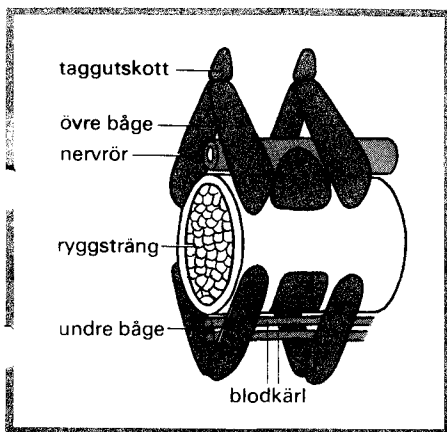


Ett organsystems jämförande anatomi

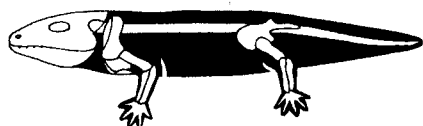
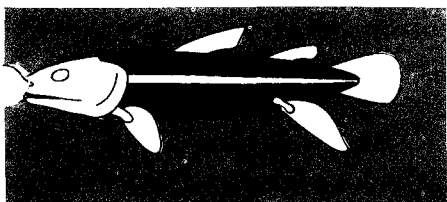


Anläggning av kotbågar.

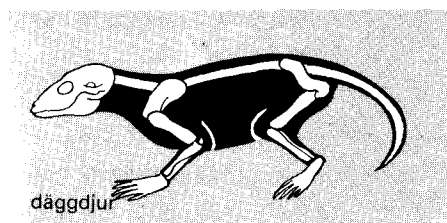
Fiskarnas pariga fenor styr och stabiliserar rörelsen.

Hos landdjur uppbär i regel extremiteterna kroppen.

Hos ryggradsdjur på land är skulder- och höftleden frigjord från huvudet och stöder liksom bäckenet mot ryggraden.



ursprungligt groddjur



däggdjur

Inte minst ur fylogenetisk synpunkt är det av intresse att genom jämförande studier följa byggnaden av och funktionen hos de olika organen hos djuren. Vi skall här begränsa oss till att behandla extremiteternas utbildning och funktion hos ryggradsdjurens huvudgrupper.

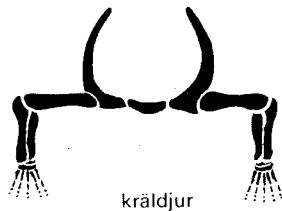
Ryggradsdjurens extremiteter

Fiskarna drivs framåt i vattnet genom växelvisa kontraktioner av sidomuskulaturen, som stöds av en böjlig ryggrad. De pariga bröst- och bukfenorna, vilka motsvarar de främre respektive bakre extremiteterna hos landryggradsdjuret, fungerar huvudsakligen som stabilisatorer samt vid styrningen. Deras gördlar, skulder- och bäckengördlarna, saknar förbindelse med ryggraden.

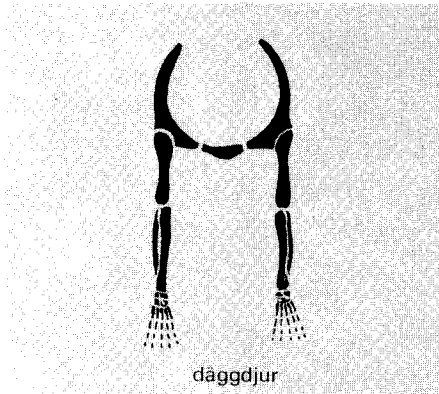
Stjärtgroddjurens (t.ex. vattenödlornas) extremiteter är däremot genom gördlarna förbundna med ryggraden. Extremiteterna med sina ur sidomuskulaturen differentierade extremitetmuskler lyfter kroppen ovan markytan vid långsam förflyttning på land. I vatten bärs kroppstyngden upp av vattnet och rörelsen sker på liknande sätt som hos en fisk. Vid snabb förflyttning på land är det också sidomuskulaturen som främst svarar för rörelsen. Extremiteterna lyfter då inte kroppen från markytan.

I och med en mer definitiv övergång till landliv ställs större krav på styrkan hos både gördlar och extremitetben. Ryggradens kotor blir också fastare förenade, och dess böjlighet minskar. *De stjärtlösa groddjuren* är i detta avseende specialiserade landdjur. Deras hoppande rörelser på land och deras jämfota simning i vatten är i princip samma rörelseteknik.

Kräldjuret, de första verkliga landdjuren, har fasta förbindelser mellan kotor. Extremiteterna är riktade åt sidorna och uppbär i regel kroppen. Ormarna, som utvecklats från ödlor i tertiär tid, saknar eller har starkt reducerade extremiteter och gördlar. Med hjälp av revbenen kan de påverka buksidans hornfjäll. Denna anordning bidrar till de slingrande rörelserna på land. De nu levande kräldjuret utgör en rest av en mycket formrik kräldjursfauna från jordens medeltid. Medan många av dessa utdöda former i rörelsesättet och extremitetutrustningen närmast liknat krokodilerna, fanns också former, som var så tunga, ca 50 ton, att de sannolikt måste ha levat i strandområden, där vattnets bärande förmåga minskat kroppstyngdens stora tryck på extremiteterna. Det fanns också former, som gick på två ben och hade en kraftig svans, som balanserade

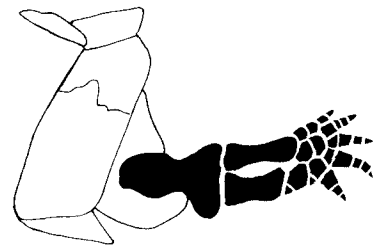
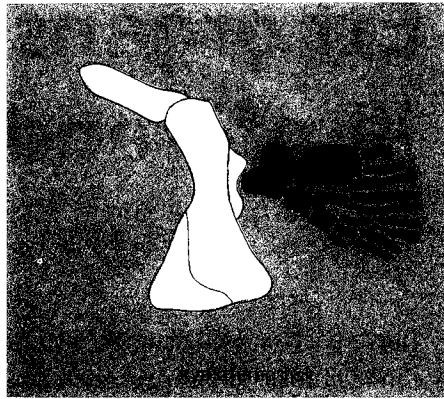


kräldjur



däggdjur

Extremiteternas ställning i förhållande till kroppen.



groddjur

Jämförelse mellan fenskelett hos kvastfenig fisk och extremitetskelett hos groddjur.

Lätt och fast skelett underlättar flygningen.

I fågelevingen finns både bäryta, styrroder, propeller och broms.

Den femtåiga extremiteten är grundtypen för extremiteter hos ryggradsdjur på land.

Variationer av grundplanen innebär en anpassning till levnadssättet.

Läs vidare

Gray, Hur djuren rör sig

kroppstyngden. Bäckbenen var hos dem förlängda och bäckenet var fast förenat med ryggraden. Bäckenet och fotskelettet med dess *tars* hade stora likheter med fåglarnas motsvarande skelettdelar. Likheterna är stöd för uppfattningen att fåglarna härstammar från sådana kräldjur.

Fåglarnas skelett är lätt. Detta beror bl.a. på att många ben innehåller luftsäckar, som står i förbindelse med lungorna. Det är också fast. I ryggraden är sålunda de flesta kotorna sammanvuxna. I halsregionen är dock rörligheten stor. Bröstbenet är försett med en kraftig benkam, vid vilken vingmuskulerna är fästade. Genom bensammansmältningarna blir lederna färre och muskelsystemet förenklat. Både lättheten och fastheten i skelettet är av stor betydelse för flygförmågan. Vid gång på marken uppbärs hela kroppstyngden av de bakre extremiteterna. Stora krav ställs därför på styrka i bäckenregion och bakre extremiteter. Fåglarnas mellanfotsben är sammanvuxna till ett ben, *tarsen*.

Handens skelett är reducerat till en benbrygga vid vilken handpennorna får stöd (jfr s. 104). Även på underarmen finns pennor. Hudveck mellan över- och underarm och mellan överarmen och bålen, de s.k. flyghinnorna, förstorar vingytan. Armpennorna bildar en styv bäryta. Den bakre kanten är böjlig och fungerar som styrroder. Handvingens yttre del fungerar som en propeller, som driver luften bakåt och därmed fågel framåt (fig. 165). Stjärtpennorna används som broms vid landningen.

Hos däggdjuren har förändringar i extremitetskelettet uppstått i samband med anpassning till olika miljöer och levnadssätt. Förändringarna består i sammansmältningar, reduktioner eller förlängning av vissa extremitetsben. Grundtypen för extremitetskelettet hos landryggradsdjuren är den femtåiga extremiteten. Den kan härledas ur de kvastfeniga fiskarnas fenskelett (jfr fig. 195). Ursprungligen var främre och bakre extremiteter lika, vilket de för övrigt ännu är hos många nutida former. Hela foten stödde mot marken. I både skulder- och bäckengördeln finns ursprungligen tre ben. I skuldergördeln är dessa *skulderblad*, *nyckelben* och *korpben* och i bäckenet *höftben*, *sittben* och *blygdben*. Reduktioner är vanliga i samband med förändrat rörelse- och levnadssätt. Nyckelben saknas t.ex. hos former, vilkas främre extremiteter endast utför pendlande rörelser (t.ex. hos hovdjur). Hos klättrande och flygande ryggradsdjur, vilka

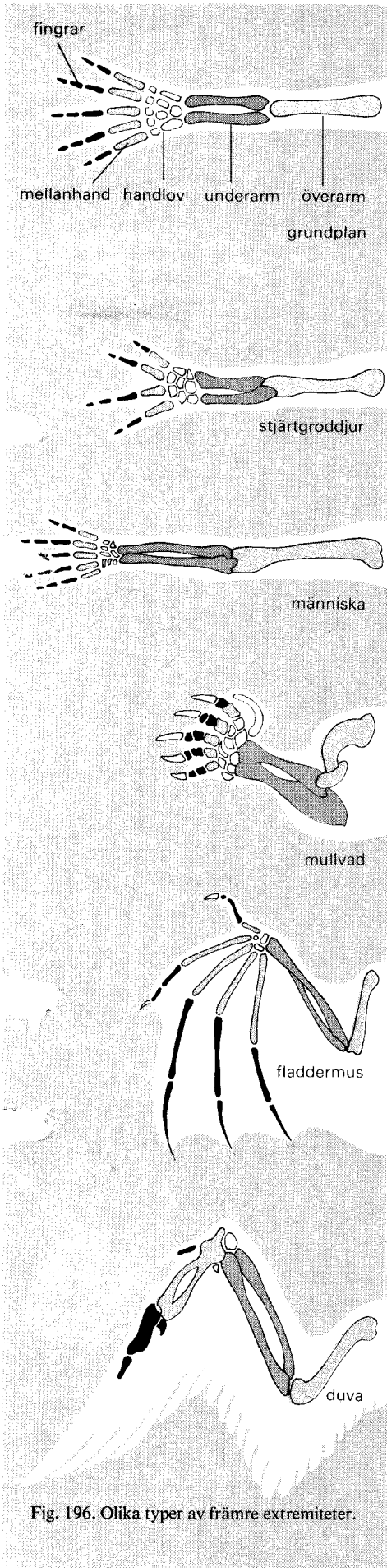
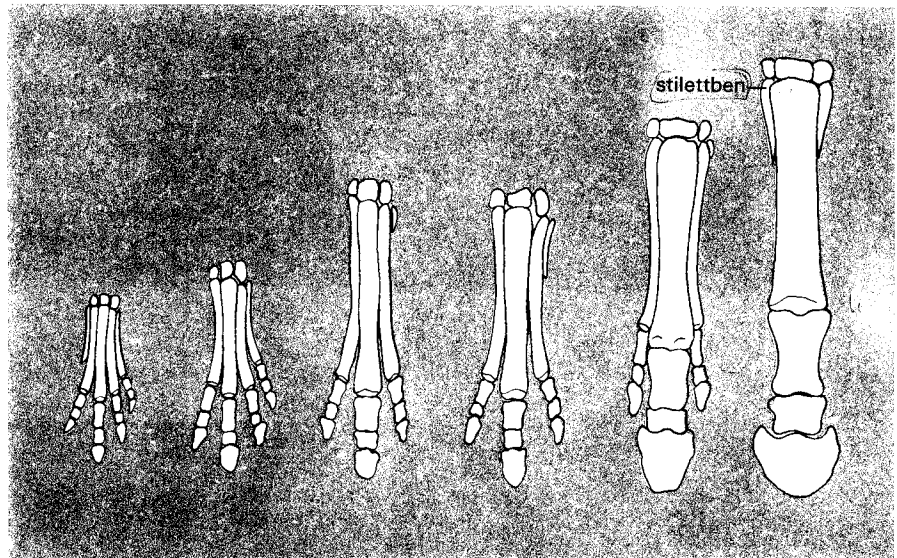


Fig. 196. Olika typer av främre extremiteter.



Utvecklingen av hästens fot från tertiär tid till nutid.

rör den främre extremiteten i sidled, har nyckelbenen stor funktionell betydelse. Bland halvapor och apor finns talrika arter som lever i träd. De har ofta mycket långa armar och långa fingrar. Inom flera grupper kan förändringarna i extremiteternas byggnad följas på fossilt material. Det gäller t.ex. hästdjuren bland hovdjuren. Hos dem har utvecklingen gått från små femtåiga former, som levde i sumpmarker, till entåiga snabba slätdjur. Denna och andra liknande utvecklingsserier utgör viktiga bevis för evolutionen.

Fig. 196 visar grundplanen för främre extremiteten hos landdjur och dess variationer i samband med förändringar i levnadssättet. De yttre delarna av extremiteten visar de största förändringarna. Handens och fotens utformning är viktig för extremiteternas funktion. Människans främre extremitet står relativt nära grundplanen.

ATT DISKUTERA

1. De pariga extremiteterna har hos flera djurgrupper var för sig undergått en mer eller mindre kraftig reduktion. Jämför några sådana fall. Diskutera ormarnas och ormsläns avsaknad av extremiteter ur utvecklingssynpunkt.
2. Flera djurgrupper har ökat antalet långa ledstycken i extremiteterna från två till tre, varigenom förmågan att hoppa och springa gynnats. Undersök hur detta skett i olika fall.
3. Studera extremitetskelettet hos partåiga hovdjur, t.ex. svin, hjorddjur och nötkreatur, och diskutera förändringar av grundplanen.
4. Jämför extremiteternas utformning hos olika flygande ryggradsdjur.
5. Jämför rörelseorgan för simning inom olika djurgrupper.