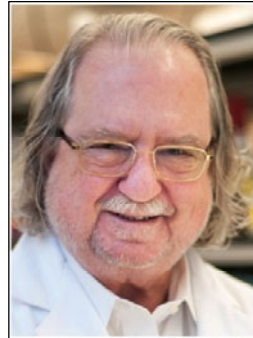


Kik részesülnek Nobel-díjban 2018-ban?

A 2018-as Nobel-díj nyerteseinek ismertetését október 1-én kezdték *az orvosi – élettani díj* jelöltjeivel.

James Allison 1948-ban született Texasban. Tanulmányait a Texasi Egyetemen kezdte (1973-ban doktorált), majd Californiában posztdoktori tanulmányokat végzett (1974-1977), ami után a Texasi Egyetem Rákkutató Központjában, a Berkeley Egyetemen és a New York-i Memorial Sloan-Kettering Rákközpontban is kutatott. 2012 óta ismét a texasi orvostudományi egyetem professzora és a rák elleni immunterápia lehetőségeit kutató Parker Intézet munkatársa. Az 1990-es években a Berkeley Egyetem kutatójaként a CTLA-4 (citotoxikus T-limfocita-asszociált protein 4) nevű fehérjét tanulmányozta. Kutatótársaival figyelték, hogy a CTLA-4 hogyan fékezi a T-sejteket. J. Allison megalkotott egy antitestet, amely képes volt gátolni a CTLA-4 működését, s azt vizsgálta, hogy a fék feloldásával az immunrendszer képes-e megtámadni a rákos sejteket. Célja volt, „hogy jobban megértse a T-sejteknek, ezeknek a hihetetlen sejteknek a biológiáját, amelyek beutazzák a testünket és azon dolgoznak, hogy megvédjenek”, ezért a kutatás kezdetén nem a rák tanulmányozása volt az elsődleges célja. A kutatásai során bizonyosodott be, hogy az antitest segítségével egereknél gyógyítani tudták a rákot. Embereknél 2010-ben egy jelentős klinikai kísérletben is jó eredményeket értek el előrehaladott melanomás – bőrrákos – betegeknél. A kísérlet során több résztvevőnél is eltűntek a rák tünetei.



James P. Allison

Tasuku Honzso 1942-ben született Kiotóban (Japán). 1966-ben orvosdoktori diplomát szerzett, 1971-1974 között kutató különböző amerikai városban (Washington, Baltimore, Maryland). 1975-ben a kiotói egyetemen doktorált. 1974-1979-ig a Tokiói Egyetemen, 1979-1984 között az Osakai Egyetemen kutató, 1984-től professzor a Kiotói Egyetemen. 1992-ben a Kiotói Egyetem kutatójaként fedezte fel a „programozott halál 1” (PD-1) nevű fehérjét, amely a T-sejteken fejeződik ki. A PD-1 szerepét megfejtve rájött, hogy a „programozott halál 1” – a CTLA-4-hez hasonlóan – fékként működik a T-sejteken, de eltérő hatásmechanizmussal. Klinikai kísérleteket követően 2012-ben közzétett tanulmánya igazolta a japán tudós által kifejlesztett terápia hatékonyságát a rák különböző fajtáiban szenvedőknél, olyanoknál is, akiknek betegségét korábban gyógyíthatatlannak tartották.



Tasiko Hondzso

A 2018-as orvosi-életlani Nobel-díj várományosaiként megnevezett kutatók arra jöttek rá, hogy az emberi test immunrendszere felhasználható a rákos sejtek ellen folytatott küzdelemben. Az immunrendszer működésének része, hogy megkeresse és elpusztítsa a mutálódott sejteket. A rákos sejtek azonban kifinomult módszerekkel igyekeznek elrejtőzni, sőt, olyan védőmechanizmust építenek ki, amellyel mintegy becsapják az immunsejteket, így zavartalanul tudnak terjedni és növekedni. A díjat elnyert kutatók felfedezései alapján olyan gyógyszereket sikerült kifejleszteni (J. Allison: a CTLA-4, T. Hondzso a PD-1 nevűt), amelyekkel a rákos sejtek védelmi rendszere kikapcsolható, és így az immunsejtek szabadon el tudják végezni a feladataikat. A gyógyszereknek vannak mellékhatásaik, ugyanakkor sikeresen bevezethetők számos olyan esetben, késői stádiumban is, amikor más módszerek nem hatékonyak a kór megfékezésében. A módszer nagyon költséges, tömeges alkalmazása még nem lehetséges. Azonban a Nobel-díjra megnevezett kutatók felfedezése valódi áttörést hozott a rákkutatásban, megalapozta az immunterápiát, mellyel előrehaladott fázisban lévő betegek is gyógyíthatók. Az általuk javasolt immunterápia csak 2011 óta része a daganatos betegségek kezelésének (az állatkísérletek és klinikai tesztek eredményeként fogadta el az amerikai, majd az európai egészségügy). A kutatások (melyek most is folynak) során megállapítást nyert, hogy az immunterápiára nem mindenki reagál, de ha igen, akkor általában tartós a hatás. Az immunrendszer emlékezik, kialakul egy memória a daganatsejtekre, ezért a hatékony immunterápiának alávetett betegek gyógyultnak is tekinthetők.

Az immunterápia különösen hatékony a melanománál, de az eljárást sok más daganattípusnál is alkalmazzák már. Ennek ellenére nem tekinthető „csodaszer”-nek, az eddigi ismeretek szerint a betegek 10-20 százaléka reagál rá, de ez is már nagyon jelentős eredménynek tekinthető.

Október 2-án a Svéd Királyi Tudományos Akadémia bejelentette a 2018-as *fizikai Nobel-díjasokat*. Arthur Ashkin az optikai csipesz megalkotásáért és az eszköz biológiai rendszerekben való alkalmazásáért a díj felét, **Gérard Mourou** és **Donna Strickland** megosztva a díj másik felét a nagy intenzitású, ultrarövid lézerezimpulzusok létrehozásának kidolgozásáért nyerte el. Az indoklás szerint az idei kitüntetettek forradalmasították a lézerfizikát.



Arthur Ashkin



Gérard Mourou



Donna Strickland

Az amerikai **Arthur Ashkin** által feltalált optikai csipeszek különlegessége, hogy „lézerujjaival” képes megragadni az apró részecskéket, például az atomokat, molekulákat, vírusokat, sérülés okozása nélkül vizsgálhatók velük az élő sejtek. 1987-ben ért el áttörést, amikor a csipesszel képes volt megragadni élő baktériumokat anélkül, hogy kárt okozott volna bennük. Ezt követően kezdte el a biológiai rendszerek tanulmányozását. Az optikai csipeszt manapság széles körben használják az élet gépezetének tanulmányozására.

A francia Gérard Mourou és a kanadai Donna Strickland kutatásai lehetőséget teremtettek minden korábbinál rövidebb és intenzívebb lézerimpulzusok létrehozására. A nagy intenzitású lézerimpulzusok előállítására az általuk kidolgozott fázismodulált impulzuserősítésen alapulnak. A fázismodulált impulzuserősítés megjelenése a lézerek teljesítményének és intenzitásának nagyméretű növekedéséhez vezetett. Az ilyen lézerekkel nagy pontossággal lehet bevágásokat ejteni és lyukakat fúrni a különböző anyagokon. Ezért jelentős alkalmazhatóságuk az iparban és a gyógyászatban (pl. szemműtétek).

Kelemen Lórándnak, az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont tudományos főmunkatársa magyarázata szerint az optikai csipesz lényege, hogy külső mechanikai eszköz nélkül egy láthatatlan kézzel lehet megfogni, mozgatni és megvizsgálni mikroszkopikus tárgyakat. Az optikai csipesz széles körben elterjedt az élettudományok területén, és segítségével akár egyedi sejtek vagy akár biológiai makromolekulák is vizsgálhatók. Az optikai csipesz segítségével a biológiai molekulák kölcsönhatásait jóval finomabban és kontroláltabb körülmények között lehet vizsgálni. A fehérjemolekula szerkezetéről és működéséről értékes információk szerezhetők, ha az optikai csipesz segítségével a feltekeredett fehérjeszál két végét megfogva kigombolyíthatják. Az optikai csipesznek az orvosi diagnosztikában is jelentősége van, például egyik változatával sejteket lehet szétválogatni – így egy daganatos betegől levett mintából megállapítható, hogy mennyi a rákos és nem rákos sejt.

A nagyon rövid impulzusú lézerek nagy segítséget jelentenek az ultragyors időskálán lezajló biológiai folyamatok vizsgálatában is, mert egy pillanatképet tudnak adni a gyorsan lezajló folyamatról. Minél rövidebb impulzusú egy lézer, annál pontosabban meg lehet mondani, hogy egy kémiai folyamat vagy egy biológiai reakció során mi történik az adott rendszerrel. Az ultrarövid lézereket hasznosítják a szegedi ELI-ALPS kutatóközpontban történő kutatásokban is.

A 2018-as **kémiai Nobel-díj** bejelentése október 3-án történt, ami szerint **Frances Arnold** az enzimek irányított evolúciójáért a díj felét, **George Smith** és **Gregory Winter** a peptidek és antitestek fág-bemutatásáért megosztva a díj másik felét kapják. Kutatásaik eredményeit ma már számos területen alkalmazzák a környezetbarát ipari eljárásoktól az áttétes daganatok kezeléséig. Az amerikai George P. Smith 1985-ben fejlesztette ki a fág-bemutatásnak nevezett módszert, melyben bakteriofágokat használt új fehérjék evolúciós kifejlesztésére

A díjazott kutatók az evolúciót irányító tényezőket, így a genetikát és a természetes kiválasztódást alapul véve, olyan enzimenként működő fehérjéket hoztak létre, melyek hozzájárulnak az emberiség kémiával kapcsolatos számos problémájának a megoldásához. Kutatásaik eredményeinek köszönhetően környezetbarátabbá válik az ipari termelés, számos új anyagot állítanak elő, elkezdődött a környezetkímélő bioüzemanyag gyártás, reményt nyitottak az eddig gyógyíthatatlan betegségekkel szembeni harcban hatékony gyógyszerek előállítására.

Az amerikai Frances H. Arnold 1956-ban született Pittsburghben. 1985-ben doktorált a Berkeley Egyetemen, napjainkban a Kaliforniai Műszaki Egyetem (Caltech) tanára, ahol több mint harminc éve kutat. Elsőként alkalmazott irányított evolúciót enzimeken. Az így nyert enzimek felhasználásával olyan kémiai reakciók idézhetőek elő, melyek többek közt bioüzemanyagok és gyógyszerek előállítására is alkalmasak.

Az amerikai George Smith 1941-ben született Norwalkban. A Harvard Egyetemen szerezte doktori címét, a Missouri Egyetem nyugalmazott professzora. 1985-ben fejlesztette ki a „fág-bemutató” módszerét, amely segítségével egy bakteriofágot (baktériumot fertőzni képes vírust) használnak fel új fehérjék előállítására. A fág-bemutatóval a kutatók olyan antitesteket hoztak létre, amelyek semlegesíthetnek toxinokat, legyőzhetik az autoimmun betegségeket és gyógyíthatják az áttétes rákot. A szerény tudós a következőképpen vallott érdemeiről: „Minden Nobel-díjas igen jól tudja, hogy amiért a díjat kapja, az számos előzményre épül, rengeteg elképzelésre és kutatásra, amelyeket ő hasznosít, mert jókor van jó helyen. Nagyon kevés a valóban újdonságot jelentő kutatási áttörés. Lényegében valamennyi arra épül, ami előzőleg történt. Szerencse kérdése. Ez történt az én munkám esetében is. Az én kutatásom egy volt abban a kutatási folyamatban, amely természetesen a korábbiakra épült”.

A brit Gregory Winter 1951-ben született Leicesterben. A Cambridgei Egyetemen tanult, ahol napjainkban is tanít. G. Winter a fág-bemutatót használta az antitestek irányított evolúciójához azzal a céllal, hogy új gyógyszerkészítményeket állítsanak elő, mivel vallomása szerint „erkölcsi kötelességének” tartotta, hogy gondos-



Frances H. Arnold



George Smith



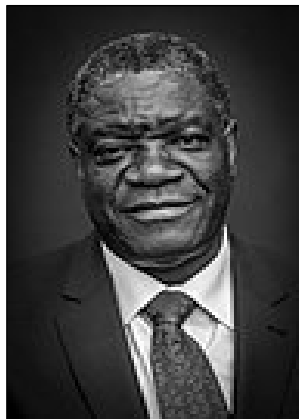
Gregory Winter

kodjon arról, hogy amit előállítottak, hasznosítható legyen a köz javára. Az eljárásán alapuló első gyógyszert, az *adalimumabot* 2002-ben hagyták jóvá a hatóságok, amit a reumatoid artritisz (ízületek gyulladós betegsége), a pikkelysömör és bélgyulladásos betegségek kezelésére használnak.

A 2018-as *Nobel-békedíjat* két aktivista: *Nadiye Murad* és *Denis Mukwege* kapta, akik a háborús övezetekben harcolnak a nemi erőszak ellen.

Nadiye Murad 1993-ban az iraki Kocsó faluban született jezidita családban. Az Iszlám Állam 2014-es bevonulását követően a jezidita közösségen belül hatszáz embert (köztük Murad hat testvérét is) öltek meg, míg a fiatalabb nőket elvitték rabszolgának. Muradot 2014. szeptember 15-én fogták el és adták el Moszulba rabszolgának. Ebben az időszakban rendszeresen kínozták, illetve menekülési próbálkozásai után megerősszakolták. Három hónapi fogság után sikerült elmenekülnie. A szomszédos család segítségével az észak-iraki Duhokban található menekülttáborba jutott, ami nem tartozott az Iszlám Állam felügyelete alá. A menekülttáborban a sajtónak beszélt a vele történetéről. Baden-Württemberg tartomány menekültprogramjának köszönhetően Németországba távozhatott 2015 folyamán, ahol az elkövetkező éveket töltötte. 2015. december 16-án az ENSZ Biztonsági Tanácsa előtt beszámolt a nőket, illetve a jeziditákat érő emberi jog sértésekről, az emberkereskedeletről. Ez volt az ENSZ BT történetének első meghallgatása az emberkereskedelem témában. 2016-ban az ENSZ jószolgálati nagykövete lett, fő hivatása a menekültek és a népirtásokkal kapcsolatos figyelemfelhívás lett. 2016 szeptemberében indította el a *Nadia's Initiative* nevű kezdeményezést, amely népirtások áldozatainak segítségnyújtásával foglalkozik. 2017-ben találkozott Ferenc pápával is, akivel a jeziditákat érintő kérdéseket vitatta meg. Történetéről könyvet írt, ami 2017-ben, magyar nyelvű fordításban (*Az utolsó lány* címmel) 2018-ban jelent meg. Tevékenységének elismeréséül több díjban (Václav Havel emberi jogi díj, Szaharov-díj, ENSZ jószolgálati nagykövete cím) részesült

Denis Mukengere Mukwege 1955. március 1-én született Belga Kongó Bukavu helységében lelkeszcsalád gyermekeként. A Burundi Egyetemen 1983-ban orvosi diplomát szerzett, amit követően Bukavu melletti kórházban dolgozott gyermekorvosként. Nőgyógyászati, szülészeti tevékenységéhez 1989-ben a franciaországi Angers-i Egyetemen szakorvosi képesítéseket szerzett. Hazatérése után folytatta munkáját, egészen az első kongói háború kitöréséig, amikor visszatért



Denis Mukwege

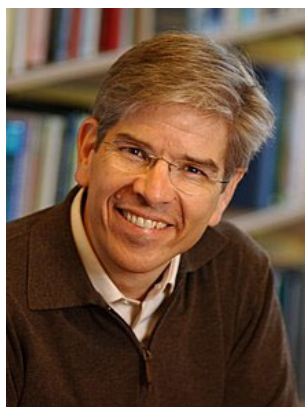


Nadiye Murad

Bukavuba, és a második kongói háború alatt saját kórházat alapított, amelyben a fegyveres konfliktus során a megerőszakolt nők kezelését végezték. Az orvosi segítségén kívül gazdasági és jogi segítségnyújtással is foglalkozott.

Tevékenységet nagy nemzetközi figyelem kísérte. 2012 szeptemberében beszédet tartott az ENSZ-nél, elítélve a Kongói Demokratikus Köztársaságban elkövetett tömeges erőszakoskodásokat és bírálva a kormányzatot, amiért nem tesz eleget ennek megállításáért. Egy hónapra rá, október 25-én támadás érte az otthonát. Lányát túsul ejtették és merényletet követtek el ellene. Testőre élete árán mentette meg. Ezért Franciaországba menekült, ahonnan három hónap múlva hazatért. 2015-ben a Bruxelli Egyetemen megvédte doktori dolgozatát. Rendszeresen szólal fel nemzetközi fórumokon a háborúk során megerőszakolt nők érdekében, cselekvésre szólítva fel a nemzetközi közösséget. Tevékenységét számos díjjal jutalmazták: ENSZ emberi jogi díj (2008), Olof Palme-díj (2008), Év afrikai embere (2009), a Francia Becsületrend lovagja (2009), Wallenberg-érem (2010), a Francia Becsületrend tisztje (2013), Alternatív Nobel-díj (2013), Szaharov-díj (2014), számos egyetem díszdoktori cím.

A 2018-as *közgazdasági Nobel-emlékdíjat* a Svéd Királyi Tudományos Akadémia bejelentése szerint két amerikai tudós, **William D. Nordhaus** és **Paul M. Romer** kapta „a világgazdaság hosszú távú fenntartható növekedésével” kapcsolatos munkásságáért.



Paul M. Romer

1955. november 6-án született
Denverben (A.E.Á.)



William D. Nordhaus

1941. május 31-én született
Albuquerque-ben (A.E.Á.)

2018-ban **irodalmi Nobel-díjat** nem osztanak ki.

A díjátadó ünnepséget hagyományosan december 10-én, az elismerést alapító Alfred Nobel halálának évfordulóján rendezik.

M. E.