

# APIE IMUNITETĄ



Informacija pacientams



NACIONALINIS VĘŽIO INSTITUTAS  
**NCI**

B. Kazbarienė

# Apie imunitetą

Informacija pacientams

UDK 612  
Ka673

*Šios knygelės išleidimą finansavo  
UAB „Eli Lilly Lietuva“*



Antras leidimas

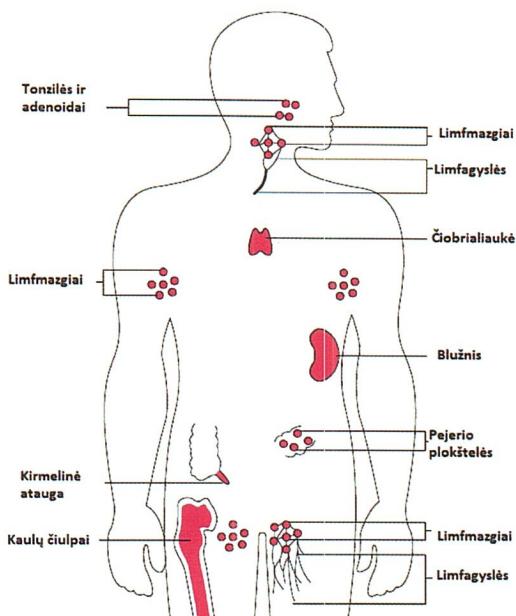
ISBN 978-609-420-398-5

© Nacionalinis vėžio institutas

Organizmo apsauginių reakcijų nusilpimas bei išsireguliavimas siejasi su daugelio ligų atsiradimo rizika ir eiga. Žodis „imunitetas“ tapo labai populiarus, kaip ir pasakymai – „stiprinti imunitetą“, „silpnas imunitetas“ ir t. t. Tačiau, kas gi tai yra – imunitetas? Imunitetas (lotyniškai *immunitas* – išsilaisvinimas) yra organizmo sugebėjimas ne tik apsiginti nuo genetiškai svetimos medžiagos (bakterijų, virusų, grybelių), bet ir pašalinti pakitusias ar mirusias ląsteles, palai-kyti organizmo pusiausvyrą.

## Imuninės sistemos sandara

Norint suprasti imuninį atsaką į kenksmingus organizmui poveikius, reikia žinoti šios sistemos struktūrą ir funkcijas. Imuninę sistemą sudaro morfologiš-  
kai ir funkciškai vieninga limfinių organų ir audinių visuma (1 pav.).



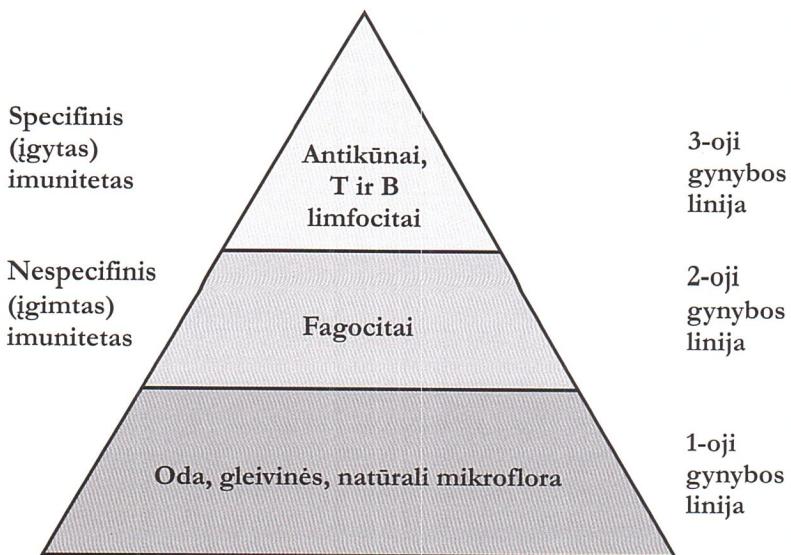
I pav. Imuninės sistemos organai

Organizmo apsaugą nuo svetimos medžiagos užtikrina **igimtas** (arba nespe-cifinis) ir **igytas** (arba specifinis) imunitetas, kurie kartu su kitomis sistemomis palaiko organizme vykstančių biocheminių procesų pusiausvyrą (homeostazę) (2 pav.)

*Igimto imuniteto* funkciją atlieka fiziniai bei cheminiai barjerai – oda, gleivinė, žarnyno mikroflora, fermentai, taip pat dalis limfocitų, vadinamų **natūraliaisiais kileriais** (NK), fagocituojančios ląstelės (fagocitai) – **neutrofilai, monocitai, audinių makrofagai** ir kai kurie **citokinai**. Citokinai – tai labai didelė grupė baltyminių medžiagų, koordinuojančių imunines reakcijas. Jų sudaryta imuninio atsako reguliavimo sistema – „citokinų tinklas“ – jungia produkujančias citokinus ląsteles ir ląsteles-taikinius (t. y. ląsteles, turinčias receptorius atitinkamiams citokinams). Igimtam imunitetui priklauso ir **komplemento sistema** (grupė organizmo apsaugai svarbių kraujo baltymų). Visi minėti komponentai organizme egzistuoja dar nesusidūrus su **patogenu** (ligos sukéléju, sugebančiu mechaniskai, chemiškai ar molekuliniu lygiu sužaloti ląstelę).

*Igyto imuniteto* funkcijos suaktyvėja tik po kontakto su svetima medžiaga ir specifiškai veikia tik prieš konkrečias svetimas molekules. Medžiagos, kurios atpažįstamos kaip svetimos ir sukelia imuninės sistemos atsaką, vadinamos **antigenais**. Organizme kovoti su antigenais, kaip prieš svetimas medžiagas, gaminasi baltymai – **antikūnai** (imunoglobulinai). Susidarę antigeno–antikūnų kompleksai lengviau fagocituojami (t. y. „praryjami“ ir sunaikinami fagocitinių ląstelių) ir tokiu būdu antigenas pašalinamas iš organizmo. Antikūnais padengtas ląstelės aktyviau naikina ir komplemento sistema.

Igyto imuniteto funkcijas atlieka įvairūs limfocitai: **T helperiai** (pagalbininkai) bei **T citotoksiniai/supresoriai limfocitai** ir jų gaminami citokinai, **B limfocitai**, produkuojantys specifinius antikūnus (arba imunoglobulinus, kurių yra trys pagrindinės klasės – G, A ir M). Igimto imuniteto funkcijai priklauso ir svetimos medžiagos pateikimas įgyto imuniteto sistemai, kuri gali reaguoti tik į atitinkamai „pristatyta“ antigeną.



2 pav. Imuninės sistemos struktūra

Imuninės sistemos ląstelės tarpusavyje glaudžiai sąveikauja ir žmogaus organizme nuolat migruoja. Pagrindinės šios sistemos ląstelės yra jau minėti T, B ir NK limfocitai.

T limfocitai skirstomi dar į kelias klasės: T helperiai (Th), imuninio atsako pradininkai, duoda signalą kitoms ląstelėms aktyvintis ir pagal tai, kokią imuninės sistemos grandį aktyvina (ląstelinę ar humoralinę), dar skirstomi į Th1 ir Th2.

T citotoksiniai/supresoriai ir NK limfocitai naikina pakitusias ar infekuotas ląsteles.

B limfocitai gamina imunoglobulinus (antikūnus).

Įvairios limfocitų rūšys (subpopuliacijos) yra nustatomos pagal jų paviršiuje esančias molekules – diferenciacijos antigenus, žymimus raidėmis CD (angl. *cluster of differentiation*) ir skaičiumi. CD molekulės rodo ląstelės funkcinę pa-skirtį. Naudojant atitinkamas metodikas galima nustatyti įvairias limfocitų sub-populiacijas kraujyje, organizmo skysčiuose bei audiniuose.

## Kai kurių imuninių ląstelių žymenys:

CD3	T limfocitai
CD4	T helperiai
CD8	T citotoksinai
CD19, CD72	B limfocitai
CD16/56	NK ląstelės
CD14, CD64	Monocitai, makrofagai

Centriniose imuninės sistemos organuose (**čiobrialiaukė, kaulų čiulpai**) limfocitai subrėsta, o toliau cirkuliuoja kraujyje ar limfoje ir patenka į periferinius limfinius organus (**bluznį, limfmazgius, žarnyno limfinį audinį ir t.t.**). Čiobrialiaukėje (lot. *thymus*) subrendę limfocitai vadinami T limfocitais. B limfocitai, NK ląstelės, monocitai břesta kaulų čiulpuose.

## Imuninis atsakas

---

### Imuninio atsako etapai:

- svetimos medžiagos atpažinimas ir pateikimas kitoms imuninės sistemos ląstelėms
- imuninio atsako organizavimas
- infekuotų ar pakitusių ląstelių sunaikinimas

Vienos iš pagrindinių ląstelių, kurios dalyvauja pirmame imuninio atsako etape, yra makrofagai. Jei makrofagas nesusidoroja su „svetimšaliu“, jis siunčia signalą T helperiams, kurie, atpažinę antigeną, pradeda daugintis ir, produkuodami citokinus (t.y. chemines medžiagas, slopinančias arba skatinančias ląstelių veiklą), perduoda informaciją kitoms ląstelėms. Jei dėl kokios nors priežasties signalas T helperiams neperduodamas, sutrinka tolesnio imuninio atsako grandinė.

Limfocitų darbą reguliuojantys citokinai vadinami **interleukinais** (IL). Interleukinai gali aktyvinti ne tik imuninės sistemos ląsteles. Jie sėlygoja ir kitas organizmo reakcijas (temperatūros kilimą, uždegimą, skausmą, pykinimą ir kt.).

Skirtingi veiksniai veikdami žmogaus organizmą sukelia imuninės sistemos veiklos pokyčius. Sutrikus imuninės ir kitų sistemų adaptacinių–reguliacinių mechanizmų pajėgumui, gali padidėti **mutavusių** (pakitusių) ląstelių atsiradimo rizika.

Be to, sutrikus imuniteto veiklai, jos komponentai gali pulti bei pažeisti ir nepakitusias savo paties audinių ląsteles. Tada vystosi vadinamosios autoimuninės ligos (reumatoidinis artritas, sisteminė raudonoji vilkligė, dermatomiozitas, išsétinė sklerozė ir t. t.).

### **Veiksniai, trikdantys imuninės sistemos funkcijas:**

- aplinkos užterštumas
- žalingi įpročiai (rūkymas, alkoholio vartojimas)
- didelis fizinis ir protinis krūvis
- stresai
- netaisyklinga mityba
- miego sutrikimai
- dažnos infekcijos, lētinės ligos
- kai kurių medikamentų vartojimas ir tam tikri gydymo metodai (chirurginis, radioterapija)

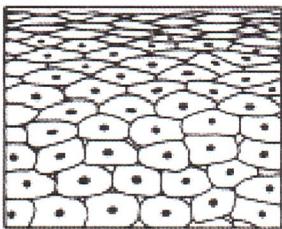
Manoma, kad piktybinei ligai formuotis yra svarbi sąveika tarp organizmo vidaus (endogeninių) reguliacinių mechanizmų ir išorės (egzogeninių) veiksniių. Prisitaikant prie išorės, žmogaus reguliacinių mechanizmų rezervinės galimybės, laikui bégant, mažėja, todėl gali sutrakti imuninė pusiausvyra.

## **Imunitetas ir vėžys**

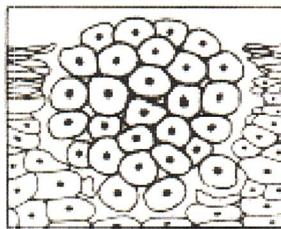
---

Labai pavojingi imuninės sistemos priešai yra navikinės ląstelės. Vėžys prasideda nuo ląstelių DNR (deoksiribonukleo rūgštis, esančios kiekvienoje gyvoje ląstelėje, daugiausia jos branduolyje, kur užkoduota genetinė informacija, perduodama dalijimosi metu naujoms ląstelėms, o per lytines ląsteles – individu palikuonims) **mutacijos** (negrūgtami genų pokyčiai) ir su tuo susijusiu nekontroliuojamu mutavusių ląstelių dauginimusu. Navikui vystytis reikia ne vienos, o visos serijos mutacijų.

Iš pradžių navikai auga labai lėtai, o tai reiškia, kad imuninei sistemai reikia atpažinti kelias dešimtis pakitusių ląstelių tarp daugybės normalių. Imunitetas su tuo reguliariai susidoroja. Ypač dideliu sugebėjimu atpažinti ir sunaikinti pakitusias ląsteles pasižymi makrofagai ir NK ląstelės.



*Normalios ląstelės*



*Besiformuojančios navikas*

Tarp visų imuninės sistemos komponentų, dalyvaujančių organizmo gynimoje nuo navikų, ypač didelę reikšmę turi ląstelinis imunitetas.

Kaip jau minėta anksčiau, pagrindinės imuninės atsaką realizuojančios ląstelės – limfocitai – yra nevienodi. Pakitusias ląsteles aktyviai naikina citotoksinių T limfocitai, kurie kilerinę (naikinimo) funkciją atlieka tiesiogiai, o T helperiai padeda ją sėkmingai realizuoti gamindami citokinus (pvz., interferoną gama – IFN- $\gamma$ , kuris stimuliuoja makrofagus ir didina NK, dalyvaujančių ankstyvoje organizmo apsaugoje nuo virusų ir navikinių ląstelių, aktyvumą). Citotoksiniai limfocitai savo sudėtyje turi baltymą, vadinančią perforinu. Perforinas kontaktuodamas su navikine ląstele padaro joje „perforinines“ skylutes, per kurias iš ląstelės pasišalina skysčiai ir druskos, t.y. pakinta ląstelės osmosinis slėgis ir ji žūsta.

Taigi, imuninės sistemos funkcijos yra griežtai nustatytos: vienos ląstelės (dendritinės, makrofagai) atpažįsta navikinius antigenus ir perduoda signalą ląstelėms atlikėjoms (T limfocitams), tarp kurių yra ląstelės pagalbininkės (Th1 ir Th2) ir kelios ląstelių kilerių rūšys (citotoksiniai limfocitai, NK ląstelės).

Ši sistema dirba labai tiksliai. Tačiau dėl įvairių priežasčių jos darbas gali sutrikerti.

Imuninę atsaką apibūdina ir naviką infiltruojančių, ir aplink jį esančių imunokompetencinių ląstelių (limfocitų, makrofagų) kiekis. Pastebėta, kad, kai šių ląstelių skaičius yra didesnis, navikas vystosi lėčiau. Tačiau, jei imuninės sistemos ląstelių yra nedaug, navikai auga ir metastazuoją greičiau. Be to, nustatyta, kad radiologinis bei chemoterapinis gydymas yra efektyvesnis, jei naviko audiniuje randama T limfocitų.

Kai normalios ląstelės virsta piktybinėmis, jų paviršiuje keičiasi tam tikri antigenai, į kuriuos reaguoja imuninė sistema. Navikinių ląstelių antigenai randa mi ne tik ląstelės membranoje, bet ir viduje. Jie gali lemti piktybinių ląstelių judėjimą bei ligos išplitimą. Tačiau tuo pačiu metu piktybinės ląstelės gali netekti kitų molekulių, būtinų tam, kad šios ląstelės būtų atpažintos kaip svetimos ir įvyktų visavertė apsauginės organizmo sistemos reakcija.

Ligai progresuojant naviko antigeninė „sudėtis“ kinta. Dėl jau minėtų priežascių imuninis atsakas yra nepakankamas ir navikas nepašalinamas būdamas ankstyvos vystymosi stadijos. Šis atsakas gali būti sutrikęs tiek vykstant antigeno pateikimui, tiek ir realizuojant efektorinę (atsakomąją) funkciją. Reikia pažymėti, kad kiekvienam pacientui individualiai gali sutrakti skirtingi priešnavikinio gynimosi mechanizmai.

## Kai kurios neefektyvios imuninės priežiūros priežastys

- silpni naviko antigenai
- antikūnai, kurie, prisijungę prie ląstelės, padaro ją neprieinamą citotoksiniams T limfocitams
- naviko gaminamos medžiagos, slopinančios imunines reakcijas
- disbalansas tarp naviko augimo greičio ir imuninio atsako formavimosi
- bendras toksinis piktybinės ligos poveikis organizmui
- imunosupresinis taikyto gydymo poveikis

Tam tikri navikai siejami su virusine infekcija (pvz.: *herpes*, žmogaus papilomos, hepatito B virusais). Šie virusai didina vėžio riziką ir gali sukelti piktybinę limfinio audinio ligą (Hodžkino limfoma), gimdos kaklelio vėžį, kepenų vėžį. Daugelį metų (dešimtmečius) virusai organizme gali būti latentinės (nėra simptomų) būklės. Laikas, kada jie suaktyvės, priklauso nuo daugelio veiksnių. Vienas iš svarbiausių – tai organizmo apsauginių mechanizmų, t.y. imuninės sistemos funkcijų, nusilpimas arba sutrikimas. Užsikrétus virusu, ligos eigai gali daryti įtaką veiksniai, sąlygojantys imuninio pajėgumo mažėjimą. Pvz., nustatyta, kad žmogaus imunodeficito virusu (ŽIV) infekuotiems asmenims po organų transplantacijos ir imunosupresinės terapijos dažniau aptinkama ir kita – žmogaus papilomos viruso (ŽPV) infekcija.

Be to, organizmo imuninės sistemos atsaką gali sąlygoti naviko histologinis (audinio sandaros) tipas, piktybinės ligos išplitimo laipsnis, pacientų amžius ir kt.

# Bioterapija

---

Šalia gerai žinomų vėžio gydymo metodų – operacinio, chemoterapinio, radioterapinio, kurie, deja, gali išbalansuoti ar susilpninti ne tik imuninę, bet ir kitas organizmo sistemas (endokrininę, nervų), daug vilčių teikia bioterapinis gydymas. Tai ne tik tiesioginis citotoksinis poveikis navikinėms ląstelėms, bet ir priešnavikinių mechanizmų suaktyvinimas, taip pat naviko augimo ir vystymosi blokavimas.

Gydymas interferonais, monokloniniais antikūnais, priešnavikinėmis vakcynomis – visa tai šiandien vadina terminu **bioterapija**. Ši sritis sparčiai vystosi ir plečiasi. Vietoje chemoterapijos ar radioterapijos taikant bioterapiją žmogaus organizmas taujomas nuo cheminių preparatų ar spinduliuotės toksinio poveikio bei apsaugomas nuo išsekimo.

**Citokinų** (baltymų, darančių įtaką imuninių ląstelių sąveikai ir moduliujančių imuninį atsaką) panaudojimas – tai jau standartinis kai kurių navikų (melanomas, inkstų, šlapimo pūslės) gydymo būdas. Citokinai (interferonai, interleukinas-2 ir kt.) stabdo naviko augimo procesą, slopindami jo ląstelių dažijimą, bei veikia limfocitus ir makrofagus, juos aktyvindami, t. y. pradeda veikti apsauginiai organizmo mechanizmai, naikinantys infekuotas ar pakitusias organizmo ląsteles. Šiuos baltymus sintetina ir pats organizmas, todėl jie jam yra nesvetimi. Tačiau, kitaip negu virusų ir bakterijų infekuotose ląstelėse, navikinėse ląstelėse citokinų, būtinų efektyviam imuniniam atsakui, gamyba būna nepakankama arba išbalansuota.

**Monokloniniai antikūnai** – tai dirbtinai laboratorijoje gaunami antikūnai, kurie gali atpažinti tam tikrose organizmo ląstelėse esančias tik tam tikras molekules (taikinius) ir prisijungti prie jų. Monokloniniai antikūnai pasižymi ypatingu specifiškumu, nes atpažįsta ir reaguoja tik į vienos rūšies receptorius ar antigenus, o prisijungę prie jų, duoda signalą atitinkamiams imuninės sistemos komponentams sunaikinti navikinę ląstelę. Jie ženkliai pagerina Her 2 receptorų turinčio krūties vėžio gydymą. Šis gydymo būdas taip pat taikomas sergant ne Hodžkino limfoma, storosios žarnos vėžiu.

Navikas negali augti negaudamas mitybos. Todėl, sutrukdomus jo aprūpinimą krauju (kraujagyslių tinklo susiformavimą), ląstelių dauginimasis gali sulėtėti ar net ilgam laikui visai sustoti. Angiogenėzės (naujų kraujagyslių susidarymo) slopintojai veikia tam tikrus receptorius sutrikdydami kraujagyslių atsiradimą

ir tokiu būdu slopindami naviko vystymąsi. Šiuo tikslu gydoma kraujagyslių endotelio augimo faktorių (VEGF angl. – *vascular endothelial growth factor*) blokuojančiais monokloniniais antikūnais.

Be to, monokloniniai antikūnai naudojami ir vėžio diagnostikoje.

**Vakcinos** yra sudėtiniai imunobiologiniai preparatai, naudojami sudaryti dirbtinį aktyvų imunitetą. Tai viena iš perspektyvių ir teikianti daug vilčių vėžio bioterapijos krypčių, tačiau iš esmės šie tyrimai yra dar eksperimentinės stadijos. Kuriamos vakcinos su atitinkamai paruoštais navikų antigenais, antigeną pateikiančiomis ar genetiškai modifikuotomis naviko ląstelėmis ir t.t., kurios didina imuninės sistemos galimybes sunaikinti pakitusias organizmo ląsteles. Šiuo metu atliekama ir nemažai klinikinių vakcinų tyrimų, kurie teikia vilties, kad onkologinių ligų profilaktika ir gydymas ateityje bus efektyvesni.

Kol kas leista naudoti tik kelias vakcinas – vakciną prieš kelių tipų ŽPV (virusus, didinančius gimdos kaklelio vėžio riziką) ir vakciną prieš hepatito B virusą (galinti sukelti kepenų vėžį). Neseniai pasirodė informacija, kad kai kuriose užsienio šalyse jau taikoma ir vakcina prieš smegenų navikus.

**Adoptyvinė terapija** (iš anglų kalbos žodžio – *adoptive* – įsūnytas) – viena iš bioterapijos krypčių, kurios tikslas – padidinti imuninės sistemos ląstelių aktyvumą, keičiant jų biologines savybes, t. y. sustiprinamas iš to paties ar kito žmogaus organizmo išskirtų imunokompetencinių ląstelių funkcijos. Mégintuvėlyje steriliom sąlygom limfocitai veikiami biogeninėmis medžiagomis ir po to jų aktyvumas gali padidėti dešimtis kartų. Suaktyvintos ląstelės grąžinamos į paciento organizmą jau pasiruošusios kovoti su naviku.

Tolesnė bioterapinio gydymo sėkmė labai priklauso nuo eksperimentinės onkologijos pasiekimų, kitaip sakant – nuo specifinių terapinių priemonių ir joms prieinamų taikinių ląstelėje paieškos sėkmės bei galimybės nukreipti reikiamus vaistus tiesiai į taikinių.

Dažniausiai bioterapija sukelia šalutinių poveikių, apie kuriuos pacientas turėtų žinoti. Tai gali būti – temperatūros pakilimas, šaltkrétis, raumenų skausmai, pykinimas, t. y. simptomai, panašūs į gripo. Šie reiškiniai vyksta dėl to, kad gydymui taikomi citokinai, kaip ir esant virusinei infekcijai, sukelia uždegiminių reakcijų vystymąsi. Dažnai po kelių dienų nemalonūs pojūčiai išnyksta ir organizmas prisitaiko prie naudojamų medikamentų.

Be to, poodinių injekcijų vietose gali atsirasti raudonos dėmelės su sukietėjimais (infiltracija). Tai yra odos imuninių ląstelių stimuliacijos pasekmė, o ne alerginė reakcija. Po 3–4 dienų šis paraudimas (eritema) savaime pradingsta.

Taip pat gali sumažėti arterinis spaudimas. Todėl su gydytoju reikia suderinti spaudimą mažinančių vaistų vartojimą, o žmonėms, turintiems žemą spaudimą, pasitarti, kaip jį išlaikyti normalų. Gali atsirasti ir patinimų. Apie visus atsiradusius pokyčius būtina informuoti gydytoją.

Kovojant su vėžiu nepakanka tiesiog pastimiliuoti imunitetą. Reikėtų atsargiau reaguoti į įvairių papildų, neva stiprinančių imunitetą, optimistinę reklamą. Papildai paprastai neslopina naviko augimo, nes bandymas jais stimuliuoti imunitetą nepadaro piktybinių ląstelių geriau aptinkamų imuninės sistemos. Be to, kai kurie papildai ar didelės vitaminų dozės (naudingos nesergančiam vėžiu žmogui) sergent vėžiu gali pakenkti, skatindamos navikinių ląstelių spartesnį dauginimą.

## Imunitetas ir vėžio profilaktika

---

Onkologinės ligos dažnai siejamos su imuninės sistemos sutrikimais (jos sloopinimu ar disbalansu). Normalią imuninės sistemos veiklą gali trikdyti įvairūs veiksniai, todėl svarbu juos žinoti ir maksimaliai apsaugoti nuo jų poveikio.

**Rūkymas** didina įvairių lokalizacijų navikų vystymosi riziką: plaučių, stemplės, gerklų, burnos, inkstų, šlapimo pūslės, kasos, skrandžio, gimdos kaklelio. Be to, tabako dūmai gali sukelti plaučių vėžį nerūkantiems žmonėms, esantiems šalia rūkančiųjų. Rūkymas slopina ląstelinio imuniteto veiklą, keičiasi imunglobulinų kiekis kraujyje ir seilėse (vienų daugėja, kitų – mažėja) ir t.t. Visa tai trikdo normalias imuninės sistemos funkcijas.

**Nepakankamas fizinis aktyvumas, nutukimas ir antsvoris** siejamas su templės, gaubtinės ir tiesiosios žarnos, krūties, gimdos gleivinės ir insktų vėžiu. Gausus vaisių ir daržovių vartojimas gali apsaugoti nuo piktybinių ligų, o gausus mėsos ar jos konservų vartojimas siejamas su didesne kolorektalino (storosios žarnos) vėžio rizika.

Riebalinis audinys pasižymi savybe kaupti uždegimo veiksnius, toksinus. Būtent dėl to nutukęs žmogus yra lėtinio uždegimo ir intoksikacijos būklės. Lėtinis uždegimas naviko aplinkoje sukelia mikrocirkuliacijos sutrikimus, skatinančius piktybinių ląstelių išlikimą, proliferaciją, angiogenesę, imuniteto veiklos disbalansą.

Reguliarus fizinis aktyvumas ir normalaus svorio palaikymas bei taisyklinga mytymba mažina vėžio vystymosi galimybes.

**Piktnaudžiavimas alkoholiu** didina burnos, gerklų, stemplės, kepenų, gaubtinės bei tiesiosios žarnos ir krūties vėžio riziką. Rizika didėja, jei žmogus ne tik vartoja alkoholį, bet ir rūko. Vartojančių alkoholį žmonių baltieji kraujokūneliai gamina 75 proc. mažiau interferono, kuris duoda signalą kitoms ląstelėms apie pavojų.

**Infekcija.** Hepatito B ir C virusai didina kepenų, o žmogaus papilomos virusas – gimdos kalelio vėžio riziką; bakterija *Helicobacter pylori* didina skrandžio vėžio riziką.

**Aplinkos užterštumas** sukelia įvairius imuninės sistemos funkcijų sutrikimus. Išsekus apsauginiams adaptaciniams organizmo rezervams mažėja jų gynybinis pajėgumas. Kancerogeninėmis medžiagomis gali būti užterštas oras, vanduo, vidaus patalpos, maisto produktais. Pavyzdžiui, oras, užterštas asbesto dulkėmis, sukelia pleuros piktybinę naviką mezoteliomą; kancerogenų aflatoksinų (juos gamina tam tikra pelėsių rūšis), galinčių sukelti kepenų vėžį, būna riešutuose ar grūduose, augančiuose šiltame ir drėgname klimate, ir pan.

**Ultravioletinių spindulių** perteklinis poveikis didina galimybę susirgti odos vėžiu. Tam turi įtakos ir tokie veiksnių kaip žmogaus rasė, amžius, genetinis polinkis. Saulės spindulių poveikis ypač pavojingas vaikams ir jauniems žmonėms. Tai pat reiketų neužmiršti atsargumo ir naudojantis soliariumais (atsižvelgiant į žmogaus sveikatos būklę, amžių, naudojamą kosmetiką, vartojamus vaistus ir kt.)

Ultravioletinė spindulių poveikis turi ir teigiamą, ir neigiamą poveikį: esant trūkumui – imunitetas silpnėja, bet per didelę spindulių dozė mažina organizmo atsparumą ir dar stipriau slopina imuninės sistemos aktyvumą.

**Miego režimas.** Labai svarbus imuninės sistemos „dirigentas“ – melatoninas. Tai hormonas, kuris turi didelę įtaką imuninės sistemos veiklai ir vidiniams organizmo bioritmams. Jo trūkumas atsiranda dėl nuolatinės miego stokos ir gali išprovokuoti imunodeficitą. Todėl svarbu gulti ir keltis tuo pačiu metu. Jeigu norite būti sveiki – netaupykite miego sąskaita.

\*\*\*\*\*

Santykis tarp organizme augančio naviko ir imuninio atsako lieka viena iš sudėtingiausių šiuolaikinės onkoimunologijos problemų. Mokslo pasiekimai leidžia geriau suvokti organizmo vientisumą palaikančius ir apsigynimo mechanizmus. Tačiau kai kurie klausimai lieka dar nepakankamai aiškūs, todėl tolesnis imuninės sistemos funkcijos tyrimas yra itin svarbus kuriant naujus vėžio diagnostikos, gydymo ir profilaktikos būdus.

# **Turinys**

Imuninės sistemos struktūra .....	3
Imuninis atsakas .....	6
Imunitetas ir vėžys .....	7
Bioterapija .....	10
Imunitetas ir vėžio profilaktika .....	12

UDK 612  
Ka673

ISBN 978-609-420-398-5

NACIONALINIS VĖŽIO INSTITUTAS

B. Kazbarienė

## **Apie imunitetą**

Informacija pacientams

Tiražas 5 500 egz.

Išleido ir spausdino UAB „Petro ofsetas“  
Račių 24, LT-03156 Vilnius, Lietuva  
tel. +370 5 273 3347, faks. (+370 5) 273 3140  
El. paštas priemimas@petroofsetas.lt  
[www.petroofsetas.lt](http://www.petroofsetas.lt)