

Az általános anesztézia molekuláris mechanizmusa/ The molecular mechanism of general anaesthesia

Preresenter:

Name: Jedlovsky Pál

Affiliation: Eszterházy Katolikus Egyetem, Eger

Date and time:

Date: 19th March, 2026

Time: 14:00 CET

Location:

Building 19, Seminar room

Address: KFKI campus (1121 Budapest, Konkoly-Thege Miklós út 29-33.)



Seminar link:

<https://ek.hun-ren.hu/s/BNC/Seminars/PaJedlovsky>

Abstract (HUN/ENG):

(HUN) Az általános anesztézia molekuláris mechanizmusa

Az általános anesztéziát, azaz a műtéti altatást másfél évszázad óta használja az emberiség, ám a jelenség mechanizmusának molekuláris szintű magyarázata máig nem ismert. A probléma alapvetően az általános anesztetikumok óriási kémiai változatosságában rejlik, ami kizár mindenféle specifikus kölcsönhatást. Tovább bonyolítja a helyzetet az a tény, hogy egyes altatószerekhez kémiai vagy legalábbis szerkezetileg nagyon hasonló molekulák nem vagy csak alig mutatnak anesztetikus hatást. Így míg a dekanol, a dietiléter, a xenon vagy a kloroform ismert altatószerek, a hexadekanol, n-pentán, argon vagy széntetraklorid nem mutat anesztetikus hatást. Közel száz éve ismeretes a nyomás reverzió jelensége is, vagyis az a tény hogy az anesztetikus hatás nagy nyomáson megszűnik. Napjainkban egyre inkább elfogadott, hogy az anesztetikus hatást az altatószerek által a sejt membránjának foszfolipid kettősrétegében indukált változások okozzák, ám e változás pontos mibenléte nem ismert. Az anesztetikus hatás molekuláris magyarázatának mindezek alapján egyszerre kell számot adnia az anesztetikumok nagy kémiai változatosságáról, a hasonló, ám altató hatást nem mutató anyagoknál e hatás hiányáról, illetve az altató hatás nagy nyomáson való megszűnéséről. Ehhez pedig találnunk kell az anesztetikumok által a lipid membránban okozott olyan változást ami (i) az altató hatással oksági kapcsolatba hozható, (ii) minden

anesztetikum ugyanilyen változást okoz mindenféle összetételű membránban, (iii) a nyomás növekedése a membránban ezzel ellentétes változást indukál, valamint (iv) anesztetikus hatást nem mutató molekulák ilyen változást nem indukálnak. Előadásomban számítógépes szimulációk alapján egy ilyen lehetséges magyarázatra teszek javaslatot.

(ENG) The molecular mechanism of general anaesthesia

General anesthesia, i.e. surgical anesthesia, has been used by mankind for a century and a half, but the molecular explanation of the mechanism of the phenomenon is still unknown. The problem basically lies in the enormous chemical diversity of general anesthetics, which excludes any specific interaction. The situation is further complicated by the fact that molecules that are chemically or at least structurally very similar to certain anesthetics do not or only barely show an anesthetic effect. Thus, while decanol, diethyl ether, xenon or chloroform are known anesthetics, hexadecanol, n-pentane, argon or carbon tetrachloride do not show an anesthetic effect. The phenomenon of pressure reversion has also been known for almost a hundred years, i.e. the fact that the anesthetic effect ceases at high pressure. Nowadays, it is increasingly accepted that the anesthetic effect is caused by changes induced by anesthetics in the phospholipid bilayer of the cell membrane, but the exact nature of this change is not known. Based on all this, a molecular explanation of the anesthetic effect must simultaneously account for the great chemical diversity of anesthetics, the lack of this effect in similar substances that do not show an anesthetic effect, and the cessation of the anesthetic effect at high pressure. To do this, we must find a change in the lipid membrane caused by anesthetics that (i) can be causally linked to the anesthetic effect, (ii) all anesthetics cause the same change in membranes of all compositions, (iii) an increase in pressure induces the opposite change in the membrane, and (iv) molecules that do not show an anesthetic effect do not induce such a change. In my presentation, I will propose such a possible explanation based on computer simulations.