

un divieto religioso nei riguardi della manipolazione del corpo umano, sia vivo che morto. Del resto, e più in generale, è persino impressionante la documentabile distanza fra la medicina egizia tradizionale — nella sua ripetitività statica e atemporale, nella sua inestricabile commistione di esperienza clinica e pratiche magiche — e la medicina ellenistica, sviluppatasi nell'ambiente alessandrino ma senza alcun contatto intellettuale e sociale con quella tradizione<sup>39</sup>.

Ma la contrapposizione fra medicina greca e medicina autoctona non è l'effetto più importante, nel campo della professione e del sapere medico, prodotto dalle nuove istituzioni alessandrine e dal loro ambiente intellettuale. Esse ridisegnavano in effetti l'intero campo della medicina. Dopo l'inizio del III secolo a. C., le fonti non menzionano più l'appellativo di 'Asclepiadi': l'emblema religioso e semi-corporativo cui si erano richiamati tutti i medici della tradizione precedente, che conferiva loro tanto una riconoscibilità socio-culturale quanto una forma di protezione divina contro i possibili sospetti di contaminazione (per non parlare di quelli relativi alla malafede e all'incapacità). Al posto del mondo relativamente omogeneo degli Asclepiadi, la professione medica conosce ora una netta divaricazione: fra gli appartenenti ai gruppi dell'alta ricerca, come quelli legati al Museo, e in generale agli ambienti elevati delle monarchie ellenistiche, che sono di norma di cospicua estrazione sociale e di alto livello culturale<sup>40</sup>, e la dispersa moltitudine dei medici praticanti e itineranti, ai quali è precluso l'accesso sia alla ricerca teorica sia alla scrittura dei trattati in cui essa si esprime. L'unità della *technè*, propria della tradizione ippocratica, ed espressa in una scrittura diffusa ed anonima, viene così infranta: da un lato il magistero ed i testi dei grandi scienziati come Erofilo ed Erasistrato, e dei loro allievi riconosciuti per affiliazioni di scuola, dall'altro l'oscuro anonimato dei professionisti periferici e secondari, neppure più ricono-

scibili attraverso la comune appartenenza alla 'famiglia' degli Asclepiadi.

In ogni caso, la rottura rivoluzionaria, le innovazioni nel sapere medico prodotte dalla medicina ellenistica, non sarebbero state in alcun modo possibili senza la costellazione dei fattori intellettuali ed istituzionali che abbiamo fin qui rievocato. Si tratta ora di vedere più da vicino i loro contorni epistemologici ed i loro contenuti di teoria e di prassi medica.

#### Erofilo e la sua scuola

L'opera di Erofilo<sup>41</sup> mostra in modo esemplare le tensioni e le contraddizioni fra innovazione e tradizione che segnano la rivoluzione epistemologica della medicina ellenistica e la rendono incompiuta. Quanto all'innovazione, essa cominciava dalla sua epistemologia. Come si è visto, Erofilo introduceva nella medicina una parte teorico-epistemica, relativa alle condizioni normali del corpo sano, ignota alla tradizione ippocratica. È interessante il linguaggio con cui egli descriveva questa nuova dimensione del sapere medico: «pertinenti alla salute sono tutte le cose che attrezzano (*katastexazonton*) il corpo umano in modo tale che, allorché siano reciprocamente ben armonizzate (*ermosmenon*), ne risulti costituita (*synistata*) la condizione di salute»<sup>42</sup>. Il linguaggio si riferisce senza dubbio a quello che è stato definito il 'paradigma costruttivo' della tecnologia greca<sup>43</sup>, il più antico ed autorevole, che va dall'architettura alla costruzione di manufatti come le navi. Erofilo abbandonava dunque — a questo livello — la descrizione del corpo come contenitore di fluidi, alla maniera della vecchia fisiologia umorale, per sostituirla con quella di un assemblaggio di parti solide ben adattate le une alle altre.

Qui Erofilo seguiva il modello dell'anatomia-fisiologia aristotelica. Ma, nel delineare i contorni epistemologici



del sapere medico, egli prendeva poi le distanze dalla filosofia della natura, nella direzione indicata da Diocle. E lo faceva con una dichiarazione di tipo assiomatico: «siano queste le cose prime, anche se non sono prime»<sup>44</sup>. Galeno, che riferisce queste parole, vede in esse la prova che Erofilo è soltanto un semi-dogmatico, arrestato a metà strada sulla via della razionalizzazione della medicina<sup>45</sup>, come dimostra anche il suo scetticismo circa la possibilità di accertare in questo ambito le «cause prime»<sup>46</sup>. Ma non si tratta tanto di un razionalismo incompiuto, e neppure, come si è sostenuto di recente, di un'influenza su Erofilo della filosofia scettica<sup>47</sup>. Ciò che Erofilo rifiutava era la necessità di incorporare nella medicina, come suo livello fondazionale, quella teoria filosofica degli elementi-qualità sulla quale essa non poteva avere alcun controllo. In effetti, le «cose prime, anche se non sono prime» su cui il sapere medico doveva fondarsi erano, secondo Erofilo, i *phainomena*, e precisamente i fenomeni messi in luce dalla dissezione anatomica: che consistevano, naturalmente, nelle parti organiche e nei sistemi vascolari<sup>48</sup>. Negando la possibilità e l'utilità per la medicina di risalire alla teoria degli elementi, e assegnandole l'evidenza anatomica come livello di fondazione, Erofilo si manteneva del resto fedele alla partizione aristotelica fra filosofia della natura e medicina scientifica tracciata nel *De sensu*: per un altro verso, egli costruiva in questo modo una protezione epistemologica dell'autonomia della medicina rispetto alla filosofia<sup>49</sup>, evitando per esempio che essa dovesse impegnarsi nel dibattito fra scuole rivali sul problema degli elementi (qualità aristoteliche o atomi epicurei?).

Questo produceva del resto in Erofilo immediati effetti innovativi anche al di fuori dell'ambito epistemologico. L'abbandono della teoria degli elementi e la sua sostituzione con il primato dell'anatomia minavano alle basi il grande paradigma termico su cui si era imperniata la fisiologia di Aristotele e con essa il suo cardiocentrismo. Ca-

deva il presupposto del calore come principio attivo dei processi naturali; l'ipotesi di un calore innato nel cuore diventava dunque superflua, e altrettanto superflua appariva l'ipotesi parallela di un pneuma cardiaco innato, cioè senza rapporti con la respirazione. Erofilo aggrediva già in questo modo — poi confermato con i dati anatomici — i pilastri portanti del vitalismo aristotelico. Ma non quelli del suo finalismo: il presupposto di un rapporto non ridondante tra organi e funzioni comportava in Erofilo l'inizio della costruzione di un nuovo paradigma. I tre grandi sistemi diffusi che l'anatomia metteva in luce (nervi, arterie, vene) dovevano assolvere funzioni diverse e questo comportava l'ipotesi che essi costituissero i vasi di fluidi altrettanto differenziati. Il paradigma 'tre vasi/tre fluidi' giocherà, come vedremo, un ruolo centrale nella fisiologia tanto di Erofilo quanto di Erasistrato<sup>50</sup>.

Ma occorre ora discutere i tratti centrali di quella anatomia che Erofilo poneva alla base del sapere medico. Va subito detto che le straordinarie innovazioni che egli apportava in questo campo rispetto al modello aristotelico (per non parlare della medicina tradizionale), si devono in gran parte all'ambiente culturale e istituzionale in cui Erofilo operava: che metteva a disposizione dello scienziato la *scholè* necessaria al lavoro teorico, e insieme abbatteva il divieto dell'accesso anatomico al corpo umano. Non c'è dubbio che Erofilo abbia praticato dissezioni di cadaveri umani<sup>51</sup>, e neppure c'è motivo di mettere in dubbio la testimonianza di Celso relativa alla vivisezione. Secondo Celso, sia Erofilo sia Erasistrato ricevevano dai carceri reclusi dei criminali presumibilmente condannati a morte,

Il sezionavano e, mentre ancora il respiro permaneva nei loro corpi, studiavano le parti che la natura aveva fin'allora nascosto, la loro posizione, il colore, la forma, la dimensione [...], le reciproche inserzioni [...]. Né è crudele, come molti sostengono, che i rimedi per le persone innocenti di ogni tempo siano ricercati attraverso il supplizio di pochi criminali.<sup>52</sup>



Si può soltanto osservare che la vivisezione erofilea ha fatto certamente progredire assai più la 'pura' teoria che la conoscenza dei rimedi terapeutici con la quale Celso vorrebbe giustificarla moralmente<sup>53</sup>.

Per quanto riguarda la teoria, comunque, i progressi realizzati da Erofilo furono davvero impressionanti<sup>54</sup>. L'aspetto strategico consiste qui nell'individuazione del sistema nervoso, chiaramente distinto per la prima volta sia dai tendini sia dai terminali arteriosi; esso veniva fatto originare dal cervello e dal midollo spinale adiacente<sup>55</sup>. I nervi venivano a loro volta distinti in due classi: quelli responsabili del movimento volontario (significativamente chiamati, con termine aristotelico, *praitiviká*, «decisionali») e quelli sensori (*aitiviká*). Sul piano anatomico-fisiologico, le differenze fra i due gruppi erano rilevanti. I nervi motori erano raggruppati, insieme con tendini e legamenti, in un sistema 'duro' ed elastico, il *neurods ghenos*, la famiglia nervoso-tendinea<sup>56</sup>. Il corpo di questi nervi era stesso, senza che esso fosse concepito come il vaso di alcun fluido. Di questo Galeno avrebbe rimproverato Erofilo, ma è noto che la trasmissione del movimento volontario dal cervello ai muscoli costituiva anche per lui un difficile problema<sup>57</sup>. I nervi sensori invece — e in particolare quello ottico che connette l'occhio al cervello — venivano descritti come condotti molli, cavi e pieni di pneuma, che fungeva presumibilmente da *medium* per l'adduzione del messaggio percettivo<sup>58</sup>. Nell'insieme, Erofilo trasferiva dunque al *neurods ghenos* le funzioni che Prassagora aveva attribuito alle arterie per quanto concerne il movimento volontario, e al sistema nervi-pneuma-cervello le funzioni percettive che Aristotele aveva assegnato a quello venosangue-cuore. Sul piano della teoria, questo segnava la fine del cardiocentrismo (ma non certo su quello della tradizione, dove il cardiocentrismo sarebbe a lungo sopravvissuto grazie soprattutto agli stoici che continuavano a richiamarsi ad Aristotele e a Prassagora).

Cominciano a questo punto a delinearsi i primi problemi dell'anatomo-fisiologia erofilea. Perché il pneuma non ha alcun ruolo nel movimento volontario? e da dove proviene il pneuma sensorio che appare situato nel quarto ventricolo cerebrale? Non c'è risposta a queste domande, vuoi per l'incompletezza delle fonti, vuoi per una probabile mancata chiusura del sistema da parte dello stesso Erofilo.

Più compiuta appare la sua descrizione del secondo grande sistema, quello che connette cuore, vene e arterie (distinte per la prima volta anche su base anatomica, in virtù del diverso spessore delle rispettive tuniche). Le vene sono naturalmente vasi sanguigni, che distribuiscono il nutrimento al corpo. Le arterie contengono invece pneuma, secondo la lezione di Prassagora; può essere, ma non è affatto certo, che Erofilo ammettesse anche la presenza nelle arterie di una certa quantità di sangue per il nutrimento delle tuniche<sup>59</sup>, a differenza da Erasistrato e invece a somiglianza di quanto avrebbe sostenuto Galeno<sup>60</sup>. Questo pneuma proviene dal cuore e non dal cervello come quello sensorio (si profila qui la distinzione, che sarebbe diventata canonica, tra pneuma psichico e pneuma vitale: una distinzione imposta dalla necessità quasi-assiomatica di assegnare fluidi diversi a vasi diversi, come lo sono i nervi sensori e le arterie).

È interessante notare che Erofilo non pensava che il cuore pompasse pneuma nelle arterie, ma che queste lo attraessero per dilatazione<sup>61</sup>: compare qui un altro modello tecnologico piuttosto primitivo, quello del mantice. Il pneuma del resto non viene attirato solo dal cuore, ma anche direttamente dall'esterno mediante i pori epidermici. Arterie e pneuma sono responsabili dei movimenti involontari, e in particolare della *pulsazione* dovuta alle sistoli e alle diastoli arteriose.

La teoria erofilea della respirazione ha più di un motivo di interesse. In primo luogo, essa tornava a far deri-



vare il pneuma organico direttamente dall'aria esterna, seguendo Prassagora ma contro Aristotele, e negava al cuore qualsiasi ruolo significativo nel processo respiratorio. In secondo luogo, Erofilo tornava a far uso, anche in questo ambito, del modello tecnologico del mantice. L'aria esterna veniva infatti inalata in seguito alla dilatazione del polmone e del torace; di qui iniziava la distribuzione del polmone — secondo un meccanismo non chiaro — del pneuma a nervi ed arterie. Il pneuma in eccesso veniva espirato mediante la contrazione dei polmoni<sup>62</sup>. Il radicale anti-aristotelismo fisiologico di Erofilo lo portava a ignorare nel processo respiratorio qualsiasi funzione di raffreddamento del calore organico e in particolare del calore cardiaco; la respirazione aveva dunque il solo ruolo di rifornire l'organismo di pneuma.

Fin qui i tratti centrali dell'anatomo-fisiologia erofileica. L'elemento di transizione fra essa e l'ambito clinico era costituito dalla teoria del polso, di cui Erofilo fu il fondatore e anche un vero virtuoso. Nei riguardi di questo innovativo strumento di semeiotica medica, egli dimostrava una sensibilità tassonomica di tipo quasi musicale, forse ispirata appunto ad Aristosseno. La tipologia della pulsazione veniva differenziata non solo secondo l'età del paziente, ma per ritmo, frequenza, magnitudine e così via. Erofilo aveva accertato il rapporto fra polso e stati febbrili, e ricorreva di conseguenza ad uno dei ritrovati più avanzati della tecnologia ellenistica, l'orologio ad acqua, come sostituto *ante litteram* di uno strumento che l'Antichità non avrebbe mai conosciuto, il termometro. Si fece in effetti costruire un orologio portatile di questo tipo, tarato opportunamente per età, con cui misurare lo stato febbrile dei pazienti<sup>63</sup>. Ed è attestato che Erofilo impiegava il polso in funzione della prognosi<sup>64</sup>, compiendo così una radicale innovazione — sulla base del suo sapere anatomo-fisiologico — rispetto alla vecchia semeiotica 'ippocratica'.

Ma era poi questa la frontiera sulla quale si esauriva la

carica innovativa di Erofilo, il limite di incompiutezza della sua rivoluzione epistemologica in medicina. C'è in effetti uno iato profondo, che Fraser ha definito un «contrasto sorprendente»<sup>65</sup>, tra il profondo rinnovamento anatomo-fisiologico del sapere medico operato da Erofilo, e il suo tenace tradizionalismo in ambito clinico. Uno iato e un contrasto che — malgrado lo sforzo di Erasistrato — avrebbero durevolmente segnato il percorso della medicina antica fino allo stesso Galeno, e che sono radicati in una contraddizione originaria: quella che passa tra l'anatomo-fisiologia come teoria dello stato normale dell'organismo e la clinica come sapere relativo alle sue alterazioni patologiche, dove l'antica esperienza dell'ippocratismo continuava ad apparire insuperabile ed indispensabile.

A dire il vero, può darsi che Erofilo abbia tentato almeno parzialmente di colmare questo iato, poiché egli avrebbe forse praticato tentativi anatomo-patologici per diagnosticare sul cadavere la causa della morte<sup>66</sup>.

Ma in sostanza egli non poteva allontanarsi dalla patologia umorale del suo maestro Prassagora, e tornava anzi alla canonica dottrina dei quattro umori sostenuta nella *Natura dell'uomo*. La causa delle malattie consisteva sempre negli squilibri tra gli umori organici, che tornavano ad essere, in questo ambito, i fluidi dominanti, in luogo di pneuma e sangue<sup>67</sup>.

La terapia erofileica era, di conseguenza, altrettanto tradizionalmente ippocratica. L'igiene si basava, come sempre, sulla dieta alimentare e sugli esercizi ginnici (nel presupposto di giovare ad una corretta cozione dei cibi ed al conseguente equilibrio umorale). C'era naturalmente il ricorso alla flebotomia, per evacuare l'eccesso di umore sanguigno. E c'era un largo impiego di farmaci semplici e composti, prevalentemente di estrazione vegetale, che Erofilo apprezzava al punto di definirli «le mani degli dei»<sup>68</sup>. Colpisce piuttosto il silenzio delle fonti sulla chirurgia di Erofilo — una lacuna che, se può essergli adde-



bitata, non fa che rendere più profondo il varco che separa il suo sapere anatomico dalla pratica clinica e terapeutica. È certo comunque che l'incapacità da parte di Erofilo di saldare sistematicamente la dimensione teorica della medicina, da lui stesso per la prima volta sviluppata, con il suo versante igienico, etiologico e terapeutico, stava all'origine della svolta radicale compiuta dalla sua scuola, in forme diverse, già a partire dalla prima generazione di discipoli.

Da un lato, Filino di Cos si straccava dalla scuola e dava inizio alla tendenza empirica: un gesto non del tutto infedele ad Erofilo, se è vero, come attesta la pseudo-galenica *Introductio*, che egli aveva ricevuto dal maestro «il primo impulso» in questa direzione<sup>69</sup>. Il luogo d'origine di Filino costituisce peraltro in un certo senso il segnale di quella che sarebbe restato uno dei caratteri di fondo della medicina empirica: il ritorno, al di là della rivoluzione anatomica, alla tradizione dell'ippocratismo, e quindi la scelta, all'interno dell'opera erofilica, del suo aspetto più conservatore (la patologia umorale) contro quelli più innovativi.

Ma nell'ambito stesso della scuola iniziava, con Baccio, un processo intellettuale che si sarebbe protratto fino alla fine. Si tratta della pratica del commento ai testi ippocratici, che comportava anch'essa un ritorno a quella tradizione; in parallelo, la scuola veniva abbandonando la ricerca anatomica per concentrarsi sugli aspetti clinici dell'arte (la prognosi sfigmologica, la terapia farmacologica, la chirurgia). Commento ippocratico e tecnica chirurgica si saldano segnatamente, nel I secolo a. C., nell'opera di Apollonio di Cizio.

Entrambi questi fenomeni — abbandono dell'anatomia, commento ippocratico — trovavano indubbiamente le loro ragioni anche in situazioni socio-culturali esterne alla scuola. La crisi della monarchia tolemaica — culminata, per quanto ci interessa più da vicino, alla metà del II secolo a. C. con l'espulsione degli intellettuali da Alessan-

dria ordinata da Tolomeo II Evergete<sup>70</sup> —, la ripresa di influenza dell'elemento indigeno e del conformismo religioso greco, determinavano certamente l'esaurimento di quel clima di 'frontiera intellettuale' che aveva contrassegnato il regno dei primi Tolomei. Con esso, venivano meno in parte le condizioni istituzionali e culturali che avevano permesso lo straordinario sviluppo dell'anatomia nella prima metà del III secolo. Per quanto riguarda la pratica del commento, essa va sicuramente collocata nel quadro degli interessi filologici ed antiquari fortemente promossi, nell'ambito del Museo, da letterati prestigiosi come Aristofane di Bisanzio, che proseguiva la tradizione di Callimaco. L'esegesi, la filologia, la lessicografia dei testi classici divennero probabilmente, anche per i medici, un motivo di distinzione intellettuale, e persino un'esigenza sociale, tanto che ancora Apollonio dichiarerà di aver composto il suo commento alle *Articolazioni* ippocratiche «per ordine del re».

Ma tutto questo non basta a spiegare l'evoluzione (o, per certi aspetti, l'involutione) della scuola erofilica, come non basta l'attacco della medicina empirica. Questa si sarà certamente dotata di una strumentazione critica proveniente dallo scetticismo, ma non si può negare che essa prenda impulso proprio da Erofilo. E non nel senso che Erofilo fosse già in qualche misura uno scettico, ma piuttosto in virtù della *impasse* teorica che Erofilo aveva incontrato nel suo sforzo di costruire un sistema epistemico-razionale della medicina a fondamento anatomico. È proprio questa *impasse* che viene aggredita dai due principali argomenti empirici. Il primo sostiene che l'anatomia è inutile alla pratica terapeutica e clinica della medicina, come l'accettazione di Erofilo della patologia umorale aveva mostrato suo malgrado. Il secondo sostiene — di conseguenza — che per la medicina è impraticabile (tanto inutile quanto epistemologicamente illegittimo) uno sforzo di spiegazione causale che comporti inferenze dal visibile al-



l'invisibile, dal noto all'ignoto — cioè dall'esperienza clinica ad una teoria anatomo-fisiologica dello stato normale dell'organismo.

Gli erofilei non trovavano nell'insegnamento del loro caposcuola argomenti sufficienti per resistere a questa aggressione. L'abbandono della ricerca anatomica e il ritorno al commento dei testi ippocratici — nei quali era depositato appunto quel patrimonio di esperienza clinica che tornava ad apparire imprescindibile per la medicina, e che gli empirici stessi praticavano come livello di *historia* necessario per integrare l'osservazione diretta, autoptica — segnalano appunto questo cedimento, e con esso l'incapacità di trovare ragioni sufficienti per la sopravvivenza autonoma della scuola. L'ultimo episodio della sua storia fu il *didaskaleion* fondato da Zeuxis — mezzo erofileo e mezzo empirico — presso Laodicea in Frigia verso la metà del I secolo a. C. Dopo di allora, non abbiamo più notizie di una scuola erofilea organizzata. Toccherà piuttosto a Galeno di ritrovare in Erofilo il grande e insuperato maestro di sapere anatomico (e anche di riprodurne, in forme più sofisticate, la polarità irrisolta tra versante epistemico, anatomo-fisiologico, della medicina, e versante clinico-terapeutico; ancora una volta «temperamentale» e umorale). Ma, fra Zeuxis e Galeno, Erofilo risulta inserito, insieme con Erasistrato e altri, in una «setta» dogmatica o razionalista, che è in gran parte una costruzione storiografica prodotta dalla polemica empirica, e descrive più un atteggiamento intellettuale (residuo della rivoluzione epistemologica tentata dalla medicina ellenistica) che una scuola medica omogenea e dai definiti contorni dottrinali<sup>71</sup>.

#### *La riorganizzazione sistematica del sapere medico: Erasistrato*

Se non fossimo relativamente bene informati sulla sua cronologia, saremmo con buone ragioni tentati di vedere

in Erasistrato non un contemporaneo, ma un successore di Erofilo. Sul piano delle conoscenze anatomiche, egli è perfettamente a conoscenza delle innovazioni erofilee circa il cervello e il sistema nervoso, mentre appare decisamente più avanzato nella conoscenza del cuore e delle valvole cardiache. Se si vuole assumere anche un indicatore esterno alla medicina, i riferimenti di Erasistrato alla meccanica e alla pneumatica sembrano alludere ad un ambiente tecnologico più moderno e sofisticato di quello noto ad Erofilo. Infine, e soprattutto, Erasistrato dà la netta impressione di aver tentato di risolvere in modo sistematico i problemi epistemologici di riorganizzazione globale del sapere medico, nati in seno alla 'rivoluzione ellenistica', che Erofilo aveva lasciati aperti<sup>72</sup>. Poiché tuttavia la contemporaneità fra i due maestri è fuori discussione, occorrerà pensare che Erasistrato sia semplicemente stato più conseguente, e anche più ambizioso, nel fronteggiare i problemi posti da quella rivoluzione.

L'aggressività epistemologica di Erasistrato si manifestava già al livello della partizione della medicina. Non solo egli ne confermava la scissione fra una dimensione teorica e quella clinica, ma assegnava ad esse un diverso peso epistemico. All'anatomo-fisiologia, cui veniva ora significativamente aggiunta l'etiologia (un impegno teorico che Erasistrato si sforzava di onorare), spettava uno status propriamente epistemico (*epistemikon*); alla clinica (semieutica, terapeutica) veniva invece riconosciuto solo un carattere di approssimazione stocastica (*stochastikon*)<sup>73</sup>. Un dislivello, questo, che da un lato contribuiva a declassare la tradizione 'ippocratica', dall'altro era destinata a segnare una traccia profonda nell'autoconsapevolezza della medicina, e anche nella diversa dignità spettante ai suoi professionisti, il 'teorico' e il clinico praticante.

Fin qui Erasistrato seguiva ancora, precisandole, le note indicazioni aristoteliche. Più complesso era invece il suo rapporto con la teleologia di Aristotele. Secondo la testi-



monianza di Galeno, egli avrebbe professato una convinzione teleologica, descrivendo la natura — con un linguaggio addirittura, almeno in apparenza, più stoico che aristotelico — come «artefice provvidenziale» del vivente (*technikè, pronœtikè*)<sup>74</sup>. Tuttavia Erasistrato avrebbe ulteriormente indebolito la teleologia di Aristotele (che Galeno considerava già troppo poco provvidenzialistica) ammettendo il carattere non finalizzato di numerosi organi<sup>75</sup>. Anzi, egli avrebbe finito per dare un valore troppo letterale alla «tecnicità» della natura, sostenendo che «gli animali crescono come un setaccio, una corda, un sacco o un cesto, per i quali l'aggiunta avviene intrecciando all'estremità di ciascuno altro materiale simile a quello di cui sono inizialmente composti»<sup>76</sup>. Galeno è certamente interessato a contestare la legittimità di quella ascendenza perpatetica che gli erasistratei del suo tempo rivendicavano, sulla base degli indubbi rapporti del maestro con Teofrasto e Stritone.

Tuttavia, la sua polemica colpisce almeno parzialmente nel segno. E certo, come vedremo, che il modello dell'intreccio, della corda ritorta, gioca un ruolo importante nell'anatomo-fisiologia di Erasistrato. Ed è altrettanto certo che egli rifiutava i punti forti del vitalismo aristotelico, come il calore innato, il pneuma innato, il paradigma termico-cardiocentrico. Sicché l'arte della natura finiva davvero per limitarsi ad un buon progetto costruttivo dell'organismo vivente, e la sua provvidenzialità finiva per consistere nel fornire a questo organismo i materiali e la carica energetica necessari al suo funzionamento.

Un segno di questo atteggiamento è forse da vedere nella memorabile tesi erasistrata del rapporto esistente tra lo sviluppo dell'intelligenza dell'uomo e la maggiore complessità delle sue circonvoluzioni cerebrali rispetto agli altri animali: dove il nesso non implicava alcuna anteriorità causale del dato psicologico rispetto a quello anatomico<sup>77</sup>.

Ma è soprattutto nello sforzo di 'assiomatizzazione' della medicina che l'epistemologia di Erasistrato si rivela va più radicale e più esigente di quella di Erofilo, pur continuando a rispettare i limiti della partizione aristotelica fra filosofia della natura e sapere medico. Il linguaggio usato da Erasistrato nell'individuazione dei «principi» e degli «elementi» primi e fondamentali di questo sapere si ispirava inequivocabilmente all'assiomatica aristotelica, da cui derivavano termini come «ipotizzare», «assumere» (*hypothēsthai, katalambanein*)<sup>78</sup>. Ma ad essi si aggiungeva un concetto epistemologico innovativo e specificamente erasistrateo, quello di «osservabilità teorica» (*logoi theōretikoi*)<sup>79</sup>. Il senso di questo concetto apparentemente paradossale consisteva nella necessità di assumere strutture ed entità che risultavano invisibili all'osservazione anatomica e che costituivano tuttavia requisiti necessari alla completezza e alla chiusura del sistema. L'osservabilità di questi dati invisibili può essere interpretata in due sensi di fatto convergenti: che si tratta, comunque, di entità fisiche, quindi osservabili di principio se non di fatto; e, in secondo luogo, che quella osservabilità è possibile, se non direttamente, almeno indirettamente, attraverso quasi-modelli o referenti metaforici di esse.

Il sistema di presupposizioni necessarie secondo Erasistrato comprendeva in primo luogo due «materie (*lytai*) prime e fondamentali, con le quali l'animale è governato»<sup>80</sup>. Una di esse è il cibo, materia nutritiva che, trasformata in sangue, mantiene l'integrità dell'organismo rimpiazzandone le parti consumate nei processi vitali. L'altra è il pneuma, «collaboratore (*synergos*) nelle attività (*energeiai*) naturali»: un principio energetico, dunque, di cui analizzeremo le molteplici funzioni.

A queste due «materie» va aggiunta, in posizione di «principio (*archè*) ed elemento (*stochèion*)», una *struttura principale*, di cui occorre assumere l'osservabilità teorica<sup>81</sup>. Si tratta della *triphlochia*, l'invisibile intreccio di nervi, ar-



terie e vene altrettanto invisibili (e 'teoricamente osservabili'), di cui sarebbero composte le pareti dei nervi, delle arterie e delle vene visibili anatomicamente<sup>82</sup>. A proposito di questa onerosa assunzione erasistrataea, occorre chiedersi che cosa la renda necessaria, e in che senso essa possa venir considerata 'osservabile'.

L'ipotesi della *triplobia* risultava intanto necessaria per spiegare la nutrizione, cioè l'adduzione di sangue alle tuniche di nervi e arterie, che Erasistrato voleva rigorosamente privi di sangue in nome del principio della distinzione dei tre sistemi e dei fluidi rispettivi. Questa adduzione veniva garantita dalla vena invisibile intracciata nella *triplobia*: se non c'è sangue dentro le arterie e i nervi, ce n'è però nelle loro pareti<sup>83</sup>. Il nervo invisibile serviva dal canto suo a spiegare la diffusione della sensibilità attraverso i tre grandi sistemi<sup>84</sup>. La funzione dell'arteria nella *triplobia* è meno chiara: si può supporre che, mediante il pneuma vitale, essa garantisse il principio energetico necessario al funzionamento dei sistemi.

Questa corda intracciata forma dunque i tre grandi sistemi elastico-fluidi che costituiscono a loro volta la struttura portante dell'organismo. Gli organi 'mollì', come il cervello, il midollo, il fegato, la milza e il polmone sono invece costituiti da depositi (*parenchyma*) del nutrimento sanguigno<sup>85</sup>.

Quanto all'osservabilità 'teorica' della *triplobia*, il ripetuto paragone galenico con una corda elastica risultante dall'intreccio di tre corregge<sup>86</sup>, autorizza a pensare che Erasistrato avesse in mente il modello delle molle a torsione, formate di crini e poi di tendini intrecciati, che costituivano l'elemento energetico e propulsivo dell'artiglieria sviluppata dalla tecnologia ellenistica: a partire da questo modello, l'osservabilità teorica risulterebbe allora da una trasposizione metaforica di una osservazione effettiva<sup>87</sup>. Ma su questo torneremo più avanti.

Nel set assiomatico di Erasistrato compariva — accanto

alle materie primarie e alla struttura principale in cui esse erano contenute — un principio generale di carattere fisiologico, o piuttosto 'biofisico'<sup>88</sup>. Questo principio veniva formulato come la *pros to kenonnon akolouthia*, letteralmente «riempimento di ciò che si è svuotato» da parte di materia contigua (più tardi noto, con qualche imprecisione, come principio dello *horror vacui*)<sup>89</sup>. Nella sua accezione più generale, questo principio significava che ogni volta che si verifica nell'organismo una perdita di materia (per consumo fisiologico o per motivi patologici), la natura tende immediatamente a rimpiazzarla con altra materia spazialmente adiacente, che può essere dello stesso tipo, nei casi normali, o diversa, in quelli patologici.

Può darsi — ma è tutt'altro che certo — che questa assunzione erasistrataea avesse qualche rapporto con la teoria del vuoto di Stratone, attestata nel *Proemio* di Erone; è in ogni caso da escludere che tanto Stratone quanto Erasistrato abbiano a che fare con la dottrina atomistica del vuoto interposto fra gli atomi<sup>90</sup>. È invece certo che il principio del riempimento del vuoto gioca un ruolo centrale tanto nella fisiologia quanto nella patologia di Erasistrato, sostituendovi interamente la famiglia di concetti fisiologici che provenivano sia dalla tradizione ippocratica, come quello di «cozione», sia dalla fisiologia aristotelica, come il paradigma termico, il calore innato e così via.

Anche a proposito di questa assunzione di Erasistrato, le testimonianze galeniche ne lasciano trasparire la provenienza *tecnologica*: non più meccanica, tuttavia, ma dettata piuttosto dai dispositivi pneumatici. «Nel caso di canne o tubi immersi nell'acqua è vero dire che, venendo evacuata l'aria, nel loro spazio interno o ci sarà un luogo completamente vuoto o affluirà il fluido contiguo»<sup>91</sup>: qui il modello di riferimento è chiaramente quello dei sifoni, altro si tratta invece di pompe<sup>92</sup> o di dispositivi ad aria o vapore compressi<sup>93</sup>.

L'insieme dei principii assunti da Erasistrato rendeva-



no dunque l'organismo pensabile come un sistema elastico-fluido, cioè come un dispositivo azionato da fluidi in pressione contenuti all'interno di vasi dilatabili e contrattili. L'organismo vivente rappresentava dunque la sintesi, l'assemblaggio funzionante dei due modelli proposti dalla tecnologia alessandrina — l'artiglieria a molle di torsione e i dispositivi pneumatici — e che essa non era peraltro mai riuscita ad unificare, nonostante qualche sporadico sforzo in questa direzione<sup>94</sup>.

Su questi fondamenti, Erasistrato poteva comunque produrre coerentemente tanto il suo sistema anatomico-fisiologico quanto la sua patologia, e poteva finalmente presentarsi, per la prima volta, come concettualmente unificati. Sul piano osservativo, l'anatomia di Erasistrato si basava, come quella di Erofilo, sulla dissezione e la vivisezione umana; in aggiunta, Erasistrato condusse senza dubbio esperimenti di vivisezione animale (su buoi e capretti), finalizzati al controllo di punti critici della teoria<sup>95</sup>.

L'esposizione del sistema anatomico-fisiologico di Erasistrato può convenientemente cominciare dai processi grazie ai quali il dispositivo organico viene alimentato con le due materie fondamentali, pneuma e nutrimento. La dilatazione respiratoria del torace e del polmone produce un vuoto che viene immediatamente riempito dall'aria esterna; essa non ha alcuna funzione di raffreddamento organico ma alimenta piuttosto il pneuma necessario ai processi fisiologici, sostituendo quello consumato o perduto attraverso la traspirazione invisibile dei pori epidermici. Di qui in poi, il pneuma circola nel corpo come in una macchina pneumatica a tenuta quasi perfetta (salvo appunto la traspirazione della pelle)<sup>96</sup>. La diastole del ventricolo sinistro del cuore effettua il richiamo del pneuma dai polmoni a quest'organo, che lo distribuisce successivamente, come vedremo, agli altri organi, dove esso si specializza in pneuma psichico e pneuma 'animale' o vitale<sup>97</sup>. Il pneuma raggiunge il cuore dal polmone attraverso

l'arteria polmonare (considerata oggi una vena: ma la sua connessione con il pneuma e il ventricolo sinistro obbligava Erasistrato a vederla come un'arteria, sia pure anomala).

Quanto al cibo ingerito, esso subisce una prima elaborazione nello stomaco: non si tratta però significativamente di una cozione, bensì di una triturazione effettuata dai muscoli dello stomaco attivati, in questo movimento involontario, dal rigonfiamento delle arterie ad opera del pneuma 'animale'; un processo dunque interamente meccanico, in cui lo stomaco si comporta come un pestello<sup>98</sup>. Il fegato completa la trasformazione del cibo così elaborato in sangue; dal fegato esso è richiamato al cuore, attraverso la vena cava, ad opera della diastole del ventricolo destro.

Il cuore gioca dunque un ruolo centrale nei processi di distribuzione di entrambe le materie organiche principali. E, se la mossa strategica dell'anatomia di Erofilo era consistita nell'identificazione del nesso tra cervello e sistema nervoso, per Erasistrato questa mossa consisteva senza dubbio nella scoperta delle valvole cardiache, che gli consentiva una precisa concezione del cuore come una doppia pompa fornita di valvole unidirezionali, su cui si imperniavano i maggiori processi organici<sup>99</sup>.

La sistole del ventricolo destro pompa infatti il sangue nelle vene che lo distribuiscono in tutte le parti del corpo: qui esso va a ricostituire i tessuti, colmando, per il principio di riempimento del vuoto, le lacune determinate dal consumo di materia organica. Dal canto suo la sistole del ventricolo sinistro pompa pneuma nelle arterie (è da notare che la pulsazione rappresenta la diastole arteriale conseguente alla sistole cardiaca). Di qui il pneuma si bipartisce. La porzione maggiore raggiunge attraverso le arterie le cavità muscolari, costituendo il principio energetico dei movimenti che avvengono — come si è visto nel caso della digestione — per il rigonfiamento dei muscoli ad opera del pneuma<sup>100</sup>.