

Könyvszemle

RNA/DNA & Cancer

A könyv szerzője Dr. Sinkovics József 1948-ban szerzett orvosi diplomát a Pázmány Péter Tudományegyetemen. Az egyetemen 1948-ban alakult Mikrobiológiai Intézet alapító tagjaként, majd az 1950-es évek elején az Országos Közegészségügyi Intézetben foglalkozott víruskutatással, és az első magyar nyelvű, de németül is kiadott virológiai könyv szerzője, laboratóriumi szakorvos. 1957-től az Amerikai Egyesült Államok legnevesebb rákkutató intézeteiben dolgozott kutatóként és egyben klinikusként (Waksman Institute of Rutgers, The State University of New Jersey, New Brunswick, NJ, Hektoen Institute of Medicine, Chicago IL, MD Anderson Cancer Center, University of Texas, Houston, TX). Végül a St. Joseph's Cancer Center, Tampa, FL orvosigazgatójaként tevékenykedett, miközben a University of South Florida (Tampa, FL) Mikrobiológiai és Immunológiai Intézetének és a H. Lee Moffitt Cancer Center & Research Institute-nak is tagja volt. Az USA-ban orvosi laboratóriumi virológia, közegészségtan, belgyógyászat, fertőző és trópusi betegségek, onkológia, hematológia szakvizsgákkal rendelkezik.

A szerző hosszú és nemzetközileg igen nagyra becsült pályafutása alatt a legkülönfélébb kutatási és klinikai nézőpontból ismerte meg a daganatok biológiáját és klinikumát, és egyedüli szerzőként mindezeket a szemléletmódokat ötvözi a könyvben. Valamennyi

eukarióta, többsejtű élőlényben (növények, állatok) előforduló daganatok keletkezésére számos faj-, illetve daganattípus-specifikus elmélet született az utóbbi évszázadban, mindig a tudomány aktuális ismeretei szerint. Az utóbbi évtizedek technikai fejlődése tette lehetővé a sejtszintű vizsgálatoknál finomabb molekuláris elemzéseket. Kiemelkedő ezek közül több ezer élőlény teljes genetikai állományának feltárása és ezek számítógépekkel történő összehasonlítása, ezáltal a konzerválódott részek alapján genetikai rokonságuk megállapítása akár egymástól távol eső fajok esetében is. A szerző az ilyen összehasonlító vizsgálatok ezreinek elemzéséből jutott arra a rendkívüli újdonságnak számító következtetésre, hogy a még a törzsfajlás szempontjából legmagasabb rendű növények és állatok sejtjeiben is olyan gének találhatók, amelyek nagyfokú hasonlóságot mutatnak egyes nagyon ősi egysejtű élőlények (*protozoonok*) génjeivel. Ezek az ősi gének ősi szabályozási rendszerrel rendelkeznek, amelyek a legtöbb többsejtű élőlényben gátolt állapotban vannak, de aktiválódhatnak, és átvehetik a sejtfunkciók irányítását. Ezek az ún. *protoonkogének* egyrészt a normálisan bekövetkező sejtöregedést, aránylag kevés osztódást, majd a sejthalált irányító géneket gátolva a sejtek halhatatlanságát (*immortalizáció*) eredményezik, másrészt a legkülönfélébb irányban specializálódott, differenciálódott sejtek működését, alakját ősi, egyre kevésbé specializálódott, de minden életműködésre képes irányba

fordítják vissza (daganatos sejtranszformáció, dedifferenciálódás). Normálisan a többsejtű élőlények halandók, az egysejtűek és a daganatsejtek halhatatlanok. A sejtek differenciálódása az egyedfejlődés során fokozatosan alakul ki, a daganatos átalakulás ennek fordítottjaként fogható fel. A szerző forradalminak tekinthető felismerése szerint a daganatsejteket nem a saját szabályozó rendszerük működése irányítja valójában, hanem a fentebb említett ősi, szigorúan szabályozott rendszerek, amelyek a daganatok progressziójának megfelelően lépcsőzetes módon fejlődnek ki. Ugyancsak a daganatkutatás korszakalkotó felfedezése, miszerint ugyan a többsejtű fajok rendszertani egységeiben más-más ősi gének konzerválódtak, és sok tekintetben eltérő daganatokat hoznak létre, az ősi gének irányító mechanizmusa az összes eukarióta élőlényben azonos!

A szerző megállapítása szerint a daganatkeltés visszatérés egy ősi létformához, amelynek alapkövetelménye a folyamatos sejtosztódás révén az élet fenntartása a Földön és talán a világegyetemben is. A többsejtű szervezet a számára idegen, élősködőként felismert daganatsejteket, amelyek nem illeszkednek be a szervezet szintén szigorúan szabályozott életébe, el akarja pusztítani. A szerző számos meglepőnek tűnő, de idevágó állítása is az egysejtű–daganatsejt hasonlóságra utal. Kémcsőben folyamatosan fenntartott kultúrákban a halhatatlanná vált sejtek vég nélküli osztódásukkal egysejtű élőlényként viselkednek. Ugyancsak lehetséges ma már, hogy specializálódott sejteket biológiai szabályozó anyagokkal (ún. *citokinek*) más specializálódási irányba tolnak, vagy daganatsejtté alakítsanak. A daganatsejtek rendkívül ellenállóak a környezet és az orvosi beavatkozások fizikokémiai hatásaival szemben, amely évmilliár-

dokkal ezelőtt az egysejtű élőlényeket érő káros környezeti hatásokkal szembeni ellenállás utóhatása.

A sejtmagban található DNS állománya határozza meg az élőlények tulajdonságait. A DNS-ről átíródó hírvivő RNS a sejtben lévő más RNS-molekulákkal kölcsönhatásban irányítja az életműködéseket hordozó sejtfehérjék szintézisét. Szintén az utóbbi évtizedekben derült fény arra, hogy a hírvivő RNS-molekulák külön önszabályozó rendszerrel rendelkeznek, egy molekulának számtalan változata lehetséges, illetve olyan gátló RNS-molekulák is termelődnek, amelyek a fehérjeszintézist meghatározó RNS-molekulákhoz kötődve befolyásolják azok működését. Évmilliárdokkal ezelőtt az élő anyag kialakulása során először RNS-molekulák alakultak ki, a DNS később jelent meg. A fent említett, ősi egysejtűekből származtatható proto-onkogének működését is ezek az ún. *nemkódoló* RNS-molekulák szabályozzák.

A szervezetben lezajló ún. belső daganatkeletkezés mellett nagyon érdekes az ún. külső daganatkeltés is. Eddig az volt ismert, hogy egyes vírusok a sejtekbe jutva alakították át a sejtek működését. A fenti összehasonlító genetikai vizsgálatok elemzésével ismerte fel a szerző, hogy egyes vírusokban található daganatkeltő gének (onkogének) ugyancsak nagyfokú azonosságot mutatnak az ősi egysejtűek örökítő anyagával. Vírusok képesek emberi géneket örökítőanyagukba felvenni, módosítani, ezáltal a többsejtű szervezet működését becsapni, de a szerző elemzései alapján lehetséges, hogy többsejtű szervezetek is vettek át, módosítottak vírusgéneket, például amelyek egyes enzimek termelődéséért felelősek, vagy az immunrendszer működésében is ilyen, eredetileg vírusgének vehetnek részt. Ezen túlmenően, a vírusokkal fertőzött sejtek

kis gömböket bocsáthatnak ki (*exoszómák*), amelyek belsejében egyes vírusgének, például onkogének, hírvivő vagy reguláló RNS-molekulák foglalhatnak helyet, majd más sejtekhez kötődve az átjutott reguláló anyagok akár a sejtek proto-onkogénjeit is befolyásolhatják. Az élőlények környezetében más élő vagy elhalt élőlényekből származó szabad DNS-, RNS-molekulák (transzpozonok, retrotranszpozonok) milliárdjai keringenek, amelyeket az élőlények felvehetnek, és ezek különféle káros hatásait a sejtekben kifejtetik.

A szerző következtetése szerint a daganatellenes kezelés is változni fog a közeljövőben, az ősi egysejtűekből származó RNS/DNS-komplexek aktivizálódását, hatásait kell meggátolni.

A könyv gyakorlatilag a szerkesztés lezártaig megjelent, legfontosabb nemzetközi irodalom összegyűjtött ismeretanyaga alapján a daganatok keletkezését felölelő lexikonként is tekinthető. Ugyanakkor a könyv tagolása a témában kevésbé jártas olvasó számára is segítséget nyújt a szakirodalom dzsungelében való tájékozódáshoz. A könyvet elsősorban rákkutatással foglalkozó orvosok, biológusok, klinikai onkológusok, hematológusok, viro-

lógusok, patológusok figyelmébe ajánljuk, de az orvostudomány, állatorvos-tudomány, biológia, növénytan bármely területén dolgozók is találnak hasznos adatokat. Minden orvostudományi és fentebb említett szakterületi könyvtár polcán nélkülözhetetlen alapműként kell elérhetőnek lennie.

A könyv hatalmas ismeretanyaga 646 oldalt tölt ki, amelyhez még 2361 irodalmi hivatkozás csatlakozik, így a teljes terjedelem 815 oldal. A könyv érdekessége 1. a *Függelékben* a használt szakkifejezések alapos, a területen kevésbé jártas olvasó számára is közzétételű magyarázata, valamint 2. a *Függelékben* a szövegbe illesztett, és csak rövid címmel és aláírással ellátott 76 ábra rendkívül részletes ismertetése. A könyv elején a fejezeteket, alfejezeteket felsoroló *Tartalomjegyzék*, a könyv végén pedig nagyon részletes *Névmutató* segíti a tájékozódást. (*Joseph G. Sinkovics: RNA/DNA & Cancer. Switzerland: Springer International Publishing, 2015, ismertető: www.springer.com/us/book/9783319222783*)

Ongrádi József
egyetemi docens
Nagy Károly
egyetemi tanár

Mitől lesz igaz, ami igaz?

Kocsis László könyvéről

A magyarországi analitikus filozófia alapvetően három lábán állt és áll a mai napig: nyelvfilozófia, tudományfilozófia és metafizika. Kocsis László *Az igazságalkotás metafizikája* című kötete az utóbbi területhez tartozik, így mindenképp szerves részét fogja képezni a hazai szakmának. A kötet témája azonban különlegessé is teszi Kocsis könyvét – olyan területeket érint ugyanis, amik eddig érintetlenek, és a magyarul olvasó közönség számára

elérhetetlenek voltak. Ahhoz, hogy megértsük, miről is van szó, nézzük a kiindulópontokat.

Legtöbbünk feltehetően úgy gondolja, hogy ha egy mondat igaz, akkor annak oka van; vagy az okságra való hivatkozás nélkül, pontosabban fogalmazva – van valami a világban, ami miatt igaz a mondat, ami igazá teszi a mondatot. Azt a valamit, ami igazá teszi a mondatunkat, *igazságalkotónak* (*truth-maker*) nevezik. Azt a valamit pedig, amit igazá tesz az igazságalkotó, *igazsághordozónak* (*truthbearer*) nevezik. Az általános és homályos megfogalmazás nem véletlen: a

metafizikai vizsgálódásoknak épp az a tétjük, hogy megmondják, mik lehetnek igazságalkotók és igazsághordozók. A legtöbben ezt persze nem gondolnák problémásnak: a kijelentéseink és például a kijelentéseinkből felépülő elméletek például azért igazak, mert a világban a dolgok úgy vannak, ahogy azt ezek leírják; slussz-passz. Persze általában, aki ezt mondja, az egyúttal az igazság úgynevezett korrespondencia-elméletére is támaszkodik: eszerint „az igazság nem más, mint a világgal, egészen pontosan bizonyos típusú világbeli entitásokkal, a tényekkel való korrespondencia” (40.). Mindazonáltal Kocsis többször is meggyőzően érvel amellett (40–45.), hogy az igazságalkotás és a korrespondencia-elmélet (ami az igazság elmélete) nem tartozik szükségszerűen össze.

Kocsis kötete, ahogy a címe is jelzi, az igazságalkotás metafizikai kérdéseit érinti. Olyan témákat feszeget, minthogy mik lehetnek igazsághordozók (1.2. szakasz); milyen reláció az igazságalkotás relációja (2. fejezet); mik lehetnek igazságalkotók (3. fejezet); végül pedig egy, általában véve az igazságalkotás számára felmerülő problémát tárgyal, nevezetesen a negatív egzisztenciális állítások kérdését (4. fejezet).

Korántsem egyértelmű vagy épp evidens, hogy mik lehetnek igazsághordozók, noha a legtöbb jelölt valamilyen nyelvi entitás (26–27.): mondatok, állítások (*assertions*), kijelentések (*statements*), ítéletek (*judgements*), proposíciók (*propositions*), de akár hitek (*beliefs*) is lehetnek. Ahogy arra a szerző rámutat, a legjobb jelöltek ezek közül a *proposíciók*, így a kötetben ő maga is azokat tekinti igazsághordozóknak. De mik is azok a proposíciók? A releváns szakaszokból mindössze annyit tudunk meg, hogy a proposíciók se nem fizikai, se nem mentális entitások; nem kötőd-

nek egyetlen nyelvhez, vagy elméhez sem; „az a valami, ami független a beszédaktusainktól és elmállapotainktól, és amit mindannyian *kifejezésre juttathatunk* a szavainkkal vagy *megragadhatunk* a mentális aktusaink során” (27., kiemelés tőlem). Mindazonáltal Kocsis nem köteleződik el abban a kérdésben, hogy „pontosan miféle entitások is a proposíciók” (28.), azokon leginkább az *elsőleges igazsághordozókat* érti – noha így is egy működőképes koncepciót kapunk, valójában néhány szakasszal később Kocsis (és a szakirodalom) épp azzal vádolja és utasítja el Armstrong bizonyos meglátásait, mert „nincs igazán kiforrott álláspontja a proposíciók természetével kapcsolatban” (63.).

Ezek alapján ismét némileg pontosabbak lehetünk: az igazságalkotás metafizikája azokat a kérdéseket vizsgálja, hogy a világ, illetve a világban fellelhető különféle entitások (hogy milyen entitásokról van szó, azt még nem tisztáztuk) miképp teszik igazá a proposíciókat. A proposíciók mint igazsághordozók és az igazságalkotók viszonyának általános elméletének (1.3. szakasz) kiindulópontja az úgynevezett *igazságalkotó-elv*: szükségszerűen, ha egy proposíció igaz, akkor van olyan entitás, amelynek létezése alapján a proposíció igaz (32.).

Az általános elmélet két alaptézise a következőképp hangzik: (1) Igazságalkotó általi szükségszerűsítés: ha egy entitás igazá tesz egy proposíciót, akkor az entitás létezése *szükségszerűsíti* a kérdéses proposíció igazságát. (2) Igazságalkotó maximalizmus: *minden* igaz proposíciónak van (legalább egy) igazságalkotója. Az első tétel kibontásából (2.2. szakasz) megtudjuk, hogy az igazságalkotás relációja nem oksági és nem is logikai következményreláció, sokkal inkább talán kategóriákon átívelő (nyelvi és nem nyelvi entitások közt