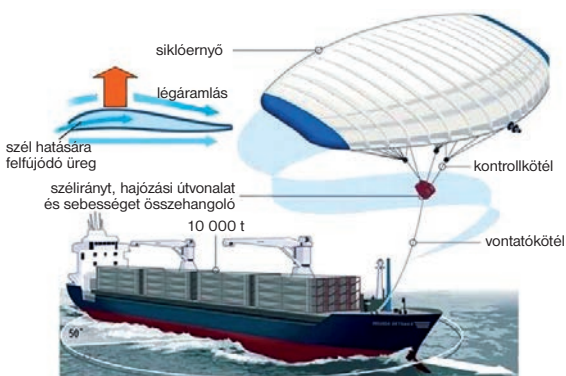




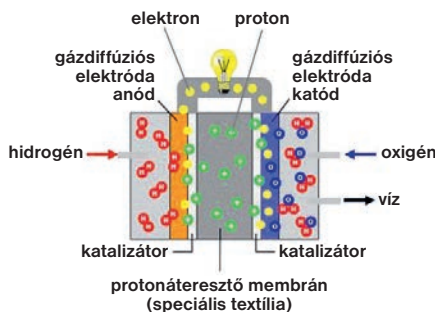
A műszaki textiltermékek egyik ötletes változata a teherszállító tengerjáróhajókhoz kifejlesztett vontatósárkány. A nagyobb magasságban uralkodó szélenergia jól felhasználható a hajó haladásához. A siklóernyőhöz hasonló nagyméretű légcellás, nagy szilárdságú poliamid szerkezetet szupererős polietilén kötélrendszerrel látják el. A nagyméretű vontatósárkányok több ezer tonnás hajó mozgását képesek fokozni. Éves átlagban 10–35%-nyi energia takarítható meg, így a kevesebb üzemanyag-felhasználással csökken a légköri szén-dioxid-emisszió.



7. ábra. Vontatósárkány teherszállító tengeri hajókhoz

A hidrogénhajtású gépkocsiban az üzemanyagcella egyedi membránja speciális textil. Ez a protonátteresztő membrán vé-

kony, szenesített poliakril-nitril, azaz grafitizált szövet vagy szénszálalapú nemszótt kelme.



8. ábra. A hidrogénhajtáshoz használt üzemanyagcella működése

A feszültségátalakító 650 voltra konvertál, ez hajtja a gépkocsi elektromos motorját. A megnövelt feszültséggel lehetőség nyílt az elektromos motor méretének és az üzemanyagcellák számának csökkentésére. Ez a kisebb költségű rendszer a belső égésű motoroknál hatékonyabban hasznosítja az energiát, menet közben sem szén-dioxidot, sem egyéb káros anyagot nem bocsát ki az autót.

IRODALOM

- [1] Szabó Rudolf, Magyar Textiltechnika (2012) 5–6.
- [2] Lázár Károly, Techtex 2015., Magyar Textiltechnika (2015) 3.
- [3] Kutasi Csaba, Élet és Tudomány (2016) 7. szám.

Ménes András

# Száz éve született Gertrude Belle Elion



**G**ertrude Belle Elion 1918. január 23-án született New Yorkban, kelet-európai zsidó bevándorló családban. Szülei, a litvániai eredetű Robert Elion és az oroszországi tudós zsidó családból származó Bertha Cohen 1914-ben vándoroltak be az Egyesült Államokba. Noha Robert Elion sikeres fogorvos volt, a gazdasági válság véget vetett a család jómódjának. Amikor Gertrude tizenöt éves volt, meghalt a nagyapja. Mint Elion

később elmesélte, ennek hatására határozta el, hogy orvos lesz, és így segít az embereken. Elhatározását megerősítette, hogy vőlegénye baktériumfertőzés következtében hunyt el. Elion a Walton Gimnáziumba járt, 1933-ban érettségizett, tizenöt éves korában. A New York-i Hunter College-ban, amely akkoriban szabad- elvű női főiskola volt, versenyvizsga-rendszerű felvétellel, azon-

nal a vegyészetet választotta fő szaknak, és 1937-ben diplomázott summa cum laude eredménnyel.

A gazdasági válság idején nőként nehéz volt munkát találnia az orvosi kutatásban. Elion jó néhány állást kipróbált, volt laboratóriumi asszisztens, gimnáziumi fizika-kémia szakos tanár, és mindeközben készült a szakvizgára, amelyet 1941-ben tett le a New York-i Egyetemen. Nem sokkal azután, hogy az Egyesült Államok belépett a második világháborúba, Elion élelmiszer-elemzőként dolgozott a Quaker Maidben: ő ellenőrizte többek között a majonéz színét. Rövid ideig a Johnson & Johnsonnál alkalmazták egy új, de rövid életű laboratóriumban. Pályafutása korai éveiben Elionnak meglehetősen sok hátrányos megkülönböztetésben volt része, az egyik állásba például azzal az ürüggyel nem vették fel, hogy vonzó külseje elvonná a munkától a többi dolgozó figyelmét. „A háború mindent megváltoztatott – mondta egyszer. – Akármilyen fenntartásai voltak a nők laboratóriumi alkalmazásával kapcsolatban, azok egyszerűen elpárologtak.” 1944-ben – apjára hallgatva – biokémikusként helyezkedett el a Wellcome Kutatólaboratóriumban, ahol meg is maradt pályafutása végéig.



A Burroughs Wellcome brit cégnél, ahol súlyos betegségek kezelését célzó gyógyszerek kikísérletezése folyt, Elionra nagy hatást gyakorolt George Hitchings, a biokémiai osztály vezetője. Hitchings átlátnálta munkatársnőjébe elkötelezettségét a racionális gyógyszerészeti kutatóprogram iránt, amely váltotta a korábbi, úgyszólván találmányra folytatott kutatásokat. A vegyszerek széles skáláját kipróbálva kerestek új gyógyító anyagokat. Nemrég fejlesztették ki a nagy kéntartalmú gyógyszereket; többekkel együtt Hitchings is sejtette, hogy hatékonyak lehetnek más anyagok is, amelyek befolyásolják a mikrobák anyagcseréjét. Ez vezetett el a nukleinsavak tanulmányozásához. Hitchings Eliont jelölte ki a purinok – a nukleinsavak két építőkövét, az adenint és guanint tartalmazó molekulák – tanulmányozására.

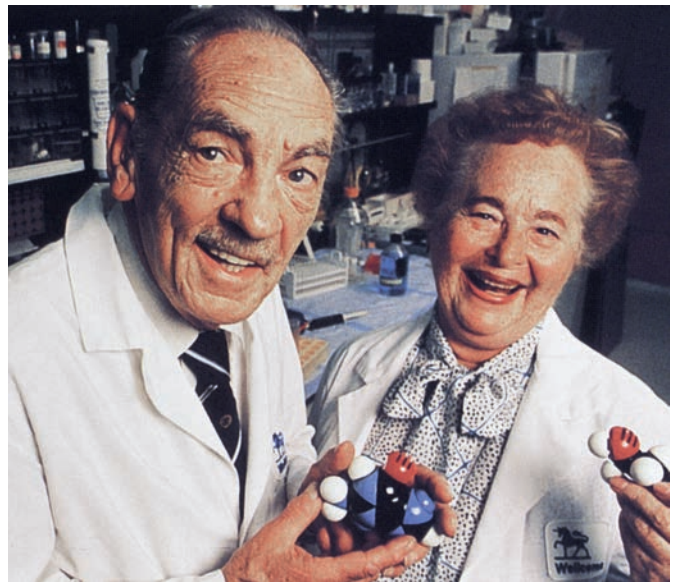
Noha a különböző vegyületek előkészítése és kipróbálása lassú folyamat volt, 1948-ra Elion és Hitchings találtak egy purinalapú anyagot, amelyet diaminopurinnak neveztek el. Amikor a Sloan-Kettering Intézet betegein kipróbálták, úgy találták, hogy gátolja a fehérvérűség folyamatát. A diaminopurinnak kezdetben túl sok erős mérgező mellékhatása volt, de évekkel később egy sokkal megfelelőbb vegyülettel pótolták, miután Elion szintetizált egy másik anyagot, amelyet 6-merkaptopurinnak nevezett el. A 6-MP az ötvenes években került piacra Walter Winchell rádiótudósító és újságíró segítségével, noha abban az időben a fehérvérűség drámai javulási mindössze egy-két évig tartottak. Később azonban javítottak a terápián, a gyermekkori fehérvérűség nagymértékben kezelhető betegség lett, és a 6-MP ma is hozzá tartozik a terápiához.

A 6-MP sikere után Elion és Hitchings újabb gyógyszerek kutatásába kezdtek ugyanezen az alapon. Egy vegyileg rokon anyag, a 6-tioguanin hatékonyan bizonyult a fehérvérűség egy másik változatának kezelésére. Ezek a szerek úgy működnek, hogy beavatkoznak a fehérvérsejtek szaporodásába, és mint később rájöttek, semlegesítik az immunrendszert, ami nagyon kívánatos a szervátültetéseknél. Az ötvenes évek végén kifejlesztették a 6-MP-nek egy olyan változatát, amely kikapcsolja a szervezet ellenállását a transzplantátumokkal szemben. Így került sor az első sikeres veseátültetésekre. Még ma is használják ugyanerre a célra. Elion és Hitchings egyik gyógyszere, az allopurinol, a rák ellen hatástalannak bizonyult, viszont gyógyítja a köszvényt, és megelőzi a vesekő kialakulását.

Elion és Hitchings figyelemre méltó teljesítményeket értek el a szerves vegyészeten. Sikerük, írja Bruce Chabner, „azt bizonyítja, milyen fontos a gyógyszervegyészeten a türelem, a kitartás, az újító kémia és a körültekintő klinikai együttműködés”. Amikor Hitchingst 1967-ben előléptették kutatási igazgatóvá, Eliont nevezték ki a Burroughs Wellcome Kísérleti Terápiás Osztályának vezetőjévé.

Az antibakteriális anyagok széles körű fejlődést értek el a hatvanas évekre. Oltással meg lehetett előzni a himlőt. Ám a veszélyesség és a gyermekbénulás kivételével a közönséges náthától a kanyaróig, az influenzáig és a fertőző májgyulladásig terjedő, ismert vírusos betegségek kezelésében nem történt nagyobb előrelépés. A vírusok egyik családja, a herpeszvírus számos betegséget okoz, a meglehetősen ártalmatlan náthakiütéstől a nemi szervek herpeszéig, amely születési rendellenességekhez vezethet. Ugyancsak a herpeszvírusok a felelősek egy viszonylag ritka agyhártyagyulladásért, amely végzetes is lehet. A hatvanas évek vége felé Elion olyan vegyületekkel kezdett foglalkozni, amelyek közel álltak egyik korai rákellenes gyógyszeréhez. Az eredmény az acyclovir lett.

A vírusölő vegyület hatása a méregpirula-stratégián alapul. Elion kimutatta, hogy az acyclovir – ez egy bizonyos aciklusos pu-



Gertrude B. Elion és George H. Hitchings

rin nukleozid általános neve – beavatkozik a herpeszvírus normális szaporodási folyamatába. A vírus, miután megszál egy sejtet, egy enzimet állít elő, amelyet sokszorozódásra használ, és ez az acyclovirrel próbál nukleotidot – a DNS egyik építőkövét – előállítani, ami az egész művelet szempontjából végzetesnek bizonyul. A Burroughs Wellcome tulajdonosi érdekek miatt titokban tartották a gyógyszert a klinikai kísérletek kezdetéig, és csak 1978-ban jelentette be a szert nagy hírveréssel, amelyet azonban igazolt a vegyület hatékonysága. Elion az acyclovir leírásában a Burroughs Wellcome kutatócsoportja érdemének tulajdonítja a felfedezést, amelyben ő csak a „zárókövet” tette a helyére.

Az acyclovir további előrelépést jelentett abban a gyógyszeres stratégiában, amely a kórokozó anyagcseréjét támadja. „Végre megmutattuk, hogy a vírusok elleni gyógyszerek szelektívek lehetnek – írta később Elion –, és hogy ki lehet használni a vírusok és a sejtek enzimjeinek különbségét.” Elion kutatási stratégiájának segítségével ki tudták fejleszteni az AZT-t, az első hatékony gyógyszert, amelyet az AIDS-et okozó vírus ellen használnak.

1988-ban Gertrude Belle Elion megosztott orvosi vagy fiziológiai Nobel-díjat kapott George Hitchingsszel és James Black-kel. Tanított a Duke Egyetemen és más főiskolákon. 1990-ben beválasztották az Amerikai Tudományos Akadémia tagjai közé, és 1991-ben megkapta a Nemzeti Tudományos Érdemérmét. Nem ment férjhez, miután a vőlegénye a harmincas években meghalt, de szorosan kötődött a családjához. Tizenegy rokona kísérte el, amikor Stockholmban átvette a Nobel-díjat. Ritkaságnak számít a kitüntetettek között, mert hivatalosan nincs doktorátusa (PhD), noha 1969 óta nem kevesebb, mint 20(!) tiszteletbeli doktorátust mondhat magáénak.

Gertrude Belle Elion 1999. február 21-én hunyt el az észak-karolinai Chapel Hillben.

#### IRODALOM

- Kristine Larsen: Gertrude Elion 1918–1999. In: Jewish Women's Archive Encyclopedia, 2016.  
 Elga R. Wasserman: The door in the dream: conversations with eminent women in science. Joseph Henry Press, 2000.  
 Sharon Bertsch McGrayne: Gertrude Elion. Nobel Prize Women in Science. Carol Publishing Group, 1998. 280–303.  
 Vivien Marx: 6-Mercaptopurine. Chemical & Engineering News, 2005.  
 Tiffany K. Wayne: American Women of Science Since 1900, 2005.  
 John Simmons: The Scientific 100. Carol Publishing Group, 1996.