

Hjärtat

Hur förstår vi verkligheten utifrån modeller?

Vilken är din första association när du hör ordet hjärta? Tänker du på någon du tycker mycket om eller blir du frestad att köpa en påse gelé hjärtan? Som biologintresserad tänker du kanske först på hur det fysiska organet i bröstkorgen ser ut och fungerar?

Hjärtat

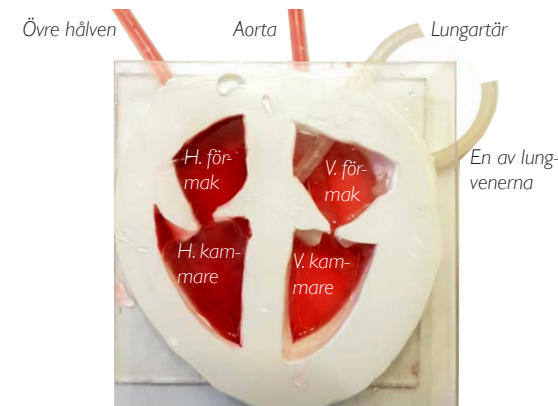
I skolan använder vi ofta modeller av hjärtan i form av bilder, tredimensionella modeller, separata eller i en torso, och ibland använder vi funktionsmodeller där man ser i genomskärning hur blodet cirkulerar. Animationer av hjärtat och hur det fungerar kan vara mer eller mindre realistiska. Vilka bilder förmedlar vi till eleverna och hur föreställer de sig att hjärtat ser ut? Det vi som biologilärare inte alltid gör är att diskutera med eleverna vilka begränsningar och fördelar som finns med dessa pedagogiska modeller och visa hur de relaterar till varandra och till ett riktigt hjärta.

Att dissekera ett hjärta ger förståelse för att ett verkligt hjärta inte ser ut som modellerna. Till exempel gäller det förmaken. Man kallar dem hjärtöron eftersom delar av förmaken finns på utsidan av hjärtat, liknande öron. Blodkärlen ser ut som kraftiga stela slangar på modellerna, men i ett verkligt hjärta är vissa av kärlen inte alls lätta att hitta. Färgläggningen av teckningen till vänster är tänkt att underlätta förståelsen men har inte något med verkligheten att göra.

Blodkärllsystemet

Att förstå hur lilla och stora kretsloppet fungerar är ofta svårt för elever. Ofta presenterar man de båda kretsloppen var för sig, men hjärtat pumpar i verkligheten ut blod i båda kretsloppen samtidigt.

På modellerna är syrerikt blod rött och syrefattigt blod blått. I verkligheten är det syrsatta blodet endast något ljusare rött och det venösa blodet lite mörkare. Förvirrande är kanske att blodkärlen ser ut som blå strängar under huden, men detta beror i stor utsträckning på att våglängder i den röda delen av spektrumet tränger djupare in i huden och inte reflekteras i samma utsträckning som våglängder i den blå delen av spektrumet.



Bygg en modell

Att själv bygga en så verklighetstrogen modell som möjligt av hjärtat i genomskärning gör att man får tänka till ordentligt. Hur ska hjärtats rum se ut och var ska blodkärlen ansluta? Varför rinner inte blodet tillbaka och tar fel väg i hjärtat?

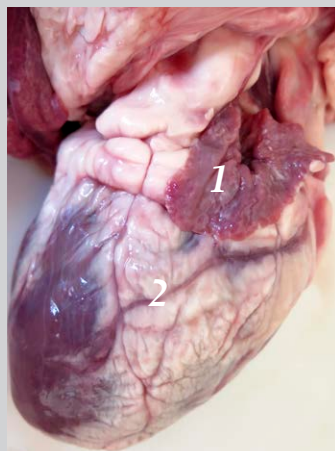
Vi testade att bygga en funktionsmodell av två plexiglasskivor, lera av typen Cernitlera, plastslangar som brukar användas till akvariepumpar, röd karamellfärg och en plastspruta. Se till att leran sluter tätt mot den undre plexiglasskivan och plastslangarna för att "blodet" inte ska läcka ut. Tryck till den övre plexiglasskivan ordentligt mot leran med små skruvtingar. Bränn eventuellt modellen i 30 minuter i 110 °C. Tryck in det färgade vattnet i modellen via ett av kärlen med hjälp av en spruta. "Blodet" flödar genom systemet, men tyvärr är det svårt att visa ett kontinuerligt flöde genom både lilla och stora kretsloppet.

Vilka begränsningar har modellen? Hur liknar den ett verkligt hjärta och vilka skillnader finns? På den mycket förenklade modellen ovan saknas väsentliga delar, men den visar ändå principen för hur ett hjärta fungerar.

Referenser

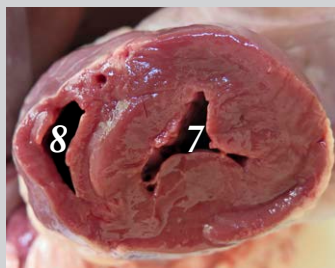
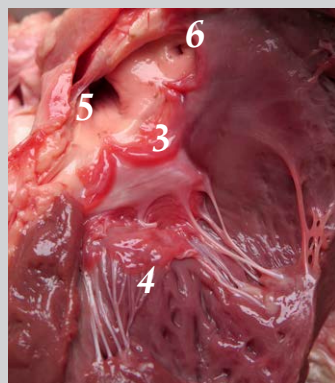
Animation från Wikipedia, sök på "Hjärta".

Animation från Arytmi Center, Södersjukhuset, Stockholm, se filken Om arytmi, www.arytmicenter.se



- A. Fickklaffar – hindrar blodet att rinna tillbaka från aortan till vänster kammare.
- B. Höger kammare
- C. Vänster kammare
- D. Kranskärl
- E. Yttre delen av vänster förmak
- F. Segelklaffar – hindrar blodet att rinna tillbaka från vänster kammare till vänster förmak.
- G. Utgången av kranskärl inifrån aortan.
- H. Aorta (uppklippt)

Facit: Se hemsidan i anslutning till detta nummer av Bi-lagan



Överst en modell av ett mänskligt hjärta i genomskärning. Övriga bilder visar hjärta från får. Vilken beskrivning (A-H) passar till siffrorna (1-8) i bilderna.



Februari 2019



Måndag Tisdag Onsdag torsdag Fredag Lördag Söndag

v. 5

	28	29	30	31	Max, Maximilian 1	Kyndelmässodagen 2	Disa, Hjärdis 3
--	----	----	----	----	-------------------	--------------------	-----------------

v. 6

Ansgar, Anselm 4	Agata, Agda 5	Dorotea, Doris 6	Rikard, Dick 7	Berta, Bert 8	Fanny, Franciska 9	Iris 10
------------------	---------------	------------------	----------------	---------------	--------------------	---------

v. 7

Yngve, Inge 11	Evelina, Ery 12	Agne, Ove 13	Valentin 14	Sigfrid 15	Julia, Julius 16	Alexandra, Sandra 17
----------------	-----------------	--------------	-------------	------------	------------------	----------------------

Alla hjärtans dag 

v. 8

Frida, Fritiof 18	Ella, Gabriella 19	Vivianne 20	Hilding 21	Pia 22	Torsten, Torun 23	Mattias, Mats 24
-------------------	--------------------	-------------	------------	--------	-------------------	------------------

v. 9

Sigvard, Sivert 25	Torgny, Torkel 26	Lage 27	Maria 28	1	2	3
--------------------	-------------------	---------	----------	---	---	---

Dissekerar ett hjärta

Hjärtat och cirkulationssystemet ser olika ut hos olika organismgrupper, men syftet är att transportera ämnen, både nyttiga ämnen som cellerna behöver och avfallsämnen. Jämför hjärtat och cirkulationssystemet hos ett däggdjur, en fisk och en kräfta. Vilka skillnader och likheter finns?

- Däggdjuren har fyra rum i hjärtat och dubbelt kretslopp. Det ger en effektiv syrsättning av blodet.
- Fiskar har endast en kammare och ett förmak och inte något dubbelt kretslopp som finns hos däggdjur. Det innebär att blodet måste passera två kapillärsystem (i dels gälarna, dels övriga delar av kroppen) innan det kommer tillbaka till hjärtat.
- Kräftor har ett öppet blodkärllssystem. Blodet pumpas från hjärtats enda rum ut i ett kraftigt kärl. Det flödar sedan fritt i håligheter i kroppen innan det sugts tillbaka till hjärtat.

Referenser

Regler för dissektioner finns på Bioresurs hemsida se Resurser, Säkerhet och regler.

Dissektionsbeskrivningar finns på Bioresurs hemsida, se Publikationer, detta nummer av Bi-lagan eller Resurser, Organismvärlden med ekologi, Fokus på djur.

Fascinerande fisk. Bi-lagan nr 3 2012

Jämförande fiskdissektion. Maciej Wesierski. Bioscience explained Vol 5, No 1. bioenv.gu.se/digitalAssets/1575/1575670_fiskdissve.pdf

Dissektion från Dalarnas högskola: www.youtube.com/watch?v=_GIV-163TRQ