

Gulyás Péter

1984-ben születtem Budapesten, egyetemi tanulmányaimat az ELTE filozófia és magyar szakjain végeztem 2002 és 2007 között. 2007-ben felvételt nyertem az Újkori Filozófiai Doktori Iskolába; 2011-ben védtem meg A szív és a vér fiziológiája Descartes-nál című doktori értekezésemet, amelynek Boros Gábor volt a témavezetője. Az Elpis szerkesztőbizottsági tagja vagyok. Jelen tanulmány a doktori kutatásaimon nyugszik.

Gulyás Péter

Az élet és a halál alapelve Descartes-nál*

Fred Ablondi egy 1998-ban megjelent tanulmányát a következő mondattal zárja:

Az „élő” szövegszerűen konzisztens descartes-i definíciójához két kritérium egybekapcsolásával érkezhünk el: ha valami „él”, akkor (1) egyrészt rendelkezik egy olyan belső hőforrással, ami a mozgás alapelveül szolgál, másrészt pedig (2) olyan komplexitással bír, amit csak Isten adományozhat egy létezőnek.¹

Ablondi célja annak kimutatása, hogy Descartes fiziológiája nem eliminálja az élet fogalmát, mint ez a fiziológiai elmélet Arisztotelész-ellenes megállapításaiból következhetne: attól függetlenül tehát, hogy Descartes tagadja a lélek közreműködését a testi folyamatok lezajlásában (és ezzel elveszíti a lélekre való hivatkozás lehetőségét az élő és az élettelen létezők közötti különbség megállapításakor), és annak ellenére, hogy az állati, az emberi és talán a növényi testeket visszatérően gépeknek nevezi, írásaiban nem adja fel az élő és az élettelen elválasztásának lehetőségét. A cikk szerzője ugyanakkor joggal véli úgy, hogy az általa említett két kritériumnak mindenképpen teljesülnie kell ahhoz, hogy valamit Descartes alapján élőnek nevezhessünk: az adott létezőt a melegségnek kell működtetnie, és az adott létezőnek valamilyen értelemben közvetlenül Istentől kell származnia.

Miközben azonban az így körvonalazott interpretáció szövegszerűen valóban konzisztens, ha Descartes fiziológiai programja felől tekintjük az említett kritériumokat, könnyen arra a belátásra juthatunk, hogy a két követelmény ellentmond egymásnak, a második követelmény pedig magába a programba is nehezen illeszthető be. Az utóbbi problémát az okozza, hogy az isteni teremtettség ilyen vagy olyan jellegére való hivatkozással kellemetlenül közel kerülünk a teleológiai alapokon nyugvó magyarázati modellekhez, amelyek érvényességét Descartes pontosan azért tagadja, mert meglehetősen kevés értelmes állítást vagyunk képesek megfogalmazni az Isten általi teremtés céljairól. Ha azonban el is tekintünk e nehézségtől, a két kritérium kölcsönös ellentmondása továbbra is fennáll: amennyiben minden mozgás oka a melegség, miért lenne egy adott állati vagy emberi test létrejöttének oka Isten? Descartes számára ugyanis a test kifejlődése is mozgás, amit az első kritérium értelmében éppen a melegség által kell magyaráznunk; milyen beavatkozási módja lehetne Istennek egyáltalán az embrió kifejlődésébe Descartes univerzumában?

* A tanulmány megírása idején az OTKA 81165. számú pályázatának támogatását élveztem.

¹ Ablondi 1998, 185. o.

Az alábbiakban azt próbálom kimutatni, hogy Ablondi részben helytállóan állapítja meg az élet fogalmának kritériumait Descartes filozófiájában, ám ennek során, a probléma összetettségének hangsúlyozása érdekében, más szövegekre hivatkozom majd, mint Ablondi: a melegség és az élet összekapcsoltságának vizsgálata során Descartes korai embriológiai töredékeire támaszkodom, az isteni teremtettség problémájának vizsgálatakor pedig a *Módszer* és a *Világról* és az *Emberről* szóló értekezések viszonyát elemzem. Végezetül Descartes utolsó fiziológiai írása, a *Description du corps humain* harmadik fejezete alapján amellet fogok érvelni, hogy az „élő” fogalmának egy harmadik kritériumát is fellelhetjük Descartes-nál, ami nem más, mint az, hogy az élő szükségképpen halálra van ítélve, mégpedig pontosan azon elv által, amiből kifolyólag élni kezdett; másképpen fogalmazva: Descartes-nál az élet elve részben azonos a halál elvével.

1. Az élet és a mozgástípusok

Descartes fiziológiája az emberi (és az állati) testet az azt működtető két fő részecsketípus, a vér és az animális szellemek egymásba kapcsolódó körmozgásaként értelmezi: a vér keringése biztosítja a testrészek növekedését és fenntartását, az animális szellemek pedig lehetővé teszik az érzékelést és azt, hogy a test képes legyen a lélek beavatkozásától függetlenül is mozogni. A vér körei úgy kapcsolódnak a szellemek köreihez, hogy a szívből kilépő vér egy része képes csaknem egyenes vonalú mozgást gyakorolni, és ezáltal az agyba jutni, ahonnan számítva Descartes e részeket nem vérnek, hanem szellemnek nevezi. A test ennek megfelelően semmi más, mint a *Monde* mozgástörvényeinek² egyfajta manifestuma: ezek értelmében ugyanis minden részecske egyenes vonalú mozgásra törekszik, de miután e törekvése nem vagy csak nagyon rövid ideig aktualizálódhat, végül körmozgás végzésére kényszerül.

Descartes emellett egy harmadik (vagy még inkább egy harmadik és egy negyedik) kör létezését is feltételezi bizonyos emberi testekben;³ a szívből kilépő vérrészek közül az a csoport, amelyik ugyan nem mozog olyan gyorsasággal, mint a későbbi animális szellemek, de majdhogynem ugyanolyan egyenes vonalú mozgást végez, mint azok, a nemzésre szolgáló szervekbe kerül; amikor pedig egy embrió fogam a hím és a női nemzőanyagok egyesüléséből, akkor az embrió részei maguk is (jórészt) körmozgást végezve formálják meg a később a köldökzsinóron át érkező anyai vér által megszilárduló testrészek előképeit. Miközben az első és a második kör működéséről Descartes hosszan értekezik az életében még kiadott műveiben is (elsősorban a *Módszer* és *A lélek szenv-*

2 A mozgástörvényeket ld. A. T. XI., 38–44. o. A mozgástörvények problematikájának elmélyült elemzését ld. Boros 2010, 138–146. o.

3 Descartes embriológiai elméletének legkiemelkedőbb összefoglalásaihoz ld. az alábbi tanulmányokat: Gaukroger 2000, különösen: 387–393. o.; illetve Smith 2006, különösen: 86–91. o.

délyei lapjain), addig az embrió kifejlődéséről szóló írásait sohasem publikálta és soha nem is fejezte be azokat. Vincent Aucante nyomán⁴ ezen embriológiai töredékek három csoportját különíthetjük el: az első töredéksorozat 1630 és 1632 között keletkezett; a második 1637-ben; a harmadik pedig az 1640-es évek második felében (ezek alkotják a *Description du corps humain* című fiziológiai írás negyedik és ötödik fejezetét). Az osztályozás alapját az adja, hogy az egyes alkotói időszakokban Descartes más és más szerv megjelenését tekintette az embrionális fejlődés kezdőfokának: míg 1632-ben ez a szerv az agy, addig 1637-ben a tüdő, a *Description*ban pedig a szív. Az alábbiakban először felvázolom az embrionális fejlődés 1632-es töredékekben leírt rendjét, hogy aztán kimutassam: annak ellenére, hogy Descartes itt még az agy kialakulását tekinti a fejlődés kitüntetett pontjának, az életnek e töredékekben explicit módon megjelenő fogalmát nem e szervhez, hanem a szívhez, de még inkább a melegséghez köti.

(a) Az első embriológiai töredékcsoport az először a *Prima cogitationes circa generationem animalium* címen 1691-ben még holland fordításban kiadott szövegek egy jól meghatározható része alkotja (a *Prima cogitationes* később az 1701-ben kiadott *Opera posthumának* is részét képezte, és sokáig kétségbe vonták autenticitását); e töredékek összhangban állnak az *Excerpta anatomica* egy szintén 1630 körülre datálható szöveg-egységével. Ezek az alig néhány lapot kitevő írások az első dokumentumai annak a kísérletnek, amelyet Descartes egy olyan embriológia megalkotására tesz, ahol a fejlődést nem a célok, hanem egyedül a hatóokok és a természeti törvények határozzák meg.⁵

A *Prima cogitationes* első lépésben kettéosztja a *generatio* fogalmát: ezek szerint bizonyos élőlények magok nélkül, míg mások magokkal szaporodnak. A mag nélküli kifejlődés meglehetősen tömör és nehezen értelmezhető jellemzése szerint a fejlődés előfeltétele két „alany” (amelyekről a későbbiekben az derül ki, hogy a tüdővel és a májjal azonosíthatóak), amelyek valamely tisztázatlan eredetű hő hatására anyagot bocsátanak ki magukból: a tüdő szubtilisebb részeket, amelyeket Descartes itt *spiritus vitales*nek nevez, a máj pedig durvábbakat, amelyeket a töredék a vérrel azonosít. A két anyag találkozik, és egyfelől taszítják egymást: ez a taszítás lesz felelős a kezdetleges szív működéséért, ugyanis e taszítás hatására mutat az „embrió” pulzálást. Másfelől azonban a két típusú részecske képes kapcsolódni is egymáshoz; ezen kapcsolódás teremti meg a szív „szubsztanciáját.” A töredék végén Descartes egy igen jelentőségteljes megjegyzést tesz:

A szív szubsztanciája pedig a két anyag keveredéséből jön létre; ekkor pedig az állat létezni kezd. Mielőtt ugyanis nincs szív, nincs állat sem [*nondum enim est animal, antequam cor factum sit*]⁶

4 Vö. Descartes 2000, 1–6. o., illetve Aucante 2006, 298–306. o.

5 Az alább vizsgált és hivatkozott töredéket ld. A. T. XI., 506–516. o. A töredéket saját fordításomban idézem.

6 A. T. XI., 506. o.

A mag nélküli *generatio*ban tehát a tüdő és a máj „létezése” valamiképpen előfeltétele a szív keletkezésének; az állat azonban csak a szív keletkezésével válik állattá. Azt, hogy minek is feleltessük meg a tüdőt, a májat, de akár a szívet is a „spontán generáció” folyamatában, nem állapíthatjuk meg a szöveg alapján; magára a folyamatra Descartes egyetlen példát hoz, ez pedig a rovarok rothadásból való keletkezése, ami egyébként komoly viták tárgyául szolgált a középkorban éppúgy, mint a kora újkorban.

A nem spontán embrionális fejlődés leírását Descartes annak magyarázatával kezdi, hogyan fogadja magába a női vagy nőstényi test a hím testéből származó magokat. A töredék lényegi részét azonban az a folyamat meglehetősen részletes leírása alkotja, amely a magtól az embrió kezdeti változatának a kifejlődéséig vezet. A folyamat azáltal indul meg, hogy egyrészt a mag idővel „fermentálódik”, másrészt pedig e *fermentum* az anyai meleg hatására föni kezd. A fermentáció és a fővés különbségét Descartes ebben a szövegben úgy véli megragadhatónak, hogy az előbbi egyszerűen az anyagrészek szétválásával azonosítja, és azt állítja róla, hogy ehhez az adott anyagon kívül nincs szükség semmi másra; az utóbbi pedig Descartes szerint a részek finomodásához vezet, és egy külső hőforrás szükségeltetik hozzá – esetünkben az anya.

A fermentáció során megglazult anyagszerkezet egyes részei tehát a fővés hatására finomabbakká válnak; ezzel pedig megkezdődik a mag részeinek a teljes embrionális fejlődést meghatározó differenciálódása. A megfinomodásnak ellenálló magrészek ugyanis a méh „alsó”, míg a finomabbak a „felső” részén helyezkednek majd el, de úgy, hogy a durvább részekből egyfajta patakként csörgedeznek át a finomabb részek a méh ellentétes oldalára; e patakot pedig Descartes a gerinc előképével azonosítja, amelyen keresztül a vélhetően a szellemek kezdeti formája gyanánt szolgáló finomabb részek a méh egy adott részén összegyűlve megformálják az agyat. Erre Descartes szerint azért van módjuk, mert finomodásuk által roppant könnyen képesek elkeveredni egymással; ami azonban nem jelenti azt, hogy a durvább részek ne kapcsolódnának össze (ugyanis ezek összekapcsolódása alkotja később a testrészek jelentős részét).⁷

A fejlődés első lépésben tehát a gerincoszlop és az agy kialakulásához vezet. A kérdés az, hogy miért is képeznek „patakot” a finomabb részek, és miért válnak ki a durvább részek közegéből. A válasz pedig vélhetően nem más, mint hogy Descartes az embrió fejlődésére is a *Monde* mozgástörvényeit alkalmazza: a finomabb részek kiválása azzal magyarázható, hogy ezek inkább képesek megfelelni az egyenes vonalú mozgásra való törekvésüknek, mint a durvábbak. E kiválási folyamat azonban nem ér véget az agy megformálódásával; Descartes szerint a következő lépésben a durvább anyagi részek és az agy oldaláról érkező finomabb részecskék megindulnak egymás felé, és találkozássukkor a méhnek az embrió agyához közelebb eső pontján a tüdőt, míg attól távolabb a májat formálják meg; az előbbiről Descartes sietve leszögezi, hogy ez a vénás artéria

7 Vö. A. T. XI., 507.o.

gyökere, míg az utóbbiról, hogy az üresvéna kezdőpontja. A két szerv tehát azért „helyezkedik el ugyanúgy, bárhol is figyeljük meg”, mert az anyagi részecskék sajátossága és a mozgástörvények az adott pontokon való találkozást teszik szükségsszerűvé.⁸

A második lépés tehát a tüdő és a máj kifejlődéséhez vezetett; az pedig, hogy e szervek bizonyos véredények gyökereként szolgálnak, Descartes szerint az alábbi okokból kifolyólag bír jelentőséggel:

Ha mindez [a tüdő és a máj kifejlődése] megtörtént, akkor még nincs állat, hanem miután a szellemek árama az agy számos részét a tüdőbe szállította, ott ezek összegyűlve a máj felé vitetnek tovább a vénás artéria edényén keresztül; [...] az alsóbb részek anyag-tömegéből érkező vér pedig a tüdő felé terelődik az üresvénaán keresztül; az artériás véna és az üres véna pedig összetalálkozván előbb rostjaik által egyesülnek egymással, majd valamilyen módon egymásba fordulnak, és létrehozzák a szív anyagát.⁹

A két nevezetes véredény találkozása tehát kialakítja a szívet mint szervet, ami azonban a kialakulása pillanatában még, ha úgy tetszik, mozdulatlan. A szív működése ugyanis akkor kezdődik meg, amikor a szerv anyaga által körülhatárolt részen az agyból érkező részek, amelyeket Descartes ezen a ponton azonosít a szellemekkel, és a máj felől ide áramló anyagdarabok, amelyek a vért alkotják, összekeverednek egymással, majd elválnak egymástól. A szívből kiváló anyagok azonban immár nem tudnak visszatérni ugyanazon az úton az agy és a máj felé, amelyen megérkeztek, mert Descartes szerint a szellemek és a vérrészek elkeveredésének pillanatára a szív már túlzottan kompakttá vált ahhoz, hogy az anyagok ugyanazon a pontján lépjenek ki belőle és érkezenek be testébe (ami talán azt jelentheti, hogy ekkora már megjelennek a szívbillentyűk kezdeményei). Ezért a kiválás során az anyag más utat keres, és a szív szubsztanciáját egyfelől ott töri át, ahol később a vénás artéria és az aorta gyökerei lesznek találhatóak. Descartes e harmadik lépés vizsgálatát az alábbi módon zárja le:

Ekkor pedig az állat létezni kezd [*Hicque animal incipit esse*], hiszen a vér tüze fellángoltatott szívében.¹⁰

Az élet kezdete tehát itt is, mint a spontán generatio esetén, a szív megjelenéséhez kötődik. Míg tehát az agy, a tüdő és a máj előbb alakulnak ki, mint a szív, addig az agy, a tüdő és a máj megléte esetén, mint fent olvashattuk, még nem beszélhetünk állatról, és, ami szempontunkból komoly jelentőséggel bír, nem beszélhetünk életről sem.

8 Vö. A. T. XI., 508. o.

9 A. T. XI., 509. o.

10 A. T. XI., 509. o.

A további szervek, pontosabban e szervek előképei azokból az anyagrészekből jönnek létre, amelyek nem kerültek felhasználásra az agy, a tüdő, a máj, a szív és a főbb véredények kialakulása során; e további lépéseket azonban nem jellemzi részletesen a töredék; csak azt állapítja meg, hogy egy adott új szerv megformálódásához melyik már meglévő szerv fel nem használt részei szolgálnak alapul. A töredék által megragadni kísérelt folyamat azzal zárul, hogy a máj maradványanyagaiból kialakul a köldökörsín, amelyen keresztül az embrió „magához vonzza” az anya vérének. Mindez azért bír jelentőséggel, mert Descartes embriológiai írásában ez az esemény a későbbiekben is komoly határként szolgál: ekkor ugyanis az embrionális fejlődés egy minőségileg új szakasza kezdődik meg, amelyet már nem annyira a mag „önmozgása”, hanem az anyai vér ural.

A fent leírtak alátámasztani látszanak Ablondi azon feltevését, amelynek értelmében az élő és az élettelen létezők között Descartes is különbséget tesz, és e különbségtevés alapját a melegség alkotja írásában; így az állati és emberi testek óráknak és szőkőkutaknak való megfeleltetése nem úgy értelmezendő Descartes-nál, hogy egy majom *pontosan* olyan, mint egy óra, legfeljebb úgy, hogy a majom *számos szempontból* úgy működik, mint egy óra (ezért szolgálhat az utóbbi modellként az előbbi megközelítése során). A töredékek elemzése azt mutatta ugyanis, hogy Descartes nem tekinti az embriót élőnek addig a pontig, amíg meg nem jelenik benne a szív, vagy pontosabban addig, amíg a szívben „fel nem lángol” a vér tüze. Csakhogy az embrió fejlődése már a szív előtt is rendelkezett a maga mechanikájával: ez a mechanika nyilvánult meg a finom és durva magrészek elkülönülésében, és a gerincoszlop keletkezésének „egyenesvonalúságában” is. A kérdés arra vonatkozik, hogy miért a vér „lángolása” jelenti az organikus és a nem-organikus testek elválasztásának alapját.

Ennek megértéséhez érdemes az *Emberről* szóló értekezés egy sokat idézett szöveghelyéből kiindulnunk. Descartes itt így fogalmaz:

És fontolják meg, hogy a szív teste a pórusaiban azon fény nélküli tüzek egyikét tartalmazza, amelyről fentebb tettem említést. Ez olyan forróvá és tüzessé teszi a szív húsát [*chair*], hogy amint vér kerül a benne található két szoba vagy üreg egyikébe, a vér hirtelen felfújódik és kitágul, amint ennek lezajlásáról egy állat vérén vagy tején végzett kísérlettel is megbizonyosodhatnak, ha azt cseppenként egy olyan edénybe ejtik, amely különösen forró. És az a tűz, amely az önöknek leírandó gép szívében található, nem szolgál másra, mint a vér így történő kitágítására, felhevítésére és megfinomítására [*subtiliser*].¹¹

Descartes minden fiziológiai írásában különös jelentőséggel bír a szív melegsége: egyrészről e melegség biztosítja a vérkeringés alapját, másrészről pedig e melegség hatására válnak el az animális szellemek részei a vér többi részétől. E funkció sokaság ellenére le

11 A. T. XI., 123. o.

kell szögeznünk, hogy a „fény nélküli tűz” kifejezés alapvetően nem egy túlzottan speciális esete a tűznek Descartes fizikájában; a fény nélküli tűz ugyanúgy e világról (vagy legalábbis a *Monde* világról) való, mint a fénnel bíró megfelelője.¹² A *Monde* második fejezetében ugyanis ezt a megjegyzést olvashatjuk a tűz kapcsán:

És azt mondhatnánk, hogy egyedül ezt a mozgást nevezzük, azon hatásoknak megfelelően, amelyeket okoz, hol melegségnek, hol fénynek...¹³

E hatás pedig nem más, mint bizonyos részecskék felgyorsulása; ezek a kezünknek ütközve a melegség érzetét keltik; szemünknek ütközve pedig a fényességét. Azt azonban, hogy e mozgó részek szemünknek vagy kezünknek ütközve valóban ezt a hatást váltják-e ki, vagy éppenséggel csak melegségérzetünk, esetleg csak fényérzetünk támad velük érintkezvén, döntően az „égő” (tehát sebesen mozgó) anyag részeinek sajátosságai és saját testünk tulajdonságai határozzák meg. Ennek megfelelően előfordulhat a világban olyan tűz, amely nem kelt hőérzetet, és olyan lángolás, amely nem jár fényjelenséggel.

Az értelmezési problémát pontosan az okozza, hogy e fény nélküli tűz semmilyen speciális sajátossággal, és mégis az élő és az élettelen elválasztásának alapjául szolgál; azt jelenti-e vajon mindez, hogy a seprőjén hagyott bor, vagy frissen kirakott széna lángolása is valamilyen életnek minősül Descartes számára? Ha visszatérünk a korábban elemzett embriológiai töredékhez, könnyen beláthatjuk, hogy ez nincs így. Descartes a spontán *generatio* jellemzése során így fogalmaz:

A szívben az állat vére és az animális szellemek folyamatos harcban állnak egymással [*in corde, ubi est sanguinis cum spiritu animali pugna perpetua*].¹⁴

A vér és a szellemek e harca még nagyobb jelentőségre tesz szert a nem spontán embriófejlődés leírásakor:

A szívben összekeveredő vér és szellem ott megkezdí ezen állandó harcot, amiben az állat élete áll, nem másként, mint a tűz élete egy lámpában.¹⁵

Az állati élet tehát azonos azzal a „harccal”, aminek során az animális szellemek kiválnak a vérből, és beteljesítik a minden részecskére jellemző törekvést az egyenes vonalú mozgásra.

12 Ennek jelentősége abban áll, hogy a descartes-i elképzelés annak ellenére sem (könnyen) rokonítható az arisztotelészivel, hogy mindketten hangsúlyozzák a szív melegségének jelentőségét. Arisztotelész és követői szerint ugyanis a szív tüze és hője nem a Hold alatti szférából ered, hanem isteni természettel rendelkezik.

13 A. T. XI., 9–10. o.

14 A. T. XI., 506. o.

15 A. T. XI., 509. o.

Az órát tehát az különbözteti meg a majom és az ember testétől, hogy ez utóbbiakban minden szívdobbanással átmenet képződik a két alapvető descartes-i mozgástípus között.

Ekkor azonban legfeljebb azt állíthatjuk, hogy Descartes valójában nem órákhoz, hanem lámpákhoz hasonlította az emberi testet; márpedig a lámpa organicitását éppúgy nehéz belátnunk, mint az óráét. A lámpa és a szív között vont párhuzamról azonban könnyen belátható, hogy részleges érvénnyel rendelkezik: a vér és a szellemek *egy adott pillanatban* ugyanúgy viselkednek, mint a lámpában keveredő vegyszerek; csak hogy míg a lámpában égő lángról Descartes sehol sem állítja, hogy *állandó* vagy *folyamatos* harc jellemezné, addig mindkét idézetünk azt állítja, hogy a vér és a szellemek harca nem szűnő jelleggel van jelen az állapotban. A lámpa lángjának alapanyagai ugyanis elégnék; a szívben égő láng azonban folyamatosan új alapanyagot kap, mégpedig azért, mert a szívben égő láng indukálja azt a körmozgást, aminek révén állandóan ismétlődő táplálásban részesülhet a vér által. Mindennek megfelelően azt állíthatjuk tehát, hogy Descartes-nál az élet természetesen mechanikai jellegzetességekkel bír, azonban csakis egy roppant speciális mechanizmus megléte esetén állíthatjuk valamiről, hogy él: nevezetesen akkor, ha adott benne az a *melegség*, amely egyfelől biztosítja *ön maga ellátását*, másfelől pedig annak lehetőségét, hogy a *körmozgást tanúsító részecskékből állandóan ismétlődő jelleggel egyenes vonalú mozgással bíró részecskévé váljanak ki*. Ezzel alátámasztottuk és konkretizáltuk Ablondi első állítását, amelynek értelmében ahhoz, hogy egy létezőt élőnek nevezhessünk Descartes fiziológiájában, a létezőnek rendelkeznie kell a melegség egyfajta belső forrásával.

2. Descartes, amint önmagát értelmezi: a *Módszertől a Monde-ig*

A kérdés ekkor az, hogy honnan ered az élőlények melegsége. Ha csupán Descartes embriológiai töredékeiből indulnánk ki, akkor az a kézenfekvő válasz adódna, hogy a magfolyadékok elkeveredése olyan „reakcióhoz” vezet, amelynek eredményeként hő keletkezik, és e hő hatására indul meg az embriológiai fejlődés. A problémát azonban az jelenti, hogy Descartes az elemzett töredékekkel közel egyidős, az *Emberről* szóló értekezésének elején így fogalmaz:

Felteszem, hogy a test nem más, mint egy földi szobor vagy gép, amelyet maga [tout exprès] Isten formál meg úgy, hogy a lehető leginkább hasonlítson miránk. Olyannyira, hogy nem csupán külsejét ruházza fel tagjaink színével és alakjával, de egyben a belséjébe is elhelyez minden olyan darabot, ami szükséges ahhoz, hogy járjon, egyen, lélegezzon, és végezetül hogy minden olyan funkcionkat utánozza, amelyről csak el

tudjuk képzelni, hogy az anyagból származik, és nem függ semmi mástól, mint a szervek elrendezésétől [*disposition des organes*].¹⁶

A *Monde* 18. fejezeteként írott fiziológiai értekezés tehát azt állítja, pontosabban annak feltételezésével él, hogy Isten *közvetlenül* hozza létre az ember-gépet. E gép a *L'homme* szövege szerint hasonlít ránk, de nem azonos velünk; mindez azzal magyarázható, hogy Descartes a *Monde*-ban egy „fiktív” univerzumot ír le, ahol az anyag tömegének és az Isten által megállapított mozgástörvényeknek a találkozásából egy olyan világ formálódik ki, amely (kísértetiesen) hasonlít a mi világunkra. A problémát azonban éppen az okozza, hogy az ember-gép közvetlen teremtettségének feltevése éppenséggel ellentmond annak a célnak, amiért Descartes megalkotja a világ meséjét, amelynek tétje annak kimutatása, hogy minden fizikai létező létezésének magyarázatához elegendő a mozgástörvényekre és az anyagmennyiségre hivatkoznunk, és nem szükséges feltételeznünk azt, hogy Isten bármit is maga teremt meg.

A *L'homme* és a *Monde* többi részének ellentmondása abban áll tehát, hogy a *Monde* legalábbis egy lehetséges elbeszélését volt képes nyújtani az általa tárgyalandó dolgok keletkezésének, amely elbeszélés a mozgástörvényektől deduktíve haladt a bolygók létrejöttének magyarázata és e létrejövetel szükségszerűségének állítása felé; míg a *L'homme* előadásmódja megszakítja e deduktív rendet a közvetlen teremtettség hipotézisének bevezetésével. Amikor Descartes az *Essais* előszavában, tehát a *Módszerben* megidéri a tudománypolitikai okokból sohasem publikált *Monde*-ot, az említett ellentmondást a következőképpen magyarázza:

Az élettelen testek és növények leírása után áttértem az állatok, különösen az emberek leírására. De mivel ezeket még nem ismertem eléggé ahhoz, hogy éppúgy beszélhessek róluk, mint a többiről, nevezetesen, hogy az okozatokat az okokból magyarázzam, s megmutassam, milyen csírából és mi módon teremti meg őket a természet, beértem azzal a feltevéssel, hogy Isten az emberi testet mind tagjainak külső alakjában, mind szerveinek belső alkatában egészen a miénkhez hasonlóan formálta, mégpedig csupán abból az anyagból, amelyet leírtam, anélkül, hogy kezdetben valamilyen eszes lelket vagy más valamit helyezett volna beléje, ami vegetatív vagy érző lelkéül szolgáljon neki.¹⁷

Descartes számos jelentőségteljes állítást tesz a *Módszer* rövid fiziológiai szakaszát bevezető mondatokban. Először is idézetünk előfeltételez valamilyen típusú különbséget az élettelen létezők és az állatok között; ez még akkor is meglehetősen

¹⁶ A. T. XI., 120. o. Az én kiemelésem.

¹⁷ Descartes 1992. 51. o.

nyilvánvaló, ha Descartes a későbbiek során mindent megtesz e különbségtevés elmosása érdekében. Másodszor: a következő mondat azt igazolja, hogy Descartes az embriológiai vizsgálódásoktól várta, hogy teljessé tegyék a mozgástörvényektől az emberi testig terjedő dedukciós sorozatot; ezek híján azonban egy hipotézist kellett megfogalmaznia a hipotézisen belül; ez pedig nem más, mint a közvetlen teremtettség feltevése. Miután tehát az embriológiai elméletet még nem érezte annyira alátámasztottnak Descartes, hogy bizalommal építhessen annak eredményeire, kénytelennek bizonyult önmaga programját is megkerülve beiktatni az ember Isten általi teremtettségének hipotézisét.

A kérdés az, vajon csakis azért fogalmazódik-e meg a *Módszerben* is a közvetlen teremtettség hipotézise, mert a deduktív sorozat bizonyos elemei továbbra is hiányoznak. Úgy vélem, ennél többről van szó. A fiziológiai betét felvezetése múlt idejű igealakokat használ, és ezzel lényegében visszahelyez bennünket a *Monde* és a *L'homme* szövegvilágába: amit tehát ott konzisztensnek találtunk, azt itt is annak kell látnunk. A problémát az okozza, hogy e felvezetés után a szöveg jelen idejű alakokat kezd alkalmazni; Descartes felszólítja az olvasót egy anatómiai gyakorlat végrehajtására, majd mondandóját, a fent említett hipotézisektől *függetlenül*, nem a fikció keretei között létező, hanem a ténylegesen a szemünk előtt lévő testre alkalmazza. E hosszas fiziológiai érvelés pedig a következő állításokkal zárul zárul:

Ezt nem fogják különösnek tartani azok, akik tudják, hogy az emberek ügyessége milyen különböző automatákat, vagyis önmozgó gépeket tud alkotni, amelyek csak igen kevés alkatrészből állnak az állati test csontjainak, izmainak, idegeinek, artériáinak, vénáinak és minden egyéb részének nagy sokaságához képest; s ezért az állati testet gépnek fogják tekinteni, amely, mint Isten kezének műve, hasonlíthatatlanul jobban van elrendezve, és sokkal csodálatosabb mozgásokat végez, mint akármelyik, amelyet az emberek feltalálhatnak.¹⁸

A mondat zárlata csaknem szó szerint megismétli azt az állítást, amit Descartes a *L'homme* elején, a fent idézett szövegrész után tesz: eszerint Isten teremtő munkájának változatossága végtelenül felülmúlja az emberkéz technikai lehetőségeit.¹⁹ Csakhogy a fentiekből kiindulva Descartes a *Módszer* fiziológiai fejezetének egy részében már a valós testekről kíván beszélni, idézetünk pedig pontosan e valós testekről szóló értekezés lezárása. Egy nagyon különös zavarra lehetünk tehát figyelmesek: míg a *Monde* fikciójának keretei között értelmesen állítható, hogy egy adott testet Isten formált meg, addig a *Módszerben*, amely elviekben csak azért idézi meg

18 Descartes 1992, 64. o.

19 Vö. A. T. XI., 120. o.

múlt idejű igealakok felhasználásával a közvetlen teremtettség hipotézisét, hogy kiküszöbölje az embriológiai vizsgálódások kudarcá által képzett hiányokat, a valós állati testeket Isten nem formálhatta meg közvetlenül – hiszen a valós állati testek a magzati fejlődés folyamán jönnek létre.

Descartes tehát egy sajátos csapdát állít önmagának: ha az embriológiai vizsgálódások sikeresek lennének, a dedukciós sorozat teljessé válhatna, és nem lenne szükség a közvetlen teremtettség hipotézisére; ha viszont a közvetlen teremtettség hipotézisét a valós állati testekre is elfogadjuk, akkor lényegében jelentéktelenné tesszük az embriológiai írások tétjét. Nem valószínű azonban, hogy Descartes ne számolt volna ezzel a zavarral, és könnyen lehet, hogy tudatos játékot űz a *Módszer* lapjain; ennek megfelelően pedig *egyszerre kívánja azt állítani*, hogy az adott egyed a magzati fejlődés (megnyugtatóan fel nem térképezett) szabályszerűségeinek megfelelően jön létre, és hogy az adott létező Isten *közvetlen* teremtő munkájának eredménye. Mi oka lenne azonban Descartes-nak két, egymásnak lényegében ellentmondó állítás egyidejű képviselésére? Pontosan az, hogy hallgatólagosan megőrizze az élő és az élettelen különbségét még abban a kontextusban is, amelyben az állatok gépekként kerülnek leírásra: a fenti idézet és a *L'homme* előhangja értelmében ugyanis *minőségi* különbség áll fenn az ember által létrehozott automaták és az Isten által létrehozott állatok vagy emberi testek között. E minőségi különbség fennállását leginkább itt is az igealakok mutatják: Descartes a mondat zárlatában azt állítja, hogy az ember *nem képes* olyan bonyolultságú gépeket teremteni, amilyeneket Isten. Ez azonban vélhetően nem „technikai” kérdés: ahogyan Leibniz számára reális hipotézisnek tűnt egy olyan gép megalkotása, amely egy az egyben leképezi az emberi testet, de nem csatlakozik hozzá lélek, úgy Descartes esetében sincs elvi akadálya annak, hogy „ember-automatát” vagy „majomgépet” alkossunk. Az ember azonban nem csak lelket nem tud adni „teremtmenyének”, de, ami még fontosabb, *életet* sem. A fiziológiai betét felvezetésének még nem idézett részében Descartes így fogalmaz:

Csak annyit tettem fel, hogy [Isten az ember] szívében meggyújtotta egyikét azoknak a fény nélküli tüzeknek, amelyeket már előbb megmagyaráztam, s amelyeket olyannak képzeltem, mint amely a szénát melegíti, ha boglyába rakják, mielőtt megszáradt, vagy amely az új bort erjeszti, ha seprőjén hagyják forrni.²⁰

Ugyan az idézet múlt idejű igealakokat használ, tehát a *L'homme* parafrázisát nyújtja, vélhetően ezen a ponton érhető tetten, hogy mi is az, amire az ember képtelen, miközben gépeket gyárt: nem tud olyan fény nélküli tüzet gyújtani szívében, amelyre aztán minden, a gép által gyakorolt funkció visszavezethető lenne. Descartes állítása

20 Descartes 1992, 57. o.

tehát az, hogy túlon túl nagy a szakadék az alapelv egyszerűsége és a betöltött funkciók sokasága között ahhoz, hogy az ember képes legyen azt áthidalni. Ahogyan az előbbiekben, úgy itt is egybecsúszik a mechanikai beszédmód (a fény nélküli tűz evilágiságának állítása) és az isteni beavatkozás igénye: az állati és az emberi élet olyan konstellációkat feltételez, amelyek okai között Istent a fikcionális narratíva keretein kívül is fel kell sorolnunk.

A közvetlen teremtettség hipotézisének alkalmazása a valós világra igen jól párhuzamba hozható azzal a tudományelméleti váltással, amely a *Módszer* idejére már biztosan lezajlik Descartes gondolkodásában. Míg ugyanis a *Regulae*-ből kiindulva vagy szigorúan deduktív elvek alapján volt elképzelhető a természetfilozófia, vagy sehogy,²¹ addig a *Módszer* idejére Descartes már abból indul ki, hogy a földi jelenségek Isten által adott sokasága túlon túl változatos ahhoz, hogy egyértelműen levezethető legyen a természeti törvényekből – anélkül, hogy a tapasztalat segítségéhez ne folyamodnánk (aminek következtében a levezetés bizonyosságfoka nyilvánvaló módon alacsonyabb lesz). Ehhez hasonlóan: a fény nélküli tűztől az „embergép” funkció sokaságához vezető út bonyolultsága és összetettsége pontosan azzal nyer magyarázatot a *Módszer*-ben, hogy ez az út valamilyen értelemben Istentől adott; és ahogyan a jelenségek sem vezethetőek vissza a mozgástörvényekre teljes egyértelműséggel (hiszen e mindentudás csak Isten sajátja lehet), úgy az élet sem konstruálható meg egy olyan egyszerű alpműködésből kiindulva, amilyen a tűz (hiszen e konstrukció csakis Isten műve lehet).

Nem megtévesztő-e azonban, hogy az élet fogalmát az „embergép” komplexitásán keresztül tulajdonítjuk Descartes-nak? A probléma ugyanis éppen az, hogy az élet fogalma alapján különbséget kellene tudnunk tenni egy majom és egy majomgép között is, és nem csupán egy (lélek nélküli) emberi test és az azt utánozó gép között. Ez azonban nem tűnik lehetségesnek; Descartes a fiziológiai fejezet lezárásának kezdetén így fogalmaz:

S itt hosszasan elidőztem, hogy kimutassam, ha volnának olyan gépek, amelyek egy majom vagy más oktan állat szerveivel és külső alakjával bírnának, semmiképp sem tudnók felismerni, hogy nem egyeznek meg mindenben ezekkel az állatokkal.²²

E mondat első olvasásra azt tűnik állítani, hogy a „majomgép” nem különböztethető meg a majomtól, következésképpen nincs olyan descartes-i fogalma az életnek, amely ne lenne redukálható a mechanikai mozgásokra. Több árulkodó körülmény alapján azonban legalábbis kétségbe vonhatjuk ezen olvasat érvényét: először is Descartes meglehetősen bonyolultan fogalmaz; azt állítja, hogy a majomgép és

21 Vö. Hatfield 1988, különösen: 252. o.

22 Descartes 1992. 64.

majom különbségét nem tudnánk felismerni – azt azonban nem jelenti ki, hogy e különbség ne állna fenn. A következő mondatokban Descartes arról értekezik, hogy a lélek nélkül való embergép és a lélekkel bíró ember megkülönböztetése korántsem ilyen problematikus: egyrészt azért, mert az előbbi nem tudna beszélni, másrészt azért, mert az utóbbi cselekvési lehetőségei sokkal változatosabbak. Ehhez mérten az állat és az állatgép különbsége valóban nehezen azonosítható; különösen ha, mint idézetünk állítja, csakis „szerveikből és külső alakjukból” indulunk ki. Az említett értelmezéssel szemben felfogható lényegi ellenvetés azonban az, hogy Descartes nem állítja az idézetben annak lehetőségét, hogy a „majomgép” létrehozható; a majomgép és a majom közötti különbségtevés problémája eleve *csak akkor merülne fel, ha lennének a majmokat tökéletesen leképező majomgépek*. Ehhez azonban létre kellene hoznunk őket – ami, mint a fentiekben olvashattuk, gyakorlatilag képtelenség (anélkül, hogy Isten helyére ne lépnénk).

3. A halál alapelve

A fentiekben azt láttuk, hogy Ablondi helytállóan állapítja meg az „élő” descartes-i fogalmának kritériumait: egyrészt ahhoz, hogy valami éljen, melegséggel kell bírnia, mégpedig olyanal, amely önmagát táplálja, és amely ismétlődő módon képes részecskéik egy csoportját egyenes vonalú mozgásra bírni; másrészt pedig az élőlény e speciális mechanizmusa csakis azért állhat elő, mert az valamiképpen (még hozzá, mint láttuk, rendkívül problematikus módon) közvetlenül Istenre vezethető vissza. Az élet fogalma így nem egyszerűen megjelenik Descartes filozófiájában, de, ha úgy tetszik, Descartes még úgy is ragaszkodik e fogalom használatához, hogy ennek érdekében számos alkalmmal ellentmondásba keveredik önmagával.

Az alábbiakban arra szeretnék rámutatni, hogy az Ablondi által említett kritériumok mellé fel kell vennünk egy harmadik követelményt is: ezek szerint annak ellenére, hogy a melegség mint életprincípium önellátó jellegű, az élet fogalmába már eleve belefoglaltatik Descartes-nál az elmúlás fogalma is. Számos descartes-i állítás nyomán persze ennek ellenkezőjét is hihetnénk: mikor egy Erzsébet-levéltben Descartes azt állítja, hogy a lélek gyakorlatai képesek a test betegségeit meggyógyítani, az olvasóban az a benyomás támadhat, hogy a test–lélek komplexum a lélek ereje által bármit képes átvészelni. Ennek lehetősége a *Description* alábbi, bevezetéssel szolgáló megjegyzése alapján kizárható:

Nincs semmi, ami gyümölcsözőbb foglalatosságot jelentene számunkra, mint az önmagunk megismerésére való törekvés. Az a hasznosság pedig, amit ettől az ismerettől remél-

hetünk, nem csak a morált érinti, ahogyan ez sokak számára tűnik, de különösképpen az orvoslást is; ebben pedig, úgy hiszem, sok meglehetősen bizonyos megállapításra lelhetünk, amelyek ugyanúgy szolgálhatnak a betegségek gyógyítását, mint azok megelőzését, és az öregedés folyamatának késleltetését, ha eléggé képzettek lennénk testünk természetének ismeretéhez, és ha a léleknek nem tulajdonítanánk olyan funkciókat, amelyek kizárólag a testtől és szervei elrendeződésétől függenek.²³

Descartes szerint tehát képesek lehetünk olyan mélységig megismerni a saját testünket, hogy elkerülhessük a betegségeket, és késleltessük az öregedést; a szöveg azonban éppen azt implicálja, hogy az öregedés megállíthatatlan, mert csakis késleltetni tudjuk annak folyamatát (a *retarder* ige esetleg azt is jelentheti, hogy gyengíteni). Ebből pedig az következik, hogy az öregedés és vele a halál elkerülhetetlen a test számára: még ha az összes betegséget gyógyítani tudnánk, sőt, ha képesek lennénk megelőzni azok kifejlődését, akkor sem kerülhetnénk el önnön elmúlásunkat.

Ennek megértéséhez térjünk vissza egy pillanatra a *L'homme* leírásaihoz. Ezek szerint a gyermek azáltal fejlődik felnőtté, hogy a vérkeringés során a vér bizonyos részei a szervekbe épülnek, és egyre szilárdabbá teszik azokat; e folyamat lényegében nem más, mint az embrionális „megszilárdulás” folytatása a magzati fejlődés szakaszain túl. E növekedés azonban a felnőtté válás után lezárul:

E szervek anyaga azonban lépésről lépésre megkeményedik, és az évek múltával a pórusok immáron nem képesek tovább növekedni; így gépünk, felhagyva a növekvéssel, egy idősebb embert jelenít meg.²⁴

A beépülő vérrészek tehát egy idő után megkeményítik a szerveket alkotó szálak szerkezetét, és így a szerv növekedése megszűnik, mert immáron nem képes magába fogadni a további vérrészeket. A szerv legfeljebb annyiban változik a továbbiakban, hogy alkotórészei egyre keményebbekké válnak; Descartes pedig ezt a keményedést azonosítja az öregedés folyamatával.

A *Description* egy ehhez hasonló érvelést alkot, ám egyértelműen hozzátársítja az öregedéshez a halált is:

Mert amilyen mértékben öregszünk, a kicsi szálak, amelyek a szilárd részeket alkotják, kiszáradnak, és egyre szorosabban kapcsolódnak egymáshoz, aminek következtében a keménység olyan fokát veszik magukra, hogy a test egészében megszűnik növekedni, és már nem tud táplálékot magához venni; ennek folytán pedig olyan

²³ A. T. XI., 223–224.

²⁴ A. T. XI., 125–126. o.

aránytalanság alakul ki a szilárd és a folyékony részek között, hogy önmagában az öregedés is kioltja az életet.²⁵

Descartes szerint tehát az említett keményedés abban áll, hogy a szerveket alkotó szálak egyre szorosabban zárulnak össze, és így a szervek nem tudják magukba fogadni a vér részeit. Ez nem egyszerűen a növekvés megszűnéséhez, hanem egy olyan arányosság fokozatos felborulásához vezet, amiről Descartes a fiziológiai írásokban egyáltalán nem tett említést: a szilárdság mértéke túlzottan nagygyá válik a folyékonysághoz mérten, ez pedig egyenértékű a halállal.

Hogyan értelmezhetjük az említett arányosságot? Itt válik jelentőssé az a tény, hogy Descartes számára az emberi test nem olyan mikrokozmosz, amely visszatükrözi a világ makrokozmoszának sajátosságait: míg ugyanis a világban a mozgás és a nyugalom aránya állandó, addig az emberi testben, úgy tűnik, az ilyen típusú arányok nem adóttak, hanem állandóan változásnak vannak kitéve. E változások során az arány egyre inkább a nyugalom felé tolódik el; ha pedig túllép egy bizonyos határon, az megöli a testet. E folyamat azonban éppúgy megfelel Isten rendelkezéseinek, mint a mozgástörvények fennállása; Descartes egy 1630-ban Mersenne-nek írott levelében azt hangsúlyozza, hogy Isten minden dolog összességét, és nem a partikuláris létezőket részesíti tökéletességéből; az egyes dolgok elmúlása, és más dolgok megjelenése pedig „az univerzum egyik alapvető tökéletessége”.²⁶

Descartes-nál tehát az öregedésből következő halálhoz vezető folyamat azonos azzal, ami az életet biztosítja. Az embriót attól a pillanattól tekintjük élőnek, hogy szíve keringetni kezdi a vért, ám ebben a pillanatban benne foglaltatik az élőlény elmúlásának szükségszerűsége is, hiszen az embrió kifejlődéséért felelős vér válik a kifejlett egyed halálának biztosítékává is.

4. Összefoglalás

A fenti elemzések a következő eredményekre vezettek: Descartes valóban fenntartja az élő és az élettelen közötti különbségtévest; e különbségtéves alapját az adja, hogy az adott létezőben előfordul-e olyan jellegű melegség, amely részecskék körmozgásával tápláltatja önmagát, és képes bizonyos részecskéket egyenes vonalú mozgásra bírni; e melegség pedig egyfelől a két nem magvainak keveredéséből, másfelől azonban magától Istentől származik. Az Ablondi-kritériumokat ugyanakkor kiegészíthetjük egy harmadik követelménnyel is: Descartes-nál az élet fogalmi szerkeze-

²⁵ A. T. XI., 250. o.

²⁶ A. T. I., 154. o.

tének a halál is szükségszerű része, mert a test pusztulása ugyanabból az elvből ered, mint a test keletkezése.

Az, hogy Descartes, ha mégoly homályosan és problematikus eljárások felvállalásával is, megalkotja az életnek egy olyan fogalmát, aminek következtében például a gépek és az állatok között is különbséget kell tennünk, meglehetősen komoly jelentőséggel bírhat akkor, ha Descartes-ot többé (vagy továbbra sem) kívánjuk már eleve rögzített, sőt konstansnak mutatkozó értelmezési keretek között olvasni. Descartes ezen állandóságra törekvő olvasatainak egyik középponti feltevése például az, hogy Descartes ontológiájában csak két, de legfeljebb három típusú létező fordul elő: a kiterjedt dolog, a gondolkodó dolog és Isten. Számos jelentős elemzés kimutatta, hogy a test és a lélek egybekapcsoltságát is joggal sorolhatjuk a létezők típusai közé;²⁷ a fentiek alapján pedig talán joggal állíthatjuk, hogy a pusztá test és a lélekkel bíró ember között Descartes egy további „létezési fokot” is elkülönít, mégpedig az élőlények szintjét. A kérdés ekkor abban áll, hogy milyen jelentőséget tulajdonítsunk annak, hogy Descartes létezőkről alkotott kategória-rendszerét egy további elemmel gazdagíthatjuk: vajon csupán az arisztotelianus beszédmód egy maradványát fedeztük fel a mechanikai filozófia egyik legkimunkáltabb és legnagyobb tétellel bíró programjának kellős közepén – vagy az élet fogalma tényleges *metafizikai* tétellel bír Descartes filozófiájában?

Hivatkozott irodalom

Források:

- A. T.: *Oeuvres de René Descartes*. Publ. par Charles Adam, Paul Tannery. 1996, Vrin, Paris.
- Descartes, René 1992, *Értekezés a módszerről*. Ford. Boros Gábor és Szemere Samu. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Descartes, René 2000, *Écrits physiologique et médicaux*. Éd. Vincent Aucante. Presses Universitaires de France, Paris.

Másodlagos irodalom:

- Ablondi, Fred 1998, „Automata, Living and Non-Living: Descartes’ Mechanical Biology and His Criteria for Life.” *Biology and Philosophy* 1998/13. 179–186. o.

27 Vö. pl. Boros 2010, 341–344. o.

- Aucante, Vincent 2006, *La philosophie médicale de Descartes*. Presses Universitaires de France, Paris.
- Boros Gábor 2010, *Descartes és a korai felvilágosodás*. Áron Kiadó – Brozsek Kiadó, Budapest.
- Gaukroger, Stephen 2000, „The resources of a mechanist physiology and the problem of goal-directed processes.” In: Stephen Gaukroger–John Schuster–John Sutton (szerk.), *Descartes’ Natural Philosophy*. Routledge, London és New York. 383–400. o.
- Hatfield, Gary 1988, „Science, Certainty and Descartes”. *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association. 1988 / 2:: Symposia and Invited Papers*. 249–262. o.
- Smith, Justin E. H. 2006:, „Imagination and the Problem of Heredity in Mechanist Embryology”. In Justin E. H. Smith (szerk.) *The Problem of Animal Generation in Early Modern Philosophy*. Cambridge University Press, Cambridge. 80–99. o.