og spendýr sem lifað hafa eða lifa á jörðinni.

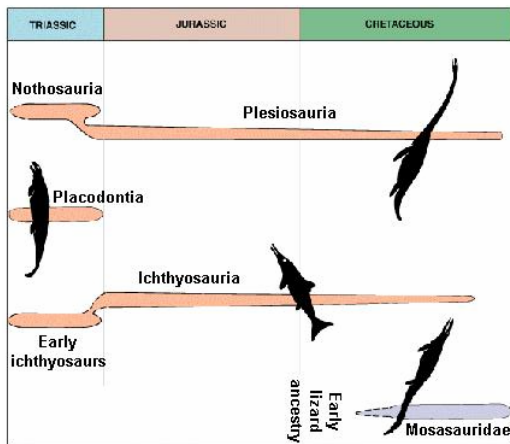
Þegar komið er fram á Kol (360-286 m. ár) koma fram fyrstu skriðdýrin. Þessi fyrstu skriðdýr voru ekki eins háð vatni og froskdýr og gátu því numið þurrara landsvæði en fenjaskógana. Á Perm (286-254 m. ár) fara svo skriðdýrin að taka yfir þurrlendi af froskdýrum því þau voru betur aðlöguð að lífi á þurrlendi.

Við upphaf miðlífsaldar, eftir mikið hrun í enda Perm, hófst endurreisn lífríkisins. Aðstæðurnar voru þá

orðnar mjög hagstæðar á landi og fram komu margar nýjar tegundir stærri skriðdýra. Þau urðu meira áberandi og hættulegri fyrir smærri skriðdýr sem áttu þar með erfitt uppdráttar. Þessi smáu dýr þurftu að finna sér nýjar leiðir til að lifa af hina nýju ógn. Ein leið var að snúa aftur til baka til sjávar en þar hafði lífríkið byrjað að blómstra verulega. Aðstæður í sjó voru orðnar miklu betri en á landi. Í sjónum var fæðan orðin meiri og þar var einnig meira pláss. Þar voru jafnframt færri hættulegir óvinir. Með því að fara í sjóinn þróuðust þessi landskriðdýr í sjávarskriðdýr og hófst þar með nýtt þróunarferli hjá þessum dýrum. Sjávarskriðdýrin áttu aldrei eftir að snúa til baka á land.

### ***Helstu tegundir sjávarskriðdýra***

Fundist hafa margar tegundir sjávarskriðdýra og er nokkurra þeirra getið hér á eftir (mynd 2). Jafnframt er ítarlega fjallað um eina tegund þ. e. fiskeðluna.



Mynd 2: Helstu tegundir sjávarkriðdýra og hvenær þau voru uppi á miðlífsöld.

- Komu fram á Trías.
- Fyrstar allra landskriðdýra til að flykkjast inn í sjávarlífríkið.
- Höfðu hreifalaga limi sem líkjast hreifum hjá nútíma selum.
- Höfðu langan háls og hala, vel beittar tennur.
- Lífðu aðallega á fiskum og skelfiski.

### Broteðlur – Placodonts

- 1 til 3 m á lengd.
- Komu fram og dóu út á Trías, voru á sjónarsviðinu í 35 m. ára.
- Höfðu breiðan og brynvarðan líkama sem gerði það að verkum að þær litu út eins og stórar skjaldbökur.
- Náðu aldrei að aðlaga sig að lífi í hafinu og héldu sig á grunnsævi nálægt ströndum Tethýshafsins.
- Lífðu á botndýrum og skeldýrum.

### Slóðeðlur – Nothosaurs

- 3 til 4 m á lengd.

### Svaneðlur – Plesiosaurs

- Gátu orðið allt að 12 m á lengd.
- Þróuðust út frá slóðeðlum á miðju Trías.
- Höfðu stuttan, breiðan líkama og óvenjulega langan háls með litlum haus.
- Voru vel þróaðar fyrir líf í sjó og léku stórt vistfræðilegt hlutverk það sem eftir var miðlífsaldar.
- Talið að þær hafi komið fram í höfum við Evrópu.
- Urðu ráðandi á Júra og Krít.
- Lífðu aðallega á ammonítum, belemnítum, skeldýrum og hákörllum.

- Gleyptu steina til þess að hjálpa til við meltinguna og til flotjafnvægis.

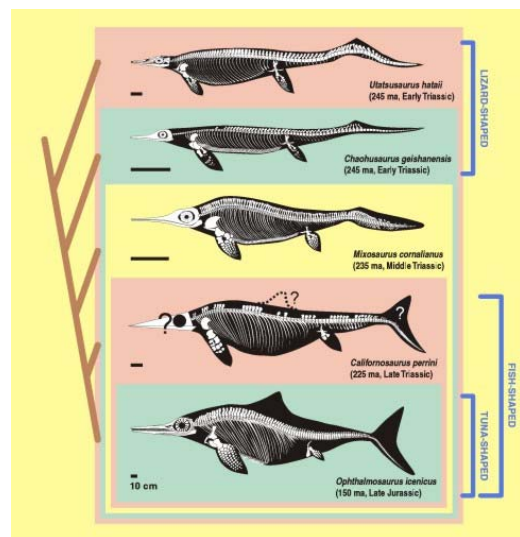
### Mosasaurus

- 5 til 17 m á lengd.
- Komu fram á Krít.
- Lifðu aðallega á fiskum en áttu það til að borða önnur dýr t.d. litla mosasaurusa, fugla, skjaldbökur og jafnvel hákarl.

### **Fiskeðlur - *Ichthyosaurs***

Fiskeðlan kom fram í byrjun miðlífsaldar og dó ekki út fyrr en á miðju efra Krítartímabilinu. Sökum sérstöðu sinnar og ólíkrar líkamsbyggingar frá öðrum sjávarskriðdýrum hefur fiskeðlan löngum verið ráðgáta fyrir steingervingafræðinga. Hún var ólík öðrum sjávarskriðdýrum í útliti og minnti fremur á fiska, enda var hún með ugga og hala sem þróaðist í sporð. Þaðan er nafngiftin komin. Fiskeðlur voru algengar um öll höf á meðan tegundin lifði. Þær voru fjölmennastar sjávarskriðdýra og

fjölbreytileiki þeirra var mestur á Trías og Júra. Fiskeðlur eru fyrst þekkar frá Trías í Asíu. Í upphafi var líkami þeirra langur og sundlag þeirra var bylgjukennt. Síðar í þróuninni átti sundlagið eftir að breytast samfara breyttri líkamsbyggingu (mynd 3).



Mynd 3: Þróun fiskeðla á miðlífsöld.

Hið einkennandi form fiskeðla var fullmótað á fyrri hluta Júra, líkami þeirra var nú orðin túnfisklaga og sundhæfni þeirra var orðin betri og þær hraðskreidari. Meðallengd fiskeðla á miðlífsöld gat orðið allt frá fjórum metrum upp í 23 metra. Höfuðkúpan og kjálki þeirra var ílangur og tennurnar voru litlar en samt beittar og beygðar aftur í

góminn. Það kom sér sérstaklega vel ef bráðin var sleip. Nasaholur þeirra voru staðsettar mjög aftarlega á höfðinu, nálægt augunum. Nánar verður fjallað um augun hér á eftir. Háls fiskeðla var stuttur. Búkurinn var teygður og hlutfallslega grannur, stundum með meira en 50 hryggjarliði. Halinn var langur og flatur og endaði hjá öllum síðari tegundum í stórum holdmiklum ugga, líkum sporði í útliti, lögum og virkni. Þær höfðu stóran bakugga, sem var í laginu eins og bakuggi hjá fiskum. Bakuggi þeirra var styrktur með harðri eða kalkkenndri sin. Þær höfðu einnig fjóra hliðarugga. Talið er að fiskeðlur hafi verið dökkar litinn og sumir vilja líkja þeim við nútíma höfrunga í útliti. Fæða fiskeðla var aðallega smökkfiskar, álfasmokkar, aðrir fiskar og hryggleysingjar. Fiskeðlur fæddu lifandi afkvæmi. Þær héldu sig saman í hópum, hver ætt út af fyrir sig á ákveðnu svæði.

Fundist hafa steingervingar fiskeðla frá öllum tímum miðlífsaldar. Þeir hafa fundist í öllum heimsálfum

nema á Suðurskautslandinu (mynd 4).



Mynd 4: Steingerð fiskeðla.

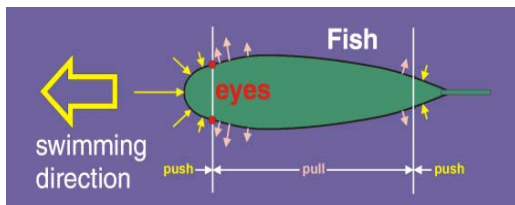
### *Augu fiskeðla*

Augu fiskeðla voru einstök og fyrirfinnast ekki í dýrum í dag. Þau voru mjög stór og ekki í samræmi við stærð dýrsins. Sérstaða augnanna fólst í beinhringjum (sclerotic) augnanna. Þetta kringlulaga bein er innbyggt í auga flestra hryggdýra og eru sclerotic-hringir sérlega vel þróaðir hjá dýrum sem ekki hafa kúlulaga augu. Þetta var raunin hjá fiskeðlum (mynd 5).



Mynd 5: Steingert auga fiskeðlu. Dökka svæðið er beinhringurinn (sclerotic ring) sem sést vel og umlykur augað.

Fiskeðlur höfðu mjög flata augasteina og því má ætla að hringirnir hafi verið mjög hjálplegir til þess að halda augasteinunum í formi. Það er líka önnur ástæða fyrir því að það þurfti að halda augum fiskeðla í formi. Þegar fisklagla hlutur hreyfist áfram í vatni verður hann fyrir mismunandi kröftum. Hluti hans verður fyrir þrýstingi meðan annar hluti hans verður fyrir togkrafti. Augu fiska eru alla jafna staðsett þannig að þau verða fyrir litlum áhrifum þessara krafta (mynd 6).



Mynd 6: Áhrif umhverfiskrafta á líkama fiska. Augu fiskeðlu voru svo stór að þau urðu samtímis fyrir þrýstingi og togkröftum.

Augu fiskeðlu eru hins vegar staðsett frekar framarlega á höfði dýrsins og gátu orðið allt að 264 mm í þvermál. Umhverfisáhrif hafa því án efa haft töluvert að segja á ferðalagi hennar um misdjúp

hafsvæði. Augnbeinið hefur því gegnt veigamiklu hlutverki við að verja augað fyrir utanaðkomandi áhrifum, hlíft því og haldið því í réttri lögun.

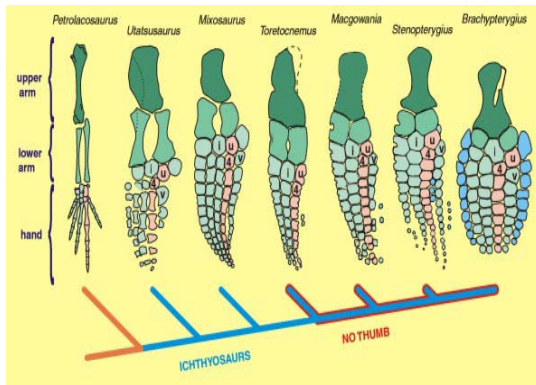
### Útlimir fiskeðla

Fiskeðlur höfðu þegar frá upphafi bægsli eða ugglaga útlimi. Uggarnir á fremri hluta dýrsins eru nefndir „*forfin*“ en á aftari hlutanum „*hindfin*“. Fremri útliminn notuðu þær til þess að stjórna sér á sundi.

Ýmsir steingervingarfræðingar telja reyndar að ákveðnar fiskeðlur hafi notað útlimina sem drifafl (knúningsafl) en rannsóknir á öxlum og mjöðmum sýna að þær hafi ekki verið nógu öflugar miðað við önnur hryggdýr sem notuðu útlimi sína sem knúningsafl.

Miklar breytingar urðu á beinagrind útlima fiskeðlu á þróunarferli þeirra. Á mynd 7 er sýnd þróun *forfin* hjá fiskeðlum.





Mynd 7: Þróun *forfin* fiskeðlu.

- (1) Lægra armbeinið minnkar.
- (2) Fingrabeinin minnka einnig og verða á endanum diskalaga.
- (3) Fjöldi fingrabeina eykst snemma á ferlinu.
- (4) Þumallinn hverfur.
- (5) Auka fingurbein (blátt) verða til báðum megin við upphafleg bein.

### Örlög sjávarskriðdýra

Sjávarskriðdýrin dóu út undir lok miðlífsaldar. Eftir mikla framþróun á Júra og Krít varð skyndilega mikill afturkippur í lífríkinu.

Alálfan Pangea hélt áfram að gliðna og hafði það í för með sér að ný úthöf urðu til. Þessi nýju úthöf urðu stærri og dýpri og margir aukahryggir á jöðrum þeirra kulnuðu og sukku í sæ. Við þetta snérist hægfara áflæðið, sem verið hafði alla miðlífsöldina, í hratt afflæði. Sjór flæddi frá landi og við

það minnkaði grunnsævið og lífskilyrði í sjónum versnuðu til muna. Einnig er talið að loftsteinn hafi rekist á jörðina og við áreksturinn hafi orðið ógurleg sprenging sem þyrlaði upp miklu ryki og kveikti í skógum á stóru svæði. Við þetta gekk flóðbylgja á land en á undan henni fór eyðandi vindstrókur. Rykið, sem þyrlaðist upp, skyggði á sólina í marga mánuði, jafnvel ár og gerði það að verkum að svif í sjónum dó. Fæðukeðjan í hafinu var þar með brostinn og grundvellingnum kippt undan lífi marga dýrategunda. Þetta varð til þess að öll sjávarskriðdýr dóu út.

Margir álíta að dýr sem markað höfðu þróun í dýraríkinu hafi horfið snögglega. Talið er að um 75 – 80 % allra tegunda lífvera hafi dáðið út í þessum hamförum. Þessi kreppa er talin ein þeirra allra verstu sem dunið hafa yfir lífríki jarðar fyrr og síðar.



### Lokaorð

Sýnt hefur verið fram á með rannsóknum á steingervingum að sjávarskriðdýr, sem lifðu á miðlífsöld, hafa náð að aðlagast umhverfinu sínu á undraverðan hátt. Þó svo að þróunarferlið hafi tekið um 200 m. ára er það sérstakt að dýr hafi fari úr sjó og orðið landdýr en síðan snúið aftur til sjávar.

Miklar upplýsingar hafa komið fram við steingervingafundi um líf sjávarskriðdýra á miðlífsöld. Enn í dag finnast nýjar vísbendingar um líf og hegðun dýra á fornsögulegum tíma. Þær gefa fræðimönnum tækifæri til enn víðtækari rannsókna og veita þannig dýpri innsýn í þróun lífríkisins.

### Heimildir

1. Jóhann Ísak Pétursson o.fl. (2001). *Jarðfræði: Svell er á gnípu, eldur geisar undir*. Iðnú, Reykjavík.
2. Stanley, Steven M. (2005). *Earth System History*. W.H. Freeman and Company, New York.
3. <http://search.eb.com/ebi/article-9276696>, tekið 09.09.2005
4. <http://search.eb.com/eb/article9041989?query=ichthyosaurs&ct>, tekið 09.09.2005
5. <http://www.sharktoothhill.com/ichthyosaurs.html>, tekið 09.09.2005
6. <http://www.oceanofkansas.com/Greatrep.html>, tekið 09.09.2005
7. <http://www.hi.is/~oi/>, tekið 10.09.2005
8. <http://www.ucmp.berkeley.edu/people/motani/ichthyo/copyri ght.html>, tekið 08.10.2005