

De Alexandrijnse anatomie: een wetenschappelijke revolutie?¹

De roem van Alexandrië als centrum van medisch onderwijs, gevestigd in de derde eeuw v. Chr., handhaafde zich tot in de Late Oudheid. 'Als een arts zegt, dat hij zijn opleiding in Alexandrië heeft genoten, kan hij verder afzien van iedere toetsing van zijn vakbekwaamheid', zo verklaart de geschiedschrijver Ammianus Marcellinus in de vierde eeuw n. Chr.² Nadere aanbeveling was blijkbaar overbodig. Het *curriculum* van Alexandrië werd door collegedictaten in Europa bekend en stond, zoals we via Agnellus van Ravenna (9e eeuw n. Chr.) weten, model voor de medische opleiding aan de Middeleeuwse universiteiten.³

Andreas Vesalius (1514-1564), die de grondslag legde voor de moderne anatomie, greep over de Galenische traditie heen terug op de Alexandrijnse anatomie, als ideaal: 'Het zelf kijken en het beoefenen van de praktische anatomie gaan in onze dagen zodanig vooruit, dat...wij mogen hopen, dat het vak binnenkort aan alle universiteiten net zo uitgeoefend zal worden als destijds in Alexandrië ten tijde van Herophilus, Andreas, Marinus en andere vooraanstaande en uitstekende anatomen'.⁴

De basis van de roem

Waarop was die roem gebaseerd? Von Staden's *Herophilus. The art of medicine in early Alexandria* geeft antwoord op die vraag en ontsluit het materiaal dat onontbeerlijk is voor diegenen die naar een antwoord zoeken op de vragen die daar weer uit voortvloeien, zoals: welke vernieuwingen hebben de Alexandrijnen gebracht? Was er sprake van een wetenschappelijke revolutie? Waarom ontwikkelde zich juist het Hellenistische Alexandrië tot centrum van anatomisch onderzoek? En: waarom kwam aan die bloei alweer zo snel een einde? Complete geneeskundige werken uit de tijd van Herophilus zijn niet meer aanwezig. Wij zijn dus aangewezen op fragmenten (directe en indirecte citaten bij andere schrijvers) en doxografische geschriften (samenvatting van leerstellingen, biografische bijzonderheden). Het grote belang van een verzameling van fragmenten en doxografie, gegroepeerd rondom de figuur van de grote leermeesters uit de derde eeuw v. Chr., werd reeds in

¹ Naar aanleiding van: H. von Staden, *Herophilus. The art of medicine in early Alexandria. Edition, translation and essays* (Cambridge University Press, Cambridge, New York etc. 1989) ISBN 0521 236460, geb., xliii + 666 blz., £ 75, - (f 264, -). Naar de testimonia wordt in dit artikel verwezen met T, gevolgd door het nummer, naar bladzijden uitsluitend met het nummer. De auteurs danken Prof. dr. H.W. Pleket voor zijn kritische opmerkingen.

² Ammianus Marcellinus XXII, 16, 18.

³ Agnellus van Ravenna, *Lectures on Galens De sectis* (ed. D.O. Davies e.a.), Arethusa Monographs VIII (Buffalo, N.Y. 1981).

⁴ Andreas Vesalius, *De humani corporis fabrica*, praefatio (Bazel 1543, herdr. Brussel 1964).

1938 door Werner Jaeger als volgt geformuleerd: 'Wenn die bei späteren Schriftstellern erhaltenen Reste der Lehre des Praxagoras, Erasistratos und Herophilos kritisch gesammelt vorliegen werden, muß die Geschichte der griechischen Medizin in der Periode ihres größten wissenschaftlichen Fortschritts von Neuem geschrieben werden'.⁵ Voor Praxagoras beschikken wij inmiddels over het werk van F. Steckerl.⁶ Een verzameling van fragmenten betreffende Erasistratus werd recent samengesteld door I. Garofalo.⁷ Ten aanzien van Herophilus voorziet thans het boek van Von Staden in de reeds lang gevoelde behoefte.

Herophilus en het nieuwe wetenschappelijke denken in Alexandrië

Herophilus wordt met zijn tijdgenoot Erasistratus als grondlegger van de op ontleding van dieren en mensen gebaseerde anatomie beschouwd. Van zijn levensloop is weinig bekend. Hij was afkomstig uit Chalcedon, een armelijk en onbetekenend stadje aan de Aziatische kant van de Bosporus. Zijn medische opleiding kreeg hij vermoedelijk van Praxagoras op het eiland Cos en ten slotte verwierf hij grote roem als arts en geleerde in Alexandrië. Zijn werkzame periode valt in het begin van de derde eeuw v. Chr. Als vermoedelijke datering van zijn leven geeft Von Staden 330/320 tot 260/250 v. Chr., dus de roerige jaren na de dood van Alexander de Grote († 323), waarin de grote Hellenistische koninkrijken werden gevestigd. Als belangrijkste kenmerk van die periode, het zogenaamde Hellenisme, wordt sinds J.G. Droysen, die de term heeft bedacht, altijd het hernieuwde en geïntensiveerde contact tussen de Griekse en de oriëntaalse cultuur genoemd. Die periodisering en karakterisering blijken niet alleen voor andere facetten van de cultuurgeschiedenis⁸ maar ook voor de wetenschapsgeschiedenis misleidend te zijn, zoals we nog zullen zien. Van wederzijdse beïnvloeding was slechts in beperkte mate sprake.

Alexandrië, dat op 7 april 332 v. Chr. door de 25-jarige Alexander bij de Nijldelta werd gesticht, was de eerste van een hele reeks Alexandrië genoemde steden die de Griekse cultuur tot aan de Indus zouden brengen. De oudste Alexanderstad ging steeds meer de plaats van Athene als centrum van wetenschap en cultuur overnemen. Op het terrein van de wetenschapsbeoefening was er enerzijds sprake van continuïteit – aansluiting bij de Aristotelische traditie – anderzijds van een duidelijke verandering. Bij de beoefening van de natuurwetenschappen treedt de verandering het duidelijkst aan het daglicht bij de keuze van de voornaamste aandachtsgebieden en de methodiek van het wetenschappelijk onderzoek. Het geestelijk klimaat in Athene in de laatste decennia van de vijfde eeuw werd gekenmerkt door een afkeer van de natuurwetenschappen, gevolg van de weerstand die het optreden van de sofisten had opgeroepen. De rondtrekkende leraren in welsprekendheid die we met de naam 'sofisten' plegen aan te duiden hadden uit de Ionische natuurfilosofie gewonnen inzichten toegepast op politiek en ethiek en door hun rationalisme

⁵ W. Jaeger, *Diokles von Karystos* (Berlijn 1938, herdr. 1963) 226.

⁶ F. Steckerl, *The fragments of Praxagoras of Cos and his school* (Leiden 1958).

⁷ I. Garofalo, *Erasistrati fragmenta* (Pisa 1988).

⁸ Zie H.W. Pleket, 'Hellenisme. Het juk van de periodisering', *Lampas* 21 (1988) 68-80. Hierop reageerde F. Kudlien in een lezing voor de 'Arbeitskreis Alte Medizin' te Mainz, 24 juni 1990: 'Paßt "hellenistisch" noch als Epochenbegriff für die Geschichte der antiken Medizin?'.

en scepticisme, ook ten aanzien van de godsdienst, de traditionele normen en waarden ter discussie gesteld. Hun openlijke verklaringen dat de zon een 'vurige steenklomp' was (Anaxagoras), dat men over het bestaan van de goden geen uitspraak kan doen (Protagoras), of zelfs dat de goden als 'dieux-policiers' – een term van Voltaire – een uitvinding waren van een sluw man (Critias?), leidden tot een behoudende reactie, vooral toen de tegenslagen in de Peloponnesische Oorlog en het uitbreken van de pest in Athene de woede der goden over zoveel goddeloosheid schenen te bevestigen.⁹ De Atheense volksvergadering nam vermoedelijk in 430 of 429 v. Chr. op voorstel van Diopieithes een decreet aan op grond waarvan mensen konden worden aangeklaagd die niet in de goden geloofden of theorieën verkondigden over de hemellichamen.¹⁰ Het zou in 399 v. Chr. mede de basis vormen voor het proces tegen Socrates. Aristophanes kreeg in zijn komedie *De wolken*, waarin Socrates als typische sofist en natuuronderzoeker wordt bespot, de handen van het Atheense publiek op elkaar. Socrates' *phrontistèrion* ('denkschool') gaat in dat stuk in vlammen op.

De geringe waardering voor natuurwetenschappelijk onderzoek in Athene blijkt ook uit de geschriften van Plato, die zijn aandacht vooral richtte op sociale en ethische vraagstukken. In de dialoog *Phaedo* laat Plato Socrates over diens intellectuele 'Werdegang' vertellen, zonder twijfel een afspiegeling van Plato's eigen ontwikkeling.¹¹ In zijn jeugd, zo zegt hij, heeft hij zich als leerling van Anaxagoras ijverig bezig gehouden met het onderzoek van de natuur, waaronder de hemellichamen, de vorm van de aarde en de vraag of het bloed, de adem, de levenswarmte of de hersenen de zetel van de menselijke intelligentie zijn. Hij kwam echter tot de conclusie dat hij voor dat soort onderzoekingen absoluut ongeschikt was en dat zij niet tot echt begrip leidden. Sprekende over de methodiek van het wetenschappelijk onderzoek concentreert Plato zich op de grondslagen van de wiskunde en de logica.¹² Voor de systematische waarneming van de omloop der hemellichamen in de astronomie¹³ en voor het experimentele onderzoek in de leer van het geluid (muziek, harmonieleer: onderzoek van het verband tussen toonhoogte en lengte, respectievelijk spanning van een snaar) heeft hij weinig waardering.¹⁴ De geleerden die door de Ptolemaeën naar Alexandrië werden gehaald waren afkomstig uit de school van Aristoteles en onder hun invloed sloeg het wetenschappelijk onderzoek geheel nieuwe wegen in. Zo werden in de sterrenkunde de kosmologische speculaties van de prae-socratici vervangen door exacte berekeningen van de baan van zon, maan en planeten, gebaseerd op zorgvuldige observatie. In de natuurkunde en de techniek deed het experiment zijn intrede en leidde tot uitvindingen als de pomp en het ventiel. In de biologische wetenschappen werden de ontleedkundige bevindingen van Aristoteles en zijn leerlingen het uitgangspunt voor een nieuwe leer van de levensverrichtingen van mens en dier.

⁹ H.F.J. Horstmanhoff, *De pijlen van de pest. Pestilenties in de Griekse wereld (800-400 v.C.)*, dissertatie Leiden (Amsterdam 1989) 183-188, 225-228.

¹⁰ Plutarchus, *Leven van Pericles*, 32, 1.

¹¹ Plato, *Phaedo*, 96 a-99b.

¹² Plato, *Rep.*, 521 c 10; 525 b 11; 526 c 8; 527 b 7; 527 c 5; 528 a 9 e.vv.

¹³ Plato, *Rep.*, 529 c 7; 530 d 6; 531 a 1 e.vv.; 531 c 1.

¹⁴ Plato 530 d 6; 531 a-c; vgl. J.P. Anton (ed.), *Science and the sciences in Plato* (New York 1980) en D. Bostock, *Plato's Phaedo* (New York 1986).

Een wetenschappelijke revolutie?

De ontledkundige methodiek van Herophilus en Erasistratus, uitgaande van de vergelijkende anatomie van Aristoteles en aangevuld door de natuurkundige begrippen van de Peripatos (Strato, Theophrastus), heeft tot een enorme vooruitgang van anatomische kennis geleid. Zonder deze onderzoeken zou het omvangrijke werk van Galenus, waarop Vesalius en Harvey in grote mate konden voortbouwen, niet mogelijk zijn geweest.

Maar, was het resultaat van de Alexandrijnse anatomie nu een wetenschappelijke revolutie in de zin van Thomas S. Kuhn's *The structure of scientific revolutions*?¹⁵ Deze vraag stelt Von Staden aan de orde in de inleiding tot het hoofdstuk 'Theory of method and cause' (Hoofdstuk 5, bladzijde 115), zonder een duidelijk antwoord te kunnen formuleren. Niet elke grote verandering in het wetenschappelijk denken is een wetenschappelijke revolutie en vele geleerden bedoelen met deze term niets anders dan: een belangrijke stap vooruit, een geheel nieuwe benadering van een vraagstuk. Kuhn, die meer sociologisch te werk gaat, ziet de geschiedenis van de wetenschap niet als een gelijkmatig verlopend cumulatief proces, maar als een afwisseling van rustige tijden ('normal science' wordt dan beoefend binnen een algemeen geaccepteerd kader) en wetenschappelijke revoluties, waarin het tot dan toe aanvaarde model van het wetenschappelijk denken ('paradigma') geheel verandert. Deze verandering heeft plaats onder invloed van een 'anomaly', door Kuhn gedefinieerd als een feit dat zelfs na ingewikkelde aanpassingen niet meer met de geldende theorie in overeenstemming is te brengen. Hierna volgt een crisis, waarin voor- en tegenstanders elkaar op leven en dood bestrijden. Ten slotte resulteert dit proces ('scientific revolution') in een verandering van het denkmodel ('paradigm-shift'). Voor een nadere uiteenzetting en een kritische discussie van de door Kuhn gehanteerde begrippen zij verwezen naar I. Bernard Cohens *Revolution in science*.¹⁶ Door Cohen worden niet zozeer sociologische als wel historische kenmerken van wetenschappelijke omwentelingen gehanteerd. Hij gaat uit van getuigenissen van tijdgenoten, receptie ten tijde van de ontdekking bij leken en vakgenoten, reflectie bij latere geschiedschrijvers en ten slotte beoordeling vanuit de betekenis voor onze huidige wetenschapsbeoefening. In beide werken worden voorbeelden gegeven ontleend aan natuurkunde, scheikunde en sterrenkunde (Copernicus, Newton, Lavoisier, Einstein).

Past men de hier uiteengezette criteria toe, dan blijft het de vraag, of wij over voldoende gegevens beschikken om te kunnen beoordelen of het werk van Herophilus een 'scientific revolution' is geweest.

¹⁵ Th.S. Kuhn, *The structure of scientific revolutions* (Chicago 1962).

¹⁶ I.B. Cohen, *Revolution in science* (Cambridge, Mass. 1985).

Vele onderzoekers, die de geschiedenis van de wetenschappen in de eerste twee eeuwen na Aristoteles hebben beschreven (onder anderen G.E.R. Lloyd¹⁷ en A.A. Long¹⁸) hebben zich afgevraagd, welke factoren tot deze verandering van de wetenschapsbeoefening hebben bijgedragen en waarom juist Alexandrië zich tot centrum van anatomisch onderzoek heeft ontwikkeld. Voor Von Staden is dit vraagstuk van zodanige betekenis, dat een groot gedeelte van zijn inleiding over 'Alexandrian and Egyptian medicine' hieraan is gewijd. In hoeverre heeft de Egyptische geneeskunde bevruchtend op het Griekse medische denken ingewerkt?

Voorop staat voor Von Staden, dat de rijke Ptolemaeën door hun patronage de beste geleerden uit de hele Griekse wereld naar Alexandrië lokten om zo hun heerschappij glans te verlenen. Dat Ptolemaeus I en II zich in de prestigeslag met andere Hellenistische vorsten juist op de bevordering van de wetenschappen richtten was te danken aan Aristoteles en zijn school. Het Mouseion (Museum, letterlijk 'Muzenheilighdom'), in Alexandrië door Ptolemaeus I Sotër (304-284 v. Chr.) gesticht, was een typisch produkt van de Peripatetische school, gericht op het verzamelen van encyclopedische kennis. Het was een research-centrum, waar de befaamdste geleerden op alle wetenschapsgebieden, bevrijd van maatschappelijke zorgen, zich geheel aan het wetenschappelijk onderzoek konden wijden. Zij werden daar zo verwend dat men het Alexandrijnse Mouseion in de Oudheid al vergeleek met een volière vol kostbare kwetterende vogels.¹⁹

De organisator van het Mouseion, Demetrius van Phaleron, was een leerling van Aristoteles. Ook de beroemde bibliotheek van Alexandrië was opgezet volgens Aristotelische principes. Demetrius kreeg een groot budget van de koning om 'alle boeken van de wereld' aan te schaffen. De boeken die niet te koop waren belandden uiteindelijk overigens toch in de Alexandrijnse bibliotheek. Reizigers die de haven aandeden werden verplicht hun boeken af te geven, die vervolgens snel werden gecopieerd. De originelen werden in de collectie opgenomen met in de catalogus de aanduiding 'uit de schepen'; de copieën werden aan de reizigers geretourneerd. Uiteindelijk zou de bibliotheek 900.000 delen hebben geteld.

Zo was dus in Alexandrië, zowel intellectueel als materieel, een gunstig klimaat geschapen voor wetenschappelijk onderzoek, ook op het terrein van de geneeskunde en de anatomie. Van werken als Aristoteles' *Historia animalium* (vergelijkende anatomie) en *De partibus animalium* (vergelijkende fysiologie) moet een belangrijke impuls tot verder onderzoek van het dierlijk en menselijk lichaam zijn uitgegaan. Tot zover de verklaringen voor de bloei van de Alexandrijnse geneeskunde en anatomie vanuit de Griekse wereld. Hoe zit het nu met de Egyptische invloed?

Von Staden veronderstelt enige invloed van de Egyptische geneeskunst, waarin vanouds een grote voorliefde voor meten en weten tot uiting komt: kwantificering als beginsel in de wetenschappen! Zo beschrijven reeds de oudste medische papyri (papyrus Edwin Smith ca. 1650 v. Chr. en papyrus Ebers ca. 1550 v. Chr.) het tellen van de polsslag aan de extremititeiten en het achterhoofd; ook wordt het meten van

¹⁷ G.E.R. Lloyd, *Greek science after Aristotle* (New York en London 1973).

¹⁸ A.A. Long, *Hellenistic Philosophy* (London 1974, 1986²).

¹⁹ Athenaeus, *Deipnosophistae*, I 22 d.

de puntstoot van het hart genoemd als methode om de toestand van een zieke te beoordelen. Ook zal de invloed van de Egyptische specialisatie op bepaalde gebieden van de geneeskunst van belang zijn geweest,²⁰ die reeds in de oudste papyri speciale aandacht kregen: oogheelkunde, gynaecologie, geneesmiddelenleer.

Of de Griekse artsen uit de Egyptische wijze van hanteren van lijken bij het balsemen²¹ veel bruikbare anatomie hebben geleerd, wordt algemeen betwijfeld.²² Von Staden meent echter wel, dat dit Egyptische ritueel ertoe heeft bijgedragen, het Griekse taboe op het hanteren en openen van menselijke kadavers te doorbreken. Ook het Egyptische ritueel van de mummificatie was echter met allerlei taboes omgeven. Zo gebruikte degene die de feitelijke sectie verrichtte, de *paraschistès* (letterlijk 'hij die opzij opensnijdt') een primitief stenen mes en zette hij het direct na zijn werk op een lopen: 'terwijl de andere aanwezigen hem achtervolgen en met stenen gooien, hem vervloeken en als het ware de zonde op zijn hoofd doen neerkomen'.²³ Deze houding zal de vrijmoedigheid bij het seceren van menselijke lijken voor wetenschappelijke doeleinden bepaald niet hebben bevorderd. De gedachte dat Grieken van Egyptische mummificeerders de kunst hebben afgekeken kunnen we rustig terzijde schuiven. Er was nauwelijks sociaal contact tussen Egyptenaren en Grieken, zeker niet in de hogere sociale strata. Er waren geen Egyptenaren onder de geleerden in het Mouseion of de Bibliotheek.²⁴ Ook de namen van artsen zijn vrijwel uitsluitend Grieks. Gedurende de eerste honderd jaar na de stichting van Alexandrië bepaalden Grieken er het culturele leven. In de toplaag van de maatschappij waren in de Ptolemaeïsche periode, dus tot 30 v. Chr., vrijwel uitsluitend Grieken te vinden. Pas na zo'n drie generaties was in de middengroep sprake van een zekere vermenging van Grieken en Egyptenaren, terwijl in de lagere echelons duidelijk sprake was van Egyptisering van de Grieken en Hellenisering van de Egyptenaren, het eerste sterker dan het tweede.

Als er al sprake is geweest van Egyptische invloed op het terrein van de anatomie, dan was dat hoogstens indirect. De Grieken hebben opgemerkt dat de Egyptenaren heel anders omgingen met de lichamen van gestorvenen dan zij zelf gewend waren geweest in het moederland: mummificatie betekende het hoogst denkbare eerbewijs. Die observatie kan het gemakkelijker hebben gemaakt om menselijke lichamen te seceren.

De Hippocratische geneeskunde zag sectie op mensen hoogstens als een theoretische mogelijkheid. Als Aristoteles zich bezighoudt met de bestudering van de menselijke anatomie trekt hij vergelijkingen met dieren of geeft hij, bijvoorbeeld voor de loop van de bloedvaten, de voorkeur aan uitwendige observatie van sterk vermaarde levende mensen. De belangrijkste verklaring voor de doorbraak in het anatomo-

²⁰ Herodotus II 84 (vert. Damsté): 'De geneeskunst is bij hen op de volgende wijze ingedeeld: elke arts is er slechts voor één ziekte en niet voor meer. Het wemelt er van de artsen, want sommige zijn als oogarts gevestigd, andere als hoofddarts, tandarts, buikarts of als arts voor onduidelijke kwalen'.

²¹ Herodotus II 86 (vert. Damsté): 'Eerst halen ze met een ijzeren haak de hersenen door de neusgaten naar buiten, gedeeltelijk ook door medicamenten erin te gieten. Dan maken ze met een scherpe Aithiopische steen een snede in de buikwand en halen alle ingewanden eruit, reinigen de buikholte, spoelen die met palmwijn en strooien fijngevreven specerijen erin.'

²² Zie hierover uitvoeriger: H.F.J. Horstmanshoff, 'Een anatomische les' in: P.W. de Neeve en H. Sancisi-Weerdenburg ed., *Kaleidoskoop van de Oudheid* (Groningen 1989) 86-101.

²³ Diodorus Siculus, I 91, 4.

²⁴ W. Peremans, 'Bibliotheek en bibliothecarissen te Alexandrië' in: *Scrinium Lovaniense. Historische opstellen Etienne van Cauwenbergh* (Leuven 1961) 79-88 en Von Staden, 25.

misch onderzoek in Alexandrië moet toch, ook volgens Von Staden, gelegen zijn in de ligging van de stad, 'bij', maar niet 'in' Egypte,²⁵ een nieuwe stad, waar men niet gehinderd werd door de taboes uit het Griekse moederland en evenmin door de Egyptische. De samenstelling van de bevolking weerspiegelde het kosmopolitisch karakter van de stad. 'Want Alexandrië is de stad van de hele bewoonde wereld', heet het in een papyrustekst onomwonden.²⁶ Grieken, Egyptenaren en Joden waren in aantal de belangrijkste inwoners van deze wereldstad (ca. 500.000 in de eerste eeuw v. Chr.), maar ook kleinere contingenten inwoners uit andere windstreken, zoals Thracië of Mesopotamië droegen bij aan het internationale klimaat. Als handelsstad onderhield Alexandrië contacten met Arabië, India en China: een echte smeltkroes van volken en culturen.

Het lijkt niet te gewaagd de lijn van deze verklaring, die Von Staden in aansluiting bij eerdere onderzoekers geeft, verder door te trekken. De belangstelling voor het exotische is kenmerkend voor de gehele Hellenistische cultuur²⁷ en in het bijzonder voor Alexandrië. Vreemde goden werden ingevoerd, nieuwe vaarroutes geëxploreerd; in de beeldende kunst en literatuur is een voorkeur voor uitheemse landschappen, dieren en mensen te constateren. In Alexandrië is die belangstelling wel bijzonder opvallend. Ptolemaeus I verzamelt exotische dieren voor zijn dieren-tuin. Alexandrië is ook een centrum voor de vervaardiging van terracotta's en kleine bronzen van menselijke figuren die herkenbare pathologische afwijkingen vertonen.²⁸ Dreef niet dezelfde drang de Alexandrijnse anatomen ertoe het inwendige van het menselijk lichaam te ontdekken? Of het nu ging om de woeste natuur, om fabelachtige wezens of verre volken, of om de binnenkant van het lichaam: alles wat dreigend en mysterieus was werd tot de menselijke maat teruggebracht.

Deze mentaliteitsverandering, die zich in het vroege Alexandrië voltrok, betekende voor de basisvakken van de geneeskunst (anatomie en fysiologie) de vervanging van de holistische Atheense filosofie aangaande de mens en zijn plaats binnen het geheel der schepping²⁹ door een op experiment en wetenschappelijke waarneming gegrondveste biologie van de mens. De bloei van de Alexandrijnse geneeskunde als zodanig blijkt niet een produkt van Egyptische invloed te zijn, maar een fase in de verdere ontwikkeling van de *Griekse* medische wetenschap en filosofie van de vierde eeuw v. Chr. Men kan haar dus niet Hellenistisch noemen in de zin van een soort fusie van Oost en West, maar wel voor zover zij het produkt is van een stedelijke cultuur, schaalvergroting en hiërarchische verhoudingen (koninklijke protectie).³⁰

²⁵ De officiële benaming was in het Grieks: *Alexandreia hē pros Aigýptōi*, in het Latijn: *Alexandria ad Aegyptum*.

²⁶ *Papyrus Berlijn* 130454.

²⁷ H.S. Versnel, 'Religieuze stromingen in het Hellenisme', *Lampas* 21 (1988) 111-136.

²⁸ De belangstelling voor pathologische afwijkingen in de Alexandrijnse kunst wordt behandeld door N. Himmelmann, *Alexandria und der Realismus in der griechischen Kunst*, (Tübingen 1983), en door L. Giuliani, 'Die seligen Krüppel. Zur Deutung von Mißgestalten in der Hellenistischen Kleinkunst', *Archäologischer Anzeiger* (1987) 701-722.

²⁹ Plato, *Phaedr.* 270 c. Socr.: 'Meen je dan, dat het mogelijk is om enig inzicht van betekenis omtrent de aard van de ziel te verwerven, wanneer je de natuur van het geheel (van de schepping? van de mens? H.H./F.S.) niet kent?' *Phaedr.*: 'Wanneer we tenminste Hippocrates, de volgeling van Asklepios, moeten geloven, kunnen we zelfs de natuur van het lichaam niet begrijpen, behalve langs deze weg' (namelijk begrip hebben van het geheel H.H./F.S.).

³⁰ In aansluiting bij H.W. Pleket, 'Hellenisme', zie noot 8.

Dat Herophilus menselijke lichamen heeft geseceerd is duidelijk uit zijn prestaties. Herophilus heeft de twaalfvingerige darm (*dōdekadaktulos*, Latijn *duodenum*) zo genoemd naar zijn lengte.³¹ Misschien illustreert dit simpele feit wel het best hoe hij de menselijke maat op de onbekende binnenwereld van de mens toepaste. Baanbrekend was zijn onderzoek van de hersenen en het zenuwstelsel. Hij beschreef de grote en de kleine hersenen en wist de sensorische en motorische functies van het zenuwstelsel te onderscheiden. Hij onderkende de betekenis van de hersenen als het centrale orgaan van het zenuwstelsel en als de zetel van de intelligentie. Aristoteles en de Hippocratici hadden het hart nog als zodanig beschouwd. Herophilus maakte als eerste een duidelijk, anatomisch gedefinieerd onderscheid tussen aderen en slagaderen door zich te baseren op de dikte van de wanden van de vaten en bestudeerde uitvoerig de polsslagen. Hij beschreef de anatomie van de lever, van het oog en van de mannelijke en vrouwelijke geslachtsorganen. Naar aanleiding daarvan verklaart Galenus (129-ca. 210 n. Chr.) onomwonden dat Herophilus het grootste deel van zijn kennis niet, zoals de meeste artsen, bij redeloze dieren maar bij mensen zelf heeft verkregen.³² Zelf gaf Galenus in Rome anatomische demonstraties, die veel belangstelling van intellectuelen trokken. Hij seceerde apen, varkens, schapen, geiten, ook runderen, paarden, ezels, zelfs kamelen, olifanten en nijlpaarden, maar, behoudens een enkele keer bij toeval, geen mensen. Studenten raadde hij in zijn tijd aan in Alexandrië te gaan studeren, omdat men daar bij het onderwijs rechtstreeks de beenderen van het menselijk skelet toont,³³ een gewoonte die elders blijkbaar al in onbruik was geraakt.

Vivisectie

Onvermijdelijk komen we dan bij de beroemde vraag of Herophilus niet alleen sectie, maar ook vivisectie op mensen heeft verricht. Celsus vermeldt in zijn medische encyclopedie³⁴ dat Herophilus en Erasistratus misdadigers, die de koningen hun uit de gevangenis ter beschikking stelden, levend hebben geopend. Wij sluiten ons bij de uitvoerig met argumenten gestaafde mening van Von Staden aan dat, zolang duidelijke contra-indicaties ontbreken, van de betrouwbaarheid van het getuigenis van Celsus moet worden uitgegaan. In de Grieks-Romeinse Oudheid rustte op lijkschennis wel een taboe, maar dat taboe werd regelmatig doorbroken, al sinds het lijk van Hector achter Achilles' strijdswagen werd aangesleept. Van bescherming van de integriteit van het levende menselijk lichaam had men nog niet gehoord. Zonder gewetensbezwaren werden slaven voor de rechtbank aan tortuur onderworpen en lieten Hellenistische vorsten als Mithridates VI van Pontus en Attalus III van Pergamon diverse vergiften op veroordeelde misdadigers beproeven. Vivisectie op dieren was sinds Aristoteles heel gebruikelijk. De voorstelling van zaken die Celsus geeft is zeer genuanceerd; hij laat ook de tegenstanders van sectie en vivi-

³¹ 'Herophilus noemde het de "twaalfvingerige" en gaf die naam eraan wegens de lengte.' Galenus, *De locis affectis*, VIII, 396, ed. Kühn; Von Staden T 98a; cf. ook Von Staden T 96, T 97a en b, T 98b.

³² Galenus, *De uteri dissectione*, II 895 Kühn.; Von Staden T 114.

³³ Galenus, *De anatomicis administrationibus*, II, 220, ed. Kühn.

³⁴ Celsus, *De medicina*, prooemium 23-26; Von Staden T 63a.

sectie aan het woord. Dat pleit ervoor dat we hier de neerslag vinden van een reëel gevoerde discussie. Ook de aard van de ontdekkingen van Herophilus pleit voor vivisectie. Het is nauwelijks denkbaar dat Herophilus op een dood lichaam de motorische van de sensorische zenuwen zou hebben kunnen onderscheiden.³⁵ Dat Galenus over de vivisectie zwijgt, behoeft geen verwondering te wekken. Hij wilde waarschijnlijk voorkomen dat de anatomie een slechte reputatie zou krijgen.³⁶ Bovendien zijn lang niet alle werken van deze vruchtbare scribent overgeleverd.³⁷

Belangrijker nog dan de vraag of er nu wel of niet vivisectie op mensen is verricht, is de constatering dat de menselijke anatomie in de derde eeuw v. Chr. op grote schaal blijkbaar onbelemmerd is onderzocht. Daarvan getuigt het grote aantal anatomische ontdekkingen dat in de Alexandrijnse school is gedaan.

Het einde van de anatomie in Alexandrië

Tot dusverre hebben wij ons beziggehouden met verklaringen voor de opbloei van de anatomie in Alexandrië. In andere perioden van de geschiedenis zijn hiervoor wel parallellen te vinden.³⁸ Er is al vaker op gewezen dat het meer was dan pure coïncidentie dat Vesalius' *De humani corporis fabrica* (Over de bouw van het menselijk lichaam) in hetzelfde jaar, te weten 1543, verscheen als Copernicus' *De revolutionibus orbium caelestium* (Over de omwentelingen van de hemellichamen), ook al bleef de uitwerking van beide geschriften aanvankelijk beperkt tot een kleine kring.³⁹ Beide werken vernietigden het beeld dat sinds de Oudheid had gegolden; het eerste onthulde de ware structuur van het menselijk lichaam, het tweede die van het heelal. Voor het schrijven van beide was hetzelfde vermogen nodig om zich van de geldende traditie los te maken dat ook bleek bij de grote ontdekkingsreizen naar nieuwe continenten. H. Beukers en P.J. Thung hebben laten zien hoe de ontsluiting van de binnenkant van het menselijk lichaam in Japan in de achttiende eeuw in zijn werk ging, parallel met de opening van het eilandenrijk voor de 'Hollandse wetenschap'.⁴⁰

Moeilijker te beantwoorden is echter de vraag wanneer en waarom aan de bloei-periode van de anatomie in Alexandrië een einde kwam. Edelstein⁴¹ stelde dat nog in de tweede helft van de tweede eeuw n. Chr. secties werden verricht in Alexandrië en dat Galenus daarom aanraadt in die stad geneeskunde te gaan studeren. Nauwkeuriger lezing van de hierboven reeds aangehaalde passage⁴² leert echter dat Gale-

³⁵ Von Staden, 153.

³⁶ G.E.R. Lloyd, *Science and morality in Greco-Roman antiquity*, inaugural lecture (Cambridge 1985); J. Longrigg, 'Anatomy in Alexandria in the third century B.C.', *British Journal of the History of Science* 21 (1988) 462.

³⁷ Er moet bijvoorbeeld een afzonderlijk werk van Galenus over de vivisectie hebben bestaan, zie Von Staden, 151-152.

³⁸ J.H. van den Berg, *Het menselijk lichaam*, 2 delen (Nijkerk 1959).

³⁹ Cohen, *Revolution*, zie boven noot 16. Vijftig jaar na dato was Vesalius werk in de Noordelijke Nederlanden nog nauwelijks bekend; zie H. Beukers in: R. van Hee ed., *Heelkunde in Vlaanderen door de eeuwen heen* (Antwerpen 1990) 117.

⁴⁰ H. Beukers en P.J. Thung, 'Het versnellen van een metabole proces. Over de "dageraad der Hollandse wetenschap" in Japan', *Scripta Medico-Philosophica* (1989) 6, 70-83.

⁴¹ L. Edelstein, 'The history of anatomy in Antiquity' in: O. Temkin en C. Lilian Temkin ed., *Ancient medicine. Selected papers of Ludwig Edelstein* (Baltimore 1967) 247-301.

⁴² Galenus, *De anatomicis administrationibus*, II, 220, ed. Kühn.

nus spreekt over de observatie van menselijke skeletten in Alexandrië, maar dat is nog iets anders dan het seceren van menselijke lijken. We moeten aannemen dat aan de vrijheid van anatomisch onderzoek al veel eerder een einde kwam. Alle testimonia over sectie (en vivisectie) op mensen wijzen op de derde eeuw v. Chr. Voor de eeuwen daarna hebben we echter nauwelijks gegevens waaruit we kunnen opmaken dat te Alexandrië, of elders, mensen werden ontleed.

Kudlien⁴³ dateert het einde van het seceren van mensen in de tweede eeuw v. Chr. en verklaart het uit een inheemse Egyptische reactie tegen de vrijzinnige Griekse opvattingen die in Alexandrië, met het Mouseion als centrum, werden gehuldigd. Ptolemaeus VIII, bijgenaamd Physcon ('Dikzak'), verjoeg zelfs de Griekse intelligentsia in 145/144 v. Chr. uit Alexandrië.⁴⁴

Kudlien en Von Staden⁴⁵ noemen nog een andere verklaring: tweespalt tussen de artsen onderling. Herophilus had een kring van begaafde leerlingen om zich heen verzameld. Eén van hen, Philinus van Cos, keerde zich tegen de wetenschappelijke opvattingen van zijn leermeester en koos in Alexandrië een eigen medische richting (in het Grieks: *hairesis*, letterlijk 'het nemen, de keuze, de beslissing', dan ook 'het gekozene, de denkrichting, de sekte', ten slotte in religieuze context: 'de heresie, de ketterij'). Het optreden van Philinus leidde tot het ontstaan van de medische sekten.

Waardoor wilden Philinus en zijn volgelingen zich dan van de Herophileërs onderscheiden? Zij waren van mening dat het zoeken naar 'verborgen oorzaken' van ziekten, die zij stelden tegenover 'zichtbare oorzaken', zoals hitte, kou en honger, nutteloos was en dat de geneeskunde het derhalve best zonder anatomie en fysiologie kon stellen. Bovendien beweerden zij dat alleen de ervaring (*peira* en *empeiria*) de basis van de geneeskunde kon vormen. Het werken met hypothesen en de toetsing daarvan door middel van experimenten wezen zij af. Daarom noemden zij zich: *empeirikoi*, empirici. Die naam betekent dus zeker niet, zoals men op het eerste gezicht misschien zou vermoeden, dat zij hun inzichten op experimenten baseerden, maar dat zij zich tot de waarneming van de ziekteverschijnselen en de toepassing van die therapieën beperkten die, naar de ervaring had geleerd, effectief waren, zonder te vragen naar het hoe en waarom.⁴⁶ Een belangrijke reden voor de teloorgang van het anatomisch onderzoek in Alexandrië reeds in de derde eeuw v. Chr. was derhalve waarschijnlijk van praktische aard: de medici merkten al spoedig dat de toegenomen anatomische kennis hun geen baat bracht. Ziekten en verwondingen konden niet merkbaar vaker worden genezen. Waarom dan nog al die moeite?

Degenen tegen wie de Empiristen zich keerden vormden geenszins een homogene groep. Door hun actie werden de volgelingen van Herophilus echter op één hoop geveegd en in de antieke medische handboeken aangeduid als de dogmatische of

⁴³ F. Kudlien, 'Antike Anatomie und menschlicher Leichnam', *Hermes* 97 (1969) 78-94.

⁴⁴ Menecles van Barca *FGrH* 270 F 9; P.M. Fraser, *Ptolemaic Alexandria* (Oxford 1972) 121 met noot 324 (165-166).

⁴⁵ H. von Staden, 'Hairesis and heresy: The case of the haireseis iatrikai' in: B.F. Meyer en E.P. Sanders ed., *Jewish and Christian self-definition III, Self-definition in the Greco-Roman world* (Londen 1982) 76-100, 199-206.

⁴⁶ Over de empiristen: K. Deichgräber, *Die griechische Empirikerschule* (Berlijn en Zürich 1965, oorspr. 1930) 97-118. In diezelfde betekenis gebruikt bijvoorbeeld ook nog Pieter van Foreest (1521-1579) de term 'empirici' in zijn geschrift: *Vander Empiriken, Lantloeperen ende valscher medicens bedroch: gestelt in seven boeken...*

rationalistische school. Zij hadden, ondanks alle onderlinge verschillen, gemeen dat zij streefden naar een totale verklaring van ziektebeelden. Hoewel de Dogmatici, in het voetspoor van Herophilus, wel waarde hechtten aan sectie, had de richtingenstrijd in de Alexandrijnse geneeskunde toch tot gevolg dat sectie en anatomie ook bij hen al in de derde eeuw v. Chr. op de achtergrond raakten. Zij concentreerden zich van de weeromstuit voortaan op de sfygmologie (de leer van de polsslag) en vooral op de farmacologie, de geneesmiddelenleer, onderwerpen die in de ogen van hun tegenstanders wel genade konden vinden. Voor beide disciplines had Herophilus ook al de grondslag gelegd. Had niet Herophilus medicijnen 'de handen der goden'⁴⁷ genoemd?

Ook de chirurgie en de filologische exegese van het *Corpus Hippocraticum* kregen meer aandacht, ten koste van de anatomie en de fysiologie. De Empirische school bood ten slotte een ethische rechtvaardiging voor het einde van het anatomisch onderzoek in Alexandrië, ten gevolge waarvan ook de Dogmatische artsen hun anatomische nieuwsgierigheid niet meer konden bevredigen. Cicero en Celsus⁴⁸ spreken over die interne discussie tussen de medici. Daarin speelt namelijk ook een ethisch argument een rol. Het wordt niet alleen overbodig en dom, maar ook wreed genoemd om levende mensen te seceren. Misschien heeft de verontwaardiging over de vivisectie wel tot gevolg gehad dat meteen ook het seceren van de lichamen van gestorvenen in onbruik raakte.

Het gesloten lichaam

De mysterieuze binnenkant van het menselijk lichaam sloot zich weer. De kortstondige opbloei van de Anatomie in Alexandrië in de derde eeuw v. Chr., en misschien nog enige tijd daarna, had een grote en beslissende stap vooruit opgeleverd, zonder dat van een 'scientific revolution' sprake kon zijn. Zodra men weer teruggreep op de klassieke taal en stijl in literatuur en beeldende kunst, en de daarbij horende autoriteiten, werd de ontdekkingsdrang weer gefnuikt. En al seceerde men wel, zoals trouwens nog in de Byzantijnse tijd niet ongewoon was,⁴⁹ men zag niet werkelijk iets. We weten dat er bij de talrijke offers en raadplegingen van ingewanden van offerdieren in de Oudheid ook werd ontleed. We zouden misschien verwachten dat deze praktijk ook aanzienlijk zou hebben bijgedragen tot vergroting van de anatomische kennis. Daar blijkt echter weinig van. Er is een groot verschil tussen waarnemen met als doel anatomische kennis te vergaren of waarnemen ten behoeve van de divinatie. Men ziet dan slechts wat men meent te moeten zien!

Wie de geschiedenis van de Alexandrijnse anatomie aan de hand van Von Staden's sublieme boek bestudeerd heeft, zal onverwijld instemmen met de recente waarschuwing van enkele vooraanstaande Nederlandse medici tegen het door diverse omstandigheden dalende aantal obducties in Nederlandse ziekenhuizen, ten nadele van de kwaliteit van onderzoek en onderwijs. Al zijn de moderne diagnostische middelen nog zo betrouwbaar, de eigen waarneming van het geopende

⁴⁷ Galenus, *De comp. med. sec. locos*, XII, 966, 14, ed. Kühn, Von Staden T 249.

⁴⁸ Cicero, *Academica*, II, 122; Celsus, *De medicina*, prooemium 40-44.

⁴⁹ L. J. Bliquez en A. Kazhdan, 'Four testimonia to human dissection in Byzantine times', *Bulletin of the History of Medicine* 58 (1984) 554-557; volgens een testimonium was er zelfs sprake van vivisectie als straf voor een ketter in 765.

lichaam blijft voor iedere arts onontbeerlijk.⁵⁰

Herophilus en zijn school, de bronnen ontsloten

In de opbouw van het gehele werk van Von Staden volgen na de algemene inleiding twee specifieke delen, die van opzet verschillend zijn. Het eerste deel is gewijd aan Herophilus zelf en geeft gerangschikt naar aandachtsgebieden (anatomie, fysiologie, dieetleer) de volledige teksten van de fragmenten, voorzien van kritisch apparaat, Engelse vertaling en uitgebreid commentaar.

Voor het tweede deel van zijn werk, dat de school van Herophilus betreft, heeft de auteur zich enige beperking moeten opleggen om de omvang van zijn boek binnen redelijke grenzen te houden. We vinden in dit gedeelte dan ook met betrekking tot elk der volgelingen van Herophilus slechts een algemene inleiding, gevolgd door een opsomming van beschikbare teksten en uitgaven. Als voornaamste figuren uit de school van Herophilus komen Aristoxenus en Demosthenes Philalèthès ('Minnaar der waarheid') naar voren: Aristoxenus als grondlegger van de polsleer, Demosthenes als initiator van de oogheeskundige terminologie.

Zeer belangrijke delen van de polsleer van Galenus zijn vermoedelijk ontleend aan een niet meer aanwezig werk van Aristoxenus.⁵¹ Een aantal grondbeginselen van deze polsleer wordt nog in onze dagen gehanteerd. Zo beoordeelt de hedendaagse arts een aantal eigenschappen van elke afzonderlijke polsslagen (goed gevulde of nauwelijks voelbare pols, een korte, felle tik tegen de palperende vinger of een langzaam toenemende druk); vervolgens observeert hij het aantal polsslagen per tijdseenheid (frequentie) en de regelmaat (gelijke afstand tussen telkens twee polsslagen of verschil).⁵²

Bij Demosthenes Philalèthès vinden wij een exacte beschrijving van de staaroperatie en een reeks oogheeskundige termen, die ook nu nog gangbaar zijn: myopie, hemeralopie, glaucoma, etc.

Voor zover Von Staden volledige teksten geeft, treft in het bijzonder dat hij vele malen originele handschriften heeft bestudeerd, waardoor zijn *magnum opus* de waarde verkrijgt van een editie.

Een apart hoofdstuk geeft rekenschap van de bronnen, waaraan de teksten zijn ontleend. Op het voorste plan staat daarbij Galenus, terwijl ook de zogenaamde Anonymus Londinensis een belangrijke plaats inneemt. Over de moeilijkheden, die Galenus als bron oplevert met zijn zeer subjectieve en vaak onrechtvaardig polemiserende stijl, refereerde Vivian Nutton in een lezing te Leiden.⁵³

⁵⁰ F.T. Bosman, 'Status van de obductie; de ziektekundige ontleedkunde ontleed', J.G. van den Tweel, 'AIDS-obducties, een kwestie van fatsoen' en M. Boers, 'Obducen is vooruitzien; de toekomst van de obductie', *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 134 (1990) resp. 1340-1343; 1343-1345; 1346-1348.

⁵¹ H. Schöne, *De Aristoxeni ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΗΡΟΦΙΛΟΥ ΑΙΠΕΣΣΕΩΣ libro tertio decimo a Galeno adhibito* (dissertatie Bonn 1893).

⁵² Een uitvoerig overzicht van de polsleer van Galenus wordt gegeven in het hoofdstuk 'Galen's pulse-lore' van C.R.S. Harris, *The heart and vascular system in ancient Greek medicine* (Oxford 1973).

⁵³ 'Galen and the seven veils'. Voordracht gehouden te Leiden op 17 november 1989 door Vivian Nutton.

Bij de Anonymus Londinensis⁵⁴ hebben wij te maken met een mogelijk door een student vervaardigde compilatie. De oudste gedeelten hiervan zijn waarschijnlijk gebaseerd op Menons *latrika* – Menon was een leerling van Aristoteles in de derde eeuw v. Chr. – terwijl een later gedeelte vermoedelijk uit de eerste eeuw n. Chr. afkomstig is. Het grote tijdsverloop waarover dit doxografische geschrift zich uitstrekt, maant tot een kritische beoordeling van deze bron.

Uit het gehele werk van Von Staden rijst een levendig beeld op van de Alexandrijnse geneeskunde, waarvan de roem tot in de dagen van de grote anatoom Fallopius (1523-1562) nog niet was verbleekt: 'Wanneer Galenus (opvattingen van) Herophilus weerlegt, beschouw ik dit alsof hij het medische Evangelie zelf afwijst.' en: 'Het gezag van Herophilus inzake anatomische kwesties is voor mij het Evangelie'.⁵⁵

Een lijst van gebruikte uitgaven en geraadpleegde handschriften met hun titelcodes (*sigla*), een uitgebreide bibliografie, een index van geciteerde plaatsen (*index locorum*), een index van Griekse woorden en een algemene index maken dit boek tot een goed naslagwerk. Het geheel laat zich vlot en gemakkelijk lezen, waarbij een zorgvuldig geredigeerd systeem van voetnoten de weg wijst voor diepergaande studie. Door zijn veelzijdigheid verdient het boek de interesse van een uitgebreide lezerskring: classici, beoefenaren van de algemene wetenschapsgeschiedenis, geschiedenis van de geneeskunde en algemene intellectuele geschiedenis.

Rijksuniversiteit Leiden

⁵⁴ Anonymus Londinensis, *Menonia*, ed. H. Diels, Supplementum Aristotelicum, III, 1 (Berlijn 1893). Ook te raadplegen in uitgave van W.H.S. Jones, *The medical writings of An. Lond.* (Cambridge 1947).

⁵⁵ Fallopius, *Observationes Anatomicae* (Venetië 1561), geciteerd volgens Von Staden xi.