

S, s

S6-fehérje *ribosomal protein S6, rpS6* (magyarul: ribotestecs-S6-fehérje, egyszerűen S6-fehérje) ~34 kDa nagyságú, a ribotestecs 40S egységének alapfehérije; a tRNS-mRNS kapcsolódási helyének közelében van. A C-végi szerinjein foszforileződve válik tevékenyvé: elősegíti bizonyos mRNS kötődését, indítva az átfordítást, a fehérjeképződést. Főleg az S6K1 és az S6K2 foszforilezi; mindkettő szükséges az S6-fehérje megfelelő hatékonyságához. (→ribotestecs)

S6K (ribosomal protein S6 kinase) *ribofordacs-S6-kináz* szerin-treonin-kináz, az AGC kinázok családjának tagja. Három törzsökös gomolya van: az N-végi, a C-végi és köztük lévő kináz-gomoly.

Két testvérmás, *S6K1* és *S6K2*, formában fordul elő. Az *S6K1*-nek három (*p70S6K1* [p70S6K], *p85S6K1* [p85S6K] és *p31S6K*), az *S6K2*-nek két testvérmása (*p56S6K2* [p56S6K] és *p54S6K2* [p54S6K]) ismert. Az *S6K1* és az *S6K2* kináz-gomolyának szerkezete zömében egyezik, az N- és C-végi gomolyok valamivel kevésbé. Mindkettőben van maghelymintázat* (nuclear localization signal, NLS), utalva arra, hogy a sejtmagban is előfordulnak. Tevékenységük azonban sokban eltér. A testvérmások az átfordítódás indítóhelyének különbözőségéből keletkeznek, kivéve a *p31S6K*-t, amely közteskivágás következménye.

p31S6K (p31S6-kináz) az *S6K1* egyik formája. Közteskivágással keletkezik, az SRSF1 közteskivágó hozza létre. Csonkolt fehérje; a C-végi gomolya hiányzik, és a kináz-gomolya is csonkolt, utalva arra, hogy más a feladata.

p54S6K (p54S6-kináz) az *S6K2* egyik formája, 482 aminosavat tartalmaz, a magjelzés a C-végen is megtalálható. A sejtmagban fordul elő.

p56S6K (p54S6-kináz) az *S6K2* egyik formája, az N-végen 13 aminosavval többet tartalmaz, mint a *p54S6K*. A magjelzés a C-végen is megtalálható. A sejtmagban fordul elő.

p70S6K (p70S6-kinase) az *S6K1* egyik formája, 502 aminosavat tartalmaz, a sejtmagban és a sejtplazmában is megtalálható, függően a sejtosztódás folyamatától: a magban a G1-szakaszban van; a G0–G1 átmenethez szükséges. A *p70S6K* tehát a sejtosztódás egyik meghatározó enzime, gátlásával a sejt nem jut a G1-szakaszba.

p85S6K (p85S6-kináz) az *S6K1* egyik formája, az N-végen 23 aminosavval többet tartalmaz, mint a *p70S6K*. A sejtplazmában található, noha az N-végén megtalálható a maghelymintázat.

Az *S6K1* és *S6K2* önmagát gátló tétlen állapotban van; a C-végi gomoly zárja el az N-véget. Tevénsítése a C-végi szerinek foszforilezésével megy végbe. Az *S6K1*-t a mTORC1, a PDK1, a SIRT1/SIRT2, a PLD1, a PP2A, a PHLPP2, a Neurabin és a

RAC1/CDC42 tevősíti foszforilezással; az S6K2-t pedig IL3, a MEK/ERK, az mTOR, a PDK1 és a PKC foszforilezi.

A tevékeny S6K1 és S6K2 serkenti S6-fehérjét, az EIF4B-t és gátolja az EEF2-t, a PDCD4-etserkentve a fehérjeképződés, de sok más, a sejtburjánzásban és a sejt túlélésben résztvevő fehérjét is foszforilez. Gátolja az mTOR-jelközvetítést a RICTOR foszforilezésével.

sajátos, sajátosság valakire, valamire jellemző, másoktól eltérő, pl. tulajdonság, forma stb. Ennek alapján ismerhető fel. Jelentésük az orvosi nyelvben is többé-kevésbé azonos, de a sajátosságos régies jelzőt inkább a teljesen egyéni: csak arra a valamire, pl. sejtre jellemző kifejezésére használjuk. Pl. A sejtek sajátos tulajdonsága a fehérjeképzés. (A fehérjék a sejtekben képződnek.) A sejtbekebelezés a falósejtek sajátosságos tulajdonsága; csak a falósejtek vesznek magukba más sejteket.

sajátperdület *spin, spin angular momentum* részecsketulajdonság, testfizikailag nem értelmezhető mozgás. A sajátperdület következtében a részecske kétsarkú (kis áramhurokhoz hasonló) mágneses teret hoz létre (spin magnetic dipole moment); ezt nevezzük *mágnesességnek**. Ebben a mágneses erővonalak iránya a sajátperdület irányától függ: ha a forgás ellentétes az óramutató járásával, az erővonalak felfelé, ha azonos, lefelé mutatnak. Ez az oka annak, hogy a részecske másként viselkedik a mágneses térben, mint a szabadon mozgó mágnes, amely mindig a mágneses tér erővonalainak irányába (az északi sark felé) tekint. A részecske, függően a sajátperdületének irányától, a mágnes egyik vagy másik sarka felé irányul, tehát az erővonalakkal egyező vagy ellentétes irányban.

A keletkező mágneses tér nagyságát a $\mu_s = -g \times \mu_B \times m_s$ képlettel számoljuk ki. A g (g-faktor) = 2,0023, μ_B a Bohr-magneton (állandó), m_s a részecske sajátperdületének értékszáma (m a tömeg).

A sajátperdület a részecskének ugyanolyan jellemző tulajdonsága, mint a tömege és a töltése. Ennek alapján a részecskéket két csoportba soroljuk, megkülönböztetve a félegész (1/2, 3/2, 5/2...) és az egész (0, 1, 2, ...) számú sajátperdületű részecskék csoportját. Az előbbiek a fermionok, az utóbbiak a bozonok. A sajátperdület száma (sajátperdületszám*, spin angular number) részecsszám (quantum number), amely lehet pozitív vagy negatív előjelű; az óramutató járásával egyező forgású a negatív előjelű; ebben a mágneses erővonalak felfelé mutatnak.

A sajátperdület azonos a nemzetközi *spin* nevezet fogalmával. Spinnek nevezve körülményesebb a meghatározása, mert a *spin* elnevezés Stern és Gerlachtól származik. Ők a részecskéknek azt a tulajdonságát nevezték spinnek, amely kétsarkú mágneses teret hoz létre; ennek értelmében a spin a részecske sajátos *kétsarkú mágneses irányultsága*. A valóságban azonban a spin valamiféle mozgás, a mágneses tér ennek a következménye. A magyar nevezet használatával ez bizonytalanság is áthidalható.

sajátsejtes jelterjedés *autocrine signaling* (autokrin jelzés) (→jelterjedés)

Sanger-bázispásztázás *Sanger sequencing* (→bázispásztázás)

Sanger-sequencing (→bázispásztázás)

sarkallás *catalysis* (~~katalízis~~) a biológiában valamely vegyi folyamat gyorsítása közbenjárók (catalysts), szokásosan enzimek segítségével, anélkül, hogy a közbenjáró szerkezete megváltozna, felhasználódna a folyamatban, ezért többször is részt vehet azonos folyamatokban, és rendkívül kis mennyiségben hatásos.

sattelite (~~szatellita~~) *ismétlet* (→DNS-ismétletek)

sav *acid* hidrogéniont (protont) átadó molekula; a vízben hidrogénionra (H^+) és savmaradékra (negionra [anion, negatív ion]) bomlik, a vízmolekulának protont ad át (hidroxóniumion, H_3O^+).

általános sav minden olyan atomcsoport, amely megfelelő pH-n és körülmények között protont ad le (általános savhatás).

erős, gyenge savak. Az erős savak vízben teljesen szétválnak ($\alpha = 1$), a gyengék nem teljesen ($\alpha < 1$). A savak erőssége a protont kötő képességükön alapszik: az erős savak könnyen adnak le protont.

sav-bázis folyamat, semlegesítés *acid-base reaction, neutralization* a savak és bázisok egymás közötti folyamata, egymást közömbösítik: só és víz keletkezik. (→vegyfolyamatformák)

sav-bázis hatás proton leadás-felvétel, proton- (H^+) mozgás. Pl. valamely enzim hatóegysége viselkedhet

- savként, és protont ad a vegylethez (általános savhatás). Ehhez az szükséges, hogy valamelyik aminosavának (szokásosan arginin, lizin, ritkábban hisztidin) oldallánca többletprotont tartalmazzon (pozitív töltésű legyen).
- Viselkedhet bázisként, ekkor protont vesz fel (általános bázishatás), ehhez protonhiányosság kell.

Egyes enzimfolyamatokban mindkettő – protonadás és protonfelvétel – lejátszódik. Előfordul az is, hogy protont szállít az egyik vegyületről a másikra.

savanhidrid *anhydride* savból vízelvonással keletkező, anhidrid hatócsoporthat tartalmazó, tevősített vegyület (→anhidrid). Neve a sav + anhidrid szóösszetétel révén keletkezik, pl. karbonsavból karbonsavanhidrid.

savanhidridkötés $--CO-O-CO-A$ savanhidridkötés igen nagy energiájú; a sejt energiáját ilyen kötésekben tárolja, pl. ATP, GTP stb. (→hatáscsoport)

savmaradék valamely savból proton (H^+) leadása után visszamaradt negatív ion. Pl. foszforsavból (H_3PO_4) a $H_2PO_4^-$ negion.

scaffold protein →*állványfehérje*

scalar, scalar quantity *nagyságmennyiség* (→mennyiség)

scavenger receptors →*enyésztésjelfogók**

scRNS (small cytoplasmic RNA) *kis sejtplazma-RNS* a tevékenysége nem ismert; jellemzője, hogy a 3'-végen néhány uridin van, amelyet a polimeráz-III kapcsol.

SEC61 fánk alakú törzsökös fehérjéjéret a plazmahálózat hártájában. (A maghíjasokban SecYEG-nek nevezik.)

Három alegységből, a nagy SEC61 α (SecY), a kisebb SEC61 β (SecB, SecG, Sbh1/Sbh2, Sec61b) és SEC61 γ (SecE, Sss1p, Sec61g) alegységből tevődik össze. A nagy alegysége tízszor keresztezi a hártát (10 transmembrane [TM] segments).

A járat a TM2b és a TM7 között van, és kapcsolódik a ribotestecs egyik 19S szabályozó részével. Az átfordítódott polipeptid az átfordítódással egyidejűleg, avagy azt követően juthat át a járaton. A *dugónak* (plug) nevezett része zárja el. Amikor az átfordítódott polipeptid vízkezelő része kölcsönhatásba kerül a SEC61 *seam* nevű részével, a dugó elmozdul, és a járat átjárhatóvá válik.

Az elválasztó mirigyek és az elválasztott fehérjék zöme ezeken a járatokon át jut a plazmahálózatba. A SEC61 nemcsak kiválasztja, hogy melyik fehérje juthat át, hanem a hártafehérjék összeállításában is fontos szerepe van. Feltételezhetően részt vesz a plazmahálózati fehérjebontásban is (ER- [endoplasmicreticulum] associated degradation, ERAD).

secretory *elválasztásos* ■ **secretory endometrium** *elválasztásos méhnyálkahártya* (→méhnyálkahártya)

sejt cell minden élő szervezet alapeleme, legkisebb önálló működési egysége; ezek építik fel az élő szervezetet. A sejtek alkotják az élő szervezet vázát; veszik fel a táplálékot, és alakítják energiává; végzik a szervezet tevékenységét, sajátos működését; képesek önmaguk sokszorozására; és hordozzák az öröklődés anyagát. Az emberi szervezet sejtek trillióiból tevődik össze. A sejteknek sokféle része van; közülük néhány sajátos feladatot lát el – ezek a →sejtszervecskék. A sejtek egyéb részei: →sejthártya, sejtfolyadék, sejtmag, sejtplazma, sejtváz; és vannak a sejtben képződmények is: fehérjebontacs, ribotestecs, emésztőtestecs, peroxitestecs.

A sejtek életének három formája van: a nyugalmi állapot, a sejtör (cell cycle), azaz a sejtosztódás állapota és a vénült állapot. A nyugalmi, sejtörön kívüli állapotot G_0 -állapotnak (quiescence) nevezzük; ebben a sejtek végzik sajátos tevékenységüket; a még éretlen sejtek pedig a sejt szervecskéket is fejlesztik, éretté válnak. A G_0 -állapotú sejtek képesek osztódásra; osztódási jelre a sejtörbe kerülnek. A sejtör a sejt osztódásának folyamata. A vénült állapotot (sejtvénülés*, senescence) az osztódási képtelenség, a sejtör befagyasztása jellemzi. A sejteknek csak kis része jut vénült állapotba. (→sejtör, sejtvénülés).

sejtbeli jelfogók →magjelfogók

sejtfalás *phagocytosis* (**fagocitózis**) jelfogó-irányított sejtfolyamat a $>0,5 \mu\text{m}$ -nél nagyobb részecskék (kórokozók, előregedett, elhalt sejtek, idegen anyagok) bekebelezésére és eltávolítására. A szervezeti egyensúlyállapot fenntartásának elemi része: többek között a sejtvégzettel naponta billiószámra elpusztult sejteket távolítja el. (Az egysejtűek táplálékfelvételének is ez a leggyakoribb módja, tehát ősi sejtfolyamat.)

Többféle sejt képes sejtfalásra, de a mikrobák eltávolítására csak a hivatásos falósejtek alkalmasak. (→falósejtek)

sejtfolyadék *cytosol* (**citoszol**) a sejt plazmának a nem oldékony sejtelemeket (szervecskék, fonalak, hártyák, zárványok) körülvevő állománya. Félfolyékony, szerkezet nélküli, és ionokat, nagymolekulákat tartalmaz.

sejthártyabolyhok (mikrobolyhok) *microvilli* a sejthártya mikron nagyságú kitüremkedései a sejtfelszín növelésére. Sokféle sejt felszínén megtalálhatók: bélhámsejtek, tüdőhámsejtek, nyúlványos sejtek, idegsejtek, nyiroksejtek stb.

A mikrobolyhok átmérője 50–550 nm, hosszuk 100 nm-től néhány mikronig terjed; ekként hihetetlenül megnövelik a sejtfelszínt, a sejt plazmát viszont alig. Egyetlen sejten több ezer boholy is lehet szabályosan rendeződve, pl. a bélhámsejteken (kefeszegély).

A boholy vázát 20–30 párhuzamos, hézagosan kapcsolt aktinszálból álló aktinfonal alkotja, amelyet a sejthártya fed. Az aktinszálat fibrin–villin–ezrin fehérjehármas köti össze. Hegyes végződésük (+ vég) a boholy csúcsában egynemű anyagban végződik; másik végük a sejt kéregben horgonyozódik. Az aktinfonalt oldalt a sejthártyához a miozin-1a és az ezrin rögzíti. A hártyaboholy kialakulásában a profilinnal irányított aktinképződés a meghatározó.

A sejthártyabolyhok tevőleges képződmények, nemcsak a sejtfelszín növelésére szolgálnak, pl. a nyiroksejtek bolyhjai az antigéneket kutatják, és szerepük van a jelzésfolyamatokban is. Tevékenységüket citokinek, kemokinek szabályozzák. Elváltozásaik összefüggnek betegségekkel, pl. hajsejtes fehérvérűségben a B-sejtek bolyhjai szabálytalanok.

sejthártyaköri térség*MA *perivitelline space* (~~perivitellinális~~—*térség*) a megtermékenyítés folyamán a petesejt hártája és a fénylő burok között kialakuló térség neve. A petesejt sejtplazmájába jutó ondósejt jeleket küld; ezek hatására a petesejt kérgi szemcséi (cortical granules) kiürülnek a sejthártyaköri térségbe. A kérgi szemcsékből felszabaduló enzimek úgy módosítják a fénylő burkot, hogy azon több ondósejt nem tud áthatolni.

sejtkéreg *cell cortex* a plazmafehérjék sajátos rétege a sejthártya alatt. Aktinkéregnek (actin cortex) vagy aktomiozinkéregnek (actomyosin cortex) is nevezik. A sejthártya- és a sejt felszíni fehérjék működésének a szabályozója. A sejtkéreg alkotó fehérjéinek a le-felépülése nagyon gyors, lehetővé téve a kéreg gyors alkalmazkodását. Az aktomiozinkéreg az ERM hártaykapcsoló fehérje rögzíti a sejthártyához; ez határozza meg a sejt alakját.

A sejtkéreg működésének szabályozásában számos fehérje vesz részt. A *forminok* az aktinok kapcsolódásának irányításával, az *APR2/3* pedig az aktinszál és az aktinváz képzésével. Az aktinváz a sejtkéregben erős és szövevényes; ez támasztja alá a sejthártyát, és védi a behorpadástól, valamint részt vesz a sejthártyai kinövések kialakításában, pl. sejthártyabolyhok.

sejtközi állomány *extracellular matrix* fehérjék és más molekulák hálózata, amely közrefogja, tartja a sejteket, szöveteket és szerkezetet ad nekik, szövetfajlagos módon. Egyszerűen: a sejtek, szövetek támaszrendszere, amely összeköttetést teremt a sejtek között, jelzéseket szállít a sejtekhez, részt vesz a sejtmozgásokban, burjánzásban és jóformán minden sejtműködésben, de lényeges szerepe van a sejt károsodások helyreállításában is. Biológiailag tevékeny molekulák tömegét tartalmazza. Alapállományának fő összetevői: fibronectin, glikozamin-glikán, laminin, kollagén; kölcsönhatásban vannak a sejtek tapadó molekuláival, jelfogóival, például integrinokkal, a sejtközi állományból a sejtbe szállítják át a jelzéseket.

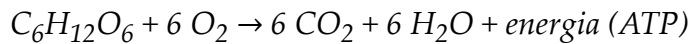
A sejtközi állomány folyvást változik, formálódik a körülményeknek megfelelően, így védi a szöveteket.

A kötőszövet sejtközi állományában nagyon sok a kötőszöveti rost; alapformái a kötegeket képező, húzásnak ellenálló kollagénrost. a vékony, rugalmas, elasztikus, a finom rácshálózatot képező rácstrost és igen vékony szárostokkal.

sejtlégzés *cellular respiration*: a sejtek energianyerése elektronátmenettel, és az energia elraktározása ATP-ben. A sejtek ugyanis bizonyos anyagok elektronleadással (égetés, oxidation) történő átalakításával képesek energiát nyerni, amelyet az ADP-nek ATP-vé alakítására használnak fel. Nevezik a sejtlégzést *biológiai égetésnek* (*biológiai elektronleadásnak*) is, illetve *elektronleadásos foszforilezésnek* (oxidative phosphorylation), mivel az elektronleadásból nyert energiából az ADP foszforileződik ATP-vé.

A sejtek szokásosan a glükóz (szőlőcukor, $C_6H_{12}O_6$) elektronleadással járó lebontásából keletkező energiát használják az ATP előállítására oxigén

felhasználásával, miközben – végtermékként – széndioxid és víz keletkezik:



A széndioxid a kilégzéssel távozik; a víz a sejtben hasznosul, az energia az ADP–ATP átalakulásban használódik fel.

■ A sejtlégzés az energiatermecs belső hártájában megy végbe, szorosan kapcsolódva a hártaközi térrel és az alapállománnyal; elektronszállítók részvételével.

■ A sejtlégzés vegyefolyamata – rendre a cukor vízzé és széndioxiddá alakítása – négy lépésből áll; úgy mondjuk, hogy a sejtlégzésnek négy szakasza van:

▪ Első a cukorbontás (glikolízis): a szőlőcukor (glükóz) bontása piruváttá.

A szőlőcukor bontásának folyamatában 1 molekula glükózból 2 molekula piruvát lesz, miközben 2 NADH és 2 ATP keletkezik. (→glikolízis)

▪ A második a glükóz bontásából származó piruvát átalakulása acetyl-KoA-vá az energiatermecs alapállományában.

Ehhez a piruvátnak a sejtplazmából be kell jutnia az energiatermecsbe: a 3 szénatomos piruvátból 2 szénatomos acetát keletkezik, amely szállítóval, a koenzim-A-val (KoA) kötődik (acetyl-KoA) egy enzimhármassal, a piruvát-dehidrogenáz együttes közreműködésével. A levált szénatom CO_2 formájában a kilégzéssel távozik. A folyamat elektronleadással jár. Az elektront a NAD^+ veszi fel, $NADH + H^+$ keletkezik. Az acetyl-KoA csatlakozik a citrát-körhöz, társul az oxálacetáttal.

▪ A harmadik szakasz a citrát-kör (Krebs-kör, Szent-Györgyi–Krebs-kör), amely energiatermelő körfolyamat, az anyagcsere-folyamatok sokaságában vesz részt, az energiatermecs alapállományában megy végbe. (→citrát-kör)

▪ A negyedik szakasz a *végző elektronleadás** (terminal oxidation), amelyben a sejtlégzés első három szakaszában keletkezett $NADH + H^+$ és $FADH_2$ társenzimek által kötött elektronok energiájának közvetett felhasználásával az ADP foszforileződik, ATP keletkezik.

■ A vegyefolyamatban az ATP-szintáz és a légzési lánc (elektronszállító lánc, electron transport chain, ETC) vesz részt.

A légzési láncot az energiatermecs belső hártáján átnyúló fehérjeösszetesek alkotják. A hártyaátjáró fehérjeösszetesek az energiatermecs alapállománya és hártaközi tere között létesítenek összeköttetést; I, II, III és IV római számmal jelöljük.

- A fehérjeösszetes I a *NADH-KoQ-reduktáz*, más néven *NADH-dehidrogenáz* (NADH:ubiquinone oxidoreductase) vas-kén központot tartalmazó, elektronfelvevő-átadó teleenzim; NADH-t kötő *KoQ-reduktáz*. Átnyúlik a belső hártján. A NADH-ból elvon két elektront, NAD^+ és H^+ (proton) keletkezik. A folyamat az energiatermecs alapállományában zajlik. A felszabaduló energiával az enzim a H^+ -t (protont) átjuttatja a hártján a hártaközi térbe. A 2 elektront az enzim társenzime, az ubikinon (KoQ_{10}) veszi fel két H^+ -al együtt, így $KoQH_2$ (ubikinol) jön létre.

- A fehérjeösszetes II a *szukcinát-KoQ-reduktáz*, más néven *szukcinát-dehidrogenáz* (succinate:ubiquinone oxidoreductase) kicsi, négy alegységes teleenzim egy FAD és

három vas-kén tartozékcsoporthal. A fehérjeössztes II a belső hártya belső részében van, kisebb részével az alapállomány felé néz, köti a citrát-körben lévő szukcinátot, és elvon belőle két elektront, így a szukcinát fumarátá alakul. Az elektronokat a FAD köti, amelyből még két proton felvételével FADH_2 keletkezik. A FADH_2 elektronjai az enzimen szintén az ubikinonra (KoQ_{10}) tevődnek át; ubikinol (KoQH_2) keletkezik. Az ubikinont az enzim köti (az enzim vegylete), így kerül kapcsolatba a FADH_2 -vel. A szukcinát-dehidrogenáz nem juttat H^+ -t át a hártján.

- A fehérjeössztes III a KoQH_2 -citokróm-c-reduktáz, más néven ubikinol-citokróm-c-reduktáz (ubiquinol:cytochrome c oxidoreductase) háromféle hemet és egy vas-kén központi részt tartalmaz, 11 alegységből áll. Kettőst alkotva hidalja át a belső hártját. A citokróm-b alegységei veszik át az elektronokat KoQH_2 -től (ubikinoltól), és teszik át egyesével a citokróm-c-re, a citokróm-c1 alegységük közreműködésével. A fehérjeössztes III, a fehérjeössztes I-hez hasonlóan, H^+ -t juttat a hártjaközi térbe.

- A fehérjeössztes IV a citokróm-c-oxidáz (cytochrome c oxidase) 13 alegységből és sajátos oxigénkötő helyből áll. Csak két alegységnek van tevékeny központja; az egyikben két rézion alkotja (Cu_a) a központot. Ez veszi át a fehérjeössztes III-tól a citokróm-c által szállított elektront, amely a hem-A-ra (citokróm-A) jut, onnan pedig az oxigénkötő helyhez. Ez az egyetlen a négy fehérjeössztes közül, amelyik az elektront az oxigénnel tudja társítani. A fehérjeössztes IV szintén átjuttatja a H^+ -t a belső hártján a hártjaközi térbe.

Mindegyik elektronátadás során jelentős energia válik szabaddá, amelyet fehérjeössztes I, III és IV a H^+ belső hártján való átjuttatására használ fel az alapállományból a hártjaközi térbe, vagyis a protonátjuttatáshoz szükséges energia az elektronátmeneti folyamatokból származik. A fehérjeössztes I és III két-két elektron áthaladásakor becslések szerint négy-négy protont (H^+) juttat a hártjaközi térbe. A fehérjeössztes IV a négy elektron oxigénnel társításakor pedig négyet. Ezért, ha a két elektron a NADH-ból adódik le, 10 H^+ , ha FADH_2 -ből, akkor hat H^+ átjuttatásával számolunk, az utóbbiban ugyanis a fehérjeössztes I nem vesz részt.

■ A sejtlegzésben 1 molekula glükózból a legkedvezőbb esetben (elméleti szinten) 36 ATP és két GTP keletkezik, ez utóbbiak szintén ATP-vé alakulnak:

▪ Két ATP képződik a glikolízis C6-szakaszában, amelyben kialakul még 2 NADH + H^+ is;

a C₃-szakaszában (AcKoA-képződés), vagyis a piruvát acetilcsoporttá alakulásában szintén 2 NADH + H^+ jön létre.

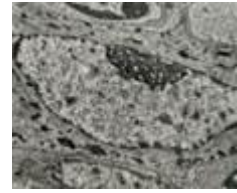
▪ A citrát-körben 2 GTP, 6 NADH + H^+ és 2 FADH_2 keletkezik egy glükózból kiindulva.

▪ A NADH + H^+ és a FADH_2 által hordozott elektronok energiájából a végső elektronleadásban ATP képződik. Egyetlen NADH + H^+ -révén körülbelül 3 ATP, egy FADH_2 révén pedig 2 ATP formálódik. Összesen 10 NADH + H^+ és két FADH_2 képződött; ezekből tehát 34 ATP jön létre. Ehhez adódik hozzá a glikolízis során termelt 2 ATP.

■ A sejtlegzés a magvas sejtek egész anyagcseréjének, a sejt létezésének alapvető energiaforrása. Nélküle nincsenek élő magsejtűek. Izom- és vörösvértestekben, valamint sejtártmányban oxigénfüggetlen ATP-képzés is végbemehet, de ez csak

rövid ideig tartja életben a sejtet, másrészt csak akkor, ha más sejtek besegítenek, pl. a tejsavas erjedés során felszaporodó laktátból elektront vonnak el a sejtlélegzési folyamatokban.

sejtmag *nucleus* **nukleusz** a sejt maghátyával által határolt része, a sejt működés irányítója, a genetikai üzenetet tárolja. Kromatinból és a magállományból tevődik össze; zömét a kromatin, vagyis a fehérjékbe csomagolt DNS alkotja. A magállomány egyéb, DNS-hez nem kötődő fehérjék tömegét és RNS-eket is tartalmaz. Az elektronmikroszkópos felvételen sejtmag látható a maghátyához tapadt magvacskával. (Oláh Imre felvétele.)



A kromatin a sejtmagban laza (euchromatin) és tömörödött (heterochromatin) formájában található, az utóbbiak sötéten festődnek. Helyzetük, mennyiségük változik, függően a génkifejeződés mértékétől az adott sejtállapotban. A nyugalmi sejtmagban a kromatinkötegek elkülönülő területeket hoznak létre, amelyek különböző kromoszómákat, kromoszómarészeket tartalmaznak (kromoszómaterületek). Ezek jól láthatók fénymikroszkóppal; a sejtmag jellegzetes képződményei. A kromoszómaterületekben található kromatin-hurkok egymással és a szomszédos kromoszómaterületek hurkaival is összekapcsoltak.

A sejtmag alakja sokféle lehet, többnyire követi a sejt alakját. Lehet gömbölyű, lapos, hosszúkas, karéjosztott, vese, orsó, pálcika stb. alakú. Nagysága a magtevékenységtől függ: a tevékeny magokban a kromatin fellazult, ezért a magok nagyok. A kevésbé tevékeny magok rendre zsugorodottak. A zsugorodott sejtmagot (picnotic nucleus) a tömörített kromatin uralja. A tömörödött kromatin általában a mag széli, maghátyához közeli részein található, hidakat képez a maghátyai rácsrostozattal. A tevékeny, laza kromatin a mag belsejében van.

sejtplazma *cytoplasm* (**citoplazma**) a sejteknek a sejthártya és a sejtmag közötti része; a magtól a maghátya választja el. Beletartozik a sejthártya által határolt sejtalkotó mindegyike a sejtmag kivételével. A maghíjasokban minden, ami a sejthártyán belül van.

sejtválasz összességében adja meg a sejt választ a DNS-károsodására, például kijavítódik, avagy elpusztul stb.

sense a molekulabiológiában *a kódoló szál*, vagyis az a DNS-szál, amelynek bázissorrendje megegyezik az RNS bázissorrendjével (más néven: pozitív, értelmes; sense. (→DNS-szál, kódoló szál, mintaszál)

SI (Système international d'unités – International System of Units) →mértékegységrendszer

signal pathway →jelút

signal transduction (szignál-traszdukció) a biológiai jelzésnek az átkerülése a sejthártyán. Három formát foglal magában; ezeket magyarul külön nevezetekkel illetjük. (→jelátadás, jelátjutás, jelátvitel).

síkvonalas rendszer* a Descartes-féle *coordinate systems* egyike: két egymásra merőleges számegegyenes; metszéspontjukat (O pont) *kiindulási pontnak* (point of origin, *origin*) nevezzük. A vízszintes tengely az *x tengely*, a függőleges tengely az *y tengely*. A tengelyekre pontokat veszünk fel, ezeket nevezzük *síkadatoknak** (coordinates).

A rendszerben minden pontot rendezett számpárral (természetes számokkal) adunk meg. A számpár első tagja (első jelzőszám) az *x* tengelyhez viszonyít, azt mutatja, hogy a vizsgálandó pont, például időpont, milyen messze van az *x* tengelyen a kiindulási ponttól. A második jelzőszám a *y* tengelyhez viszonyít: azt jelöli, hogy a pont hány egységre van az *y* tengelyen a kiindulási ponttól. Ha a számpár pozitív, az *x* tengellyel párhuzamosan jobbra, az *y* tengellyel párhuzamosan felfelé lépünk. Ha a szám negatív, ellenkező irányban.

A rendszerrel a sík minden pontján megadhatjuk a mennyiségeket (síkmennyiség). Két síkadat, az *x* és az *y* tengelyi; a síkbeli mennyiségeket ezekre a síkadatokra állított merőlegesek metszéspontjai adják meg. Másként: a síkvonalas rendszerben két számhoz rendelünk egyet. Mivel egész számokkal számolunk, a rendszert egész számokkal jelöljük, például (3, 5), a metszéspont síkadatai. A 3 az *x* tengely síkadata (mondjuk időpont), az 5 az *y* tengely síkadata (mondjuk gyógyszer mennyiség). A metszéspontunk 3 és 5. Ennek megfelelő a 3 időegységben lévő gyógyszer mennyiség. A kezdőpont síkadata természetesen 0.

single nucleotide polymorphism (SNP) →egynukleotidos sokalakúság (SNP).

siRNS (small interfering RNA, siRNA) kis közbeavatkozó RNS* (egyéb nevei: short interfering RNA, silencing RNA) 19–25 nukleotidból álló, kétszálú RNS. Az miRNS-re jellemző szárhurok nincs benne. Két egyszálú RNS párosodik; a szálak a 3'-végen túlnyúlnak két bázissal. Az egyik szál az irányítószál (guide strand, antisense strand) a másik a kísérőszál (passenger strand, sense strand). (→miRNS)

A sejt plazmába került hosszú kétszálú (egyenes vagy szárhurkot tartalmazó) RNS-ből a DICER hozza létre az érett siRNS-t, lehasítva a hosszú kétszálú RNS 3'-végét. Hasonlóan az miRNS-hez, kapcsolódik AGO-fehérjével, kialakítva a RISC-et. A társulás következtében szétválik a siRNS két szála; a kísérőszál lebomlik. Az irányító szál vezeti a RISC-et a kiegészítő bázispárok szerint azonosított mRNS-ekhez. Azokkal tökéletesen párosodik, ezért az siRISC mindig hasítja az mRNS-t.

A sejt plazmába kerülő hosszú kétszálú RNS-ek keletkezhetnek a sejtben (*belső siRNS, endo-siRNA*), de bekerülhetnek a sejtbe a sejt környezetében lévő hosszú

kétszálú RNS-ek is (*külső siRNS, exo-siRNA*); pl. a vírus mRNS-ből létrejövő kétszálú RNS alakul siRNS-sé.

Hozzávetőleg 200-féle siRNS-t ismerünk. Az siRNS is a RISC tagjaként szabályoz. Az siRNS-t kiterjedten alkalmazzák a ráksejtek elpusztítása: egyszerűen beadható (kivált a belégzési kezelés ígéretes; az érbe adva az enzimek gyorsan bontják), a ráksejtek burjánzását előidéző géneket célzottan gátolja, nincs mellékhatása.

SMAD fehérjecsalád. A SMAD fehérjék kis molekulatömegű (20-50 kDa) fehérjék a sejt plazmában. (A SMAD fehérjék nevüket egy homológ *Drosophila* fehérje [MAD – mothers against decapentaplegic] való hasonlóság alapján kapták: similar to „mothers against decapentaplegic”). Nyolc formájuk ismert: SMAD1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, és -8/9; ezeket három csoportra oszthatjuk:

SMAD_r (receptor-regulated SMAD) fehérjék. Ezek átíráshfehérjék, a TGFβ-től származó jelet szállítják a jelfogótól a sejt magba, a DNS-hez. A DNS-sel összekapcsolódva serkentik a génátíródást. Közéjük tartozik a SMAD2 és SMAD3 a TGFβ-activin-alcsaládból, valamint a SMAD1, -5 és -8-at a BMP ([bone morphogenetic protein](#)) alcsaládból. A SMAD_r-t a TGFβ1 foszforilezi és SMAD-foszfataz defoszforilíti.

Közös (cooperate) SMAD. Ez a SMAD4, más néven SMAD_{co}. A tevékeny SMAD_r kapcsolja magához, és ezzel létre hozza a SMAD_r-SMAD_{co} kettőst. A SMAD_{co} teszi lehetővé, hogy a SMAD_r a sejt magba jusson, és elindítsa a génátíródást. A SMAD4 azonos a hasnyálmirigyrákokban felfedezett DPC4 (deleted in pancreas carcinoma 4) daganatgátló fehérjével.

Gátló SMADOK (SMAD_i) a SMAD6 és SMAD7. Elsődlegesen a jelfogót hatástalanítják: ubiquitin-ligázokat és fehérje-foszfatazokat kapcsolnak hozzá. A SMAD_{co}-val egyesülve gátolják a SMAD_r-SMAD_{co} kettőst.

A SMAD-ok két egyforma szerkezeti egységből, az MH1 (Mad Homology 1) és az MH2-ből és egy foszforilező helyből tevődnek össze. Az MH1 kötődik a DNS-hez, az MH2 a jelfogóhoz, és kapcsolja a szabályozó fehérjét (SMAD_{co}), valamint segíti a génátírást – alapvetően a fehérje-fehérje kapcsolatokban vesz részt

SMARC (SWI/SNF-related, matrix-associated, actin-dependent regulators of chromatin), más néven BAF (BRG1/BRM-related factor) gén/fehérje család neve; az SWI-SNF összes fehérjéinek, illetőleg az azokat kódoló géneknek egyféle nevei. Ezek a gének különböző kromoszómákon helyezkednek el.

A SMARC fehérjecsaládnak több alcsaládja van; ezeket betűkkel, az alcsaládok tagjait pedig számokkal különböztetik meg, pl. a SMARCC1 a SMARC c-alcsalád 1. tagja (SWI/SNF related, matrix associated, actin dependent regulator of chromatin subfamily c member 1).

Az emberi SWI-SNF összettel (BAF összes) kapcsolatos SMARC gének és fehérjék:

[SMARCA2](#) gén a SMARCA2, más néven BRM fehérjét (egyéb nevei: SMARCA2, BAF190, BRM, NCBRS, SNF2, SNF2L2, SNF2LA, SWI2, Sth1p, hBRM, hSNF2a)

kódolja. Többféle fehérjével kapcsolódik: →ACTL6A, ARID1B, CEBPB, POLR2A, prohibitin, SIN3A, SMARCB1, SMARCC1, SS18. (→BRM, SWI–SNF összes)

SMARCa4 gén a SMARCa4, más néven BRG1 fehérjét kódolja, amely azonos a gombák SWI2/SNF2 fehérjéjével. (A nemzetközi irodalomban előforduló nevei: SMARCA4, BAF190, BAF190A, BRG1, MRD16, RTPS2, SNF2, SNF2L4, SNF2LB, SWI2, hSNF2b, CSS4). Többféle fehérjével kapcsolódik: →ACTL6, ARID1A, ARID1B, BRCA1, CBX5, CREB-binding protein, CTNNb1, CCNE1, ESR1, FANCA, HSP90B1, ING1, Myc, NR3C1, P53, POLR2A, PHB, SIN3A, SMARCB1, SMARCC1, SMARCC2, SMARCE1, STAT2, STK11. (→BRG1, SWI–SNF összes)

SMARCb1 gén a SMARCC1, más néven BAF47 fehérjét kódolja, amely azonos a gombák SNF5 fehérjéjével. A SMARC b-alcsalád 1. tagja. (A nemzetközi irodalomban előforduló nevei: SMARCB1, BAF47, INI1, MRD15, PPP1R144, RDT, RTPS1, SNF5, SNF5L1, SWNTS1, Sfh1p, Snr1, hSNFS, CSS3). Többféle fehérjével kapcsolódik: →ARID1A, BAZ1B, BRCA1, CREB-binding protein, Cyclin-dependent kinase 8, Myc, P53, POLR2A, PPP1CA, PPP1CB, PPP1CC, PPP1R15A, SMARCa2, SMARCa4, SMARCC1, SMARCE1, SS18, XPO1. (→BAF, SWI–SNF összes)

SMARCC1 gén a SMARCC1, más néven BAF155 fehérjét kódolja, amely azonos a gombák SWI3 fehérjéjével. A SMARCC-alcsalád 1. tagja. (A nemzetközi irodalomban előforduló nevei: SMARCC1, BAF155, CRACC1, Rsc8, SRG3, SWI3). Többféle fehérjével kapcsolódik: →BAZ1B, ING1, SIN3A, SMARCa2, SMARCa4, SMARCB1. (→BAF, SWI–SNF összes)

SMARCD1 (BAF60) gén a SMARCD1, más néven BAF60A fehérjét kódolja, a 12-es kromoszómában van. Hibájával függ össze a Coffin–Siris-kór-11 (CSS11). (→BAF fehérjék, Coffin–Siris-kór)

SMARCD2 (BAF60) gén a SMARCD2, más néven BAF60B fehérjét kódolja. A 17-es kromoszómában van. Hibájával függ össze a specific granule deficiency 2 (SGD2) betegség. (→BAF fehérjék, specific granule deficiency 2)

SMARCD3 (BAF60C) gén a SMARCD2, más néven BAF60C fehérjét kódolja. A 7-es kromoszómában van. (→BAF)

SMARCF1 gén, szokásos néven *ARID1A* gén. (→ARID gének)

SMARCh1 gén, szokásos néven *PBRM1* gén. (→hPB1)

SMARCK1 gén, szokásos néven *BICRA* gén. (→BICRA)

SMARCA4 (Más néven: integrase interactor 1 [INI1]; BAF47, hSNF5 stb. az SWI–SNF együttes lényegi eleme, 47 kDa fehérje, amelyet a 22-es kromoszómán lévő (22q11.2) SMARCB4 gén kódol. A SWI–SNF együttes megfelelő működését szabályozza.

SNF2 (Sucrose Non-Fermentable 2) fehérjecsalád az SNF2 gomolyt tartalmazó fehérjéket foglalja magában; a kromatinmódosító fehérjék nagycsaládjá. A Sucrose Non-Fermentable táptalajom növekvő gombákban fedezték fel őket; nevüket innen kapták.

Az SNF2 gomoly ATPáz, rokon az élesztőgombában (*Saccharomyces cerevisiae*) lévő SNF2 fehérjével. Két RecA-szerű (→RAD51) hajtékból és az ezeket összetartó két

csavarodásból tevődik össze. A hisztonmagra tekeredett DNS-sel kapcsolódva szabadítja fel a DNS-t. Nem teljes helikáz: a bázispárok hidrogénkötését nem képes szétválasztani. (→kromatinmódosítók)

snoRNS (small nucleolar RNA) (snoRNA) *kis magvacská-RNS* a magvacskában lévő, 60–170 nukleozidból álló RNS, ~700-félét azonosították. Az rRNS-t, a tRNS-t, az snRNS-t és az mRNS-t is módosítják. Az siRNS-ben például bázisváltoztatást hoznak létre: az snoRNS kapcsolódik az siRNS megfelelő bázissorához, melyet a hozzákapcsolódó enzim módosít – más szóval irányítja az enzimet, ezért guide RNA-nak (gRNA) is nevezik.

Három csoportjuk van: a C/D dobozt tartalmazók metileznek a ribóz 2'-OH-csoportján, a H/ACA dobozt tartalmazók az uridint alakítják áluridinné (pseudouridylation). A harmadik csoport, az RNA moiety of RNase MRP (mitochondrial RNA processing) az energiatermecsben szabályoz.

Az snoRNS-ek csorbái összefüggnek a rákképződéssel és idegrendszeri betegséggel (Prader-Willi-kór, Angelman-kór).

SNP (single nucleotide polymorphism) →egynukleotidos sokalakúság

snRNS (small nuclear RNA) (snRNA) *kis sejtmagi RNS** a sejtmagban található ~150 nukleozid nagyságú RNS. Az snRNS-ek részt vesznek az elő-mRNS kialakításában (heterogenous nuclear RNA, hnRNA), szabályozzák az átírási fehérijéket (pl. 7SK RNS) vagy az RNS-polimeráz-II-t (pl. B2-RNS), és rögzítik a kromoszómák végrészeit. Mindig sajátos fehérjékkel kötődnek, összeteseket képezve: snRNPs (small nuclear ribonucleoproteins). Lényegében az U1, U2, U3, U4, U5 és U6 RNS-szike (spliceosome) tartozik közéjük.

social psychology *társadalomlélektan* (→lélektan)

SOD (szuperoxid-diszmutáz) az egyetlen enzim, amelyik a szuperoxid-anion szabadgyököt képes oxigénné és hidrogénperoxiddá alakítani, ezért a sejtek szabadgyökök elleni védekezésében alapvető jelentőségű. Háromféle (SOD1, SOD2, SOD3) testvérmásban fordul elő. A SOD1 megtalálható a sejtplazmában, továbbá a sejtmagban és az energiatermecs hártlyaközi terében. A SOD2 az energiatermecs alapállományában, míg a SOD3 túlnyomórészt a sejten kívül van. A SOD képzésének gyógyszeres serkentése lényeges az elektronártnmány elleni védekezésben.

sodorfonal *filamentum* két vagy több egymás köré tekeredett fehérjeláncból álló sodorfonal.

sokalakúság *polymorphism* (~~polimorfizmus~~) a biológiában a DNS bázisainak (nukleotidjainak) valamely népcsoport (faj) egyedeiben fellelhető olyan változatai, amelyek a népesség legalább 1%-ában fordulnak elő. Általában genetikai sokalakúságnak nevezzük. (→genetikai sokalakúság)

sokaságszámítás *statistics* nagyszámú adat gyűjtése, rendezése és elemzése számítási módszerekkel különböző szempontok szerint, pl. egyedi minták, összefüggések, gyakorlati jelentőség.

solid (~~szolid~~) →*tömör*

somatic (~~szomatikus~~) →*testi* (szerzett)

SOS (son of sevenless) cserélőfehérjék csoportja, melyek a kis GTPázok RAS családjára hatnak; a RAS ADP-jét ATP-vé alakítják. Ezen keresztül részt vesznek számos jelátviteli folyamatban. Jellegzetes a prolingazdag részük. Szokásosan a sejtplazmában vannak, itt társulnak a prolingazdag részüket felismerő kapcsolófehérjével (GRB2), és együtt kötődnek a sejtthártyához. Ha a tirozinkináz-jelfogó egyesül a jelvivővel és foszforileződik, a SOS-GRB2 kettős társul a jelfogó foszfortirozinjához. Ugyanide köti a RAS-t is a kapcsoló fehérjeje; így fér hozzá, és foszforilezi a RAS-fehérjét.

specific quantity *fajlagos mennyiség* (→mennyiség)

SPEN (spen family transcriptional repressor) (egyéb elnevezése: SHARP) DNS-kötő, a géneket némító, sokgomolyos fehérje; az X-kromoszóma némításának meghatározó molekulája. Négy RNS-felismerő mintázata, magjelfogóval kapcsolódó gomolya és 3'-végi fehérjét kötő gomolya (SPOC [SPEN paralogue/orthologue C-terminal domain]) van. Kromatint módosító gomolya nincs. RNS-ekkel kölcsönhatásban, társnémítók kapcsolásával némítja a géneket.

spin →*sajátperdület*

sporadic (~~sporadikus~~) →*szórványos*

SR fehérjék (serine and arginine-rich proteins, SR); jelenlegi nevük: SRSF-ek (*serine/arginine splicing factors*) RNS-kötő fehérjecsalád. ~200–600 aminosav hosszúságúak. Jellemzőik:

- a fehérje–fehérje kapcsolatokat létrehozó, C-végi RS gomoly a jellegzetes hosszú szerin és arginin aminosav ismétletekkel (Sm mintázat);

- valamint az N-végi RNS-t felismerő RRM gomoly (RNA recognition motif), amely sajátos mintázatával kötődik az RNS-hez, az ESE-hez (exonic splicing enhancer) és ISE-hez (intronic splicing enhancer), és toboroz a kivágáshoz szükséges egyéb fehérjéket.

Ez a két gomoly teszi lehetővé, hogy viszonyt létesítsenek az RNS és más molekula (fehérje) között. Az SR fehérjékben még kétféle, az RRMH (RRM homology) és Zn (cinkkötő) gomoly is előfordul. Az SR fehérjék zömében a sejtmagban vannak, de átjutnak a maghártyán a sejtplazmába is.

Tevékenységük sokrétű, alapvetően a közteskivágás szabályozói: a vagylagos közteskivágásban azonnal az elő-mRNS-hez fűződnek: szabályozzák a kivágást a vágáshely kijelölésével, hidat képeznek a kapcsolódó helyek között, kötődnek kivágásfokozó bázissorokhoz (splicing enhancer) is. Továbbá segítik az mRNS átjutását a maghártyán – az SR fehérjék folyamatosan ki-bejárnak a maghártyán –, valamint az mRNS átfordítását és lebontását is. Az azonnali kapcsolódás akadályozza meg az elő-mRNS-nek a kódoló DNS-hez való kapcsolódását (genetikai egyensúly biztosítása).

SRP (signal recognition particle) *jelzésfelismerő szemcse** törzsökös ribonukleín-fehérje, amely a sejtplazmában képződő, de hajtákolásra a plazmahálózatba viendő polipeptideket (együt a ribofordaccsal) szállítja plazmahálózat hártájához. Felismeri a ribofordacsban átfordítódó polipeptid első 20–30 aminosavát tartalmazó *jelzéssorát** (ez jelzi, hogy a polipeptidnek a plazmahálózatba kell kerülnie), és kötődik hozzá. Felfüggeszti a polipeptid képződést, amíg kapcsolódik a plazmahálózat hártáján lévő jelfogójához, majd összeköti a jelzéssort a hártján lévő, áteresztő rést képző (hydrophilic membrane pore) állványfehérje-együttessel (translocon). (→fehérjeképződés, plazmahálózat, ribofordacs, RNS)

SS18L1 fehérje (SS18-like protein 1) (egyéb nevei: SYT homolog 1; calcium-responsive transactivator [UniProt javaslat]) az SWI–SNF összes egyik BAF-fajlagos alegysége. Meghatározó az idegsejtek kromatinjának módosításában, az idegsejtnyúlványok kalciumfüggő növekedésében és agyi elágazásában. A CREB-kötő fehérjét (CREBBP; CREB-binding protein) kapcsolja a magtestecshez.

Az SS18L1 gén (egyébnevei: CREST, KIAA0693) kódolja. A gén a 20-as kromoszómában van, hibája összefügg az amyotrophic lateral sclerosis kialakulásával. (→SWI–SNF összes)

SSRIDD (SWI/SNF-related intellectual disability disorder) az SWI–SNF összes hibáiból eredő idegrendszeri fejlődési zavar, rendszerint génhiba következménye. Sokféle van: változó súlyosságú szellemi fogyatékoság és testi rokkantság jellemzi; gyakori az arckifejezési zavar (coarse facial features) és az 5. ujj fejletlensége.

SSXT fehérje (**synovial sarcoma translocated to X chromosome protein**) a SWI-SNF összes egyik alegysége. Más néven protein SYT. Az SS18 (egyéb nevei: SSXT, SYT) gén kódolja, amelyik a 18-as kromoszómában van. Az X és a 18-as kromoszóma áthelyeződése: $t(X;18)(p11.2;q11.2)$ az ízületi savóshártya szarkómáinak (synovial sarcoma) ~90%-ban van jelen. Az áthelyeződés génegyesülést hoz létre; a közös termék az SSXT-SSX1 vagy SSXT-SSX2 valószínűleg kórosan módosítja a kromatint. (→SWI-SNF összes)

statistics (statisztika) → sokaságszámítás

stoichiometry (sztöchiometria) vegyfolyamat-számítás (→vegyfolyamat-egyenlet)

stop codon záró bázishármas (→bázishármas)

stress → ártmány

A *stress* fogalma tudatunkban *valamiféle káros hatás* fogalmával társul, pedig eredeti értelmezésében: *káros történés kiküszöbölésére bekövetkező előnyös választ* értettek alatta. Jelentését először a fizikában fogalmazták meg: *a fizikai test válasza valamely túlzott megterhelésre*. A biológiába Selye János vezette be; kedvezőtlen hatásra, kóros állapotra bekövetkező élettani válasz értelemben használta. Tehát az eredeti meghatározásokban a *stress* valamilyen védekező választ jelentett. Alapvetően a biológiában ma is ebben az értelmezésben alkalmazzák.

substance, substantia anyag, őanyag – általános anatómiai fogalomként a szöveteket, szerveket, a testet felépítő anyag. (→anyag)

substrate → vegylet

subtelomeric repeat elements → végrész alatti szakasz

sugárirányító* *collimator* olyan, rendszerint sugárelnyelő (volfrám) lapocska, amelyik az egy pontból eredő szétterjedő sugárnyalábot (fény, ionizáló sugár) párhuzamossá teszi. Fénytanban, látszerészetben, színeképelemzőknél és sugárkezeléseknél alkalmazzuk. Legkevesebb két lapocska szükséges, de sokszor jóval több (soklapocskás ~, multi-leaf collimators). Segítségükkel irányítható és korlátozható, például az ionizáló sugár a céltérfogat formája szerint. A korszerű sugárkezeléseknél az erősen sugárelnyelő volfrám sugárirányítókat alkalmazzák; ezekkel érhető el a mellékes sugárnyalábok kiiktatása, a szükséges sugárnyalábok térbeli tetszőleges, a céltérfogatra szabott irányítása.

sugárkezelés (besugárzás) *radiotherapy, radiation therapy, irradiation* betegség kezelése ionizáló sugárzással. Formáit alkalmazási és tervezési módja szerint különítjük el.

érintett mezős besugárzás* *involved-field radiation therapy (IFRT)* a daganatos területek együttes besugárzása. Nem sugarazzuk azokat a területeket, amelyeken a daganatsejtek (pl. nyiroksejtdaganatokban) előfordulhatnak, de a kezeléskor épek. (→kiterjesztett mezős besugárzás)

erősségmódosító besugárzás* *intensity-modulated radiotherapy (IMRT)* a céltérfogatra szabott külső sugárkezelés korszerű formája, melyben néhányszor (~1-4-szer), alkalmanként nagyobb (~8-10 Gy) sugármennyiséget adunk rendkívüli pontossággal a daganatra; a szegélyező ép szöveteket alig éri sugárhatás. A nagyobb sugármennyiség közvetlenül pusztítja a daganatot, ezért nevezik *sugársebészetnek* (*radiosurgery*) vagy *ablative treatmentnek* – magyarul *daganatirtó* sugárkezelésnek*.

A szokványos térfogatformált sugárkezeléstől még két dologban tér el: nem egynemű ionizáló sugárzással kezelünk, és fordított a tervezése (→sugártervezés). A különböző erősségű nyalábokból álló besugárzással rendkívüli pontossággal lehet a sugármennyiséget irányítani a szövetek szerint (elváltozás, ép szövet). A sugárkibocsátás történhet álló forrásból, valamint a test körül mozgó forrásból (*réteges besugárzás, tomotherapy*). A sugárzás formája szerint lehet:

- *mennyiségváltozó** (dynamic). A forrás volfrám sugárirányítókkal, számítógépes ellenőrzéssel adja folyamatosan az egyes pontok szerinti megkívánt különböző mennyiséget.
- *területirányított**. A besugárzási mezőt számos kis területre bontva sugarazunk. A sugárforrás sugárirányítókkal pásztazza a mezőt lépésről lépésre, és amikor beállítja a területet, bekapcsol, leadja a szükséges sugarat, majd lép a következő területre és ismét sugaraz stb. (*lép és sugaraz, step-and-shoot*).
- *térrögzítéses** (intensity modulated stereotactic radiotherapy, erősségmódosító térrögzítéses sugárkezelés). A kezelés alatt felvevő figyeli a céltérfogatot, és irányítja az egyenes gyorsító robot karját; ez sugaraz megszakításokkal területirányított módon, vagyis lépésről lépésre. Amikor a felvevő azonosítja a területet, a robot leadja a kívánt sugármennyiséget. Elmozduló céltérfogatoknál alkalmazható sugársebészeti eljárás, 6 cm-nél kisebb daganatok elpusztítására alkalmas. Egyéb elnevezései: stereotactic body radiation therapy (SBRT), stereotactic ablative body radiosurgery (SABR), CyberKnife (a gammakés mintájára).
- *íves* (arc therapy). Az egyenes gyorsító egymást fedő, kúp alakú sugárnyalábokkal a besugárzási mezőt ívek formájában tapogatja, és jutatja a sugarat az egyes pontokra szabályos időközönként. Alkalmazzák egynemű (intensity-modulated arc therapy, IMAT) és nem egynemű (volumetric modulated arc therapy, VMAT)) sugárnyalábokkal is.

Előnyei: eredményesebben pusztítja a daganatot, kevesebb a kiújulás, rövidebb a kezelési idő, a korai és késői mellékhatások jóval ritkábbak és enyhébbek. A legjelentősebb hátránya, hogy a szervezetet ért teljes sugármennyiség nagyobb, a keskeny szegély miatt kimaradhat daganatos szél, ezért a tervezés rendkívüli

pontosságot igényel, időigényes és bonyolult; alkalmazásához a legkorszerűbb felszerelés szükséges.

egyidejűleg módosított, gyors besugárzás (simultaneous modulated accelerated radiotherapy) két céltérfogatot kezelünk egyszerre, ezért a kezelési idő lényegesen rövidül. A sugármennyiség eloszlása a besugárzott területen meglehetősen egyenlőtlen, pl. medencei daganat sugárkezelésében a daganatra 70 Gy, a nyirokcsomókra 50 Gy, a köztes és szegélyező ép szövetekre, szervekre (belek, hólyag) pedig csupán néhány Gy sugármennyiség jut. Az egyenlőtlenesség színes felvételen bemutatva képszerű (mennyiségkép, dose-painting).

gyógyszerbesugárzás* *chemoradiation* gyógyszerekkel együtt adott sugárkezelés (→gyógyszerbesugárzás)

hagyományos szakaszos külső besugárzás *conventionally-fractionated external beam radiation therapy (CFEBRT)* kis sugármennyiségek (1–4 Gy, szokásos: 1,8–2 Gy) sorozatos adása külső sugárforrásból. A besugárzási mezőre naponta adjuk ezt az adagot, míg el nem érjük a daganatpusztító sugármennyiséget. Elve: az ép szövetek a kis sugárhatás okozta károsodásokat – szemben a nagyobbakkal – kiheverik a következő kezelésig. A kezelés általában 3–4 hétig tart.

képirányított besugárzás* *image guided radiotherapy (IGRT)* változó, elmozduló céltérfogat besugárzására alkalmazott módszer. Formái:

- *Változó céltérfogat.* A céltérfogat alakváltozása szakaszos sugárkezelések második felében adódik, pl. a daganat kisebbedik. A további kezelést a kisebb céltérfogatra számolva végezzük, tehát a sugármennyiséget és irányítást stb. a céltérfogat változásainak megfelelően módosítjuk a 3–4 hetes kezelés alatt.
- *Elmozduló céltérfogat.* A térrögzítéssel kapcsolatos kezelések néhány formáját foglalja magában. (→térrögzítéses ~)

kiterjesztett mezős besugárzás* *extended field irradiation/radiotherapy* azoknak a területeknek együttes besugárzása, amelyeket valamely daganat elfoglalhat, például a nyirokcsomódaganatok. Magában foglalhatja azt a területet is, amelyen a kezeléskor ugyan nincsenek daganatsejtek, de előfordulhatnak. (→érintett mezős ~)

közelbesugárzás *brachytherapy* olyan besugárzás, amelyben a sugárforrás és a daganat érintkezik, vagy csaknem érintkezik.

külső besugárzás *external beam radiation/radiotherapy* a testen kívüli, bizonyos távolságra lévő forrásból származó egynemű sugárzással végzett kezelés. Egyéb nemzetközi elnevezései: beam therapy, external beam therapy, teleradiotherapy.

térfogatformált besugárzás* *conformal radiation therapy* CT-felvételekkel pontosított céltérfogat alakjára formált, egynemű külső besugárzás. A formálás számítógépes tervezéssel és sugárirányítókkal (collimators), kitakarásokkal valósítható meg. A sugármennyiség zöme a céltérfogatra jut, de a környező szöveteket is éri valamennyi sugárhatás – jóval kevesebb, mint a hagyományos sugárkezelésnél, ezért a mellékhatások is ritkábbak, enyhébbek, de nem elhanyagolhatók. Ez a szokványosan alkalmazott külső sugárkezelési módszer.

térrögzítéses besugárzás* *stereotactic radiation therapy* térben rendkívül pontosan rögzített terület besugárzása. Egyszerre nagy mennyiségű sugár juttatható a

célpontra, általában daganatra, egy vagy néhány alkalommal. A mennyiségesség igen meredek, így a környező szöveteket alig éri sugár. Körülírt kisebb képleteket hatásosan pusztít, mellékhatásai elenyészők. A rögzítés az egyszeri nagy sugármennyiség leadása miatt elengedhetetlen – ha ép szövetet ér, maradandó károsodás keletkezik.

A céltérfogat elmozdulhat a beteg megmozdulása vagy élettani mozgások miatt, pl. tüdő, máj, vese stb. helyzetváltozása a légzéssel, avagy a méhnyak, dülmirigy stb. elcsúszása a hólyag, végbél hosszabb kezelési idő alatti telődése következtében. A beteg elmozdulásából keletkező hiba megakadályozására a sugárforrást s testhez rögzítjük – a sugárforrás is követi az elmozdulást; pl. agydaganatok kezelésénél a sugárforrást valamilyen fejre szerelt kerettel rögzítjük (sugársebészet [gamma-kés], radiosurgery).

Az élettani mozgások rögzítésnek háromféle megközelítését (érzékelés, követés, gátlás) alkalmazzák.

- *Érzékelés.* A kezelés alatt a mozgást (4D) CT figyeli, sugárleadás csak a nyugalmi (alig elmozdulás) szakaszában van.
- *Követés.* Felvevő figyeli folyamatosan a céltérfogatot, és irányítja a sugárzást ennek megfelelően.
- *Gátlás.* Lényegében a légzéssel járó kilengések csökkentése, pl. a hasra tett nehezékekkel.

Az érzékeléses és követéses eljárás képirányított és erősségmódosító kezelési módszer (l. fent: erősségmódosító / térrögzítéses besugárzás).

A nemzetközi irodalomban *stereotactic* a térrögzítéses besugárzás javasolt elnevezése, de előfordul a *stereotaxic* és a *thigmotactic* jelző is. A *stereotaxis*, *stereotaxy* jelentése: térrögzítéses sebészet (*stereotactic surgery*). Hasonló a *thigmotaxis* értelmezése is.

A hazai irodalomban használják a *sztereotaxiás*, *sztereotaktikus* és a *sztereosztatikus* sugárterápia kifejezéseket is – az összefüggés közöttük nem egyértelmű. A többféleség és a bizonytalanság elkerülhető a magyar változattal.

sugárkoszorú^{*MA} *corona radiata* ez a név a petedombot alkotó tüszőhámsejtek legbelső sejtsorát jelenti. Ezek a hámsejtek nem lekerekedettek, mint a petedomb többi hámsejtje, hanem inkább sugárirányban megnyúltak. Vékony, finom sejtnyúlványaik (amelyek szintén sugárirányban futnak) átfúrják a fénylő burkot, és közvetlenül a petesejt sejthártyáján tapadnak, azzal szoros kapcsolatot képeznek. (→petedomb)

sugártervezés *radiation treatment planning* a kezelendő elváltozás (céltérfogat) és a környező ép szövetek (sugárhatási terület) pontos kijelölése, a besugárzási terület megállapítása, a besugárzási területre adandó sugár mennyiségének, adagolási formájának és területi elosztásának a meghatározása. Célja: a céltérfogat kapja meg az elpusztításához szükséges sugármennyiséget, az ép környezete pedig a lehető legkevesebbet. Sugárkezelő orvosok és fizikusok végzik

■ *Hagyományos tervezés (forward planning)*. Két formája van:

- *Hagyományos mezős tervezés (conventional planning)*. Képpalkotó, általában CT-vizsgálattal pontosítjuk a céltérfogatot, és háromirányú tervezési módszerekkel (three-dimensional planning techniques) határozzuk meg a besugárzási mezőt, amely általában valamely csontszerkezethez kötött, és téglalap alakú. A módszer gyors és egyszerű.

- *Térfogatformált tervezés** (conformal radiation planning) CT-felvételekkel pontosított, a céltérfogat alakjára formált, számítógépes háromirányú tervezés. Az egyenmű külső besugárzást sugárirányítók, sugárelnyelőkkel (collimators) és/vagy kitakarásokkal alakítjuk a céltérfogatnak megfelelően. Szemben a hagyományos téglalap alakú mezős besugárzással, a céltérfogat alakjára tervezzük a besugárzást.

■ *Fordított tervezés (inverse planning)* meghatározzuk, hogy céltérfogat(ok) mennyi sugarat kapjon, és mennyi az a legtöbb sugárhatás, amely a környezetét érheti (mennyiség-előírás) – ennek alapján formáljuk a sugárnyalábok irányát és mennyiségét. Nem egyenletes ionizált sugárzást alkalmazunk, beamletek szerinti módosításokkal. Pl., ha valamely pontra jutó sugármennyiség több a tervezettnél, a sugár erősségét egy vagy két beamlettel csökkentjük. (→beamlet)

sugárzás *radiation* az atommag bomlásakor kibocsátott részecske és/vagy energia. A sugárzás erőssége az időegység alatt elbomló atommagok számától függ, minél több bomlik, annál erősebb. Mértékét becquerelben (Bq), ritkábban a régi egységében, curie-ben (Ci, régi egység) fejezzük ki. (→atommagbomlás, becquerel, curie).

súly, súlyerő a tömegre kifejtett nehézségi erő, az az erőhatás, amely az alátámasztást nyomja vagy a felfüggesztést húzza. Másként: a súly azonos a tartóerő nagyságával. Jele: Q . Mértéke: $m \times g$ (m tömeg, g nehézségi gyorsulás = $9,81 \text{ m/s}^2$). Mértékegysége a newton (N).

A súly nagysága változó mennyiség, mert függ a nehézségi erőtől. Például: 10 kg tömegű test súlya a Földön $9,8 \text{ m/s}^2 \times 10 = 98 \text{ m/s}^2$, amely 98 newtonnak felel meg (98 N). A Holdon ennek csak tizede lenne, mert a Holdon a nehézségi erő tizede a földi nehézségi erőnek, a tömege azonban azonos.

A köznyelvi szóhasználat gyakran súlyt mond tömeg helyett. Ennek az alapja az, hogy a Föld közelében a tömegvonzás nagyjából mindenütt egyforma, így a kettő értéke is körülbelül egyenlő. A fizikában elkülönül a kettő, a súly erő, ezért mondjuk súlyerőnek, amelynek nagysága változó, függ a körülményektől. A tömeg anyagtulajdonság, az ellenállás mértékének kifejezője. Mindig változatlan és megmarad.

súlytalanság a testnek az az állapota, amikor nincs alátámasztva vagy felfüggesztve, szabadon esik. Másképpen: olyan állapot, amikor csak nehézségi erő hat a testre. A szabadesés és a súlytalanság azonos fogalmak.

SUMO fehérje (Small Ubiquitin-like Modifier protein) az ubikvitinhez hasonló szerkezetű, de más összetételű kis fehérje, az ubikvitinszerű fehérjék (ubiquitin-like proteins) családjának tagja. Az ubikvitinhez hasonlóan kötődik más fehérje N-végi lizinének az ϵ -aminocsoportjával izopeptid kötéssel három enzim (E1, e2 és E3) segítségével (\rightarrow ubikvitinezés). Fehérjékhez kötődve, vagy azoktól elválva befolyásolja az adott fehérje működését. Részt vesz számos sejt folyamatban, pl. mag-plazma szállítás, átíródás, sejtvégtet), a legjelentősebb a fehérjebontás. A fehérjéhez kötődését *SUMO-lezésnek* (sumoylation) nevezzük.

súrlódás, súrlódási erő *friction, friction force*. A súrlódás két test érintkező felületének kölcsönhatása. Oka a felületek érdessége és a felület atomjainak egymásra ható vonzása. Súrlódás az álló felületek között is van, ezt nevezzük helyzeti súrlódásnak (static friction).

A *súrlódási erő* a súrlódást létrehozó erő, vagyis az az erő, amelyet a felszín fejt ki a rajta elmozduló testre a mozgás akadályozására. Mindig az elmozdulás ellen hat, az elmozdulással párhuzamos, de ellentétes irányú. A testre ható erő hatására jön létre, tehát *válaszerő**, önmagában nincs; az érintkező felületek atomjainak kölcsönhatásából keletkezik, és arányos az érintkező felületek érdességével: minél durvább a felület, annál nagyobb. Minél simább a felszín, annál kisebb a súrlódás, de a „tökéletesen” sima felület is kifejti súrlódási erőt. Függ még a felületek összenyomásától; minél nagyobb a nyomóerő (F_{ny}), annál nagyobb a súrlódás. A súrlódási erő független a test alakjától, felületétől és sebességétől. A súrlódási erő jele: F_s (F erő, s súrlódás) = a nyomóerő és a súrlódási együttható (μ) szorzatával: $F_{ny} \times \mu = N \times \mu$. (N newton).

A súrlódási erőnek két formája a helyzeti (static friction, s) és a mozgási (kinetic friction, k) súrlódási erő. Az előbbi a mozgás elindulását gátló erő; tapadási erőnek nevezzük, jele: $F_{s(t)}$ (s a súrlódásra, t a tapadásra utal). Az utóbbi a mozgásba jött tárgy súrlódása, amelynek két formája van: a csúszási súrlódási erő ($F_{s(cs)}$) és a gördülési súrlódás ($F_{s(g)}$). A mozgási súrlódási erő mindig kisebb, mint a tapadási súrlódási erő. Ha a testre ható húzóerő (F_h – húzóhatás) nagyobb, mint a tapadási erő, a tárgy elmozdul ($F_h > F_{s(t)}$).

- A tapadási súrlódási erő, az $F_{s(t)} = F_{ny} \times \mu_t$ (μ_t a tapadási súrlódási együttható). Értéke a test elmozdulásának pillanatában a legnagyobb ($F_{s(t)max}$). A test elmozdításához ennél nagyobb erő szükséges.
- A csúszási súrlódási erő, az $F_{s(cs)} = F_{ny} \times \mu_{cs}$ (μ_{cs} a csúszási súrlódási együttható).
- A gördülési súrlódási erő, az $F_{s(g)} = F_{ny} \times \mu_g$ (μ_g a gördülési súrlódási együttható).

súrlódási együttható *coefficient of friction* az érintkező felületek súrlódási kapcsolatának a mértéke. Jele: μ (mú) = F_s / F_{ny} (F_s a súrlódási erő, F_{ny} a függőleges nyomóerő). $F_{ny} = m \times g$ (m tömeg, g nehézségi erő; $m \times g$ a test súlya).

A μ_t a tapadási, μ_{cs} a csúszási és μ_g a gördülési súrlódási együttható. Valamely felszínnek a helyzeti és a mozgási súrlódási együtthatója különböző, az utóbbi

mindig kisebb; hasonlóan a gördülési együttható is kisebb, mint a csúszási; vagyis a $\mu_t > \mu_{cs} > \mu_g$.

sűrűség *density* a tömeg és a térfogat hányadosával kifejezett mennyiség. Az anyag egységnyi térfogatának a tömegét jelöli. Jele ρ (ró) = g/ml; a víz sűrűsége 1g/ml. A sűrűség határozza meg, hogy a test elsüllyed a folyadékban, vagy lebeg rajta; az utóbbi a kevésbé sűrű test, vagyis kisebb a tömege a térfogatához viszonyítva. Ugyanígy a levegőnél: ha a léggömb sűrűsége kisebb, mint a levegőé (pl. héliummal töltött), felemelkedik, ha nagyobb (pl. CO₂-vel töltött), lesüllyed. A meleg levegőnek kisebb a sűrűsége, ezért a léggömb felemelkedik melegítéskor; hideg levegőnél fordítva. A folyadék sűrűségét a tömege, a folyadékot képező molekulák, a benne lévő egyéb molekulák és a hőmérséklet határozza meg.

fajlagos sűrűség *specific gravity* a folyadékban lévő tárgy sűrűségének és a folyadék sűrűségének a hányadosa: $\rho_{\text{tárgy}} / \rho_{\text{víz}}$ (a ρ a sűrűség).

sűrűség-jellegű mennyiség (→mennyiség)

Svedberg-egység *Svedberg unit, svedberg* az ultracentrifugálásos ülepítési állandó mértékegysége. Jele: S. Nem SI-mértékegység. A biológiában a nagymolekulák, valamint sejtservecskék nagyságának jelölésére használjuk. Értékét a nagymolekula tömege, alakja, sűrűsége határozza meg, ettől függ, hogy milyen mértékben ülepszik szabványos ultracentrifugáláskor. Theodor Svedberg (1884–1971) svéd vegyészről nevezték el.

SWI–SNF összes *SWI/SNF (SWItch/Sucrose Non-Fermentable) complex* változó összetételű sokfehérjés képződmény, az SWI és az SNF gének által kódolt fehérjékből áll, a kromatint módosítja, serkenti a DNS átírását. Az ATP-bontásból eredő energiával lazítja meg a hiszton fehérjék és a DNS közötti kölcsönhatásokat, lehetővé téve, hogy a DNS pl. az átíráshoz számára hozzáférhető legyen. Általában az indítók/fokozók területén kötődik a kromatinhoz.

Az SWI–SNF össztest a gombákban fedezték fel; nevükben az SWI a „mating-type switching”-re, azaz az ivaros szaporodási forma változtatására, az SNF pedig („sucrose non-fermenting”) arra utal, hogy a gén hiányában a gomba nem képes répacukor táptalajon növekedni.

Az emberi SWI–SNF összes 9–14 alegységes, 1–2 MDa tömegű; szövetsajátosan változó összetételű. Mindegyikben van:

- egy ATPáz alapalegység (a BRG1 vagy a BRM),
- három BAF (BRG1/BRM-associated factor) alapalegység (BAF47, BAF155, BAF170)
- és járulékos alegységek (actin/ β -actin, ACTL6A/B, ARID1A, ARID1B, GLTSCR1, BCL7, BCL11, SS18, SS18L1).

Az ATPáz az összes enzim; legelterjedtebb változata az emberi sejtekben a *BRG1*, amelyet *SMARCA4*-nek és *SWI2/SNF2*-nek is neveznek. A BAF alapalegységek állványfehérjeként kapcsolják az ATPáz a járulékos alegységekhez, amelyek közül az ARID1A/B köti az összetest a DNS-hez. A járulékos alegységek több száz változatot hoznak létre, ez teszi lehetővé a szöveti fajlagosságot. A változatokat az SWI és az SNF betűszó mögé írt számokkal jelölik.

Az emberi SWI–SNF összetest BAF összetestnek is nevezik; használatos mindkét elnevezés. Háromféle BAF összetest különböztetnek meg:

- Alapforma (canonical) BAF (cBAF), amelyben a fentiekben ismertetett fehérjék vannak.
- A polybromo-associated BAF (pBAF), amelyben az ARID1A/B helyett ARID2, valamint hPB1 (BAF180) fehérje van. Az ATPáz ebben is a BRG1/SMARCA4.
- A GLTSCR1/GLTSCR1L-containing és BRD9-containing BAF (gBAF). Az alapalegységek ebben is azonosak a másik kettőben lévőkkel.

Megkülönböztetnek még idegsejtfajlagos BAF (neuron-specific BAF, nBAF) és idegsejtfajlagos pBAF (neuron-specific pBAF, npBAF) összetest, amelyek az idegsejtek keletkezésében, működésében meghatározók. Hibáik értelmi zavarokkal, testi torzulásokkal, fejlődési rendellenességekkel járnak. (SWI/SNF-related intellectual disability disorders → SSRIDDs).

Az SWI–SNF összetestek az alapvető sejtprocesszok résztvevői. Elősegítik a káros behatásokra bekövetkező sejtválaszokat: fokozzák az UPR (unfolded protein response, rossz szerkezetű fehérjék megjelenésére adott válasz) és a PQC (protein quality control, fehérje minőség-ellenőrzés) folyamatokban résztvevő gének, többek között HSP (hő sokkfehérje) gének átíródását, a HAC1, ADA2 és UME6 átírási fehérjék által szabályozott módon (→sejtválaszok).

Ismert a daganatgátló hatásuk: a SWI–SNF együttes bármely tagjának hiánya, zavara daganatképzéshez vezethet. A rosszindulatú daganatokban gyakran keletkezik SWI–SNF hiány, de hiányuk lehet ivarsejt-eredetű is, ilyen például a már említett BRG1/SMARCA4 gén örökletes eltérése. A daganatok fajtája összefügg azzal, hogy az együttes melyik tagja károsodik, pl. a BRG1/SMARCA4 génhibája a kissejtes rákfélékre jellemző. (→BAF, BRD9, BRG1, BRM, SMARCA4)

synapse/synapsis → idegcsatolat*

synergy (szinergizmus) → többlettség

synnecrosis együttpusztulás (→együttélés)

synthetic lethality →összeadódó sejthalál