

STAM Chordata – ryggsängsdjur

STAM

UNDERSTAM

KLASS

ORDNING

FAMILJ

SLÄKTE

Stammen ryggsängsdjur är en artrik djurgrupp som omfattar allt ifrån mycket små till mycket stora djur. De minsta arterna är bara någon millimeter långa och därmed jämförbara med många grupper av ryggradslösa djur, men också de största djur som finns och har funnits under jordens långa historia (såväl på land som i vatten) hör till denna djurstam. Ryggsängsdjur kännetecknas av att de i åtminstone något livsstadium har en långsgående ryggsäng som ger kroppen stadga och böjlighet.

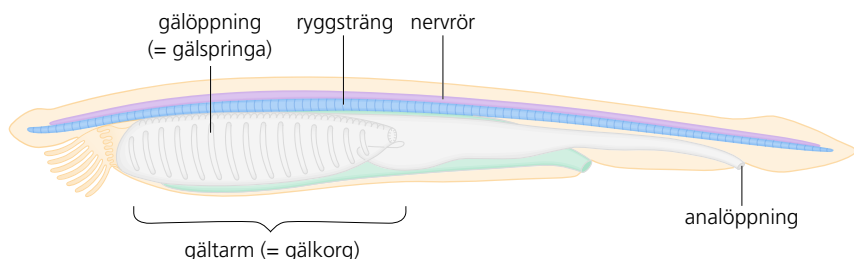
Ryggsängsdjur är en mycket artrik djurstam som har världsvid utbredning. Totalt finns närmare 65 000 kända nu levande arter, varav bortåt 550 fortplantar sig i Sverige. Det är bara leddjur (Arthropoda med bl.a. kräftdjur och insekter), blötdjur (Mollusca med bl.a. snäckor och musslor) och troligen rundmaskar (Nematoda) som omfattar fler arter än ryggsängsdjuren.

Ryggsängsdjuren delas in i tre tydligt avgränsade understamar: lansetttryggsängsdjur (Cephalochordata), manteldjur (Tunicata) och kraniedjur (Craniata). Till den senare hör ryggradsdjuren (Vertebrata). Ryggsängsdjur omfattar såväl ganska små arter (främst manteldjur och lansettfiskar) som mycket stora djur (hajar, krokodildjur, elefanter och vissa valar). De har fått sitt namn av att de har en långsgående ryggsäng eller korda (av lat. chorda = [tarm] säng) inuti kroppen, vilken ger kroppen både stadga och böjlighet. Bakom analöppningen fortsätter ryggsängen, åtminstone tidigt under individens utveckling, i en svans (flertalet fullbildade manteldjur saknar svans). Hos de flesta ryggradsdjur kan man säga att ryggsängen till större delen har ersatts av ryggraden, som finns hos nästan alla ryggradsdjur (hos nejonögon och tofsstjärtfiskar finns ingen tydlig kotpelare men däremot kotelement längs ryggsängen).

Man urskiljer tre understamar: lansetttryggsängsdjur (Cephalochordata), manteldjur (Tunicata) och kraniedjur (Craniata). De två första är helt och hållet marina, medan den tredje finns i alla livsmiljöer och även omfattar grupper som har erövrat luftrummet. Kraniedjur har oftast ett väl utvecklat inre skelett som under rätt betingelser bevaras långt efter det att djuren har dött. Därför finns det många välbevarade fossil av denna grupp av ryggsängsdjur.

Manteldjur, lansettfiskar och pirålar saknar däremot ryggrad och har bara en ryggsäng.

På ryggsidan (dorsalt) om ryggsängen löper ett nervrör, som tillsammans med hjärnan bildar det centrala nervsystemet. Hos en del ryggsängsdjur finns gälspringor, som används när djuren andas och/eller när de tar upp föda. Hos de tidiga ryggsängsdjuren var främre delen av tarmen perforerad av gälspringor och användes för filtrering av vatten. Gälspringor finns också hos svalgsängsdjur (Hemichordata) och är ett gemensamt arv för dessa båda grupper från tidiga deuterostomier. De används delvis för näringsfångst hos nutida manteldjur och lansettfiskar, men hos alla andra ryggsängsdjur som har kvar gälar (pirålar, nejonögon, broskfiskar, strålfeniga fiskar och kvastfeniga fiskar) används dessa enbart för andning. Vissa undantag finns dock: larver av nejonögon filtrerar ut näring med hjälp av gälspringorna (gälöppningarna), och många fiskar (både inom grupperna hajar och strålfeniga fiskar) har s.k. gälräfsänder på gälarna, med vilka de skiljer ut planktonorganismer som de äter. Hos landlevande ryggradsdjur syns gälspringorna bara under vissa embryonala utvecklingsstadier. Däremot kan yttre gälar för andning finnas hos såväl larvstadier av groddjur som hos en del stjärtgroddjur vilka lever i vatten även som vuxna.



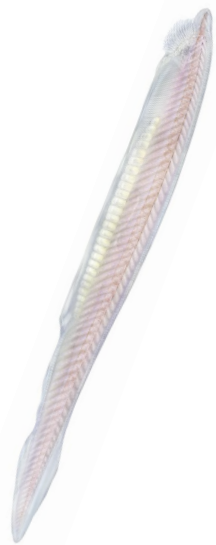
Hos alla ryggsängsdjur finns under åtminstone något livsstadium en ryggsäng som ger kroppen stadga och böjighet. Ovanför (dorsalt om) ryggsängen finns ett långsgående nervrör. De flesta vattenlevande ryggsängsdjur har en gältarm med gälöppningar/gälspringor. Hos lansettfiskar (bilden) och manteldjur kallas gältarmen gälkorg och används både för att samla in föda och för andning.

ILLUSTRATION: ANNA NORDIN



Ryggsträngsdjur har sitt ursprung i havet men har lyckats etablera sig även i sötvatten och på land. Groddjur har erövrat land men är fortfarande beroende av vatten för sin fortplantning. Grodyngel-larver (på bilden paddlarver *Bufo* sp.) har en lång svans att simma med. Ryggsträngen löper genom hela svansen och framåt längs djurets rygg. Manteldjur, som också är ryggsträngsdjur, har grodyngellika larver, men hos dem finns ryggsträngen bara i svansen, och hos fullbildade manteldjur saknas ryggsträng.

FOTO: MAGNUS LUNDGREN/AQUA GRAPHICS



Lansettfisk *Branchiostoma lanceolatum*

ILLUSTRATION: KARL JILG

Ryggsträngsdjurens mångfald

Lansettfiskar

Lansetttryggsträngsdjur (Cephalochordata), i fortsättningen kallade lansettfiskar rätt och slätt, är en artfattig grupp av ryggsträngsdjur som totalt omfattar ca 30 arter i världen, av vilka endast lansettfisk *Branchiostoma lanceolatum* finns i Sverige. Lansettfiskar finns i såväl tropiska som tempererade hav och tillbringar en stor del av sin tid nedgrävda i sand. De fångar upp mikroorganismer och andra näringspartiklar från vattnet som passerar gälspringorna, och partiklarna förs med hjälp av slem som produceras i en cilierad ränna (endostylen) in i munnen och svalget. Den nästan genomskinliga kroppen hos lansettfiskar karakteriseras också av att det finns tydligt segmenterad muskulatur (kroppsmuskelsegment, myomerer). Denna muskulatur är tillsammans med den styva ryggsträngen, som sträcker sig genom hela djuret, en förutsättning för att djuren ska kunna simma och med slingrande rörelser gräva ned sig i sanden.

Manteldjur

Lansettfiskar ser vid första anblicken ganska fisklika ut, men det är betydligt svårare att förstå att manteldjur (Tunicata) också hör till ryggsträngsdjurens närmaste släktingar. Att de är ryggsträngsdjur avslöjas av att de under sitt larvstadium har en ryggsträng som, utom hos svanssjöpunger (Appendicularia), tillbakabildas när djuret genomgår metamorfos (lämnar larvstadiet och blir vuxet). Av de fler än 2 500 kända arterna av manteldjur förekommer drygt 50 utmed Sveriges västkust.

Vuxna sjöpunger ("Asciacea") representerar ganska väl den generella uppbyggnaden hos manteldjur som genomgått en omfattande metamorfos. En sjöping är ett säckliknande, fastsittande djur utan egentligt huvud som äter genom att filtrera partiklar ur vatten. Vatten sugas in genom en inströmningsöppning och leds genom svalget ned till gältarmen (som här kallas gästkorg), vilken liksom hos lansettfiskar har en slemproducerande endostyl. Vattnet filtreras sedan genom gälspringorna, där födopartiklar fångas upp av slemmet från endostylen och transporteras till magen.

Andra grupper av manteldjur är inte fastsittande utan simmar fritt även som fullvuxna.

Kraniedjur

Den stora majoriteten av ryggsträngsdjuren utgörs av ryggsträngsdjur (Vertebrata). Om man inkluderar pirålar – som i likhet med nejonögon är käklösa, men som dessutom saknar rygggrad – talar man om kraniedjur (Craniata), eftersom både pirålarna och ryggsträngsdjuren har ett specialiserat huvud med ett inre skelett som bildar ett kranium. Med denna specialisering följer även flera sinnesorgan, t.ex. ögon som kan se bilder snarare än att bara uppfatta förändringar i ljusnivån. Sådana ögon saknas hos lansettfiskar och

manteldjur (de är reducerade hos pirålar). Dessa sinnesorgan är i sin tur kopplade till en betydligt mer välutvecklad hjärna via hjärnnerver. En tydlig skillnad mellan framför allt ryggsträngsdjuren och deras släktingar, lansettfiskarna och manteldjuren, är att de senare inte har något skelett av ben eller brosk som ger stadga, underlättar rörelse och ger skydd för kroppens inre organ. Rygggraden och det övriga skelettet har gjort det möjligt för många av ryggsträngsdjuren att anpassa sig till ett liv på land, vilket inte är fallet hos lansettfiskar och manteldjur.

Ryggsträngsdjurens kroppsbyggnad

Ryggsträng

Ryggsträngen är i sin grundkonstruktion en smal stav som utvecklas från mesodermet (det mellersta kroppsskiktet hos embryot). Den är belägen på rygg-sidan (dorsalt) om den ursprungliga kroppshållighet som utgör matsmältningskanalen, men under och parallellt med det centrala nervsystemet och dess ihåliga nervrör. Ryggsträngen består av en kärna av vätskefyllda celler inkapslade i ett hölje av kollagen (ett fibröst protein som ger stadga, styrka och elasticitet åt kroppens organ och vävnader). Ryggsträngen kan böjas i sidled, men den kan inte komprimeras (tryckas ihop) nämnvärt längs längdaxeln. Den är av stor betydelse som stöd för kroppen hos de flesta grupper av ryggsträngsdjur. Hos nejonögon finns dessutom broskartade kotelement längs ryggsträngens översida, och bland käkförsedda ryggsträngsdjur finn en välutvecklad ryggsträng bara hos en del ursprungliga fiskar. I båda dessa fall finns alltså både en väl utvecklad ryggsträng och en enkel eller välutvecklad form av rygggrad. Hos strålfeniga fiskar och landryggsträngsdjur har ryggsträngens funktion mer eller mindre ersatts av rygggraden. I dessa fall är ryggsträngen välutvecklad främst under embryonalutvecklingen som stöd under embryots tillväxt, och hos grodyngel är det ryggsträngen som bildar det stödjande s.k. axialskelettet i svansen. Hos ryggsträngsdjur med fullt utvecklad rygggrad, t.ex. hos människan och andra däggdjur, är det enda som finns kvar av ryggsträngen hos det vuxna djuret den inre, geléartade kärnan (nucleus pulposus) i skivorna mellan ryggkotorna. Den löper alltså inte längre genom hela kroppen utan är uppdelad i små, reducerade enheter – skivor eller diskar.

Gälspringor

Under åtminstone någon tidpunkt av ett ryggsträngsdjurs liv har gältarmen (svalget hos landryggsträngsdjur), dvs. det rörformiga organ som sträcker sig från munnen och utgör den första delen av matsmältningskanalen, en serie öppningar som kallas gälspringor. Denna term kan verka missvisande eftersom gälar egentligen betecknar strukturer för andning i vatten, medan huvudfunktionen hos t.ex. manteldjurens och lansettfiskarnas gälspringor är att underlätta



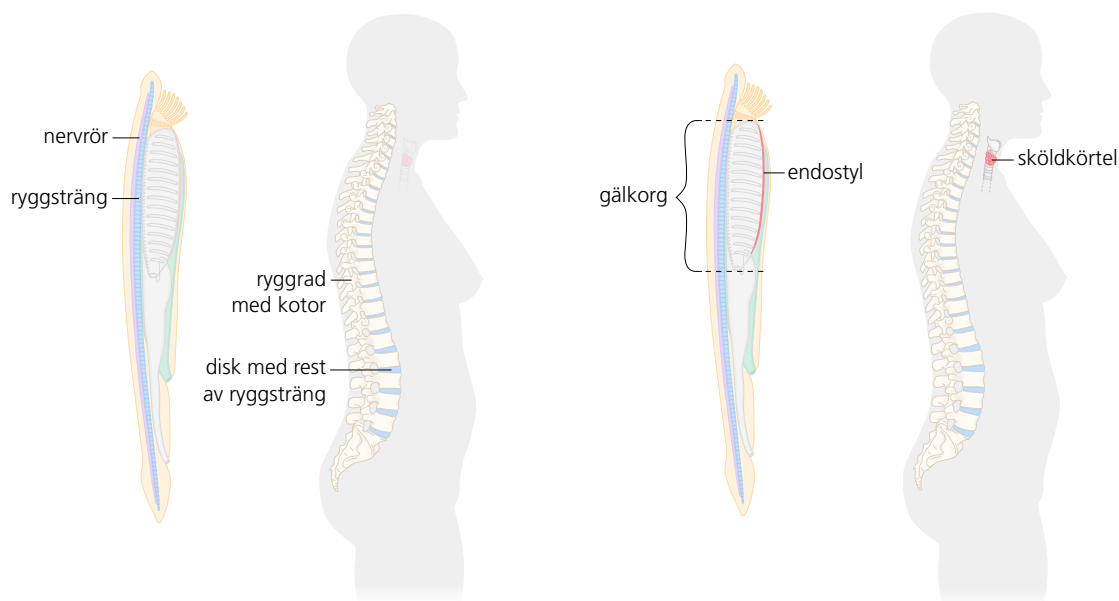
Värtsjöping *Ascidia aspersa*

ILLUSTRATION: HELENA SAMUELSSON



Skogsödla *Zootoca vivipara*

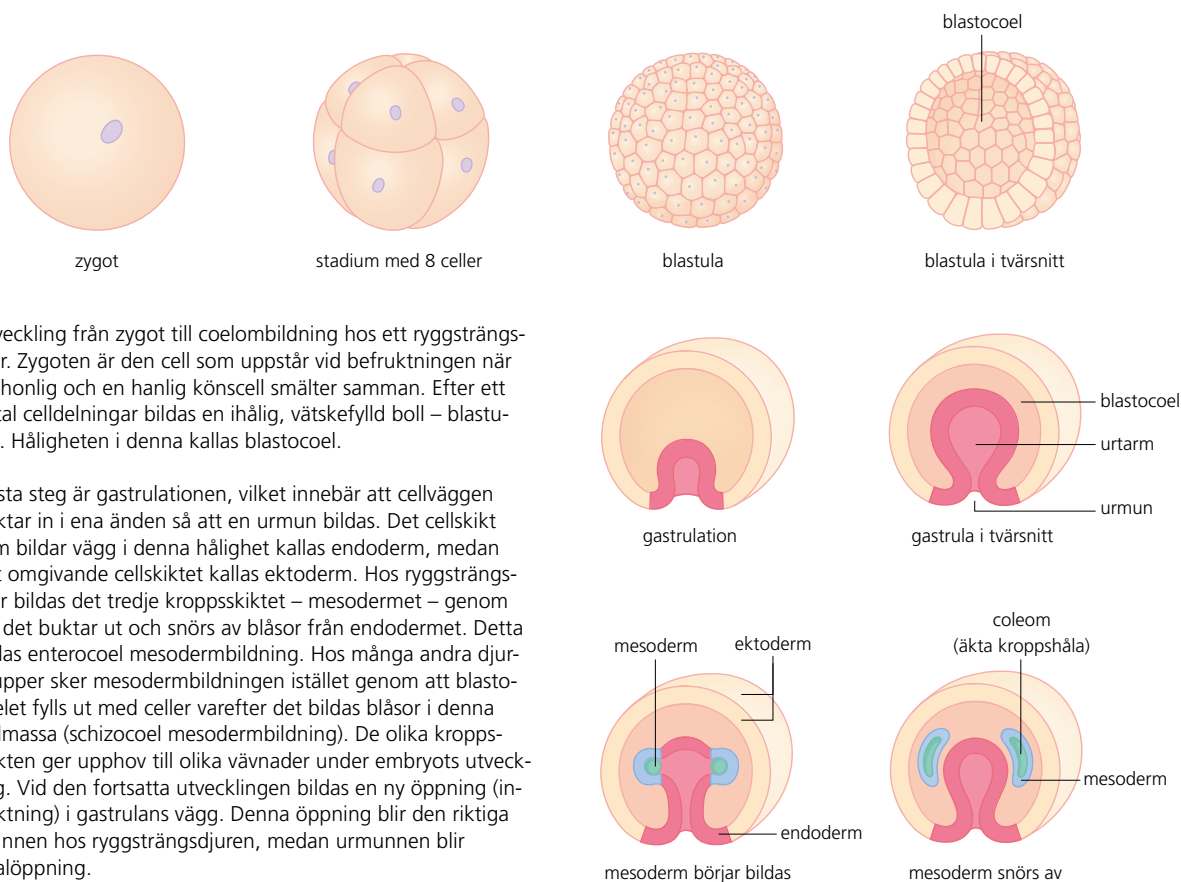
ILLUSTRATION: ERIK NASIBOV



Hos lansettfiskar, svanssjöpunger, larver av sjöpunger och pirålar finns en väl utvecklad ryggsträng men ingen ryggrad. Nejonögon har förutom ryggsträng även broskartade kotelement längs ryggsträngens översida. Hos käkförsedda ryggradsdjur finns en välutvecklad ryggsträng bara hos en del ursprungliga fiskar. Hos övriga ryggradsdjur har ryggsträngen reducerats i olika hög grad, så att den hos däggdjur bara finns kvar som små inkapslade rester i diskarna mellan ryggkotorna.

Endostylen är en slemproducerande ränna som löper längs buksidan av gälkorgen hos lansettfiskar och manteldjur och längs gältarmens buksida hos nejonögonens larver. Slemmet som bildas fångar in näringspartiklar som transporteras till matsmältningskanalen. Hos vuxna nejonögon och hos alla övriga ryggradsdjur har endostylen utvecklats vidare till sköldkörteln.

ILLUSTRATION: ANNA NORDIN



Utveckling från zygote till coelombildning hos ett ryggsträngsdjur. Zygoten är den cell som uppstår vid befruktningen när en honlig och en hanlig könscell smälter samman. Efter ett antal celledelningar bildas en ihålig, vätskefylld boll – blastulan. Hålligheten i denna kallas blastocoel.

Nästa steg är gastrulationen, vilket innebär att cellväggen buktar in i ena änden så att en urmun bildas. Det cellskikt som bildar vägg i denna hållighet kallas endoderm, medan det omgivande cellskiktet kallas ektoderm. Hos ryggsträngsdjur bildas det tredje kroppsskiktet – mesoderm – genom att det buktar ut och snörs av blåsor från endodermen. Detta kallas enterocoel mesodermbildning. Hos många andra djurgrupper sker mesodermbildningen istället genom att blastocolet fylls ut med celler varefter det bildas blåsor i denna cellmassa (schizocoel mesodermbildning). De olika kroppsskikten ger upphov till olika vävnader under embryots utveckling. Vid den fortsatta utvecklingen bildas en ny öppning (inbuktning) i gastrulans vägg. Denna öppning blir den riktiga munnen hos ryggsträngsdjuret, medan urmunnen blir analöppning.

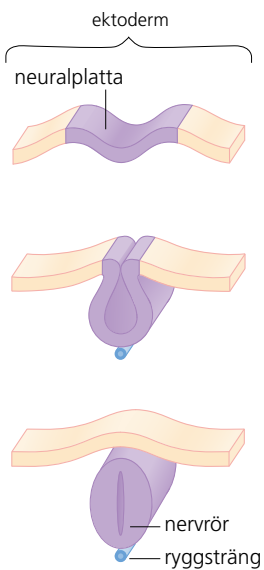
ILLUSTRATION: ANNA NORDIN



Gälspringorna hos nejon-ögats larv och nordlig hundhaj *Mustelus asterias*.

näringsupptaget. Gälarna hos ryggradsdjur är bildade i anslutning till dessa gälspringor.

Gälspringorna utvecklas tidigt hos embryot och finns hos vissa grupper kvar även hos den vuxna individen. De kan emellertid också växa igen innan fostret är fört, vilket t.ex. är fallet hos människan.



Vid invagination sjunker celler från neuralplattan in och bildar nervröret som hos alla ryggradsdjur löper längs översidan (dorsalt om) ryggraden som har sitt ursprung i mesodermet.

ILLUSTRATION: ANNA NORDIN

Nervrör

I motsats till de flesta ryggradslösa djur (evertrebrater) som har en solid nervsträng belägen under (ventralt om) matsmältningskanalen har ryggradsdjur ett vätskefyllt nervrör som löper längs ryggen ovanför både matsmältningskanalen och ryggraden. Studier av embryonalutvecklingen hos ryggradsdjur och insekter har visat att det är liknande gener som styr utvecklingen av ryggradsdjurens rygg och insekternas buksida. Det är alltså egentligen inte nervsystemet som har utvecklats på andra sidan av kroppen hos ryggradsdjur än hos de flesta ryggradslösa djur; istället är det buksidan som har blivit ryggside.

Hos kraniedjur bildar nervröret det centrala nervsystemet, som utgörs av hjärnan och ryggmärgen. Det är oklart om det finns några fördelar med ett ihåligt och vätskefyllt nervrör jämfört med en solid nervsträng, men man vet ganska väl hur det bildas. Till skillnad från nervsträngen hos ryggradslösa djur bildas ryggradsdjurens ihåliga nervrör genom en embryologisk process som kallas invagination. Under invaginationen samlas celler av ektodermalt ursprung (från det yttre kroppsskiktet hos embryot – se ovan) tidigt längs embryots rygg och bildar en s.k. neuralplatta, vilken i sin tur veckas eller rullas ihop och sjunker in så att den bildar ett ihåligt rör strax under kroppsytan.

Svans

Alla ryggradsdjur har någon gång under livet (som embryo eller fullbildad individ) en svans som utgör en förlängning av kroppen bakom analöppningen. Hos djur utan ryggrad sträcker sig matsmältningsystemet ofta istället igenom hela kroppen. Svansen är i grunden en förlängning av det system av ryggrad och muskler som gör det möjligt för ryggradsdjur att simma på sitt speciella sätt, men hos ryggradsdjur har den ibland även fått andra funktioner. Den kan t.ex. fungera som ett (såväl aktivt som passivt) försvar. Till exempel snärtar varaner med svansen mot fiender, medan många mindre ödlor tappar den för att

komma undan en predator med livet i behåll. Svansen kan också utnyttjas för att hålla balansen, och bland däggdjuren använder bl.a. vissa apor, pungråttor och klättrande gnagare (t.ex. gripsvanspiggsvin) svansen för att hålla sig fast.

Från filtrerare till rovdjur

Konstruktionen med ryggrad och svans i kombination med muskler ökar tveklöst rörelseförmågan och är därmed en förutsättning för den omfattande utveckling mot olika former som ryggradsdjuret har genomgått. Däremot är det mindre uppenbart att matsmältningskanalens konstruktion, åtminstone under någon del av livscykeln, visar att ryggradsdjuret ursprungligen var filtrerare.

Hos lansettfiskar och manteldjur är gältarmen ofta utvidgad till en säck eller korg och kallas gälkorg. Den är perforerad av ett större antal gälspringor som väsentligt ökar den yta över vilken vatten kan passera. När vattnet passerar igenom gälkorgen sker gasutbyte, dvs. syre tas upp och koldioxid avges, men gälkorgens viktigaste uppgift är faktiskt att samla in föda. Cilier (flimmerhår) i gälkorgen skapar en vattenström som för vattnet bakåt mot och genom gälspringorna. Klibbigt slem på gälkorgens väggar samlar upp partiklar som finns i vattnet, och partiklarna transporteras därefter med hjälp av andra typer av cilier till magen, där matsmältningen sker. Slemmet produceras av endostylen, som hos ryggradsdjur utvecklats vidare och bildar sköldkörteln. Det är bara hos manteldjur och lansettfiskar samt hos nejonögonens larver (vilka i motsats till de vuxna individerna filtrerar fram sin föda) som endostylen i sin ursprungliga form med säkerhet finns kvar. Hos nejonögonens larver drivs dock vattnet genom gältarmen med hjälp av muskelkontraktioner. Eftersom endostylen således förekommer bland alla tre grupperna av ryggradsdjur är det rimligt att anta att den utvecklades hos en gemensam anfader till dem i samband med övergången till en specialiserad form av inre filtrering.

För pirålar och ryggradsdjur, som äter större födoartiklar än de som finns suspenderade i vattnet, är slem och flimmerhår inte speciellt effektiva för att ta upp föda. Hos dem är vattenflödet genom gältarmen främst till för andningen, och det skapas helt och hållet av en muskel driven pumpmekanism. Gälspringorna hos t.ex. hajar och strålfeniga fiskar fungerar fortfarande som utgångshål för vattnet, medan de närliggande gälarna står för gasutbytet. Bland landlevande ryggradsdjur finns gälspringorna bara kvar i embryonalstadiet. Den muskel driven pumpmekanismen är en förutsättning för den evolutionära övergången från filtrering till ett mer aktivt ätande. Denna övergång underlättades vidare genom uppkomsten av käkar, något som var en förutsättning för alla de olika anpassningar för att ta in föda som finns bland dagens ryggradsdjur.

Ryggsträngsdjurens evolutionshistoria

Frågan om hur de olika grupperna av ryggsträngsdjur är släkt med varandra, och hur de i sin tur är besläktade med övriga deuterostomier – tagghudingar (Echinodermata) och svalgsträngsdjur (Hemichordata) – leder till många intressanta frågeställningar.

Ryggradsdjur förekommer såväl på land som i sötvatten och i havet, och många har erövrat luftrummet. Alla andra ryggsträngsdjur (liksom alla övriga deuterostomier) är uteslutande marina, och man kan därför dra slutsatsen att ryggsträngsdjuren har uppkommit i havet.

Traditionellt har lansettfiskar ansetts vara kraniedjurens närmaste nu levande släktingar, medan manteldjuren betraktas som evolutionärt tidigare ryggsträngsdjur. Ett stöd för denna uppfattning är att vuxna lansettfiskar liknar evolutionärt tidiga kraniedjur, framför allt nejonögonens larvstadier. Manteldjur skulle då med sin ofta omfattande metamorfos och till synes enklare byggnad representera en mer grundläggande konstruktion. Enligt molekylära studier är det emellertid manteldjuren som är kraniedjurens närmaste släktingar. Att manteldjur inte har många drag gemensamma med kraniedjur skulle då bero på att framför allt ryggradsdjuren genom anpassningar till sitt speciella levnadssätt förändrats mycket morfologiskt. Lansettfiskarna anses då ha en för ryggsträngsdjur mer grundläggande byggnad, medan manteldjur och kraniedjur har utvecklats längs två separata utvecklingslinjer som var för sig uppvisar stor morfologisk variation och anpassning.

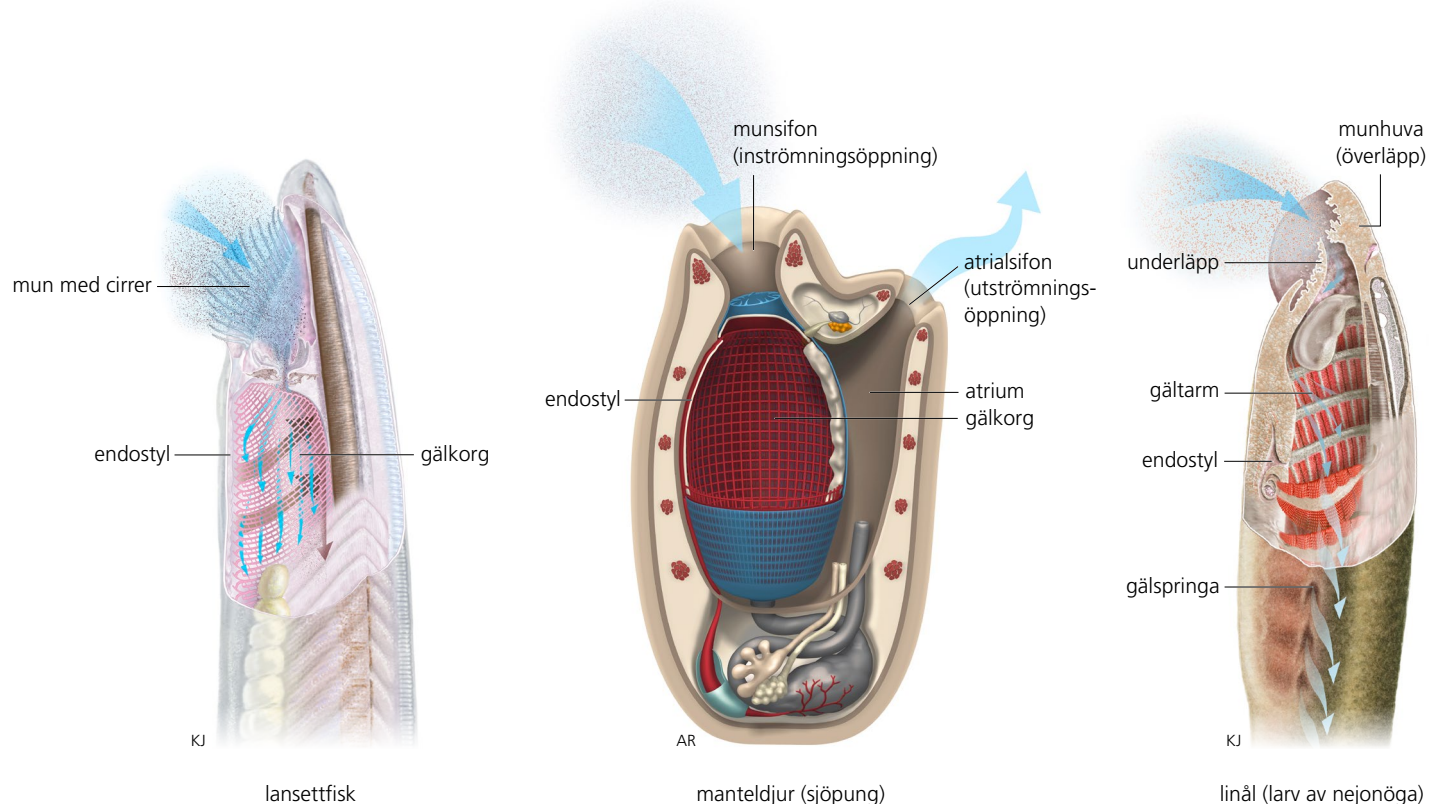
Ryggsträngsdjurens släktskap med övriga deuterostomier är inte heller helt klarlagt. Det verkar dock alltmer uppenbart att tagghudingar och svalgsträngsdjur är varandras systergrupper, och de kallas gemensamt Ambulacraria. Det innebär i så fall att ryggsträngsdjur är systergrupp till Ambulacraria.

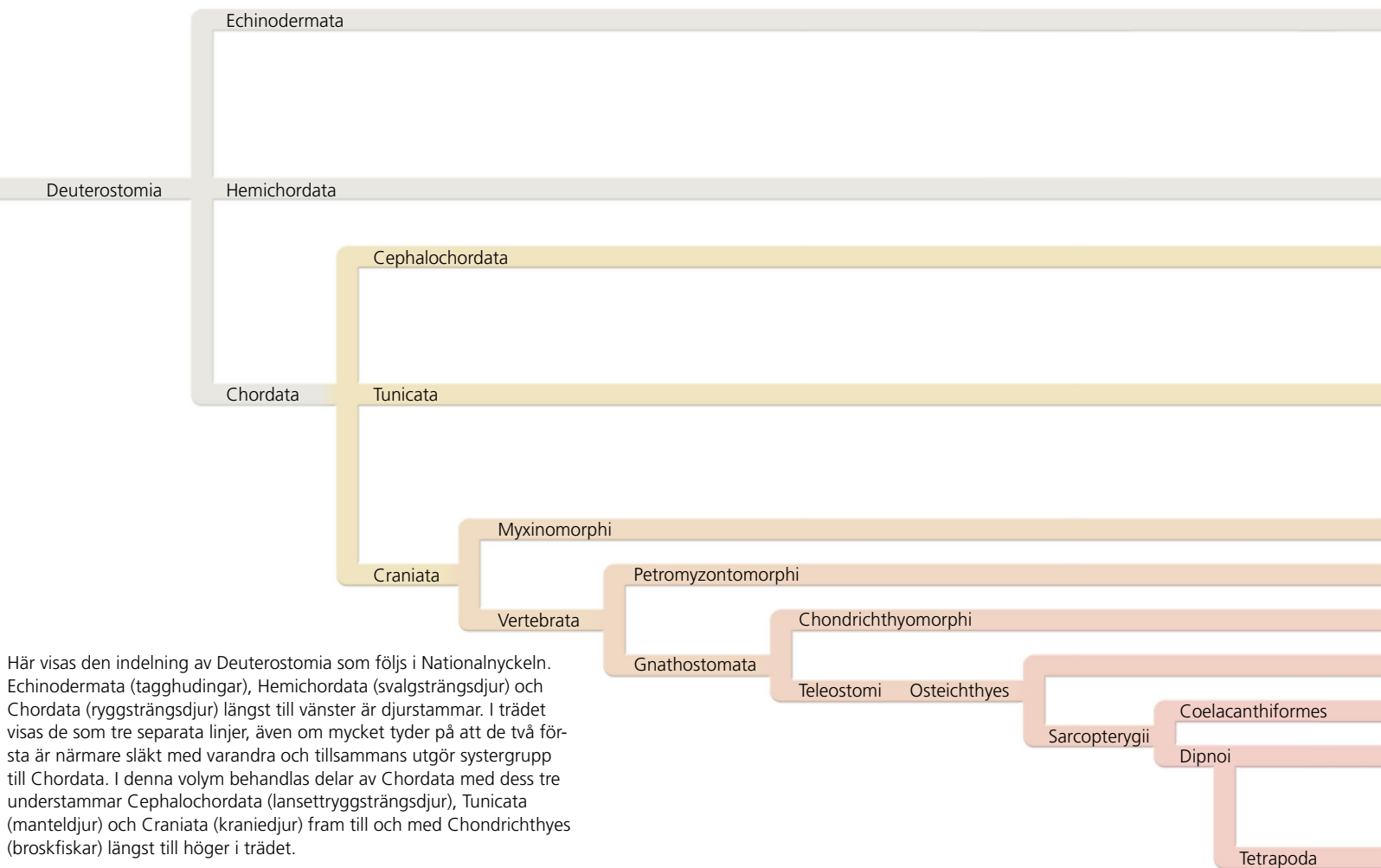
Ryggsträngsdjurens ursprung

Ryggsträngsdjurens ursprung kan spåras mer än 500 miljoner år tillbaka i tiden. Kunskapen om deras tidiga utvecklingshistoria är dock bristfällig och skapar svåra frågeställningar för paleontologer och andra evolutionsbiologer. Ett exempel är varför det är så stora utseendemässiga skillnader mellan de nu levande ryggsträngsdjuren och deras närmaste släktingar, tagghudingar (Echinodermata) och svalgsträngsdjur (Hemichordata). Tar man fasta på de genetiska och embryologiska bevisen för att ryggsträngsdjur är uppnedvända i förhållande till ryggradslösa djur försvinner dock många av dessa svårigheter. Skillnaderna i byggnad (morfologi) gör det också svårt att tolka

Lansettfiskar, manteldjur och linälar (larver av nejonögon) livnär sig som filtrerare. De lever av näringspartiklar som de filtrerar fram ur det omgivande vattnet. Insidan på deras gältarm (= gälkorg) täcks av ett ytterst finmaskigt slemnät på vilket näringspartiklar fastnar medan vattnet passerar ut genom gälspringorna. Slemmet produceras av endostylen längs buksidan och transporteras mot ryggsträngsryggsidan (se pilar lansettfisk) och sedan bakåt mot matstrupen. Hos lansettfiskar och manteldjur förs vattnet vidare till en kammare – atriet – innan det passerar ut genom en separat öppning. Hos linälar strömmar vattnet ut direkt genom gälöppningarna.

ILLUSTRATION: KARL JILG (KJ), ANDERS RÅDÉN (AR)



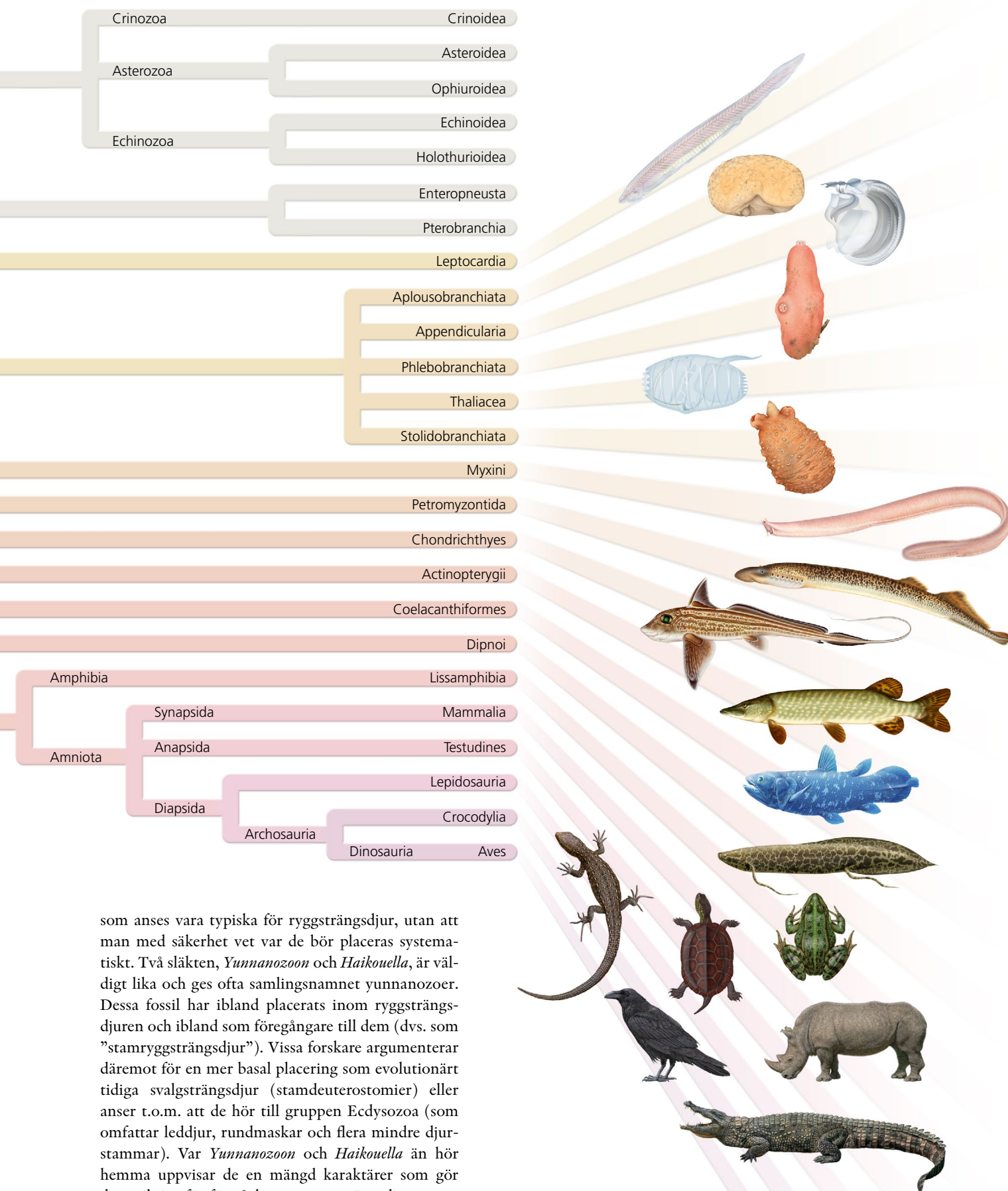


och placera en del av de deuterostomieliknande fossil som många tror hör till denna gren av släktträdet, men som samtidigt uppvisar en rad specialiseringar. Den okända evolutionshistorien gör att det är svårt att avgöra vad som är den grundläggande byggnaden hos ett ryggsträngsdjur, eftersom det är så svårt att känna igen och skilja ut en ursprunglig karaktär från en som uppkommit senare och därmed definierar en senare del av släktträdet.

Historiskt har många olika fossil som påminner om nutida ryggsträngsdjur beskrivits, och forskare har antingen försökt placera dem i någon av de redan kända grupperna eller tolkat dem som unika former. Att klassificera utdöda arter av ryggsträngsdjur är svårt, framför allt beroende på att många fossil har bevarats ofullständigt. Konodonter är ett exempel på en utdöd grupp som huvudsakligen bevarats i form av fossiliserade käkelement, eftersom resten av kroppen bestod av mjuk vävnad (som mycket sällan bevaras som fossil). Ett fåtal unikt välbevarade fossil visar dock att konodonterna bland annat hade lansettfiskliknande kroppsform, segmenterad kroppsmuskulatur och

ett par stora ögon, vilket antyder att de bör placeras bland ryggsträngsdjuren. Eftersom mineraliseringen i käkfragmenten dessutom liknar den hos nutida ryggradsdjur anses numera konodonterna höra till ryggradsdjuren.

Bland de nu levande grupperna av ryggsträngsdjur har manteldjur sällan bevarats som fossil. Även om det finns rapporter om kambriska (ca 500 miljoner år gamla) fossil – såväl hela djur som spårfossil – efter både sjöpungrar och larvliknande former, ger de flesta fynd begränsad information. De bästa fossilerna av de tidigaste formerna är små sjöpungrliknande djur från Chengjiang i provinsen Yunnan i södra Kina. De djur som hittats i Chengjiang levde i ett område där förhållandena vid fossilisationen var extremt gynnsamma, vilket lett till att det finns flera välbevarade djur hos vilka även mjukdelarna, eller i sjöpungrarnas fall hela djuren, kan urskiljas. Tidiga fossil av lansettfiskar är minst lika ovanliga, och Chengjiang-faunan står även här för en av de bästa representanterna (släktet *Cathaymyrus*). Det finns ytterligare fossil i Chengjiang-faunan med karaktärer



som anses vara typiska för ryggrängsdjur, utan att man med säkerhet vet var de bör placeras systematiskt. Två släkten, *Yunnanozoon* och *Haikouella*, är väldigt lika och ges ofta samlingsnamnet yunnanozoer. Dessa fossil har ibland placerats inom ryggrängsdjuren och ibland som föregångare till dem (dvs. som "stamryggrängsdjur"). Vissa forskare argumenterar däremot för en mer basal placering som evolutionärt tidiga svalgrängsdjur (stamdeuterostomier) eller anser t.o.m. att de hör till gruppen Ecdysozoa (som omfattar leddjur, rundmaskar och flera mindre djurstammar). Var *Yunnanozoon* och *Haikouella* än hör hemma uppvisar de en mängd karaktärer som gör dem viktiga för förståelsen av ryggrängsdjurens ursprung bland deuterostomierna.