

A KÉTARCÚ POLIAMINOK

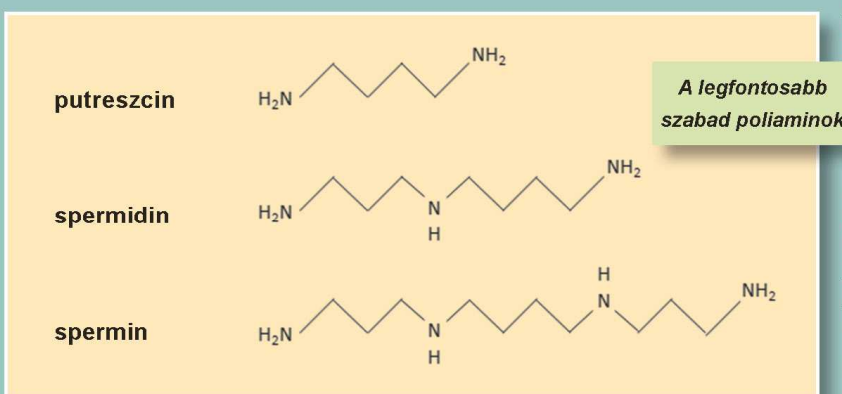
A poliaminok története a XVII. században kezdődött, ennek ellenére máig keveset tudunk róluk. Ez talán annak tudható be, hogy soha nem kaptak akkora figyelmet, mint amekkorát valójában megérdemelték volna.

Az első feljegyzés, ami a poliaminokkal kapcsolatos, a mikroszkópia atyjának is tartott Anton van Leeuwenhoek nevéhez köthető. A holland kutató 1674-ben az emberi hímvarsejtek vizsgálata közben figyelt fel egy érdekes kristályos képződményre, amely a többnapos mintákban megfigyelhető volt, ugyanakkora a friss spermiumokból hiányzott. A titokzatos anyag pontos szerkezetét csak jóval később, 1924-ben írta le Rosenheim, amit Ladenburg és Abel még 1888-ban *sperminnek* nevezett el.

A poliaminok, amint nevük is mutatja, több aminocsoporttal rendelkező, kisméretű, alifás szénhidrogénmolekulák. A *putreszcín* két, a *spermidin* három, a *spermin* négy aminocsoportot tartalmaz. Ezek fiziológiás pH-n pozitív töltésűek, kationként

szervezetében, de a megfelelő sejtműködés biztosításán túl a molekulák jelentős antioxidáns tulajdonsága miatt a biotikus és abiotikus stressz elleni védekezésben is kulcsfontosságúak. Hiányuk abnormális működést okoz, az ellenállóképeség csökkenéséhez és betegségek kialakulásához vezet.

Az olvasottak alapján bátran lehetnénk azt, hogy a poliaminok minden esetben a barátaink, és minél több van belőlük a sejtekben, annál jobb. Sajnos ez valójában nem így van. Mint minden éremnek, úgy



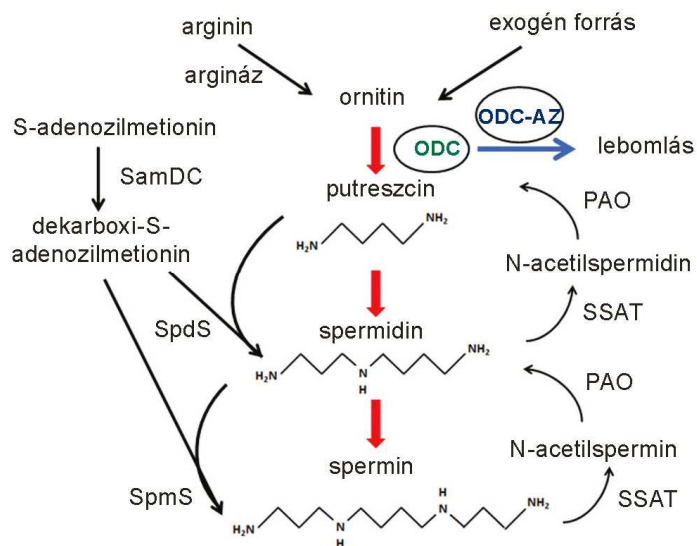
Leeuwenhoek mikroszkópja

viselkednek, ezáltal képesek olyan negatív töltésű sejtalkotókhoz kapcsolódni, mint a nukleinsav, a lipidek, vagy a sejtfal. Ezek a kismolekulák mind a prokarióta, mind az eukarióta sejtekben megtalálhatóak, és esszenciális szerepet töltenek be a sejtek normál működésében. Szerepet játszanak többek között a sejtosztódásban, a növekedésben, a differenciációban, a morfogenezisben, valamint a programozott sejthalál folyamatában. Mindezt alátámasztja, hogy nagymértékű poliaminszintézist figyeltek meg a regenerálódó májban, és a fejlődő csirkeembrióban is. Leírták továbbá azt is, hogy serkentik az immunsejtek differenciációját, ezáltal közvetett módon résztvesznek a patogének elleni védekezésben is.

A poliaminok a növényekben is hasonló szerepet töltenek be, mint a prokariótákban vagy az emlősök

ennek is két oldala van: nemcsak a poliaminok alacsony szintje csökkenti a sejt, az egyed megfelelő működését és életképességét, hanem a normálisnál magasabb szint is. Állatkísérletekben megfigyelték, hogy a poliaminok nagy mennyiségben káros sejtosztódást indítanak be, ami végső soron daganat kialakulásához vezet. Továbbá a rákos sejtekben a szintézisért felelős ornitin-dekarboxiláz enzim (ODC) abnormális működést mutat, és a tumorsejtekben magas poliaminszintet okoz. Tehát egy állandó pozitív visszacsatolás figyelhető meg e téren, mely a rákos folyamatnak kedvez.

A növények esetében a folyamatos szintézis mellett folyamatos a lebontás is, ami azt eredményezi, hogy a keletkező poliaminnal arányosan növekszik a bomlástermékek mennyisége is. Ezek közt megtalálható például a hidrogén-per-



A poliaminok bioszintézise az emlősökben:

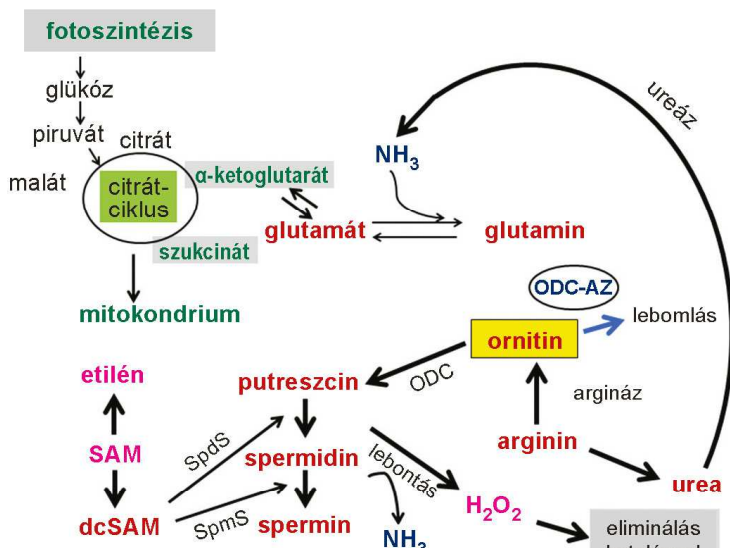
ODC: ornitin-dekarboxiláz, **ODC-AZ:** ornitin-dekarboxiláz antizim, **SamDC:** S-adenozilmetionin-dekarboxiláz, **SpdS:** spermidinszintáz, **SpmS:** sperminsztáz, **SSAT:** spermidin/spermin-N1-acetiltranszferáz, **PAO:** poliaminoxidáz

oxid, amely nagy mennyiségben oxidatív stresszt idéz elő, a sejtöregedés irányába tolja el az egyensúlyt, és végső soron a növény pusztulásához vezet.

Mindebből jól látható, hogy egy kényes egyensúly áll fenn, és a serpenyő bármelyik irányba billentése komoly következményekkel járhat. Éppen ezért egy folyamat

A poliaminok bioszintézise a növényekben:

ODC: ornitin-dekarboxiláz, **ODC-AZ:** ornitin-dekarboxiláz antizim, **SAM:** S-adenozilmetionin, **dcSAM:** S-adenozilmetionin-dekarboxiláz, **SpdS:** spermidinszintáz, **SpmS:** sperminsztáz



san, és több szinten szabályzott rendszer felel az egyensúly megtartásáért.

Az első szint maga a bioszintézis, melynek kulcsenzime az ornitin-dekarboxiláz enzim (ODC), ami az ornitint dekarboxilálja putreszcinné. Ez az enzim maga is szabályozás alatt áll, amely a keletkező termékek, az ornitin-dekarboxiláz antizim (ODC-AZ) és a génexpresszió révén valósul meg (negatív visszacsatolás). A következő szinten a szabad és a makromolekulákhoz kötött poliaminok mennyiségének, valamint a különböző poliaminok egymásba alakulása (konverziója) révén az egyes molekulák egyedi szintjének a szabályozása történik. Felfigyeltek továbbá a poliamin transzportrendszer jelenlétére is, mely szintén az intracelluláris poliaminmennyiséget hivatott szabályozni. Az utolsó szint pedig a degradáció, azaz a lebomlás, amely a szintézishez hasonlóan enzimek által szabályozott folyamat.

Mindezek ismeretében jó kérdés, hogy vajon bele lehet-e nyúlni ebbe a rendszerbe anélkül, hogy komolyabb zavart okoznánk benne, és lehet-e úgy növelni a szabad poliaminok szintjét, hogy az az élő szervezet előnyére, és ne hátrányára váljék. Mivel ez a rendszer más rendszerekkel is szoros kapcsolatban áll, például a növényekben az etilénszintézissel, olybá tűnhet, mintha egy pókháló egyetlen, picinyke alkotóelemét képeznék a poliaminok, melynek érintésével rezgésbe hozhatjuk az egész hálót.

ERDEI ANNA

A 2015/6 EduVital rovatban megjelent *Mérföldkövek a rákkutatásban* című cikkben, az alábbi mondatokban a crab szó hibásan szerepel: „A görögök crabként említik ezt a fajta kórt. Celsus a Kr.e. I. században lefordította a crab szót cancerre, azaz rákra”. A crab szó helyett a karkinosz (latinul: carcinos) a megfelelő. A cikkben továbbá „Galen római filozófus” neve helyesen magyarul Galénosz (latinul: Aelius Galenus vagy Claudius Galenus)

Az észrevételt köszönjük: Victor Andrásnak, és a hibáért elnézést kérünk.

Köszönettel: Páhi Zoltán és Falus András