

? **Ключавыя пытанні.** 1. У чым заключаюцца прычыны блізарукасці і дальназоркасці? Як карэктуюць зрок пры гэтых захворваннях? 2. Як зберагчы вочы ад захворванняў? 3. Як рэкамендуецца выдаляць парушынку з вока? 4. Што трэба рабіць пры раненнях вачэй? 5. Чаму многія галаўныя ўборы маюць казырок? 6. Якія дзеянні трэба выканаць пры пападанні ў вочы шчолачы або кіслаты?

Складаныя пытанні. 1. Каб лепш бачыць, блізарукі чалавек жмурыцца або зрушвае скуру са знешняга вугла вока ў бок вуха. Што пры гэтым адбываецца? 2. Вядомы выпадкі развіцця часовай слепаты ў аматараў гарналыжных курортаў, зімовай рыбалкі і наведвальнікаў салярыяў. Як вы думаеце, што ляжыць у яе аснове? 3. У большасці выпадкаў піраты, якія насілі на воку чорную павязку, не былі інвалідамі і надзявалі яе перад нападатнем на праследуемае судна. Чаму?

Індывідуальныя дамашнія даследаванні

Праверка вастрыві зроку. Раздрукуйце кегелем № 22 літары Ш, В, К, О, З, М, П, Н, Б, І, Е, А. Пры добрым асвятленні вы павінны ўбачыць іх з адлегласці 5 м. Калі гэта не атрымліваецца — трэба наведваць урача-афтальмолага. Абмяркуйце вынікі гэтага даследавання на бліжэйшым уроку біялогіі.

§ 14. Слыхаяя сенсорная сістэма

- **Успомніце.** У чым заключаюцца асаблівасці будовы вонкавага і сярэдняга вуха ў млекакормячых?
- **Як вы думаеце?** Чаму проціпаказана праслухоўванне праз навушнікі гучнай музыкі?
- **Вы даведаецеся** аб будове органа слыху, механізме гукаўспрымання і некаторых заканамернасцях нармальнага функцыянавання слыхавой сенсорнай сістэмы.

Навакольны свет напоўнены самымі разнастайнымі гукамі — шалахам лісця, шумам ветру, спевамі птушак, створанай чалавекам музыкай. Слых не толькі дазваляе рэагаваць на тыя ці іншыя гукавыя раздражнільнікі, але і забяспечвае зносіны паміж людзьмі. На слых абапіраецца працэс навучання маўленню. А значыць, вуха надзяляе нас не толькі здольнасцю чуць, але і размаўляць.

З навуковага пункту гледжання гукі ўяўляюць сабой пругкія хвалі механічных ваганняў часціц асяроддзя. Як любая хваля, гук характарызуецца частотой і амплітудай. Ад частаты гуку, г. зн. ад колькасці ваганняў у секунду, залежыць яго вышыня. З павелічэннем частаты ваганняў вышыня гуку расце. Здаровы чалавек здольны чуць гукавыя ваганні

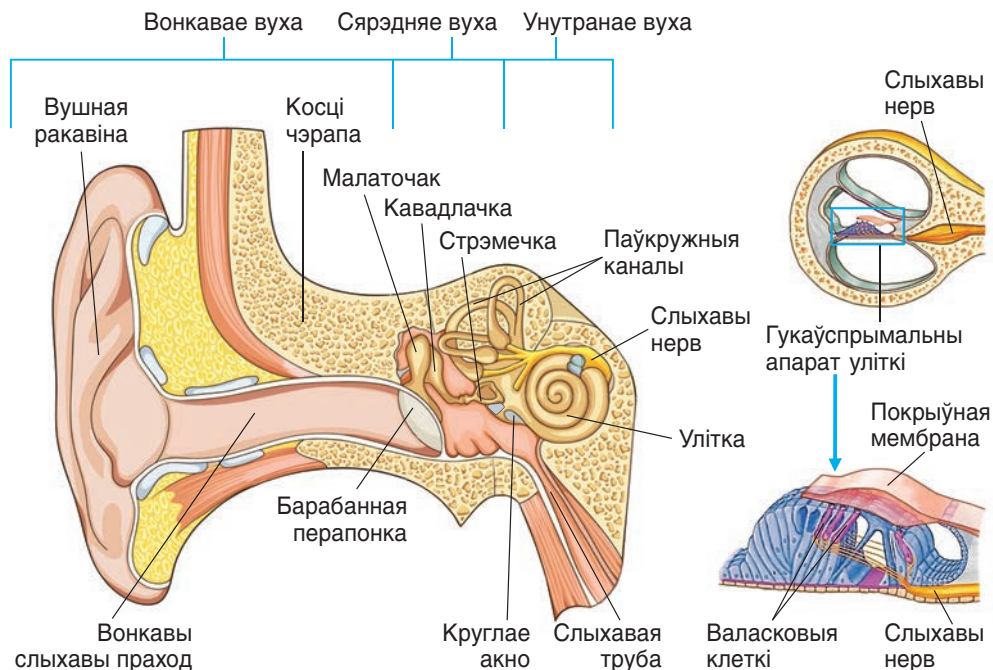
ў дыяпазоне частот ад 16—20 Гц да 20 кГц. Амплітуда абумоўлівае гучнасць гуку: чым яна большая, тым ён гучнейшы.

Будова органа слыху. Успрыманне гукавых ваганняў забяспечваецца органам слыху, у якім вылучаюць вонкавае, сярэдняе і ўнутранае вуха (мал. 23).

Вонкавае вуха складаецца з вушной ракавіны і вонкавага слыхавога праходу. *Вушная ракавіна* ўлоўлівае гукавыя ваганні, а *вонкавы слыхавы праход* іх праводзіць. Вонкавы слыхавы праход утрымлівае відазмененыя потавыя залозы, якія выпрацоўваюць вушную серу.

Вонкавае і сярэдняе вуха аддзелены адно ад аднаго барабаннай перапонкай. Яна мае форму конуса з вяршыняй, накіраванай у поласць сярэдняга вуха. Гукавыя хвалі б'юцца аб барабанную перапонку і выклікаюць яе ваганні.

Сярэдняе вуха прадстаўлена *барабаннай поласцю*, у якой размешчаны слыхавыя костачкі: малаточак, кавадлачка і стрэмечка. Ручка малаточка ўплецена ў барабанную перапонку, а стрэмечка злучаецца з мембранай *авальнага акна* ўнутранага вуха. Слыхавыя костачкі ўзмацняюць ціск гукавых хваль і перадаюць іх ва ўнутранае вуха.



Мал. 23. Орган слыху

Слыхаяя труба звязвае барабанную поласць з насаглоткай. Падчас глытання яна адкрываецца, і ціск у барабаннай поласці выраўноўваецца з атмасферным. У выніку ствараюцца спрыяльныя ўмовы для вібрацыі барабаннай перапонкі, і мы чуем лепш.

Унутранае вуха размешчана ў глыбіні скроневай косці чэрапа. З-за знешняга падабенства са слімаком (уліткай) яго часта так і называюць. Улітка ўтворана касцявым спіральна выгнутым каналам, які робіць 2,5 завіткі. Дзвюма мембранамі канал дзеліцца на тры хады, кожны з якіх запоўнены вадкасцю. Унутраны ход цалкам адасоблены ад крайніх, якія злучаюцца адзін з адным у вяршыні ўліткі. Адзіны ход, які ўтвараецца імі, пачынаецца *авальным акном* і заканчваецца *круглым акном*. Абодва вокны зацягнуты тонкімі мембранамі. Паколькі вадкасць практычна несціскаемая, адсутнасць гэтых вокнаў выключыла б магчымасць перадачы гукавых ваганняў.

На адной з мембран, што аддзяляюць унутраны ход ад бакавых, размешчаны *гукаўспрымальны апарат уліткі* (гл. мал. 22). У яго састаў уваходзяць рэцэпторныя клеткі, якія рэагуюць на механічнае раздражненне. Кожная з іх забяспечана прыкладна сотняй найтонкіх валасінак, змяненне становішча якіх выклікае ўзбуджэнне. Над рэцэптарамі, амаль дакранаючыся да іх валасінак, навісае рухомая мембрана, адзін край якой не замацаваны. Як толькі гукавыя ваганні ссоўваюць слуп вадкасці, якая запаўняе ўлітку, пачынае вагацца мембрана, на якой размешчаны рэцэптары. Пры гэтым іх валасінкі датыкаюцца да пакрыўнай мембраны і дэфармуюцца. У выніку ў рэцэптарах ўзнікае ўзбуджэнне. Па валокнах слыхавага нерва яно перадаецца ў скроневаю долю кары вялікіх паўшар'яў, дзе фарміруюцца слыхавыя адчуванні.

Для чалавека характэрны бінаўральны слых (ад лац. *bini* — два, *auris* — вуха) — улоўліванне гуку двума вушамі. Гукавыя ваганні, якія ідуць збоку, трапляюць у бліжэйшае да крыніцы гуку вуха крыху раней, чым у другое. Менавіта гэтая розніца і дае магчымасць з высокай дакладнасцю вызначаць месцазнаходжанне крыніцы гуку.

Гігіена слыху. Найбольш частая прычына паслаблення слыху — утварэнне сернага корку ў вонкавым слыхавым праходзе. Сера выконвае шэраг важных функцый. Яна служыць для ачысткі і змазкі слыхавага канала, ахоўвае барабанную перапонку ад пылу і бактэрыяў. У выніку невыканання гігіенічных правілаў сера назапашваецца і закупорвае вонкавы слыхавы праход. Каб гэта не здаралася, трэба рэгулярна чысціць вушную ракавіну і пачатак слыхавага праходу. Ні ў якім разе нельга даставаць серу вострымі прадметамі — запалкай, алоўкам або шпількай.

Пры гэтым можна пашкодзіць барабанную перапонку і страціць слых. Не рэкамендуецца чысціць вонкавы слыхавы праход і ватнымі палачкамі. Іх выкарыстанне істотна павялічвае рызыку ўтварэння сернага корка.

Пры інфекцыйных захворваннях (ангіна, адзёр, шкарлятына) мікраарганізмы з насаглоткі разам з насавой сліззю трапляюць праз слыхавую трубу ў сярэдняе вуха. Гэта можа прывесці да яго запалення — **атыту**. Захворванне характарызуецца з'яўленнем рэзкага болю ў вуху і патрабуе спецыяльнага лячэння.

Праслухоўванне гучнай музыкі адмоўна адбіваецца на здароўі чалавека: павышаецца артэрыяльны ціск, узнікаюць галаўныя болі, павялічваецца сон. Рэгулярны гукавы шум небяспечны стратай эластычнасці барабаннай перапонкі і, як вынік, зніжэннем вастрыні слыху. Для паслаблення ўздзеяння моцных гукаў ужываюць гуканепранікальныя навушнікі і берушы (ад слоў *беражыце вушы*). Часцей за астатніх імі карыстаюцца працоўныя ў шумных цэхах і музыканты на канцэртах.

■ **Паўторым галоўнае.** Перыферычны аддзел слыхавой сенсорнай сістэмы складаецца з вонкавага, сярэдняга і ўнутранага вуха. ♦ Вонкавае вуха выконвае гукаўлоўную функцыю. ♦ Сярэдняе вуха забяспечвае ўзмацненне гукавога сігнала і яго перадачу ва ўлітку. ♦ У момант, калі покрывная мембрана дэфармуе валасінкі рэцэпторных клетак улітку, у іх узнікае ўзбуджэнне. Па валокнах слыхавога нерва імпульсы паступаюць у скроневую вобласць кары вялікіх паўшар'яў. Тут фарміруюцца слыхавыя адчужанні і распазнаюцца гукавыя сігналы. ♦ Паслабленне слыху можа быць выклікана дзеяннем самых разнастайных фактараў. Найбольш тыповы выпадак — назапашванне ў вонкавым слыхавым праходзе вушной серы.



Ключавыя пытанні. 1. З якіх аддзелаў складаецца слыхавая сенсорная сістэма? 2. Якія асаблівасці будовы і функцыі перыферычнага аддзела слыхавой сенсорнай сістэмы? 3. Які механізм успрымання гукавых ваганняў? 4. Якія фактары аказваюць шкодны ўплыў на слых? Як можна прадукіць іх непажаданыя ўздзеянні?

Складаныя пытанні. 1. Чаму пры ўзлёце і пасадцы самалёта ў пасажыраў узнікае адчужанне закладзенасці вушэй? 2. Чаму выдаляць слізь пры насмарку рэкамендуецца з кожнай ноздры па чарзе, а не адначасова з абедзвюх? 3. Глухія ад нараджэння людзі рызыкуюць застацца нямымі. Дайце гэтаму тлумачэнне. 4. Чаму выкарыстанне ватных палачак істотна павялічвае рызыку ўтварэння сернага корка? 5. Як вызначае месца крыніцы гуку чалавек, глухі на адно вуха?



Індывідуальныя дамашнія даследаванні

Вызначэнне вастрыні слыху. Прыкладзіце механічны наручны гадзіннік да вуха і адводзіце яго ўбок да таго часу, пакуль не перастанеце чуць гук яго ходу. З дапамогай лінейкі вызначце адлегласць ад вуха да гадзінніка. Набліжайце гадзіннік да сябе да таго часу, пакуль не пачуеце яго ход. Зноў вымерайце адлегласць ад вуха да гадзінніка. Знайдзіце сярэдняе арыфметычнае двух вымярэнняў. Нармальным лічыцца слых, пры якім гук гадзінніка чуецца на адлегласці 10—15 см.

ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Сенсорныя сістэмы, або аналізатары, забяспечваюць успрыманне і перапрацоўку сігналаў навакольнага свету і ўнутранага асяроддзя арганізма. Усе яны маюць прынцыпова падобную будову.

У саставе сенсорнай сістэмы вылучаюць тры аддзелы: перыферычны, правадніковы і цэнтральны. Перыферычны аддзел прадстаўлены рэцэптарамі, якія пераўтвараюць раздражненне ў нервовыя імпульсы. Правадніковы аддзел перадае імпульсы па адчувальных нервовых шляхах у кару вялікіх паўшар'яў. І, нарэшце, цэнтральны аддзел забяспечвае фарміраванне зрокавых, слышавых, нюхальных, смакавых і іншых адчуванняў у галаўным мозгу.

Дзякуючы зладжанай рабоце сенсорных сістэм адбываецца бесперапынны сінтэз розных адчуванняў і ў свядомасці фарміруецца цэласная карціна свету. Інфармацыя, якая атрымліваецца з дапамогай сенсорных сістэм, забяспечвае псіхічную дзейнасць і паводзіны чалавека.