

peremfeltételek vak játékszerei, hanem szabad akaratúak és tetteinkért felelősek a legszigorúbb természettudományi világkép szerint is.

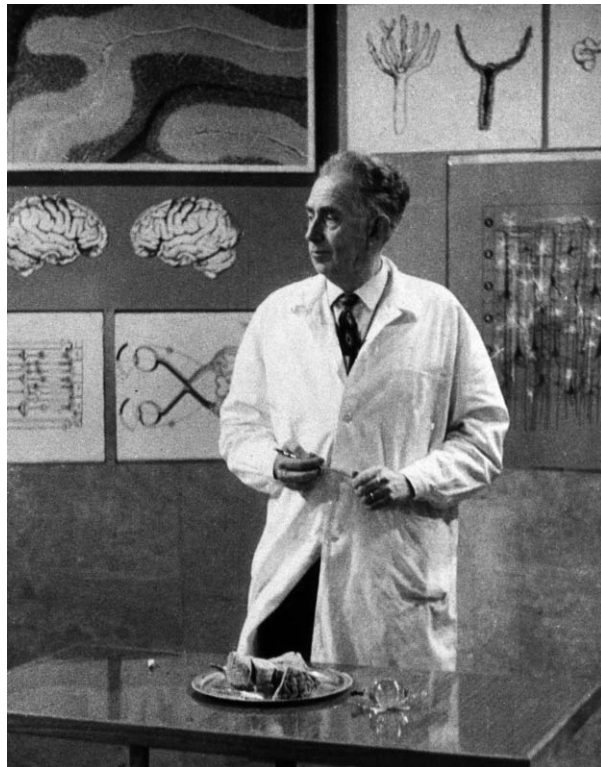
Ennek egyes filozófiai és teológiai következtetéseit néhány egyházi hetilapban írt cikkemben már kifejtettem. Úgy vélem, a legszigorúbb keresztény (vagy bármely kultúrvallás híve), vagy a legradikálisabb ateista számára is elfogadhatók az ezekben az írásokban csak felvázolt alapelvek. Teljes és szakszerű kifejtésükhöz már más műveltségű és

életvezetésű agy kell, mint az, amit saját sorsom adott.

Végül is azzal a mindennel megbékélt érzéssel nézhetek mindegyikünk sorsa, földi létünk vége elé, hogy számtalan bizarrsága, romantikus tévedése, burleszk szituációi, később szükségtelennek ítélt hamis, de jó szándékkal vállalt kompromisszumai ellenére életem „jó mulatság, férfimunka volt”.

(*Térmészet Világa*,

1994. március, 100–102. o.)



Szentágotthai János előadást tart
(1970–1980 körül, ismeretlen fényképező felvétele)

AZ ANATÓMIA ISKOLÁJA

Gimes Júlia beszélgetése Csillag Andrással,
a Semmelweis Egyetem Anatómiai,
Szövet- és Fejlődéstani Intézetének igazgató professzorával

Mint Szentágotthai egykori tanítványa és munkatársa, kijelenthetem, hogy ő elkötelezett oktató, született edukátor volt, aki a rutint is mindig úgy mondta el, hogy az soha nem tűnt rutinnak. Mint az igazi jó színész, aki úgy ad elő, mintha a szöveg abban a pillanatban jutna eszébe.

A professzor úr rendkívül módszeres volt, mindig nagyon pontosan tudta, hogy honnan hová akar az óráin eljutni, de óriási rutinja miatt a kitérők és az érdekes kanyarok is belefértek az idejébe. Már ismert, sokszor előadott témáiban is mindig tudott olyat nyújtani, hogy az egyszerűnek, megismételhetetlennek, annak a csoportnak szólónak tűnt. Előadásaiban sok volt a spontaneitás. Ez rendkívüli képessége volt. Mindannyiunknak, akik oktatunk, példát kell vennünk róla, de csak több-kevesebb sikerrel vagyunk képesek erre. Ő rendkívüli egyéniség volt. Az oktatók többsége nem ilyen csapongó, színes személyiség.

Az elmúlt hónapok során több valamikori tanítványával beszélgettem, és valamennyien elmondták, hogy Szentágotthai előadásai óriási hatással voltak rájuk. Tulajdonképpen mindnyájuk pályaválasztása valamilyen módon az előadóteremből indult. Ma Ön a vezetője annak a tanszéknek, a Semmelweis Egyetem Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani

Intézetének, amelyet nagy elődje hosszú éveken át vezetett. Arra lennék kíváncsi, hogy Szentágotthainak milyen hatása volt az anatómia oktatására? Szemléletében megváltoztatta-e, s ha igen, hogyan?

Természetesen Szentágotthai jelentős, máig érezhető hatással volt ennek, az orvostanhallgatók számára rendkívül fontos tárgynak az oktatására. Az egyik nagyon fontos dolog az ún. funkcionális anatómiai szemlélet, amely benne már teljesen letisztult, amikor 1963-ban Budapesten átvette az I. számú Anatómiai Intézet irányítását. Ennek lényege, hogy nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a leendő orvosoknak miért van szükségük az anatómiára, és ezt a hagyományosan nagyon aprólékos, nagyon részletes ismeretekre, görög–latin nevezéktanra épülő tárgyat úgy bontotta meg, hogy azt mondta: nem kell mindent a legapróbb részletekig tanítani. Nem kell minden egyes csontocska, minden egyes kisizület vagy szalag finom szerkezetét a hallgatóknak megtanítani, hanem ezek helyett azokra a szervekre, szervrendszerekre kell koncentrálni, amelyekre a majdani gyógyítóknak a leginkább szükségük lesz. És a megtanított képleteket működési szempontból is vizsgálni kell, működési mintákkal együtt kell szemlélni. Tehát nem azért kell megtanítani például a máj felépítését vagy a

májsejt szerkezetét, hogy legyen a hallgatók fejében egy katalógus az abban lévő valamennyi képletről, hanem azért, hogy megértsék, hogy az adott szerkezet hogyan biztosítja a lehetséges funkciókat. Úgy gondolta, hogy az anatómiaoktatás fontos feladata, hogy megértesse a morfológia és a működés egységét. Természetesen később a biokémiai, az élettani és egyéb tanulmányok során a hallgatók részletesen megismerik az egyes szervek, az őket felépítő sejtek működését, de Szentágothai megérezte, hogy az igazi megértést jól megalapozhatja a korszerű anatómiaoktatás. Ez akkoriban komoly szemléletváltozást jelentett, hiszen – ahogy az előbb említettem – ennek következtében bizonyos dolgokat ki kellett hagyni a tananyagból.

1971-ben megjelent, *Funkcionális anatómia* című, új szellemű tankönyve már tükrözte ezt a szemléletváltást. Ebben a munkájában minden lényeges anatómiai leírást a lehetséges működés szempontjából is kifejtett. Kétféle illusztrációit szabad kézzel maga rajzolta, és ezekből a látványos, sokszor egyszerűnek tűnő rajzokból meg lehet érteni a lényegét. Egy-egy rajz sok-sok mondatnyi magyarázattal ér föl.

Ugyanakkor Szentágothai könyve tele van lábjegyzetekkel, mert neki mindenről mindig észébe jutott valami, és mivel tudta, hogy ezek a szabad asszociációk gyakran nem valók a törzsszövegbe, de nem mondott le róluk, intellektuálisan igen izgalmas, rendkívül találó lábjegyzetek születtek. Emlékszem, hogy amikor tanultam az anatómiát, időnként szótárakban vagy mitológiával foglalkozó könyvekben kellett utánanéznem, hogy mire is utal egy-egy finom megjegyzése. Sok hallgató megtanulja ezeket a lábjegyzeteket is, és nem csak azért, mert a vizsgán jobb eredményt kívánnak elérni, hanem mert

érdekesnek találják őket, megértésük igazi intellektuális kaland volt.

A Funkcionális anatómia

– *ahogy a hallgatók hívják: a funkci-anci – ma is tankönyv.*

Ez így van, és ma már Réthelyi – Szentágothai-féle *Funkcionális anatómia* tankönyvről beszélünk, hiszen Réthelyi Miklós professzor úr szerkeszti az újabb kiadásokat.

Nem feledkezhetünk el azonban Szentágothai 1946-ban megjelent, *Az ember anatómiájának atlasza* című, rendkívüli munkájáról sem, hiszen az atlaszok is nélkülözhetetlenek az anatómia oktatásában. A második világháború után ez volt az első magyar nyelvű anatómiai atlasz, amely igazi világsiker lett: harminc nyelvre fordították le, kiadások tucatjait érte meg. Ez az egész anatómiát átfogó csodálatos mű az akkori idők szellemében kézi illusztrációkat tartalmazott, az eredeti preparátumok alapján készült anatómiai, művészi igényű rajzokat, festményeket Kálmánfi János festőművész készítette. Hosszú-hosszú évek óta nem volt új kiadása, és nagy öröm számunkra, hogy most újra megjelent.

Ebben már fellelhető

a funkcionális anatómiai szemlélet?

Igen, valamennyire már Szentágothainak ebben a munkájában is érezhető egy óvatos, de a minőséget mindig megőrizni akaró redukációs törekvés, amely aztán tizenhét évvel később a *Funkcionális anatómia* című műben jóval határozottabban érvényesült. Az atlaszban is tetten érhető az igyekezet, hogy nem szabad elveszni a részletekben, mert nincs telezsúfolva a legapróbb képletekkel.

Látni és láttatni – ez volt a cél. Én mindig nagyon kedveltem ebben a könyvben, hogy nem a képeken vannak a feliratok, hanem

nyilak vezetnek hozzájuk. A képmézön kívüli indexelés megnehezíti ugyan a könyv nyomtatását, és csökkentheti valamelyest a képek méretét, de az illusztráció áttekinthetőbb, és ha kitarjuk a szélén lévő feliratokat, akkor a hallgató kikérdezheti magát. És a diákok élnek is ezzel a nagyon hasznos lehetőséggel.

Néha hiba az atlaszoknál, hogy a képeket túlságosan telezsúfolják feliratokkal.

Szentágothai nemcsak a funkcionális szemléletben hozott változást az anatómia oktatásában, hanem abban is, hogy rájött: a különböző morfológia-tárgyakat, a makroszkópos anatómiát, a szövettant és a fejlődéstant egységben, integrált tantárgyként kell oktatni. Hiszen csak akkor értheti meg igazán a hallgató egy szerv működését, ha érti makroszkopikus és mikroszkopikus felépítését, illetve kialakulását az embrionális lét során. Magyarországon különböző formában, de elvében mind a négy orvosi egyetem így oktatja az anatómiát (legalábbis egy intézet keretében), és újabban Budapesten már a sejtan is része ennek a curriculumnak. Szentágothai csak nagyon indokolt esetben engedte (például ha valaki várandós volt, és nem mehetett boncterembe), hogy valaki valamelyik részterület oktatásából ne vegye ki a részét. És nálunk ez a mai napig így van: még az anatómiából már szigorlatot tett, hallgatóként oktató demonstrátoroknak is valamennyi területen kell foglalkozniuk a diákokkal. Nem mondom, hogy az egész világon átvették ezt a szemléletet, de nagyon sok helyen igen.

Miben változott meg az anatómia oktatása Szentágothai óta? Például az informatika rohamos fejlődése jelenti-e azt, hogy előbb-utóbb a hallgatók nem boncteremben, hanem számítógép előtt ülve ismerik meg az emberi test felépítését?

Nos, ez valóban aktuális kérdés. Abban igaz van, hogy sok kitűnő oktatóprogram jelent és jelenik meg, és ehhez az anatómia magyar művelői is jelentősen hozzájárulnak. Az Egysült Államokban nemrég került a piacra a mi intézetünk közreműködésével Balogh Attila idegsebész *4D Anatomy* című szoftvere, amely úgy követi a boncolás menetét, hogy a néző úgy érzi, ott áll a boncteremben. Lapozni lehet, elforgatni a képeket, igazi térbeli a látvány, a negyedik dimenzió az idő. Valóban felmerül a kérdés, hogy szükség van-e az anatómia hagyományos értelemben vett oktatására. A gyakorlati anatómia tanítása idő-, eszköz- és pénzigényes, és sok országban jogi problémákat is felvet. De például ehhez a „mozizhoz” is el kellett készíteni a preparátumokat, a felhasználó képek nem a semmiből születtek.

De gondolom, csak egyszer volt szükség a preparátumok elkészítésére...

Ez igaz, és pont ez az, ami szerintem merevé tenné ezt a fajta oktatást. A boncteremben nem egyetlen testet és annak részeit látják a hallgatók, hanem megismerkednek a változatossággal is. Az emberi testtel történő találkozások, bármilyen rémisztő is ez a laikusok számára, az orvostanhallgatók számára rendkívül fontosak. Szerintem ezt egyelőre meg kell őrizni. Szentágothai megérte a komputerkorszak első próbálkozásait, meg is értette azokat, de biztos vagyok benne, hogy sosem fogadná el, hogy az anatómiát elektronikusan oktassuk, és a hallgatóknak ne kelljen gyakorlati preparációs munkát végezniük.

Visszatérve az eredeti kérdésre: változott az oktatás szemlélete abban is, hogy előtérbe kerültek a klinikai nézőpontok. Az orvostanhallgatók oktatásában már másodévből, amikor szinte csak elméleti tárgyakat tanulnak, megjelenik a belgyógyászati propedeutika

című tantárgy, mert az az igény, hogy valamilyen módon minél előbb találkozzanak a klinikummal is. Mi a tavalyi tanévben indítottuk a negyedéves hallgatók számára kötelező Orvosi képpalkotó eljárások című tantárgyunkat, amely a képpalkotó eljárások, CT, MRI, angiográfia stb. elméleti alapjait, illetve a szeletanatómiát, valamint a képpalkotó módszerek fizikai alapjait integráltan tartalmazza. Ez azt jelenti, hogy a hallgatók anatómiai preparátumokat és képpalkotó módszerekkel kapott felvételeket egyszerre viz-

gálnak és értelmeznek. Társintézetünkben rendszeresen folyik klinikai anatómia oktatás is kötelezően választható kurzus keretében.

És persze abban is változott az oktatás Szentágothai óta, hogy az angol és német nyelvű képzés bevezetésével jóval több oktatói feladat hárul ránk, és az egyes hallgatókra kevesebb figyelem jut, mint amennyit a Mester ideálisnak tartana.

Kulcsszavak: *funkcionális anatómia, szemléletváltás, oktatás, integrált tantárgy*



ÖTEN A RENESZÁNSZ ANATÓMUSRÓL

Szentágothai János legenda lett. Az emlékezők nagy lelkesedéssel idézik föl alakját, a „reneszánsz embert”, de tudósi találékonyságáról csak a szakemberek tudnak igazán. Azok, akik tanítványai lehettek, és azok is, akik nem. Agy- és idegkutatók, műtőben dolgozó sebészek és mindazok, akik az ő könyvéből tanulták az anatómiát. Tudósi eredetiségéről és nagyszerűségéről négy agykutatót és egy idegsebészt kérdeztünk meg. Várkonyi Benedek és Gimes Júlia összeállítása.

*Buzsáki György,
a New York-i Egyetem professzora*

Ön nem Szentágothai tanítványa, hanem Grastyán Endréé, de Szentágothaitól mindenki tanulhatott. Mit köszönhet ön közvetve Szentágothainak?

A legfontosabb számomra talán a nagysága. Ha Magyarország kerül szóba idegtudósok társaságában, előkerülnek a nevek, és a rövid lista, amely Szentágothaival kezdődik. Nemcsak nemzetközileg volt híres – híres emberből és tudósból sok van –, hanem egyúttal reneszánsz ember volt, akire mindenki nagyon szívesen emlékszik vissza. Olyan kultúrember, akivel akármiről lehetett beszélni, nemcsak az anatómiáról.

Szentágothai Magyarországon dolgozott. Ön most az Egyesült Államokban él. Ott mennyire ismerik az ő munkásságát?

Általában mindenkitől csak egy-két dolog marad fenn. Einsteinról például azt tudják, hogy a relativitáselmélettel foglalkozott, pedig

sok minden más is érdekelte. Az idegtudományban Szentágothai neve a kérgi moduláris szerkezettel kapcsolatban kerül elő. Az anatómiát olyan szinten művelte, hogy abból rögtön kivilágolt a funkció. Ma is csaknem mindenki tudja a szakmában, hogy ki az a John Szentágothai, mert a kérgi moduláris szerkezet a mai napig az ő nevéhez fűződik.

A funkcióról beszélt az imént. Szentágothainak van egy nevezetes mondása: „a szerkezetben a működés a legszebb”. Ez egyszersmind másfajta szemléletet is jelent? Vagyis hogy nem statikusan nézzük az agyat, hanem működése közben, és így próbáljuk megérteni ezt a végtelenül bonyolult szerkezetet?

Igen, de ez nála nem abban nyilvánult meg, hogy a funkciót kutatta – noha ezzel is foglalkozott –, hanem abban, hogy az agy szerkezetében egyszerűen meglátta – mint Santiago Ramón y Cajal, a másik világnagyság anatómiában –, hogy mi lehet e szerkezet