

3. Дайце азначэнні паняццям «вірыён», «бактэрыяфаг», «віроід», «правірус».
4. З якіх хімічных рэчываў складаюцца вірусы?
5. Ахарактарызуйце будову простых і складаных вірыёнаў. Як фарміруюцца складаныя вірыёны? Як пабудаваны бактэрыяфагі?
6. Дзе і як адбываецца размнажэнне вірусаў?
- 7*. Параўнайце вірусы і хваробатворныя бактэрыі па розных прыметах. Вызначце рысы падабенства і адрознення.
- 8*. Як вы думаеце, ці патрабуе факт існавання вірусаў перагляду аднаго з асноўных палажэнняў клетачнай тэорыі, якое сцвярджае, што элементарнай структурнай і функцыянальнай адзінкай усяго жывога з'яўляецца клетка?

§ 26. Вірусныя захворванні і іх прафілактыка

Як вы ўжо ведаеце, тып біятычных адносін, якія ўзнікаюць паміж вірусам і яго гаспадаром, адносяць да паразітызму. Асновай для гэтага з'яўляецца тое, што пераважная большасць вірусаў у ходзе свайго размнажэння наносіць шкоду арганізму гаспадара.

Пры пашкоджанні вірусам клетка траціць свае рэсурсы не на ўласныя патрэбы, а на ўзнаўленне вірусных часцінак, што ўжо з'яўляецца неспрыяльным уздзеяннем. Многія вірусы ў перыяд размнажэння з дапамогай спецыяльных бялкоў абмяжоўваюць біясінтэз шэрага ўласных бялкоў клеткі, што яшчэ больш шкодзіць гаспадару. Большасць інфіцыраваных клетак гіне або пры вызваленні новых вірусных часцінак, або ў выніку вычарпання сваіх рэсурсаў. Усё гэта прыводзіць да развіцця тых ці іншых захворванняў на ўзроўні мнагаклетачнага арганізма.

Выкліканыя вірусамі хваробы сельскагаспадарчых раслін і жывёл наносіць чалавецтву істотную матэрыяльную шкоду. Вірусы могуць выклікаць гібель мікраарганізмаў, якія выкарыстоўваюцца ў біятэхналагічных працэсах, і тым самым парушаць вытворчасць прадуктаў харчавання, а таксама антыбіётыкаў, вітамінаў і іншых біялагічна актыўных рэчываў. Асаблівую ўвагу даводзіцца надаваць вірусам, якія паразітуюць у клетках чалавека.

Вірусныя захворванні чалавека. Хваробы, якія выклікаюцца вірусамі, належаць да катэгорыі найбольш небяспечных інфекцыйных захворванняў чалавека. Многія інфекцыйныя хваробы ахарактарызуюцца здольнасцю ахопліваць вялікую колькасць людзей адначасова, што істотна зніжае магчымасці аказання неабходнай медыцынскай дапамогі. Але вірусныя захворванні займаюць асаблівае становішча. Калі супраць інфекцый, якія выклікаюцца паразітычнымі бактэрыямі, медыцына

ў XX ст. знайшла лекавыя прэпараты, якія эфектыўна дзейнічаюць, — антыбіётыкі, то супрацьвірусных сродкаў у арсенале ўрачэй істотна менш.

Справа ў тым, што сутнасць лячэння пры інфекцыйным захворванні зводзіцца да абмежавання размнажэння мікраарганізма, які выклікаў хваробу. У залежнасці ад хімічнай прыроды антыбіётыкі здольныя ўздзейнічаць на пэўныя структуры клетак бактэрый і парушаць тым самым працэсы іх жыццядзейнасці. Падзейнічаць такім жа чынам на змешчаныя па-за клеткай вірусныя часцінкі практычна немагчыма, бо для іх уласны абмен рэчываў не характэрны. Для прадухілення размнажэння віруса неабходна знайсці такія рэчывы, якія б парушалі той ці іншы этап у яго размнажэнні, але пры гэтым не мелі згубнага ўплыву на жыццядзейнасць клеткі-гаспадара. Зрабіць гэта значна цяжэй, паколькі вірус выкарыстоўвае для свайго размнажэння менавіта сістэмы жыццядзейнасці клеткі. Таму ў барацьбе з віруснымі захворваннямі важнейшую ролю адыгрывае *прафілактыка* — прадухіленне заражэння.

Прафілактычныя меры ў сучаснай сістэме аховы здароўя прадугледжваюць выкананне санітарна-гігіенічных норм і правіл паводзін, а таксама стварэнне актыўнага імунітэту ў шырокіх слаёў насельніцтва.

Прафілактыка на ўзроўні санітарыі і гігіены накіравана на прадухіленне пападання вірусаў у арганізм чалавека. Для кожнага віду вірусаў вядомы так званыя «ўваходныя вароты». Гэта тыя тканкі арганізма, дзе знаходзяцца адчувальныя да віруса клеткі. Калі вірус здолее прымацавацца да іх паверхні і трапіць унутр, пачнецца працэс яго размнажэння. Як вы ўжо ведаеце, адна заражаная клетка становіцца крыніцай мноства новых вірусных часцінак. Таму колькасць пашкоджаных вірусам клетак будзе хутка нарастаць, што і прывядзе да з'яўлення сімптомаў хваробы.

Уваходнымі варотамі для многіх вірусаў з'яўляюцца слізістыя абалонкі дыхальнай, стрававальнай, выдзяляльнай і палавой сістэм. Слізь, якая на іх змяшчаецца, перашкаджае ўздзеянню вірусаў на клеткі. Таму істотную ролю адыгрывае колькасць вірусных часцінак, якія першапачаткова трапляюць на слізістую абалонку. Чым менш іх будзе, тым менш верагодны пачатак інфекцыйнага працэсу.

Звычайна крыніцай вірусных часцінак з'яўляюцца хворыя людзі. Таму кантакты з імі, а таксама з прадметамі ўжытку, на якія маглі трапіць вірусы ад хворага, неабходна звесці да мінімуму. Пры захворваннях дыхальнай сістэмы важнай мерай прафілактыкі з'яўляецца выкарыстанне ахоўных масак, якія закрываюць рот і нос. Надзяваць такія маскі трэба як тым, хто хварэе, так і людзям, што кантактуюць з імі. Нашэнне маскі

ў месцах з вялікай колькасцю людзей (грамадскі транспарт, магазіны, месцы вучобы ці работы і г. д.) у перыяд абвешчаных эпідэміяў істотна памяншае распаўсюджванне вірусаў.

Мыццё рук з мылам і іх апрацоўка сродкамі для дэзінфекцыі спрыяе ахове ад усіх груп вірусаў, паколькі праз інфіцыраваныя рукі вірус трапляе на ежу, прадметы ўжытку і далей у адпаведныя ўваходныя вароты.

Асобнае месца займае прафілактыка *ВІЧ-інфекцыі*. Узбуджальнік гэтага захворвання — вірус імунадэфіцыту чалавека (ВІЧ) перадаецца пры пападанні крыві заражанага чалавека ва ўнутранае асяроддзе ці на слізистыя абалонкі здаровых людзей. Таму не трэба выкарыстоўваць рэжучыя і колючыя прадметы (іголки, шпрыцы, манікюрныя інструменты, прыборы для нанясення татуіроўкі і г. д.), на якіх магла застацца кроў іншага чалавека. Выдзяленнямі чалавека, якія змяшчаюць вірус, могуць быць таксама сямевая і вагінальная вадкасці. З улікам гэтага рэкамендавана ўступаць у неабароненыя палавыя кантакты толькі з партнёрамі, якім вы давяраеце, або выкарыстоўваць прэзерватывы. Да прафілактычных мер належыць і добраахвотнае тэсціраванне на наяўнасць заражэння.



ВІЧ-інфекцыя належыць да інфекцыйных захворванняў, якія працякаюць павольна. Нягледзячы на тое што цалкам вылячыць заражанага ВІЧ чалавека сучасная медыцына не можа, стрымліваць развіццё інфекцыйнага працэсу магчыма. Існуе шэраг медыцынскіх прэпаратаў, ужыванне якіх памяншае тэмпы размнажэння віруса. Лячэнне такімі прэпаратамі дазваляе аддаліць на гады наступленне смяротна небяспечнага этапу ў інфекцыйным працэсе, які называецца *сіндром набытага імунадэфіцыту (СНІД)*. Смяротная небяспека звязана з тым, што арганізм ВІЧ-інфіцыраванага чалавека перастае абараняцца ад узбуджальнікаў захворванняў. Несмяротныя для здаровых людзей хваробы становяцца прычынай гібелі заражаных ВІЧ.

Апісаныя вышэй рэкамендацыі не абавязковыя для выканання, прытрымлівацца іх ці не залежыць ад асабістага жадання кожнага чалавека. Але пры пэўных умовах санітарна-гігіенічныя меры прафілактыкі павінны ажыццяўляцца ў абавязковым парадку і пад кантролем працаўнікоў эпідэміялагічных службаў. Пры асабліва небяспечных інфекцыях можа быць абвешчаны *карантын* — комплекс супрацьэпідэмічных і лячэбна-прафілактычных мерапрыемстваў, накіраваных на прадухіленне эпідэміі. Парушэнні карантыннага рэжыму праследуюцца па законе.

Некаторыя вірусы пападаюць у арганізм чалавека пры ўкусах крова-сысучых членістаногіх (камароў, кляшчоў, вошай). У гэтым выпадку прафілактыка заключаецца ў абмежаванні кантакту з пераносчыкамі вірусаў.

Вірус *шаленства* здольны выклікаць захворванне не толькі ў чалавека, але і ў шэрагу відаў жывёл, у тым ліку і хатніх (сабакі, кошкі). Ён пашкоджвае нервовыя клеткі, што робіць паводзіны жывёл больш агрэсіўнымі. Укусы, нанесеныя хвораі жывёлай чалавеку, могуць прыводзіць да яго заражэння. Таму, калі вас укусіла жывёла, трэба абавязкова звярнуцца да ўрача для атрымання прафілактычнай дапамогі.

У пачатку ХХІ ст. да ўжо вядомых медыцыне вірусных захворванняў чалавека дабавілася *каранавірусная інфекцыя*. Узбуджальнік гэтай хваробы вядзе сваё паходжанне ад каранавірусаў, якія жылі ў арганізме кажаноў. У выніку прыродных генетычных змяненняў з'явіліся варыянты каранавіруса, здольныя размнажацца ў клетках чалавека. Як і іншыя ўзбуджальнікі захворванняў дыхальнай сістэмы (напрыклад, вірусы грыпу), каранавірусы перадаюцца ад чалавека да чалавека паветрана-кропельным шляхам, таму асноўнай мерай прафілактыкі з'яўляецца абмежаванне кантактаў паміж людзьмі і ахова органаў дыхання ад пападання вірусаў з дапамогай масак, якія закрываюць рот і нос.

Апісаныя меры прафілактыкі дапамагаюць змагацца з хваробатворнымі вірусамі, але не вырашаюць праблему канчаткова. Цалкам пазбавіць чалавецтва ад той ці іншай віруснай інфекцыі можна шляхам стварэння ў людзей штучнага актыўнага імунітэту. Як вы памятаеце з курса біялогіі 9-га класа, дадзеная форма імунітэту ўзнікае ў выніку вакцынацыі (прышчэпкі).

Прафілактыка з дапамогай вакцын патрабуе значна большых матэрыяльных і фінансавых затрат, але дае вельмі добрыя вынікі. Масавае прышчэпленне насельніцтва ў многіх краінах свету на працягу ХХ ст. прывяло да значнага скарачэння ліку выпадкаў захворвання такімі віруснымі хваробамі, як воспа, поліяміэліт, гепатыт В і інш. У 1977 г. Сусветная арганізацыя аховы здароўя (САЗ) абвясціла пра канчатковую перамогу над вірусам натуральнай воспы і адмену абавязковай вакцынацыі супраць гэтага раней шырока распаўсюджанага захворвання.

Такі эффект масавага прышчэплення тлумачыцца высокай спецыфічнасцю ўзбуджальнікаў. Паколькі вірус з'яўляецца абавязковым паразітам чалавека (г. зн. нідзе, акрамя клетак чалавечага арганізма, размнажацца не можа), прышчэпленне большасці людзей фактычна

пазбаўляе яго асяроддзя пражывання. Колькасць віруса падае так моцна, што ён можа цалкам знікнуць. У гэтым выпадку праблема звязанага з дадзеным вірусам захворвання вырашаецца цалкам і канчаткова.

Супраць вірусаў, якія валодаюць высокім узроўнем зменлівасці, даводзіцца ўжываць асаблівы варыянт вакцынапрафілактыкі. У гэтым выпадку выкарыстоўваюцца прэпараты, якія ўяўляюць сабой спалучэнні вакцын супраць некалькіх варыянтаў віруса. Напрыклад, для прафілактыкі грыпу праводзіцца штогадовая вакцынацыя супраць трох найбольш распаўсюджаных у дадзеным годзе штамаў узбуджальніка. Гэта дазваляе не дапускаць у апошнія дзесяцігоддзі эпідэміі грыпу, якія яшчэ 15 гадоў таму штогод узнікалі ў большасці краін. У цяперашні час вядзецца інтэнсіўная работа па стварэнні падобных полівакцын супраць каранавіруснай інфекцыі.

Аднак для дасягнення падобных вынікаў патрэбна не толькі вялізная шматгадовая праца вучоных, медыцынскіх работнікаў, стваральнікаў і вытворцаў вакцын. Найважнейшым складальнікам такой прафілактыкі з'яўляецца правільнае стаўленне да вакцынацыі кожнага чалавека. Калі па стане здароўя вакцынацыя вам не супрацьпаказаная, то ўхіляцца ад абавязковых прышчэпак — значыць перашкаджаць барацьбе чалавечства з узбуджальнікамі хваробы. Важна і тое, што, прышчапляючыся, мы не толькі захоўваем уласнае здароўе, але і ахоўваем людзей навокал. Чым больш людзей прышчэплена, тым меншая верагоднасць заражэння тых, хто не мог быць прышчэплены.



Вірусы наносяць істотную шкоду сельскай гаспадарцы і мікрабіялагічнай вытворчасці. Лячэнне вірусных захворванняў чалавека ўскладнена адносна слабай вывучанасцю вірусаў і адсутнасцю высокаэфектыўных супрацьвірусных прэпаратаў. Прафілактыка вірусных хвароб чалавека ўключае санітарна-гігіенічныя мерапрыемствы і стварэнне штучнага актыўнага імунітэту. Прышчэпліванне шырокіх слаёў насельніцтва — найбольш эфектыўны шлях барацьбы з віруснымі інфекцыямі.



1. Чаму вірусныя захворванні чалавека ў цэлым больш небяспечныя, чым большасць бактэрыяльных?
2. Якія правілы трэба выконваць, каб не заразіцца вірусным захворваннем? Ад чаго залежыць выбар канкрэтных мер засцярогі? Якія меры выкарыстоўваюць медыцынскія службы для абмежавання распаўсюджвання хваробатворных вірусаў чалавека?

3. У чым заключаецца прафілактыка заражэння вірусам імунадэфіцыту чалавека (ВІЧ)?

4. Якім шляхам можна цалкам пазбавіць чалавецтва ад канкрэтнай віруснай хваробы? Якую работу неабходна выканаць вучоным і медыцынскім работнікам для дасягнення жаданай мэты?

5. Якая роля кожнага чалавека ў барацьбе чалавецтва з патагеннымі вірусамі?

6*. Як зберагчы свойскую жывёлу ад вірусных захворванняў?

7*. Як вы думаеце, у чым заключаюцца цяжкасці ў распрацоўцы супрацьвірусных вакцын?

ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Вірусы — асаблівыя формы жыцця, якія не маюць клетачнай будовы. Вірусныя часцінкі (вірыёны) маюць памеры ад 10 да 400 нм. Асноўнымі кампанентамі вірыёна з'яўляюцца нуклеінавая кіслата (ДНК ці РНК) і бялковая абалонка вакол яе — капсід.

Для вірусаў не характэрны многія прыметы жывых арганізмаў, аднак яны валодаюць спадчыннасцю, зменлівасцю і здольнасцю размнажацца. Гэтыя прыметы жывога праяўляюцца толькі тады, калі вірыёны (ці толькі малекулы іх нуклеінавых кіслот) трапляюць у клеткі адчувальных да іх арганізмаў. Вірусы — унутрыклетачныя паразіты, якія выкарыстоўваюць для размнажэння рэсурсы заражанай імі клеткі. Працэс размнажэння вірусаў уключае сінтэз вірусных бялкоў і нуклеінавых кіслот у клетцы гаспадара. Далей яны аб'ядноўваюцца ў вірыёны, якія вызваляюцца з клеткі. Адна заражаная вірусам клетка служыць месцам утварэння мноства новых вірыёнаў.

Кожны від вірусаў выкарыстоўвае для размнажэння клеткі пэўных відаў жывых арганізмаў. Размнажэнне вірусаў парушае працэсы жыццядзейнасці клетак гаспадара, што прыводзіць да развіцця захворвання. Лепшым спосабам барацьбы з віруснымі хваробамі чалавека і жывёл з'яўляецца вакцынацыя.