



*Klusie slepkavas gadsimtiem  
ilgi ir slēpuši savus nāvējošos  
pulverišus īpaši konstruētos  
gredzenos.*







1996. gada augustā  
ASV ķīmijas profesores  
Karenas Veterhānas  
ķermenī organiskā  
dzīvsudraba savienojums  
nonāk caur cimdziem.  
Pēc desmit mēnešiem  
viņa nomirst.

AP PHOTO

## DZĪVSUDRABS

### NĀVĒJOŠĀ DEVA

Atkarīga no ķīmiskās formas.

### SAINDĒŠANĀS SIMPTOMI

Galvassāpes, kņudoša, apsārtusi āda,  
kustību traucējumi, nieru mazspēja,  
atmiņas zudums.

# Dzīvsudrabs uzbrūk nierēm

Dzīvsudrabs ir viena no lēndarbīgākajām, bet vienlaikus arī nāvējošākajām indēm dabā. Saindēšanās simptomi atklājas tikai tad, kad smagais metāls jau ir stipri ietekmējis orgānus, un cilvēkam atveseļoties ir gandrīz neiespējami. Šā iemesla dēļ tiesu medicīnas eksperti dzīvsudrabu salīdzina ar vēzi, kas var organismā augt un izplatīties, ilgi palikdams nemanāms.

Dzīvsudraba nāvējošā spēka noslēpums meklējams mikroskopiskajos bojājumos, ko brīvie radikāļi nodara orgāniem. Parasti no šiem bojājumiem mūs pasargā tā dēvētie antioksidanti, un orgāni var turpināt darboties. Dzīvsudrabs piesaistās vairākiem organisma enzīmiem, kas ir nozīmīgi antioksidanti. Visvairāk cieš svarīgie orgāni – sirds, nieres un smadzenes. Šo saindēšanos var ārstēt vienīgi ar vielām, kas liek dzīvsudrabam šķīst ūdenī, lai nieres to spētu izvadīt no organisma.

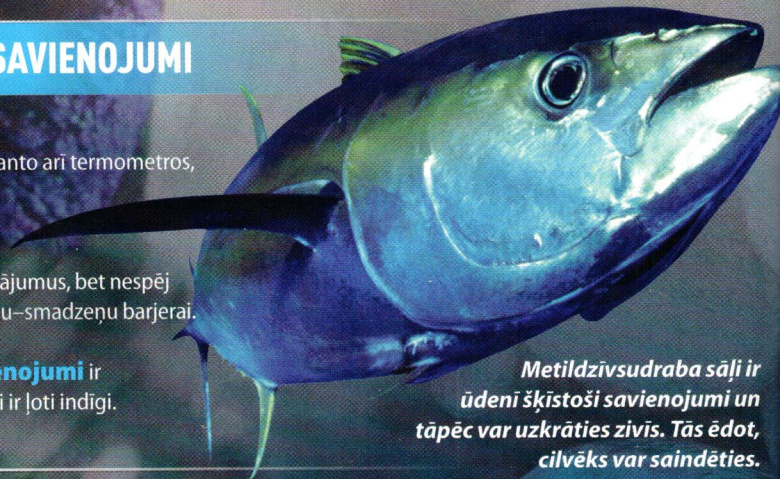
## NĀVĒJOŠIE ĶĪMISKIE SAVIENOJUMI

**Metālisko dzīvsudrabu**, ko izmanto arī termometros, nespēj uzņemt ne āda, ne zarnu trakts. Cilvēki saindējas, to ieelpojot.

**Dzīvsudraba sāļi** izraisa nieru bojājumus, bet nespēj iekļūt smadzenēs, jo netiek cauri asiņu–smadzeņu barjerai.

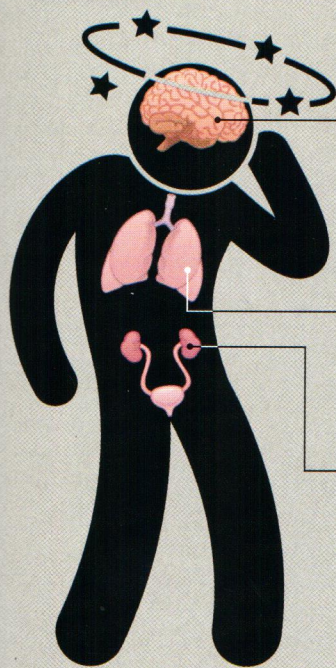
**Organiskie dzīvsudraba savienojumi** ir daudzveidīgi. Kopīgā iezīme – tie visi ir ļoti indīgi.

*Metildzīvsudraba sāļi ir ūdenī šķīstoši savienojumi un tāpēc var uzkrāties zivīs. Tās ēdot, cilvēks var saindēties.*





**Dzīvsudraba simbols Hg ir metāla latīniskā nosaukuma hydrargyrum – sudraba ūdens – saīsinājums.**



## Orgāni nespēj pretoties

Dzīvsudrabs mazina cilvēka organisma spējas pretoties brīvo radikāļu iedarbībai, kas rodas, vielmaiņas procesos iesaistoties skābeklim, un šūnas iet bojā.

CLAUS LUNAU/THINKSTOCK

### SMADZENES

Pirmais cieš orgāns, kurš patērē visvairāk skābekļa. Simptomi sākas ar vieglām galvassāpēm, kas vēlāk kļūst pastāvīgas, un tām pievienojas arī psiķes pārmaiņas.

### PLAUŠAS

Plaušu bojājumi rodas, ieelpojot metāliskā dzīvsudraba tvaikus, piemēram, rūpniecībā.

### NIERES

Nieru bojājumi rodas, saindējoties ar organiskiem un neorganiskiem dzīvsudraba savienojumiem. Nieres nevar attīrīt organismu, un cilvēks mirst.

Pirms vairāk nekā 30 gadiem, 1982. gada 29. septembrī, skolniece Mērija Kelermena no Elkgrovas Ilinoisas štatā, ASV, žēlojās par kakla sāpēm. Vecāki iedeva viņai "Tylenol" tableti – šķietami nevainīgu un ikdienišķu pretsāpju līdzekli. Pēc dažām minūtēm viņi atrada meitu bez dzīvības guļam uz vannasistabas grīdas. Tas, ko panikas pārņemtie ģimenes locekļi nespēja ieraudzīt, bija indes aktīvā darbība Mērijas Kelermenas organismā. Nāvējošās molekulas cietsirdīgi liedza organisma šūnām izmantot skābekli, ko asiņu šūnas iznēsāja pa viņas ķermeni. Meitene bija mirusi momentāni.

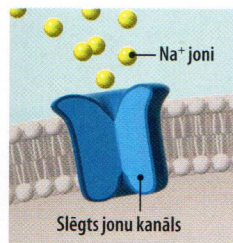
Galū galā atklājās, ka amerikāņu skolniece bija saindējusies ar cianīdu, ko kāds nezināms noziedznieks bija injicējis zaļu paciņās, kuras pārdeva Ilinoisas štata aptiekās. Mērija Kelermena bija piedzīvojuši tādu pašu likteni, kāds laikmetu griežos bija piemeklējis gan karaļus, gan aukstā kara pretiniekus, – viņu nogalināja acīm neredzamas molekulas, kas iznīcina organisma šūnas.

## Šūnas ir spiestas padoties

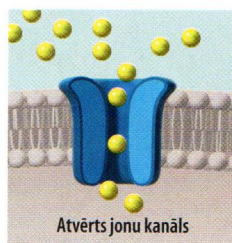
Lielākā daļa no indēm darbojas, uzbrūkot organisma pamatvienībām – šūnām. Organismā ir aptuveni 40 triljoni šūnu, kas ▶

## Skaists augs nogalina strauji

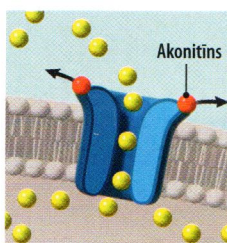
Zilā kurlpīte – Eiropas indīgākā puķe – satur nervu indi akonitīnu, kas paralizē elpošanas muskulatūru. Savulaik japāņu un nepāliešu mednieki šā auga indē mērca bultu uzgaļus, un vēl nesen, 2004. gadā, kanādiešu aktieris Andrē Nobls nomira pēc tam, kad pārgājiena laikā nejauši bija ieēdis zilo kurlpīti.



**1.** Jonu kanāli regulē pozitīvi lādēto nātrija jonu plūsmu šūnās. Ja kanāls ir ciet, nervu šūnas nevar pārvadīt signālu, un muskuļu šūnas nesaraujas.



**2.** Kad kanāls atveras, nātrija jonu plūsma rada nervu elektrisko impulsu, ar ko nervu šūnas savstarpēji sazinās un dod signālu muskuļu šūnām sarauties.



**!** Akonitīns liek kanāliem būt pastāvīgi atvērtiem. Normāla signāla pārvade nervu šūnās vairs nenotiek, un drīz vien tiek paralizēts viss ķermenis.



**AKONITĪNS**  
**NĀVĒJOŠĀ DEVA**  
 2 miligrami. Nāve iestājas 60 minūšu laikā.  
**SAINDĒŠANĀS SIMPTOMI**  
 Vēdersāpes, vemšana, apgrūtināta elpošana, nejutīgi locekļi, sirds mazspēja, elpošanas apstāšanās.



# Sīkas daļiņas laupīja dzīvību

Polonija-210 ( $^{210}\text{Po}$ ) sabrukšanas procesā radītais radioaktīvais starojums (alfa daļiņas) atšķirībā no citām radioaktīvajām daļiņām nespēj izkļūt cauri cilvēka ādai. Taču, nonākot organismā, piemēram, kopā ar pārtikas produktiem, polonijs ir nāvējošs. Šī radioaktīvā viela drīz vien nokļūst līdz šūnām liesā, nierēs un aknās, un tās radioaktīvais starojums bojā audus. Vispirms cieš šūnas, kas strauji dalās, piemēram, zarnu gļotādā. Upuriem izkrīt mati un vēlāk pārstāj darboties aknas, liesa un sirds.

## Visu nosaka staru veids

Intensitātes ziņā vājāko starojumu aiztur pat papīrs, bet visbīstamākie ir gamma stari, kuri tiek cauri pat masīvai svina plāksnei.

2006. gadā ar poloniju noindēja bijušo Krievijas Federālā drošības dienesta virsnieku Aleksandru Litviņenko.

NATASIA WEITZ/GETTY

## POLONIJS

### NĀVĒJOŠĀ DEVA

0,1 mikrogrami. Nāve iestājas dažu nedēļu laikā.

### SAINDEŠANĀS SIMPTOMI

Matu izkrišana, deguna un smaganu asiņošana, vemšana, drudzis, caureja, orgānu mazspēja.



### ALFA

Parasta papīra lapa var aizturēt alfa daļiņas, kādas izstaro, piemēram, polonijs.

### BĒTA

Vidējā garuma starus – bēta daļiņas – nobremzē dažus centimetrus bieza plastmasa vai metāls.

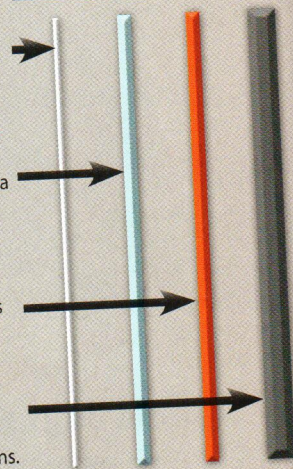
### GAMMA

Šie stari ir ļoti intensīvi, un tos spēj apturēt tikai biezas svina vai betona sienas.

### NEITRONI

No neitroniem vislabāk aizsargā ūdeņradi saturoši materiāli, piemēram, betons.

PAPĪRS PLASTMASA SVINS BETONS



► nodrošina ikvienu mūsu ķermeņa funkciju. Šūnas ir tik sarežģītas struktūras, ka nāvējošas var izrādīties pat minimālas pārmaiņas. Indes darbība ir atkarīga tieši no šīs īpašības.

Šūnā atrodas kodols, kurā ir ietverta dzīvībai svarīga ģenētiskā informācija – mūsu DNS. Savukārt pašu šūnu apņem šūnas membrāna. Tajā ir vairāki proteīni, kas darbojas kā kanāli, regulējot jonu un citu molekulu iekļūšanu un izkļūšanu no šūnas. Šī plūsma caur membrānu ietekmē mūsu elpošanu un sirds ritmu. Dažas indes var uzbrukt tieši šiem proteīnu

kanāliem, tos atverot vai aizverot un tādējādi atņemot membrānai un līdz ar to šūnai spēju funkcionēt normāli.

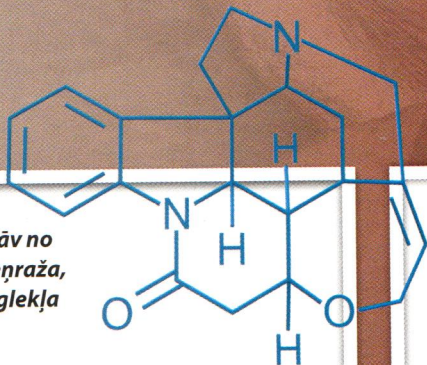
## Inde ir ideāls slepkavības ierocis

Indēm piemīt ļoti aktīva un vienlaikus specifiska iedarbība. Dažas no tām sākmā šķiet nekaitīgas, tāpēc upuri nedēļām ilgi var pat nezināt, ka ir saindējušies. Tā notika arī ar Krievijas Federālā drošības dienesta bijušo virsnieku Aleksandru Litviņenko, kurš 2006. gada novembrī mira no saindēšanās ar radioaktīvo poloniju pēc tam, kad ar tēju bija iedzēris grama

tūkstošdaļu šīs indes. Viņam gan drīz pēc polonija iedzeršanas parādījās spēcīgi krampji vēderā, tomēr Litviņenko nenojauta, ka vainojams polonijs, kas pa asinsrites sistēmu izplatās uz visiem orgāniem un audiem. Vispirms polonija radioaktīvais starojuma alfa daļiņas uzbruka šūnām, kas strauji dalās. Tas arī izskaidro, kāpēc slavenākajā fotogrāfijā Litviņenko slimnīcā ir redzams bez matiem. Pēc tam inde uzbruka aknām. Vēlāk polonijs ietekmēja imūnsistēmu, baltos asinsķermenīšus un sirdi, un Litviņenko nomira trīs nedēļas pēc saindēšanās. Tas, ka atentāti, kuros ►



*Strihņins sastāv no skābekļa, ūdeņraža, slāpekļa un oglekļa atomiem.*



## **Strihņins liek raustīties krampjos**

Strihņins, ko iegūst no *Strychnos nux-vomica* auga sēklām, pārvietojas pa ķermeni asinsplazmā kopā ar sarkanajiem asinsķermeņiem. Šī inde var ātri pamest asinsrites sistēmu un nokļūt blakusesošajos audos. Nervu sistēmā strihņins ievērojami paaugstina uzbudināmību. Tādējādi rodas spazmas, kas ietekmē arī sirdsdarbību un elpošanu.

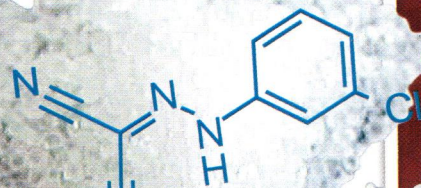
## **Šūnas nesaņem enerģiju**

Ikvienā mūsu organismā šūnā darbojas pavisam sīkas spēkstacijas – mitohondriji. Šī nelielā šūnu sastāvdaļa, izmantojot skābekli, barības vielas pārvērs enerģijā. Cianīds bloķē vienu no mitohondriju enzīmiem, un sekas ir nenovēršamas. Šīs nelielās pārmaiņas dēļ šūnas vairs netiek efektīvi apgādātas ar enerģiju, ko parasti iegūst vielu oksidācijas procesā. Tādējādi šūnas nespēj veikt savas funkcijas, un drīz vien apstājas sirds un plaušu darbība, beigās cilvēks nomirst.

### **CIANĪDS**

**NĀVĒJOŠĀ DEVA**  
50 mg. Nāve iestājas dažu minūšu laikā.

**SAINDEŠANĀS SIMPTOMI**  
Galvassāpes, reibonis, krampji, elpas trūkums, sirds apstāšanās.



*Cianidjons sastāv no oglekļa un slāpekļa atomiem, un tam piemīt toksiskas īpašības. Cianidjoni kavē šūnu apgādi ar skābekli, jo piesaistās īpašam enzīmam.*



### **STRIHNĪNS**

**NĀVĒJOŠĀ DEVA**  
Āp 100 mg.

**SAINDEŠANĀS SIMPTOMI**  
Vemšana, spēcīgi krampji, sejas muskuļu spazmas, putas uz lūpām, izvalbītas acis, bezsamaņa, smakšana.

*Strihņinu iegūst no dzērvcju strihņnīkoka sēklām.*

## **ELPO BRĪVI FLUDITEC®**

*Carbocysteinum*

**Atklepošanas veicināšanai akūta bronhīta un hroniskas bronhopneimopātijas paasinājuma gadījumos.**



**Fluditec 20 mg/ml sīrups (bērniem)**

• bērniem no 2 līdz 5 gadiem – viena līdz 5 ml atzīmei uzpildīta mērglāzīte 2 reizes dienā  
• bērniem no 5 gadiem – viena līdz 5 ml atzīmei uzpildīta mērglāzīte 3 reizes dienā

**Fluditec 50 mg/ml sīrups pieaugušajiem**

• viena līdz 15 ml atzīmei uzpildīta mērglāzīte 3 reizes dienā

LABORATOIRE  
**INNOTECH**  
INTERNATIONAL

Laboratoire INNOTECH INTERNATIONAL, France  
Pārstāvniecība Latvijā **Innothera Baltics**:  
Bauskas iela 33-101, Rīga, LV-1004  
tālrunis: 67808604; fakss: 67808605  
e-pasts: innotherabaltics@apollo.lv

Bezrecepšu zāles.  
Uzmanīgi izlasiet lietošanas instrukciju un konsultējieties ar ārstu vai farmaceitu par zāļu lietošanu.

**ZĀĻU NEPAMATOTA LIETOŠANA IR KAITĪGA VESELĪBAI.**



## 1. IZŠAUŠANAS MEHĀNISMS

Noziedznieks izmantoja īpaši konstruētu lietussargu, lai iešautu indes ampulu. Izšaušanas mehānisms atradās rokturī.

► izmanto indi, nav tikai sena vēsture, apstiprinājās vēl 2013. gada aprīlī, kad Baltā nama drošības dienests pārtvēra prezidentam Barakam Obamam adresētu vēstuli, kurā bija rīcins. Ļaunākajā gadījumā šī inde būtu varējusi nogalināt ASV prezidentu dažu dienu laikā.

### Indi izmantos ārstniecībā

Rīcins ir ļoti stipra inde, tāpēc zinātnieki cenšas to "pieradināt", lai rīcina spēju sagraut proteīnu ražošanas procesus šūnās varētu izmantot ļaundabīgo audzēju šūnu iznīcināšanā, vienlaikus pasargājot organisma veselās šūnas. Savukārt citi brīdina, ka šo iedarbīgo indi var likt lietā teroristi. Tāpēc zinātnieki mēģina izstrādāt vakcīnu, kas no indes pasargātu karavīrus un vēlāk arī civiliedzīvotājus. Līdz šim rīcina vakcīnas pētījumos iegūtie rezultāti ir daudzsoļoši.

Profilaktiski sniedzot gļotādei rīcina aizsardzību, varētu efektīvi izvairīties no ķīmiskā uzbrukuma. Līdz šim ārstiem gan vēl nav izdevies pilnībā pakļaut nāvējošās molekulas, ko ļaundari laiku pa laikam izmanto, lai izdarītu kādu noziegumu. Mērija Kelemanē no ASV Ilinoisas štata nebija vienīgais saindēto pretspāju tablešu upuris. Tajās esošais cianīds bija vainojams septiņu amerikāņu nāvē, iekams ASV veselības iestādes nosūtīja brīdinājumu par saindētajām pretspāju tabletēm. Šis noziegums tā arī netika atklāts. □

## RĪCINS

### NĀVĒJOŠĀ DEVA

1,8 mg. Nāve iestājas 72 stundu laikā.

### SAINDĒŠANĀS SIMPTOMI

Apgrūtināta elpošana, atūdeņošanās, drudzis, asiņaini izkārnījumi, krampji, halucinācijas, aknu un nieru mazspēja.

## Arsēns aptur enerģijas piegādi šūnām

Pusmetāls arsēns, kura atomskaitlis ir 33, spēj veidot dažādus savienojumus un pārvērsties par indēm.

Tām visām ir kopīga iezīme: tās ietekmē šūnu spēju sintezēt ATF – molekulas, kuru enerģija tiek izmantota šūnas vielmaiņas procesos. Saindējoties ar arsēnu, sākas galvassāpes, parādās apjukums, miegainums un stipra caureja. Ja nav ATF, šūnas darbība apstājas un tā iet bojā. Tādējādi tiek paralizēti nervi, un apstājas visu dzīvībai svarīgo orgānu darbība.



## ARSĒNS

### NĀVĒJOŠĀ DEVA

100 mg. Nāve iestājas dažu stundu laikā.

### SAINDĒŠANĀS SIMPTOMI

Reibonis, galvassāpes, matu izkrišana, asiņains urīns, vemšana, krampji.

Arsēna deva nonāvēja arī vienu no slavenākajiem Austrālijas rikšotājiem.



## 2. GAISA CILINDRS

Lietussarga vidū atradās cilindrs ar saspiestu gaisu, kas pārvērta šo ikdienišķo priekšmetu par nozieguma ieroci – gaisa šauteni.

SPYGADGETS

## 3. VENTILIS

Lietussarga galā esošo ventili piespieda pie Markova ādas un izšāva 1,7 mm lielo lodī ar rīcinu.

*VDK aģenti ar lietussargu iešāva rīcinu bulgāru disidenta Georgija Markova ķermenī.*

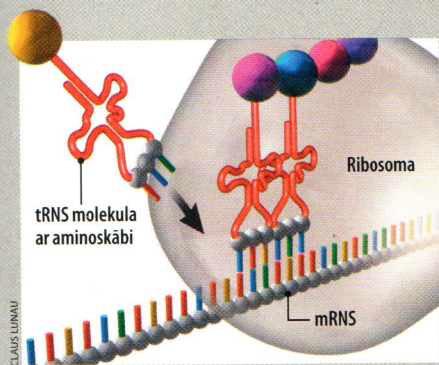
# Slepkavība ar lietussargu

1978. gadā bulgāru disidents Georgijs Markovs piepeši saslima un neilgi pēc tam nomira. Tiesu medicīnas ekspertīze atklāja, ka Markovs kļuvis par klusās slepkavības upuri – nezināms noziedznieks bija injicējis rīcinu viņa ķermenī. Vienu, kuru iegūst no rīcinauga pupiņām, uzskata par vienu no visstiprākajām augu izcelsmes indēm. Kaut gan rīcinu izmantoja ļaunprātīgi, piemēram, atentātā pret Baraku Obamu 2013. gada aprīlī, viens no visparastākajiem saindēšanās cēloņiem ir tas, ka upuris nejauši apēd rīcinauga brūnganās pupiņas. Lai nogalinātu pieaugušu cilvēku, bieži vien pietiek ar 5–6 pupiņām.

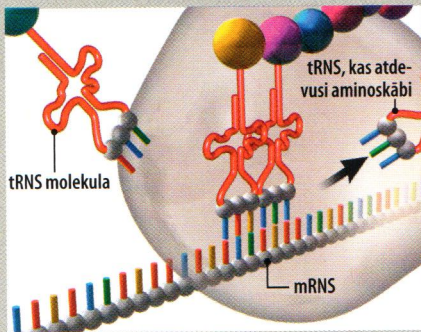
BRIAN HARRIS / REX FEATURES / REUTERS

## Rīcins sabojā šūnas proteīnu ražotājus

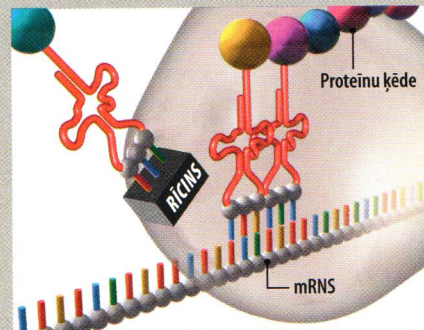
Šūnās ir daudz mazu organellu – tā dēvētās ribosomas, kas pēc DNS ierakstītā koda nepārtraukti sintezē proteīnus, kuriem ir būtiska nozīme šūnu izdzīvošanā. Rīcins bloķē ribosomas darbību, tādējādi izjaucot dzīvībai svarīgo procesu.



**1.** Transporta RNS (tRNS) ierodas pie ribosomām, līdzīgi nesot proteīnu būvmateriālu – aminoskābes. Tur tRNS sastop matricas RNS (mRNS), kurā ierakstīta informācija par nepieciešamo aminoskābju secību.



**2.** tRNS viena pēc otras noteiktā secībā piestiprinās mRNS un atdod savu atnesto aminoskābi, kas saistās ar iepriekšējo un izveido aminoskābju ķēdi, no kuras sastāvēs topošais proteīns.



**!** Rīcins ribosomās apstādina proteīnu ražošanu, un bez tiem šūnas nevar vairs nodrošināt bioķīmiskos procesus, jo šūnas enzīmi un struktūras ir veidotas no proteīniem.