

INNEHÅLL

Förord	7
DEL1	
Prolog	13
William Harvey – ett porträtt.....	16
Barndom	16
Cambridge.....	20
Padua	24
London, 1602–1609	32
Läkare vid S:t Bartholomew's sjukhus	36
Lumley-föreläsningar	40
Hovliv, uppdrag, vänner och annat	44
På diplomatisk Europaturné	52
Nationella problem och konflikter	55
Francis Bacon och Harvey	57
<i>De Motu Cordis</i> , forskning och vetenskap	60
<i>De Generatione Animalium</i> (Om djurens utveckling).....	63
William Harveys sista år	66
Vad visste man innan Harvey?	71
Hjärtat.....	71
Lungcirkulationen	81

DEL 2

<i>De Motu Cordis</i> – svensk översättning	87
Introduktion.....	93
Kapitel 1.....	105
Kapitel 2.....	108
Kapitel 3	112
Kapitel 4	115
Kapitel 5.....	121
Kapitel 6.....	126
Kapitel 7.....	133
Kapitel 8.....	139
Kapitel 9.....	142
Kapitel 10.....	148
Kapitel 11.....	151
Kapitel 12.....	158
Kapitel 13	161
Kapitel 14.....	167
Kapitel 15	168
Kapitel 16	172
Kapitel 17	177

DEL 3

<i>De Motu Cordis</i> – några sentida kommentarer	193
Omvärldens reaktion – supportrar och kritiker	198
Vad vet man om hjärtat efter Harvey?	209
Epilog	215
Tack	220
Litteratur.....	222
Register	225

FÖRORD

Det är ingen tillfällighet att den Europeiska Kardiologföreningens guldmedalj, dess högsta utmärkelse, på sin ena sida har inskriften: *De Motu Cordis*, det vill säga Om hjärtats rörelse. Citatet är hämtat från titeln på William Harveys bok *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus* (Om hjärtats och blodets rörelser hos djuren). Det arbete som ledde fram till denna, år 1628 utgivna, skrift måste anses som en av de största bragderna i hjärt-kärlforskningens historia genom all tid. Harvey kom, när han lade fram resultatet av många års ingående studier, utförda på djur och människor, att revolutionera uppfattningen om hjärtat och blodomloppet. Han lade därmed inte bara en grund för den framtida cirkulationsfysiologiska forskning på vilken den moderna kardiologin vilar, utan angav dessutom hur en systematisk bearbetning av en vetenskaplig frågeställning bör utformas.

Dessa bedrifter, som säkert bara de räckt till ett Nobelpris i fysiologi eller medicin, om det funnits på Harveys tid, är emellertid inte det enda för vilket Harvey bör harangeras. Det man dessutom bör beundra är modet hos denne vetenskapsman, som med sin skrift bröt med en omkring tvåtusenårig traditionell, inte i egentlig mening tidigare ifrågasatt, uppfattning om hjärtats och blodomloppets funktion. Antika auktoriteter, bland dem Aristoteles och Galenos, hade, baserat på fantasifulla resonemang snarare än vetenskapliga undersökningar, fastlagt hjärtats och blodkärlets funktion. Dåtidens faiblesse för auktoriteter i fören-

ing med religiös dogmatism förhindrade länge ett ifrågasättande av dessa ovederhäftiga ”sanningar”. Harvey, den förste att våga utmana de på tro baserade myterna med vetenskapligt baserade insikter, måste därför vara utrustad med ett ansenligt mod, kanske inte för att ta sig an sin forskning, men väl för att offentliggöra sina fynd.

Harvey gav ut sin bok på dåtidens förhärskande vetenskapliga språk – latin. Hans verk översattes snart till engelska och andra språk, dock aldrig till svenska. Med tanke på Harveys betydelse såväl avseende vetenskapliga rön som i sin egenskap av förebild för nutida unga forskare måste detta anses vara en allvarlig brist. Det faller sig helt naturligt att utbrista ett ”äntligen” om denna första, fullständiga svenska översättning av Harveys skrift.

Författaren, Kenneth Pehrsson, nöjer sig inte med att låta oss ta del av Harveys mångåriga och tidvis mödosamt förvärvade insikt om hjärtats och blodomloppets funktion. Han sätter oss in i tankesätten före och efter Harvey och bjuder på en överdådig och personligt hållen berättelse om denne, en av tidernas främste medicinska vetenskapsmän. Vi inbjuds att följa honom från uppväxten i det lilla fiskesamhället Folkestone nära den engelska kanalen, via studier i Cambridge till dåtidens ledande medicinska universitet i Padua, och därefter åter till England, nära kungahuset och de politiska händelsernas centrum, som en till en början ifrågasatt men med tiden aktad ledamot av Royal College of Physicians. I denna spännande och levande framställning får vi dessutom veta hur man såg på hjärtat före Harvey, hur hans skrift mottogs såväl av de som, på osaklig grund (känns det igen?), tvivlade, som av de som trodde på Harveys iakttagelser. I en för helhetens skull såväl riktig som viktig del reflekterar avslutningsvis författaren över hur Harveys upptäckter kommit att influera den fortsatta hjärt-kärlforskningen ända in i våra dagar.

Varför är då denna bok om en historisk person viktig för dagens läsare? Främst eftersom den skildrar de vedermödor, de tvivel, det ifrågasättande av det etablerade vetenskapssamhället den unge forskaren inte sällan råkar ut för. Detta är tidlöst och Har-

vey visar på en väg framåt genom sin nyfikenhet, sin tro på objektiva iakttagelser kombinerad med insikten om betydelsen av att studera i ett brett perspektiv, sin unika förmåga att se helhet där andra strandat på detaljer och sin obändighet och inte minst sitt mod att stå för sina iakttagelser. Att få ta del av detta i en livfull och insiktsfull skildring måste vara inspirerande även för nutida unga forskare. Dessutom är boken om Harvey en djup källa till historiskt vetande i ett brett perspektiv. Kenneth Pehrsson har bjudit på sina djupa kunskaper vittnande om stor beläsenhet och sin känsla för medicinsk vetenskap i ett samhällsperspektiv. Ett långt liv som läkare med stor förståelse för betydelsen av ett holistiskt synsätt och en mycket god förmåga att levandegöra historiska och kulturellt betydelsefulla tankesätt i förening med en god insikt om vetenskapliga processer gör denna bok till en spännande och berikande upplevelse av tidlös betydelse.

Lars Rydén
Sundbyberg, september 2017

DEL 1

PROLOG

Hjärtat har i alla tider förbryllat människan. Bibeln, Koranen och andra religiösa urkunder, liksom litteratur i allmänhet och skönlitteratur i synnerhet, innehåller mängder av referenser till hjärtat. Konfucius lärde till exempel ut att hjärtat var den sanna vishetens plats, och för hebreerna och egyptierna visdomens bostad. I dagligt tal använder vi ofta hjärtat som metafor för att teckna människors karaktärer som hjärtliga, godhjärtade, renhjärtade, hårdhjärtade, varmhjärtade eller hjärtlösa. Exempelen kan mångfaldigas. Vi talar om att hjärtat sväller av stolthet, bankar av oro, slår volter av glädje och hotar att brista av sorg eller sprängas av längtan och kärlek. Det var mot hjärtat kärleksguden Amor riktade sina pilar och det är mot den dödsdömdes hjärta exekutionsplutonen riktar sina vapen. Hjärtat kan också väcka vår existentiella oro. En plötslig och oväntad hjärtrusning, eller smärtor i bröstet kan utgöra en obehaglig påminnelse om livets förgänglighet.

I alla tider har hjärtat utgjort ett instrumentarium för vårt känsloliv och ständigt varit föremål för vår förundran och respekt. I kraft av dess andliga, emotionella, intellektuella och inte minst dess fysiologiska betydelse har hjärtat kommit att ockupera en upphöjd plats i hierarkin av våra inre organ. Så sent som i slutet av 1800-talet skrev österrikaren Theodor Billroth, en av sin tids mest framstående kirurger: ”En kirurg som skulle försöka att operera i hjärtat skulle också förlora alla sina kollegors aktning.”

Hjärtats aktivitet har tidigare varit helt avgörande för vår syn på liv och död. Numera är det hjärnan och dess aktivitet som avgör om vi lever eller är döda. Ett fortfarande slående hjärta med en död hjärna gör oss förvisso inte mer levande. Detta har förändrat synen på hjärtat och gör att vi nu inte bara kan, om så anses motiverat, operativt korrigera medfödda och förvärvade hjärtfel, utan även byta ut hjärtat med bibehållen aktning

Hjärtats funktion, liksom människokroppens funktioner i övrigt, hade detaljerat utarbetats av de grekiska läkarna under antiken. I synnerhet kom Aristoteles (384–322 f.Kr.) och den grekiskromerske läkaren Galenos (130–200 e.Kr.) teorier och beskrivningar av hjärtat att helt dominera under närmare 1000 år, innan de på allvar blev ifrågasatta. Med renässansens inträde i 1400-talets Italien och senare i övriga Europa vaknade emellertid inte bara intresset för de antika idealen i konst och litteratur, utan även intresset för människokroppens anatomi.

Med William Harveys upptäckt av blodomloppet kom en tusenårig tankebyggnad att raseras och en ny vetenskap såg dagens ljus: fysiologin. Följden blev att äldre kulturers idéer om hjärtat blev avmytologiserade och hänvisade till symbolernas värld, även om Harvey själv fortfarande hyste stor respekt för de antika auktoriteterna. I likhet med Aristoteles ansåg Harvey att hjärtat var kroppens centrala organ – dess förnämsta del.

Upptäckten av att hjärtat endast var en muskelpump kom att revolutionera uppfattningen om hjärtat och blodkärlen. Med *En anatomisk undersökning av hjärtats och blodets rörelse hos djur* (*Excercitatio anatomica de motu cordis et sanguines in animalibus*), som publicerades 1628, framstår William Harvey än i dag som författare till en av de mest betydelsefulla skrifterna i medicinens historia. Han var utan tvekan en av sin tids mest lysande intelligenser och hans upptäckt om hjärtat och blodomloppet anses av många vetenskapshistoriker som lika betydelsefull som Isaac Newtons lära om gravitationen eller Charles Darwins lära om evolutionen. Men, till skillnad från Darwin och Newton, är Harvey än i dag anmärkningsvärt okänd för de flesta. När man i Eng-

land för några år sedan rankade de mest betydelsefulla britterna fanns han inte ens med bland de första hundra. Charles Darwin intog en hedersam fjärde placering och Isaac Newton hamnade på sjätte plats. Vann gjorde – med all rätt – Winston Churchill. När jag har frågat dagens unga medicinare om Harvey är det ytterst få som vet något om honom och många har inte ens hört namnet. Jag har skrivit denna bok om William Harvey och om hans revolutionerande idéer om hjärtat och blodcirkulationen i ett försök att råda bot på denna bristande kunskap. Även om Robert Tigerstedt tidigare låtit översätta delar av *De Motu Cordis* (*Dokument ur Medicinens Historia under sextonde och sjuttonde århundradet*, Holger Schildts Förlagsaktiebolag, Helsingfors, 1921) föreligger ingen fullständig svensk översättning av Harveys arbete. Som ett led i min ambition att sprida kunskap om denne store vetenskapsman har jag därför låtit översätta hela hans epokgörande arbete från engelska till svenska. Som underlag för min översättning har jag använt Kenneth J. Franklins översättning från latin till engelska från den reviderade upplagan från 1766 av boken *De Motu Cordis* (Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1957).

Naturligtvis har det skrivits en rad biografier över Harvey, vilka jag också har haft som underlag för denna text. Samtliga biografier jag läst och utnyttjat är skrivna på engelska. Den främsta och mest omfattande skrevs 1966 av Geoffrey Keynes: *The life of William Harvey*. Däremot föreligger mig veterligen ingen mer omfattande biografi på svenska, men han förekommer naturligtvis översiktligt i böcker om medicinens historia, senast i Nils Uddenbergs praktverk *Lidande & läkedom*, 2015. Dessutom finns ett underbart porträtt över William Harvey, ”Lille doktor Harvey”, tecknat av Sten Lindroth i hans bok *Epoker och människor*, 1972.

WILLIAM HARVEY – ETT PORTRÄTT

Barndom

William Harvey föddes den 1 april 1578 i den lilla fiskestaden Folkestone, i grevskapet Kent, vid den engelska kanalkusten, cirka 14 km sydväst om Dover. Fadern, Thomas Harvey (1549–1623), var en välbärgad man, vars familj i några generationer framgångsrikt sysslat med fårskötsel. Han var dessutom ägare till stora markområden runt om i grevskapet Kent, vilka han med sitt goda sinne för affärer förvaltade mycket väl. Utöver fårskötsel engagerade sig Thomas även i en mängd andra aktiviteter och lät bland annat upprätta post- och handelstransporter mellan Folkestone, Canterbury och London. Thomas gifte sig vid 26 års ålder med Juliana Jenkin, som emellertid dog, troligen i barnsäng efter att ha fött en dotter, som kom att leva i många år. Ett år senare, år 1577, gifte Thomas om sig med Joan Halke, som var kusin till hans första hustru. I detta äktenskap föddes nio barn med William som den förstfödde.

William växte upp i ett England fyllt av ständiga konflikter mellan katoliker och protestanter, och ett England i ständiga krig med länder som Spanien och Frankrike. Elisabet I, det enda överlevande barnet till Henrik VIII och Anne Boleyn, hade 1558, 25 år gammal, bestigit den engelska tronen. Hennes egen far hade låtit avrätta hennes mor och hon var själv utsatt för risken att bli



Elisabet I.

avrättad av sin rival, Maria Stuart, vars mål var att överta den engelska tronen med stöd av Spaniens kung Filip II. Elisabet vann emellertid maktkampen och lät i februari 1586 avrätta Maria Stuart. Händelsernas gång med religionskonflikter, handelsproblem, kampen om den engelska tronföljden och om den allmänna maktbalansen i Europa förde England till krig med Spanien. Williams far, Thomas, som år 1586 valts till borgmästare i den lilla staden, hade fått instruktioner att förbereda försvaret mot

en trolig invasion av spanjorerna via den nederländska kusten. Han hade försatt det lokala kustförsvaret i högsta beredskap när den spanska armadan siktades i den engelska kanalen sommaren 1588. William var tio år gammal när det stora sjöslaget utspe-lades. Den unge pojken borde vid klar sikt ha kunnat bevittna sjöslaget från klipporna vid Folkestone. England segrade över den spanska armadan och var temporärt räddat, även om man snart skulle stå inför nya invasionshot. Den elisabetanska perioden i England var emellertid inte bara en tid fylld av konflikter. Det var också en litterär guldålder. Det var under denna tid William Shakespeare och Christoffer Marlowe skrev sina odödliga verk och filosofen Francis Bacon betonade betydelsen av kritiskt tänk-ande inom naturvetenskapen.

När William var tio år gammal hade familjen snabbt växt med en syster, som dog elva år gammal, och två bröder. Under de kommande åtta åren utökades familjen med ytterligare fyra brö-der och en syster. Williams far hade stora förväntningar på sin förstfödde son och ville att han skulle välja den lärda banan, och inte syssla med handelsaffärer som fem av hans bröder kom att göra. Redan i den förberedande skolan visade William stor håg för studier. Familjen bodde vid denna tid i ett stort stenhus, West Dane, nära Newington i grevskapet Kent. Denna egendom lär senare ha överlämnats av fadern till William, som till syskonens stora förtret i sinom tid donerade gården till Gonville och Caius college i Cambridge.

En höstdag 1588 red den tioårige William till katedralskolan i Canterbury, som låg cirka 24 km från hemmet, för att påbörja sin skolgång. Studierna var huvudsakligen fokuserade på latin, vilket var ett språk han som student förväntades kunna göra sig för-stådd på, men han lärde sig också lite grekiska och fick ett hum om hebreiska. Skoldagen började klockan sex på morgonen med andakt och bön, följt av lektioner i olika ämnen som aritmetik, kyrkomusik, astronomi och litteratur och då i synnerhet studier av de heliga skrifterna men också av de stora antika poeterna som Horatius och Vergilius, två poeter som Harvey ofta återvände



Katedralskolan i Canterbury.

till senare under livet. Lektionerna avslutades först klockan sju på kvällen. All ouppmärksamhet under lektionerna bestraffades med hugg och slag. Måltiderna sågs som välkomna avbrott i studierna även om födan var ytterst torftig och i huvudsak bestod av mjölk, ägg, smör och bröd, samt vid något enstaka tillfälle kött. Att vägra lyda sin fader eller sina lärare under denna tid var närmast otänkbart och William lär heller aldrig ha klagat över sin skola med dess stränga regelverk. En samtida med William var poeten och dramatikern Christoffer Marlowe (1564–1593), som tydligen hade uppmärksammat William under hans skolor i Canterbury. Marlowe förutspådde nämligen att William skulle erhålla ett Matthew Parker-stipendium för att möjliggöra vidare studier i Cambridge. Matthew Parker (1504–1575) hade donerat stipendiemedel till en rad olika college, bland annat till Gonville och Caius college för medicinska studier. Parker hade själv studerat teologi vid Corpus Christi college i Cambridge, grundat 1352, och blev sedermera ärkebiskop i Canterbury.

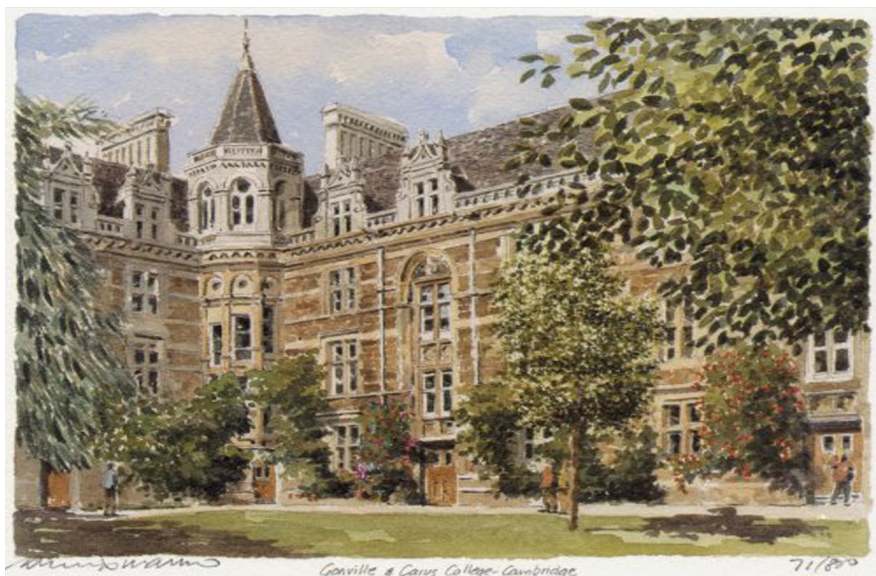
Efter avslutade år vid katedralskolan lyckades William övertyga sina lärare – och i synnerhet sin fader – att han ägde all den

ambition och begåvning som var en förutsättning för vidare studier vid ett universitet. Vid 15 års ålder blev William den förste Harvey i Folkestone att påbörja universitetsstudier i Cambridge.

Cambridge

Universitetet i Cambridge är Englands näst äldsta universitet, enligt traditionen grundat av missnöjda lärare och studenter från Oxford år 1209, men med 1284 angivet som officiellt startår. Det var då universitetets äldsta college, Peterhouse, grundades. Universitetet består av en mängd olika colleges, fakulteter och andra enheter, där studenterna antas vid olika college, som svarar för deras boende.

William Harvey var således femton år gammal när han påbörjade sina universitetsstudier i Cambridge vid Gonville och Caius college. Det var ett college som i synnerhet intresserade studenter som avsåg att studera medicin. Den främsta anledningen till att just medicinare lockades till detta college var att en av grundarna, dr John Kaye (latiniserat som Caius) själv var en framgångsrik läkare och anatom. Dessutom hade den tidigare omnämnde Matthew Parker donerat medel till en speciell stipendieform, som främst var avsedd för blivande läkare. John Caius (1510–1573) hade själv studerat vid Gonville Hall, ett college i Cambridge grundat år 1348 av rektorn Edmund Gonville (d. 1351). Det var ett college i förfall och i stort behov av renovering och allmän upprustning. John Caius lämnade Cambridge och fortsatte sina medicinska studier hos den store Andreas Vesalius i Padua för att några år senare återvända till England. Väl hemkommen och fylld av entusiasm från sina läroår i Italien ville han nu förbättra undervisningen i medicin, och i synnerhet i anatomi, i Cambridge. Bland annat kom han att introducera mer systematiska studier i anatomi genom att med drottning Elisabets stöd upprätta ett kontrakt, som årligen garanterade universitetet tillgång till



Gonville och Caius college, Cambridge.

två kroppar från avrättade kriminella för dissektionsstudier. Detta gjordes i syfte att främja universitetets attraktionskraft för att locka till sig hugade studenter med vetenskapliga och medicinska ambitioner. Tillsammans med Matthew Parker byggde han upp Gonville Hall och grundade år 1557 Gonville och Caius college. John Caius utnämndes senare till livläkare för Edward VI och drottningarna Maria och Elisabet I. Trots nämnda insatser åtnjöt inte den medicinska fakulteten i Cambridge samma anseende som andra medicinska fakulteter i Europa, som Paris och Montpellier i Frankrike och Bologna och Padua i Italien. Vid denna tid var den dock det bästa England hade att erbjuda.

När unge William en sen majkväll 1593 anlände till Cambridge och promenerade genom Dygdens port in mot innergården passerade han mellan två statyer, bägge föreställande gudinnan Fortuna. I den till vänster i arkaden håller hon i sina händer en palm och en lagerkrans som symbol för ära. I den till höger håller hon ett ymnighetshorn och en påse med guld som symbol för

världslig rikedom. Väl inne på gården måste han ha mötts av en stenkolonn placerad i gårdens mitt med sextio solur och med en vindflöjel i form av den bevingade hästen Pegasus i dess topp. Genom en andra port till innergården, kallad Ärans port, designad av John Caius själv, fick emellertid ingen student passera igenom förrän efter avslutade och godkända studier, en tradition som många studenter än i dag sägs respektera. Några dagar efter Harveys ankomst till sitt college skulle han i samband med inskrivningen vid universitetet också, som traditionen bjöd, avlägga och svära en ed på latin: "Att främja fromhet och bra lärande, kommer jag att stödja, så hjälpe mig Gud och de heliga evangelernas Gud." En decemberdag 1593 erhöll så Harvey det åtrådade stipendiet i Matthew Parkers namn för vidare medicinstudier. Stipendiet motsvarade ett belopp på något mer än tre pund om året i sammanlagt sex år, vilket på denna tid var en ansevärd summa, som väl täckte kostnaderna för logi och undervisning.

De första tre årens undervisning omfattade ämnen som ansågs "nyttiga och användbara" för blivande läkare, såsom retorik, etik, musik, poesi, logik, filosofi, aritmetik, geometri, astronomi och inte minst teologi. Retorikstudierna avsåg att göra eleverna väl förtrogna med de klassiska antika poeterna och författarna, medan studierna i etik framför allt avsåg ge kunskap om Aristoteles morallära. Det stora intresset för skolastiken under 1600-talet, med dess stränga formallogiska argumentering vid disputationer, syftade till att studenterna skulle lära sig argumentera för eller emot en viss uppfattning, som de dessförinnan blivit tilldelade. Harvey deltog åtminstone vid två disputationstillfällen, vilka i regel var offentliga tillställningar inför publik. Efter avlagda och godkända examina i dessa inledande ämnen blev man Bachelor of Arts, vilket närmast motsvarar en nutida filosofie kandidatexamen. De tre efterföljande åren var avsedda för studier i medicin, men dessa studieår är höljda i ett visst dunkel. Några formella föreläsningar i medicin tycks inte ha förekommit, utan snarare enstaka föredrag av mer informell karaktär. Enligt samtida vittnesbörd hade föredragshållaren till uppgift att dela ut skriftliga

kompendium över vad som avhandlats under dessa föredrag. De medicinska studierna utgjordes av en märklig blandning av ämnen som astronomi, kemi, biologi, anatomi, meteorologi och även geologi. I övrigt begränsades undervisningen till medicinska behandlingar och studier av puls, urin och droger, samt läsning av Hippokrates *Aforismer* och Galenos skrifter. En professur i medicin hade inrättats 1540 vars innehavares huvudsakliga uppgift var att företa anatomiska demonstrationer vintertid, vilket var den enda tid på året man kunde hålla kadaver hjälpligt konserverade.

Livet som student var vid denna tid hårt reglerat med obligatorisk närvaro redan klockan fem på morgonen för andakt och bön. Lektionerna startade tio minuter över sex och pågick i fyra timmar, med avbrott för förfriskningar bestående av öl och bröd. En enkel middag med kött och bröd serverades klockan tio eller elva varefter lektionerna återupptogs fram till klockan fem då soppa serverades. Lektionerna avslutades först klockan nio eller tio på kvällen. Något utrymme för ett liv därefter i enskildhet gavs sällan tillfälle. Samtliga studenter delade rum med tre till fyra andra studenter. Studenterna studerade och sov i en liten vindskammare, som kunde nås via en stege från handledarens rum på våningen inunder. Bekvämligheter som eldstäder fanns inte på Harveys tid, de installerades först långt senare. Studenterna uppmanades därför att promenera sig varma innan sängdags. Fritidsaktiviteter som exempelvis fotboll var tillåtet att spela på den lilla fritid som fanns, men att bada i floden Cam eller i annat närbeläget vattendrag var däremot förbjudet.

Harvey satt visserligen ofta i biblioteket på sitt college och studerade, men var samtidigt rädd att bli betraktad som en ren bokmal och lär ofta ha vädrat sitt förakt för individer som inte förstod erfarenhetens betydelse i livet. Harvey studerade emellertid Galenos skrifter med stort intresse. Ett vältummat exemplar av Galenos *Valda skrifter*, en av de ytterst få böcker i Harveys ägo som räddats till eftervärlden, vittnar om den uppmärksamhet han måste ha ägnat denne författare. Sida upp och sida ned är fyllda av understrykningar och hans egna kommentarer i marginalerna.

Collegets bibliotek var väl försett med Galenos skrifter, vilka John Caius hade testamenterat till sitt college. Caius hade själv varit en stor beundrare av Galenos, som han betraktade som närmast ofelbar. Även om den medicinska undervisningen vid Gonville och Caius college med sin tids mått var acceptabel eller rent av god, var undervisningen i anatomi under Harveys tid där aldrig riktigt välorganiserad.

Den 4 juli 1599 lämnade Harvey sitt college för sommaruppehåll. Några månader senare framställde han i ett brev till sitt college en önskan om studieuppehåll kommande termin och angav sjukdom som skäl. Det är emellertid oklart vilken sjukdom som egentligen drabbade Harvey, men det har spekulerats i att han redan i sin ungdom insjuknat i malaria, då han senare i livet klagat över frossa och en tumör i levern, två välkända symptom på sjukdomen. Harvey återvände hur som helst till sitt college i oktober 1599, men hade redan då av allt att döma bestämt sig för att lämna Cambridge. Universitetets statuter tillät studenter att avsluta sina medicinska studier på kontinenten vid universiteten i Montpellier, Bologna eller Padua. Efter diskussion med fadern bestämde sig Harvey för att fortsätta sina studier vid universitetet i Padua. Den 30 oktober 1599 lämnade Harvey Cambridge och sitt Gonville och Cais college för gott för att planera sin resa till Italien.

Padua

I nordöstra hörnet av Italien, cirka 40 km väster om Venedig, ligger en av Italiens äldsta städer, Padua. Staden är kanske mest känd för sitt berömda universitet, grundat år 1222. Det tillkom som ett systeruniversitet till universitetet i Bologna, vilket grundades redan 1088. Under 1400- och 1500-talen ansågs universitetet i Padua som ett av de främsta i Europa, med livaktiga diskussioner i en stimulerande miljö och en medicinsk fakultet som fullkomligt blomstrade. Det var ett universitet som lockade studenter

från alla länder till studier i framför allt medicin och juridik. I anatomi avlöste en lysande skara av professorer varandra – Vesalius, Colombo, Fallopius, Fabricius – som alla gjort avtryck i medicinens historia och som det finns all anledning att senare återkomma till. Vid universitetet under Harveys tid verkade även en storhet som Galileo Galilei (1564–1642) som professor i matematik, men några kontakter dem emellan lär inte ha förekommit. Även Nicolaus Copernicus (1473–1543) hade tidigare under några år studerat medicin vid universitetet.

Våren år 1600, 22 år gammal, anträdde så William Harvey sin resa till Padua. Själva resandet i sig ansågs, i högre kretsar med stadgad kassa, vara något som borde ingå i den personliga utvecklingen för alla som önskade uppnå gentlemannastatus. Av denna anledning gjorde sig Harvey heller ingen större brådska utan tillbringade flera månader i Frankrike och Tyskland innan han

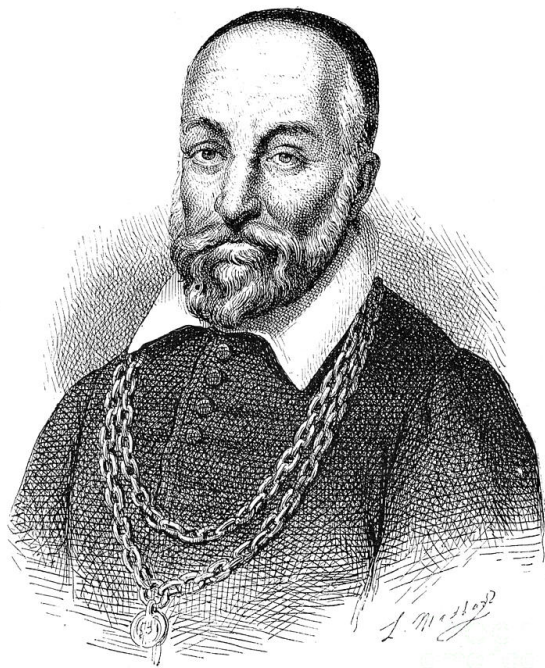


Universitetet i Padua.

slutligen anlände till Padua. Några närmare detaljer eller kända dokument om vilka städer han passerade och besökte under sin resa till Italien föreligger inte. Eftersom Italien vid denna tid var ökänt som den kontinentala marknaden för ett allmänt depraverat leverne, förmanade fader Thomas sin son att inte återvända hem som en italieniserad engelsman. Men Padua med sitt universitet hade mycket annat att erbjuda. Staden var under denna tid tveklöst den Venetianska republikens intellektuella centrum. Padua var sedan början av 1400-talet underkastat republiken Venedigs suveränitet och därmed oberoende av påven, vilket medförde stor acceptans av kritiska idéer i allmänhet och en anmärkningsvärd tolerans avseende religiös tillhörighet i synnerhet. Harvey, en protestant från England, kunde således tryggt finna en fristad i den katolska Venetianska republiken.

Studenterna var vid universitetet organiserade utifrån den nation eller det land studenten kom ifrån. Var och en hade en egen studiehandledare, som via ett generöst regelverk kunde tillåta studenten att tämligen fritt bestämma över sin studiedag och utforma sina kurser efter eget intresse.

Några månader efter ankomsten till Padua sommaren 1600 anmälde Harvey sig till den engelska nationen och valdes några månader senare till nationens studiehandledare. Antalet studenter vid universitetet uppgick under Harveys tid till cirka 3 000. De kunde välja mellan två fakulteter, den juridiska eller den humanistiska. Medicin tillhörde den humanistiska fakulteten vid denna tid. Märkligt nog valde Harvey den juridiska fakulteten, vilket tagits som intäkt för att han ännu inte bestämt sig för att studera medicin. Men det som sannolikt främst lockade Harvey till Padua var den medicinska skolan med några av samtidens mest lysande professorer. Harvey var exempelvis väl förtrogen med den tidigare professorn i anatomi, Andreas Vesalius, vars berömda anatomiska lärobok från 1543, *De humani corporis fabrica libri septem*, allmänt kallad *Fabrica*, han studerat väl. Dessutom kände Harvey väl till Vesalius efterträdare, Realdo Colombo, som han ofta hänvisade till i sin egen forskning. Men den som tvek-



Girolamo Fabrizzi d'Acquapendente.

löst utövade den största lockelsen till Padua för Harvey var Girolamo Fabrizzi d'Acquapendente, mer känd under sitt latiniserade namn Fabricius, vars berömmelse sannolikt fick Harvey att definitivt bestämma sig för den medicinska banan. Fabricius föddes 1533 i den lilla staden Acquapendente nära Orvieto i Umbrien. Han hade studerat medicin under Gabrielle Falloppio (1523–1562), som gjort sig känd genom sina anatomiska beskrivningar av de kvinnliga reproduktiva organen, det vill säga livmodern, äggledarna och äggstockarna. Fabricius utnämndes sedermera till professor i anatomi och kirurgi år 1565 och var en mycket uppskattad lärare, som ständigt sökte förbättra förutsättningarna för studierna i medicin i största allmänhet och i anatomi i synnerhet. Med detta som mål konstruerade han 1594 Paduas



Anatomiska teatern i Padua.

berömda anatomiska teater avsedd för anatomiska demonstrationer. Via en spiraltrappa på teaterns utsida kunde man ta sig upp till de fem olika gallerierna där åskådarna stod. Gallerierna steg i en så brant vinkel att publiken tittade ner som i en tratt för att längst ned finna dissektionsbordet. Teatern, som rymde upp till 240 åskådare, lystes endast upp av två kandelabrar med tre–fyra vaxljus vardera. Inte sällan var det helt otillräckligt varför flera studenter tvingades hålla ljus i sina händer för att få acceptabel belysning till stånd. Harvey måste många gånger ha klättrat upp för dessa trätrappor för att i dunkel belysning bevittna dessa offentliga demonstrationer. Själv var han en vän av skymning och mörker vilket han ansåg bäst befrämjade tankeförmågan, enligt John Aubrey (1626–1697), som i sin *Brief Lives* tecknat en rad porträtt av stora samtida, däribland William Harvey.

De anatomiska demonstrationerna krävde en kall plats för att förhindra att kadavret, oftast djur, inte ruttnade alltför snabbt. Vid enstaka tillfällen dissekerades människokroppar och då i regel liket av någon kriminell person, som blivit hängd något dygn tidigare. Dessa offentliga sessioner ägde oftast rum i januari och februari under tidig morgontimme strax efter inringning klockan åtta. Vaktmästaren kallade då in studenterna nation efter nation och de intog sina platser på gallerierna två till fyra. Därefter insläpptes Harvey och övriga studiehandledare, som hade privilegiet att inta galleriet närmast dissektionsbordet. Sessionerna, som kunde vara upp till tre timmar, var enligt samtida beskrivningar inte alltid några stillsamma tillställningar, utan slagsmål och rena dueller mellan studenterna lär ha förekommit. Felande studenter kunde emellertid dömas till böter och berövas sina rösträttigheter inom sin nation. Fabricius kunde stundtals uttrycka stor irritation över studenter som uppträdde störande under hans demonstrationer och lät då helt sonika kasta ut dem. Han ägde för övrigt en kraftfull personlighet och ett kreativt sinne, som inte kunde undgå att imponera och inspirera en elev som Harvey, som även han var en framstående personlighet. Deras ursprungliga lärare–elev-relation lär med tiden ha utvecklats till en nära vänskap. Un-

der Harveys vistelse i Padua publicerade Fabricius två betydelsefulla verk, vilka båda var av stort intresse för Harvey. År 1600 gav han ut sitt arbete *On the formation of the egg and the chicken*, som handlade om fosterutvecklingen, och 1603 utkom hans studie om venklaffarna, en upptäckt av närmast avgörande betydelse för Harveys senare förståelse av blodets cirkulation.

Universitetet i Padua kom senare att hedra Fabricius genom att låta honom bära samma mantel i lila och guld som rektorn för universitetet. Han lämnade professuren i anatomi 1613 och dog vid 83 års ålder 1619. Harvey hänvisade senare i livet ofta till Fabricius med respekt och kallade honom ”den berömda Girolamo Fabrizio d’Acquapendente, en skicklig anatom och vördnadsvärd gammal man”, men han kunde även framföra kritik och argument mot Fabricius åsikter och teorier.

Harveys studier i Padua var ingalunda enbart inriktade på anatomi och dissektioner av allehanda djur. Han studerade medicin i dess bredaste mening och deltog flitigt i den kliniska vardagen på olika sjukhusavdelningar och var en trogen åhörare vid föreläsningar. I en bevarad föreläsningsanteckning från 1616 noterade han att ”leverabscesser har jag undersökt på sjukhus här i London liksom under min tid i Italien”. Han erinrade sig i sina anteckningar flera patienter, som han hade undersökt i Padua, bland dem en kurtisan med sannolikt syfilitiska sår och en liten pojke som blivit hundbiten i sin penis. Harvey var således ivrigt sysselsatt med att utveckla sin förmåga till observationer som kunde gagna honom i hans roll som läkare.

Den 25 april 1602 utnämndes William Harvey till medicine doktor vid universitetet i Padua. Den muntliga examinationen hade formen av en disputation där Harvey fick försvara sina teorier i närvaro av Fabricius och övriga medlemmar i lärarkåren. Han gavs nu tillfälle att uppvisa sin goda förmåga att argumentera både med logisk stringens och retorisk *espri*. Då den katolska kyrkan inte kunde bevilja protestanter som Harvey denna akademiska examen, anordnade universitetet en särskild prisceremoni i en greve Sigismunds palats. Efter godkänd examination trädde

en guldring på hans finger och en doktorshatt placerades på hans huvud som tecken på hans upphöjda värdighet. Dessutom erhöll han som bevis för denna upphöjelse ett vackert kolorerat diplom i skinnband. Diplomet finns än i dag bevarat bland Harveys relikier, vilka förvaras av Royal College of Physicians i London.

Strax efter denna ceremoni återvände Harvey hem till England och det är oklart i vilken utsträckning Harvey kom att upprätthålla några förbindelser med sin vänkrets i Padua efter att han lämnat Italien. Universitetet i Padua, vars sigill han bar med sig, hade dock tveklöst gjort ett djupt avtryck på honom som aldrig skulle blekna.



Diplom från universitetet i Padua.

London, 1602–1609

William Harvey återvände till England i början av sommaren 1602 och tillbringade några månader i Kent med sin familj i lugn och ro. Han återkom till ett England med en regent som drabbats av vacklande hälsa med återkommande depressioner och sviktande minne. Drottningens tillstånd följdes noga och rapporterades över hela Europa. I mars 1603 var hennes hälsotillstånd så dåligt att man fruktade för oroligheter och inbördeskrig varför Londons stadsportar stängdes och bevakades. Ljuslyktor hängdes upp för att brinna hela nätter. Den 24 mars 1603 avled drottning Elisabet, 69 år gammal. Trots konflikter, krig och maktkamp framstår hennes regentperiod för eftervärlden som en politisk och kulturell guldålder. Hon närde inga imperiedrömmar eller eftersträvade svindlande rikedomar, utan värnade endast om Englands konsolidering, försvar och framsteg.

Elisabet I efterträddes av sonen till hennes gamla katolska motståndare och rival om tronen, Maria Stuart, som Elisabet låtit avrätta 1587. Eftersom Elisabet inte hade några egna barn eller levande syskon var kung Jakob VI av Skottland den naturliga efterföljaren. Han besteg den engelska tronen som Jakob I av England. Även om hans mor och hennes familj hade varit ståndaktiga katoliker, var Jakob själv övertygad protestant. Lord David Cecil, ättling till Jakobs förste och bäste minister Robert Cecil, beskrev den nye kungen som ”en tölpig, otäck figur klädd i sjabbig väst, väl stoppad till skydd mot tänkbara dolkstötar, med glest skägg och en tjock tunga för stor för hans mun”. Han var ytterligt vidskeplig, trodde på häxor och magi. Det strikta hovlivet under Elisabets tid led nu av frivolitet, dryckeslag och allmänt moraliskt förfall.

Efter sommaruppehållet 1602 reste Harvey till London och bosatte sig i ett hus nära Ludgate, ett stenkast från S:t Paulskatedralen. London var redan vid den tiden en storstad med närmare 150 000 invånare och därmed en av Europas största städer. Harveys avsikt var att etablera sig som praktiserande läkare i staden

och en förutsättning för detta var att vinna inträde som ledamot i College of Physicians. Denna yrkesförening hade grundats 1518, då sällskapet erhöll kunglig fullmakt av Henrik VIII. Status som "The Royal College of Physicians" fick sällskapet lagligt bekräftat först 1660. Sällskapet hade instiftats av en liten grupp framstående medicinare under ledning av den lärde läkaren och humanisten Thomas Linacre (1460–1524). Han hade studerat medicin i Oxford och Padua och kom sedermera att bedriva en framgångsrik läkarpraktik i London med ryktbara patienter som bland andra Erasmus av Rotterdam, Thomas More och kardinal Wolsey.

Sällskapet hade 1585 uppmärksammat att många studenter lämnade sina universitet före utgången av sina kurser för att istället åka utomlands och där, under kortare tid och till lägre kostnad, ta sin doktorsexamen. Ett förslag väcktes om att ingen borde kunna bli fullvärdig ledamot i College of Physicians utan att ha uppnått den medicinska doktorsgraden i Oxford eller Cambridge, men en sådan klausul för medlemskap skrevs aldrig in i statuterna. Man beslutade dock att studenter som avlagt examen utomlands skulle betala en tre gånger så hög medlemsavgift som de som avlagt doktorsgraden inom landet.

De lokaler sällskapet förfogade över under Harveys tid var ett litet stenhus på Knight Ryder Street, testamenterat av sällskapets grundare Thomas Linacre. Harvey, som bodde strax intill, sökte sig dit första gången den 4 maj 1603 för att ansöka om medlemskap. Väl inne i byggnaden visades han in i ett mindre rum där fyra–fem censorer och sällskapets ordförande väntade, klädda i sina lila ämbetsdräkter. Examinationen fördes på latin och Harvey hade att besvara frågor som exempelvis "Vad är ett element? Hur många olika temperament finns? Vad är epilepsi?" Han svarade helt nöjaktigt på samtliga frågor. Likväl underkändes han, men fick ett tyst godkännande att utöva läkaryrket, kanske på grund av det desperata behovet av alla tänkbara sjukvårdare under pestens härjningar dessa år. Full värdighet som ledamot i sällskapet, uppenbarligen en mycket segsliten procedur, uppnådde han först den 16 maj 1607. Han förhördes på nytt inför ordföranden och

nu fjorton censorer och fick bland annat avge ett heligt löfte om att aldrig uttala sig respektlöst om Galenos. Harvey svor en högtidlig ed på att alltid följa sällskapets förordningar och ikläddes därefter sällskapets lila ämbetsdräkt.

Den 24 november 1604 gifte sig William Harvey, 26 år gammal, med Elisabeth Browne, som var två år yngre och dotter till Sir Lancelot Browne. Om Elisabeth Browne vet vi inte mycket, varken från hennes make eller andra. Hon beskrivs som lång, mörk och något svårtillgänglig. Äktenskapet förblev barnlöst. Harvey fann tydligen ingen anledning att nämna hustrun i sina skrifter, bortsett från en anekdot som förekommer i skriften *De Generatione Animalium* publicerad många år senare. Han skriver: "Min hustru hade en underbar och väluppfostrad papegoja, som länge var till hennes stora glädje och blev så familjär att han fritt kunde vandra omkring i hemmet. När han saknade sin härskarinna, brukade han leta upp henne och uppvaktade henne med glada läten. Om min hustru kallade på honom, flög han till henne och grabbade tag i hennes kläder med sina klor med risk att skada hennes skuldror. När han sedan vandrade nedför armen placerade han sig ständigt i hennes hand. Om hon bad honom tala eller sjunga, om det så var natt och aldrig så mörkt, brukade han tillmötesgå hennes önskan. Många gånger när han var lekfull och yster kunde han sitta i hennes knä och älskade att bli kliad i huvudet och klappad på ryggen varvid han kunde uttrycka sin belåtenhet med att ge ifrån sig ett mummel och skaka sina vingar."

Elisabeths far, Sir Lancelot Browne (ca 1545–1605), hade fått sin utbildning i Cambridge och var medlem i S:t Johns College och i Londons Läkaresällskap. Han blev senare livläkare till drottning Elisabet I och även till kung Jakob I. Sir Browne, som avled året efter dotterns bröllop, försökte dessförinnan utnyttja sitt inflytande för att få sin svärson utnämnd till läkare i Tower i London, dock utan framgång. I november 1605 avled även Williams moder Joan Harvey, vilket fick fadern, Thomas Harvey, att något år senare flytta till London där han bodde i närheten av sina söner fram till sin död i juni 1623.

Harvey utövade sin nyvunna upphöjelse till medlem i Londons Läkaresällskap med stor lojalitet. Han kom exempelvis ivrigt och med framgång att förfölja allehanda kvacksalvare, och alla som dristade sig att kritisera sällskapet eller en sådan auktoritet som Galenos. Han fick även sällskapets uppdrag att granska apotekarnas droger och allt annat som ansågs kunna bota eller befrämja hälsan. Tillsammans med sina kolleger kunde han under en dag granska upp till trettio apotek. Alla droger, pulver eller läkemedel, som han ansåg vara förfälskade, kastade han helt sonika ut på gatan. Harvey uppmärksammade snart att flera apotekare hade blandat i tvivelaktiga ämnen i sina droger och pulver och att många på ett regelvidrigt sätt använde honung som förtunningsmedel. Som representant för Läkaresällskapet bad han kungens riksråd att utfärda nya direktiv för hanteringen av apotekarnas varor. Vid mötet med riksrådet framförde Harvey även önskemålet att ingen kirurg fick utföra en mer omfattande operation med mindre än att en läkare, det vill säga en medicinare, dessförinnan konsulterats och gett sitt godkännande till ingreppet. Valet av William Harvey som talesman för Londons Läkaresällskap var säkert klokt i kraft av hans goda ledaregenskaper som flit, noggrannhet, ihärdighet och viss nödvändig hänsynslöshet för att stävja rent kvacksalveri. Hans sentida vän John Aubrey beskriver Harvey i sin bok *Brief Lives* som en kontemplativ man, som ofta satt hemma i mörkret och funderade, men som samtidigt kunde vara synnerligen kolerisk och brusa upp för det minsta. I sina yngre dagar bar han alltid dolk och var också benägen att dra den inför minsta oförrätt. ”Han var inte lång, snarast kortvuxen, med runt ansikte och olivfärgad hud, små ögon, runda och svarta och fyllda av liv och hans hår var korpsvart, men helt vitt tjugo år före hans död.”

Harveys mentala fokus var riktat externt snarare än internt, vetenskapligt snarare än filosofiskt. Det var djurens anatomi med dess struktur och funktion som ägde hans uppmärksamhet.

Som ledamot i Londons Läkaresällskap kunde Harvey komma i åtnjutande av en högre social ställning, särskilt i London,

vilket också ökade tillgången på förmögna och mäktiga patienter till hans blomstrande praktik. Detta till trots bestämde han sig för att söka en sjukhusläkartjänst, sannolikt inte bara för att inkomsterna som praktiker var otillräckliga, utan också för att det gjorde det möjligt för honom att i än större omfattning få utföra obduktioner och studera patologisk anatomi på de patienter som avlidit på sjukhuset.

Läkare vid S:t Bartholomew's sjukhus

Den 25 februari 1609 lämnade William Harvey sin bostad och styrde sina steg mot S:t Bartholomew's sjukhus, ofta kallat Barts. Det var Londons äldsta sjukhus, grundat redan 1123 av en ung hovman hos kung Henrik I vid namn Rahere. Legenden berättar att denne Rahere blivit allvarligt sjuk under en pilgrimsfärd till Italien, men räddades av den helige Bartholomeus som uppenbarade sig för honom. Som tack lovade Rahere att bygga en kyrka tillägnat helgonet när han återvänt hem. Han höll sitt löfte och byggde även ett sjukhus strax intill kyrkan. Många av Englands främsta läkare har sedan dess verkat vid detta sjukhus. Stora delar av det gamla sjukhuset vid Smithfield, mittemot den stora köttmarknaden, har i modern tid flyttat sin verksamhet till Royal London Hospital. Barts är än i dag i hög grad förknippat med sin höga kvalitet avseende medicinsk forskning och undervisning och fungerar numera som Londons hälsoämbete.

Sjukhuset låg på bekvämt promenadavstånd från Harveys bostad. Väl framme vid sjukhuset träffade han sjukhusdirektören för vilken Harvey uppvisade sitt curriculum vitae, i vilket ledande kolleger i Londons Läkaresällskap vittnade om hans kompetens. Han förklarade att han sökte en tjänst som sjukhusläkare, så snart en sådan blev ledig. Efter att sjukhusdirektören inhämtat all information om Harvey anställdes han som assistent till den ordinarie läkaren, en dr Wilkinson. Sex månader senare dog



S:t Bartholomew's sjukhus.

dr Wilkinson och Harvey kunde tillträda tjänsten som ordinarie sjukhusläkare.

Sjukhuset bestod av tolv vårdavdelningar med två hundra sängplatser där patienterna vårdades av tolv sjuksystrar, som övervakades av en husmor och husets guvernant. Den medicinska staben utgjordes av en läkare, en apotekare och en kirurg. Under sin tid på sjukhuset införde Harvey tydliga riktlinjer om hur ansvaret skulle fördelas mellan läkaren, apotekaren och kirurgen. Ingen kirurg eller apotekare fick operera eller ordinera droger utan att läkaren vid sjukhuset först gett sitt godkännande. Kirurgerna liksom apotekarna tvingades således att konsultera läkaren på en avtalad tid för att av honom erhålla vidare direktiv. Striden mellan medicinare och kirurger har gamla anor. Men redan på 1300-talet skrev John Mirfield (d. 1407), som verkade som kaplan och bibliotekarie vid S:t Bartholomew's sjukhus och som visserligen saknade formell medicinsk utbildning, att: "Om jag inte misstar mig brukade medicinare för länge sedan utöva

kirurgi. Numera är det en klar distinktion mellan medicinare och kirurger. Jag är rädd för att den uppkommit av högmod, då medicinarna avskyr att arbeta med händerna. Den som är väl insatt i saken vet att man aldrig kan bli en bra läkare om man negligerar all kirurgi och, å andra sidan, att en kirurg är värdelös om han är okunnig i medicin.” Det skulle emellertid dröja länge innan hans kloka åsikter om att medicinare och kirurger borde anses likvärdiga slog igenom. Medicinarna eller internisterna befäste sin ställning genom att sluta sig samman i kollegiet, College of Physicians (sedermera Royal College of Physicians), medan kirurgerna år 1540 bildade sällskap med barberarna, the Company of Barbers and Surgeons.

Harvey tog emot sina medarbetare för konsultation och rådgivning i sjukhusets stora sal minst en gång i veckan. Till denna sal fördes även giktbrutna, förlamade och syfilitiska patienter en och en i en strid ström till Harvey, som iklädd sin lila ämbetsdräkt undersökte dem närmare. Harvey vann ofta patienternas förtroende genom sitt artiga uppträdande och sin förmåga att uppmärksamhet lyssna på patienternas sjukhistorier. Han kontrollerade deras puls, mer för att bedöma dess styrka än dess frekvens, och undersökte även urinen för bedömning av färg och konsistens. Om Harvey ansåg att patienten borde vara hjälpt av något läkemedel tillkallades apotekaren, som fick i uppgift att blanda ihop en lämplig dekokt. Alternativt tillkallades kirurgen om Harvey ansåg att han kunde göra störst nytta. Harveys behandlingsrekommendationer var ytterst konventionella. Han var Galenos lära trogen och var övertygad om att obalans i de fyra kroppsvätskorna var orsaken till de flesta sjukdomar. Den vanligaste behandlingen utgjordes av rensande kräk- och laxermedel samt åderlåtning. Harvey ogillade polyfarmaci, det vill säga när alltför många olika ingredienser blandades ihop till ett pulver eller en mixtur. De få recept Harvey skrivit och som bevarats till eftervärlden innehöll högst fem till tio olika ingredienser. Över huvud taget hade Harvey en skeptisk syn på behandling med allehanda droger och mixturer. Däremot rekommenderade han gärna kaffe,

en dryck han ansåg så hälsobringande att han pläderade för att det borde inrättas flera kaffehus i London i förhoppningen att de skulle utrota de fördärvliga ginkrogarna. Det var dock en förhoppning som kom på skam.

Istället för att ordinera allehanda droger och mixturer till sina patienter förordade Harvey gärna exspektans i motsats till en majoritet av hans samtida kollegor, som i regel hade en helt motsatt uppfattning och ansåg att "allvarliga sjukdomar krävde drastiska åtgärder". En namne till William Harvey, Gideon Harvey, skulle senare under 1600-talet framföra en rad sarkastiska kommentarer avseende William Harveys benägenhet för exspektans. "Avvakande doktorer dödar genom försummelse", skriver han, samtidigt som han hyllade William Harvey som den störste av alla anatomer, men ansåg honom föga märkvärdig som läkare. Det är därför inte förvånande att från John Aubrey höra att "Harveys ordinationer måste betraktas som ytterst mediokra".

Vad åderlåtning som behandling beträffar anförde Harvey att "jag anser inte att all åderlåtning förtjänar vanrykte som farlig eller skadlig, inte heller hyser jag den vulgära uppfattningen att i samma mån som blod tappas ut förkortas livet, eftersom de heliga skrifterna berättar att livet är i blodet. Vår erfarenhet visar oss att åderlåtning ofta har en välgörande effekt på de flesta sjukdomar och utgör den främsta av alla behandlingar. Blodstockning orsakar inte sällan en rad olika sjukdomar och en snabb evakuering av en viss mängd blod kan ofta befria patienten från en allvarlig sjukdom. Detta kan vi lära oss av naturen och läkare bör eftersträva att efterlikna naturen. Näsblödningar och blödningar från hemorrojder liksom menstruationer kan ofta rädda oss från allvarliga sjukdomar."

Harvey, blodcirkulationens store upptäckare, hade således samma uppfattning om åderlåtningens välgörande effekter som alla andra läkare vid denna tid. Det skulle dröja ytterligare tvåhundra år innan man till fullo förstod att behandling med åderlåtning gjorde betydligt större skada än nytta.

Även inom obstetrike var Harvey aktiv. Hans intresse för

fosterutveckling vaknade redan under studietiden hos Fabricius i Padua. Det är märkligt att notera att hans diskussioner om själva förlossningen i boken *De Generatione Animalium* i huvudsak är baserad på hans erfarenheter från gravida kvinnor, och inte från själva förlossningarna.

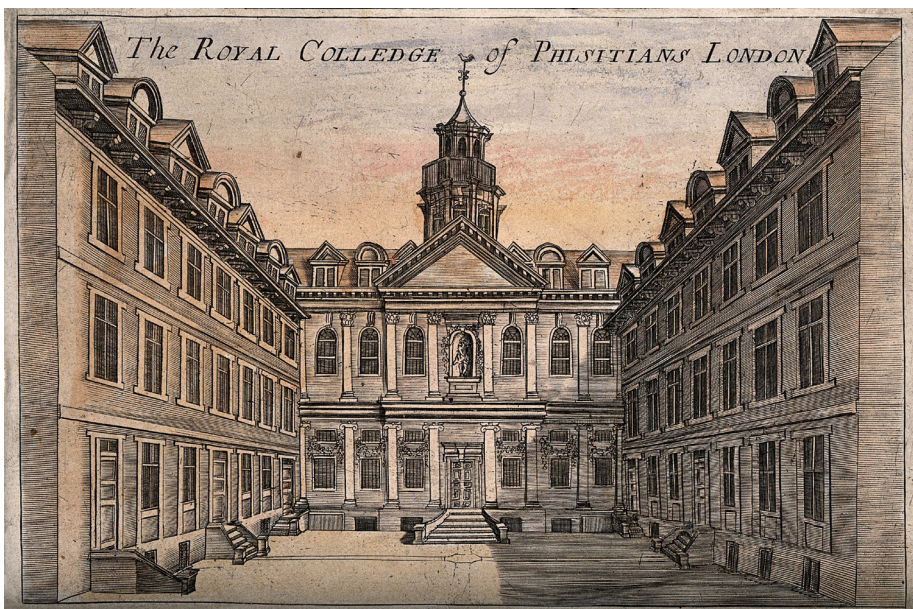
Harveys renommé som kliniker var således starkt ifrågasatt av några av hans samtida kolleger. En vän till Harvey hävdade att han "aldrig hört någon kollega som beundrade Harvey som läkare och terapeut. Jag känner flera kolleger som inte skulle ge tre pence för en konsultation av honom." Nej, det är inte som läkare som William Harvey går till historien, utan för sina lysande vetenskapliga insatser. Den kanske mest framstående praktiskt arbetande läkaren omkring denna tid i London var förmodligen Thomas Sydenham (1624–1689), som åtnjöt ett oerhört gott anseende som läkare. Han hyste emellertid inget större intresse för de medicinska grundvetenskaperna och nämner i sina skrifter över huvud taget aldrig sin store landsman William Harvey vid namn.

Under drygt trettio år skulle emellertid Harvey åtminstone en gång i veckan promenera de fyra hundra metrarna från sin bostad till sjukhuset och in i dess stora sal för att möta patienter och medarbetare. Han lämnade tjänsten som läkare vid sjukhuset först 1643, då han erhöll den sista löneutbetalningen. Under alla dessa år som sjukhusläkare arbetade Harvey oförtrutet vidare på sin avhandling om blodcirkulationen. Han fick samtidigt alltför många uppdrag inom Londons Läkaresällskap och vid hovet, sysslor som alltmer kom att ta hans tid i anspråk.

Lumley-föreläsningar

Som läkare vid S:t Bartholomew's sjukhus var det inte troligt att Harvey erbjöds många möjligheter att engagera sig i anatomisk forskning, utom när han uppmanades att genomföra en obduk-

tion med hjälp av en kirurg. Men hans utnämning till lärare i anatomi vid Londons Läkaresällskap gav honom den plattform han behövde för att genomföra sina systematiska studier av människors och djurs anatomi som han lärt sig under sin studietid i Padua. Genom sällskapets försorg utsågs William Harvey, 37 år gammal, till Lumley-föreläsare i augusti 1615, en position som han skulle upprätthålla ända till 1656. Lord John Lumley (1533–1609), som hade instiftat lektoratet år 1582, var en förmögen aristokrat och stor boksamlare. Han hade gjort en brokig karriär inom hovet och tjänstgjort som hög förvaltare vid universitetet i Oxford under närmare femtio års tid. På grund av delaktighet i en katolsk konspiration hade han suttit fängslad i Tower under några år. Lumley hade kommit att bekymra sig över att kirurgins renommé missbrukats genom att allehanda kvacksalvare kommit att dominera verksamheten. Han sökte därför höja anseendet för såväl kirurgi som anatomi genom att, på förslag av dr Richard



Royal College of Physicians. © Wellcome Library

Caldwell, senior medlem av Läkaresällskapet, inrätta offentliga föreläsningar i dessa ämnen. William Harvey utsågs som den fjärde i raden av föreläsare till denna prestigefyllda position, något som stärkte hans goda anseende och dessutom förbättrade hans ekonomi. Officiellt skulle dessa föreläsningar hållas på latin och vara i 45 minuter, men ytterst få av åhörarna, som i huvudsak tillhörde Barber-Surgeons Company, förstod latin. Harveys egna föreläsningsanteckningar består av en salig blandning av latin och engelska och sannolikt framförde han sina föreläsningar i huvudsak på engelska. Varje år under de kommande 27 åren höll Harvey vintertid en femdagarskurs i anatomi, då han offentligt dissekerade och systematiskt demonstrerade ett människolik.

Harvey började sina föreläsningar precis klockan fem på morgonen i den anatomiska teatern, inrymt i Läkaresällskapets magnifika trevåningshus vid Amen Corner, dit sällskapet hade flyttat år 1614 från Knight Ryder Street. Föreläsaren liksom dissektionsbordet doldes för åhörarna av en ridå, bakom vilken en vaktmästare klädde Harvey i en vit huvudbonad och ett vitt förkläde med avtagbara ärmor. När klockan slog fem drog vaktmästaren bort ridån och föreställningen kunde börja. Harvey dissekerade och demonstrerade organsystem efter organsystem. Efter att ha öppnat thorax ägnade han hjärtat en mer detaljerad genomgång. Han pekade ut skiljeväggen (septum) mellan höger och vänster kammare och förklarade att "Galenos trodde att blodet passerade genom små osynliga hål i denna skiljevägg, men de som tror det har fel." Att så tydligt motsäga Galenos kan knappast ha setts med blida ögon av närvarande läkare i auditoriet, varför Harvey skyndsamt och försiktigtvis hänvisade till den italienske anatomen Realdo Colombo, som i skrift uttryckt sitt tvivel på denna passage, vilket även hans store föregångare Andreas Vesalius gjort. Harvey presenterade sedan hjärtats rörelse genom att först förklara den allmänna och traditionella uppfattningen, vilken enligt Galenos ansågs vara att hjärtats aktiva fas utgjordes av expansionen (diastole), det vill säga när kamrarna fylls med blod. Den passiva fasen, menade Galenos, var sammandragningsfasen

(systole). Efter att ha presenterat Galenos uppfattning av hjärtats olika faser, hänvisade Harvey återigen till Colombo, vars uppfattning var att blodet pumpades ut i artärerna i systole och således inte i diastole. ”Om detta är sant”, fortsatte Harvey, ”kan hjärtat betraktas som en muskel som rör sig som vilken annan muskel i cykler av kontraktion och relaxation.”

Harvey brukade efter att ha dissekerat sig igenom samtliga organsystem ge en allmän sammanfattning av den rådande uppfattningen. Han var emellertid ovillig att presentera sina egna åsikter, eller bestrida andras åsikter, och menade att i den mån någon av hans företrädare gjort sig skyldig till rena felaktigheter berodde det helt enkelt på ren slump. Emellertid hade Harvey redan 1616, enligt sina egna föreläsningsmanuskript, *Prelectiones*, börjat föreläsa och presentera sina idéer om blodcirkulationen.

I dessa föreläsningsmanuskript, som hittades i British Museum 1876, fann man inte bara anteckningar om blodcirkulationen, utan man fann även huvuddragen om djurens skapelse och utveckling, som han senare i livet skulle presentera i sin bok *De Generatione Animalium*. Det är i dessa manuskript som han betonar betydelsen av studiet av den patologiska anatomin (sjukdomars anatomi). Han trodde helt enkelt att den patologiska anatomin skulle kunna, om inte förklara orsaken till alla organsjukdomar, åtminstone ge en vägledande strukturell beskrivning. Här har vi med andra ord nyckeln till Harveys syn på obduktioner, som han ansåg var ett nödvändigt komplement för förståelsen av ett sjukdomsförlopp. Vid obduktionen kunde Harvey relatera de symptom en patient haft i livet med de organfynd som kunde iaktas postmortalt. Harvey kom att utföra mängder av obduktioner och var till och med närvarande när hans egen fader obducerades. Han var klok nog att betona att det var nödvändigt att ha god kunskap om den normala anatomin innan man kunde förstå och beskriva vad som var patologiskt. Med tanke på Harveys stora intresse för hjärtat och blodkärlen är det av visst intresse att notera att han inte nämner något om sjukdomar i hjärtklaffarna, i synnerhet eftersom som han gav dem stor bety-

delse i förståelsen av blodcirkulationen. Inte heller nämner han någonting om kranskärlsförändringar. Däremot beskriver han perikardit (inflammation i hjärtsäcken) hos en äldre man, som avlidit på grund av tuberkulos. Perikardiet, som visade sig vara stelt som ett pansar runt hjärtat, hade uppenbart komprimerat det som vid en konstriktiv perikardit, ett sjukdomstillstånd vars första beskrivning brukar tillskrivas Norman Chevers år 1842.

Sammanfattningsvis framstår Harveys prestationer som ett första försök att systematisera den patologiska anatomin. Dessutom hade han utvecklat en teknik som var så bra att det torde vara möjligt att ställa retrospektiva diagnoser i vissa av de fall han presenterat.

När Harvey sammanställde alla sina Lumley-föreläsningar till ett manuskript lät han designa en titelsida med citat av Aristoteles: "Då det råder tvekan om funktionen av de inre organen i människan är det nödvändigt att studera djurens organ, som bär likhet med organen hos människan."

Hovliv, uppdrag, vänner och annat

Drottning Elisabets strikta och kultiverade hovliv kom med den nytillträdde kung Jakob I att ersättas av ett ymnigt drickande gäng av jaktkamrater, vars två stora nöjen var jakt och maskerade. Kungen var själv en hängiven jägare som fann själva dödandet av villebrådet som jaktens verkliga höjdpunkt och som älskade att skära upp buken på djuret för att egenhändigt slita ut dess inälvor. Maskeraderna och festerna på slottet beskrivs som burleska tillställningar under vilka kungen helst önskade sig omgiven av överförfriskade "hovfruntimmer". Redan efter några år började emellertid kungen att tröttna på alla triviala regeringsbestyr och lät Robert Cecil överta statsbestyren i allt större utsträckning. Robert Cecil (1563–1612), som var son till Elisabets trotjänare William Cecil (baron Burghley) hyste



Kung Jakob I.

ett närmast passionerat intresse för statskonst och politik och lyckades dessutom hantera kungens egensinniga beteenden anmärkningsvärt väl.

William Harvey hade som sjukhusläkare på S:t Bartholomew's och i sina allt tätare kontakter med Londons Läkaresällskap blivit välkänd och även väckt viss uppmärksamhet vid hovet. Dessutom hade hans fyra år yngre bror John Harvey, som även han flyttat till London, lyckats nästla sig in vid hovet, där han tjänstgjorde som en av kungens lakejer. Som hovlakej hade John visserligen den föga avundsvärda uppgiften att dagligen klä den notoriskt slarvige kungen, men hans närhet till honom torde ha bidragit till att brodern William erhöll ett rekommendationsbrev för tillträde till hovet signerat av ingen mindre än kungen själv. Hovet, ett

epicentrum för makt och inflytande, utövade en magnetisk dragningskraft på alla med ambitioner att nå höga positioner inom samhällslivet, inte minst då kungen inte var främmande för att auktionera ut titlar eller positioner mot ersättning. Harvey var nu tvungen att försöka navigera så framgångsrikt som möjligt genom denna krets av betydelsefulla kontakter och potentiella patienter. Efter Robert Cecils död år 1612 utvecklades ett gunstlingsvälde inom hovet där Harvey med sin bakgrund och sin något burdusa framtoning sannolikt hade svårt att finna sig tillrätta. Trots allt lyckades han ta sig fram utan större problem och lärde sig snabbt att anpassa sig till denna mer flärdfulla tillvaro genom att själv klä sig elegant. Med hjälp av nyvunna kontakter inom hovet kom Harvey så småningom att uppmärksammas av kungen och utsågs 1618 till extraordinarie livläkare. Kungen hade emellertid ingen vidare respekt för läkare: ”Kungen skrattar åt läkekonsten, som han finner löjlig och tycker att läkare är onödiga. Han menar att läkekonsten endast baseras på meningslösa och osäkra gissningar.” På senvintern 1625 reste Harvey tillsammans med kungen och hans följe till slottet Theobalds i grevskapet Hertfordshire. Kungen var sedan en längre tid svårt deprimerad och insjuknade med frossa och hög feber under vistelsen på slottet. Någon dag senare drabbades han av stroke och dysenteri och förblev sängbunden tills han slutligen avled i mars 1625.

Jakob I efterträddes av sonen Karl, som var klen och sent utvecklad, men som med hjälp av energi och envishet lyckades kompensera för sina defekter och lyten och kom också med tiden att bli en mycket skicklig ryttare. Han led hela livet av stamning och kunde i offentliga sammanhang endast klara sig genom att tala mycket långsamt, vilket bidrog till att han undvek att släppa någon närmare in på livet.

Strax efter att den nye kungen, Karl I, bestigit tronen tilldelade han Harvey en summa av 100 pund som tack för all den hjälp han som läkare bistått med i samband med kungafaderns sjukdom. Under sina första regeringsår deltog kungen gärna tillsammans med Harvey vid anatomiska dissektioner av rådjur, som ja-

gats och fällts i någon av de kungliga parkerna. Detta gav Harvey möjlighet att nästan dagligen under några jaktsäsonger dissekera ett stort antal av dessa djur och han skrev: "Jag hade tillfälle att så ofta jag önskade granska och studera samtliga organsystem." Kungen kom även att tillsammans med Harvey träffa en ung man, som ådragit sig en öppen sårskada över hjärtat endast täckt av en platta. Kungen kunde nu med egna ögon studera denne unge levande man med ett blottat slående hjärta, som han även med sin hand kunde vidröra.

Av tacksamhet till kungen, som möjliggjorde alla dessa dissektioner, tillägnade Harvey kungen sitt livsverk *De Motu Cordis*, som publicerades år 1628.

Karl I kom så småningom, år 1631, att befordra Harvey till sin ordinarie förste livläkare, vilket bland annat medförde att han erhöll en årlig lön på 300 pund och en årlig pension på 400 pund och dessutom bjöds på tre måltider om dagen. Harvey hade till uppgift att ordinera läkemedel till det kungliga hushållet,



Harvey dissekerar i närvaro av Karl I.

behandla och vårda hovfolket vid sjukdom samt åtfölja hovmedlemmar vid resor inom och utom landet. Karl I, som visserligen var mer strikt och långt mindre tillgänglig än sin fader, fann nöje i att konversera med Harvey med vilken han kom att dela många intellektuella intressen.

William Harvey beskrevs av några av sina samtida vänner som en ytterst vänfast person, som utöver att sprida trivsel omkring sig även kunde bistå med hjälp och stöd till i synnerhet unga lovande män. En av dessa var den yngre kollegan dr Edmund Smith (1599–1654), som Harvey mellan åren 1629 och 1631 ordnade vikariat åt på S:t Bartholomew's sedan Harvey beordrats av kungen att resa ut på kontinenten som sällskap till en ung hertig av Lennox, James Stewart. Dr Smith kom senare att göra en glansfull karriär och blev redan i tämligen unga år medlem i Londons Läkaresällskap med hjälp av Harveys bifall och stöd. Harveys önskan att främja sina vänners välfärd bottnade i regel i hans beundran och förtroende för deras kunniga och professionella agerande som läkare. Det finns däremot inga belägg för att Smith uppskattade Harveys forskningsmetoder. I själva verket antyder den kompakta tystnaden bland flertalet kolleger efter utgivningen av *De Motu Cordis* att det var få som respekterade denna sida av Harvey.

Dr Argent, president i Londons Läkaresällskap, förtjänar emellertid att nämnas som en av de få som långt före publiceringen år 1628 uppmuntrade och gav sitt fulla stöd till Harveys idéer om blodcirkulationen, så som de framfördes på Lumleyföreläsningarna. Dr Argent (d. 1643) förefaller för övrigt ha varit en mycket diskret och framstående man vars huvudsakliga berömmelse vilar på att han under åtta år i sträck valdes till president för Londons Läkaresällskap. Harvey kände alldeles uppenbart en mycket stor respekt för dr Argent, och kom, vid sidan av kung Karl I, att tillägna honom sitt mästerverk. Senare kapitel berör omvärldens reaktioner på Harveys teorier, och där finns ytterligare information om de som stödde respektive kritiserade Harveys mästerverk.

Åren efter 1633 blev Harvey alltmer engagerad i sin roll som kungens livläkare, och fick i denna egenskap en hel del märkliga uppdrag. En av de besynnerligaste var att diagnosticera trolldom. Människors benägenhet att tro på det mest absurda har gällt i alla tider, så än i dag. Följande historia är därför inget att förvånas över, i synnerhet inte under en tid av intellektuellt kaos och där kritiskt tänkande ofta lyste med sin frånvaro.

En elvaårig pojke, Edmund Robinson, skolkade en dag från skolan och gick ut i skogen för att plocka bär. I skogen såg han två vindhundar och en hare. Då pojken var oförmögen att få hundarna att jaga haren, slog han till hundarna varpå den ena hunden förvandlades till kvinna och den andra till en liten pojke. Kvinnan, som han identifierade som en fru Dickenson, erbjöd honom pengar för att han skulle vara tyst och inte berätta vad han just bevittnat. Men Edmund vägrade ta emot pengarna, varvid kvinnan förvandlade den lille pojken till en vit häst, slet upp Edmund på hästen och galopperade iväg över stockar och sten till en lada. Inne i ladan satt flera gamla kvinnor, som fäste upp grimmor och rep i taket. Därefter åt de alla kvällsmat bestående av kött, smör, bröd och pudding. När Edmund väl kom hem berättade han allt som skett för sina föräldrar. Edmund kunde sedan peka ut ett antal kvinnor som han hade sett i ladan och samtliga förklarades vara häxor. En av de utpekade kvinnorna erkände för biskopen i Chester att hon varit häxa i flera år, medan andra förnekade all kännedom om trolldom.

När biskopen skickat sin rapport till Karl I beordrade kungen att sju av kvinnorna skulle granskas av en kommission för att undersöka om det förelåg några yttre tecken på trolldom. Kvinnorna fördes till London där de granskades av kommissionen bestående av tio barnmorskor, sex kirurger och två läkare, varav Harvey var den ena. Resultatet var intressant. Man fann egentligen inget anmärkningsvärt, utom möjligtvis två spenar hos en av kvinnorna. Bevisen ansågs emellertid otillräckliga för att fastställa om någon av kvinnorna diat djävulen. Inte heller fann man andra övertygande tecken eller märken tydande på trolldom. Fyra

av kvinnorna benådades av kungen. Den unge pojken Edmund Robinson fördes till London tillsammans med sin fader för att förhöras och erkände då att han ljugit.

Det är uppenbart att Harvey redan tidigt i sin karriär varit medveten om vilken typ av hysteriska symptom som förelåg hos unga kvinnor som falskeligen anklagats för trolldom och häxeri. Harvey hade tidigare varit involverad i ett liknande fall och var uppenbarligen inte främmande för praktisk psykiatri när han slutförde detta ärende genom att klart och tydligt påvisa att det handlat om rent bedrägeri. Tron på häxeri och trolldom var emellertid allmänt utbredd även bland läkare vid denna tid. Sir Thomas Browne, en av denna tids mest upplysta män, skrev 1643: "För min del har jag alltid trott på häxor och vet nu att de finns; de som tvivlar på detta förnekar inte bara deras existens utan även livsandarnas. De är helt enkelt förtäckta ateister!" Harveys egen uppfattning om livsandar och gudar, oberoende av namn, fann han oftast irrelevant även om han var klok nog att inte offentligt uttala sig i teologiska frågor. Harvey var sannolikt väl förtrogen med att såväl Miguel Serveto som Giordano Bruno avrättats sedan de uttryckt vissa tvivel i teologiska spörsmål. Hans syn på religion och teologi kan kanske bäst beskrivas av vännen John Aubrey: "Han var långt ifrån trängsynt." Harvey skriver i sitt sista verk *De Generatione Animalium*: "solen, eller himlen, eller naturen, eller själen i världen, eller den allsmäktige guden – alla dessa namn betyder egentligen samma sak." Han tillägger: "Det är inte mindre skickligt manifesterat i strukturen av den nyfödda kycklingen än i skapelsen av människan eller av universum."

Under åren 1632–1642 var Harvey så nära knuten till hovet att hans uppdrag som läkare vid S:t Bartholomew's blev allt lösare, liksom hans engagemang vid Londons Läkaresällskap.

År 1635 beordrade kungen Harvey att obducera en gammal man vid namn Thomas Parr, som påstods ha avlidit i en ålder av 152 år! En av kungens närmaste rådgivare, Thomas Howard, greve af Arundel (1586–1646), hade uppmärksammat denne gamle man på grund av hans påstått höga ålder. Man lät transportera



Obduktion av Thomas Parr. © Wellcome Library

liket till London för att där få honom obducerad. Harvey och greve af Arundel knöt omedelbara vänskapsband när de träffades inför obduktionen, som skedde i närvaro av en stor skara läkare. Harvey fann samtliga organ i utmärkt skick och lyckades inte fastställa någon dödsorsak. Man antog att den gamle mannen troligen avlidit till följd av hög ålder och ren utmattning. Den extremt höga åldern kommenterades över huvud taget inte i rapporten. Det troliga är naturligtvis att den gamle mannen inte blev mycket äldre än 70 år, en på den tiden högst aktningsvärd hög ålder. Kungen bestämde hur som helst att den gamle mannen skulle hedras med en begravning i Westminster Abbey, där han också lades till vila i november 1635.

På diplomatisk Europaturné

Greven af Arundel var visserligen inte särskilt populär bland hovfolket, som ansåg honom stel och arrogant, men Harvey fann honom däremot ytterst angenäm i kraft av hans stora nyfikenhet och djupa bildning. Han var dessutom en mycket framstående konstkännare, vilket kom att stimulera Harveys intresse för



Greve af Arundel Thomas Howard

konst. Tillsammans med en liten delegation från hovet skickade Karl I i april 1636 de två på en diplomatisk beskickningsresa till det kejserliga hovet i Wien. Därifrån reste sällskapet vidare till Italien för att bland annat inhandla konst till kungens privata samlingar. Resan företrädde huvudsakligen med båt på de stora floderna genom Europa. I maj 1636 hade man nått Nürnberg via floden Main. Där träffade Harvey bland andra kollegan och professorn i medicin vid universitetet i Altdorf, Caspar Hofmann (1572–1648), en person Harvey kände väl sedan deras gemensamma studietid i Padua. Under sin vistelse i Nürnberg gavs Harvey tillfälle att, under en anatomisk föreläsning och vivisektion av en hund inför Hofmann och en stor skara studenter, presentera sina teorier om blodomloppet. Hofmann kände väl till Harveys teorier om blodcirkulationen eftersom han nogsamman läst *De Motu Cordis*. Efter att ha utbytt sedvanliga artighetsfraser övergick Harvey till att diskutera sina teorier i hopp om att erhålla Hofmanns stöd. Denne lär då ha svarat att ”Det var omöjligt att skilja på systole och diastole då hundens hjärta slog alltför snabbt.” Efter en något animerad diskussion lär Hofmann slutligen ha hävdat: ”Jag ser det, men jag tror det inte.”

Några dagar senare reste delegationen vidare mot Italien via Prag och Wien, men hejdades strax utanför Venedig av de lokala venetianska myndigheterna. På grund av oklarheter i Harveys hälsodeklaration och en misstanke om att han haft kontakt med pestsjuka hölls han och några av de övriga delegationsmedlemmarna under några veckor inlåsta i karantän på ett lokalt sjukhus. Harveys koleriska temperament blommade nu fullständigt ut i rent raseri, att döma av en rad eldfångda brev som han skrev under tiden i karantän. Först när han så småningom släpptes ut i frihet och hade anlänt till Florens återvann han sitt lugn och kunde till fullo njuta av stadens skönhet. Däremot finns inga dokument som antyder att Harvey besökte Padua och sina gamla lärare där. Inte heller har Harvey i sina brev lämnat några kommentarer om Galilei, som av inkvisitionen vid denna tid satts i husarrest strax söder om Florens. Resan fortsatte till Rom dit



Harveys resa genom Europa

Harvey med sällskap anlände i september 1636. Vid en middag i det engelska jesuitsällskapets matsal sammanstrålade Harvey med den unge kollegan och anatomen George Ent (1604–1689), som liksom Harvey studerat såväl i Cambridge som i Padua och som för övrigt kom att tillhöra en av de ivrigaste försvararna av Harveys teorier om blodcirkulationen.

Efter några månaders vistelse i Rom påbörjades i november hemresan till England, en resa som kom att passera samma städer som under utresan. Harvey med sällskap siktade återigen den engelska kusten den 27 december 1636. Grevn af Arundel hade under resan lyckats samla på sig en mängd konstverk, manuskript och böcker, varav några av närmast ovärderligt värde. Så slutade det mest äventyrliga året i Harveys liv, färgat av den varma vänskapen med en av den tidens mest lysande intellektuella män.

Nationella problem och konflikter

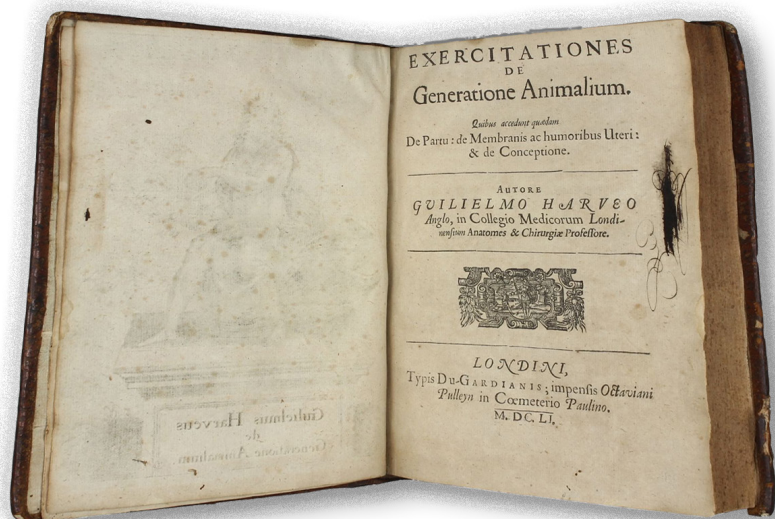
Efter sin hemkomst fann Harvey sig snart alltmer indragen i kungens växande problem och konflikter med parlamentet. Kungen, som 1625 gift sig med Henrietta Maria, katolik och syster till den franske kungen Ludvig XIII, hade, helt i strid med tidigare löften till parlamentet, utfäst sig att låta katolikerna i England få en friare ställning. Drottningmodern, Marie av Medici, gästade vid denna tid London tillsammans med sin personliga livläkare Jean Riolan med vilken Harvey gavs tillfälle att diskutera sina idéer om blodcirkulation. Riolan lät sig inte övertygas utan blev en av Harveys främsta kritiker. Det franska katolska sällskapet, som under sin vistelse i England mötts med stigande irritation och vrede, ombads av parlamentet att av säkerhetsskäl snarast lämna landet. De eskorterades på återresan till Frankrike av Harveys gode vän, greven af Arundel. Denne stannade i Holland under en tid innan han fortsatte till Padua där han levde fram till sin död 1646. De sista åren var han djupt skuldsatt sedan hans otyglade samlariver av konst och rara manuskript drivit honom att vida överskrida sina tillgångar.

När kungens förste livläkare, dr Bethune, avled år 1639, befordrades Harvey till att överta denna position. Det renderade honom en ny bostad med rätt till fri logi och mat i slottet Whitehall i London och en årlig lön på 400 pund.

Kung Karl I:s konflikter med kyrkan och parlamentet tornade upp sig alltmer för att slutligen eskalera till öppet inbördeskrig år 1642. De rojalistiska trupperna hade till en början framgångar i kriget, men när väl parlamentsledamoten Oliver Cromwell lyckats organisera en armé åt parlamentet kom det avgörande fältslaget att stå i Naseby sommaren 1645. Kungens trupper förlorade slaget, men kungen själv lyckades undkomma och ta sig till Oxford där han upprättade sitt högkvarter. Även Harvey flyttade dit och ägnade sig åt medicinska och vetenskapliga studier så mycket som nu omständigheterna tillät. John Aubrey skriver i *Brief Lives*: ”Det var i Oxford som jag första gången träffade William Harvey

år 1642 efter slaget vid Edgehill, men jag var då alltför ung för att bli bekant med den store doktorn. Jag kommer ihåg att han ofta besökte Trinity College för att träffa sin kollega George Bathurst, som hade höns och där de dagligen kläckte ägg för att försöka urskilja och studera utvecklingen av kycklingembryon.”

I Oxford utnämndes Harvey till professor och utsågs av Karl I till rektor vid Merton College. Under sin tid som lärare och professor i Oxford kom Harvey att etablera en livslång och nära vänskap med den då unge studenten Charles Scarburgh (1615–1694), som utbildade sig till läkare och som med tiden även blev en framstående matematiker. Scarburgh hade studerat matematik i Cambridge, men då universitetet under inbördeskriget lterade sig med parlamentet och emot kungen, tvingades Scarburgh, som rojalist, att fortsätta sina studier i Oxford. Till denna vänskap anslöt sig 1647 den briljante och då endast femton år unge mannen Christopher Wren (1632–1723), som med intresse deltog vid anatomiska dissektioner och modulerade fram anatomiska modeller i lera att nyttja i undervisningen. Med tiden kom Christopher Wren att utvecklas till en av Englands mest



De Generatione Animalium (Om djurens utveckling).

lysande arkitekter med återuppbyggnaden av S:t Paulkatedralen som det mest kända exemplet. Kanske var det under dessa fyra år i Oxford som Harvey utarbetade sin avhandling *De Generatione Animalium* (*Om djurens utveckling*), som vid denna tid cirkulerade som manuskript. Sannolikt fortsatte han här också sina studier avseende insekter och inte minst sina kliniska observationer.

När Oxford i april 1646 omringats av parlamentstrupper bröt Karl I upp och lämnade staden förklädd till tjänare. Han lyckades ta sig till sitt födelseland Skottland för att där söka stöd. Efter misslyckade förhandlingar med skottarna överlämnades emellertid kungen till parlamentet. I London upprättades en särskild domstol, som dömde kungen till döden för landsförräderi. Kungen besteg schavotten och avrättades den 30 december 1649 utanför Whitehall i London.

Strax efter att kungen brutit upp lämnade även Harvey Oxford och anlände till London i juni 1646 där han bosatte sig hos sin bror Eliab, numera en framgångsrik och förmögen köpman. Harvey var 64 år, barnlös och dessutom änkeman sedan hustrun Elisabeth avlidit någon gång i slutet av 1640-talet, osäkert när. Harvey, som på nära håll hade bevittnat striderna i inbördeskriget, förlorat en vän i kungen och dessutom fått se sin bostad plundrad, hade svårt att finna fortsatt glädje och mening i livet. Innan vi kommer till hans sista tid i livet, låt oss för ett tag ägna oss åt hans insatser inom forskning och vetenskap.

Francis Bacon och Harvey

Harveys syn på vetenskapen kom naturligtvis till stora delar att formas av människor i hans omedelbara omgivning, liksom av de stora föregångare han läst och studerat. Till den senare kategorin hörde främst Aristoteles och Galenos, till vilka han ofta hänvisade i sitt livsverk, *De Motu Cordis*. En person i Harveys omedelbara närhet av stor betydelse för honom var den store statsmannen

och filosofen Francis Bacon (1561–1626), som för övrigt var en av Harveys patienter. Bacon, som hade växt upp i en storpolitisk miljö, tog själv säte i parlamentet vid tjugotre års ålder och kom att göra en lysande karriär. Hans filosofiska betydelse består främst i hans strävan att åstadkomma en logisk systematisering av den vetenskapliga metoden. Han betraktas vanligen som upphovsmannen till tesen "Kunskap är makt" och i den satsen



Francis Bacon.

finns hela hans filosofi komprimerad. Han hävdade att filosofin endast ska bygga på förnuftet och att den borde skiljas från teologin. Trots att han var patient till Harvey var han helt okunnig om dennes verk om blodomloppet. Visserligen publicerade Harvey sin upptäckt om blodomloppet först efter Bacons död, men man tycker kanske ändå att han borde ha intresserat sig för hans forskning. Enligt John Aubrey hyste Harvey för övrigt inga höga tankar om Bacon och menade att "han skriver filosofi som en lordkansler", samt att "Bacons fina, livliga hasselbruna ögon påminner om ögonen hos en orm". Det kan inte ha varit lätt att ha Bacon som patient eftersom han hade sina egna idéer om hur sjukdomar egentligen borde behandlas och sällan följde sin läkares ordinationer. Bacon var hårt drabbad av gikt under större delen av sitt vuxna liv och kallade ofta på Harvey när smärtorna plågade honom som värst. För övrigt hade Bacon ingen större aktning för läkare, utan betraktade de flesta som rena charlataner.

I Bacons mest berömda verk, *The Advancement of Learning* (1605), hävdade han, och vid den tiden förvisso med all rätt, att medicinen som vetenskap knappast gjort några större framsteg, om ens några. Låt vara att Bacons förmåga att korrekt bedöma sin egen samtids vetenskapliga framsteg starkt kan ifrågasättas, i all synnerhet som han även avvisade både Copernicus och Keplers teorier och dessutom tog föga notis om Galilei. Själv gjorde Bacon, trots en del experimenterande inom fysik, kemi och biologi, inga vetenskapliga upptäckter, men framhöll att experiment var den enda säkra vägen till kunskap. Hans filosofi kom att få en stor betydelse för synen på vetenskap såväl avseende metodik som tänkesätt.

I så motto kan man betrakta Harveys hela arbete om blodomloppet som inspirerat av Bacons metodteorier. Bacon betonade även betydelsen av att en alltför stor vördnad för äldre tider och auktoriteter kan vara en hämmande faktor för vetenskapliga framsteg. Med historikernas backspegelperspektiv kan man tveklöst hävda att i synnerhet vördnaden för Galenos hade en sådan hämmande effekt inom medicinen. Harvey var emellertid

en sann empiriker i den mening att han ansåg att man inte enbart kunde förlita sig på böcker, utan att man måste undersöka kroppen som den faktiskt är och kunna förlita sig på sina egna ögons vittnesbörd. När Bacon dog i lunginflammation 1626, 65 år gammal, närmade sig Harvey sin karriärs zenit som läkare och vetenskapsman.

De Motu Cordis, forskning och vetenskap

Utöver sin tjänstgöring som sjukhusläkare vid S:t Bartholomew's besökte Harvey mängder av privatpatienter som han hade runt om i London. Han föreläste och blev med åren allt mer engagerad i Läkaresällskapets olika aktiviteter samt for allt oftare till hovet när kungen kallade. Efter sina ofta hektiska dagar fyllde han kvällarna i hemmet med fortsatta studier. Där hade han låtit inreda en särskild kammare med ett dissektionsbord, som han utnyttjade för anatomiska studier. I denna kammare, eller i ett angränsande rum, hade han skapat ett stort menageri där väggarna kantades av flaskor och hinkar med allehanda vattenlevande djur.

Harvey, som bodde nära Themsen, var välkänd bland fiskhandlarna, som ständigt försåg honom med nya fiskar. I burar och lådor förvarades ödlor, ormar, möss, kaniner och andra djur. Ute i trädgården hade han låtit bygga burar för större djur som grisar, får och hundar. Harvey besökte regelbundet köttmarknaden i Smithfield, mitt emot S:t Bartholomew's, för att inhandla fåglar och andra varmblodiga djur, avsedda för anatomiska studier snarare än som föda. I hans stora livsverk *De Motu Cordis* florerar alla dessa djur, vars hjärtan framför allt varit föremål för hans intresse.

Harvey, som var och förblev trogen Aristoteles motto "Då det råder tvekan om funktionen av de inre organen i människan är det nödvändigt att studera djurens organ, som bär likhet med organen hos människan", försökte kopiera vad han lärt sig under

sin tid i Padua hos sin lärare Fabricius. Genom att studera djurens anatomi skulle han förstå människans. Hans ambition var att tillägna sig så mycken kunskap att han kunde stoltsera med att förstå och förklara allt i naturen som förefallit otydligt och dunkelt. Det var (och är) naturligtvis en orimlig ambition vilket Harvey själv så småningom insåg. Det är dock oklart när han bestämde sig för att fokusera sina studier på just hjärtat och blodomloppet. Enligt Aristoteles var hjärtat ”grunden till allt liv”, och det organ som värmden upp blodet och tillsammans med luft formade vår livsande eller själ. Dessutom var Harvey djupt inspirerad av Fabricius, som tidigare hade hävdade: ”Efter att noggrant ha studerat nästa alla kroppens organ, har jag endast lämnat hjärtat orört.” Varför inte helt enkelt fullfölja sin gamle lärares verk och studera något som var okänt för denne mästare?

Harvey måste även ha betraktat hjärtat som en utmaning i kraft av dess stora kulturella betydelse, i en tid då det ansågs vara sätet för våra livsandar och källan till alla våra känslor. Kväll efter kväll, år efter år undersökte han djur efter djur för att försöka förstå vad som mer förenade än skilde alla dessa djur åt. Hans drivkraft, i en tid då varken internationell berömmelse eller hedervärda priser hägrade, var tveklöst hans stora passion till sanningen.

Att lösa frågan om hjärtats rörelser med dess aktiva och passiva faser, var onekligen en svår uppgift. Det rörliga hjärtat hos människan förblev naturligtvis omöjligt att direkt observera, men djurens hjärtan utgjorde däremot inget hinder för närmare studier. Det var således vivisektion, det vill säga dissektion av levande djur, som gjorde det möjligt för Harvey att så småningom kartlägga blodcirkulationen. Eftersom hans ambition var att studera ”alla” djur undersökte han både varm- och kallblodiga sådana. Till sin stora förvåning och iver upptäckte han att kallblodiga djur hade en betydligt långsammare hjärtfrekvens, vilket gjorde det möjligt att kunna skilja systole (hjärtats kontraktionsfas) från diastole (hjärtats fyllnadsfas). När han öppnade bröstkorgen på en hund och såg det slående hjärtat kunde han skönja och sedermera bekräfta vad han nu börjat förstå. Blodet föreföll passera in

från hålvenerna till hjärtats högra sida. Vid hjärtats kontraktion måste, trodde han, blodet transporteras via höger kammare genom lungartären till lungorna och därifrån via lungvenerna till hjärtats vänstra sida. När så den vänstra kammaren kontraherades måste, hävdade han, blodet forceras ut i aorta. Helt riktigt!

Vid denna tid var man, enligt Galenos lära, fortfarande övertygad om att blodet bildades i levern. Harvey betvivlade emellertid detta. Så mycket blod trodde han helt enkelt inte levern var kapabel till att producera. Han var mer förundrad över vart allt blod egentligen tog vägen efter att ha pumpats ut i stora kroppspulsådern (aortan). Rimligen borde artärerna rent teoretiskt svälla upp till dess bristningsgräns liksom övriga organ i kroppen, men genom sina direkta observationer förstod han att så inte var fallet. Så småningom förstod han att hela kärlsystemet måste vara ett slutet system i vilket blodet pumpades ut från hjärtat in i artärerna och återvände till hjärtat via venerna. När fysikern Robert Boyle (1627–1691), som för övrigt 1660 var en av grundarna till den engelska vetenskapsakademin Royal Society, frågade Harvey strax före hans död vad som egentligen fick honom att upptäcka blodcirkulationen, svarade Harvey att det var placeringarna av venklaffarna, som endast tillät flöde i riktning mot hjärtat och förhindrade flöde från hjärtat. Således, med hjälp av sinnrika ligaturer, studier av kallblodiga djur med en långsammare hjärtfrekvens och förståelsen av venklaffarnas funktion, lyckades han till slut helt riktigt lägga sitt anatomiska och fysiologiska pussel. En pusselbit saknades emellertid –kapillärerna, de små kärlen som förbinder artärerna med venerna. Dessa beskrevs först flera år senare av Marcello Malpighi (1628–1694). Men det var William Harvey, som vid femtio års ålder år 1628, kungjorde sina idéer i den lilla boken *De Motu Cordis*, och därmed åstadkom en revolution inom biologi och medicin.

Men Harvey lät inte nöja sig med detta. Enligt vissa bevarade dokument hade han för avsikt att även skriva och ge sin syn på vilken effekt upptäckten av blodomloppet hade på läkekonsten. Han hade dessutom planerat att närmare studera lungornas

funktion och en rad andra olösta problem. Enligt John Aubrey försvann dessvärre en stor del av hans dokument när Harveys bostad i slottet Whitehall plundrades av mobben som utlöstes av oroligheterna år 1642. Särskilt sörjde han förlusten av sina anteckningar om insekter.

De Generatione Animalium (Om djurens utveckling)

Med sin nyvunna fritid fortsatte Harvey också med sina biologiska studier och slutförde sin avhandling *Om djurens utveckling*, som i stort utgör en sammanfattning av hans tidigare studier i anatomi och fysiologi, men nu också om reproduktion och embryologi. Att döma av hans föreläsningsanteckningar hade han samlat på sig ett rikt material baserat på sina mångåriga experiment och observationer i flera ämnen. Harvey var till sin natur mycket diskret, men hans vänner, och i synnerhet vännen och kollegan George Ent, uppmuntrade honom att låta publicera sitt material i en ny bok. George Ent förklarade sig till och med villig att stå för alla kostnaderna för att få boken publicerad, inför en något ovillig Harvey, som kände sig tveksam att återigen behöva utsätta sig för omvärldens kritik.

Harvey lät sig emellertid övertalas och i mars 1651 publicerades boken i London med titeln *Exercitationes de Generatione Animalium*. Boken, bestående av 72 kapitel, inleds med en beskrivning av utvecklingen av ett hönsägg. Ytterligare tre kapitel handlar om förlossning, livmoderns struktur samt, i det tredje kapitlet, själva befruktningen. I boken framför han också sin upptäckt av cicatriculan, det vill säga den plats i äggulan där fostret utvecklas. En stor del av boken behandlar Aristoteles teorier samt Galenos och Fabricius arbeten inom embryologi. Boken avslutas med att Harvey redovisar sin egen syn på djurens fosterutveckling. Harvey hävdade att allt liv kommer ur ett ägg, *omne vivum ex ovo*, och att för varje djurart finns ett ägg, även för maskar och insekter, vilka



Frontespis till De Generatione Animalium.

man länge trodde uppstått spontant ur rutten materia. Han hävdade att fostret utvecklas ur ägget, som vissa djur ruvar på, medan andra ägg utvecklas inne i modern. Aristoteles och Galenos, de två främsta antika auktoriteterna inom biologi och medicin, skilde sig något avseende betydelsen av manligt respektive kvinnligt i den sexuella reproduktionen. Galenos hävdade att både mannen och kvinnan bidrar med säd eller frön och att fostret tillväxer genom nutrition från levern. Aristoteles menade att fostret utvecklas via mannens sädesvätska och kvinnans menstruationsblod och att fostret växer till på grund av sin inre värme, som alstras i det primitiva fosterhjärtat. Enligt Aristoteles var kvinnans huvudsakliga roll att erbjuda en plats i livmodern för embryot att utvecklas i. Ett sätt att förena Galenos fysiologi, som krävde att levern utvecklades före alla andra organ, med Aristoteles embryologi, som hävdade att hjärtat var det första observerade organet, var att försöka fastställa om levern faktiskt bildades före hjärtat.

Harvey ville emellertid ogärna spekulera över det som inte direkt kunde iakttas. Han var och förblev förvisso en trogen anhängare av Aristoteles, men undvek att diskutera vad som var den faktiska orsaken eller syftet med något, vilket Aristoteles däremot ansåg var det väsentligaste att försöka förstå. Harvey föredrog att skriva om vad han faktiskt kunde se och testa experimentellt, och vad som rimligen kunde härledas från hans egna iakttagelser. Följaktligen avvisade han helt tanken på att människokroppen intogs av någon ande under fosterutvecklingen, vilket Galenos trodde. Harvey trodde visserligen på existensen av en ande eller själ, dock inte som något separerat från kroppen, utan att den fanns i blodet redan före födelsen eller att den var själva blodet. Att döma av hans föreläsningsanteckningar, som han sammanställde 1616 inför sin första Lumley-föreläsning och med senare tillägg under följande år, ansåg han redan då att blodet var ursprunget till fostrets utveckling. Det skulle emellertid dröja ytterligare två hundra år innan vi till fullo började förstå exempelvis könszellernas betydelse för befruktningen.

Även om dessa sena studier av Harvey inte var lika revolutio-

nerande och betydelsefulla som *De Motu Cordis*, var hans grundläggande synpunkter och teorier värdefulla bidrag till utvecklingen av den moderna embryologin. De väsentligaste synpunkterna var hans betoning på sin framförda doktrin att allt liv kommer ur ägget, *ex ovo omnia*, liksom upptäckten av den specifika platsen för fosterutveckling i äggulan, cicatriculan, samt att han förkastade antagandet att liv kan uppstå spontant.

William Harveys sista år

Efter att Harvey lämnat Oxford 1646 och återvänt till London blev han åter en aktiv medlem i Londons Läkaresällskap och återupptog där även sina Lumley-föreläsningar. Dessutom praktiserade han som läkare från tid till annan, även om hans egen hälsa nu började svikta.

Kung Karl I hade avrättats den 30 januari 1649 och makten hade övertagits av Oliver Cromwell (1599–1658), som övervägde att utropa sig själv till kung eller regera med stöd av ett nytt parlament. Han valde det senare alternativet. Oliver Cromwell var vid denna tid parlamentsledamot och hans makt vilade enbart på armén, utanför den fanns ingen lojalitet som han kunde vädja till. Arméns försök att styra landet misslyckades emellertid och man återgick till en strikt kringskuren form av monarki med benämningen ”protektorat” med Cromwell som lordprotektor. Cromwell var nu Englands statschef, vilket han förblev fram till sin död i september 1658.

Under detta protektorat betraktades William Harvey närmast som en brottsling, då han som läkare deltagit i kriget på rojalisternas sida mot parlamentet. Hans egen förmögenhet hade visserligen gått förlorad, men hans ekonomiskt framgångsrika bröder såg till att deras berömda bror inte saknade något av livets förnödenheter. Harvey hade emellertid blivit en gammal, bitter och melankolisk man, plågad av gikt och mänsklig ondska.

Människan, förkunnade han, är bara en "stor elak babian". John Aubrey berättade att Harvey för att söka lindra sina giktbesvär brukade sitta med benen i en hink med iskallt vatten på taket till sitt hus tills han nästan frös ihjäl. "Han var mycket hetlevrad och hans tankearbete höll honom ofta vaken; han berättade för mig att han brukade gå upp och vandra runt i kammaren i bara nattskjortan tills han svalnat, varefter han kunde återvända till sängen och sova gott." Hans gode vän George Ent, som besökte honom 1650, skriver: "Jag fann honom lik Demokritos, ständigt upptagen med studier av naturen, med munter uppsyn och fridfullt sinne, som kom att omfatta alla inom hans sfär. Jag hälsade på honom och frågade om allt var väl med ho-



Vännen John Aubrey.

nom. Hur skulle det kunna vara möjligt, svarade han, emedan landet nu är i fullt kaos, och jag själv befinner mig ute på öppet hav. Och sannerligen, fortsatte han, om jag inte kunde finna tröst i mina studier och balsam för min själ i minnet av mina observationer under tidigare år, skulle jag inte känna någon större längtan efter ett längre liv. Så nu har det kommit därhän att detta liv av mörker och oklarhet, och frihet från offentliga bekymmer, som brukar framkalla tristess och avsky hos många, har visat sig vara ett suveränt botemedel för mig.” När så Ent frågade honom varför han själv dissekerade så många olika djur, svarade Harvey: ”Det är sant att undersökningar av djurkroppar alltid har varit till min stora glädje, och jag har levt i förhoppningen att vi inte bara skulle kunna avslöja några av naturens mindre hemligheter, utan även få en bild eller föreställning om den allsmäktige skaparen själv.”

Vid ett medlemsmöte i Londons Läkarsällskap år 1651 lät den dåvarande presidenten dr Prujean meddela: ”Är det möjligt att om jag kan uppbringa någon som skall bygga oss ett bibliotek och ett museum för förvaring av enkla och rara ting, som kan vara till gagn och ära för vårt sällskap, skulle ni då ge ert samtycke till detta eller ej?” Att få bifall för detta märkliga projekt var inte svårt. Några månader senare avslöjades givarens identitet som William Harvey. Till hans ära restes en staty och i februari 1654 kunde William Harvey hälsa sina kolleger i sällskapet välkomna till invigningen av det nya biblioteket och museet.

Under sina sista år bodde Harvey ofta tillsammans med sina bröder Eliab och Daniel i deras hus i centrala London eller i dess förorter Lambeth eller Roehampton. Han sörjde förlusten av sin hustru, som han varit gift med i över fyrtio år. Dessutom hade tre av hans bröder avlidit. William Harvey sökte sig allt oftare till sitt hus i Combe i grevskapet Surrey i sydöstra England, där han trivdes allra bäst, för där fann han det mörker och den avskildhet som bäst stimulerade hans tankeförmåga. ”Han hade ett hus i Combe i Surrey”, skriver John Aubrey, ”där han i jorden hade grävt ut grottor i vilka han sommartid älskade att sitta och fundera.” John Aubrey lärde känna Harvey först 1651 då

Aubrey planerade en resa till Italien. "Harvey", skriver Aubrey, "var mycket meddelsam och villig att instruera alla som visade honom respekt. Han talade om för mig vilka platser jag borde besöka, vilket sällskap jag skulle omge mig med, vilka böcker jag borde läsa och hur jag bäst klarade av mina studier." Tillsammans med sin unge vän Charles Scarburgh blev Harvey alltmer intresserad av matematiska problem, som de försökte lösa gemensamt. "Han var riktigt bra i matematik", skrev Aubrey.

Harvey tog nu upp sin vana att dricka kaffe, något han alltid vurnat för och som nu även skänkte honom viss tröst. Harvey, liksom många av hans samtida läkare, trodde att kaffe lindrade gikt och hjärtbesvär, var bra för magen och stimulerade hjärnan. Han blev emellertid alltmer excentrisk. Det berättas att han brukade vandra ute på fälten och kamma sitt hår, att han alltid satte sig till bords vid en viss given tid oberoende om maten var färdig eller inte, och att han insisterade på att ha socker istället för salt i sin saltkällare.

Hans hälsotillstånd försämrades alltmer och hans smärtor hade nu blivit så plågsamma att endast opium skänkte honom lindring. Den unge vännen och kollegan Charles Scarburgh fanns i hans närhet och hjälpte honom med medicineringen. Aubrey skriver: "Morgonen den 3 juni 1657 vaknade Harvey vid tiotiden i sin broders hus i Roehampton och försökte säga något, men fann att tungan var förlamad. Han förstod i vilken belägenhet han befann sig och att något hopp om bättring inte var i sikte, varför han tillkallade sin bror och sina brorsöner. Till brodern skänkte han sin klocka och till de övriga andra saker som minne. Därefter tillkallades apotekaren att tappa honom på blod till ingen nytta, och så avslutade han sitt liv."

Kroppen fördes några dagar senare till City inför planeringen av begravningen, som ägde rum i Hempstead i Essex den 26 juni. Brodern Eliab hade där låtit bygga och inreda ett litet gravkapell till familjen Harvey. På marmorsarkofagen står än i dag att läsa den enkla inskriptionen: Doktor William Harvey avliden den 3 juni 1657, 79 år gammal.



Harveys grav.

Harvey hade testamenterat medel, utöver till sina närmaste släktingar, till Läkaresällskapet i London för att låta dem färdigställa biblioteket och museet i hans namn. Den stora branden i London 1666 kom emellertid att ödelägga stora delar av staden, liksom Harveys museum och bibliotek.

Det viktigaste arvet efter William Harvey är, utöver upptäckten av blodomloppet, hans magnifika och ödmjukt framförda idéer om hur vetenskaplig forskning bör bedrivas.

VAD VISSTE MAN INNAN HARVEY?

Hjärtat

Hjärtats aktiviteter och rörelser har sedan urminnes tider varit föremål för människans nyfikenhet och intresse. Begreppet cirkulation påstås ha förekommit i kinesiska och indiska urkunder sedan äldsta tid, men de äldsta skriftliga urkunderna som finns bevarade är emellertid så fragmentariska att det i dag är närmast omöjligt att bilda sig en säker uppfattning av vad man faktiskt visste och trodde. I det antika Grekland rådde det delade uppfattningar om hjärtats funktion. Alkmaion (400-talet f.Kr.), filosof och medicinsk teoretiker från Crotone, lär vara en av de första att utföra en dissektion för att söka förklaring till sjukdomar i kroppens inre. Han lokaliserade medvetandet till hjärnan medan många andra under denna tid, i likhet med läkaren och filosofen Empedokles (ca 490–424 f.Kr.), lokaliserade det till hjärtat. Om Empedokles finns det för övrigt många legender. Han ska bland annat ha utfört en rad underverk, ibland genom magi, ibland genom naturvetenskapliga insikter. Det berättas att han återuppväckt en kvinna till liv, som tycktes ha varit död en längre tid, och han lär själv ha avslutat sitt liv genom att hoppa ned i Etnas krater för att visa att han var en gud. Hans kanske viktigaste bidrag till den naturvetenskapliga forskningen var att genom iakttagelser och

experiment upptäcka att luften är ett särskilt ämne och att han var den som i Grekland grundlade den medicinska forskningen.

Platon (427–347 f.Kr.), liksom Aristoteles, var starkt influerad av Empedokles idéer avseende människokroppen, och i dialogen Timaios beskriver han att det är från hjärtat som blodkärlen utgår och att hjärtat är centralt placerat i kroppen och väl skyddat av de omgivande lungorna. Att det förelåg någon skillnad mellan blodkärlen, mellan artärer och vener, förstod man inte. Den distinktionen framfördes först av Praxagoras från Kos (300-talet f.Kr.), som även intresserade sig för pulsens diagnostiska betydelse. Han ansåg emellertid att pulsen var helt oberoende av hjärtat och att artärerna endast transporterade luft.

Aristoteles placerade i likhet med Empedokles människans medvetande och känsloliv till hjärtat och påstod även att nerverna utgick från hjärtat. Hans uppfattning om hjärtat och dess funktion kan sammanfattas enligt följande: Födan omvandlas först till vätska i magsäcken för att blandas samman i tarmarna varifrån den stiger upp som ånga via tarmkärlen till hjärtat där den blandas med blodet. Blodet värms upp i hjärtat och strömmar sedan ut genom blodkärlen till periferin för att där omvandlas till muskler och andra organ. Lungornas huvudsakliga funktion var, enligt Aristoteles, att helt enkelt kyla ned hjärtat så att det kunde kontraheras. Om lungorna av någon anledning inte lyckades kyla ned hjärtat tillräckligt effektivt övertog hjärnan den funktionen genom att producera rikligt med sekret för att säkerställa hjärtats nedkylning. En kvarleva av denna uppfattning är att vi än i dag talar om förkylning när näsan rinner av sekret. I dag vet vi att det beror på en infektion, vid den tiden trodde man det sammanhänge med behovet av att kyla ned hjärtat.

Läkekonstens fader Hippokrates (460–377 f.Kr.) liv sammanföll i stort med den grekiska kulturens höjdpunkt. Hans storhet anses numera snarast vara av symbolisk betydelse. Hans namn är djupt förknippat med de Hippokratiska skrifterna, även om det är oklart om han över huvud taget är författare till någon av dessa. Den kända sentensen ”Aldrig skada, om möjligt bota, ofta

lindra, alltid trösta”, tillskrivs ofta Hippokrates, men står inte att finna i de Hippokratiska skrifterna, utan torde av allt att döma ha en sentida tillkomst. Storheten med de Hippokratiska skrifterna är, oberoende av vem som skrivit vad, tveklöst det etiska regelverket, som till stora delar gäller läkarkonsten än i dag. Det betänkliga med skrifterna var lanseringen av den så kallade humoralpatologien, vilken grundades på sammansättningen av blodet: det ljusröda (syresatta), det mörkröda (syrefattiga), det gula blodserumet och det vita slemmet (fibrin), som bildas när man rör om i en blodpöl. En bristande balans mellan dessa fyra komponenter ansåg man orsakade de flesta sjukdomar! Behandling med åderlåtning, laxering eller annan uttömmande behandling ansåg man var enda möjligheten att återställa balansen. Att man hyste denna absurda uppfattning för över 2000 år sedan kan ursäktas med att man inte visste bättre. Att denna uppfattning kom att leva kvar till mitten av 1800-talet är betydligt mer betänkligt! Det var först med Rudolf Virchow (1821–1902) som humoralpatologien förkastades för att ersättas av cellularpatologien, vilken i huvudsak gäller än i dag.

I de Hippokratiska skrifterna beskriver man kortfattat hjärtat som en till formen pyramidliknande struktur omgiven av ett vätskefyllt membran och av lungorna, vars funktion ansågs vara att kyla hjärtat. Vidare beskriver man hjärtat som en muskel med klaffar och två kammare, varav den vänstra, som hade en mer utvecklad muskulatur, var säte för medvetandet och förståndet.

Harvey hänvisar ofta till den grekiske läkaren Erasistratos (ca 304–250 f.Kr.), som var verksam i Alexandria och var en lysande anatom som utförde dissektioner av människokroppar tillsammans med sin äldre lärare Herophilus (anatomins fader). Erasistratos trodde att luft transporterades från lungorna till hjärtat, där det förvandlades till livsandar, och ansåg att endast venerna och hjärtats högra kammare innehöll blod. Det faktum att blod sprutade ut från artärer vid en sårskada ville han förklara med att sedan luft eller pneuma först utsöndrats skapades ett vakuum som sög ut blod! Han hade även idéer om nervsystemet och gjor-

de skillnad på motoriska och sensoriska nerver och menade att muskelkontraktioner var en följd av aktivering av det motoriska nervsystemet.

Bortsett från Aristoteles har ingen av antikens vetenskapliga författare varit mer inflytelserik än Claudius Galenos, som föddes 130 e.Kr. i den grekiska staden Pergamon. Han fick sin utbildning i filosofi och medicin i Smyrna, sedan i Korint och slutligen i Alexandria. Efter avslutade studier återvände han till Pergamon och blev vid 28 års ålder gladiatorernas läkare, vilket gav honom rika tillfällen att studera blodflöden ur gapande sår. Han flyttade till Rom år 169 där han höll offentliga föreläsningar om medicin och blev kejsar Marcus Aurelius (121–180 e.Kr.) livläkare. Efter några år i Rom återvände han till sin födelsestad Pergamon, men kallades snart tillbaka till Rom för att fram till sin död år 200 verka som hovläkare.

Galenos var en av antikens mest produktiva författare och skrev närmare 500 avhandlingar på grekiska om bland annat anatomi, fysiologi, retorik och filosofi. Till stor del består hans arbeten av kommentarer till de antika läkare som föregått honom.

Det av Galenos arbeten som kom att utöva störst inflytande var "Om nyttan av olika kroppsdelar", i vilken han beskriver funktionen av kroppens samtliga organ. Galenos utgav sig för att vara den stora experten på människokroppens anatomi, men under hans livstid var det inte tillåtet att obducera människolik, varför han var hänvisad att dissekera apor, grisar och andra djur. Det Galenos beskrev var därför till stora delar något han aldrig sett! Han trodde att det han sett och funnit hos djur direkt kunde överföras till att även gälla människan. Han beskrev att själva livsprocessen utgick från föreställningen om tre "andar", eller pneuma, som enligt Platon härskade över människokroppen. Hjärnan styrde över förnimmelser och rörelser, medan hjärtat rådde över passionerna och levern över nutritionen. Levern bearbetade matsmältningen till venöst blod, som i form av en "naturande" transporterades till hjärtat i en ebb- och flodrörelse genom ådrorna. Blodet överfördes från den

högra kammaren genom osynliga porer i hjärtskiljeväggen till den vänstra kammaren. I den vänstra kammaren omvandlades denna "naturande" till en högre form av pneuma, "livsande", som fördes vidare till hjärnan för att där omvandlades till en ännu högre form av pneuma, "själsande". Denna ytterst förädlade form av pneuma spreds sedan ut i kroppen via de ihålliga nerverna. Artärerna däremot, hävdade Galenos, var fyllda av blod och ingenting annat än blod. Under blodets passage genom kroppen fylldes blodet av föroreningar, som jämfördes med de sotiga ångorna från en brinnande ljuskälla. Dessa sotiga ångor förpassades sedan ut ur kroppen med utandningen via lungorna. Vad passagen genom de små hålen i hjärtskiljeväggen beträffar medgav Galenos visserligen att de inte var lätta att se: "Dessa syns endast med svårighet i den döda kroppen, eftersom kroppsdelarna då är kalla, hårda och stela. Förnuftet säger oss emellertid att sådana hål måste existera."

Att hjärtats slag var synkroniserade med pulsen togs som intäkt för att hjärtat och artärerna utvidgades tillsammans och samtidigt. Blodet lämnade hjärtat när hjärtats innehåll svallade över och artärernas sammandragning var en förutsättning för blodets framdrivning. Galenos ansåg att syftet med hjärtats klaffar främst var att förhindra alltför kraftig ebb- och flodrörelse i artärerna med risk för att trötta ut hjärtat. "Utan dessa klaffar", sade Galenos, "skulle blodet självt fortsätta att röra sig i sin långa bana till inget ändamål, liksom tidvattnet i Euripus, i oupphörligt växlande riktning till alla kroppsdelar, som inte på något sätt skulle passa för blodet."

Den medfödda värme som enligt Hippokrates och Aristoteles genomströmmade kroppen och skilde de levande från de döda, utgick, enligt Galenos, från hjärtat. Hjärtat var kroppens värmekälla, ett slags ugn som skulle förstörts av sin egen värme om inte luft från lungorna svalkat det. Hjärtat var, enligt Galenos, kroppens starkaste fäste.

Galenos idéer om anatomi och fysiologi kom att dominera i Europa under 1 400 år. Det är först under renässansen som den

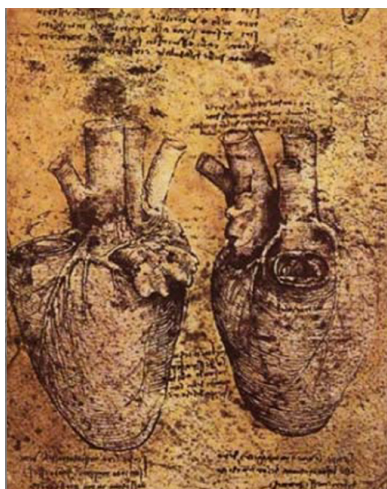
moderna naturvetenskapen etablerades, och Galenos idéer på allvar började ifrågasättas.

Dissektioner på människolik, som var vanligt förekommande i Alexandria under 400- och 300-talen f.Kr, förbjöds enligt lag i hela romarriket delvis av vördnad för den döde, men också på grund av vidskeplig fruktan för kadaver. Under tidig medeltid tilläts dissektioner endast undantagsvis av den katolska kyrkan, medan medeltidens islam aldrig accepterade obduktion av människokroppar. Från 700-talet till 1200-talet var de muslimska läkarnas anatomiska kunskaper inget annat än "Galenos i muslimsk förklädnad". Den katolska kyrkan upphävde så småningom förbudet och den första dokumenterade dissektionen kom att utföras av Mondino di Luzzi, även känd som Mundinus (1270–1326), vid universitetet i Bologna år 1315. Ett år senare skrev Mondino en anatomisk lärobok, som kom att gälla som officiell lärobok i närmare två hundra år. Den första tryckta upplagan, *Anathomia*, utkom i Padua 1478. Boken var i stort sett en enda hyllning till Galenos uppfattning och teorier om människokroppens anatomi.

Galenos teorier kom även att överleva universalsnillet Leonardo da Vinci (1452–1519), vars intresse för anatomi sägs ha väckts av Marc Antonio della Torre (1481–1511), en ung professor i anatomi vid universitetet i Padua. Det påstås att della Torre försökt engagera Leonardo för att illustrera en planerad skrift i anatomi baserad på sina dissektioner. Detta blev emellertid aldrig av då della Torre föll offer för pesten, endast 30 år gammal. Dessa påståenden har emellertid starkt ifrågasatts då man funnit en mängd anatomiska teckningar av Leonardo redan från 1489, då Torre var endast sju år gammal. Leonardos intresse för anatomi var hur som helst väckt och han fortsatte att teckna och uppger i sina anteckningsböcker att han själv har dissekerat "mer än tio människokroppar". Hans planer på att skriva en rad avhandlingar i anatomi, blev emellertid aldrig av. Hans sista kända anatomiska manuskript, bevarat i Windsor Castle i England, är daterat till den 9 januari 1513 och handlar om hjärtat. Några av hans

anteckningar avseende hjärtat förtjänar att uppmärksammas och citeras. "Hjärtat är ett kärl gjord av en stark muskel, som hålls vid liv med hjälp av artärer och vener såsom alla muskler gör." Vidare: "Hjärtat är en muskel med anmärkningsvärd kraft och styrka jämfört med andra muskler." Han gjorde skillnad på kamrarna och förmaken. Kamrarna kallade han de nedre kamrarna och förmaken de övre kamrarna. Han beskrev även hjärtsäcken som han menade innehöll mer vätska hos lik än hos levande. Vidare beskrev han helt korrekt hjärtats kranskärl (koronarartärer) och deras ursprung från aorta omedelbart ovanför klaffplanet. Hans beskrivning av papillarmuskulaturen och segelklaffarna är som följer: "Mellan senorna eller strängarna från muskulaturen i höger kammare sammanflätas en mängd mindre trådar, som virar sig runt de allra minsta omärkbare senorna och sammanflätas till ett nätverk. Och dessa papillarmuskler är i sig kapabla till expansion och kontraktion, och de är placerade mitt i det våldsamma flödet av blod, som passerar in och ut bland dessa muskelsenor innan dessa omvandlas och övergår till att bilda segelklaffarna."

Av Leonardos teckningar att döma, med inritade pilar för



Leonadro da Vincis teckningar av hjärtat.

att illustrera hjärtats rörelsemönster, torde han korrekt ha förstått hjärtats kontraktionsmönster med det horisontella planet, mellan förmaken (A) och kamrarna (V) (atrioventrikulärplanet), förskjutningar upp och ned under diastole respektive systole. Leonardo förstod, till skillnad från Galenos, inte bara förmakens betydelse för att optimalt fylla kamrarna med blod, utan även att systole sammanföll med hjärtats aktiva kontraktionsfas medan diastole utgjorde hjärtats fyllnadsfas. Men han delade Aristoteles uppfattning att hjärtat genom friktion alstrade värme när blodet passerade in och ut genom segelklaffarna, och trodde i likhet med Galenos att blod passerade genom osynliga hål i hjärtskiljeväggen.

Om Leonardo hade fullföljt sina planer på en avhandling i anatomi, och om han dessutom lyckats fokusera och tyglat sin allmänna nyfikenhet och mångsidighet, hade han kanske varit den förste att korrekt beskriva blodcirkulationen. Nu skulle det dröja ytterligare hundra år innan Harvey publicerade sin revolutionerade beskrivning av blodomloppet.

Betydelsefulla insatser gjordes emellertid innan dess av den store belgiske anatomen Andreas Vesalius (1514–1564), som var den förste att på allvar ifrågasätta Galenos idéer. Vesalius hade utbildats i Leuven och i Paris under ledning av professor Jacob Sylvius (1478–1555), en frejdad Galenosapostel. Vid 23 års ålder utnämndes Vesalius till professor i anatomi vid universitetet i Padua. Under sina föreläsningar efter Galenos texter noterade han att Galenos beskrivningar i många fall inte överensstämde med verkligheten. Vesalius bestämde sig därför att färdigställa en ny lärobok i anatomi baserat uteslutande på egna iakttagelser av människokroppen. År 1543, samma år som Copernicus utgav sitt arbete om himlakropparnas rörelser, publicerade Vesalius den första moderna läroboken i anatomi, *De humani corporis fabrica* (*Om människokroppens byggnad*), vanligen kallad *Fabrica*. Denna berömda bok är fylld av nära 220 vackra, detaljrika anatomiska illustrationer i träsnitt, vilka utförts av elever i Titians skola i Venedig, de flesta sannolikt av Jan Stephan van Calcar, som tidigare



Andreas Vesalius. © Wellcome Library

utfört teckningarna till Vesalius *Tabulae six*, (*Sex anatomiska tavlor*), men delvis även av Vesalius själv som den begåvade tecknare han var. Vesalius hade förmånen att kunna utföra sina dissektioner på människolik, medan Galenos varit hänvisad till dissektioner på apor, hundar och andra däggdjur. I första upplagan av sin bok kunde Vesalius inte finna några porer i hjärtskiljeväggen, men trodde att blodet "svettades" genom hjärtväggen med po-

rer alltför små för att vara synliga. Några år senare, år 1555, när den andra förbättrade upplagan skulle publiceras, hade Vesalius börjat tvivla på att det över huvud taget fanns några porer i hjärtskiljeväggen och hävdade nu att dessa inte fanns. ”Man måste kunna lita på vad man faktiskt ser.” Att så öppet ifrågasätta den store Galenos upprörde många, bland andra hans gamle lärare Jacob Sylvius, som skrev våldsamma pamfletter där han fullständigt tog heder och ära av Vesalius, som han kallade en okunnig galning och ett monstrum. När hans *Fabrica* var publicerad träder Vesalius i tjänst som livläkare åt kejsaren Karl V, och efter dennes regeringstid hade han samma befattning hos kungens son Filip II, som han följer till Spanien. År 1564 företar han en pilgrimsfärd till Jerusalem, men lider på hemresan skeppsbrott. Han räddas och förs i land på ön Zante i den grekiska arkipelagen, där han blir allvarligt sjuk och avlider, 50 år gammal, den 15 oktober 1564. Det har uppgivits att pilgrimsfärden var en bot, som pålagts honom av inkquisitionen för dråp. Vesalius skulle ha dissekerat en människa vars hjärta ännu slog. Den berättelsen är emellertid obekräftad.

Andrea Cesalpino (1519–1603), som var naturvetare och filosof från Pisa, förtjänar att nämnas i detta sammanhang i all synnerhet som han ibland av italienska författare lanserats som den förste att korrekt beskriva blodcirkulationen, i ett postumt verk publicerat 1606, således utgivet före Harveys *De Motu Cordis*. Men även om han beskrev något som liknade en allmän blodcirkulation och till och med hävdade att blodet passerade från artärer till vener i den yttersta periferin, är det ytterst tveksamt om han ansåg att blodet faktiskt flödade i dessa kärl. Snarare föreställde han sig att blodet cirkulerade som i en kemisk process med upprepad avdunstning och kondensation av blodet, en uppfattning som för övrigt liknar den som filosofen Descartes framförde några decennier senare.

Fabricius d'Acquapendente (1537–1619) var en av Vesalius många framstående elever. Han blev berömd genom att år 1594 till Vesalius ära låta bygga den första amfiteatern vid universitetet

i Padua. Teatern, elliptisk till formen med rader av höga gallerier runt den öppna ytan i mitten, där dissektionsbordet var placerat, blev en arena där dissektion av människor kunde utföras och förevisas för mängder av intresserade studenter. Några år senare byggdes en liknande amfiteater i Leiden i Holland. I Sverige lät Olov Rudbeck d.ä. (1630–1702) hundra år senare uppföra en anatomisk teater i en kupol placerad centralt i en av Uppsala universitets ursprungliga byggnader, Gustavianum.

Fabricius sägs även vara den förste att beskriva venklaffarna, en upptäckt som kom att betyda mycket för Harveys förståelse av blodomloppet.

Guido Cesare Aranzi (1530–1589) var en annan entusiastisk elev till Vesalius, sedermera professor i medicin och kirurgi i Bologna. Han gjorde sig mest känd genom att beskriva skillnaden mellan hjärtat hos fostret och hos den vuxne och noterade helt korrekt att blodpassagen hos fostrets hjärta genom foramen ovale (en öppning i skiljeväggen mellan höger och vänster förmak) och ductus arteriosus (en kärlförbindelse mellan lungartären och kroppspulsådern) upphörde strax efter födelsen. Det ska dock nämnas att redan Galenos kände till foramen ovale och ductus arteriosus liksom den italienske kirurgen Leonardo Botallo (1530–1591). Botallos namn har av allt att döma på felaktiga grunder levt vidare som eponym för ductus arteriosus. I själva verket var det foramen ovale han trodde sig vara den förste att beskriva och på eget initiativ föreslog skulle bära hans namn!

Lungcirkulationen

Andreas Vesalius hade många framstående elever, varav en av stor betydelse för Harveys upptäckt av blodomloppet – Realdo Colombo (1516–1559). Han var född i Cremona i Italien och arbetade som prosektor i anatomi under Andreas Vesalius vars professur han 1543 kom att överta. Colombo beskrev 1559 att

blodet, vilket Vesalius inte visste, strömmar från höger kammare till den vänstra kammaren via lungorna. Dessutom gav han en korrekt beskrivning av hjärtats arbetssätt och kunde skilja systole från diastole. Colombo hävdade helt korrekt att hjärtat utförde sitt arbete när det drog sig samman, i systole, och fylldes med blod under avslappningsfasen, diastole.

Några år före Colombos beskrivning av lungcirkulationen hade spanjoren Miguel Serveto (1511–1553) år 1553 i en teologisk skrift, *Christianismi Restitutio*, framfört en liknande, men något ofullständig, beskrivning av lungkretsloppet. I denna skrift, i vilken Serveto tog ett bestämt avstånd från treenigheten och predestinationsläran (som menade att man kunde hamna i helvetet eller i paradiset alldeles oberoende hur man levt sitt liv), presenterade han märkligt nog också en beskrivning av lungkretsloppet. Hans ifrågasättande av treenigheten kostade honom livet. Jean Calvin lyckades med sina anhängares hjälp fånga honom i Genève, och efter att ha utsatt honom för bestialisk tortyr brändes Serveto på bål, tillsammans med de flesta exemplaren av hans bok om treenigheten, av vilken i dag endast två exemplar finns bevarade.

Fram till 1924 betraktades Serveto och Colombo, oberoende av varandra, som upptäckarna av lungkretsloppet.

År 1922 upptäcker emellertid Muhyo Al-Deen Altawi, en ungersk egyptisk doktorand vid den medicinska fakulteten vid Albert Ludwigs universitet i Freiburg, Tyskland, ett arabiskt manuskript med titeln *Commentary on the Anatomy of Canon of Avicenna* i det preussiska stadsbiblioteket i Berlin. Manuskriptet innehåller en korrekt beskrivning av lungkretsloppet författat av Ibn al-Nafis (1213–1288), arabisk läkare verksam i Damaskus och senare i Kairo, där han blev sultanens personliga läkare. Han var endast 29 år när han skrev sitt mest betydelsefulla arbete om lungcirkulationen. Han hävdade för det första bestämt, i motsats till Galenos, att blodet inte passerade genom några osynliga hål i hjärtskiljeväggen från den högra till den vänstra kammaren; för det andra att blodet, då det inte kan passera genom hjärtskiljeväggen,

måste nå vänster kammare genom att passera via lungorna; för det tredje att det måste finnas små kommunikationer i lungorna mellan lungartären och lungvenen. Därmed förutsåg Ibn al-Nafis existensen av lungkapillärer. Det skulle emellertid dröja ytterligare fyra hundra år innan dessa synliggjordes av Marcello Malpighi (1628–1694).

Upptäckten av detta manuskript har senare lett till spekulationer om huruvida Miguel Serveto och Realdo Colombo möjligen kan ha känt till Ibn al-Nafis manuskript. Om så var fallet lär vi aldrig säkert kunna fastställa, men efter att Altawi 1924 publicerat sin upptäckt av Ibn al-Nafis manuskript, torde det inte råda någon tvekan om att det var han som först beskrev lungkretsloppet.

Att till fullo förstå hjärtats och blodets fysiologiska betydelse kräver att vi även förstår vilken betydelse lungorna och andningsprocessen har i detta sammanhang. För lika förbryllade som vi kan bli av de förnimmelser som hjärtat kan ge upphov till, med kännbara pulsar på hals och vid handleder och anslag mot bröstet, lika märkligt måste andningen med dess regelbundet hävande och hopsjunkande bröstkorg ha tett sig för människor i alla tider. Att vi omger oss med en osynlig substans, som vi återkommande drar in genom näsa och munhåla för att någon sekund senare ventileras ut, har säkert väckt många funderingar. Så snart människan förstått att luften, andedräkten, existerade och dessutom utgjorde en förutsättning för vår existens, liksom för allt liv, tillskrevs föga förvånande luften magiska egenskaper. Den för-sokratiske filosofen Anaximenes (verksam omkring år 550 f.Kr.) hävdade att det viktigaste grundämnet var luft. Han ansåg att jorden hade formen av en rund skiva och att luften omsluter allt. ”Liksom vår själ, som består av luft, håller oss samman, så omsluter luften hela världsalltet.” Det förefaller som han ansåg att hela världen andades. Dessa funderingar av Anaximenes förtjänar knappast beteckningen av en på vetenskaplig grund baserad teori, även om han tycks förstå att livet endast kan vidmakthållas genom att vi andas in luft.

Aristoteles och Galenos hävdade, som tidigare nämnts, att

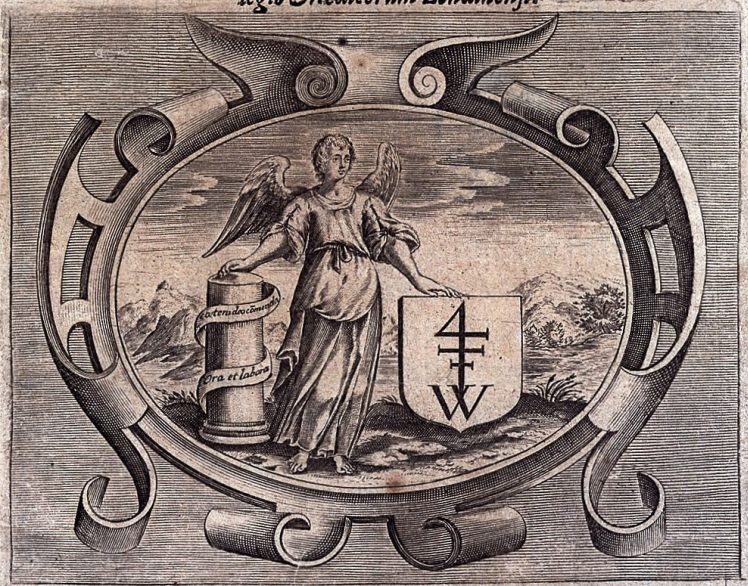
lungornas viktigaste funktion var att hålla hjärtat nedkyllt och detta skedde med hjälp av andedräkten, luften eller pneumat.

Egentligen görs inga större framsteg avseende lungornas fysiologiska roll förrän långt in på 1600-talet, det vill säga efter Harveys upptäckt av blodcirkulationen. Vi återkommer därför till ämnet i ett senare kapitel.

Nu är det hög tid att låta William Harvey komma till tals i min nyöversättning till svenska av hans mästerverk *De Motu Cordis*.

DEL 2

EXERCITATIO
ANATOMICA DE
MOTV CORDIS ET SAN-
GVINIS IN ANIMALI-
BVS,
GVILIELMI HARVEI ANGLI,
*Medici Regii, & Professoris Anatomie in Col-
legio Medicorum Londinensi.*



FRANCOFRTI,
Sumptibus GVILIELMI FITZERI.

ANNO M. DC. XXVIII.

OM HJÄRTAT OCH
BLODETS RÖRELSE
HOS DJUR

EN ANATOMISK ESSÄ

AV

WILLIAM HARVEY

ENGELSMAN, LIVMEDIKUS OCH

PROFESSOR I ANATOMI VID

COLLEGE OF PHYSICIANS

I LONDON

FRANKFURT: WILLIAM FITZER

1628

Till den mest ryktbare och mäktigaste Karl,
Konung av England, Frankrike och
Irland, försvarare av den sanna tron.

Eders Kungliga höghet!

Hjärtat utgör själva grundvalen för djurets liv, dess viktigaste medlem, som solen i livets mikrokosmos; på hjärtat beror all aktivitet, från hjärtat uppstår allt liv och all kraft. Liksom Konungen utgör grunden för kungadömen, som solen i mikrokosmos, är hjärtat i all sin glans grunden för all makt och behag. Som gåva till Eders Majestät – i detta nådens tidevarv – överlämnas denna beskrivning av hjärtats rörelse, då jag uppmuntrats av det faktum att nästan all vår uppfattning om människorna är formad av vår kunskap om människan själv, och många av våra uppfattningar om kunglighet av vår kunskap om hjärtat. Kunskap och förståelse om hjärtat utgör således ett erbjudande till kungen såsom varande en mycket unik människa, om än på en blygsam nivå medveten om Eder egen betydelse. Placerad, störst av Konungar, såsom varande höjdpunkten av alla mänskliga egenskaper, kommer vi åtminstone kunna begrunda på samma gång både det centrala organet i människans kropp och likheten med Eders kungliga makt. Acceptera därför min ödmjuka önskan, högst ärade Majestät, med Eder sedvanliga välvilja och älskvärdhet, denna nya beskrivning av hjärtat. Till Eder, som utgör prakten av vår tid, i själva verket dess hela hjärta, dess centrala gestalt

rik på renhet och behag, hänvisas vi med rätta, oavsett vad gott vi än må uppnå i England, oavsett vilket nöje vi än må uppleva i våra liv.

Eders högst vördnadsvärde Majestäts mest hängivne tjänare!

William Harvey

*Till den excellente och distingerade
Doktor Argent
President i Londons Läkaresällskap
Och författarens särskilde vän,
Liksom till många andra lärda och välvilliga kollegor,
Med Författarens mycket varma hälsningar*

Excellentia doktorer! Vid flera tidigare tillfällen i samband med mina anatomiska föreläsningar har jag framfört min nyvunna uppfattning om hjärtats rörelse och funktion och om blodets passage genom kroppen. Men efter att för mer än nio år sedan bekräftat denna uppfattning i er närvaro genom ett antal synliga bevis, och efter att befriat den från invändningar från lärda och skickliga anatomer, överlämnar jag nu denna skrift efter mångas upprepade önskan och någ-ras enträgna begäran till er alla att ta del av. Denna lilla skrift överlämnar jag nu under ert beskydd, excellentia doktorer, vilket får mig att känna större förhoppning över möjlighe-terna till ett framgångsrikt resultat. Jag kan för er namnge ett stort antal tillförlitliga vittnen, som tagit del av alla dessa observationer, vilka jag använt antingen för att samla bevis eller vederlägga rena felaktigheter; alla ni som exempelvis bevittnat mina dissektioner och troget följt, och i fullt sam-förstånd med, mina synliga bevis av allt det jag nu med rim-lig acceptans åter starkt önskar betona. Under flera århund-raden har ett närmast oräkneligt antal av framstående och lärda män troget följt en särskild tankelinje, och min skrift är den enda som opponerar mot den traditionella och råd-an-de uppfattningen, genom att hävda att blodet transporteras längs en tidigare okänd egen cirkulär väg. Jag befarade att bli

anklagad för överdriven förmäthenhet om jag hade låtit boken, för övrigt färdigställd för några år sedan, antingen publiceras här hemma eller låtit publicera den utomlands, såvida jag inte dessförinnan framlagt min skrift för er och bekräftat den med synliga bevis, besvarat era tvivel och invändningar samt fått er högst respekterade Presidents stöd för min uppfattning. Men om jag framgångsrikt lyckas försvara min avhandling inför Er och vårt sällskap, framstående som det är med många lärda och betydande män, är jag helt säker på att ha mindre att frukta av andra; ja, även vad Ni anser, med anledning av Er kärlek till sanningen, och jag hoppas också få tröst till skänks från alla andra som tillägnat sig en liknande filosofi. För sanna filosofer, passionerade av kärlek till sanning och visdom, finner sig aldrig själva så kloka och visa och så övertygade i sin uppfattning att de avstår från sanningen från vem eller varifrån den än må komma. Inte heller är de så trångsynta att de tror att våra förfäder överfört till oss någon färdighet eller kunskap så fullständig och perfekt i alla dess avseenden att inget kvarstår för oss andra att åstadkomma som kräver arbete och flit. Väldigt många tillstår faktiskt att det vi vet är försumbart jämfört med vad vi inte vet. Och filosofer lider inte själva av att förlora sin frihet och bli förslavade under traditionen eller något regelverk, utom vad deras egna ögon övertygat dem om. Inte heller genom att svära tro och lydnad till Antikens Härskarinna, överger de öppet Sanningens Vän och sviker henne inte inför allas åsyn. Men, samtidigt betraktas de som godtrogna och enfaldiga som accepterar och tror på allt vid första anblicken, liksom de anses tröga och oförnuftiga som inte ser saker och ting som är uppenbara för förnuftet, eller inte ens accepterar dagtid genom dagsljuset. Deras undervisning är att förkasta i lika hög grad, under sin utbildning, å ena sidan poetens sagor och pöbelns absurditeter och å andra sidan att kunna avvisa skeptikernas omdömen. Återigen, de flesta vetgiriga, goda och ärliga män låter sig aldrig överväldigas av känslor av indignation eller

avund, som förhindrar dem från att ge alla en ärlig chans att försvara förslag framförda å sanningens vägnar eller att förstå vad som presenterats för dem. Inte heller tror de att de vanäras av att ändra sin egen uppfattning om sanningen så kräver, eller betraktar det som ohederligt att överge rena felaktigheter. För de vet mycket väl att alla människor kan ta miste och bli vilseledda, och att många upptäckter har gjorts rent slumpartat av en eller annan individ, gammal som ung, skarpsinnig som enfaldig.

Jag har emellertid, kära kollegor, ingen som helst avsikt att lista upp en rad namn, skrifter och uppfattningar av anatomiska författare för att genom denna bok framlägga mina minnen, studier och en stor mängd lästa skrifter. För det första, därför att jag undervisar i anatomi, inte från böcker utan från dissektioner, inte från filosofers trosuppfattningar utan direkt från Naturen. För det andra, därför att jag anser det varken hederligt eller värt besväret att bedra en företrädare på hans ära, eller förarga någon samtida. Inte heller anser jag det hedervärt att attackera eller bekämpa de som utmärkte sig i anatomi och som var mina egna lärare. Vidare vill jag inte heller anklaga någon sanningssökare för att fara med osanning, eller beslå någon med rena felaktigheter. Men ständigt söker jag endast sanningen, och ägnar all min kraft och tid till att försöka bidra med något positivt för den goda människan och tilltalande för de lärde, och står härmed till litteraturens tjänst.

Farväl, excellenta doktorer, och betrakta välviligt Er anatom.

William Harvey

Introduktion

*Här påvisas de tidigare tämligen svaga redogörelserna
av hjärtats och artärernas rörelse och funktion.*

Det kan vara fördelaktigt för den som har funderingar över hjärtats och artärernas rörelser, pulsationer, prestanda och funktion att ta del av vad ens föregångare skrivit, och att notera den allmänna uppfattningen de hyser och framför. Genom att göra detta kan man bekräfta deras korrekta påståenden, och genom anatomiska dissektioner, mängder av experiment, och ihärdiga, noggranna observationer korrigera de rent felaktiga.

Hittills har nästan alla anatomer, doktorer och naturforskare efter Galenos, antagit att pulsation och respiration egentligen har samma funktion, och endast skiljer sig igenom att den förstnämnda härrör från psyket och den senare från livsandarna, medan de i alla andra avseenden är lika, såväl vad gäller nyttoaspekter som rörelseegenskaper. Därför hävdar dessa författare (som, exempelvis, Girolamo Fabrizzi d'Acquapendente i sin nyligen publicerade bok *Respiration*) att, då hjärtat och artärernas pulsationer är otillräckliga för att svalka och kyla ned blodet har naturen vist nog utformat och placerat lungorna runt hjärtat. Det är således uppenbart att vad än dessa författare observerat om systole och diastole, med avseende på hjärtats och artärernas rörelser, har de alla hållit ett konstant öga på lungorna. Då hjärtats rörelse och sammansättning emellertid är helt annorlunda än lungornas, och artärernas än luftvägarnas, är det kanske möjligt att

deras respektive funktioner i andra avseenden är lika, men att hjärtats pulsationer och funktioner, liksom artärernas, skiljer sig stort från lungornas och luftvägarnas torde det inte råda någon tvekan om. För om pulsation och respiration tjäna samma syften och om (vilket ofta hävdas) artärerna i diastole drar in luft i sina kaviteter och i systole avger smutsiga utdunstningar genom samma porer i kött och hud; vidare, om artärerna innehåller luft, och vid varje given tidpunkt luft eller livsandar eller smutsig ånga, vilken förklaring kan de, som har denna uppfattning, i så fall ge Galenos, som skrev att artärerna innehåller blod och ingenting annat än blod, och inte livsandar eller luft? Detta kan man lätt förvissa sig om genom att ta del av hans experiment och de argument han framför i sin bok. Och, om artärerna i diastole är fyllda av intagen luft (ju större pulsation desto större intag av luft), och du efter att ha uppnått stor pulsation, sänker hela din kropp ned i ett bad med vatten eller olja, måste pulsationerna omedelbart bli antingen mycket mindre eller mycket långsammare, eftersom passagen av luft försvåras, om inte helt omöjliggörs, av den omgivande vätskan. Likaledes, då alla artärer, såväl djupt som ytligt liggande, samtidigt är dilaterade och med samma hastighet, hur kan då luften så obehindrat och snabbt passera ut även från djupt belägna kroppsvävnader genom huden, som torde vara den enda möjliga vägen? Och hur kan artärer i fostret extrahera luft in i sina kaviteter genom moderkakan och hämta sin näring från livmodern? Eller hur gör sälar, valar, delfiner och alla fiskar i havets djup för att deras artärer i diastole och systole ska uppta och avge luft i snabb följd tvärsigenom den enorma mängden av omgivande vatten? Att hävda att de suger in luft, som finns lagrat i vattnet, och avger smutsiga utdunstningar, låter närmast som en saga. Och, om artärerna i systole driver ut smutsiga utdunstningar från sina kaviteter genom porer i vävnader och hud, varför inte också livsandar, vilka de påstår finns i dessa blodkärl? Beror det på att livsandar är så

mycket mer förfinade än smutsiga utdunstningar? Och, om artärerna i systole tar emot luft och i diastole avger luft, som lungorna gör under respirationen, varför gör inte även en avskuren artär det vid en öppen sårskada? När luftstrupen öppnas är de efterföljande in- och utflödena av luft helt uppenbara. När, emellertid, en artär skärs av ser man en omedelbar och kontinuerlig utpumpning av blod, men inget in- och utflöde av luft. Om artärpulsationerna kyler och svalkar kroppens organ, såsom lungorna gör med hjärtat, hur kan, som allmänt påstås, artärerna då till de enskilda organen distribuera blod fyllt av livsandar, vilka sägs befrämja uppvärmningen av organen och uppväcka de i dvala, och så att säga förmår fylla på lagret när så behövs? Och hur, om du ligerar artärerna, kommer det sig att organen inte bara omedelbart blir livlösa, kalla och bleka, utan också förlorar sin näringsförsörjning? Enligt Galenos beror det på att de blivit berövade värmen, vilken tidigare strömmade ut från hjärtat till alla kroppens organ via artärerna, vilka förmedlar värme snarare än kyla och ventilation från hjärtat till organen. Dessutom, hur kan det i diastole dras livsandar ut från hjärtat för att värma kroppsdelar, samtidigt som hjärtat utifrån söker medel för sin avkylning? Även om vissa hävdar att lungorna, artärerna och hjärtat tjänar samma funktioner säger de också att hjärtat är livsandarnas laboratorium och artärerna deras behållare och transportörer, men förnekar, i opposition mot Colombos uppfattning, att lungorna antingen skapar eller bevarar livsandar. Liksom Galenos, och i motsats till Erasistratos, betonar de att det är blod, och inte livsandar, som artärerna innehåller. Alla dessa uppfattningar är inbördes motstridiga och motsägelsefulla och måste därför betraktas som synnerligen suspekta. Att artärerna innehåller blod och transporterar endast blod är uppenbart att döma av Galenos experiment, liksom av våra erfarenheter från artärrika områden liksom från sårskador. Galenos hävdar på många ställen i sina skrifter att inom en halvtimme efter att man öppnat en

artär, har allt blod dränerats från varje del av kroppen i ett enda stort ymnigt utflöde. Galenos experiment är enligt följande. "Om", säger han, "du med en fin tråd ligerar en artär på två ställen och skär utmed dess längd mellan de två ligaturerna, kommer du inte finna något annat än blod därinne." Genom detta experiment bevisade han att artärerna endast innehåller blod. Av detta kan vi på liknande sätt argumentera enligt följande: Om du i artärerna finner (ett experiment jag ofta utfört på människolik och andra djur) samma blod som i ligerade och öppnade vener, kan vi konstatera att artärerna innehåller samma blod som venerna och ingenting annat. Några medger dock försiktigt, medan de försöker lösa svårigheterna med att hävda att blodet både är fyllt av livsandar *och* luft, att artärernas funktion är att distribuera blod från hjärtat till hela kroppen, och att dessa blodkärl är fyllda av blod. För livgivande blod är helt enkelt ingenting annat än blod. I själva verket är det ingen som förnekar att blodet, även det som flyter i venerna, är genomsyrat av livsandar. Även om blodet i artärerna är uppfyllt av en än större mängd livsandar, måste man ändå betrakta dessa livsandar som lika oskiljaktiga från det venösa blodet. Vad beträffar idén att blodet och livsandarna bildar en gemensam vätska (såsom vassla och smör bildar mjölk, eller värme och vatten bildar varmt vatten), som fyller artärerna och bestämmer över distributionen av blodflödet från hjärtat, så är även denna vätska inte någonting annat än blod. Dessutom, om de påstår att blodet dras från hjärtat genom dessa blodkärls diastole, verkar de vilja tillskriva fyllnaden av de expanderande artärerna till blodet i fråga, och inte som tidigare till den omgivande luften. För, om de hävdar att artärerna är fyllda av luft, hur och när tar de då emot blod från hjärtat? Om förslaget är att det inträffar i artärens systole, kommer då det orimliga att ske, nämligen, att artärer fylls med blod under sin kontraktionsfas, eller fylls utan att öka i volym. Om förslaget, å andra sidan, är att det sker under diastole, kommer artärerna på en

och samma gång att få två motstridiga syften, nämligen både blod och luft, både värme och kyla, vilket är osannolikt. Således kan hjärtats och artärernas diastole, som de påstår, inte ske samtidigt, inte heller kan deras respektive systole ske samtidigt. För hur kan ett av två så förenade organ hämta blod från det andra, när de samtidigt ökar sina volymer, eller ta emot blod från det andra när de samtidigt kontraherar sig? Dessutom är det kanske inte möjligt för något av dessa organ att dilateras (dilatation är en passiv process) och samtidigt dra till sig ett annat ämne, såvida det inte sker på samma sätt som hos en svamp, hoppressad utifrån, medan den samtidigt försöker återta sin normala och ursprungliga form. Det är, emellertid, svårt att föreställa sig att något liknande kan vara möjligt i artärer. Å andra sidan tror jag att jag lätt och öppet kan visa, vilket jag har också tidigare offentligt gjort, att artärer ökar sin volym därför att de fylls upp som en säck eller läderflaska, men ökar inte sin volym genom att fyllas upp som en bälg. Det är sant att detta står i strid med de experiment som Galenos beskrivit i sin bok under rubriken "Att artärerna innehåller blod". Han frigör där en artär, öppnar den i dess längd och för in ett vassrör (eller ihåligt rör), vilket garanterar att blodet inte läcker ut och sluter sedan såret. "Så länge", säger han, "som saken i fråga förblir så, kommer hela artären att pulsera. Men så snart du anlägger en ligatur och knyter den runt artären och röret och således klämmer ihop artärväggen med röret kommer du inte längre kunna observera några pulsationer distalt om ligaturen." Jag har själv inte utfört Galenos experiment och jag tror inte heller det skulle vara möjligt att utföra på levande objekt, eftersom blodet alltför våldsamt skulle forsa ut från artärerna; röret, även utan ligatur kommer inte att sluta såret, och jag tvivlar inte heller på att blodet kommer att läcka ut genom röret och distalt därom. Genom detta experiment tycks Galenos emellertid bevisa att den pulserande kraften sprider sig från hjärtat och ut genom artärväggarna, och att artärerna under deras

dilatation fylls av den pulsatile kraften eftersom de utvidgas som bälgar, och inte som läderflaskor. Motsatsen till detta finner man i själva verket vid arteriella snitt och vid sårskador. För blodet sprutar våldsamt ut från artärerna och, även om avståndet blodet färdas varierar, sprutas blodet alltid ut från artärerna i dess diastole och aldrig i dess systole. Av detta torde det tydligt framgå att det är flödeskraften i blodet som orsakar dilatationen av artären. För artären kan inte själv, medan den dilateras, slunga ut blodet med sådan kraft, snarare borde det sugas in luft genom såret enligt den allmänna uppfattningen om artärernas funktion. Och låt inte heller artärväggens tjocklek vilseleda oss och få oss att tro att den pulserande kraften kommer från hjärtat genom själva kärlväggarna. För hos vissa djur ser man ingen skillnad mellan artärer och vener; och i de mest perifera delarna av människokroppen, med artärerna fint förgrenade (såsom i hjärnan, handen etc.) kan ingen se någon skillnad mellan artärer och vener genom att granska kärlväggarna, som där är närmast identiska. Återigen, i ett aneurysm till följd av sårbildning eller erosion av en artär, är pulsationen exakt densamma som i de övriga artärerna, fastän artärväggen saknas. Den lärde Riolan delade min uppfattning om detta, vilket framgår av hans *Sjunde bok*. Och låt ingen få dig att tro att funktionen av puls och respiration är densamma, bara därför att man noterat att pulsen blir mer frekvent, större och snabbare av samma skäl som respirationen, såsom Galenos hävdade, vid exempelvis löpning, simning, ilska, eller något annat upphetsande. Inte bara för att själva observationerna (som Galenos försöker bortförklara) motsätter sig en sådan uppfattning, då omåttligt födointag orsakar pulsökning men minskad andningsfrekvens, och dessutom uppvisar barn ofta ökad puls samtidigt med långsammare andningsfrekvens. Likaså vid rädsla, oro och ångest och vid vissa febertillstånd är pulsen snabbare men andningen långsammare. Dessa svårigheter och andra av liknande slag följer den

vedertagna uppfattningen om den arteriella pulsen och dess funktion; detsamma, kanske, är uppfattningen om hjärtats funktion och pulsation, vilka utgör komplexa problem, som inte med lätthet kan redas ut. Hjärtat kallas vanligen urkällan, eller laboratoriet för livsandarna, genom att fördela liv till de enskilda organen. Man säger, emellertid, att den högra kammaren inte skapar några livsandar, utan endast sysslar med lungornas näringsförsörjning. Av denna anledning förklarar man varför den högra kammaren saknas hos fiskar (liksom hos alla djur som saknar lungor) och påstår att den endast finns till för lungorna.

1. Hur, frågar jag mig, kan de två kamrarna med närmast identiska strukturer, med samma uppsättning av fibrer, muskeltrabekulering, klaffar, blodkärl och förmak, och som i våra försöksdjur har liknande mörkt, koagulerat blod som fyller de båda kamrarna; hur, frågar jag, när nu de båda kamrarna uppför sig, rör sig och pulserar på samma sätt, kan vi betrakta dem som utformade för så helt skilda funktioner? Om den trikuspida klaffen vid inflödet till höger kammare förhindrar återflöde av blod till hålvenerna, och om fickklaffarna vid öppningen till lungartären har utformats för att förhindra återflöde av blod; hur, med ett liknande arrangemang i vänster kammare, kan vi hävda att dessa klaffar inte har utformats av samma skäl för att förhindra framåt- eller återflöde av blod?
2. Och eftersom klaffarna är närmast identiskt arrangerade med avseende på storlek, form och position i vänster respektive höger kammare, varför påstår man att de förhindrar utflöde och återflöde av livsandar i det förra och av blod i det senare fallet? Samma form av mekanism tycks inte avsedd att lika effektivt förhindra rörelse av blod som av livsandar.
3. Och eftersom respektive vägar och blodkärl motsvarar varandra i storlek, det vill säga, lungartären och lungvenen,

varför bedöms den ena utöva en enskild funktion, nämligen näringsförsörjning av lungorna, och den andra en mer allmän funktion?

4. Och hur är det rimligt (som Realdo Colombo noterade) att så mycket blod krävs för att förse lungorna med näring? Eftersom detta blodkärl, det vill säga lungartären, i storlek överträffar både femoralgrenarna och nedre hålvenen tillsammans.
5. Och, frågar jag mig, då lungorna ligger så nära och ett så stort kärl är tillgängligt, och lungorna är i ständig rörelse, vilken är då anledningen till den högra kammarens pulsationer? Och varför behöver Naturen komplettera hjärtat med en andra kammare för att förse lungorna med näring?

När man påstår att den vänstra kammaren extraherar ämnen, nämligen luft och blod, från lungorna och hjärtats högra aortasinus för bildandet av livsandar och likaledes distribuerar livgivande blod ut i aorta; så att den smutsiga ångan åter-sänds till lungorna genom lungvenen medan livsandarna förs ut i aorta; vad är det som håller dessa två flöden åtskilda? Och hur kan livsandarna och den smutsiga ångan passera i motsatta riktningar utan att blandas eller komma i oordning? Om mitralisklaffen inte förhindrar passage av den smutsiga ångan in i lungorna, hur kan de då förhindra utträde av luft? Och hur kan aortaklaffen förhindra återflöde av livsandar (under nästföljande diastole) från aorta till vänster kammare? Och helt allmänt, hur kan man påstå att det livgivande blodet distribueras från den vänstra kammaren genom lungvenen till lungorna, utan att mitralisklaffen samtidigt förhindrar en sådan rörelse? För man har hävdade att luft kommer in i den vänstra kammaren från lungorna genom samma kärl, men menar att mitralisklaffen borde förhindra ett återflöde av luft till lungorna. Milda makter! Hur kan mitralisklaffen förhindra återflöde av luft men inte av blod?

Vidare har man anfört att lungartären, som är ett rymligt

och stort blodkärl med en arteriell kärlvägg, har en enda helt enskild funktion (näringsförsörjning av lungorna). Hur kan man då så bestämt påstå att lungvenen med en kärlvägg som en ven, mjuk och porös, har utformats för flera olika funktioner? För man vill mena att luft passerar från lungorna genom lungvenen till den vänstra kammaren; man anser likaledes att sotig ånga återvänder från hjärtat genom lungvenen till lungorna: och dessutom anser man att en del av blodet med livsandar distribueras genom lungvenen tillbaka till lungorna från hjärtat för dessas återuppvaknande.

Om man vill ha sotig ånga och luft (den förra från hjärtat, den senare till hjärtat) överfört genom samma kanal, måste jag svara att Naturen inte har för vana att forma ett blodkärl eller en passage för så motsatta rörelser och funktioner, och att jag heller aldrig har sett det någon annanstans. Om de hävdar att såväl sotig ånga som luft passerar ut och in genom denna väg, såsom sker i lungornas luftrör, varför finner vi aldrig luft och sotig ånga när vi öppnar lungvenen i våra försöksdjur? Och hur kommer det sig att vi alltid ser lungvenen fylld av blod och inte med luft, medan vi fortfarande uppfattar att det finns luft kvar i lungorna?

Om man utförde Galenos experiment och öppnade trakea på en levande hund och med kraft fyllde dess lungor med luft med hjälp av en blåsbälg och sedan ligerade luftvägarna kraftigt i det uppblåsta läget, skulle man, om man snabbt öppnade bröstkorgen, finna en stor mängd luft i lungorna ända ut i dess mest perifera delar, men inget spår av luft i lungvenen eller i vänster kammare. Om hjärtat antingen sög luft från lungorna eller lungorna överförde luft till hjärtat i den levande hunden, borde det i än större grad ske i detta experiment. Om lungorna hos kadavret i själva verket var uppblåsta vid en anatomisk demonstration, vem skulle tvivla på att luften inte omedelbart strömmade in i lungvenen och in i den vänstra kammaren, om några sådana passager över huvud taget var tillgängliga? Så högt skattar de, emellertid,

lungvenens funktion, nämligen att överföra luft från lungorna till hjärtat, att Girolamo Fabrizio d'Acquapendente påstår att lungorna anlades till förmån för detta kärl och att detta är deras huvudsakliga funktion.

Men varför, var så vänlig och tala om det för mig, är lungvenen venös i sin struktur om den utvecklats för att transportera luft? Naturen borde snarare använda ringformade rör (som i luftvägarna) så att de alltid är öppna och aldrig faller samman och så att de alltid förblir helt tömda på blod, och att ingen vätska hindrar luftens passage, såsom är uppenbart när lungorna befinner sig i svårigheter med lufrören fyllda med slem, vilket kan ge upphov till ett vislande eller rosslande ljud under andningen.

Än mindre acceptabelt är uppfattningen som förutsätter att två källor av råmaterial (luft och blod) krävs för att skapa livsandar och som hävdar att blodet sipprar från höger till vänster kammare genom osynliga porer i kammarskiljeväggen, medan luften dras från lungorna genom ett stort blodkärl, lungvenen; att, med andra ord, ett ganska stort antal porer i kammarskiljeväggen har till uppgift att vidarebefordra blodet från höger till vänster kammare. Men, likafullt, det finns inga porer och det är inte heller möjligt att påvisa några.

För vävnaden i kammarskiljeväggen är tätare och mer kompakt än någon annan del av kroppen, med undantag av ben och brosk. Anta, emellertid, att det finns öppningar eller porer, hur (då båda kamrarna utvidgas samtidigt) är det möjligt att den ena kammaren extraherar någonting ur den andra, eller – närmare bestämt – att den vänstra kammaren suger blod från den högra? Och varför skulle inte jag tro att den högra kammaren tillkallar livsandarna från den vänstra genom de tidigare nämnda porerna, snarare än att den vänstra kammaren får blod från den högra? Detta är förvisso underligt och inkonsekvent, att samtidigt som blodet anses mer lämpat att passera genom dunkla, osynliga kanaler anses luft passera genom helt öppna förbindelser. Och, varför, frågar

jag mig, tar överföringen av blod till den vänstra kammaren sin tillflykt genom dolda, osynliga porer, vilka för övrigt är obskyra och dåligt definierade, när det finns en helt öppen väg genom lungorna? Det är sannerligen för mig ett skäl till undran varför man föredragit att skapa eller uppfinna en väg genom den fasta, hårda, täta och kompakta kammarskiljeväggen än genom den öppna lungartären, eller rentav genom den tunna, porösa mycket mjuka och svampiga lungvävnaden. Dessutom, om blodet hade kunnat passera genom kammarskiljeväggen eller sugas upp av kamrarna, vilket skäl skulle då föreligga för de små grenarna av koronarartärer och vener för att tillgodose kammarskiljeväggens eget näringsbehov? Mest anmärkningsvärt av allt är dock följande: Om Naturen under fosterstadiet (när allt är sprött och mjukt) tvingats att låta blodet passera genom foramen ovale in i vänster kammare och från hålvenerna genom lungartären, hur troligt kan det då anses att Naturen hos den vuxne så lätt och enkelt överför blodet genom kammarskiljeväggen, som med åldern blivit än mer kompakt och tät?

André du Laurens (i sin *Bok IX*, kapitel XI, fråga 12) hävdar och påstår, med hänvisning till Galenos och Hollers erfarenheter, att han kan bevisa att den vattniga vätska och varbildning från patienter, som lider av bölder, kan absorberas från brösthålan och in i lungvenen och föras till den vänstra kammaren och till artärerna, och därefter, via njurarna eller tarmen, utsöndras med urinen eller avföringen. Han kan faktiskt bekräfta detta med en patient som led av melankoli och som, efter upprepade svimningar, blev hjälpt av ett anfall med våldsam urinavgång med grumligt, skarpluktande urin. Han dukade slutligen under på grund av denna märkliga sjukdom och när hans kropp dissekerades fann man, varken i urinblåsan eller i njurarna, någonting som liknade den urin han tidigare kastat. Däremot fann man i den vänstra kammaren och i brösthålan rikligt med vätska, och du Laurens påstår att han hade förutspått en sådan orsak till nämnda

sjukdom. Jag kan emellertid inte låta bli att förvånas över, då du Laurens anade och förutspådde att heterogena ämnen kunde evakueras genom samma väg, att han inte kunde eller inte ville inse eller betona att blod på ett helt naturligt sätt kunde transporteras genom samma väg från lungorna till den vänstra kammaren. Med dessa och många andra argument är det alldeles uppenbart, att de påståenden som hittills framförts av tidigare författare om hjärtat och artärernas rörelser och funktion, förefaller helt ologiska, eller bisarra eller rent av omöjliga, när de blir föremål för en särskilt noggrann granskning. Det kommer därför bli nödvändigt att studera detta ämne än djupare; att fundera över artärernas och hjärtats rörelser, inte bara hos människan, utan också hos alla andra djur med hjärtan; dessutom, genom frekventa djurförsök och genom att ofta utnyttja sina egna ögon, söka och finna sanningen.

Kapitel I

*Om hjärtats och blodets rörelse hos djuren.
En anatomisk essä.*

När jag gavs tillfälle att utföra ett flertal dissektioner på levande djur fokuserade jag mig först och främst på att försöka förstå hjärtats funktion och rörelse hos djur, huvudsakligen genom egna iakttagelser än genom att förlita mig på andras uppfattningar framförda i böcker och artiklar. Jag fann ämnet i sanning så mödosamt och behäftat med så stora svårigheter att jag tänkte, vid Fracastoro, att endast Gud kan förstå hur hjärtat fungerar. Jag kunde inte riktigt skilja på systole (kontraktionsfasen) och diastole (fyllnadsfasen), eller när och var kontraktion eller dilatation inträffade. Detta främst på grund av snabbheten i rörelsen, vilken hos många djur kunde observeras under endast ett kort ögonblick, så att jag såg systole i det ena ögonblicket och diastole i det andra; sedan det omvända; rörelserna nu det motsatta, allt i en enda hopplös röra. Mina tankar var således högt upp i det blå och jag kunde varken bestämma mig själv eller förlita mig på andras uppfattningar om detta. Jag var heller inte förvånad över att André du Laurens liknade hjärtats rörelse vid Aristoteles syn på ebb och flod i Euripus¹. Slutligen, genom än mer omfattande och noggrannare studier, inklusive flera undersökningar av många olika levande djurs kroppsinnehåll och efter verifiering av många

¹ Sundet mellan Boiotien och Euboia i Grekland, känt sedan antiken för dess tidvattenströmmar.

observationer, ansåg jag att jag uppnått mitt mål och klarat ut oredan och samtidigt förvärvat exakt kunskap om hjärtats rörelse och funktion och – avseende vad jag behövde – om artärerna. Som en följd av detta tvekade jag inte att framlägga min syn på detta ämne såväl enskilt till vänner som offentligt till åhörarna och besökarna under mina anatomiska föreläsningar vid universitet.

Som väntat accepterades min uppfattning av somliga, men i mindre utsträckning av andra. Några av de senare sablade fullständigt ned den, vanställde den och fann sig indignerade över att jag som anatom helt avvikit från accepterad vetenskap och beprövad erfarenhet. De förra önskade ytterligare förklaring av dessa nya fynd genom att hävda att det skulle vara av värde med en närmare undersökning och därmed styrka dess stora praktiska betydelse. Slutligen reagerade jag på mina vänners enträgna uppmaning att de alla skulle dela mina vedermödor och även delvis andras illvilja, som emottagit mina påståenden med förutfattade meningar och med den ofullständiga förståelsen av ämnet och som dessutom försökte göra mig till ett åtlöje. Jag har således funnit mig nödsakad att låta publicera mina fynd så att dessa kan bedömas av alla och därmed skapa klarhet i vad saken egentligen handlar om. Jag har emellertid gjort detta med stor glädje sedan Girolamo Fabrizio d'Acquapendente i sin avhandling noggrant och kunnigt sysslat med nästan samtliga kroppsdelar i djur och lämnat endast hjärtat orört. Dessutom har jag låtit publicera mina så att om något framstår som nyttigt och hållbart skulle det kunna tillägnas den upplysta världen och att mitt arbete inom detta område kanske kan uppfattas som sant; även att man kan förstå att jag inte varit sysslolös; och att den gamle mannens ord i komedin,

Inget liv är någonsin så fulländat, att det av omständigheter, stigande ålder och ökad erfarenhet kan bringa det till förändring,

din tilltrodda kunskap var endast okunnighet och det finaste du trodde höll inte måttet.²

må till äventyrs nu visa sig vara sanna beträffande hjärtats rörelse; eller åtminstone att andra, med denna vägledning, kan åstadkomma något bättre och ges möjlighet att utföra uppgiften än mer omsorgsfullt och skickligt.

² Ur komedin *Bröderna* av den romerske komediförfattaren Terentius (ca 195–159 f.Kr.).

Kapitel 2

Bedömning av hjärtrörelsens natur genom dissektion av levande djur.

För det första, i hjärtat hos alla djur, som fortfarande överlevt efter att bröstkorgen öppnats och hjärtsäcken, som omger hjärtat, blivit frånskild, kan man se hjärtat växla mellan rörelse och vila, i ena ögonblicket i rörelse och i nästa i vila. Dessa särdrag är ännu tydligare i hjärtat hos kallblodiga djur, såsom paddor, ormar, grodor, sniglar, humrar, skaldjur, räkor och alla småfiskar. Likaledes kommer dessa hjärtrörelser bli alltmer uppenbara hos varmblodiga djur såsom hund och gris om du studerar dem noggrant tills hjärtat mattas av och rör sig allt trögare och, så att säga, slutligen upphör att slå. Då kommer du verkligen att klart och tydligt se att hjärtats rörelser blir allt långsammare med allt längre pauser, och du kan således granska och mer bekvämt fastställa rörelsens natur och dess ursprung. I vila, liksom i döden, ligger hjärtat helt avslappat, sladdrigt och svagt och totalt hopfallet.

Avseende hjärtats rörelse och tiden för dessa rörelser föreligger i huvudsak fyra punkter att beakta:

1. Att hjärtat stiger och lyfter sig upp till en viss nivå på sådant sätt att dess pulsationer kan stöta emot bröstkorgens insida, vilket stundtals kan palperas eller förnimmas på utsidan av bröstkorgen.
2. Sålunda tycks hjärtat kontrahera sig i tvärsnitt eller horisontellt snarare än longitudinellt, och bli mindre,

relativt långt och smalt. Om hjärtat hos en ål tas ut ur dess kropp och placeras på ett bord eller i handen så blir detta synbart. Fenomenet är lika tydligt vid studie av små fiskhjärtan som i de kallblodiga djur hos vilka hjärtat är format mer koniskt och avlångt.

3. Om man håller hjärtat i handen under pågående pulsationer finner man det relativt fast och hårt, där hårdheten orsakas av dess kontraktioner. Något liknande kan man erfara om man griper tag i muskulaturen runt ens vänstra armbåge med den motsatta armens hand samtidigt som man rör den vänstra handens fingrar.
4. Vidare kan man observera hos fiskar och hos kallblodiga djur som ormar, grodor och andra att hjärtat blir vitare i färgen vid kontraktion och ändras till djupt blodröd när kontraktionen upphör.

Enligt ovanstående punkter tycktes det mig uppenbart att hjärtats rörelse i sin helhet var en generell form av kontraktion längs med muskelfibrerna och en lika utbredd sammandragning. För i varje rörelse tycks hjärtat höja sig upp, öka i styrka, minska i storlek och hårdna och dess verkliga rörelse tycks likna en muskel som kontraheras längs med dess senor och fibrer. Muskler i aktiv rörelse ökar i styrka, sammandras, hårdnar, höjer sig upp och tjocknar; och på liknande sätt gör hjärtat.

Utifrån dessa observationer kan man rimligen påstå att hjärtat i själva kontraktionsögonblicket generellt sammandras och dess väggar förtjockas, dess kamrar minskar i volym och dess innehåll av blod drivs ut. Detta är tillräckligt uppenbart från observationen enligt punkt IV avseende hjärtats kontraktion, förutom att pressa ut det blod som det tidigare innehöll, vitnar hjärtat; därefter i dess relaxation eller vilofas, med återfyllning av blod in i kammaren, återfår hjärtat sin blodlila färg. Men ingen skall längre behöva tvivla på det-

ta efter att ha sett blodet spruta ut vid varje kontraktion av ett hjärta i vilket man skapat en penetrerande öppning in i kammaren.

Vid en och samma tid sker därför följande händelser, nämligen, hjärtat kontraheras, apex (hjärtspetsen) träffar insidan av bröstkorgen (vilket kan kännas om man lägger handen över bröstkorgen), hjärtats väggar förtjockas, och kammarens innehåll på blod drivs kraftfullt ut vid kammarens sammandragning.

Det som observeras är således den raka motsatsen till vad som anses vara den vedertagna uppfattningen. Den allmänna uppfattningen är att kamrarna utvidgas och hjärtat fylls med blod samtidigt som apex träffar bröstkorgen, vilket kan kännas som hjärtats slag på utsidan av bröstkorgen. Det är, emellertid, det motsatta som är det korrekta, nämligen att hjärtat töms på blod under dess kontraktion. Hjärtats rörelse eller kontraktion som således allmänt uppfattas vara i dess diastole, är i själva verket i dess systole. Och likaledes är hjärtats huvudsakliga rörelse inte i diastole utan i systole; och hjärtat ökar inte i styrka i diastole utan i systole – när den då i själva verket kontraherar sig, rör sig och blir kraftfullare.

Man måste även helt avvisa idén (även om parallellen som tecknats av den odödliga Vesalius – med vide och säv som förenats i pyramidform – tycks ge stöd åt denna uppfattning) att hjärtat rör sig enkom i dess raka fiberriktning; att sålunda, medan hjärtspetsen (apex) närmar sig hjärtbasen, buktar sidorna av hjärtat utåt och kaviteterna dilateras, och kamrarna antar formen av ett kopplingskärl och suger till sig blod (då hjärtat kontraheras och sammandras simultant längs hela dess fiberriktning). Tvärtom, finns det anledning att tro att det är väggarna och de fasta delarna av hjärtat som förtjockas och vidgas, snarare än dess kammarkaviteter; och

medan muskelfibrerna sammandras från hjärtspetsen till basen, drar den förra till sig den senare, sidorna av hjärtat buktar inte utåt i en sfärisk form, utan snarare det motsatta, så att alla cirkulärt anlagda muskelfibrer tenderar att räta ut sig under kontraktionen. Och under själva kontraktionen, som alla muskelfibrer, förkortas de i längd, vidgas och förtjockas längs hjärtats sidor, precis som de gör i (den vanliga) muskulaturen i buken. Vidare avsmalnar kamrarna i hjärtats rörelse, inte endast genom utsträckning och förtjockning av dess väggar, utan dessutom på grund av att dessa fibrer (eller små muskler som endast innehåller raka fibrer – alla i väggen är cirkulärt orienterade), vilka Aristoteles kallade senor (de är olika i kamrarna hos större djur), sammandras samtidigt, genom en fantastisk anordning där alla inre ytor av hjärtväggarna dras tillsammans i en följd, för att åstadkomma en mer kraftfull utdrivning av blodet.

Osant är också den vanliga uppfattningen att hjärtat drar in blod i kamrarna genom någon egenrörelse eller genom dess utvidgning. För själva utdrivningsfasen svarar kontraktionen; mottagningsfasen beror på relaxation, något som senare kommer att framstå som helt uppenbart.

Kapitel 3

Artärrörelsernas natur studerad vid dissektion av levande djur.

Vid en mer omfattande granskning av historien om hjärtats rörelse behöver följande punkter uppmärksammas, vilka alla är relaterade till artärernas rörelser och pulsationer:

1. Vid den tidpunkt när hjärtat blir spänt och kontraheras, och slår mot bröstkorgen och systole sker inom kort, dilateras artärerna och framkallar en pulsvåg och artären är då i dess diastole. Liknande sker när höger kammare kontraheras och pumpar ut sitt blod, då lungartären pulserar och dilateras synkront med kroppens övriga artärer.
2. När vänster kammare slutar att röra sig, pulsera och kontrahera sig, upphör den arteriella pulsationen; i själva verket dessförinnan, redan när kammaren kontraherar sig alltmer kraftlöst känns artärpulsen knappt längre. Likaledes, när den högra kammaren upphör med sin aktivitet, upphör flödet i lungartären.
3. Vidare, om en artär incideras eller punkteras sprutar blodet mycket kraftfullt ut genom hålet redan vid själva anspänningen av den vänstra kammaren. Likaledes, om lungartären skärs av kommer blodet att kraftfullt spruta ut samtidigt med den högra kammarens kontraktion. Detsamma sker även hos fiskar, så om man skär av artären från hjärtat till dess gälar kommer blodet att kraftfullt spruta ut samtidigt som hjärtat kontraheras.

För att nu avsluta listan av punkter, kommer blodet, vid varje punktering av en artär, att språngvis spruta ut i en mer eller mindre lång sträcka, vilket sker i det arteriella diastole, när hjärtat slår an mot bröstkorgen; detta sker exakt samtidigt som hjärtat kontraheras i dess systole; genom denna aktivitet pumpas också blodet ut från hjärtat.

Av dessa fakta tycks, i motsatts till den vedertagna uppfattningen, den arteriella fyllnadsfasen (diastole) vara synkron med hjärtats systole, och artärerna fylls upp och ökar sin volym därför att blodet kraftfullt drivs in i kärlen på grund av hjärtkamrarnas kontraktioner; för att inte ytterligare hävda att artärerna ökar i volym därför att de fylls upp som läderflaskor eller som en blåsa, utan fylls upp därför att de ökar i volym som blåsbälgar. Det finns endast en förklaring till den arteriella pulsationen och det är den vänstra kammarens kontraktion; på samma sätt som pulsationen i lungartären är helt relaterad till den högra kammarens kontraktion.

För att ge en allmän uppfattning om den arteriella pulsationen som en konsekvens av den vänstra kammarens kontraktioner kan den liknas vid att blåsa in luft in i en handske och åstadkomma en samtidig fyllnad av alla dess fingrar. Samtidigt och i överensstämmelse med spänningen i hjärtat blir den arteriella pulsationen större, kraftfullare, frekventare och snabbare, samtidigt som rytmen, volymen och hjärtslagen upprätthålls. Inte heller bör man på grund av blodets rörelse förutse att fördröjningen mellan hjärtats kontraktion och artärernas dilatation (särskilt de mer perifera) skulle förhindras att det sker simultant. Detta förhållande liknar det som sker vid uppblåsning av en handske eller av en blåsa, nämligen att i ett fyllt rum eller ockuperat utrymme (exempelvis, genom en tunna, eller en timmerstock) alstrar ett slag i ena änden en synkron rörelse i den andra änden, och, som Aristoteles säger, "alla djurs blod pulserar i deras kärl (det vill säga artärerna) och utövar en generell pulserande rörelse längs dem." "Sålunda", vilket han hävdar i en annan skrift,

”pulserar kärlen som helhet synkront och successivt eftersom de alla är beroende av hjärtat. Hjärtat håller sig helt enkelt i ständig rörelse och levererar under sitt arbete en ständig serie av slag.” Vi kan, i enlighet med Galenos, notera att de gamla filosoferna använde termen vener, när vi numera menar artärer.

Jag råkade en gång se och få tillgång till ett märkligt fall som mycket tydligt fastställde detta faktum, åtminstone vad mig anbelangar. En viss person hade en stor pulserande tumör, ett så kallat aneurysm, på höger sida av halsen, där arteria subclavia övergår i arteria axillaris. Den hade utvecklats genom erosion i själva artärväggen och ökat i storlek för var dag som det pulserande blodet passerade artären. Detta upptäcktes först efter döden när kroppen dissekerades; under livet hade pulsen i den högra armartären blivit mycket svag, därför att en större del av blodflödet hade strömmat in i aneurysmen och därmed avvikit från sin normala kurs.

Vi kan därför hävda, att varhelst blodets flöde genom artärerna obstrueras genom kompression, stopp, eller hinder, kommer de mer distala artärerna pulsera allt svagare. För pulsen i artärerna är något annat än pulsen i dessa mindre kärl.

Kapitel 4

Dissektionsstudier av levande djur avseende hjärtats och förmakens rörelsenatur.

Förutom redan nämnda punkter i föregående kapitel är det nödvändigt att med avseende på hjärtats rörelser bilda sig en uppfattning om förmakens funktion och betydelse.

Caspar Bauhin och Jean Riolan, lärda män och skickliga anatomer, påminner i sina observationer att om du noggrant studerar hjärtats rörelse vid en dissektion av vilket djur som helst, kommer du att finna fyra rumsliga och tidsmässiga distinkta rörelser, av vilka två hänförs till förmaken och de övriga två till kamrarna. Medan synpunkter från så framstående män förtjänar respekt, är det i själva verket fyra rörelsemoment som specifikt relateras till plats, men inte till tid. De två förmaken rör sig synkront, liksom de två kamrarna, med resultatet att det föreligger fyra rörelser som skiljer sig med avseende på plats, men delade med avseende på tid. Det som händer är följande: det föreligger, så att säga, två synkrona rörelser, den ena från de två förmaken, den andra från de två kamrarna eller från hjärtat i egentlig mening. Dessa två rörelser är ingalunda simultana, utan förmaken rör sig före kamrarna, och rörelsen börjar således i förmaken och fortplantas sedan ned till kamrarna. Men med allt som rör sig allt sämre i takt med att det döende hjärtat saktar in, även hos fiskar och de kallblodiga djuren, blir dessa två rörelsemoment separerade med ett intervall av inaktivitet, så att ett till synes återupplivat hjärta tycks reagera på rörelsen (i