

## A BELSŐ ELVÁLASZTÁSRÓL

EZERNYOLCSZAZNYOLCVANKILENC június i-ét írjuk. A párizsi szakállú tudós emelkedik szólásra, ki eddigi tudományos munkásságával igazán kiérdemelte kortársainak becslését, — kinek rangja és állása előre súlyt kölcsönöznek annak, amit mondani fog. Neve: Charles Edouard Brown-Séquard. A 72 éves aggastyán önmagán végzett kísérletekről számol be. Előadja, hogy egészséges, fiatal hím állatok ivarmirigyeiből készített kivonatot s ezt saját szervezetébe (a bőr alá) fecskendezte be; az injekciók hatása az volt, hogy határozottan frissebbnek, élénkebbnek, fiatalabbnak érezte magát. E tényből arra kell következtetni, hogy az említett mirigyek valamilyen anyagot termelnek, amely alkalmas arra, hogy a szervezetben elterjedve, annak rugalmasságát fokozza, életfolyamatait fölfrissítse.

A gyűlés tagjai előbb meglepődtek, csodálkoztak, aztán valaki ironizálni kezdte a „második fiatalságra vágyódó“ öreg urat. És ne felejtjük el: Párizsban vagyunk! Ez a gúnyos fogadtatás kikerült a napisajtóba, az utcára, a kabarékba, s Brown-Séquard ott állt egy fáradhatatlan, eredményekben és sikerekben gazdag élet alkonyán, — átadva a közneveltségnek. Pedig az, amit ő csökönyösen maradi kartársainak azon az ülésen előadott, századának egyik legnagyobb biológiai fölfedezése volt, amely pár év múlva megkezdte merészen ívelő diadalfutását. A sors megadta az ősz tudósnek azt az elégtételt, hogy a lekicsinylő mosollyal fogadott fölfedezés még az ő életében egy új tudományos korszaknak lett kiindulópontja. S az ő nyomában a biológiai kutatók lelkes munkássága rövid egy emberöltő alatt egy ragyogó, lebilincselően érdekes épületet emelt: ez az „aere perennius monumentum“ a belső elválasztás mirigyrendszerének tana.

MIRIGYNEK<sup>1</sup> nevezzük az állati szervezetben azon képleteket, melyek fejlődéstanilag hámeredésűek és arra szolgálnak, hogy bizonyos anyagokat termeljenek: vagy oly célból, hogy a szervezet ezen anyagokat a maga bonyolult államháztartásában fölhasználja (p. o. a nyálmirigyek, a gyomor-bélcsatorna nagy mirigyei, stb.), vagy

<sup>1</sup> A laikus közönség (sőt sajnos, akárhányszor orvosok is) a „mirigy“ és a „nyirokcsomó“ fogalmát állandóan összekeveri. Azok a kisebb-nagyobb göbyszerű csomók, melyek a nyak két oldalán, p. o. vörheny után megduzzadnak vagy a lágyékhajlatban annyiszor tapinthatók, a tüdőknék hírhedt és az anyáktól annyira rettegett „hilusmirigyei“ a nyirokrendszerhez tartoznak, s mirigyekhez semmi közük nincs. Helyes nevük: nyirokcsomó.

ig azért, hogy a szervezetet bizonyos — reá nézve káros — anyagoktól mentesítsék (p. o. a vesék). E meghatározás szerint a mirigy lényegéhez két tulajdonság elengedhetetlen: a speciális mirigysejteknek fejlődéstani származása (hámeredet) és valamely jellegzetes mirigytermék (p. o. epe, könny) készítése, az elválasztás (secretio).

Éppen ez utóbbi tényező okozott későbbben, a szervezetnek finomabb, részletekbe behatoló megismerése után némi zavart. Kitűnt u. i., hogy vannak szerveink, melyek úgy görcsői szerkezetűek, mint fejlődéstani származásuk szempontjából a mirigyek közé tartoznak, de eleinte minden bizonyíték hiányzott arra, hogy valamilyen jellegzetes anyagot termeltek volna. Pedig élettani szempontból éppen ez a sarkalatos pont.<sup>1</sup> Még akkor is, ha az illető mirigy szervnek oly bonyolult és oly sokoldalú a működése, mint pl. a májé, ott találjuk a speciális terméket, az epét, jóllehet az epeprodukción ezen óriási mirigy összmunkájának csak kis töredéke.

Hogy áll már most a dolog azon mirigyeknél, melyeknek (első időben legalább) sem váladékát, sem e váladék levezetésére szolgáló ú. n. kivezetőcsöveit nem tudták megtalálni? A megfejtés nagyon egyszerű: ezen mirigyek terméke egyenesen fölszívódik a vér- és nedvkeringésbe. Ezért nevezték el az ilyen mirigyeket „belső elválasztásos” vagy „vér”-mirigyeknek. (Latinul: — secretio — elválasztás, incretio = belső elválasztás.) Az egyöntetűség, nemzetközi érthetőség kedvéért polgárjogot nyert a belső elválasztás megjelölésére az „endokrin” szó is.

A legelső szerv, melynek endokrin jelentőségét a tudomány felismerte, a pajzsmirigy volt, egyszersmind egyetlen, amelynek legalább az embrionális életben föllelhető a kivezetőcsöve (a nyelvgyökerének közepén). Gyors egymásutánban állapította meg ezután a vizsgálók lelkes phalanxa a mellékvesék,<sup>2</sup> az epitheltestecskék,<sup>3</sup> a hypophysis,<sup>4</sup> a glandula pinealis<sup>4</sup> és a kedszmirigy (thymus)<sup>5</sup> belső secretiós szerepét. További nagy lépés volt végül az a megállapítás, hogy nagyon sok olyan mirigy szervünk van, amely tulajdonképpen kettős szerepet játszik: egyrészt kitermeli régóta ismert speciális váladékát, másrészt ettől különálló endokrin működést is fejt ki. Ennek megfelelően a legtöbbször a görcsői vizsgálat a külső secretiót szolgáló mirigysejtektől elütő, de szintén mirigy szerkezetű sejtek és sejtszigetek jelenlétét bizonyítja. Olyanformán kell a dolgot elképzelnünk, hogy e szervek két különböző mirigyét egyesítenek ma-

<sup>1</sup> A mirigyek elválasztása, secretiója, távolról sem egyszerű átszűrés, filtrálás, hanem a mirigyhámnak aktív, cselekvő élettani funkciója. Hiszen ugyanaz az alapfolyadék, ugyanaz a vér áramolja át valamennyiüket, s mégis az egyik kitermeli belőle a tejet, másik a maróan savanyú gyomomedvet stb.

<sup>2</sup> Mindkét vese felső pólusán ülő, phrygiai sapkához hasonló, alig gesztenyemag nagyságú páros képlet.

<sup>3</sup> Más néven: parathyreoideák, helyzetük után (thyreoidea = pajzsmirigy). A pajzsmirigy két oldalán a felső és alsó pólus közelében egy-egy (összesen tehát 4) alig borsónagyságú kis mirigy.

<sup>4</sup> Mindkettő az agyvelő alapi részén van elrejtve, vele szerves összefüggésben.

<sup>5</sup> A mellcsont mögött (és a szív előtt) levő, meglehetősen nagy mirigy, mely csecsemő- és gyermekkorban fontos szerepet játszik, s aztán a serdülő kor befejeztével úgyszólván nyomtalanul eltűnik, úgyhogy helyében egy alakatlan zsírtömeg marad vissza.

gukban. E tekintetben első helyen áll a hasnyálmirigy, továbbá a hím és női ivarmirigyek.

A belső elválasztást kutató természetbúvárok buzgalma még tovább ment: elhagyta a mirigyeket, s a vizsgálódások egész sora kezdte bizonyítani azt, hogy kivétel nélkül valamennyi szervünk fejt ki bizonyos fokú belső secretiót, még az izmok, sőt még az agyvelő is! Régi tapasztalás az, hogy olyan tudományos fölfedezések, amelyek úgyszólván az ösztönös igazság immanens erejével törnek maguknak utat, nem egyszer csapnak át túlzásba. Elégszer láttuk azt, hogy évek hosszú sorába és keserű csalódásokba került, míg az első lelkesedés túlkapasai visszaterelődtek a reális határok közé. Az endokrin működések tanának ez a lehiggadása még a mai napig sem fejeződött be; így hát elégedjünk meg azzal, ami úgy anatómiailag, mint kísérleti-élettanilag teljes beigazolást nyert. Hisz máris oly csodásán érdekes és lenyűgöző az az épület, amely előttünk áll, mint a legszebb remekmű, a belső elválasztás szerveinek harmóniája mellett eltörpül a zeneirodalom minden szimfóniája! Endokrin mirigyünk között egyetlen egy sincs, amely a többitől függetlenül működne: mindegyiknek megvan ugyan a maga különleges szerepe, rendeltetése, de még ebben sem választható külön attól a nagy rendszertől, amelyet valamennyi együtt alkot. Viszont egész szervezetünknek úgyszólván egyetlen oly működése sincs, amely ne volna valamilyen belső elválasztásos tényezővel kapcsolatban: akár a mindennapi élet apró mozzanatait (táplálkozás, alvás, stb.), akár az egyén alapvető sajátosságainak (magasság, izomerő, jellem, szellemi képességek, stb.) kialakulását figyeljük meg.

Hogy ez az endokrin szerep mennyire sorsdöntő lehet (még akkor is, ha az átöröklés törvényei már előre irányt szabtak), arra nézve álljon itt a legklasszikusabb példa: a szalamanderfajhoz tartozó *axolotl* nevű kis állat sorsa. Talán több is ez, mint egyszerűen egy példa a sok közül, — talán itt van megoldva annak a beláthatatlanul jelentős pillanatnak a rejtélye, amely az állatvilág történelmét a vízből a szárazföldre vitte ki — amikor először jelentek meg a tüdővel léleklelő gerinces állatok az akkor még oly fiatal, oly lüktetve élő és teremtő Földön. Mert hogy a korábbi geológiai korszakok állati élete az óceánok vizében folyt le, arra nemcsak az őslénytani kutatások szolgálnak ezernyi bizonyítékkal. Bizonyítja ezt a Haeckel-féle biogenetikai törvény is, mely szerint az egyén fejlődése kicsiben, összefoglalóan végigcsinálja fajának egész fejlődéstörténelmét. S íme, minden emlős állatnak, még az embernek is van egy olyan embrionális stádiuma, amelyben a nyaki rész két oldalán ott találjuk a kopolyúíveket.<sup>1</sup>

Ezen a ponton áll meg az axolotl fejlődése: ilyen fejlődési fokon, mint állandóan kopolyúkkal léleklelő víziállat éri el teljes nagyságát (20 cm-ig) s ezzel együtt a szaporodásra képes kort. Ha azonban ahhoz a vízhez, melyben a még kifejletlen axolotl él, valamely állat pajzsmirigyének kivonata kerül, az axolotl elveszti kopolyúit, helyettük tüdőket kap, s megfelelő végtagjai nőnek, egyszóval: szárazföldi állattá alakul át. E kísérlet száz meg száz esetben ismételhető, mindig pontosan ugyanazon eredménnyel. Még egyszer kiemelem azt, ami itt alapvetően, elvileg fontos: a csak víziéletet élő, csak kopolyúival légző axolotl is kifejlődik az ivarképes korig, s szaporodik. A dolog tehát

<sup>1</sup> Embernél 4 pár kopolyúív van, melyek annyival is érdekesebbek, hogy éppen a belső elválasztásos mirigyrendszer legfontosabb képviselői számára szolgálnak kiindulópontul: belőlük fejlődnek a pajzsmirigy, a thymus és az epithel-testecskék.

nem úgy áll, hogy (mint sok más kísérletnél történik) a fejlődés valamely befolyás vagy hiány következtében csenevészebb, tökéletlenebb fokon megakad: a kopolytús, vízi axolotl és a szárazföldi még nem is oly régen különböző elnevezést kaptak, mert két külön állat gyanánt szerepeltek.

A pajzsmirigy (mely a két elülső kopolytúvból fejlődik) ilyképpen válik az állatvilág fejlődéstörténelmében sorsdöntő tényezővé. Így történt-e ez évszázadok előtt is, arra ki merne választ adni?! De a tényt magát meg kellett olvasóimmal ismertetnem, oly hallatlanul érdekes és annyira meghaladja egy egyszerű élettani kísérlet jelentőségét. Ragyogóan világít ki belőle az endokrin mirigyrendszer kolosszális fontossága.

A BELSŐ ELVÁLASZTÁS szerveinek vizsgálata elsősorban a kísérleti élettan feladata, s kiegészül a gyakorlati orvostannak a betegágy mellett tett tapasztalataival. Az a terület, melyet a tudománynak át kellett és kell még a jövőben kutatnia, szinte beláthatatlanul nagy, s bizony a módszerek is sok nehézséget okoznak. Innen magyarázható az a sok ellenmondás és bizonytalanság, ami az egyes részlet-problémák körül még mindig mutatkozik.

Aránylag könnyű a feladatunk ott, ahol az ú. n. kiesési tüneteket vizsgáljuk: az állat fejlődését vagy a kifejlett állaton fellépő jelenségeket az egyes endokrin szervek kiirtása után. Itt segítségül hívjuk az állatkísérletek ezreit. (Ne borzadjatok össze, Ti, az állatvédelem érzékeny előharcosai! Az orvosi tudomány mégis csak azóta aratta igazi győzelmeit, mióta az állatkísérletek úgyszólván minden új lépés kiindulópontjai lettek.) Embereken tett megfigyeléseinket a véletlen, a betegszelés tette lehetővé, s ugyancsak ily módon vizsgálta a tudomány a fokozott (vagy egyébként kórosan megváltozott) belső secretiós tüneteket is. A kísérleti út ez esetben is nyitva áll, azóta, amióta az egyes mirigyek hatóanyagát elő tudjuk állítani.

Mi módon kapcsolódnak bele az endokrin mirigyek a szervezet belső háztartásába? Ez az első kérdés, amelyre meg kell felelnünk. Igaz, hogy van közöttük egy-két olyan, amely idegsejtekkel és idegrostokkal rendkívül gazdagon át van szöve,<sup>1</sup> viszont vannak olyanok is, melyek látszólag elszigetelten vannak a szervezetben elrejtve (p. o. epitheltestecskék), s így szükségszerűen merült fel a gondolat, hogy a funkcionális összefüggés vegytani úton, a megfelelő mirigytermékek közvetítése által történik. Ezen anyagokat a görög *δομάω* (= megindulni, élénk tevékenységbe kezdeni) szó után hormonoknak nevezték el. Ezúttal igazán el lehet mondani, hogy előbb volt az elnevezés, azután a lényeg maga: a hormonelmélet helyessége utólag igazolódott be, s ma már csaknem valamennyi endokrin mirigy hatóanyagját ismerjük és szervkivonat formájában elő is tudjuk állítani. Ez utóbbi lépés döntő fontosságú volt, s gyógyító fegyvertárunkat újabb, ú. n. organotherápiás készítményekkel gazdagította.

A szó: organotherápia annyit jelent, hogy a gyógykezelés lényege az egyes belső elválasztásos mirigyeknek (vagy azok kivonatának) adagolása akár belsőleg, a gyomron keresztül, akár injekció formájában. Mily nagyszerű eredményeket lehet ez úton elérni, annak igazolására álljon itt egy nem is túlságosan ritka betegségnek, a myxoedemának

<sup>1</sup> Ilyenek, mint alább látni fogjuk, a hypophysis és a mellékvesék. Ezeknél arra is lehetne gondolni, hogy a kapcsolatot az idegrendszer tartja fenn; ma már azonban körülbelül bizonyosnak vehetjük ezeknél is a kémiai közvetítés elméletének helyességét.

példája.<sup>1</sup> E szomorú kórkép oka a pajzsmirigy veleszületett hiányában van: az ilyen gyermekeken mindenképp az, hogy úgy testi, mint szellemi fejlődésükben tetemesen visszamaradnak. (Főképpen a test hossznövekedése szenved, s vannak kretenek, kik 14 éves korukban alig ütik meg az egy métert.) Bizonyos szempontból hasonló átalakuláson mehetnek át felnőttek is, ha valamely okból pajzsmirigyük működésében kiesés áll be: akár betegség folytán, akár pedig a pajzsmirigy műtéti eltávolítása következtében, ha u. i. a műtő nem gondoskodott arról, hogy egy megfelelő nagyságú darab jól működő pajzsmirigy maradjon bent a szervezet háztartása számára.<sup>2</sup> Persze a növekedés ilyenkor már régen befejeződött, de a szellemi képességek eltűnnek, a bőr felülete kiszárad, a bőralatti szövetek megduzzadnak, a testhőmérséklet a normálnál alacsonyabb lesz, a hajzat megritkul, étvágytalanság, húzó tagfájdalmak lépnek föl.

Kévszám feladat juthat egy orvosnak osztályrészü, mint egy ilyen betegnek a kezelése, még ha évek óta áll is fenn a baj. Szinte varázslatszerű az, ami ilyenkor pár hét alatt történik! A szülők boldogsága leírhatatlan, mikor szerencsétlen, páriasorsra kárhözott gyermeküknek hirtelen meginduló fejlődését látják: az első évben 10—15, a másodikban 6—7 centiméter növekedés sem ritkaság, még akkor is, ha a beteg már 18—20-ik évében van. A testi fejlődés minden szempontból igyekszik pótolni az elmulasztottakat, s vele lépést tart a szellemi is. Ha nem is lesz az ilyen gyermekből valami nagy tehetség, az életben meg fogja állni tudni helyét, s gondoljuk el, mit jelent: egy idiótának csak éppen hogy megtűrt, kegyelemkenyéren élő egzisztenciája helyett egy tisztességes, szorgalmas iparosnak megbecsült életét végigélni.

Ha felnőtt betegszik meg pajzsmirigy-kiesésben, a kezelés eredménye akárhányszor tökéletes gyógyulás. Csak egyet nem szabad elfelejtenünk: az ilyen (ú. n. „helyettesítő“) kezelésnek állandónak kell lennie.<sup>3</sup>

Talán kissé hosszabban időztem a pajzsmirigy kiesési tüneteinek, de szükséges volt, több okból. Egyrészt azért, mert olvasóim ily módon megismerkedhettek azzal az általános elvvel, amelyet a kutatóknak követniök kellett, ha az egyes endokrin szervek rejtélyét meg akarták oldani, — másrészt pedig azért is, mert egyúttal a helyettesítő (substitutív) organoterápia lényegét is bemutatthattam. És végül: a pajzsmirigy egyik legfontosabb belső elválasztásos mirigyünk (ha ugyan szabad rangbeli megkülönböztetést tennünk), melynek endokrin természetét legkorábban ismerte föl az orvosi tudomány. Jelentősége még távolról sincs kimerítve abban, amit már nagy körvonalakban vázoltunk. Anélkül, hogy a kiesési tünetek, a mélyreható táplálkozási zavarok időtrábló és körülményes részletezésére kitérnék, tárgyalnunk kell a pajzsmirigynek még egy rendkívül fontos, a gyakorlati életben is igen sokszor észlelt működési zavarát: a fokozott elválasztást.

Ez az a betegség, melyet régebben a „Basedow-kór“ gyűjtőelnevezés alatt ismert a tudományos világ, s ismer még ma is a laikus köz-

<sup>1</sup> Más néven: cretinismus.

<sup>2</sup> Erre a műhibára — sajnos — régebbi időkben nagyon sok példa adódott, míg végül a sebészet éppen e szerencsétlen esetekből levonta a helyes következtetést, s a pajzsmirigy teljes eltávolítását csak egészen ritka, kivételesen súlyos esetekben engedte meg.

<sup>3</sup> Éppen ez okból próbálkozott meg a sebészet (először Carrel amerikai orvos, ki ezért Nobel-díjat is kapott) azzal az eljárással, hogy a beteg egyénbe egészséges, működésképes pajzsmirigy-darabot ültet át, az endokrinkiesésnek állandó és marandandó pótlását remélve. Az eredmények ragyogóak voltak, de sajnos, nem egész életre szólók. A belső kezelés itt sem volt elkerülhető, mert az átültetett mirigydarab lassanként felszívódott.

vélemény. Orvosilag ma már inkább „hyperthyreosis“-ról beszélünk, azaz szó szerint: fokozott pajzsmirigy-működésről, s az első elnevezést csak a kifejezetten jellegzetes összkörkép számára tartottuk fenn. A betegség lényegét az újabbkori meghatározás pontosan megadja. Tünetei rendkívül tág határok között ingadoznak: gyakori (vagy állandó) szívdobogás, könnyű izzadás, ingerlékenység az egyik oldalon, viszont a másik véglet a súlyos Basedow jólismert együttese: nagyfokú lesoványodás, szakadatlan szívdobogás, 120—160 közt ingadozó pulzusszám, folytonos izzadás, a szemgolyók kidülledése, a kéz ujjainak remegése. A beteg állandóan nyugtalan, izgatott, ingerlékenysége olykor aggasztó mérvet ölt. S bár a kórképet legtöbbször a „golyva“, a megnagyobbodott pajzsmirigy egészíti ki, mégis azt kell mondanunk, hogy a baj lényege e szerv speciális hormonjának, a thyreoidinnek (thyrotoxin) fölszaporodásában van, ami nem szoros függvénye a mirigy nagyságának, hanem funkcionális tényező. Hányszor látunk eltorzítóan óriási strumákat (megnagyobbodott pajzsmirigy) minden általános tünet nélkül és hányszor ennek ellenkezőjét: nagyfokú hyperthyreosist alig megnagyobbodott pajzsmiriggyel.

A betegség lényege a fokozott hormonhatásban van, mint mondtuk, s ez főként két irányban nyilvánul meg. Egyiknek kiindulópontja az idegrendszer, és pedig úgy az öntudatos, mint az akarattunktól független, ú. n. sympathicus idegrendszer: ebből magyarázhatók a kedély-állapot ingadozásai, az izzadás, remegés, szívdobogás. A másik tényező a pajzsmirigy hormonnak az ú. n. belső, szövethközti anyagcserére gyakorolt hatása.<sup>1</sup> E hatás a fokozott égési folyamatban, a táplálékaink tékozló, nem gazdaságos kihasználásában nyilvánul meg.

De a thyreoidia nem az egyetlen szervünk, amely hormonja által belső anyagcserénkre mélyreható befolyást tud gyakorolni. Gondoljunk csak arra az egyszerű, hétköznapi példára, hogy úgy a férfiaknak, mint a nőknek egy tekintélyes százaléka bizonyos koron túl el szokott hízni. Ez a kor a nőknél rendszeren összeesik az ú. n. climacteriummal, s bár a férfiaknál nincs is ily élesen megjelölve, szintén a sexuális funkciók csökkenésével egyidejű. Mennyire ez utóbbi tényezőnek függvénye a meghízás (ami a belső anyagcserének lényeges módosulásával, fenti meghatározásunk értelmében negatívvá válásával egyértelmű), azt az állattenyésztők már évszázadok óta tudják: a konyha céljaira tenyésztett kappanak, sertések stb. megannyi idevágó élettani kísérletet jelenenek.

A genitális mirigyek kiesése tehát éppúgy vezethet elhízáshoz, mint a pajzsmirigy csökkent működése; alább látni fogjuk, hogy ez esetben is az endokrin működés játssza a főszerepet.

Ugyancsak a szövethközti anyagcsere súlyos zavarához vezet az epitheltestek hiánya, és pedig nagyon sajátosság, egyes részleteiben még ma sem földérett zavarához. A kísérleti állatok látszólag az idegrendszernek megbetegedése folytán mennek tönkre: elsősorban sorozatos görcsökben, a strychnin-mérgezetekhez hasonló izgalmi tünetek között. Részben az a pusztá tény, hogy az ily módon betegé tett állatok vérenek átfecskendése egészséges, ép epitheltestekkel bíró állatokban egészen hasonló kórformát vált ki, — továbbá pontos anyagcsere-és vérvizsgálatok kimutatták, hogy főleg különböző sóknak, elsősorban a kalciumsóknak egyensúlykiesése képezi a kórkép sarkalatos pontját.

<sup>1</sup> Ez alatt a már megemésztett és fölszívódott tápanyagoknak felhasználását, elégését értjük, ami a test minden részében, a szövethközben megy végbe. Ma már pontos módszerrel tudjuk megállapítani azt, hogy az élő szervezet belső anyagcsereje a rendes egyensúlyi állapotot tartja-e fenn, vagy pedig ennél élénkebben, a normálnál nagyobb arányokban történik? Előfordul ennek fordítottja is: az anyagcsere még a normális mértéket sem éri el. Ha ez a szövethközti „intermediaer“ anyagcsere, az elégségi folyamat a megengedettnél élénkebb, akkor fokozott, pozitív alapanyagcseréről beszélünk, ellenkező esetben pedig negatívról, önként értetődik, hogy az első eset a szervezet lesoványodásához, utóbbi pedig meghízáshoz vezet. A pajzsmirigy hormonja az intermediaer anyagcsereét fokozza s a szervezet sokkal több kalóriát termel, mint amennyire szüksége van, s ehhez a fokozott égéshez az anyagot természetesen onnan veszi, ahol legközelebb találja — saját tartalékaiból. Ezért soványodnak le a „Basedow-kórosok“ néha a szó szoros értelmében csonttá és bőrré, — ezért egyetlen komoly (de egyúttal veszedelmes) soványító szerünk ma is a pajzsmirigy kivonata.

A szövetségi anyagcsere endokrin befolyásolását tárgyalván, ki kell tennünk egy rendkívül érdekes szervet: a thymusra.<sup>1</sup> Sok szempontból egyedülálló: fejlődésánál ép oly sajátosságos, mint azon élettani körülmény folytán, hogy a serdülő kor lezárásával aránylag rövid időn belül eltűnik a szervezetből, illetve zsírszöveté alakul át, melyben csak itt-ott lelhetők fel a régi mirigynek maradványai. Érdekes, hogy a múlt század közepe táján több bűvár sejtette és hangoztatta a thymus „vérmirigy“ voltát, de a század vége felé ez az álláspont feledésbe ment, s csak újabb időkben derítették fel a vivisekciós kísérletek azt az igazságot, melyhez egykor már oly közel járt a tudomány. Meg kell jegyeznünk, hogy az állatkísérletek rendkívül kényesek és nehezek: a thymus a mellcsont és a szív között fekszik, eltávolítása annyira komplikált és veszélyes, hogy hosszú évekre telt, míg elfogadható műtéti eljárást sikerült kidolgozni.<sup>2</sup>

A thymektomizált (= thymusuktól megfosztott) állatokon mindenekelőtt az tűnik föl, hogy növekedésükben, fejlődésükben visszamaradnak (természetesen csak kölyökállatokról lehet szó). Csenevész fejlettségük főleg a csontképződés hiányosságára vezethető vissza. Tehát itt is az anyagcsere mélyreható zavara dominál, de vele együtt egy másik igen érdekes tünet, amely ismét példáját mutatja a belső elválasztásos rendszer kölcsönös, szoros kapcsolatainak. Feltűnő u. i. a thymushány befolyása a genitális mirigyekre: egyik nemnél sem érik el ezek azt a nagyságot, melyet a kifejlett állatoknál el kellene érniök, hanem infantilisek) tökéletlenek maradnak. Hasonlóképpen (csak nem ily feltűnően) megváltozik a thymus eltávolítása után a két mellékvese, úgy anatómiai, mint élettani értelemben; sajnos, a részletekre kiterjeszkednünk lehetetlen, oly sok és fontos dolog vár még megbeszélésre.

MARADJUNK még mindig a szövetségi, belső anyagcserénél. Ennek van egy rendkívül fontos fejezete, mely táplálékunk szénhidrátjainak<sup>3</sup> sorsát tárgyalja. A szénhidrátok emésztési folyamata röviden a következő: a vékonybelekben lefolyó vegyimunka az összes szénhidrátokat szőlőcukorra alakítja át, ebben a formában szívódnak fel és jutnak el a szervezet óriási kémiai műhelyébe, a májba, ahol mint glikogén-rögzök raktározódnak föl. A szervezet összes életműveleteire nézve rendkívül fontos az, hogy a vérben mindig állandó vércukormennyiség keringjen, hiszen ez szolgáltatja az izommunkához az energiaforrást, a fűtőanyagot. így tehát a vércukor — a végzett

<sup>1</sup> Mesterségesen csinált magyar neve: „kedesmirigy“. Háziasszonyaink számára többet fog mondani a borjú thymusának közismert mészsárszéki elnevezése: „borjúbriz“.

<sup>2</sup> Legnagyobb valószínűség szerint a thymusnak ez az elhelyeződése magyarázza meg azokat a nem is túlságosan ritka haláleseteket, mikor gyermekek egészen hirtelen, fulladás tünete között, elpusztulnak. Legalább is az észlelők többsége azt adja meg okul, hogy a megnagyobbodott thymus a szívre és nagy véredényekre gyakorolt nyomása folytán válik végzetessé. Ez az ú. n. thymushalál, amely — bár sokkal ritkábban — felnőtteknél is előfordul.

<sup>3</sup> Ezek a keményítőtartalmú, tehát lisztes tápszerek (gabona, öreg hüvelyesek, burgonya) és az édességek.

munka arányában — szakadatlanul utánpótlásra szorul, s ezt végzi a máj, amennyiben glikogénjéből mindig annyit ad vissza a vérkeringésnek, amennyi az egyensúly fönntartásához szükséges. Miután a szervezet a vércukor normális mértékének ingadozásait nagyon rosszul tűri, a természet gondoskodott egy oly berendezésről, amely a jelzett feladatnak pontosan megfelel: ez a berendezés van megadva a hasnyálmirigy belső elválasztásos működésében.<sup>1</sup> Hisz különben valószínűsége anarchia uralkodnék szervezetünkben: egy édességekben és tesztafélékben gazdag étkezés után a szervezet szószerint át volna itatva szőlőcukorral, viszont 24 óras koplálás után halálos veszedelemben forogna a vércukor hiánya folytán.<sup>2</sup> E nagyfokú aránytalanságok kiegyenlítése úgy történik, hogy a hasnyálmirigynek ún. „sziget“ (= insula) sejtsoportjai egy hormont, a híres *i n s u l i n* t termelik ki, amely a véráram segítségével eljut a májba és annyi glikogént szabadít föl, amennyi az egészséges egyensúly helyreállítására szükséges.<sup>3</sup> Nincs az a precíziós műszer, amely olyan tökéletességgel végezné feladatát, mint a pankreas. Az insulin közvetlen hatása tulajdonképpen gátlás, amennyiben a máj glikogénjének mozgósítását oly fokban akadályozza meg, hogy a vércukor állandóan az egészséges élettani határok közt maradjon. Akárhányszor előfordulnak olyan hevenylázás betegségek, melyek az addig teljesen egészséges embernél a cukorbetegnek tiszta kórképét váltják ki. Az ok rendszeren a hasnyálmirigy szövődényes, ugyancsak akut megbetegedése, amely a hormontermelés részleges vagy teljes szünetelését, s ennek folytán a szénhidrátémésztés rendetlen, hiányos voltát okozza. Az eredmény a vércukor fölszaporodása. Ilyenkor a vizeletben cukor jelenik meg, egyszóval a közismert „cukorbeteg“ áll előttünk, de szerencsére ennek gyógyulásra képes formája, hisz természetesen az alapbaj elmúltával a következmények is megszűnnek.

Másként áll a dolog akkor, ha a pankreas endokrin elégtelenségét magának az egész belső elválasztásos rendszernek komolyabb zavara váltja ki. Lehet ugyan ez a zavar is átmeneti: a leggyakoribb, egyben legártatlanabb példa erre az áldott állapotban lévő nőknél mutatkozó cukorvizelet, amely jóformán a szülés órájában megszűnik, sőt esetleg már a szülést közvetlenül megelőzőleg. Az elsődleges kiindulópontot ilyen kórformáknál a petefészek megváltozott működésében kell keresnünk. Az állandó, ún. alkati cukorbetegségnél nem egyszer találtak elváltozást egyik vagy másik endokrin szervben; annyi azonban bizonyos, hogy a cukor-anyagcsere megromlásának közvetlen oka a hasnyálmirigy hormon-elégtelenségében van.

<sup>1</sup> Itt csak a belső secretiót vesszük figyelembe; ezenkívül van még a hasnyálmirigynek egy rendkívül fontos külső elválasztása is. Ennek terméke a hasnyál, legjelentősebb emésztőnedvünk.

<sup>2</sup> Mit jelent ez a hiány, azt a hasnyálmirigy hormonjának, az insulinnak fölfedezése óta tudjuk. Ha egy meggondolatlan insulin-injekció után a vércukor mennyisége csak a normális felére csökken, máris súlyos általános tünetek (collapsusszerű gyöngeség, szívdobogás, stb.) mutatkoznak.

<sup>3</sup> Viszont a hasnyálmirigy hormontermelésére más belső secretiók mirigyeknek van befolyásuk: a mellékvesék és a hypophysis külön-külön okozhatnak zavart a cukorháztartásban.



MIELŐTT A BELSŐ ELVÁLASZTÁS egyik legérdekesebb problémájának, az ivarmirigyek endokrin működésének tárgyalására térnénk át, még három kis incretiós szerv vár futólagos megbeszélésre: az epiphysis, a hypophysis és a két mellékvese.

Az epiphysis (glandula pinealis) a három közül a legkevésbé ismert, részben azért, mert eltávolítása, kiirtása állatkísérletekben rendkívül nehéz, másrészt pedig megbetegedései oly ritkák, hogy a betegágy mellett tett megfigyelések száma még távolról sem elegendő egyöntetű következtetések levonására. Annyi valószínű, hogy a növekedésre, a test kifejlődésére gyakorol bizonyos szabályozó, gátió befolyást a kiesési tünetei között a korai ivarérettség, az ú. n. másodlagos nemi jelleg (1. alább) időelőtti és erős fejlettsége állnak első helyen.

A hypophysis (az epiphysishez hasonlóan) az agy alapon fekszik, körülbelül az orrgyökérnek megfelelő helyen, úgyhogy műtétilag is az orrgyökér felől férhető hozzá. Már fejlődéstanilag is a legérdekesebb szerveink közé tartozik: képzésében egyaránt részt vesz a primitív központi idegrendszer és az embrionális garat hátsó fala. Ez a kettős eredet az egész életen keresztül fölismerhető, amennyiben a kész hypophysis két lebenyből áll: egy elülső, mellső részből, mely a garat hámsajtjeiből fejlődött ki, és egy hátsóból, amely az idegrendszerből fűződött le, s gazdagon tartalmaz idegelemeket. Az állatkísérletek itt is sok nehézségbe ütköznek, nemcsak azért, mert a szerv kiirtása még teljes egészében is komplikált és életveszélyes műtét, hanem azért is, mert tulajdonképpen elszigetelten kellene vizsgálnunk egyik és másik lebeny szerepét. Nem tennék jó szolgálatot olvasóimnak azzal, ha az évtizedek óta folyó, óriási számú kísérlet egymásnak nem egyszer ellentmondó eredményeit föl akarnám sorolni. Elégedjünk meg azzal, hogy a hypophysis sokoldalú fontosságát három oly megbetegedés kapcsán ismerjük meg, ahol a hypophysis megváltozott működésének kóroktani jelentősége minden kétségen felül áll. Egyik e három megbetegedés közül ismét az anyagcsere mélyreható zavarában nyilvánul: nagyfokú elhízás, tehát erősen negatív mérlegű alpanyagcsere áll az előtérben. Emellett a vércukor szabályozása is szenved, s átmeneti vagy állandósult cukorbetegség sem tartozik a kivételek közé.

A második „hypophysis-tünet” a fejlődő, serdülő kornak egy nagyon érdekes zavara: a növésnek, főleg pedig a végtagok növekedésének fokozott volta (u. n. a k r o m e g a l i a). Nagyon valószínű, hogy a mellső lebeny szokatlanul élénk belső elválasztása a kiindulópont, legalább az idevágó kórosok (sajnos, nem ritkák!), amennyiben boncasztalra kerültek, szinte kivétel nélkül a mellső lebeny daganatszerű megnagyobbodását mutatták.<sup>1</sup> E fokozott működés mellett szól az a körülmény is, hogy ha akromegaliás betegeknek (kiindulva a myxoedemásoknál elért nagyszerű eredményekből pajzsmirigy-adagolás után) hypophysis-kivonatot vagy magát a friss állati mirigyet adták belsőleg, soha javulás nem állott be.

A hypophysis hormonjának harmadik, nagyon értékes hatása testünknek akaratunktól függetlenül működő, ú. n. sima izomelemein mutatkozik. (Ilyen izomzata van a gyomor-bélcsatornának, a hólyag falzatának, méhnek, stb.) Lényegileg e hatás a mondott izomzat fokozott összehúzódásaiban nyilvánul és ezért látunk hypophysis-adagolásra emelkedett vérnyomást, fokozott bélműködést, stb. De legérdekesebb s a gyakorlatban legáldásosabb a hypophysis-hormon kihatása a méh és a petefészkek működésére. Előbbit úgy kell fölfognunk, mint általában a sima izomzat erősítését: a modom szülészet nagy gazdagodását jelentette az a megállapítás, hogy ha elhúzódó, nehéz szüléseknél a fájások ritkulnak és gyöngülnek, egyetlen hypophysis-kivonat bőr aláfecskendése után 15—20 perccel néhány kiadás, erőteljes méhösszehúzódásra a szülés befejeződik. Még ennél is érdekesebb azonban az a közvetlen kapcsolat, amely a hypophysis és a petefészkek között áll fenn: nincs egyetlen olyan gyógyszerünk sem, amellyel az utóbbiak-

<sup>1</sup> Ezen az alapon kiindulva próbálkoznak a sebészek azzal az eljárással, hogy akromegaliás betegeket műtéti úton, a megnagyobbodott hypophysisrész eltávolításával gyógyítsanak meg.

nak endokrin működését (és ennek élettani függvényét, a menstruációt) oly biztosan tudnék befolyásolni, mint a hypophysis kivonata.

Mielőtt kitűzött feladatunknak talán legérdekesebb fejezetére, az ivarmirigyek belső secretiójára térnénk át, még egy endokrin szervvel kell röviden végeznünk: a mellékvesével. Páros szerv: a két vese felső pólusán ül egy-egy, kb. kis gesztenyenagyságú, alakjával a frígiai sipkát utánzó képlet. Fejlődéstanilag ugyanazt a rendkívülséget mutatják, mint amelyre már a hypophysisnél rámutattam: az ideg- és hám(mirigy-)sejtek dualizmusát. Az ú. n. kéregállomány az embrionális bélsatorna hámjából fűződik le, az idegsejtekben rendkívül gazdag velőállomány pedig a hasi sympathicus idegrendszerből.

A mellékvesék sajátos szerepe már a XIX. század derekán feltűnt, mikor is Addison angol orvos a „bronzkor“ nevű súlyos, a bőr és nyálkahártyák sötét foltokkal való elszíneződésével, továbbá rendkívül nagyfokú elgyöngüléssel járó betegség és a mellékvesék kóros elváltozása között az okozati összefüggést kimondta. A tudományos kísérletek azonban csak jóval későbbben kezdődtek el. Az első megállapítás kb. hasonló volt ahhoz, amit az epitheltestekre vonatkozólag láttunk: a mellékveséitől megfosztott állat súlyos mérgezéses tünetek között pusztult el, s ugyanilyen hatást váltott ki a vére is, más, egészséges állatba befecskendezve. Az a nézet alakult ki itt is, hogy a mellékvesék feladata a szervezet megszabadítása oly mérgektől, melyek a szövetközi anyagcsere folyamán benne képződnek. Sorjában következtek ezután a különböző irányban végzett pontos vizsgálatok, s ma már tudjuk azt, hogy a szervezet festékanyagjainak, ú. n. pigmentjeinek sorsa szoros összefüggésben van a mellékvesék működésével, — erre utalt már Addison fölfedezése is. De megtanultuk azt is, hogy a vérnyomás, vérkeringésünknek e fontos integráló része, lényegesen süllyed, ha a mellékvesék működésében kiesés vagy hiány áll be (s ennek megfelel az a gyakorlatilag is sokszor alkalmazott tünet, hogy a mellékvese-hormon a vérnyomást emeli), — továbbá ki kell emelnünk azt a jelenséget, hogy a vércukor mérlege (melynek közvetlen kormányozója a hasnyálmirigy) ugyancsak alá van vetve a mellékvesék hormontermelésének. Tehát ismét magunk előtt látjuk azt a precíziós rendszert, melyről már néhányszor csodálattal emlékeztünk meg. És még egyet! A pajzsmirigy hatóanyaga után a mellékvesékét sikerült legelőször előállítanunk, — sőt legújabban már nem az állati mirigyek kivonataképpen, hanem vegytani synthesis útján!<sup>1</sup> Ez a hormon az „adrenalin“, amit nálunk „Tonogen“ néven bizonyára nem egy olvasóm ismer. Ma igazán legértékesebb gyógyszereink közé tartozik: helyileg alkalmazva a legerélyesebb véredény-összehúzó, s mint ilyen, kítűnő vérzéscsillapító. Injekció formájában azonnali vérnyomásfokozódást vált ki, tehát akárhányszor életmentőhatású fenyegető szívgyöngeség esetén. Végül: belsőleg adagolva, a gyomor-

<sup>1</sup> Mióta a belső secretiós mirigyek hormonjainak a belgyógyászat oly nagy és különböző hasznát látja, a vágóhidakon mint új árucikkek szerepelnek a gyógyszergyárak nagy keresletének örvendő endokrinképletek. Hatásuk az emlős állatoknál t. i. teljesen azonos az emberével.

bélrendszer bizonyos megbetegedéseinél tesz igazán jó szolgálatot. Addison-kómál viszont teljesen hatástalan.

HA az eddig mondottakra visszatekintünk, talán igazat fognak adni igen tisztelt olvasóim abban, hogy a belső elválasztásos mirigyrendszer a maga hallatlan sokoldalúságában mennyire fontos, — hogy az a csodálatos óramű, melynek kerekei és rúgói egymásba-fonódva oly érzékeny módon befolyásolják kölcsönösen egymást, akárhányszor döntőleg szól bele az egyén fejlődésébe és életének minden mozzanatába. Pedig a kép, melyet nyújtani törekedtem, csak durván elnagyolt ecsetvonásokkal van megrajzolva, — az ezeryi apró részletre kiterjeszkednünk lehetetlen volt egy folyóirati cikk keretei között. Sietnünk kellett, mert még egy nagy feladat vár reánk: az ivarmirigyek belső elválasztásának ismertetése. Felfedeztetési sorrendben legősibb, és tudományos kidolgozásra mégis jóformán napjainkig kellett várnia. Ki ne emlékezne Steinach nevére és ... arra a sok izeden adomára, mely e név körül termett? Eléggé helytelenül és méltatlanul, mert kísérletei a legjelentősebb biológiai vizsgálatok közé tartoznak.

Az általánosan elfogadott természettudományos felfogás szerint a hím- és nőnem megkülönböztetése kizárólag azon az alapon történik, hogy az illető „egyed”-nek hím vagy női ivarmirigye van-e? Kizárólag ezeket tekinthetjük döntő, elsődleges nemi megkülönböztető jelnek; minden egyéb: a testformák különbözősége, a gerinces állatoknál a hímek nagyobb izomereje, az emlősöknél a mellék különbözősége, sőt maguk a külső genitáliák is, — embernél az arcszőrözet, a hang stb., mind-mind csak ú. n. másodlagos jellegűek, úgy hogy a természet szeszélyes teremőereje e téren ezeryi változatot mutathat — és mutat is. A nemet szigorúan és egyedül az ivarmirigyek határozzák meg: nőnél a két petefészék (ovarium), hímnél a két here (testis).<sup>1</sup>

Az ivarmirigyeknek évszázadok óta ismert külső elválasztása a szaporodás szolgálatában álló csírasejtek kitermelését végzi — eredetileg bizonyos periódusossággal, ami a legmagasabb fokon (ember és háziállatok) azonban már csak a nőnél maradt fenn, a hímnél úgyszólván teljesen eltűnt. Ez az időszakosság azonban a belső secretio részéről is nagy tevékenységre mutat: ezt bizonyítja a vele egyidejűleg föllépő számos dinamikai ingadozás az egész női szervezetben, melyek együttesét h ó s z á m (menstruatio) névvel jelölték meg. Azt is megfigyelték (már volt alkalmam e tényre rámutatni), hogy ha az ivarmirigyek akár az életkor, akár műtéti beavatkozás következtében, kiesnek a szervezet háztartásából, a legkülönbözőbb zavarok és válto-

<sup>1</sup> Szigorú értelemben vett hermaphroditismus tehát csak abban az esetben áll fenn, ha valamely élő lény mindkét elsődleges nemi determinánst egyesíti magában: a természetben úgy a növény-, mint az állatvilágban számos példa van rá. A virágos növények túlnyomó számánál egyaránt ott találjuk a porzókat és a bibét; az állatvilágból idézem a közönséges csigát, amely teljes mértékben kétnemű és időszakonként női vagy hím életet él. De magasabbrendű állatoknál a valódi hermaphroditismus teljesen ismeretlen; amit annak tartottak, az kizárólag a másodlagos nemi jelleg változatai, szeszélyeskedése folytán alakult ki.

zások lépnek föl ez utóbbiban.<sup>1</sup> A szövetségi anyagcsere módosulását, a vele együttjáró meghízást már érintettük, s világos dolog, hogy itt már endokrin tényezővel kell számolnunk. De a belső elválasztásos rendszer megbolygatása nem éri be az intermediaer anyagcsere mérlegének negatív irányba való átbillentésével. Ősrégi élet-tani tömegkísérlet a castratio, és ősi idők óta tudjuk, hogy ha az ivarmirigyek eltávolítása még serdületlen fiúgyermeknél történik, azok sohasem fognak teljes értékű férfivá átalakulni. Hangjuk gyermekies fokon állandósul, az arc és a test egyéb jellegzetes helyeinek szörzete nem nő ki, az izomzat aránylag fejletlen marad, s végül: a nemi ösztön nem ébred föl. A „castrált“-aknak formális művelődéstörténelmi szerepük van a legkülönbözőbb korokban és népeknél egyaránt. Ott látjuk őket a hanyatló római birodalom császári udvarában, ott a keleti uralkodók és főurak háremeiben, — hosszú évszázadok vatikáni énekkarának szoprán- és alténekesei közülök kerülnek ki. Érdekes az, hogy szellemi fejlettségük akárhányszor jóval felül van az átlagon. Totilát, a legendárisan hős gót királyt, s utána az alemannokat és a frankokat Justinian bizánci császár zseniális eunuchja, Narses, győzi le, s ezzel véget vet az itáliai gót uralomnak.

Szinte meglepő, hogy ezen Ősrégi és hétköznapi tapasztalatok ellenére az ivarmirigyek belső elválasztásának komoly és rendszeres kísérleti vizsgálata csak a legújabb kor biológiai kutatásai között éri el azt a fontosságot, amelyet megérdemel. E téren alkotott Steinach igazán elévülhetetlenül nagyot. Nézzük kissé közelebbről és behatóbban: mi ez az alkotás?

Kísérletei alapjául patkányokat választott — részben szaporaságuk, részint azon körülmény miatt, hogy a hímek és nőstények közti különbség meglehetősen könnyen szembeötlő az állatok külső formáin és viselkedésén. Steinach ugyanazon anyaállatnak egyidős kölykeit egészen fiatal korokban oly módon operálta meg, hogy ivarmirigyeket kicserélte. A hímek testiseit nőstény kölykökbe, ez utóbbiaknak petefészkeit pedig az előbb castrált hímekbe ültette át. (Az ilyen átültetés rendszeren a has bőre alá történik; az átültetett mirigyek külső elválasztása természetesen ily módon tárgytalanná válik, viszont a belső secretio — amennyiben a műtét sikerül — zavartalanul folyik tovább.) S íme, mi történt? A „masculinizált“ nőstények (melyeknek petefészkeit a hím ivarmirigyekkel helyettesítette) oly erősekké és nagyokká fejlődtek ki, mint az ellenőrzésként érintetlenül hagyott hím állatok, éppoly harcias, verekedő kedvűek lettek, mint emezek, sőt párzási időszakban levő normális nőstényekkel esetlen és természetesen sikertelen párzási kísérleteket végeztek. Ezzel ellentétben a „feminizált“ hímek (melyekbe a herék helyett ovariumok voltak átültetve) testformái az érintetlen nőstényekéihez váltak hasonlókká: gyengébbek, karcsúbbak, félénkebbek lettek, s a pározó nőstényekkel szemben tökéletes közömbösséggel viselkedtek. A kísérlet tehát minden tekintetben döntően bizonyít. Igazolja azt, hogy az ivarmirigyek endokrin működése szabja meg úgy a test, mint a jellem (kénytelen vagyok állatnál is ezt a szót használni) sajátosságait, és pedig a külső elválasztástól, a csira-

<sup>1</sup> Idetartozik — és pedig első helyen — a menstruáció elmaradása, az ún. climacterium. Külön fejezetet érdemelne azonban a menstruáció szünetelése a terhesség és szoptatás alatt: a tény közismert, de azt kevesen tudják a szakembereken kívül, hogy megtermékenyülés esetében abban a petefészkekben, mely az utolsó hószám petéjét termelte, lényeges és feltűnő bonctani változások mutatkoznak, s ezzel egyidejűleg (kísérletileg bebizonyított módon) endokrin természete is változik. Sajnos, e részletkérdés közelebbi ismertetésére nincs időnk!

sejtképzéstől függetlenül. Tény az, hogy a herékben már régóta ismerünk olyan sejtcsoportokat, melyeknek háms- (tehát mirigy-) természete kétségtelen, viszont az is biztos, hogy a csírasejtek kitermelésében részük nincs. Közelálló tehát a gondolat, hogy ezek a belső elválasztás szolgálatában állanak. E sejtcsoportok összességét nevezte el Steinach „Pubertátsdrüse“-nek, — igazában úgy kell elképzelnünk a dolgot, hogy a herékben két különböző, egymástól független rendeltetést betöltő mirigy alkotóelemei vannak összekeverve. (Az ováriumok endokrin működésének anatómiai, illetve szövettani lokalizálása sokkal nehezebb és bonyolultabb, de ismerjük ezt is.)

Ezek után Steinach egy lépéssel tovább ment. Talán visszaemlékezve az eredeti Brown-Séquard-féle fölfedezésre, megkísérelte öreg, „elaggott“ hímpatkányoknak „újra-masculinizálását“, fiatal és egészséges patkányherék beültetése által. Az eredmény valóban meglepő volt: a fáradt, lekopott szőrű, kedvetlen állatok a szó legszorosabb értelmében visszafiatalodtak.<sup>1</sup> Volt arra is eset, hogy ez a megfiatalodás a kívántnál sokkal tovább ment: az állatok a тұrhetetlenségig verekedők, rakoncátlanok lettek.

Steinach nagyszerű vizsgálatai akkor siklottak le a szigorúan tudományos sínpárról, mikor a testis-hormón fiatalító hatását öregedő férfiaknál gyakorlatilag alkalmazta, és eredményeit a napi sajtó nyilvánosságának átadta. Módszere természetesen más volt, mint amelyet a patkányoknál alkalmazott, hisz itt nem állhatott friss átültetendő anyag a rendelkezésére, — e módszer lényege az, hogy a meglévő endokrin sejtcsoportokat (a „Pubertátsdrüse“-t) serkentette élénkebb, fokozott tevékenységre. Tagadhatatlan, hogy eredményeket ért el, sőt nem egyszer meglepő sikert is, de azért csaknem mindenhol a komoly tudományos körök rosszalásával találkozott. E rosszalás egyik oka formális volt: a napisajtóban megjelenő tudományos fölfedezések és találmányok — ha még nem mentek át a szakfolyóiratok fórumain — nem mentesek a reklám gyanújától, s légió azoknak a száma, melyekről a tudományos világ soha nem értesült. Ez a mellékzúg volt meg azoknak a lelkesült cikkeknek, amelyek Steinach dicsőségét zengték. A másik ok már lényegbe vágó. A megöregedés nem jelenti egyik vagy másik szervünk megkopását, egyik vagy másik működésünknek hanyatlását, hanem az egész szervezetre kiterjed, annak jóformán egész funkciók együttesére, s vele járnak bizonyos elkerülhetetlen bonctani elváltozások is. A mesterséges megfiatalítás szükségszerűleg általános, minden egyes (de legalább is a legtöbb) élettani működésre kiterjed, s kényszerít megkopott, törekeny szerveket anatómiai struktúrájukat meghaladó teljesítményekre. Ez pedig mindig csak árthat.

S még valamit ne felejtünk el: a mesterséges megfiatalítás csak ideig-óráig tart. Egészben véve azt kell mondanunk, hogy Steinach tudományos jelentőségének nagyobb fajsúlya volna, ha ezt az utolsó lépést nem tette volna meg, hiszen alapvető kísérletei önmagukban új látóteret nyitottak meg a biológiában. Bebizonyították, hogy az ivarmirigyeknek a másodlagos nemi jelleg kialakulása körül feltétlen és döntő szavuk van, és pedig nemcsak a külső, testi formákat, hanem

<sup>1</sup> Ez az élettani alapja Voronoff megfiatalító kísérleteinek is, ki a „fiatalító“ anyagot az emberhez legközelebb álló állatfajtól, a majmaktól veszi. Szerv-átültetés helyett persze könnyebb a hormonkezelés, — végeredményben ugyanaz, amiért az ősz Brown-Séquard annyi gúnyt szenvedett el.

a jellemet illetőleg is. Egy másik endokrin szerv kapcsán is volt már alkalmunk látni (1. pajzsmirigy), hogy a szellemi élet, a szellemi képességek sok tekintetben alá vannak rendelve belső secretiós tényezőknek, de sehol sem domborodik ez annyira ki, mint éppen az ivarmirigyeknél. Ne felejtjük el, hogy végső elemzésben ezek az élőlények világának két domináns ösztöne közül egyiknek, a szaporodásnak hordozói, s mi mindent befolyásol, mi mindennek szab irányt ez a hatalmas princípium, arról a biológia legszebb fejezetei tanúskodnak. Lehet, hogy további vizsgálatok a szellemi élet legfinomabb szerkezetére nézve is ki fogják mutatni az incretiós behatások szerepét, — egyelőre még a kezdet legkezdetén vagyunk.

Itt álljunk meg egy pillanatra. A világháborúnak sebesültekben és operáltakban óriási emberanyagából a véletlen Steinach kezébe juttatott egy hallatlanul érdekes esetet, amely a reflektor éles fényével világít be egy sötét fejezetbe, amelynek érintése még nemrégiben is „tabu“ volt. E fejezet a homosexuálisokat tárgyalja: a társadalomnak egy szerencsétlen, bujkáló töredékét, az igazságtalan elítéltetés, a társadalmi megvetés és a zsarolók karmai között vergődő páriákat. Soknak közülünk még emlékében élhet Wilde Oszkár sorsa! Mi, orvosok, már régóta a betegek közé soroljuk ezeket az ú. n. invertáltakat, de mindmáig nem voltunk képesek meggátolni azt, hogy beteg emberekkel a büntető „igazság“ végezzen. A diagnózist az elme-kórtan tette meg, — a gyógyítás nem tudott tovább menni olykor a hipnózis, olykor a pszichoanalízis (legtöbbször meddő) próbálkozásainál. Steinach egy ilyen invertált sebesült katonába egy másikkal (bizonyos okból kioperálásra ítélt, de egyébként teljesen egészséges) testisért tiltette át. Az eredmény hat hét múltán a teljes gyógyulás volt, úgy a műtét, mint a nemi differenciáltság szempontjából! Végérvényes volt-e a siker, azt nem tudom, de annyi bizonyos, hogy ez a példa jóval több, mint „egy érdekes eset“, — elvi győzelmet jelent! Videant et caveant consules!

Az A SZORGALOM és búzgóság, amellyel a bűvárok egész serege az összes mirigy (sőt nem mirigy) szervek endokrin szerepét földéríteni igyekezett és igyekszik ma is, máris sok rendkívül érdekes részletet mutatott ki. Talán a jövő még több meglepetést tartogat számunkra. A kísérleti élettan még fiatal tudományág, s a belső elválasztás tana igazán csak bölcsőkorát éli. De az a kevés, amit eddig tudunk, s aminek e kis cikk rövid és lehetőleg összefoglaló vázlatát megadni igyekezett, máris elegendő ahhoz, hogy a további fejlődés elé reménykedő büszkeséggel nézzünk.

SZÖLLÖSY LAJOS