

## MALPIGHI A TÜDŐHÓLYAGOKRÓL

Marcello Malpighi (1628–1694) a 17. század legnagyobb anatómusa, a mikroszkópos bonctan egyik megalapozója volt. 1653-ban doktorált Bolognában, majd 1656-tól a bolognai egyetem orvostanáraként működött. Közben rövid ideig Pisában is tanított, ahol a progresszív Accademia dei Cimento körével és Borellivel került termékeny kapcsolatba. 1662-ben Borelli hívására Messinába költözött, ám négy év múltán ismét visszatért Bolognába, ahol további majd harminc esztendőt töltött. 1691-ben XII. Ince pápa Rómába hívta, és háziorvosává nevezte ki. Malpighi három év múlva Rómában is halt meg, agyvérzésben.

Az anatómiának gyakorlatilag egyetlen területe sincs, ahol Malpighi valamilyen lényeges felfedezést ne tett volna: elsőként írta le a kapilláris vérkeringést, a vörsvértesteket, a nyirokmirigyek szerkezetét, a tüdő működését, ám az idegrendszerről és az agyról is úttörő megfigyeléseket közölt. Különösen fontosak embriológiai művei: az embrió fejlődési fázisait és kialakulását a megtermékenyített petesejtből gyakorlatilag Malpighi óta ismerjük pontosan. A növények felépítésével és szaporodásával kapcsolatos mikroszkópos megfigyelései szintén korszakos jelentőségűek (*Anatomia plantarum*, 1675–1679). Malpighi nevét több anatómiai terminus is őrzi.

Az alább olvasható levélrészlet a tüdőhólyagocskák valószínűleg első leírását tartalmazza. (Az eredeti levél 1661-ből való.) A szöveg nem csupán a 17. századi tudomány módszertanába és kísérletes technikájába ad némi betekintést, hanem új gondolkodásmódját is kiválóan illusztrálja. A Malpighi által említett „sensus et ratio”, vagyis az érzéki tapasztalat és a logikus gondolkodás a korabeli új tudományosság két alapeszköze volt, együttes használatuk pedig a 16-17. század talán legnagyobb hatású vívmánya. Ugyancsak érdekes a nagyító, a mikroszkóp, illetve a viviszekciós (élveboncolós) állatkísérlet említése. Ám újdonság volt ebben a korban az injektáló, feltöltéses technika és a preparátumok mesterséges megvilágítása is.

### *Levél Borellinek a tüdőről<sup>1</sup>*

Nap mint nap szorgosan végzett boncolásaim közben úgy hozta a szerencsém, hogy a tüdővel kissé alaposabban volt alkalmam foglalkozni. Meg aztán egyébként is az volt a benyomásom, hogy a tüdővel kapcsolatban mindeddig teljes tévedésben voltunk. Nos, bármire is jutottam ez ügyben, úgy gondolom, érdemes közölnöm veled, hiszen te az anatómiai vizsgálódásokat is az általad igencsak jól ismert geometria szempontjából tudod értékelni, és így egy csapásra megítheted, hogy e megfigyeléseimből igaz, avagy hamis következtetéseket vontam-e le. Aztán majd azt is eldöntheted, hogy felfedezéseimet helyesebb irányba tereled-e, avagy még bizonytalanokodó elmémet szavaiddal inkább megerősíted.

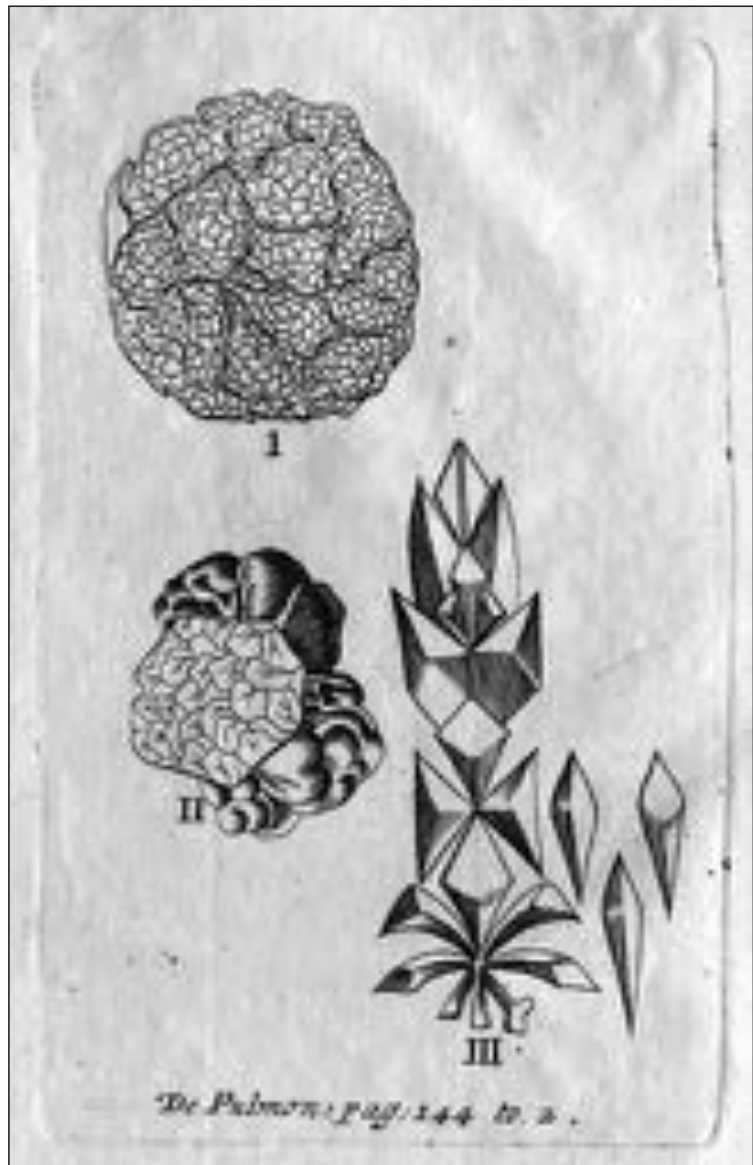
<sup>1</sup> Marcellus MALPIGHIVS, *De pulmonibus epistola I. praeclarissimo ac eruditissimo viro Jo. Alphonso Borellio*, in *Opera. Epistolae medicae*, Londini, Littlebury–Scott–Sawbridge–Wells, 1686, II, 133–134.

A tüdő anyagát általában húsnak tartják, hiszen annak a szervnek, ahonnan a vér származik, elvileg nagyjából ugyanolyannak kell lennie, mint a májnak vagy a lépnek. A magzatnak is azért vörös a tüdeje, mert kizárólag vér táplálja. Ezért hát mindenki egyetért abban, hogy a tüdő afféle ragacsos húsféle, így hát meleg és nedves jellegű. Pontosabb vizsgálódás és mérlegelés (sensus et ratio) után azonban kiderült számomra, hogy a tüdő anyaga egészen más természetű.

Alapos vizsgálattal ugyanis sikerült kiderítenem, hogy a tüdő teljes, a belőle kivezető ereken függő tömege nem egyéb, mint rendkívül finom és vékony hárttyák öszszege. Ezek a hárttyák kitágulva és kiöblösödve szinte végtelen számú gömbölyded és üreges hólyagocskát formáznak. E hólyagocskák körülbelül úgy festenek, mint a méhkasok falán a viaszból kialakított sejtek. Úgy helyezkednek el és úgy kapcsolódnak össze, hogy a hörgőből rajtuk át, illetve egyikén át a másikba vezet az út, végül pedig összefüggő hárttya zárja őket.

Ez a megfigyelésem bizonyítható állatokból vett tüdők esetében is. Ha ezek a tüdők levegőtől duzzadnak, a felületükön, legfelül nagyjával szinte végtelen számú levegőtől duzzadó hólyagocskák figyelhető meg. Ám ha felmetsszük a tüdő belsejét, ott is láthatók ugyanezek a hólyagocskák, még akkor is, ha a tüdőben egyáltalán nincs már levegő. Igaz, ilyenkor kisebbek és kevésbé szembetűnők. A felfújott és így kiszáritott tüdőben azonban már világosabban és pontosabban is láthatók, hiszen ennek felszínén duzzadt gömböcskék jelennek meg, és akárhol is metszünk a tüdőbe, a tüdőszöveten mindenütt apró lyukakat, a kissé kitágult hárttyából létrejött üreges rügyecskéket figyelhetünk meg.

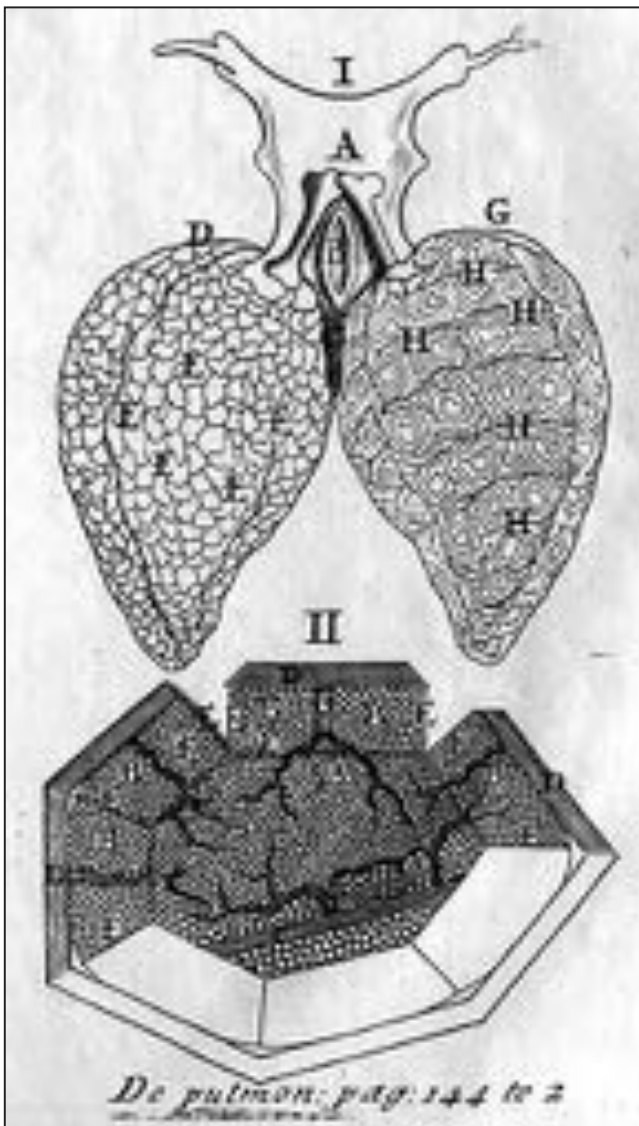
Avégett, hogy a kétségeket teljesen eloszlassuk, végezzünk kísérletet: nyissuk meg egy még eleven állat tüdejét, majd csövön keresztül vizet injektálva belé, teljesen pré-



Tüdőhólyagocskák.  
Rézmetszetes ábra Malpighi szövegéhez

seljük ki belőle az artériás vért. Miután a tüdőereket vízzel teljesen átmostuk, ott, ahol a víz átította őket és ahol a vér kitisztult belőlük, a tüdő teljes szubsztanciája fehéressé, sőt szinte áttetszővé válik. Ekkor könnyedén nyomjuk össze a tüdőt, hogy a belészívódott vizet is eltávolíthassuk, majd pumpáljunk belé a légszövön keresztül levegőt. Miután a tüdő felfúvódott, szárítsuk ki árnyékban vagy napon, ahogy tetszik. Ha ekkor megvilágítjuk, nemcsak a külsején látszanak majd jól az áttetsző hólyagocskák, hanem ha a belsejébe metszünk, akkor is pontosan látható, akár szabad szemmel is, a világos hólyagtömeg.

E hólyagok képét, a tüdő belsejében és külsején is egyaránt, avégett, hogy meggyőzőbb legyen, amit mondok, legjobb tehetségem szerint, kinagyítva, a kötet végén található táblákon megrajzoltam. A második ábrán, amit nagy fáradsággal tudtam csak előállítani, látszik, hogyan sarjadnak elő a légszövégződésekből ezek a hártahólyagocskák. A légsző a végén és az oldalain üreges járatokká öblösödik, majd ezek a járatok elágazásokban és különböző nagyságú hólyagokban végződnek.



A tüdő szerkezete.  
Rézmetszetes ábra Malpighi szövegéhez