



Ключавыя пытанні. 1. Якія органы ўваходзяць у састаў стрававальнай сістэмы? 2. Якая будова зуба? 3. Што такое карыес? 4. Чаму трэба лячыць малочныя зубы? 5. Як трэба даглядаць зубы? 6. Якія фізічныя і хімічныя змяненні адбываюцца з ежай у ротавай поласці? 7. Чаму ежу трэба старанна перажоўваць?

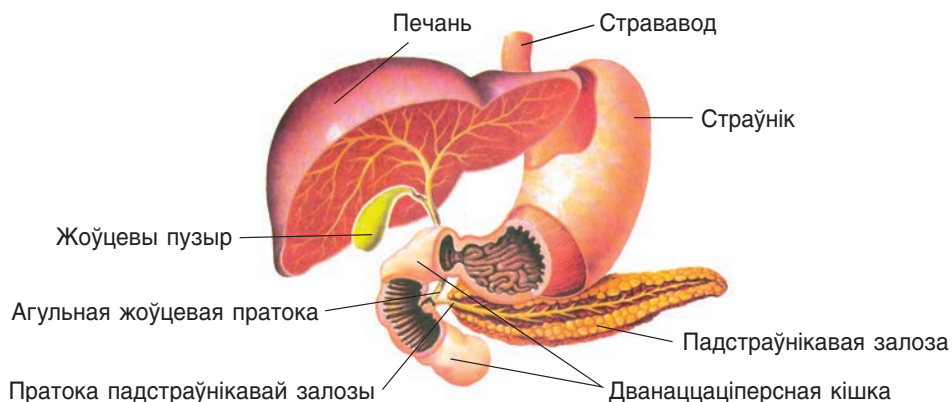
Складаныя пытанні. 1. Чаму дрэнна перажаваная ежа даўжэй затрымліваецца ў страўніку, чым кашападобная або вадкая? 2. З'яўленню якой прафесіі даў штуршок працэс атрымання задавальнення ад ежы?

§ 39. Страваванне ў страўніку і кішэчніку. Рэгуляцыя стрававання

- **Успомніце.** У якіх жывёл стрававальныя працэсы працякаюць хутчэй: у драпежных або раслінаедных? Чаму? Якія асноўныя адрозненні паміж нервовым і гумаральным механізмамі рэгуляцыі функцый у арганізме?
- **Як вы думаеце?** Чаму тонкі кішэчнік з'яўляецца самай доўгай часткай стрававальнага тракту?
- **Вы даведаецеся** аб будове і функцыях страўніка і кішэчніка; аб рэгуляцыі стрававання.

Страваванне ў страўніку. **Страўнік** — умяшчальнае пашырэнне стрававальнай трубкай ёмістасцю 1,5—2 л (мал. 74). Яго слізистая абалонка сабрана ў складкі, у якія адкрываюцца вывадныя пратокі шматлікіх стрававальных залоз.

У страўніку ежа затрымліваецца на некалькі гадзін. За гэты час яна насычаецца **страўнікавым сокам** і ператвараецца ў вадкую кашыцу.



Мал. 74. Страўнік (размяшчэнне і будова)

Страўнікавы сок змяшчае ферменты *пепсін* і *ліпазу*, 0,5%-ы раствор саяняй кіслаты (HCl) і слізь. Пепсін расщчапляе складаныя малекулы бялка, ліпаза — тлушчы малака на больш простыя рэчывы, якія падвяргаюцца далейшым хімічным змяненням у кішэчніку. Саяная кіслата знішчае хваробатворныя мікраарганізмы і актывізуе ферменты. Слізь перашкаджае ператраўліванню сценак страўніка яго ўласнымі ферментамі.

Дзякуючы скарачэнням мышачнай абалонкі страўніка харчовая кашыца змешваецца і асобнымі порцыямі паступае ў тонкую кішку.

Страваванне ў тонкай кішцы. Тонкая кішка займае большую частку брушной поласці. Яе пачатковы аддзел — **дванаццаціперсная кішка** — атрымаў такую назву з-за сваёй даўжыні, роўнай 12 складзеным разам пальцам (гл. мал. 74). На спецыяльных пратоках у дванаццаціперсную кішку паступаюць прадукты жыццядзейнасці падстраўнікавай залозы і печані.

Падстраўнікавая залоза знаходзіцца за страўнікам у выгіне дванаццаціперснай кішкі. На працягу сутак яна сакрэтуе каля 1,5 л стрававальнага соку. Сок падстраўнікавай залозы змяшчае ўжо вядомыя вам ферменты амілазу і ліпазу, а таксама фермент *трыпсін*, які спрыяе расщчапленню бялкоў. Цікава, што актыўным трыпсін становіцца толькі ў дванаццаціперснай кішцы.

Печань з'яўляецца самай буйной стрававальнай залозай. У дарослага чалавека яе маса дасягае 1,8 кг. На ніжняй паверхні печані размяшчаецца **жоўцевы пузыр** (гл. мал. 74), які забяспечвае канцэнтраванне жоўці. Пры паступленні ў дванаццаціперсную кішку жоўць актывуе ферменты і эмульгуе (разбівае на дробныя кропелькі) тлушчы, што палягчае іх ператраўліванне і ўсмоктванне. Ствараючы шчолачную рэакцыю, жоўць узмацняе рухальную актыўнасць дванаццаціперснай кішкі.

Актыўны ўдзел у страваванні прымаюць не толькі падстраўнікавая залоза і печань, але і стрававальныя залозы ўласна тонкай кішкі. Вылучаемы імі сок складаецца з вадкай часткі і камячкоў слізі, якія змяшчаюць злушчаныя клеткі кішэчнага эпітэлію. Пры разбурэнні гэтых клетак вызваляюцца размешчаныя ў іх ферменты, якія завяршаюць расщчапленне пажыўных рэчываў.

Усмоктванне. Прадукты расщчаплення бялкоў, тлушчаў і вугляводаў, якія ўтварыліся ў выніку дзеяння стрававальных ферментаў, трапляюць у кроў і лімфу. Працэс пераносу кампанентаў ежы з поласці

стрававальнага тракту ва ўнутранае асяроддзе арганізма атрымаў назву **ўсмоктванне**.

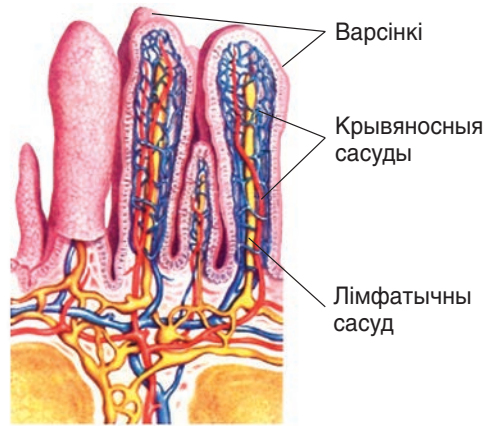
Усмоктванне ажыццяўляецца практычна ва ўсіх аддзелах стравальнай сістэмы. У ротавай поласці яно нязначнае з прычыны кароткачасовага знаходжання тут ежы. У страўніку ўсмоктваецца невялікая колькасць глюкозы, вады і мінеральных солей. Найбольш высокая інтэнсіўнасць усмоктвання ў тонкай кішцы, слізистая абалонка якой па сваёй будове максімальна прыстасавана для забеспячэння гэтага працэсу. На плошчы 1 см² слізистой абалонкі размяшчаецца каля 2500 спецыяльных «органаў усмоктвання» — *варсінак* (мал. 75). Кожная з іх уяўляе сабой пальцападобны вырост, пакрыты аднаслойным эпителием. Хоць вышыня варсіні дасягае ўсяго 1,2 мм, дзякуючы іх вялікай агульнай колькасці плошча паверхні тонкага аддзела кішэчніка істотна ўзрастае.

Унутры варсіні знаходзяцца крывяносная сетка і лімфатычны капіляр. Прадукты расшчаплення бялкоў і вугляводаў усмоктваюцца, галоўным чынам, у кроў, а прадукты расшчаплення тлушчаў — у лімфу. Кроў, што адцякае ад страўніка і кішэчніка па варотнай вене, накіроўваецца ў печань, якая абясшкоджвае ядавітыя рэчывы, якія трапілі ў яе.

Страваванне ў тоўстай кішцы. Тоўстая кішка з'яўляецца канчатковым аддзелам стравальнай сістэмы. Яе даўжыня вагаецца ад 1,5 да 2 м, а дыяметр складае каля 6 см. Яна адрозніваецца ад тонкай кішкі не толькі большым дыяметрам, але і наяўнасцю характэрных уздуццяў.

Пачынаецца тоўстая кішка мехпадобным выпінаннем — *сляпой кішкай*, ад якой адыходзіць *чэрвепадобны адростак (апендыкс)*. Яго запаленне (апендыцыт) — адно з найбольш частых захворванняў брушнай поласці, якое часцей за ўсё патрабуе хірургічнага лячэння.

Тоўстая кішка не мае варсінак і амаль пазбаўлена стравальных залоз. У асноўным у ёй адбываецца ўсмоктванне вады і фарміраванне з неператраўленых рэшткаў ежы кала. Бактэры, якія насыляюць тоўстую кішку, прымаюць удзел ва ўтварэнні арганічных кіслот, газаў, некаторых вітамінаў і таксічных рэчываў. Бактэры таксама забяспечваюць



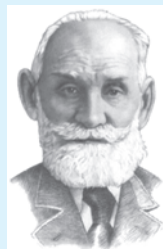
Мал. 75. Кішэчныя варсіні

частковае расшчапленне цэлюлозы, на якую не дзейнічаюць стрававальныя ферменты.

Канчатковы адрэзак тоўстай кішкі — *прамая кішка з анальнай адтулінай* служыць для выдалення неператраўленых рэшткаў ежы.

Рэгуляцыя дзейнасці органаў стрававання. Узгодненасць рухальнай, сакраторнай і ўсмоктвальнай функцый стрававальнай сістэмы дасягаецца шляхам цеснага ўзаемадзеяння нервовых і гумаральных механізмаў рэгуляцыі. Разгледзім, як ажыццяўляецца рэгуляцыя стрававання на кожным асобна ўзятым этапе.

▲ **Вядомыя вучоныя.** Рэгуляцыя стрававання з выключнай глыбінёй была вывучана рускім фізіёлагам Іванам Пятровічам Паўлавым (1849—1936). Ім быў распрацаваны арыгінальны метад даследавання страўнікавай сакрэцыі. Аператыўным шляхам І. П. Паўлаў ізаляваў частку страўніка сабакі з захаваннем яго інервацыі. У гэту адасобленую частку, якая валодала паўнавартаснай функцыяй, ежа не трапляла. Праз ужыўленую ў яе фістулу (трубку) можна было збіраць чысты страўнікавы сок і даследаваць яго састаў і ўласцівасці.



У ротавай поласці з дапамогай шматлікіх рэцэптараў мы распознаем смак, тэмпературу і кансістэнцыю ежы. Ад рэцэптараў па адчувальных нервовых валокнах узбуджэнне перадаецца ў цэнтр слінааддзялення прадаўгаватага мозга. Ад яго каманда накіроўваецца да слінных залоз, у выніку чаго вылучаецца сліна. Так ажыццяўляецца *безумоўна-рэфлекторная рэгуляцыя* слінааддзялення. Але «слінкі могуць цячы» і ад выгляду, паху ежы, адной размовы пра страву. Гэта *ўмоўна-рэфлекторнае* слінааддзяленне. Яно ўзнікае толькі на добра знаёмыя прадукты харчавання. Знешні выгляд экзатычнай садавіны і страў, якія мы ніколі не спрабавалі, слінааддзяленне не выклікае.

Сакрэцыя страўнікавага соку пачынаецца яшчэ да паступлення ежы ў страўнік. Такі сок атрымаў назву *запальнага*, або *апетытнага*, г. зн. гэты сок падрыхтоўвае страўнік да прыёму ежы. Падобным чынам выдзяляюцца жоўць і сок падстраўнікавай залозы. Наступнае механічнае раздражненне ежай рэцэптараў поласці рота і страўніка ўзмацняе страўнікавую сакрэцыю.

Важную ролю ў стымуляцыі сакраторнай дзейнасці страўнікавых залоз адыгрываюць біялагічна актыўныя рэчывы. Яны вызваляюцца клеткамі страўніка пад уздзеяннем блукаючага нерва і прадуктаў расшчаплення бялкоў.

Як толькі кіслая харчовая кашыца паступае ў дванаццаціперсную кішку, яе слізистая абалонка пачынае рэфлекторна выдзяляць кішачны сок. Да рэфлекторнага механізма далучаецца гумаральны: выдзяляюцца гармоны, якія стымулююць прадукцыю соку падстраўнікавай залозы і жоўці.

■ **Паўторым галоўнае.** У страўніку ежа падвяргаецца дзеянню сальнай кіслаты. Яна знішчае хваробатворныя мікраарганізмы і актывізуе ферменты страўнікавага соку, якія запускаяюць расшчапленне бялкоў. ◆ Найбольш інтэнсіўна працэсы стрававання ідуць у тонкай кішцы. Тут прысутнічаюць усе ферменты, неабходныя для расшчаплення бялкоў, тлушчаў і вугляводаў. І менавіта тут найбольш інтэнсіўна працякаюць працэсы ўсмоктвання канчатковых прадуктаў. ◆ Тоўстая кішка заселена шматлікімі бактэрыямі. Яна забяспечвае ўсмоктванне вады і фарміраванне з неператраўленых рэшткаў ежы кала. ◆ Працэсы стрававання рэгулююцца нервовым і гумаральным механізмамі.

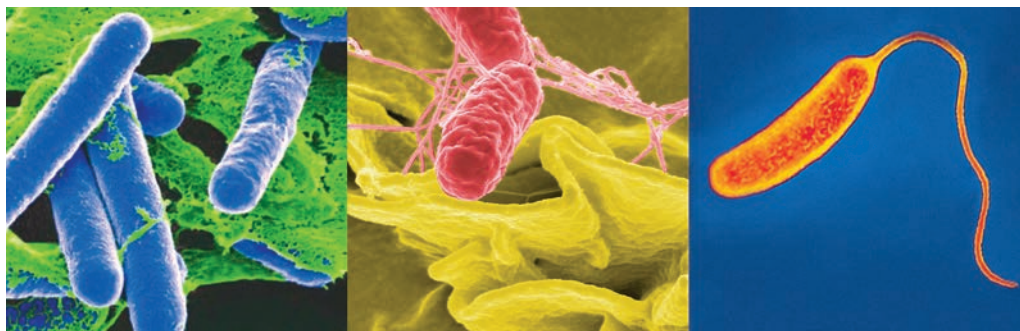
? **Ключавыя пытанні.** 1. Якую будову мае страўнік? 2. У які аддзел кішэчніка паступаюць сок падстраўнікавай залозы і жоўць? 3. Якое значэнне ў страваванні маюць сок падстраўнікавай залозы і жоўць? 4. Як будова тонкай кішкі прыстасавана да функцыі ўсмоктвання? 5. Чым адрозніваюцца па будове і выкананню фізіялагічных працэсаў тонкая і тоўстая кішка? 6. Як ажыццяўляецца рэгуляцыя слінааддзялення? 7. Што такое запальны страўнікавы сок?

Складаныя пытанні. 1. Перад ужываннем у ежу мяса адзін чалавек выпіў шклянку вяршкоў, а другі — шклянку булёну. Як гэта адаб'ецца на ператраўленні мяса? 2. Якую дыету вы б парэкамендавалі чалавеку, якому па медыцынскіх паказаннях выдалілі частку страўніка? Частку тонкай кішкі? 3. Чаму пры жаванні сухароў вылучаецца больш сліны, чым пры жаванні свежага хлеба? 4. Чаму пры хваляванні перасыхае ў роце? 5. Ці можна прымушаць дзяцей есці пад пагрозай пакарання?



Страўнікава-кішачныя захворванні і іх прафілактыка

Папярэджанне харчовых атручэнняў. Пры няправільным захоўванні або парушэнні тэхналогіі прыгатавання прадуктаў харчавання ў іх могуць аказацца хваробатворныя мікраарганізмы або могуць утварыцца ядавітыя рэчывы. Ужыванне такіх прадуктаў надзвычай небяспечнае. Напрыклад, смяротную небяспеку для чалавека ўяўляюць



Бактэрыя батулізму

Сальманела

Халерны вібрыён

Мал. 76. Хваробатворныя бактэрыі

бактэрыі, якія выклікаюць **батулізм** (мал. 76). Яны жывуць у кішэчніку буйной рагатай жывёлы, свіней, коней, грызуноў, не выклікаючы ў іх захворвання. Трапляючы ў глебу, узбуджальнік батулізму нярэдка аказваецца на агародніне, грыбах і іншых прадуктах, якія выкарыстоўваюцца для кансервавання. Паколькі ён развіваецца без доступу паветра, герметычна закрытыя кансервавныя слоікі становяцца для яго ідэальным асяроддзем пражывання.

Узбуджальнік батулізму вылучае вельмі моцны таксін, які пашкоджае нервовую сістэму. Сімптомы батулізму праяўляюцца ў сярэднім праз 18—24 г пасля прыёму заражанай ежы. Захворванне звычайна пачынаецца з галаўнога болю, млоснасці, рвоты, боляў у жываце. Тэмпература цела пры гэтым можа заставацца ў межах нормы. Праз некалькі сутак пачынаецца параліч вокарухальных мышцаў. Пры цяжкім цячэнні хваробы можа развіцца дыхальная недастатковасць.

Увага! Калі кансервавны слоік хоць трохі ўзняўся, яго змесціва не прыдатнае да ўжывання.

Нярэдка ў прадукты харчавання пападаюць бактэрыі — **стафілакокі**. Асабліва актыўна яны размнажаюцца ў малаце, мясе, рыбе і таксама могуць выклікаць цяжкія атручэнні.

У выпадку кантакту з буйной і дробнай рагатай жывёлай, свойскай птушкай, катамі, сабакамі можна захварэць на **сальманелёз**. Гэта вострая кішэчная інфекцыя бактэрыяльнай прыроды (гл. мал. 76). Часцей за ўсё заражэнне адбываецца праз інфіцыраваныя прадукты харчавання: мяса, малако, яйцы. Сальманелёз пачынаецца з рэзкага павышэння тэмпературы цела. З'яўляюцца дрыжыкі, галаўны боль, слабасць і галавакружэнне. Узнікаюць болі ў жываце, якія суправаджаюцца паносам і рвотай.

Чалавецтва на працягу ўсёй сваёй гісторыі пакутавала і працягвае пакутаваць ад смяротных выбліскаў **халеры**. Сімптомы захворвання выклікаюцца таксінам, які прадукцыруецца халерным вібрыёнам (гл. мал. 76). Ён добра захоўваецца ў вадзе, устойлівы да холаду, але дрэнна пераносіць награванне. Як і іншыя хваробатворныя бактэрыі, халерны вібрыён гіне ад хлорнай вапны (хлоркі) або хлораміну. Пры пагрозе халеры рэкамендавана абеззаражванне вады, частае мыццё рук, тэрмічная апрацоўка ежы.

Моцнае атручэнне могуць выклікаць вялікія колькасці цяжкіх металаў: свінцу, цынку, медзі або мыш'яку, якія трапілі ў прадукты ці гатовую ежу. Часцей за іншых сустракаецца атручэнне цынкам пры захоўванні кіслых прадуктаў (квас, квашаная капуста і інш.) у ацынкаваным посудзе.

Смяротна небяспечныя **ядавітыя грыбы**. Нават невялікі кавалачак бледнай паганкі можа прывесці да гібелі чалавека. Таму вельмі важна ведаць і ўмець адрозніваць ядомыя грыбы ад ядавітых (мал. 77). Не менш



Бледная паганка



Мухамор



Блёкат чорны



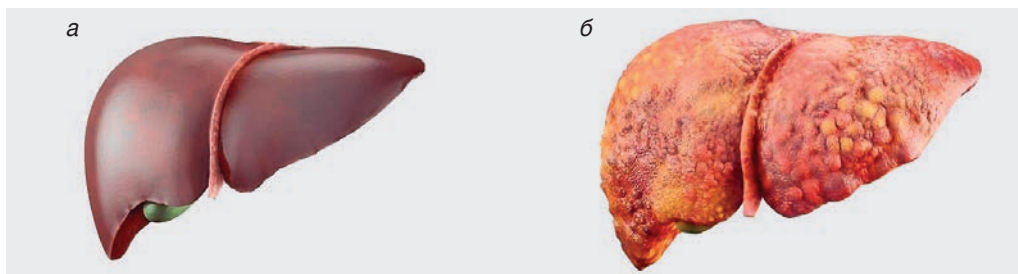
Воўчае лыка



Дурнап'ян



Мудранка



Мал. 78. Печань здаровага чалавека (а) і хворага на цыроз (б)

небяспечныя **ядавітыя расліны**: блёкат чорны, воўчае лыка, дурнап'ян, мудранка і інш.

Пры першых прыметах харчовага атручэння (агульнае недамаганне, болі ў брушной поласці, панос, ірвота) неабходна як мага хутчэй вызваліць страўнік ад ежы. Для гэтага пацярпеламу даюць выпіць 1,5—2 л вады пакаёвай тэмпературы, у якую дадаюць некалькі крышталаў марганцоўкі або харчовай соды. Затым націсканнем пальцамі на корань языка выклікаюць ірвотны рэфлекс. Працэдуру паўтараюць, пакуль вада, якая пакідае страўнік, перастане мець прымесі ежы. Пасля гэтага хвораму даюць актываваны вугаль, кладуць у ложка, цёпла ўкрываюць і выклікаюць урача.

У большасці выпадкаў страўнікава-кішачныя інфекцыі з'яўляюцца следствам невыканання элементарных правілаў асабістай гігіены. У гэтай сувязі іх часта называюць хваробамі брудных рук.

Памятайце! Каб не хварэць, рэгулярна мыйце рукі вадой з мылам!

Уплыў на страванне алкаголю і нікаціну. Алкаголь і нікацін вельмі згубна адбіваюцца на функцыях стрававальнай сістэмы. Сістэматычны прыём алкаголю прыводзіць да развіцця шэрага захворванняў. Сярод іх найбольш часта сустракаюцца **гастрыт** (запаленне слізистой абалонкі страўніка), **панкрэатыт** (запаленне падстраўнікавай залозы) і **цыроз** (хранічнае захворванне печані) (мал. 78). У падлеткавым узросце слізистая абалонка страўнікава-кішачнага тракта далікатная і лёгкаранімая, таму спіртныя напіткі аказваюць на яе асабліва вострае і пагібельнае дзеянне.

Курэнне можна разглядаць як пастаянна дзеючы траўміруючы фактар. У курцоў са стажам парушаюцца практычна ўсе стрававальныя працэсы. Нікацін, смолы, аміяк, кіслоты і іншыя састаўляючыя тытунёвага

дыму раздражняюць язык, горла, стрававод і страўнік. Істотна ўзрастае рызыка ўзнікнення злаякасных пухлін гэтых органаў. З-за перападу тэмператур разбураюцца зубы. Курэц — гэта чалавек, які вядзе смяротна небяспечны спосаб жыцця.

ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Абмен рэчываў і энергіі — асноўная прымета жыцця і абавязковая ўмова яе існавання. Дзякуючы бесперапынна працякаючым абменным працэсам адбываецца абнаўленне і аднаўленне колькасці клетак, а таксама вызваленне энергіі для падтрымання жыццядзейнасці арганізма.

Важную ролю ў абменных працэсах адыгрываюць вітаміны. Пры іх дэфіцыце абмен рэчываў парушаецца і развіваюцца цяжкія захворванні.

Пажыўныя рэчывы не могуць засвойвацца арганізмам у тым выглядзе, у якім яны ў яго трапляюць. Неабходна іх папярэдняя механічная і хімічная апрацоўка. Гэтыя задачы ў поўнай меры вырашае стрававальная сістэма. Яе органы ажыццяўляюць сакраторную, рухальную і ўсмоктвальную функцыі. Органы стрававальнай сістэмы таксама забяспечваюць выдаленне з арганізма канчатковых прадуктаў абмену і ператраўленых астаткаў ежы.

Хімічная апрацоўка ежы становіцца магчымай дзякуючы дзейнасці ферментаў, якія паступаюць у страўнікава-кішачны тракт у саставе стрававальных сокаў. Як правіла, гэта малекулы бялковай прыроды, дзякуючы якім бялкі, тлушчы і вугляводы расщапляюцца на больш простыя рэчывы, якія не маюць відавочнай спецыфічнасці. Прадукты расщачлення ўсмоктваюцца праз слізістую абалонку страўніка, тонкага і часткова тоўстага кішэчніка ў кроў і лімфу, якія пераносяць іх па ўсім арганізме.

Рэгуляцыя функцый стрававальнай сістэмы ажыццяўляецца нервовай сістэмай і з дапамогай біялагічна актыўных рэчываў.

Аптымальная дзейнасць стрававальнай сістэмы магчыма толькі ў выпадку поўнай адмовы ад шкодных звычак. Алкаголь і нікацін з'яўляюцца траўміруючымі фактарамі, якія істотна павялічваюць рызыку ўзнікнення паталагічных працэсаў.