

О. Д. Боярчук

**АНАТОМІЯ,
ФІЗІОЛОГІЯ
ТА ПАТОЛОГІЯ
ОРГАНІВ
СЛУХУ ТА
МОВИ**

Міністерство освіти та науки України
Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка

О. Д. Боярчук

АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТА ПАТОЛОГІЯ ОРГАНІВ СЛУХУ ТА МОВИ

Навчальний посібник

Луганск
«Альма-матер»
2008

УДК [611.22+611. 85+612.78+616.2] (075.8)
ББК 28. 706я73+28.707.3я7
Б 86

Рецензенти:

Гванюра І. О. – доктор біологічних наук, професор кафедри анатомії, фізіології людини та тварин Луганського національного університету імені Тараса Шевченка.

Вовк С. В. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Луганського національного університету імені Тараса Шевченка.

Б 86 Боярчук О. Д. Анатомія, фізіологія и патологія органів слуху та мови: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Луганськ: Альма-матер, 2008. – 175 с.

Цей навчальний посібник являє собою великий матеріал, який у доступній формі розглядає особливості будови відділів органа слуху, сучасні уявлення про природу звуку й теорії звукосприйняття, основні питання фоніартрії й логопедії, сучасні уявлення про будову органа мови, фізіологію мови, артикуляцію. Особлива увага приділяється класифікації патологій слуху, мови та голосу з розглядом причин і їх профілактики, висвітлює вікові особливості формування слуху і мови у дітей, відновлення слуху і голосу в дітей.

Цей навчальний посібник буде важливою підмогою для підготовки студентів, що вивчають дисципліни біологічного напрямку й може бути корисним в роботі педагогів – логопедів.

УДК [611.22+611. 85+612.78+616.2] (075.8)
ББК 28. 706я73+28.707.3я7

*Рекомендовано до друку навчально-методичною радою
Луганського національного університету імені Тараса Шевченка
(протокол № 10 від 18 червня 2008 року)*

© Боярчук О. Д., 2008
© Альма-матер, 2008

ЗМІСТ

| | |
|--|-----------|
| ПЕРЕДМОВА..... | 6 |
| МОДУЛЬ А – ОРГАН СЛУХУ | 10 |
| Тема 1. Будова органа слуху (2 години)..... | 10 |
| Зовнішнє вухо..... | 10 |
| Середнє вухо | 12 |
| Внутрішнє вухо..... | 15 |
| Кістковий лабіринт..... | 15 |
| Перетинчастий лабіринт..... | 18 |
| Кортіів орган | 18 |
| ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ..... | 20 |
| Тема 2. Фізіологія органа слуху (4 години)..... | 21 |
| Фізичні характеристики звукових сигналі..... | 22 |
| Фізіологія відділів органа слуху..... | 25 |
| Теорії звукосприйняття..... | 29 |
| Дослідження слуху..... | 32 |
| Функції органа слуху у дітей..... | 36 |
| ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ..... | 39 |
| Тема 3. Патологія органа слуху (4 години)..... | 39 |
| Глухота провідності..... | 42 |
| Глухота сприйняття..... | 43 |
| Глухота змішана..... | 46 |
| Характеристика глухоти в залежності від етіології захворювання..... | 47 |
| Глухота дитячого віку..... | 52 |
| Спадкова глухота..... | 52 |
| Уроджена глухота..... | 53 |
| Придбана глухота..... | 56 |
| Відновлення слуху в дітей..... | 62 |
| ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ..... | 67 |

| | |
|--|-----------|
| ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЮ А..... | 68 |
| ПИТАННЯ ДО МОДУЛЮ А..... | 74 |

МОДУЛЬ В – ОРГАН ГОЛОСУ ТА МОВИ

| | |
|---|------------|
| Тема 1. Анатомія органу голосу та мови | |
| (2 години) | 75 |
| Топографія гортані..... | 75 |
| Хрящі гортані..... | 76 |
| Зв'язки гортані..... | 79 |
| Руховий апарат гортані..... | 82 |
| Порожнина гортані..... | 86 |
| Інервація гортані..... | 89 |
| ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ..... | 91 |
| | |
| Тема 2. Фізіологія голосу (2 години)..... | 92 |
| Функції гортані..... | 92 |
| Артикуляція..... | 97 |
| Опора..... | 101 |
| ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ..... | 102 |
| | |
| Тема 3. Фізіологія мови (2 години)..... | 103 |
| Основні функції мови..... | 104 |
| Форми мовної діяльності..... | 106 |
| Фізіологічні основи мови..... | 108 |
| Розвиток мови у дітей..... | 114 |
| ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ..... | 118 |
| | |
| Тема 4. Патології голосу та мови (4 години)..... | 119 |
| Патології голосового апарата..... | 119 |
| Уроджений свист..... | 122 |
| Порушення голосу, пов'язані з | |
| міастенією..... | 123 |
| Відновлення голосу..... | 123 |
| Відновлення дихання..... | 124 |
| Відновлення фонації та артикуляції..... | 126 |
| Патологія мови..... | 130 |

| | |
|--|------------|
| Порушення мови, внаслідок патологічних змін в артикуляційному апараті..... | 130 |
| Німота внаслідок порушення слуху..... | 134 |
| Німота..... | 138 |
| Порушення мови внаслідок розумового недорозвинення..... | 141 |
| Функціональна заїкуватість..... | 144 |
| Психогенні порушення мови..... | 156 |
| Афазії..... | 159 |
| ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ..... | 161 |
| ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЮ В..... | 163 |
| ПИТАННЯ ДО МОДУЛЮ В..... | 168 |
| ЛІТЕРАТУРА..... | 170 |
| ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК..... | 171 |
| ВІДПОВІДІ ДО ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ..... | 174 |

ПЕРЕДМОВА

Анатомія, фізіологія та патологія органів слуху і мови – провідна дисципліна теоретичної й практичної підготовки студентів вищих навчальних закладів, майбутніх вихователів, педагогів і логопедів.

Порушення мови, голосу та слуху повинні розглядатися з точки зору патофізіології органів голосу, слуху та мови, що дає можливість більш повно пояснити механізми та скласти уявлення з цих питань.

Мова є однією із складних вищих психічних функцій людини, яка забезпечується діяльністю головного мозку. У фізіології мовної функції відкриваються основні ознаки відображення внутрішнього (суб'єктивного) та зовнішнього(об'єктивного) світу.

Слухову функцію людини виконує слуховий аналізатор, периферичним сприймаючим апаратом якого є кортієв орган внутрішнього вуха. Найбільш складний аналіз і синтез мовних слухових сигналів з узагальненням їх у фонемну систему мови здійснюється вторинними і третинними відділами кори лівої скроневої частки домінантної півкулі.

Людина сприймає звуки і диференціює їх по силі, висоті, тривалості звучання і тембру, але цей слух виявляється недостатнім для сприйняття навіть елементарній мові.

Здатність диференціювати складні звукові відчуття і особливо звуки мови розвивається у дитини під впливом навколишнього мовного середовища, причому в процесі активного оволодіння тією або іншою мовою.

Ця здатність, яка набувається в індивідуальному розвитку, і носить назву значенневого або фонемного слуху.

Порушення слуху, особливо в дитячому віці, позбавляють мовні рухи їх нормальної чуттєвої основи і приводять до того, що артикуляція, яка загубила свій контроль з боку слуху, у дитини недорозвивається.

У навчальному посібнику комплексне вивчення функції органів слуху та мови з основами анатомії забезпечене послідовним викладом анатомічних і фізіологічних відомостей. Спочатку подається анатомічна будова органів слуху та мови, потім викладаються функції основних структур цих органів і їхні механізми; після чого іде докладний опис можливих як уроджених, так і придбаних морфофункціональних патологій органів слуху та мови.

У сучасних умовах педагог-вихователь, логопед повинні володіти певним обсягом медико-біологічних знань. Вони потрібні в першу чергу для здійснення сучасного медико-педагогічного підходу до проблем виховання й навчання. Для успішного здійснення цієї мети розкриваються причини й механізми виникнення патологій органів слуху та мови у дітей.

Основна мета цього навчального посібника – дати студентам глибокі систематизовані знання, навички й уміння. Знання основ анатомії, фізіології й патології органів слуху та мови дають можливість педагогам, вихователям і логопедам користуватися науково обґрунтованими гігієнічними рекомендаціями з організації навчально-виховного процесу. Використані в посібнику матеріали допоможуть майбутнім вихователям знайти необхідні медико-педагогічні підходи до дітей, у яких є дефекти слуху та мови.

Курс «Анатомії, фізіології та патології слуху та мови» вивчається на спеціальності «Корекційна освіта». На вивчення курсу відводиться 20 годин лекцій, 20 го-

дин практичних занять та 42 години самостійної роботи. Після вивчення курсу студенти складають екзамен.

Теоретичний матеріал курсу складається з двох модулів. Освоєння студентами навчального матеріалу відбувається у процесі самостійної роботи на семінарських і практичних заняттях у присутності викладача, а також у процесі самостійної позааудиторної роботи.

Обов'язковим для контролю є ведіння лабораторного журналу, у якому також виконується самостійна робота та індивідуальні завдання.

Індивідуальний рейтинг студента з курсу «Анатомія, фізіологія та патологія слуху та мови» визначається шляхом складання балів у загальну суму за окремі види діяльності по 2 модулям. Максимальна сума рейтингових балів з урахуванням модулю становить 100 балів.

Розподіл рейтингових балів за видами діяльності:

| МОДУЛЬ А | | МОДУЛЬ В | |
|----------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|
| Види діяльності | Бали | Види діяльності | Бали |
| Модуль | 20 | Модуль | 20 |
| Теоретичний блок | 15 | Теоретичний блок | 15 |
| Лабораторний журнал | 5 | Лабораторний журнал | 5 |
| Позааудиторна, самостійна робота | 10 | Позааудиторна, самостійна робота | 10 |
| Загальна сума | 50 | | 50 |

Вважається, що студент засвоїв курс «Анатомії, фізіології та патології слуху та мови», якщо його індивідуальна сума рейтингових балів становить від 51 до 100 балів. Екзаменаційна оцінка визначається за такими критеріями оцінювання:

| Оцінка ECTS | За національною системою | Визначення | % оцінювання за модульно-рейтинговою системою |
|--------------------|---------------------------------|--|--|
| A | 5 | ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок | 84 – 100 |
| B | 4 | ДУЖЕ ДОБРЕ - вище середнього рівня з кількома помилками | 67 – 83 |
| C | 4 | ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю значних помилок | |
| D | 3 | ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків | 51 – 66 |
| E | 3 | ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії | |
| FX | 2 | НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти | 0 – 50 |
| F | 2 | НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота, обов’язковий повторний курс | |

МОДУЛЬ А (10 годин) ОРГАН СЛУХУ

Тема 1.

БУДОВА ОРГАНА СЛУХУ (2 години)

Слух є суб'єктивним сприйняттям механічної енергії коливань повітря. Сприйняттю даної форми енергії служить спеціальний орган слуху. Орган слуху розташовується усередині завитки, яка перебуває в піраміді скроневої кістки. Орган слуху складається з 3 відділів: зовнішнього, середнього й внутрішнього вуха.

ЗОВНІШНЄ ВУХО

До нього належать вушна раковина й зовнішній слуховий хід.

Вушна раковина являє собою складку шкіри, яка вільно виступає на поверхні голови. В її основі лежить пластинка еластичного хряща (мал.1). Форма хряща в основному відповідає зовнішній формі вушної раковини. В ділянці нижнього кінця вушної раковини хрящ відсутній і знаходиться добре розвинутий шар жирової клітковини, яка утворює разом із покриваючою її шкірою *мочку* вуха. Вільний край вушної раковини, загинаючись у вигляді жолобка, утворює *завиток*. На верхньому краї раковини завиток несе непостійний (так званий дарвінів) *вушний горбок*. Уздовж краю завитка розташовується у вигляді жолобка ямка – *човен*, який обмежений попереду валиком *протизавитка*. Протизавиток іде вгору, загинаючись, ділиться на дві *ніжки*, між якими є *трикутна ямка*. Зовнішній слуховий отвір попереду обмежений невеликим виступом – *козелком*.

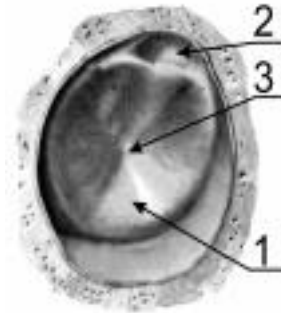


Мал. 1. Вушна раковина: 1 – мочка вуха; 2 – завиток; 3 – вушний горбок; 4 – човен; 5 – протизавиток; 6 – ніжки протизавитка; 7 – трикутна ямка; 8 – козелок.

Зовнішній слуховий хід є безпосереднім продовженням вушної раковини, що являє собою вигнуту трубку. Довжина слухового ходу становить 2,5–3,5 см. Внутрішня поверхня зовнішнього слухового ходу вистелена шкірою, особливістю якої є наявність сальних залоз, а також залоз, що виділяють вушну сірку. Стінка зовнішнього слухового ходу в початковому відділі (1/3 його довжини) складається із хряща й сполучної тканини, а на решті його довжини (2/3) утворена кістковою тканиною скроневої кістки.

На границі між зовнішнім і середнім вухом натягнута барабанна перетинка (мал.2). Вона являє собою сполучнотканинну пластинку, нахилену вперед і вниз, і має овальну форму. Барабанна перетинка має товщину близько 0,1 мм, діаметр 9–11 мм. З боку зовнішнього слухового ходу барабанна перетинка покрита шкірою, а з боку середнього вуха – слизуватою оболонкою. Більша частина барабанної перетинки більш напружена й називається *натягнутою частиною*. Угорі на невеликій відстані барабанна перетинка менш напружена та утворює *розслаблену частину*. Зовнішня поверхня барабанної перетинки трохи ввігнута усере-

дину середнього вуха й має вигляд лійки, тому що центральна частина фіксована ручкою молоточка й називається *пупком барабанної перетинки*.



Мал. 2. Барабанна перетинка:

1 – натягнута частина барабанної перетинки; 2 – розслаблена частина барабанної перетинки; 3 – пупок барабанної перетинки.

Перетинка має пружність, чинячи опір хвилі тиску, що поширюється через слуховий хід. Завдяки тому, що опір барабанної перетинки є найменшим при частоті 800–900 коливань за секунду, і завдяки тому, що коливання барабанної перетинки дуже швидко згасають, вона є прекрасним передавачем тиску й майже не спотворює форму звукової хвилі.

СЕРЕДНЄ ВУХО

До складу середнього вуха входять барабанна порожнина, слухові кісточки й слухова труба. Середнє вухо сполучається з носоглоткою за допомогою м'язовотрубного каналу й з комірками соскоподібного відростка.

Барабанна порожнина розташовується в піраміді скроневої кістки і являє собою щілиноподібну порожнину неправильної форми ємністю в 0,75 мл. Вона вистелена слизуватою оболонкою, має 6 стінок і в ній розташовуються слухові кісточки.

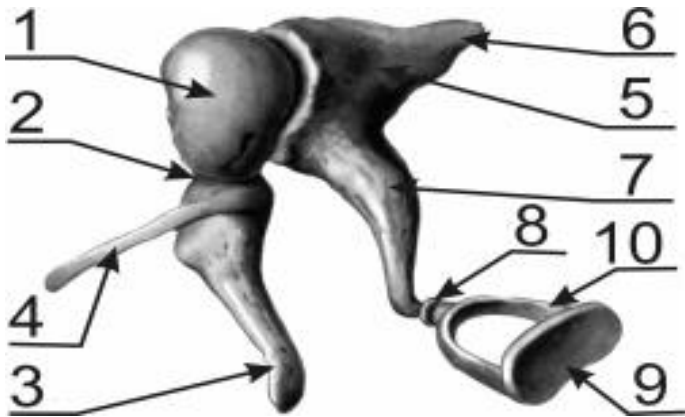
Стінки середнього вуха:

- покрівельна (покрівля барабанної порожнини) або верхня,
- барабанна (утворена барабанною перетинкою) – зовнішня,
- соскоподібна (граничить із соскоподібним відростком) – задня,
- сонна (тут перебуває внутрішній сонний отвір) – передня,
- яремна (відповідає яремній ямці) – нижня,
- лабіринтна (частина кісткового лабіринту внутрішнього вуха, на ній знаходяться два отвори: круглий та овальний) – внутрішня.

Слухова труба з'єднує порожнину глотки з порожниною середнього вуха. Вона починається на бічній стінці глотки *глотковим отвором* слухової труби. При акті ковтання глотковий отвір відкривається, що призводить до вирівнювання тиску в середньому вусі із зовнішнім атмосферним тиском. Це забезпечує однаковий тиск повітря по обидва боки барабанної перетинки.

Слухова труба має довжину 3,5 – 4,0 см, а діаметр – 2 мм. У ній розрізняють дві частини: *хрящову* – більшу, що займає 2/3 труби, й *кісткову* – меншу, що займає 1/3 труби. Хрящова частина труби утворена гіаліновим хрящем і має форму жолоба. З нижнього боку хрящ відсутній, а замість нього є фіброзна тканина, що утворює перетинчасту пластинку. В ділянці глоткового отвору труби ширина хрящової частини становить 1 см, а товщина – 2,5 мм. На границі переходу хрящової частини в кісткову порожнина труби звужується. Просвіт кісткової частини поступово розширюється у бік барабанної порожнини. Кісткова частина слухової труби має просвіт тригранної форми, її стінки утворені кі-

стковою тканиною піраміди скроневої кістки. Внутрішня поверхня слухової труби вистелена слизуватою оболонкою.



Мал. 3. Слухові кісточки:

1 – головка молоточка; 2 – шийка молоточка; 3 – ручка молоточка; 4 – відросток; 5 – тіло коваделка; 6 – коротка ніжка; 7 – довга ніжка; 8 – головка стремінця; 9 – основа стремінця; 10 – ніжки стремінця.

Слухові кісточки. Усередині барабанної порожнини перебуває ланцюг, що складається із трьох кісточок: молоточка, коваделка й стремінця (мал.3). Кісточки з'єднуються між собою рухомо. Між головкою молоточка й коваделком знаходиться суглоб. Коваделко й стремінце з'єднуються за допомогою синхондрозу.

Молоточок безпосередньо зростається з барабанною перетинкою за допомогою нижнього кінця ручки. Розрізняють *головку молоточка, шийку молоточка, ручку молоточка* й відростки. Коваделко має *тіло, довгу й коротку ніжки*. Стремінце складається з *головки, основи, передньої й задньої ніжок*. Основа стремінця за

допомогою сполучної тканини закриває овальний отвір.

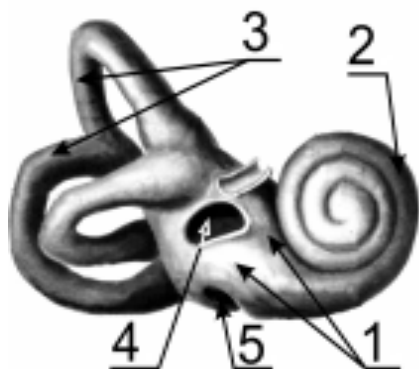
ВНУТРІШНЄ ВУХО

Воно розташовується у піраміді скроневої кістки й складається із двох частин: зовнішнього кісткового лабіринту й внутрішнього перетинчастого лабіринту.

Перетинчастий лабіринт розташовується усередині кісткового й повторює його обриси. Між кістковим і перетинчастим лабіринтами перебуває рідина – перилімфа, що відтікає в підпаутинний простір. Усередині перетинчастого лабіринту знаходиться ендолімфа.

Кістковий лабіринт (мал.4) складається з 3 частин:

- 1) середньої – *переддвер'я*;
- 2) передньої – *завитки*;
- 3) задньої – *три півколові канали*.



Мал. 4. Зовнішній кістковий лабіринт:

1 – переддвер'я; 2 – завитка;
3 – півколові канали; 4 –
овальний отвір; 5 – круглий
отвір.

Переддвер'я являє собою порожнину овальної форми, яка розташовується між барабанною порожниною й внутрішнім слуховим проходом. На зовнішній стінці переддвер'я, зверненої до барабанної порожнини, розташовуються *овальне вікно*, прикрите основою стремі-

нця, і *кругле вікно*, закрите так званою вторинною барабанною перетинкою.

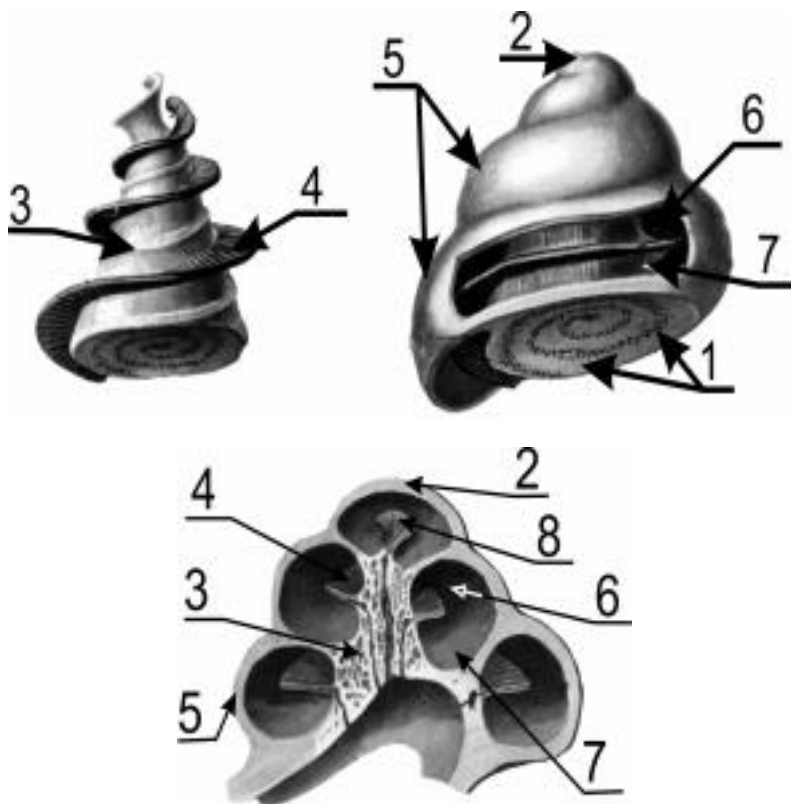
Три півколових канали лежать у трьох взаємно перпендикулярних площинах. Кісткові півколові канали мають вигляд дугоподібно вигнутих трубок. У кожному півколовому каналі розрізняють дві *кісткові ніжки*: одна розширена – *ампульна*, інша нерозширена – *проста*.

Кісткова завитка має конічну форму (мал.5). Розрізняють *основу* завитки, що має ширину 7–9 мм, і *купол* завитки. Відстань від основи до купола становить 4–5 мм.

У центрі кісткової завитки розташовується *стрижень*, що складається з губчатої кісткової тканини. Верхівка стрижня не доходить до купола завитки. Довкола нього розташовується *кісткова спіральна пластинка*, що робить 2,5 оберта. Спіральна пластинка, піднімаючись до купола завитки, закінчується вигнутим краєм. Стрижень і кісткова спіральна пластинка закриваються кістковим каналом завитки, що прикріплюється до стрижня, спіралью загинається й утворює 2,5 витка, тому його називають *спіральним каналом завитки*. Спіральний канал завитки має довжину 28–30 мм і сліпо закінчується у ділянці верхівки піраміди.

Діаметр просвіту каналу в початковому відділі широкий – 6 мм, біля купола завитки звужується до 2 мм. Кісткова спіральна пластинка, перебуваючи в центрі кісткового каналу, ділить порожнину спірального каналу на дві частини: верхню, так звані *сходи переддвер'я*, і нижню, так звані *барабанні сходи*. Сходи переддвер'я починаються овальним вікном, піднімаються по верхній поверхні спіральної пластинки до купо-

ла завитки, де в ділянці *гачка спіральної пластинки* переходять у барабанні сходи.



Мал.5. Будова кісткової завитки:

1 – основа завитки; 2 – купол завитки; 3 – веретено завитки; 4 – кісткова спіральна пластинка; 5 – спіральний канал завитки; 6 – сходи переддвер'я; 7 – барабанні сходи; 8 – гачок спіральної пластинки.

Барабанні сходи йдуть по нижній поверхні спіральної пластинки – основі завитки, де сполучаються із круглим вікном, затягнутим так званою вторинною барабанною перетинкою. Таким чином, барабанні сходи й сходи переддвер'я сполучаються на куполі завитки.

Усередині стрижня знаходяться щілини (канали), у яких розташовуються нервові біполярні клітини (І нейрони слухового аналізатора).

Перетинчастий лабіринт має ті ж частини, що й кістковий. Перетинчаста завитка є місцем розподілу периферичних апаратів завиткового нерва. Вона належить до органа слуху й утворює *спіральний орган*. Перетинчаста завитка розташовується усередині спірального каналу кісткової завитки й також утворює 2,5 оберта. Являє собою канал трикутної форми. Біля перетинчастого каналу завитки виділяють 3 стінки:

1) верхня – *переддверна, або вестибулярна, мембрана*, дивиться в порожнину сходів переддвер'я;

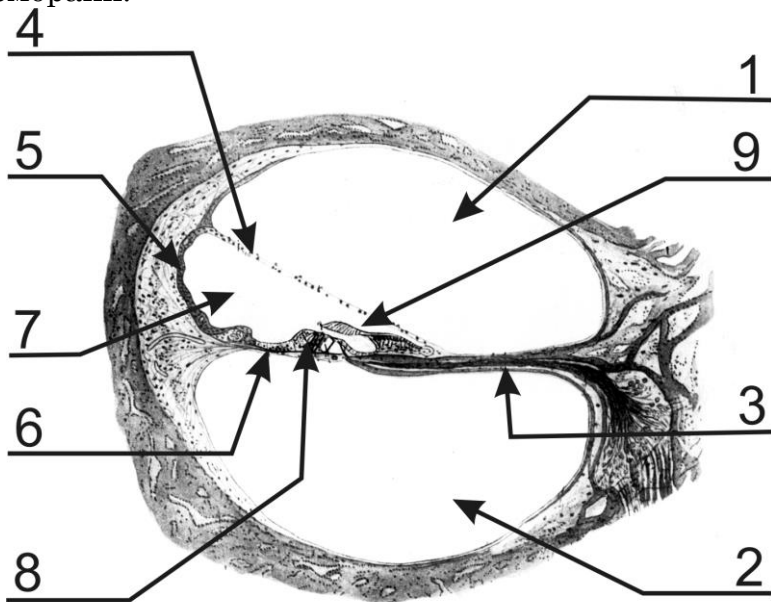
2) нижня – *основна мембрана*, дивиться в порожнину барабанних сходів, вона є начебто продовженням кісткової спіральної пластинки;

3) зовнішня – прилягає до кісткової завитки (кісткового каналу).

Кортіїв (спіральний) орган. На основній мембрані розташовується *кортіїв, або спіральний, орган* (мал.6). Це периферична частина слухового аналізатора. Він включає два типи рецепторних клітин: один ряд внутрішніх і три-чотири ряди зовнішніх волоскових клітин.

Кожна рецепторна клітина увінчана пучком стереоцилій. Стереоцилії прикріплюються до нижньої поверхні покривної перетинки. Волосні клітини розташовуються на опорних клітинах, які підрозділяються на клітини-стовпи, клітини Хензена, зовнішні підтримуючі (Клаудиса) і зовнішні фалангові (Дейтерса). У спіральному органі 24000 таких клітин, які тягнуться рядами уздовж завитків завитки по всій її довжині. Кожна нейроепітеліальна клітина одним кінцем фіксована на основній мембрані, другий її полюс перебуває в по-

рожнині перетинчастого каналу. На кінці полюса нейроепітеліальної клітини знаходяться волоски, від 30 до 120 у кожній клітині, які обмиваються ендолімфою. Волоски контактують із рухливою *покривною перетинкою*, розташованою над волосковими клітинами; один її край вільний, інший – прикріплений до основної мембрани.



Мал. 6. Кортіів (спіральний) орган:

1 – сходи переддвер'я; 2 – барабанні сходи; 3 – спіральна пластинка; 4 – переддверна (вестибулярна) мембрана; 5 – зовнішня стінка перетинчастого каналу; 6 – основна мембрана; 7 – перетинчастий лабіринт; 8 – волоскові клітини; 9 – покривна мембрана.

Основна мембрана не однакова за шириною: у людини поблизу вікна переддвер'я її ширина становить 0,04 мм, а потім, поступово розширюючись у напрямку до купола завитки, вона досягає наприкінці 0,5 мм.

Отже, основна мембрана розширюється там, де завитка звужується.

До кожної клітини підходить дендрит біполярної клітини й утворює синапс. Аксон біполярної клітини утворює слуховий нерв.

Звукові хвилі, потрапляючи в зовнішнє вухо, ударяють по барабанній перетинці. Це коливання приводить у рух слухові кісточки. З основи стремінця коливання передається на перилімфу сходів переддвер'я, а на верхівці завитки – на перилімфу барабанних сходів. Хвиля коливань доходить до круглого отвору, закритого вторинною барабанною перетинкою, ударяється й відкочує назад. Коливається основна мембрана. Волоскові клітини стикаються з покривною мембраною, відбувається механічне подразнення, що викликає збудження, яке по дендритах передається до тіла 1 нейрона.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Будова вухної раковини. 2. Будова зовнішнього слухового ходу. 3. Будова барабанної перетинки. 4. Будова барабанної порожнини. 5. Будова слухової труби. 6. Слухові кісточки. 7. Будова молоточка. 8. Будова коваделка. 9. Будова стремінця. 10. Будова внутрішнього вуха. 11. Будова кісткового лабіринту. 12. Будова переддвер'я. 13. Будова півколових каналів. 14. Будова кісткової завитки. 15. Будова перетинчастого лабіринту. 16. Будова кортієвого органа. 17. Класифікація нейроепітеліальних клітин. 18. З'єднання слухових кісточок. 19. М'язи середнього вуха.

Тема 2. ФІЗІОЛОГІЯ ОРГАНА СЛУХУ (4 години)

Слух являє собою функцію організму, що нерозривно зв'язана за своїм походженням зі *звучком*. Як фізичне явище звук є коливальний рух часток пружного середовища, що поширюється у вигляді хвиль у газах, рідинах і твердих тілах.

Звукові хвилі, не будучи носієм значної потужності й тиску, виникають, однак, у безлічі випадків одночасно з іншими механічними явищами, що володіють величезною енергією, здатною порушити або повністю зруйнувати цілісність живого організму. Властивість звукових хвиль визначила в процесі еволюції тваринного світу поява спеціальних органів, здатних реагувати на механічні коливання. Розвиток і вдосконалення цих органів призвели до виникнення спеціалізованого приймача звукових хвиль – *органа слуху*. Саме завдяки розширенню можливостей сприйняття коливальних процесів, що сигналізують про небезпеку, істотно збільшилися шанси на виживання. Поступово звуки стали оцінюватися не тільки як сигнали про небезпеку, але і як сигнали спілкування між особинами одного й різних біологічних видів.

Звукопровідний апарат людини – це досконала механічна система, здатна відповідати на мінімальні коливання повітря, проводити їх до звукосприймальної системи, де здійснюється первинний аналіз звукової хвилі. Основний шлях доставки звуків до завитки – повітряний. При цьому початкові коливання барабанної перетинки передаються слуховим кісточкам і далі – вікну переддвер'я. Одночасно коливання повітря, що виникають, барабанною порожниною поширюються на

вторинну барабанну перетинку вікна завитки. Оскільки тиск на вікно переддвер'я перевищує тиск на вікно завитки, то основа стремінця у фазі згущення звукової хвилі вдавлюється усередину переддвер'я лабіринту, а вторинна барабанна перетинка вікна завитки випинається убік барабанної порожнини. Другий шлях доставки звуків до завитки – кістковий. У цьому випадку звукова хвиля безпосередньо діє на кістки черепа.

ФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ

Звуки й шуми складаються із простих тонів, які називаються *складовими частотами*. У музиці вони визначаються як аліквоти, а у фонетиці їх називають *формантами*.

У *голосних* складові частоти являють собою кратні числа стосовно найнижчого тону, і, отже, вони вище, ніж основний тон. Складові тони є гармонійними стосовно найнижчого тону.

Глухі приголосні належать до шумів, тому що складові тони, які беруть участь у їхньому утворенні, не є гармонійними стосовно найнижчого тону.

Дзвінкі приголосні частково є шумами, тому що, крім гармонійних тонів, до їх складу входять і негармонійні частоти.

Частота звуку вимірюється кількістю повних коливань (циклів) за секунду – цикл/сек. Цю одиницю називають також *герцом* – Гц. Частота обернено пропорційна тривалості періоду коливання.

В акустиці всі коливання підрозділяються на три категорії: 1) *дозвукові коливання*, або *інфразвуки* із частотами менше 20 Гц; 2) *звукові*, або *власне звуки* із частотами від 20 до 20 000 Гц (20 кГц); 3) *надзвукові*,

або *ультразвуки* із частотами понад 20 кГц. Зазначений розподіл коливальних процесів пов'язаний тільки з фізіологічними особливостями людського органа слуху сприймати коливання саме звукових частот. Царина слухового сприйняття включає приблизно $10^{1/2}$ октави.

Висота звуку визначається частотою коливань першого гармонійного тону, тобто найнижчого тону. Здатність до сприйняття високих тонів залежить від віку людини. Після 50-ти років верхня межа царини слухового сприйняття починає опускатися, приблизно до 5000 Гц. З погляду фізики, коливання, наприклад, в 5 Гц або в 50 кГц нічим специфічним не відрізняються від коливань в 20 Гц або 20 кГц.

Поріг чутності звуків – це мінімальне розходження у висоті двох звуків, яке може бути сприйняте людським вухом. Слуховий апарат людини найбільш чутливий до звуків із частотою коливань від 1000 до 3000 Гц. Діапазон слухового сприйняття у тварин набагато ширший. Наприклад, собаки можуть чути високі звуки частотою до 50000 Гц.

Швидкість поширення звуку залежить від пружних властивостей середовища, у якому поширюється звукова хвиля, і в меншому ступені від температури й деяких інших факторів. Наприклад, швидкість звуку в повітрі при температурі 18°C дорівнює приблизно 340 м/с, а в морській воді при 0°C – 1550 м/с. Таким чином, у воді акустичний опір набагато більший, ніж у повітрі, і швидкість звуку також значно вища.

Інтенсивність, або сила звуку являє собою енергію, що переноситься звуковою хвилею через одиницю площі в одиницю часу. Однак прямий вимір інтенсивності пов'язаний з певними труднощами, і при

розв'язанні практичних завдань як вимірюваний параметр звукового поля звичайно вибирають звуковий тиск.

Звуковий тиск характеризує силу, що діє на площу, розташовану перпендикулярно руху часток. Звуковий тиск вимірюється в *барах*. Бар – це тиск, що дорівнює 0,987 атмосфери.

Мінімальний тиск звуку, який здатне сприймати людське вухо, становить 2×10^{-5} Н/м² або бар. Рівень звуку при розмові становить приблизно 0,1 Н/м², а звук, що викликає болюче відчуття, відповідає тиску 30 Н/м². В акустиці користуються значно меншою одиницею виміру – мікробаром (мкб).

Замість абсолютних значень звукового тиску часто використовують поняття *рівня звукового тиску (L)*. Його виражають у децибелах (дБ) у такий спосіб: $L = 20 \lg(P/P_0)$, де P – середнє квадратичне значення звукового тиску; P_0 – поріг чутності людини, що дорівнює 2×10^{-5} Н/м² (відносний нуль).

Децибели – логарифмічні одиниці, їхнє застосування уможливорює порівняння двох рівнів звукового тиску без знання абсолютних значень кожного з них. Підвищення інтенсивності в 10, 100, 1000, 10 000 разів щодо граничної становить відповідно 10, 20, 30, 40 дБ.

Абсолютною одиницею виміру інтенсивності звукової хвилі є *фон*. *Нульовий фон* – це тон із частотою 1000 Гц і граничною чутністю 2×10^{-4} мкб.

Гучність простого тону залежить і від інтенсивності, і від висоти коливань. Гучність двох тонів, що мають однакову інтенсивність і різну частоту, може бути різною. Гучність є суб'єктивним відчуттям, тому вона визначається стосовно гучності тону із частотою 1000 Гц. Цей тон називається *тоном порівняння*. Одиниця ви-

міру гучності називається *соном*; 1 сон відповідає 40 фонам.

Тембр звуку залежить від частот тонів. Для правильної передачі мови необхідний діапазон частот від 100 до 8000 Гц при інтенсивності близько 40 дБ. Для передачі музики потрібний більш широкий діапазон – від 40 до 14000 Гц при інтенсивності близько 70 дБ.

Шум і гуркіт являють собою хаотичні коливання, що відрізняються видом та інтенсивністю. *Шум* складається з великої кількості тонів, частоти яких незначно відрізняються одна від одної, а амплітуда коливань має однакову величину. *Натуральні шуми* – це шум моря, шелест листя, шурхіт сторінок книги, що перегортаються, і т.п. Якщо до складу шуму входять лише чутні частоти, то такий шум називають «*білим*».

Гуркіт характеризується великою інтенсивністю й складається із простих тонів, окремі групи яких посилені. До гуркотів належать вуличний гуркіт, гуркіт машин, удари молотка й т.д. Шум і гуркіт заважають розумінню мови й негативно діють на кортіїв орган, викликаючи так звані акустичні травми.

ФІЗІОЛОГІЯ ВІДДІЛІВ ОРГАНА СЛУХУ

Вушна раковина служить колектором звукових хвиль і визначником напрямку джерела звуку. Слуховий хід є не тільки провідником звуків, але й резонатором у діапазоні мовних частот від 2000 до 2500 Гц. Звук підсилюється на ці частоти від 5 до 10 дБ.

В 1969 р. Р. Nogier висунув гіпотезу, згідно з якою вухо нагадує за своїм виглядом ембріон, що перебуває в утробі



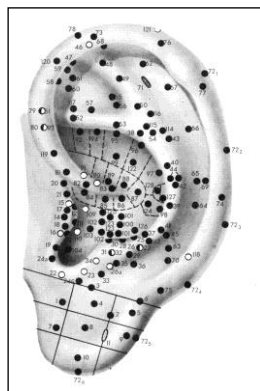
Малюнок 7

матері (мал.7). Причому тіло людини проектується на вушній раковині так само, як проектується на корі головного мозку. Впливом на певні проекційні зони вушної раковини можна викликати спрямовані рефлекторні реакції, які виявляють терапевтичний ефект при захворюванні внутрішніх органів, нормалізують змінені функції нервової системи, впливають на психоемоційну сферу.

Точки на вушній раковині розташовані строго закономірно. Назви точок даються відповідно до їх зв'язку або впливу на певний внутрішній орган чи функцію органа. Наприклад, існують точки серця, печінки, точка астми, точка, що регулює дихання, точка, що знижує артеріальний тиск (мал.8).

Точка на зовнішньому вусі – невелика ділянка шкіри, що має певні фізичні й фізіологічні характеристики. Виміри електроопору шкіри показують, що ділянка точки становить приблизно 0,2 мм.

Тому масаж вушної раковини можна використовувати при загартовуванні. Масаж вушної раковини потрібно проводити не менше 2–3 разів на день. Починати масаж вушної раковини необхідно з погладжування зверху вниз. Потім переходять до легкого розминання щипкоподібним методом: вушна раковина захоплюється по обидва боки подушечками першого, третього й четвертого пальців і розминається між ними. Після цього переходять до прийомів масажу певних точок і зон.



Малюнок 8

Середнє вухо являє собою трикісточкову звукопередавальну систему, включаючи *молоточок*, *коваделко* й *стремінце*, пов'язані з одного боку з *барабанною перетинкою*, а з іншого – з *вікном переддвер'я* (овальним вікном) внутрішнього вуха. Порожнина середнього вуха заповнена повітрям. *Слухові кісточки* виконують двояку роль.

Їхня перша функція полягає в тому, що вони утворюють систему важелів, за допомогою яких поліпшується передача енергії коливань із повітряного середовища слухового ходу до перилімфи внутрішнього вуха. Завдяки тому, що площа основи стремінця, укріпленого у вікні переддвер'я, значно менша від площі барабанної перетинки, а також завдяки спеціальному способу зчленування кісточок, що діють на зразок важелів, тиск на мембрані овального вікна виявляється приблизно в 20 разів більшим, ніж на барабанній перетинці. Цей механізм збільшення тиску є надзвичайно доцільним пристосуванням, спрямованим на забезпечення ефективної передачі акустичної енергії з повітряного середовища в рідке.

Друга функція полягає в здатності системи кісточок змінювати характер руху при великих інтенсивностях звуку. Коли звуковий тиск наближається до величин порядку 120 дБ (над порогом чутності), людина починає відчувати поколювання у вухах. При таких інтенсивностях звукового стимулу суттєво змінюється характер руху кісточок, що різко знижує функцію середнього вуха.

У середньому вусі є також спеціальний механізм, що охороняє слуховий рецепторний апарат від тривалих звукових перевантажень. Досягається це скороченням м'язів середнього вуха, яких два: *м'яз – натягувач ба-*

рабанної перетинки і стремінцевої м'яз. Рефлекторне скорочення цих м'язів при дії звуку великої інтенсивності приводить до зменшення амплітуди коливання барабанної перетинки, кісточок середнього вуха і, відповідно, до зменшення звукового тиску, що передається завитці.

Роль барабанної перетинки й слухових кісточок зводиться до трансформації повітряних коливань великої амплітуди і відносно малої сили через овальне вікно в коливання вушної лімфи з відносно малою амплітудою, але більшим тиском. Це пов'язане з тим, що площа основи стремінця (3 мм²) приблизно в 20–25 разів менша від площі барабанної перетинки, і вся енергія, що падає на барабанну перетинку, концентрується на меншій поверхні основи стремінця. До того ж завдяки важільному механізму функціонування слухових кісточок сила, яка передається на перилімфу, збільшується ще приблизно в 2 рази. Тому коефіцієнт трансформації, за новітніми даними, дорівнює 20–25, оскільки тільки частина барабанної перетинки бере активну участь у коливаннях.

Таким чином, слухові кісточкі в нормальних умовах підсилюють доставку звуків до вікна переддвер'я, а при надмірно сильних звуках здійснюють захисну функцію за допомогою слухових м'язів, що прикріплюються до кісточок. Крім цього, слухові кісточкі виконують акомодативну функцію, забезпечуючи найбільш вигідне натягування окремих елементів звукопровідної системи середнього вуха. Одна з важливих умов нормальної передачі звуків – відсутність різниці в тиску по обидва боки барабанної перетинки, що забезпечується вентиляційною здатністю слухової труби.

Внутрішнє вухо. Звукові хвилі, потрапляючи в зовнішнє вухо, ударають по барабанній перетинці. Це коливання приводить у рух слухові кісточки. З основи стремінця коливання передається на перилімфу сходів переддвер'я, а на верхівці завитки – на перилімфу барабаних сходинок. Хвиля коливань доходить до круглого отвору, закритого вторинною барабанною перетинкою, ударається й відкочується назад. Коливається основна пластинка. Волосні клітини стикаються з покривною перетинкою, відбувається механічне подразнення, що викликає збудження, яке по дендритах передається до тіла I нейрона.

У базальній частині спірального органа розташовуються рецепторні клітини, що сприймають більш високі частоти, а в апікальній частині (на вершині завитки) – клітини, що сприймають тільки низькі частоти. Такий просторовий спосіб аналізу частоти одержав назву *принципу місця*. Однак уявлення про механізм, на якому заснований такий спосіб кодування, за останні сто років зазнали істотних змін.

ТЕОРІЇ ЗВУКОСПРИЙНЯТТЯ

Ще в 1863 р. Г. Гельмгольц сформулював *резонансну теорію слуху*, відповідно до якої різні частоти кодуються своїм точним положенням уздовж базилярної (основної) пластинки. Базилярна пластинка може діяти як набір поперечно натягнутих еластичних резонуючих смуг, подібних до струн рояля. Найкоротші з них у вузькій частині біля основи завитки резонують у відповідь на високі частоти, а ті, що лежать ближче до купола, у розширеній частині базилярної пластинки, – на найнижчі частоти. Ця теорія ґрунтувалася на тім, що базилярна пластинка натягнута по ширині, й ме-

ханічний зв'язок по її довжині відсутній, тобто коливання однієї частини мембрани не повинно передаватися сусіднім ділянкам.

Однак ці вихідні передумови були спростовані в 50–60-і рр. ХХ сторіччя Д. Бекеші. Ним насамперед було доведено, що базиллярна пластинка не натягнута в поперечному напрямку і що вона має механічний зв'язок по всій довжині. Тому він запропонував свою нову теорію, яку зазвичай називають *теорією хвилі, що біжить*. Бекеші встановив, що базиллярна мембрана більш жорстка в основі завитки, тобто там, де вона вужча. У напрямку до купола її жорсткість поступово зменшується. При коливаннях мембрани хвилі «біжать» від її основи до купола. Градієнт жорсткості мембрани змушує хвилі рухатися від вікна переддвер'я і ніколи у зворотному напрямку. Високочастотні коливання просувуються по базиллярній пластинці лише на коротку відстань, а довгі низькочастотні хвилі поширюються досить далеко. Перша, найжорсткіша частина базиллярної пластинки служить високочастотним фільтром.

Таким чином, енергія короткохвильових коливань розсіюється, шунтується, так що вони згасають недалеко від основи, тоді як довгі хвилі проходять весь шлях до вершини.

Хвиля, що біжить, має найбільшу амплітуду на строго певній ділянці мембрани залежно від частоти. І хоча сама хвиля рухається, її обгинаюча для даної частоти стаціонарна. Зсув піків для високих частот спрямований до основи, а для низьких частот – до купола завитки.

Електричні явища в завитці, які реєструються в її середовищах при відсутності звукового подразнення і які виникають при дії звукового стимулу, можна під-

розділити на дві групи. До першої входить *постійний ендолімфатичний потенціал*. Хоча він реєструється при відсутності звуку, були виявлені його істотні зміни при коливаннях основної (базиллярної) пластинки. Наявність ендолімфатичного потенціалу забезпечує високу поляризованість структур завитки, що приводить до високої чутливості механізму перетворення механічної енергії в процес збудження рецепторів.

Другу групу електричних явищ, які виникають у завитці при дії звуку, становлять мікрофонний і сумаційний потенціали. *Мікрофонний потенціал* уперше був виявлений у спіральному органі кішки, а потім в органах слуху інших ссавців. Він повторює в ряді випадків форму звукової хвилі. Амплітуда мікрофонного потенціалу найбільша в тих ділянках завитки, яким відповідає максимум коливань базиллярної пластинки при даній частоті тону. За допомогою внутрішньоклітинного відведення була зареєстрована активність одиночної волосної клітини. Вона показала досить гостре настроювання на характеристичну частоту.

На відміну від мікрофонного потенціалу *сумаційний потенціал* відтворює не форму звукової хвилі, а її огинаючу. Розрізняють позитивний і негативний сумаційний потенціали. Вважають, що негативний сумаційний потенціал пов'язаний із внутрішніми, а позитивний і мікрофонний – із зовнішніми волосними клітинами.

Заключний етап діяльності завитки характеризується виникненням *імпульсації у волокнах слухового нерва*, що іннервують рецепторні волосні клітини. Характер цієї іннервації досить складний. Приблизно 95% сенсорних слухових волокон зв'язані тільки із внутрішніми волосними клітинами (у людини їх усього

3500). Навпаки, більш численні зовнішні волосні клітини (у людини їх більше 20 000) зв'язані тільки з нечисленними сенсорними волокнами.

Таким чином, внутрішні волосні клітини мають множинну іннервацію, що, імовірно, забезпечує більшу надійність передачі, на відміну від іннервації, що розгалужується, багатьох зовнішніх клітин. Це зв'язує активацію волокна однієї волосної клітини з одночасною активністю сусідніх.

Вважається, що основний потік слухових відповідей іде через внутрішні волосні клітини, причому зовнішні клітини вносять певний вклад у властивості сигналів.

Крім аферентних волокон, що несуть сенсорну інформацію, до волосних клітин підходять також і еферентні волокна. Вони йдуть від клітин ядра верхньої оливи в стовбурі мозку й утворюють синаптичні зв'язки з волосними клітинами. Стимуляція цих волокон викликає пригнічення відповідей волосних клітин. Можливо, ці волокна якимось чином захищають волосні клітини від надмірного подразнення, але в іншому їхні функції залишаються невідомими.

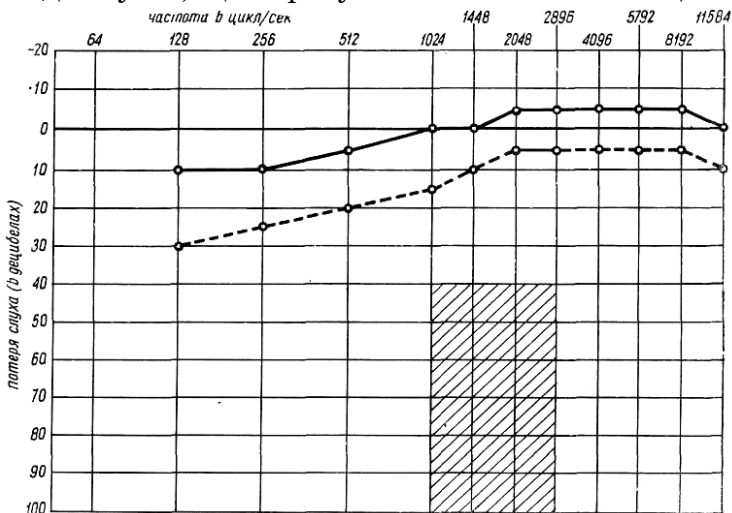
ДОСЛІДЖЕННЯ СЛУХУ

Види слуху. Здатність уловлювати розходження між звуками різної висоти й інтервалів називається *релятивним слухом*. Ним володіє більшість людей. Здатність реагувати на висоту звуків зростає в дітей з віком і може значно розвинути завдяки заняттям музикою. Здатність оцінювати тривалість звуку (відчуття ритму), визначати інтенсивність і тембр звуку називається *музичним слухом*. Немузичні люди, які мають поганий музичний слух, реагують значно слабкіше на розходження у висоті й інтенсивності звуків.

Здатність безпомилково визначати висоту окремого звуку називається *абсолютним слухом*. Вищою формою абсолютного слуху є здатність визначати складені складні звуки, акорди.

Аудіометрія. Аудіометричне дослідження слуху полягає у визначенні кривої порогу слухового сприйняття залежно від висоти й інтенсивності сигналу. Аудіометрія дає можливість:

- 1) визначити гостроту слуху в межах повного діапазону слухового сприйняття людського вуха;
- 2) мати уявлення про співвідношення між кістковою й повітряною звукопровідністю;
- 3) оцінити пункт фізіологічної підвищеної чутливості до звуків, що перебуває на висоті 2048 Гц.



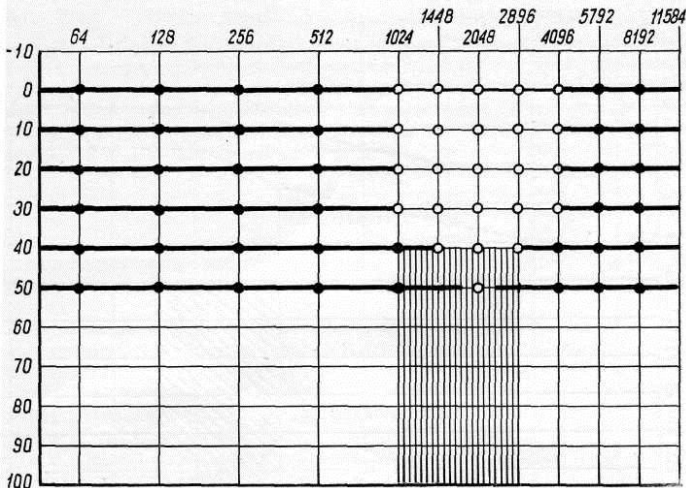
Мал. 9. Аудіограма правого вуха людини, яка нормально чує

Результати дослідження слуху можна представити графічно. Якщо на осі ординат будемо відкладати рівень інтенсивності тонів у дБ, а на осі абсцис – висоту цих тонів у Гц і потім з'єднаємо всі крапки показань

аудиометра, то одержимо криву порогу слухового сприйняття – *аудиограму*.

На аудиограмі людини, яка нормально чує (мал. 9) виділяють підйом кривої в пункті, відповідному звуку С⁴ (до четвертої октави), що дорівнює 2048 Гц. Це – місце підвищеної фізіологічної чутливості.

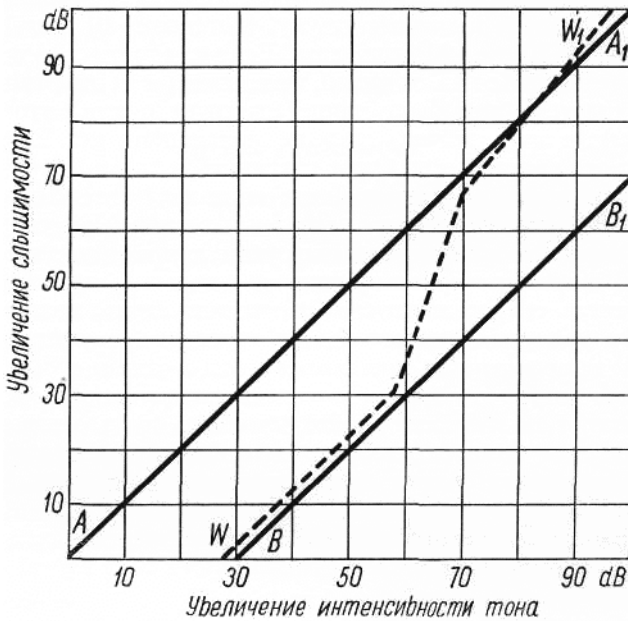
Аудиометричні дослідження слуху можна робити при постійній інтенсивності подразника, змінюючи лише висоту тонів від 64 до 11584 Гц. У такий спосіб можна одержати горизонтальний розріз поля слухового сприйняття й установити його верхню й нижню межі для певної інтенсивності. При дослідженні за допомогою цього методу виявляється втрата слуху у вигляді острівців глухоти – *скотоматів* (мал. 10).



Мал. 10. Графік, на якому представлена втрата слуху - острівці глухоти (*scotoma*)

Для визначення порогової кривої слухового сприйняття й перевірки слуху використовують метод вирівнювання гучності.

Феномен вирівнювання гучності полягає ось у чому: якщо нормальне вухо сприймає певний слуховий подразник, інтенсивність якого поступово збільшується, то ступінь чутності рівномірно зростає; якщо сигнал підсилювати, то чутність його поліпшується пропорційно посиленню. На мал.11 лінія А – А1 відображає поступове зростання чутності залежно від посилення сигналу у людини зі здоровим слуховим апаратом.



Мал. 11. Графічне зображення феномена вирівнювання гучності

При ушкодженні провідного відділу слухового апарата в міру посилення сигналу рівномірно також зростає чутність хворим вухом. Наприклад, поріг сприйняття хворого вуха перебуває на 30 дБ нижче в порівнянні зі здоровим, при посиленні сигналу чутність зростає, але стосовно здорового вуха буде залишатися

на 30 дБ нижче (лінія В – В1). У цьому випадку феномен вирівнювання гучності відсутній.

Якщо порушення слуху є результатом змін у сприймаючому відділі органа слуху, і різниця в порівнянні зі здоровим вухом також становить 30 дБ, то пропорційне збільшення чутності спостерігається тільки при низькій інтенсивності звуку. При посиленні сигналу чутність різко зростає, а при 60–70 дБ хворий чує так само, як здорова людина. Слухове сприйняття хворого вуха стає таким самим, яким характеризується здорове вухо, тобто *вирівнюється* з ним (лінія W – W1).

Феномен вирівнювання гучності є патогномонічним для ушкодження волосних клітин кортієвого органа й ніколи не спостерігається при захворюваннях провідного відділу.

ФУНКЦІ ОРГАНА СЛУХУ У ДІТЕЙ

У дітей внутрішнє вухо майже не росте, і його величина з віком мало змінюється. Дитина сприймає звуки ще на 32-му тижні утробного життя. В останні місяці утробного життя вона реагує на сильні звуки рухами. Немовлята при сильних звуках рефлекторно здригаються, у них скорочуються м'язи. На 2–3 місяці вони повертають голову й очі у бік звуку й розрізняють збільшення його сили й тривалості.

При народженні дитина погано чує (відносна глухота) внаслідок особливостей будови вуха. Зовнішній слуховий хід короткий і вузький і на початку розташований вертикально. У дітей одного року зовнішній слуховий хід складається з хрящової тканини, і тільки в наступні роки основа зовнішнього слухового ходу костеніє. Барабанна перетинка товща, ніж у дорослих, і розташована майже горизонтально.

Порожнина середнього вуха заповнена амніотичною рідиною, що затруднює коливання слухових кісточок. Поступово ця рідина розсмоктується й замість неї з носоглотки через слухову (евстахієву) трубу проникає повітря. Слухова труба у дітей ширша й коротша, ніж у дорослих, що створює особливі умови для потрапляння в порожнину середнього вуха мікробів, слизу й рідини при зригуванні, блювоті, нежиті. Цим пояснюється досить часто запалення у дітей середнього вуха – отит.

У немовлят низька слухова чутливість, яка до 7–8 днів життя збільшується настільки, що утворюються умовні рефлексі на звукові подразники. До кінця 2-го й початку 3-го місяців слух стає виразним. У перші 3 місяці діти реагують кліпанням на голосний звук, старше 3 місяців – кліпанням на мову. З 6 місяців діти прислухаються до звуків. Однак при народженні органи слуху ще не повністю сформовані. Стінки слухового каналу костеніють до 10 років, а розвиток органів слуху в цілому закінчується повністю тільки до 12 років.

Розрізнення звуків, при різниці між ними на 17 музичних тонів, виявляється в дітей в 3,5 місяця; на 13–14 тонів – в 4,5 місяця; на 7–10 тонів – наприкінці 5-го місяця. Далі точність аналізу звуків швидко зростає. На 6-му місяці утворюються диференціювання в 3–5 тонів, на 7-му – в 1–2 тони. До 6–7 місяців тонкість слуху дитини майже відповідає нормі дорослої людини.

Верхня межа слуху в дітей вища, ніж у дорослих, і доходить до 22 тис. Гц, а іноді навіть до 32 тис. Гц. Максимальна гострота слуху в 14–19 років визначається за найменшою величиною порогів чутності; у

дітей 7–13 років і в молодих людей старше 20 років вона нижча.

Часовий поріг слухового аналізатора з віком зменшується. В 8–10 років він дорівнює 12–15 мсек, у віці 25 років — 3–5 мсек, тобто в 3–5 разів менше.

Слух на слова в дітей нижчий, ніж на тони, і нижчий, ніж у дорослих. В 6,5–9,5 років поріг чутності для високочастотних слів 17–24 дБ, а низькочастотних 19–24 дБ, у дорослих для низькочастотних слів — 7–10 дБ. При кістковому проведенні звуків поріг чутності частот 10–12 тис. Гц майже не змінюється з 7 до 39 років. Верхня межа кісткової провідності найбільша від 11 до 15 років (більше 25 тис. Гц), а в дітей 6–10 років вона менша (19 тис. Гц).

Слух порушується при різких коливаннях температури навколишнього середовища, при надмірно сильних звуках. У деяких дітей буває вроджена приглухуватість. Ушкодження барабанної перетинки, ураження середнього вуха в дітей після деяких хвороб (кір, скарлатина, грип та ін.) різко знижують слух, приводять до приглухуватості, тому що виключають його посилення в середньому вусі. Важкі порушення слуху в дітей раннього віку викликають антибіотики (стрептоміцин та ін.). Вправляють слух музика, деякі трудові процеси й спортивні ігри, які проводяться в певному ритмі, прислухання до звуків у природі, наприклад, до співу птахів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Сучасні уявлення про слух. 2. Поняття складової частоти, форманта. 3. Поняття порога чутності звуку. 4. Класифікація звукових коливань. 5. Характеристика швидкості поширення звуку. 6. Характеристика сили звуку. 7. Зву-

ковий тиск. 8. Поняття рівня звукового тиску. 9. Що характеризує бар. 10. Відносний нуль. 11. Поняття фона звукової хвилі. 12. Поняття тону порівняння, сона. 13. Характеристика шуму й гуркоту. 14. Функції вушної раковини. 15. Функції слухових кісточок. 16. Функції м'язів середнього вуха. 17. Роль барабанної перетинки. 18. Передача звукової хвилі у внутрішньому вусі. 19. Принцип місця. 20. Теорія звукосприйняття Г. Гельмгольца. 21. Теорія хвилі, що біжить, Д.Бекеші. 22. Що таке постійний ендолімфатичний потенціал. 23. Що таке мікрофонний потенціал. 24. Що таке сумаційний потенціал. 25. Характеристика імпульсації в слуховому нерві. 26. Види слуху. 27. Принцип аудіометрії. 28. Що таке скотомати? 29. У чому суть феномена вирівнювання гучності? 30. Вікові зміни в зовнішньому вусі. 31. Вікові зміни в середньому вусі. 32. Вікові зміни сприйняття висоти звуку. 33. Вікові зміни гостроти слуху.

Тема 3. ПАТОЛОГІЯ ОРГАНА СЛУХУ (4 години)

За останні роки в усьому світі значно зросла увага до проблем тератології, у зв'язку з тим, що, за деякими даними, частота аномалій розвитку значно збільшилася.

Частота вроджених аномалій у дітей, за світовою статистикою, становить у середньому понад 2%, а це означає, що кожна 30-а дитина народжується з аномаліями. Однак ця цифра значно збільшиться, якщо врахувати, що аномалії можуть проявляти себе не тільки при народженні, але й надалі, у міру розвитку

дитини. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, наприклад, до 75% дітей народжується з явними ознаками аномалій розвитку, які виявляються вже при народженні.

Установлено, що в дітей, які народилися від матері старше 40 років, аномалії відзначаються частіше, оскільки чим старше вік жінок, тим більший обсяг шкідливих впливів зовнішнього середовища (фізичних, хімічних, біологічних) її організм одержав. Аномалії розвитку в дітей, батьки яких також мають аномалії розвитку, зустрічаються в 15 разів частіше, ніж у дітей, що народилися від здорових батьків. Кінцевий ефект впливу зовнішнього середовища на організм зводиться до виникнення таких явищ: фізіологічних, модифікуючих і ушкоджуючих. Кінцевий ефект впливу на зародок того або іншого агента зовнішнього середовища залежить у цьому випадку від його дози, а також від стадії розвитку зародка в момент контакту з агентом.

У той же час, пошкоджуюча дія факторів зовнішнього середовища на зародок, що розвивається, позбавлена якої-небудь специфічності, тобто одні і ті ж каліцтва й аномалії розвитку можуть бути викликані агентами із зовсім різним механізмом дії. Пояснити це явище можна з погляду теорії критичних періодів розвитку. У процесі ембріонального розвитку плід людини й тварин проходить кілька етапів, кожний з яких починається особливим періодом, названим *критичним періодом розвитку*. У сучасному розумінні критичний період – це обумовлена генетично й зовнішнім середовищем інтеграція процесів, що регулюють клітинний метаболізм, у результаті чого настає морфологічне або функціональне зрушення. Головною ознакою критичних періодів є підвищення чутливості клітин,

як правило, внаслідок тимчасового зниження їх репаративної діяльності. Таким чином, теорія критичних періодів може бути покладена в основу пояснення дії середовища на ембріональний розвиток, а також патогенез ембріопатій, у тому числі вушних.

Є багато внутрішніх факторів, які справляють тератогенний вплив на організм. А із зовнішніх фізичних факторів найбільше тератогенне значення має іонізуюча реакція. Установлено, що певну тератогенну дію справляють ультрафіолетові промені, мікрохвилі, ультразвук. Тератогенний ефект дають температурні впливи, інфекційні агенти, хімічні фактори. Численні дослідження показали, по пороки розвитку можуть виникати в результаті застосування в ранній термін вагітності більших доз таких широко розповсюджених лікарських засобів, як сульфаніламідів й барбітуратів, тетрациклін, гормональні препарати й ін.

Глухота – повна втрата (повна глухота) або найбільш різкий ступінь ураження слуху, при якому зберігаються залишки слуху, що дозволяють сприймати дуже гучні немовні звуки (свисток, гудок і т.д.) або добре знайомі слова, вимовлені гучним голосом біля вуха (неповна глухота). Повна глухота зустрічається рідко. Більш значні залишки слуху, що дозволяють розбірливо сприймати мову, говорять про наявність приглухуватості.

Глухота буває двобічною або одnobічною. Розрізняють уроджену й набуту глухоту.

Широке розповсюдження одержала класифікація неповної глухоти за характером порушення функції (звукопроведення або звукосприйняття), що має практичне значення у визначенні методу й ефективності допомоги.

Характер порушень слуху залежить від місця й ступеня ушкодження слухового апарата. Сучасна аудіологія має у своєму розпорядженні певні критерії, що дають можливість визначити причини виникнення цих порушень.

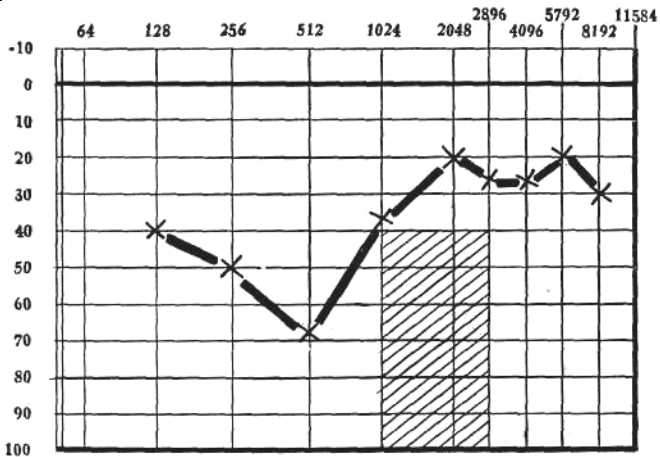
Порушення слуху можуть виникати у зв'язку з патологічними змінами: звукопровідного й звукосприймаючого відділів. Залежно від локалізації патологічного процесу в слуховому апараті, існує ще й третій тип порушень, а саме захворювання, пов'язані з порушенням функції як звукопровідного, так і звукосприймаючого відділів. Таким чином, прийнято розрізняти глухоту (або приглухуватість):

1. провідності;
2. сприйняття;
3. змішану.

ГЛУХОТА ПРОВІДНОСТІ

Глухота провідності виникає, коли акустичні коливання затримуються, якщо на їхньому шляху виникає перешкода або збільшується акустичний опір середовища. Таке явище можна спостерігати при наявності стороннього предмета або сіркової пробки в зовнішньому слуховому проході, при вродженому його зарощенні, при гострому запаленні середнього вуха, при нерухомості слухових кісточок (отосклероз), при підвищенні тиску усередині лабіринту й т.д. У випадках глухоти провідності знижується низький регістр аудіометричної шкали. Порогова чутність середнього й високого регістра може бути на рівні фізіологічної норми. Кісткова провідність при цьому краща, ніж повітряна

(„негативний Рінне”). Ураження звукопровідного відділу слухового апарата проявляється в порушенні слухового сприйняття низьких частот і поліпшенні слухового сприйняття високих частот.



Мал. 12. Графік повітряної звукопровідності після лівостороннього запалення середнього вуха.

Низькі голосні *и, у, о* хворі чують гірше, ніж високі *і, е, а*. Приголосні, до складу яких входять низькі складові частоти: *б, м, в, д, г* і т.д., хворі чують гірше, ніж приголосні, що характеризуються високими складовими частотами: *с, ж, ш, ч, ц*.

Характерна для глухоти провідності аудіометрична крива представлена на мал.12. Слухове сприйняття низьких тонів порушене й становить для 128 Гц – 40 дБ, для 256 Гц – 50 дБ, для 512 Гц – 65 дБ.

ГЛУХОТА СПРИЙНЯТТЯ

Глухота сприйняття виникає при ушкодженні кортисевого органа й закінчень волокон завиткової гілки слухового нерва. Зазвичай відзначається значна втрата слуху, а нерідко й повна глухота. Слухове сприй-

няття високих тонів дуже обмежене або ж повністю відсутнє, а оскільки складові частоти артикульованих звуків належать до високого регістра тональної шкали, то слухове сприйняття звуків мови різко погіршується або ж взагалі відсутнє. Це загалом стосується маленьких дітей, у яких асоціаційні процеси артикульованої мови у вищих центрах нервової системи ще не закріплені. У випадках уродженої глухоти сифілітичного походження або пов'язаної з дегенеративними процесами у внутрішньому вусі ураження слухового апарата часто буває двобічним, хоча є, як правило, кількісні розходження між правим та лівим боками. Хворобливий процес часто буває незворотним. Слухове сприйняття звичайно обмежується трьома або чотирма тонами: 128, 256, 512 і іноді 1024 цикл/сек. Кісткова провідність порушується. Крива кісткової провідності лежить нижче від кривої повітряної провідності („позитивний Рінне“), феномен вирівнювання гучності є позитивним і патогномонічним для ураження кортієвого органа.

При дослідженні повітряної провідності, а частіше кісткової, виявляються острівці глухоти (скотомати). Цей симптом є патогномонічним для уражень кортієвого органа. У дітей іноді доводиться спостерігати зниження слуху функціонального характеру (*ex inactivitate*) при захворюваннях, які локалізуються у звукопровідному відділі слухового апарата. Такого роду порушення слуху піддаються спеціальному лікуванню.

Низькі голосні *и, у, о* хворі чують краще, ніж високі *і, е*.

Хворі погано чують або ж взагалі не чують приголосних, що характеризуються високими складовими час-

тотами (*с, з, ц, ш, ж, ч* і т.д.). Приголосний звук *р* є найкраще чутним, цілком ймовірно, завдяки відчуттю вібрації. Гірше за все хворі чують, крім перерахованих вище, звук *л*.

Порушення слуху, обумовлені патологічними змінами в стовбурі переддверно-завиткового нерва. Надзвичайно важко проаналізувати порушення слуху, обумовлені патологічними змінами в переддверно-завитковому нерві, особливо в тих випадках, коли вони пов'язані з патологічними змінами в кортієвому органі або ж захворюваннях, які локалізуються в ділянці основи черепа. Запалення переддверно-завиткового нерва спостерігається досить часто при різного роду інфекційних захворюваннях, і насамперед при грипі. Глухота, що при цьому виникає, за своїм характером нагадує глухоту, пов'язану із захворюванням звукопровідного відділу, однак симптом вирівнювання гучності при цьому відсутній, не спостерігається також острівкове порушення слуху, аудіограма порогового слухового сприйняття характеризується падінням кривої в царині високих частот, крива кісткової провідності лежить нижче від кривої повітряної провідності.

У випадках патологічних змін у переддверно-завитковому нерві завдяки лікуванню можна домогтися значного поліпшення стану, у той час як ураження кортієвого органа є причиною стійких і незворотних змін слуху.

Глухота центрального походження. Ця форма глухоти розвивається при захворюваннях центральної нервової системи. Порушення слуху при цьому характеризується такими загальними рисами:

- 1) вони завжди двобічні;

2) зниження чутності стосується як низьких, так і високих тонів;

3) відсутній феномен вирівнювання гучності;

4) не вдається виявити острівкової втрати слуху;

5) втрачається здатність розрізняти висоту акустичних подразників, їх інтенсивність, а також тривалість (ритм), у зв'язку із цим виникають мовні розлади: мелодійні, динамічні й ритмічні;

6) при досить великому залишковому слуху стосовно простих тонів, а також звуків і шумів музичних інструментів відзначається значне зниження чутності артикульованих звуків, і у зв'язку із цим стає трудним розуміння розмовної мови; це стосується насамперед порушень слуху коркового походження.

ГЛУХОТА ЗМІШАНА

Цей тип глухоти зустрічається особливо часто. Змішана глухота спостерігається частіше в дітей, ніж у дорослих. Захворювання звукопровідного відділу призводять до дегенеративних змін у кортієвому органі. Порушення слуху спочатку мають функціональний характер, однак із часом вони закріплюються, призводячи в остаточному підсумку до глухоти змішаного типу.

Погіршується повітряна провідність всіх тонів, причому більш різко виражене зниження граничної чутності високих тонів. Може поліпшуватися кісткова провідність низьких тонів, однак стосовно високих тонів вона різко знижена, а в деяких випадках хворі зовсім не чують високих тонів через кістку.

Однією з форм змішаної глухоти, що найчастіше зустрічається, найкраще вивченою отологами й порівняно легкою для діагностики, є та, при якій захворювання локалізується в кортієвому органі. Феномен вирів-

нювання гучності при цьому – позитивний, а наявність стійких острівців глухоти підтверджує діагноз.

Двобічна змішана глухота являє собою найважчу форму каліцтва слухового апарата. Порушується чутність артикульованих звуків, які складаються як з високих, так і з низьких формант. У тяжких випадках, хворі втрачають здатність розуміти розмовну мову.

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛУХОТИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЕТІОЛОГІЇ ЗАХВОРЮВАННЯ

Глухота, обумовлена патологічними змінами в зовнішньому вусі

Патологічні зміни в зовнішньому вусі (запальні стани, кісткові пухлини, сірчані пробки, сторонні предмети) викликають глухоту провідності. Вроджене зарощення зовнішнього слухового ходу при вроджених деформаціях вушної раковини часто супроводжується не тільки деформацією барабанної порожнини, але й недорозвиненням внутрішнього вуха. У цих випадках глухота належить до змішаного типу.

Глухота, обумовлена патологічними змінами в середньому вусі

У фоніатричній практиці лікарі часто зустрічаються із хронічними захворюваннями середнього вуха, які, особливо в дітей у перші роки життя, є причиною серйозних порушень мови, аж до німоти.

Значну роль у патології слуху відіграє запалення міжкісточкових суглобів, що може призвести до обмеження рухливості слухових кісточок і часто супроводжується порушенням функції внутрішнього вуха. Нерухомість ланцюга слухових кісточок негативно позначається на провідності низьких тонів; ускладнення з

боку внутрішнього вуха, які можуть мати функціональний характер, спричиняють порушення сприйняття високих тонів. Виникає надзвичайно складна картина змішаної глухоти, яку не завжди легко проаналізувати.

Патологічні процеси, що протікають у верхній частині барабанної порожнини, особливо в задньому відділі, є найбільшою перешкодою для акустичних подразників і спричиняють набагато більшу втрату слуху, ніж процеси, які локалізуються в середній, а також нижній частині барабанної порожнини. Внаслідок хронічного запалення середнього вуха, що супроводжується некрозом і деструкцією кісткової стінки барабанної порожнини й слухових кісточок, виникають дуже глибокі порушення слуху. Тривалі поверхневі запальні процеси можуть привести до розвитку гіпертрофічних змін у слизуватій оболонці, що проявляється в утворенні поліпів, які заповнюють іноді весь просвіт барабанної порожнини й навіть зовнішній слуховий хід, що спричиняє подальше поглиблення глухоти провідності. Кожна форма запалення середнього вуха може ускладнюватися захворюваннями внутрішнього вуха. Глухота в таких випадках має змішаний характер – провідно-сприймальний.

Причинами переходу хворобливого процесу на внутрішнє вухо є:

- 1) деструкція кістки й особливо утворення холестеатоми;
- 2) поширення інфекції по кровоносних судинах;
- 3) ураження слухових клітин кортієвого органа, викликане зниженням провідності слухових подразників у середньому вусі. Такого роду ураження спочатку буває функціональним, таким, що піддається лікуванню. Якщо ж це ураження утримується протягом тривалого

часу, то може призвести до розвитку стійкої глухоти; це стосується дітей у перші роки життя.

У випадках алергійних захворювань запальне вогнище в середньому вусі є джерелом алергенів, які спричиняють збільшення проникності судинних стінок лабіринту, і розвивається водянка лабіринту. Виникає глухота провідності.

Порушення прохідності евстахієвої труби є першопричиною змін у середньому вусі. Воно може виникнути внаслідок:

1) набряку на алергійному ґрунті. У зв'язку із цим порушується регуляція тиску повітря в барабанній порожнині, що у свою чергу обмежує рухливість барабанної перетинки й слухових кісточок;

2) закупорки просвіту рідкою їжею. Це відбувається у випадках уроджених пороків розвитку піднебіння, а також порушення функції замикаючого глоткового кільця;

3) поширення запального процесу з верхнього відділу глотки, що спричиняє звуження просвіту евстахієвих труб. Це, у свою чергу, перешкоджає нормальній регуляції повітря в середньому вусі, а також відтоку відокремлень слизуватої оболонки.

Ступінь ураження середнього вуха в таких випадках буває різним. Однак до кортієвого органа доходять ослаблені звукові сигнали, що у свою чергу впливає на кору головного мозку. Затримуються розумовий розвиток дитини й розвиток мови. Відзначається також негативний вплив на психіку.

Отосклероз. Отосклерозом називають патологічний процес, що локалізується переважно в лабіринтовій стінці середнього вуха біля овального вікна. Цей процес поширюється на кільцеподібну зв'язку вікна пере-

двер'я й підніжну пластинку стремінця, у результаті чого стремінце замурується. Класична форма отосклерозу характеризується обмеженням рухливості стремінця, у деяких випадках відзначається й повна його нерухомість. Отосклероз не супроводжується розвитком запального процесу в середньому вусі; пневматизація соскоподібного відростка повністю зберігається.

Отосклероз частіше відзначається в людей білої раси, рідше – у представників інших рас. Це захворювання спостерігається в жінок частіше, ніж у чоловіків.

Відповідно до законів спадковості отосклероз може виявитися в представників не тільки першої генерації. Трапляється й так, що представник, який характеризується нормальним фенотипом, є носієм фактора, котрий спричиняє розвиток отосклерозу, а, отже, має отосклеротичний генотип. Його дитина може бути глухою внаслідок отосклерозу. Отосклероз в 15–35% випадків передається потомству.

Отосклероз характеризується двобічним ураженням внутрішнього вуха, причому інтенсивність хворобливого процесу звичайно буває різною. Шум у вухах є надзвичайно неприємним для хворого й дратівним його моментом, що сприяє більш глибокому порушенню слуху. В умовах тиші ступінь порушення слуху збільшується, у шумі – зменшується. Періоди ремісії можуть тривати дуже довго, іноді й кілька років. Причиною несподіваного погіршення стану може бути цілий ряд моментів: втома, важке й тривале захворювання і т.д., а в жінок – вагітність, пологи, годівля дитини й клімактеричний період. Найвища стадія розвитку захворювання відзначається між 35 і 45 роками. Симптоми порушення рівноваги спостерігаються надзвичайно рідко.

При отоскопії не вдається відзначити значні відхилення від норми. Рухливість барабанної перетинки може бути порушена в тих випадках, коли отосклеротичний процес поширюється на слухові кісточки. Прокідність евстахієвої труби зберігається, продування не супроводжується поліпшенням стану.

На рентгенівському знімку скроневої кістки кісткова структура соскоподібного відростка виглядає цілком нормально; його пневматизація не порушена.

Результати дослідження слуху залежать від локалізації отосклеротичного процесу. Однаково часто зустрічається як глухота провідності, так і глухота змішаного типу, у той час як ніколи не доводиться спостерігати глухоту сприйняття й феномен вирівнювання гучності. Повітряна звукопровідність зазвичай рівномірно знижена, хоча більше порушена чутність низьких тонів. Дуже характерним для отосклерозу є поліпшення чутності через кістку.

Метою профілактики отосклерозу є затримка розвитку захворювання, що при сучасному стані медичної науки є невиліковним. Варто уникати застуди, перетомі, а жінки повинні уникати повторної вагітності, особливо в тих випадках, коли після пологів настало зниження слуху, або ж отосклероз виявився в яких-небудь інших симптомах. Отосклероз є показанням для аборту.

Лікування є винятково лише хірургічним.

Травматична глухота. Питання глухоти, викликаной травмою, стосується механічного ушкодження слухового апарата при травмах черепа, ураження слухового апарата внаслідок акустичних травм і ушкодження слухового апарату при різких змінах атмосферного тиску.

Переломи піраміди скроневої кістки мають місце набагато частіше, ніж це можна припускати. Вони можуть бути причиною глухоти, яка часто з'являється через тривалий час після травми.

Переломи черепа можуть бути поздовжніми й поперечними. При перших ушкоджується головним чином барабанна порожнина, при других – внутрішнє вухо.

Нерідко виникають крововиливи в барабанну порожнину й внутрішнє вухо, які призводять до порушень слуху.

ГЛУХОТА ДИТЯЧОГО ВІКУ

З погляду етіології глухота дитячого віку підрозділяється на три групи:

- 1) спадкову,
- 2) уроджену,
- 3) придбану.

Спадкова глухота

Випадки спадкової глухоти зустрічаються набагато рідше, ніж уродженої й придбаной. Про спадкову глухоту ми говоримо тоді, коли вона спостерігається в декількох представників однієї й тієї ж родини або ж як патологічна ознака передається з покоління в покоління. При докладному дослідженні слуху дуже часто в членів такої родини виявляється глухота, щоправда, у деяких випадках дуже незначного ступеня. Нерідко мають місце острівцеві дефекти слуху, характерні для дегенеративних процесів у завитці. При спадковій глухоті, що супроводжується недорозвиненням кісткового лабіринту, відзначається порушення функції кортієвого органа.

Спадкова глухота може бути як домінуючою, так і рецесивною ознакою. У першому випадку глухота су-

проводжується іншими спадковими захворюваннями, як, наприклад, полі- і синдактимією, retinitis pigmentosa і т.д., що ніколи не спостерігається в тих випадках, коли глухота є рецесивною ознакою.

Глухота рецесивного типу може проявлятися не в кожному поколінні, що є причиною діагностичних труднощів. При цьому типі глухоти величина залишкового слуху зазвичай буває настільки малою, що практично людину можна вважати повністю глухою. У виняткових випадках особи зі спадковою глухотою можуть чути звичайну розмовну мову на відстані 1 метра.

Уроджена глухота

Уроджена глухота обумовлюється:

1) недорозвиненням слухового апарата в період внутрішньоутробного життя,

2) ушкодженням слухового апарата плода в утробі матері.

1. Затримка в розвитку слухового апарата виникає в тих випадках, коли негативний фактор починає діяти вже в першій половині вагітності, тобто приблизно на 4-5 тижні.

2. Ушкодження слухового апарата може настати в другій половині вагітності, тобто починаючи з 5 або 6 місяця внутрішньоутробного розвитку.

Уроджена глухота найчастіше належить до типу глухоти сприйняття, глухота провідності спостерігається лише в 7% випадків і обумовлюється вродженим зарощенням зовнішнього слухового ходу й деформацією вушної раковини.

Причинами вродженої глухоти можуть бути:

- 1) хвороба матері в період вагітності,
- 2) токсичні фактори,
- 3) гормональні розлади,

4) несумісність груп крові й резус-факторів.

1. Інфекційне й особливо вірусне захворювання, яке переносить жінка в період вагітності, може призвести до ушкодження плода, що іноді проявляється в ураженні слухового апарата. Якщо мати хворіє на інфекційну хворобу між 6 і 12 тижнями вагітності, то ураження слухового апарата може виразитися в недорозвиненні завитки і її нервових елементів. Крiснуха приводить до розвитку двобічної глухоти, обумовленої патологічними змінами в завитці, а також у мішечку переддвер'я. Інші інфекційні хвороби, які переносить матір, такі як ангіна, тиф, паратиф, а також інфекційна жовтяниця, впливають на розвиток лабіринту плода. У тих випадках, коли мати хворіє на туберкульоз, може розвинутися туберкульозний процес у середньому вусі плода, що призводить до глухоти. Інфекція при запальних процесах середнього вуха нерідко поширюється на мозкові оболонки, туберкульозним менінгітом найчастіше діти хворіють між 1 і 2 роками життя. У випадках сифілісу матері в плода відзначаються дегенеративні зміни в клітинах кортієвого органа, а також розриви рейснерової і основної мембрани. Якщо не настане мимовільний аборт, то дитина народжується з пороком розвитку слухового апарата. Глухота, що при цьому спостерігається, належить до сприймального типу. Феномен вирівнювання гучності завжди буває позитивним, і відзначається порушення кісткової провідності. Останнім часом токсоплазмоз вважають однією із провідних причин уродженої глухоти. Діабет у матері буває причиною мимовільних абортів у перші місяці вагітності, особливо у жінок, які завагітніли вперше. На секційному матері-

алі плода в таких випадках виявляються екстравазати в завитці й переддвер'ї.

2. Токсичні фактори, що ушкоджують плід і роблять негативний вплив на його слуховий апарат, перебувають у тісному зв'язку з умовами роботи й харчуванням матері. Лікарські речовини, які жінка приймає в період вагітності, шкідливі для організму газів, солі важких металів, з якими вагітна жінка зіштовхується за характером своєї роботи, можуть бути шкідливими для плода, що розвивається. Неправильне харчування, авітаміноз, недоїдання вагітної жінки відбиваються на розвитку плода. Хінін, прийнятий, як засіб проти малярії, а також в абортивних цілях, може викликати глухоту.

3. Гормональні розлади також належать до факторів, які шкідливо впливають на слуховий апарат. Характерним прикладом може бути глухота в кретинів, пов'язана з порушенням функції щитовидної залози. У кретинів часто виявляється потовщення слизуватої оболонки середнього вуха, а також деформація слухових кісточок. У ряді випадків підніжна пластинка стремінця також буває потовщеною. Зв'язок між кісточками відсутній. В органі рівноваги, як правило, не вдається виявити відхилень від норми, у той час як у кортієвому органі неодноразово відзначаються дегенеративні зміни. Описані вище зміни були виявлені в немовлят, які вмерли через кілька днів після народження.

4. При несумісності резус-факторів матері й дитини часто спостерігається вроджена глухота, етіологію якої в цілому ряді випадків неможливо пояснити ніякою іншою причиною. У фізіологічних умовах в 85% людей білої раси резус-фактор позитивний, а в 15% - негатив-

вний. Серологічний конфлікт, що полягає в несумісності резус-факторів, може обумовити розвиток важкої форми жовтяниці, а також гемолітичної анемії в немовляти. Конфлікт резус-факторів є причиною збільшеного вмісту в крові білірубіна, що впливає на стан нервової системи. Хворобливі симптоми з боку нервової системи з'являються у зв'язку з токсичним впливом жовчних пігментів на основні ядра мозку. Жовтяниця ядер переддверно-завиткового нерва може пояснити виникнення вродженої глухоти. На секціях, зроблених у немовлят, що вмерли незабаром після народження, було виявлене жовтувате забарвлення ядер слухових нервів, у той час як у периферичному відділі слухового апарата, а також у скроневих частках мозку гістопатологічні зміни були відсутні. При гістологічному дослідженні ядер чутливих нервів, крім їхнього жовтуватого забарвлення, були виявлені й дегенеративні зміни в нервових клітинах. Моментом, супутнім цим станам, є кисневе голодування клітин; деякі автори нестачу кисню вважають першою причиною, а проникнення білірубіна розглядають, як вторинне явище. Дані гістологічного дослідження трупоного матеріалу у випадках смерті, що наставала в більш пізньому періоді, свідчать про розростання гліозної тканини у вогнищах дегенерації нервових елементів. При гемолітичній анемії необхідно негайно ж після народження дитини зробити трансфузію, що зможе запобігти розвитку глухоти внаслідок кисневого голодування.

Придбана глухота

Придбана глухота підрозділяється на:

- 1) глухоту, що виникла внаслідок родової травми,
- 2) глухоту, що розвинулася після народження,

3) глухоту, що з'явилася в більш пізньому періоді.

Глухота, що виникла внаслідок родової травми

Родова травма може бути причиною глухоти у випадку:

1) кровотечі й нестачі кисню,

2) диспропорції між розмірами родових шляхів і величиною голівки дитини, коли плід із силою виштовхується м'язами матки, що скорочуються, і ушкоджується, проходячи через вузькі родові шляхи,

3) втручань, які необхідно було зробити під час пологів, наприклад, застосування щипців і т.д.

1. Якщо до новонародженого довше, ніж протягом 5 хвилин не надходить кисень, то розвиваються незворотні зміни в ядрах переддверно-завиткового нерва й глухота центрального походження. Є також небезпека ураження кортієвого органа, тому що експериментально встановлено, що короткочасна перерва в надходженні кисню супроводжується зниженням електричного потенціалу завитки. Цілком ясно, що ці порушення стають явними лише після досягнення дитиною 2-3-річного віку, коли стає можливим дослідження слуху.

2. Родова травма виникає в тих випадках, коли є диспропорція між розмірами родових шляхів і величиною голівки дитини, а також при неправильному положенні плода. У таких випадках без відповідної лікарської допомоги гинуть і мати, і дитина. Якщо ж дитина виживе, то в майбутньому в неї можуть проявитися наслідки родової травми. Внаслідок диспропорції між родовими шляхами й величиною плода можуть виникнути вогнища крововиливу між окістями і кістками черепа. Якщо така гематома інфікується, то як ускладнення може розвинути запалення мозкових оболонок, а також лабіринту. Запалення лабіринту

може залишитися непоміченим як близькими, так і лікарями, тому що порушення рівноваги й глухота нічим не проявляються в такої маленької дитини. Порушення функції після перенесення запалення лабіринту виявляються набагато пізніше, коли мати, стурбована тим, що дитина не говорить, звертається до лікаря. Глухота в таких випадках характеризується такими ознаками: ураженням сприймального відділу, позитивним феноменом вирівнювання гучності, наявністю острівців втрати слуху. Запалення лабіринту в більшості випадків розвивається внаслідок поширення гематогенним шляхом інфекції, що проникнула в кров під час пологів, якщо вони відбувалися в нестерильних умовах.

Ускладненням запалення мозкових оболонок є глухота центрального походження, при якій відсутній симптом вирівнювання гучності, і не виявляються острівці втрати слуху.

3. При ручній допомозі під час пологів, коли є звуження або неправильності в будові родового каналу, можна здавити мозок. Дитина народжується в стані асфіксії, дихання при цьому поверхневе, пульс уповільнений. Якщо з'являються судоми, то причиною їх є субдуральний крововилив. Переломи й тріщини черепа спостерігаються надзвичайно рідко. Причиною крововиливів є переміщення кісток черепа, які накладаються одна на одну, що призводить до розвитку застійних явищ у кровоносних судинах і розривів їх.

Ушкодження слухового апарата не є рідкістю. На секційних спостереженнях померлих дітей незабаром після народження часто виявлялися гематоми під твердою мозковою оболонкою в скроневій ділянці, набагато рідше – в ділянці основи черепа й на поверхні мозо-

чка. Порушення слуху дуже рідко бувають єдиними симптомами субдурального крововиливу. Як правило, одночасно відзначається й цілий ряд інших симптомів: епілепсія, затримка розумового розвитку, порушення розвитку мови.

Глухота, що з'являється в більш пізньому періоді

Діагностика глухоти в перші 2 роки життя дитини часто являє значні труднощі. Про порушення функції слухового апарата свідчать такі моменти:

- 1) дитина втрачає здатність визначати, звідки доноситься звук,
- 2) не реагує на голос матері й навколишніх людей,
- 3) зовсім не реагує на високі звуки, наприклад, дзвінок у двері, дзвінок телефону й т.п.

Діти, які втратили слух у перші місяці життя, точно так само, як і діти, що народилися глухими, починають белькотати в 16–18 місяців, що вводить в оману близьких їм людей, які трактують белькотання, як початок розвитку мови. Якщо дитина не почала говорити до 2-х років, батьки зазвичай звертаються до лікаря. Їх турбує в таких випадках те, що дитина не говорить, у той же час вони рідко усвідомлюють те, що дитина не чує.

Алергійні захворювання в перші два роки життя дитини майже завжди супроводжуються змінами алергійного характеру слизуватої оболонки носа, носоглотки й евстахієвих труб. Хоча евстахієва труба є відносно широкою, набряк її слизуватої оболонки часто призводить до закриття її просвіту, наслідком чого може бути запалення середнього вуха, що часто характеризується хронічним перебігом, без перфорації барабанної перетинки й виділення гною. Розвивається так

звана прихована форма запалення, що призводить до стійкого ураження слухового апарата.

Порушення слуху, що виникають у наведених вище випадках, мають прогресуючий характер.

Глухота провідності, яка виникла спочатку, переходить у змішаний тип глухоти, що виявляється найчастіше лише після 2 року життя, тобто у віці, коли слух у дитини вже можна досліджувати. У внутрішньому вусі звичайно відзначаються порушення функціонального характеру, тому що подразники, які доходять до нього, є занадто слабкими, щоб викликати порушення в кортієвому органі. Втрата слуху, пов'язана із процесом, що протікає в евстахієвій трубці й у середньому вусі, становить від 30 до 60 дБ, перевищення цієї межі відзначається лише тоді, коли додається ураження внутрішнього вуха.

Ураження слухового апарата може настати при запаленні мозкових оболонок, що найчастіше спостерігається між 1 і 2 роками життя дитини.

Запалення мозкових оболонок у перші 2 роки життя дитини є однією з найбільш частих причин придбаної глухоти. Порушення слуху, як правило, буває двобічним, хоча слух знижується в різному ступені з кожного боку. Після припинення запального процесу мозкових оболонок порушення слуху продовжує прогресувати, так що зрештою зникають і залишки слуху. Результати аудіометричних досліджень, зроблених у дітей між 2 і 3 роками життя, свідчать про повну глухоту на всі частоти приблизно в 10% випадків. Залишковий слух, що обмежується здатністю сприймати тони із частотою 256 і 512 цикл/сек, відзначався в 75% випадків. У решті 15% випадків залишковий слух забезпечував можливість слухового сприйняття й тонів із частотою

1024 цикл/сек. Чутність голосних звичайно буває дуже слабкою. Дитина чує голос, але не розрізняє окремих голосних. Серед приголосних дитина найкраще чує **р, л, б**, гірше за все **л**. Рано початі слухові вправи дають можливість досягти значного поліпшення слуху.

Етіологія глухоти, що виникає *після 2 років* життя, трохи відрізняється від описаної вище. У дітей після 2 років в етіології захворювань вуха збільшується значення глоткової мигдалини й піднебінних мигдалин. Гіпертрофована глоткова мигдалина закриває устя евстахієвої труби, у результаті чого виникають труднощі при відтоку ексудату, що утворюється під час запальних процесів слизуватої оболонки евстахієвої труби й середнього вуха.

Інфекційні захворювання також відіграють роль етіологічних моментів при порушеннях слуху.

При скарлатині наприкінці першого тижня захворювання може виникнути гнійний запальний процес у середньому вусі, у результаті якого можуть утворитися стійкі рубці в слуховому апараті.

Під час кору інфікування середнього вуха відбувається через евстахієву трубу. Запалення середнього вуха часто супроводжується перфорацією барабанної перетинки, що є причиною порушення слуху.

При корі зменшується опірність організму дитини стосовно туберкульозної інфекції.

У дітей, що хворіють туберкульозом, часто відзначаються алергійні захворювання, які в більшості випадків є алергійними реакціями на ендогенний алерген.

ВІДНОВЛЕННЯ СЛУХУ В ДІТЕЙ

У першому періоді лікування з метою відновлення слуху в глухої або ж приглухуватої дитини користуються ударними інструментами: бубнами, трикутниками, кастаньетами, тамбуринами. Всі ці інструменти є шумовими. Вправи, що полягають у застосуванні ударних інструментів, повинні передувати музичним вправам, тому що перший вид вправ пов'язаний із тренуванням найбільш примітивних здатностей слухового апарата. Первісна людина користувалася звуками, що виникають при ударі металу об метал (трикутник), дерева об дерево (кастаньети) і т.д. У філогенетичному розвитку спочатку виник слух стосовно шумів, причому гострота слуху в первісної людини була набагато більшою, ніж у сучасної людини. Під час боротьби з ворогами, під час пошуків питної води, під час втечі від отруйних змій формувалася й удосконалювалася гострота слуху людини стосовно шумів: шуму води, шелесту листя, звуків кроків ворога й т.д. Лікування з метою відновлення слуху починаємо від тренування найбільш примітивних властивостей слуху, тобто від чутливості стосовно шумів, переходячи потім до вправ за допомогою музичних інструментів, далі переходимо до вправ з голосними й, нарешті, починаємо вправи, пов'язані зі словесними тестами. Метою цих вправ є вироблення чутливості стосовно основних якостей слухових подразників: інтенсивності, ритму, тембру й висоти.

Інтенсивність слухових подразників. Надзвичайно важливим моментом є вироблення здатності розрізняти інтенсивність слухових подразників. Під час вправ варто уникати застосування подразників, що відрізняються занадто великою інтенсивністю: занадто си-

льних звуків інструментів або ж голосного крику у вуху дитини, тому що все це може викликати відчуття болю у вусі дитини, і вона інстинктивно починає уникати вправ, які при їх раціональному проведенні стають для дитини приємною грою. Можна б припускати, що у дитини, яка з труднощами розрізняє інтенсивність сигналів *forte* і *piano*, неможливо виробити чутливість стосовно інтенсивності, однак це є цілком можливим. Діти роблять швидкі успіхи під час вправ, метою яких є вироблення вміння розрізняти тихі й голосні сигнали, якщо залишковий слух є досить великим. Чутливість стосовно розходжень в інтенсивності не має пропорційного зв'язку зі ступенем порушення слуху. У цілому ряді випадків доводиться зустрічатися з фактом, коли дитина з незначним залишковим слухом завдяки вправам починає відчувати різницю між гучними й тихими звуками краще, ніж дитина зі значно більшим діапазоном слуху. Сказане вище стосується також ритму, тембру й висоти. Отже, на музикальність не впливає ступінь втрати слуху.

Ритм. Ритмічні вправи виконуємо на бубнах, трикутниках і тамбуринах. Для розвитку мови вироблення відчуття ритму має менше значення, ніж уміння розрізняти висоту й визначати тембр звуку.

Висота. Уміння розрізняти висоту звуків є одним з найбільш важливих моментів у розвитку правильної артикуляції. Діти, які нормально чують, здатні відчувати різницю у висоті окремих звуків приблизно з 3-річного віку, тому в цьому віці дитина легше за все засвоює вимову в іноземних мовах. Ця здатність, за нашими спостереженнями, з віком не розвивається, а, навпаки, поступово зникає. Людське вухо відзначається спеціальною чутливістю стосовно октавних висот і

набагато легше відрізняє С першої октави від С другої або ж якої-небудь іншої октави, ніж звуки, різниця у висоті яких становить, наприклад, півтону. Результати дослідження слуху в дітей, які нормально чують, у віці від 2 до 6 років свідчать про те, що здатністю розрізняти октавні звуки володіють уже маленькі діти. У глухих дітей чутливість стосовно висоти звуків у перші роки життя буває значно більшою, ніж у наступні, з віком вона звичайно поступово зменшується аж до повної втрати. Тому лікування з метою відновлення слуху варто починати якомога раніше, тобто між 2 і 3 роками життя, а не в шкільному віці, оскільки це буде занадто пізно.

Вправи, що виробляють відчуття висоти тонів, виконуємо, використовуючи однооктавний ксилофон, починаючи від октавних висот і поступово переходячи на терцію й квінту. Ці вправи є основним моментом лікування з метою відновлення слуху в глухих дітей. У дітей, в яких збереглася здатність розрізняти октавні висоти, можна досягти дуже гарних результатів в процесі відновлення слуху. Перші вправи ґрунтуються на використанні зорового й тактильного чуття, причому дуже велику роль при цьому відіграє відчуття вібрації.

До слухових вправ приступаємо лише після декількох місяців вправ, пов'язаних з використанням зорового й тактильного чуття.

Тембр акустичних подразників. Вправи, пов'язані з виробленням здатності розрізняти тембр звуків, починаємо від використання ударних інструментів і поступово переходимо до інших музичних інструментів. У перші тижні показані вправи на трикутниках, тамбуринах і т.д. З музичних інструментів найкраще використовувати для цієї мети скрипки. Складові частоти

звуків скрипки дуже нагадують за своїми якостями складові частоти звуків людського голосу. Звуки можна записати на магнітофонну плівку й користуватися нею під час вправ. Вправи з метою вироблення відчуття тембру акустичних звуків варто починати після закінчення циклу ритмічних вправ і вправ, пов'язаних із тренуванням здатності визначати інтенсивність і висоту звуків.

Вправи, присвячені тембру звуків, виконуються при використанні винятково лише слуху. Лікар перебуває на близькій відстані за досліджуваною дитиною. Треба в міру можливості виключити виникнення тактильного відчуття від коливного повітряного струменя. Розвиток відчуття вібрації пов'язаний із зовсім іншими методами тренування.

Музична пам'ять і музична увага в глухої дитини розвинені набагато краще, ніж у тієї, яка чує. Кращу музичну пам'ять у глухих дітей можна пояснити більш інтенсивною функцією музичного центра в передньому відділі скроневої частки головного мозку.

Гарні результати лікування з метою відновлення слуху можна досягти, використовуючи нотний запис. Однолінійний запис застосовується для ударних інструментів, які використовуються під час вправ, присвячених ритму й інтенсивності звуків. Для інших інструментів використовується п'ятилінійний запис, прийнятий в музиці.

Вправи з нотного запису починаємо від повторення на бубні ритму, записаного за допомогою однолінійного запису. Музична фраза спочатку повторюється за записом (зоровий контроль), потім включається акустичний подразник, наприклад, звук ксилофона, однак ще залишається зоровий контроль, дитина, як і рані-

ше, читає нотний текст. Повторення сигналів на слух буває можливим тільки в тих випадках, якщо залишковий слух є досить великим.

Відновлення слуху здійснюється завдяки генералізації умовних рефлексів і закріпленню вироблених рефлексів. Тому основною умовою розвитку слуху є нормальний розумовий розвиток дитини.

Вправи, пов'язані зі сприйняттям голосу й окремих голосних. Багато дітей чують голос, але не можуть розрізнити окремих голосних. Вправи починаємо від низьких голосних *у, а, о*. Сприйняття голосних *е, і* пов'язане з більшими труднощами. Починаємо від вироблення рефлексу, використовуючи зір (читання з губ) і тактильне чуття (за допомогою камертонів або ж руки, прикладеної до вібруючого місця обличчя, черепа, гортані й т.д.). У жодному разі не можна вимагати, щоб дитина повторювала голосний звук, потрібно лише попросити дитину, щоб вона виконала яку-небудь дію, що має характер гри, наприклад, поставила кубики, вагони й т.д. (реакція жестом). Після закріплення цих реакцій, у ході подальших вправ починає використовуватися винятково лише слух; спочатку джерело звуку вміщується на відстані від 5 до 10 см від вуха дитини, а потім – у вільному просторі за дитиною на відстані 15 см від неї. Іноді доводиться вдаватися до допомоги апарата, що підсилює звуки. При цьому варто використовувати апарати, що не спотворюють звуки, без додаткових шумів.

Гарні результати лікування можуть бути досягнуті в тих випадках, коли уражений лише провідний відділ слухового апарата. При ураженні кортієвого органа лікування буває мало ефективним. Лікування з метою відновлення слуху має супроводжуватися фізикаль-

ним, фармакологічним лікуванням, а також продуванням евстахієвих труб 2–3 рази на тиждень.

Під час лікування необхідно періодично робити отолігнічний контроль і перевірку слуху.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Сучасні проблеми терратології. 2. Критичні періоди розвитку. 3. Характеристика поняття глухота. 4. Класифікація глухоти. 5. Характеристика глухоти провідності. 6. Характеристика глухоти сприйняття. 7. Патологія передверно-завиткового нерва. 8. Глухота центрального походження. 9. Характеристика глухоти змішаної. 10. Глухота, обумовлена патологічними змінами в зовнішньому вусі. 11. Глухота, обумовлена патологічними змінами в середньому вусі. 12. Порушення прохідності евстахієвої труби. 13. Характеристика отосклерозу. 14. Профілактика отосклерозу. 15. Травматична глухота. 16. Класифікація глухоти дитячого віку. 17. Характеристика спадкової глухоти. 18. Характеристика вродженої глухоти. 19. Причини вродженої глухоти. 20. Класифікація придбаної глухоти. 21. Глухота як наслідок родової травми. 22. Особливості глухоти, що виникає в перші 2 роки життя. 23. Відновлення слуху в дітей. 24. Вправи на інтенсивність слухових подразників. 25. Вправи на відчуття ритму. 26. Відновлення здатності розрізняти висоту звуку. 27. Вправи на тембр звуку. 28. Вправи, пов'язані зі сприйняттям голосу й окремих голосних.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЮ А

1. У яких частотних діапазонах сприймаються звукові коливання людським вухом:

- А. Від 16 до 30000 Гц ;
- Б. Від 6 до 20000 Гц;
- В. Від 200 до 20000 Гц;
- Г. Від 16 до 20000 Гц.

2. На експертизу привезли людину, яка стверджує, що не чує звуків. Однак аналіз ЕЕГ, зареєстрованої від потиличних і тім'яних ділянок мозку, допоміг відкинути помилкове твердження обстежуваного. Що побачив лікар на ЕЕГ при вмиканні дзвінка:

- А. Альфа-ритм;
- Б. Бета-ритм;
- В. Гамма-ритм;
- Г. Дельта-ритм.

3. До яких видів рецепторів належить кортіїв орган:

- А. Первинно чутливий хеморецептор;
- Б. Вторинно чутливий екстерорецептор;
- В. Первинно чутливий екстерорецептор;
- Г. Вторинно чутливий механорецептор;
- Д. Вторинно чутливий хеморецептор.

4. Укажіть механізм сприйняття високих тонів:

- А. Просторове кодування в завитці;
- Б. Телефонний ефект слухового нерва;
- В. Немає правильної відповіді.

5. Укажіть механізм сприйняття сили звукового подразнення:

А. Просторове кодування в завитці;

Б. Телефонний ефект слухового нерва;

В. Різна кількість чутливих нейронів, що збуджуються;

Г. Різна збудливість зовнішніх і внутрішніх волосяних клітин.

6. Наявність амплітудного максимуму в завитці забезпечує:

А. Розрізнення висоти звуків у діапазоні високих частот;

Б. Розрізнення висоти звуків у діапазоні низьких частот;

В. Розрізнення сили звуку в діапазоні високих частот;

Г. Розрізнення сили звуку в діапазоні низьких частот.

7. Телефонний механізм кодування звукових коливань забезпечує:

А. Розрізнення висоти звуків у діапазоні високих частот;

Б. Розрізнення висоти звуків у діапазоні низьких частот;

В. Розрізнення сили звуку в діапазоні високих частот;

Г. Розрізнення сили звуку в діапазоні низьких частот.

8. Укажіть пропущені структури в провідниковій частині слухового аналізатора:

Завитка – кохлеарні ядра – латеральна петля –..... –
слухова кора.

- А. Медіальне колінчасте тіло;
- Б. Латеральне колінчасте тіло;
- В. Нижні горбки середнього мозку;
- Г. Верхні горбки середнього мозку;
- Д. Хвостате ядро.

9. Корковий центр слухового аналізатора розташовується:

- А. У скроневій зоні кори мозку;
- Б. У зацентральной звивині кори мозку;
- В. У потиличній частці кори мозку;
- Г. У передцентральной звивині кори мозку.

10. Внутрішнє вухо, як апарат просторового частотного аналізу звукових коливань, включає:

- А. Завитки;
- Б. Кортіів орган;
- В. Півколові канали;
- Г. Переддвер'я завитки.

11. Перетинчастий лабіринт завитки заповнений:

- А. Пери лімфою;
- Б. Ендолімфою;
- В. Тканинною рідиною;
- Г. Спинномозковою рідиною.

12. Ендолімфа завитки відрізняється від перилімфи:

- А. Більшим вмістом іонів калію;
- Б. Меншим вмістом іонів калію;
- В. Більшим вмістом іонів натрію;

Г. Меншим вмістом іонів натрію.

13. Стосовно перилімфи ендолімфа заряджена:

- А. Негативно;
- Б. Позитивно;
- В. Не має заряду.

14. Вставте пропущене слово.

Кісткова провідність звуку ... від повітряної.

- А. Вище;
- Б. Нижче;
- В. Дорівнює повітряній.

15. Вставте пропущене слово. Слуховий нерв утворений аксонами ... клітин спірального вузла завитки.

- А. Горизонтальних;
- Б. Біполярних;
- В. Амакринових;
- Г. Гангліозних.

16. Укажіть, як змінюється сила й амплітуда звукових коливань за допомогою слухових кісточок середнього вуха:

- А. Сила збільшується, амплітуда знижується;
- Б. Сила зменшується, амплітуда збільшується;
- В. Сила й амплітуда зменшуються;
- Г. Сила й амплітуда збільшуються.

17. Вільний край вушної раковини утворює:

- А. Мочку вуха;
- Б. Завиток;
- В. Туру;
- Г. Протизавиток.

18. Барабанна перетинка зростається:
- А. З молоточком;
 - Б. Зі стремінцем;
 - В. З коваделком;
 - Г. Не зрощена зі слуховими кісточками.
19. Опорні клітини кортієвого органа ділять на:
- А. Клітини-стовпи;
 - Б. Зовнішні підтримуючі;
 - В. Внутрішні фалангові;
 - Г. Внутрішні підтримуючі.
20. Довжина слухового ходу становить:
- А. 1,5 – 2,5 см;
 - Б. 2,5 – 3,5 см;
 - В. 3,5 – 4,0 см;
 - Г. 2,0 – 3,0 см.
21. Основа стремінця закриває:
- А. Круглий отвір;
 - Б. Глотковий отвір;
 - В. Овальний отвір;
 - Г. Зовнішній отвір.
22. Виберіть стінки барабанної порожнини:
- А. Покрівельна;
 - Б. Середня;
 - В. Лабіринтова;
 - Г. Скренева.
23. Спіральний канал завитки має довжину:
- А. 23 – 25 мм;

- Б. 25 – 28 мм;
- В. 28 – 30 мм;
- Г. 30 – 32 мм.

24. Слухова труба починається:

- А. Відвальним отвором;
- Б. Зовнішнім слуховим отвором;
- В. Глотковим отвором;
- Г. Круглим отвором.

25. Верхня порожнина спірального каналу називається:

- А. Барабанні сходи;
- Б. Кісткові сходи;
- В. Перетинчасті сходи;
- Г. Сходи переддвер'я.

ПИТАННЯ ДО МОДУЛЮ А

1. Будова зовнішнього вуха.
2. Будова середнього вуха.
3. Будова внутрішнього вуха.
4. Будова кортієвого органа.
5. Класифікація нейроепітеліальних клітин.
6. Поняття складової частоти, форманта.
7. Основні характеристики фізики звуку.
8. Характеристика шуму й гуркоту.
9. Функції вушної раковини.
10. Функції слухових кісточок.
11. Функції м'язів середнього вуха.
12. Роль барабанної перетинки.
13. Передача звукової хвилі у внутрішньому вусі.
14. Принцип місця.
15. Теорія звукосприйняття Г. Гельмгольца.
16. Теорія хвилі, що біжить, Д.Бекеші.
17. Види слуху.
18. Принцип аудіометрії.
19. У чому суть феномена вирівнювання гучності?
20. Вікові зміни в зовнішньому вусі.
21. Вікові зміни в середньому вусі.
22. Вікові зміни сприйняття висоти звуку.
23. Вікові зміни гостроти слуху.
24. Класифікація глухоти, види, характеристика.
25. Глухота, обумовлена патологічними змінами в зовнішньому вусі.
26. Глухота, обумовлена патологічними змінами в середньому вусі.
27. Характеристика отосклерозу.
28. Класифікація глухоти дитячого віку.
29. Відновлення слуху в дітей, основні вправи.

МОДУЛЬ В (10 годин) ОРГАН ГОЛОСУ ТА МОВИ

Тема 1.

АНАТОМІЯ ОРГАНА ГОЛОСУ ТА МОВИ

(2 години)

ТОПОГРАФІЯ ГОРТАНІ

Слова не просто вириваються із ротової порожнини людини, існує орган голосоутворення, що бере участь у процесі членороздільної мови. Цей орган називається гортань. Функції гортані різноманітні й будова її, відповідно, досить складна. Педагог-логопед, знаючи будову гортані, у кращій мірі розуміє механізм мовоутворення.

Гортань (larynx) – не тільки відділ повітроносних шляхів, що зв'язують глотку із трахеєю. Гортань розташована на рівні 4–6 шийних хребців, від яких відділена нижньою частиною глотки. У верхній частині гортань підвішена до під'язикової кістки, а в нижній – з'єднана із трахеєю.

Гортань займає на шиї поверхнєве положення: попереду й з боків її прикриває поверхнєва група власних м'язів шиї, а гребінь (кадик, або Адамово яблуко), який виступає по серединній лінії, лежить прямо під шкірою. Гортань межує із під'язиковою кісткою, язиком, нижньою щелепою, трахеєю, стравоходом, судинно-нервовим пучком шиї. Всі ці утворення рухливі, тому гортань рухлива. Вона робить рухи при диханні, ковтанні, розмові. При ковтанні гортань значно піднімається, при вдиху злегка опускається, при видиху піднімається. У випадках ураження гортані злоякісною

пухлиною й проростання пухлини в оточуючі тканини, особливо в кісткові утворення, гортань стає нерухомою.

Позаду гортані знаходиться гортанний відділ глотки. Починаючи з рівня перснеподібного хряща, глотка переходить у стравохід.

З боків гортань межує із великими судинами й нервами шиї: загальною сонною артерією, внутрішньою яремною веною, блукаючим й симпатичним нервами. У зв'язку із цим травми гортані можуть супроводжуватися небезпечними для життя кровотечами, парезами й паралічами м'язів, які приводять до порушення дихальної й голосової функцій.

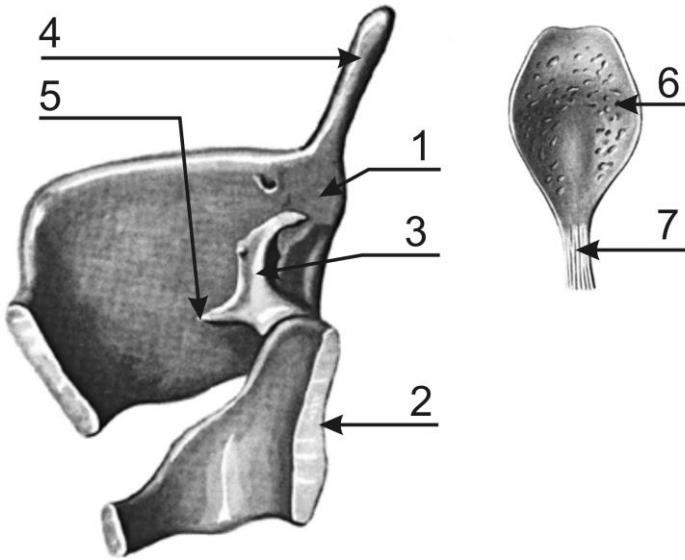
Зовні гортань покрита доволі рівномірним шаром підшкірної жирової клітковини й шкірою, яка в ділянці гортані тонка й легко зміщається. При обмацуванні шиї вгорі виявляється тверде утворення – під'язикова кістка, безпосередньо під нею по середній лінії розташована вирізка щитоподібного хряща. Далі промацується заглиблення між щитоподібним і перснеподібним хрящами, відповідне конічній (перснещитоподібній) зв'язці. Нижче цієї зв'язки виявляється тверде округле утворення – перснеподібний хрящ, далі донизу починається трахея.

Розмір гортані залежить від статі, віку й індивідуальних особливостей людини. У чоловіків вона приблизно на 30% більша, ніж у жінок. Хрящі жіночої гортані мають меншу товщину. Найбільші розходження між чоловічою й жіночою гортанню виражаються у величині передньо-заднього розміру.

ХРЯЩІ ГОРТАНІ

Кістяк гортані становлять хрящі. Розрізняють три одиночних (перснеподібний, щитоподібний і надгор-

танник) і три парних (черпакуваті, ріжкуваті й клиноподібні) хрящі (мал.13).



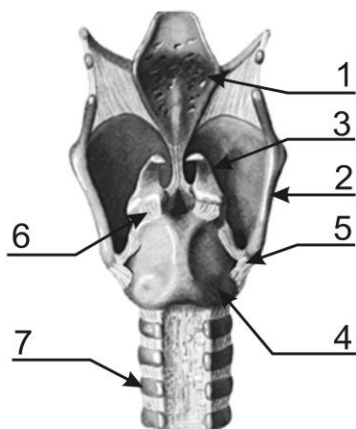
Мал.13. Хрящі гортані:

1 – щитоподібний хрящ; 2 – перснеподібний хрящ; 3 – черпакуватий хрящ; 4 – відросток щитоподібного хряща; 5 – голосовий відросток черпакуватого хряща; 6 – пластинка надгортанника; 7 – стеблинка надгортанника.

Перснеподібний хрящ (cartilage cricoidea) є основою гортані. За формою він нагадує перстень, розширена частина якого називається пластина (lamina). Суглобні площадки, наявні на бічних поверхнях хряща, служать для зчленування з нижніми рогами щитоподібного хряща, а розташовані на верхній грані розширеної частини перснеподібного хряща – для з'єднання із черпакуватими хрящами.

Щитоподібний хрящ (cartilage thyroidea) складається із двох пластин, з'єднаних під кутом, відкритим позаду, і знаходиться над перснеподібним хрящем. Між пластинами є вирізка. З кожного боку від задньої частини пластин відходять верхні й нижні роги. Верхні роги хряща з'єднуються з великими рогами під'язикової кістки, нижні зчленовуються з бічною поверхнею дуги перснеподібного хряща. Верхній кут щитоподібного хряща покритий тільки шкірою й фасцією, він добре видний у худорлявих чоловіків (так званий кадик).

Надгортанний хрящ (cartilage epiglottica), або надгортанник (epiglottis) – листоподібна вигнута хрящова пластинка, більш широка основа якої звернена догори, передня поверхня – до кореня язика, а верхівка опущена донизу. Однією зв'язкою надгортанник прикріплений до середини внутрішньої поверхні щитоподібного хряща, а іншою – до під'язикової кістки. Надгортанник не має опорної функції й виконує роль клапана, що закриває вхід у гортань при ковтанні.



Мал.14. Хрящі й суглоби гортані:

1 – надгортанник; 2 – щитоподібний хрящ; 3 – черпакуваті хрящі; 4 – перснеподібний хрящ; 5 – перснещитоподібний суглоб; 6 – персне-черпакуватий суглоб; 7 – трахейні хрящі.

Черпакуваті хрящі (cartilaginee arythenoideae) одержали свою назву у зв'язку з тим, що нагадують черпак (мал.14). У черпакуватому хрящі розрізняють основу, що має два відростки – зовнішній м'язовий і внутрішній голосовий – і верхівку.

Ріжкуваті хрящі (cartilaginee corniculatae) розташовані біля верхівки черпакуватого хряща.

Клиноподібні хрящі (cartilaginee cuneiformes) перебувають у товщі черпакувато-надгортанних складок (plica aryepiglottica).

Ріжкуваті й клиноподібні хрящі є сесамовидними. Вони зміцнюють зовнішнє кільце гортані. У гортані є ще один сесамовидний хрящ у товщі латеральних відділів щито-під'язикової мембрани – *зерноподібний хрящ* (cartilage triticea), розташований у товщі зв'язки, яка з'єднує великі роги під'язикової кістки й верхні роги щитоподібного хряща.

Щитоподібний, перснеподібний і черпакуватий хрящі є гіаліновими, а надгортанний і дрібний хрящі – еластичними.

ЗВ'ЯЗКИ ГОРТАНІ

У гортані є досить численні зв'язки (мал.15).

Щито-під'язикова мембрана (membrana thyrohyidea) розташована між великими рогами під'язикової кістки й верхніми рогами щитоподібного хряща. Мембрана складається із двох частин – присередньої й бічної зв'язок (lig. thyrohyoideum medianum et laterale). За допомогою цієї мембрани гортань підвішена до під'язикової кістки. Через її бічні відділи проходять судинно-нервові пучки гортані.

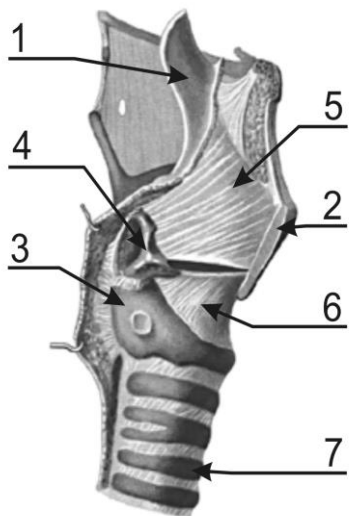
З під'язиковою кісткою зв'язаний також надгортанник, що з'єднаний з нею *під'язиково-надгортанною*

зв'язкою (lig. hyoepiglotticum). Надгортанник з'єднаний із щитоподібним хрящем *щито-надгортанною зв'язкою* (lig. thyro-epiglotticum). *Персне трахейною зв'язкою* (lig. cricotracheale) гортань пов'язана із трахеєю.

До внутрішньої поверхні хрящів гортані прилягає *еластична перетинка* (membrana fibroelastica laryngis).

Вона складається із двох частин:

1) *чотирикутної мембрани* (membrana quadrangularis), верхній край якої являє собою черпакувато-надгортанну зв'язку (lig. aryepiglotticum), яка входить до складу черпакувато-надгортанної складки, а нижній край є основою переддверної складки (lig. vestibulare), що знизу обмежує переддвер'я гортані;



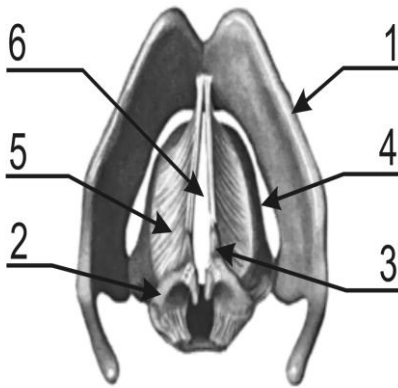
Мал.15. Зв'язки гортані:

1 – надгортанник; 2 – щитоподібний хрящ; 3 – перснеподібний хрящ; 4 – черпакуватий хрящ; 5 – чотирикутна пластинка; 6 – еластичний конус; 7 – трахея.

2) *еластичного конуса* (conus elasticus), верхній вільний край якого являє собою голосові зв'язки (lig. vocale), а передньонижні волокна – персне-

щитоподібну, або конічну, зв'язки (lig. cricothyroideum sen conicum) (мал.16).

Голосові зв'язки попереду прикріплюються до кута щитоподібного хряща, позаду – до голосового відростка черпакуватого хряща. Зв'язки складаються з еластичних волокон жовтуватого кольору, які розташовані паралельно.



Мал.16. Еластичний конус:

1 – щитоподібний хрящ; 2 – черпакуватий хрящ; 3 – голосовий відросток черпакуватого хряща; 4 – перснеподібний хрящ; 5 – еластичний конус; 6 – голосова щілина.

У дітей і юнаків є ще й перехресні еластичні волокна (у дорослих вони зникають). Медіальний край голосової зв'язки загострений і вільний, латерально й донизу зв'язка безпосередньо переходить в еластичний конус.

Присередня й бічна язиково-надгортанні складки (plica glossoepiglotticum medianum et lateralis) з'єднують надгортанник з коренем язика. Заглиблення між присередніми і бічними зв'язками називають валлекулами. У них нерідко потрапляють сторонні предмети, найчастіше дрібні риб'ячі кістки.

РУХОВИЙ АПАРАТ ГОРТАНІ

Рух гортані вгору і вниз, а також зближення й переміщення вбік голосових зв'язок, їх натягання і коливання відбуваються завдяки функції суглобів і м'язів гортані.

У гортані розрізняють два суглоби, обидва є парними (мал.14). *Персне-щитоподібний* суглоб (*articulatio cricothyroidea*) розташований між бічною поверхнею дуги перснеподібного хряща й нижніми рогами щитоподібного хряща. У цьому суглобі рухи відбуваються навколо поперечної осі обертання.

При цьому щитоподібний хрящ нахилиється вперед або назад, що приводить до натягання або розслаблення голосових складок.

Персне-черпакуватий суглоб (*articulatio cricoarythenoidea*) перебуває між верхньою гранню печатки перснеподібного хряща й нижньою поверхнею черпакуватого хряща. У ньому відбуваються рухи двоякого роду: обертання навколо вертикальної осі черпакуватого хряща, при цьому голосові відростки зближаються або розходяться, а голосові зв'язки зближаються або віддаляються, і ковзні рухи черпакуватих хрящів по верхній грані печатки, при яких хрящі розходяться й зближаються, тобто голосова щілина розширюється й звужується.

М'язи гортані підрозділяють на гортанно-кістякові, або зовнішні, і власні, або внутрішні (мал.17, 18). Зовнішні м'язи гортані піднімають і опускають її. Вони являють собою певною мірою щит гортані, тому що розташовуються спереду від неї. Розрізняють дві групи зовнішніх м'язів гортані. М'язи першої характеризуються тим, що один їх кінець прикріплюється до гортані, а інший – до кісток кістяка. Таких м'язів три:

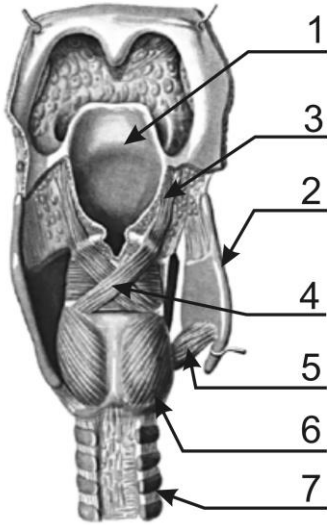
грудинно-щитоподібний (*m. sternothyroideus*), грудинно-під'язиковий (*t. sternohyoideus*) і щито-під'язиковий (*m. thyrohyoideus*). Друга група також складається із трьох м'язів, які впливають на рух гортані опосередковано, через дію на під'язикову кістку. Один кінець цих м'язів прикріплюється до під'язикової кістки, а інший – до якої-небудь іншої кістки кістяка. Це такі м'язи: лопатково-під'язиковий (*m. omohyoideus*), шило-під'язиковий (*m. stilohyoideus*) і двочеревцевий (*m. digastricus*). Деяку участь у русі гортані бере нижній стискач глотки. Внутрішні м'язи гортані приводять у рух хрящі гортані, змінюють ширину її порожнини, а також ширину голосової щілини, обмеженої голосовими складками. Вони характеризуються тим, що один кінець їх прикріплюється до одного хряща гортані, а другий – до іншого.

Внутрішні м'язи гортані підрозділяються так:

1. *Основний розширювач гортані* – задній перснечерпакуватий м'яз (*m. cricoarythenoideus posterior*), парний. Він починається від задньої поверхні пластики (печатки) перснеподібного хряща й прикріплюється до м'язового відростка черпакуватого хряща, при скороченні тягне м'язовий відросток назад і в медіальний бік. Це сприяє тому, що голосовий відросток черпакуватого хряща повертається в латеральний бік, і голосова щілина розширюється.

2. *Основний звужувач гортані* – перснещитоподібний м'яз (*m. cricothyroideus*), парний. У ньому виділяють дві частини: пряму і косу. М'яз одним кінцем прикріплюється до дуги перснеподібного хряща, а іншим – до пластики щитоподібного хряща (пряма частина) і до його нижнього рогу (коса частина). М'яз нахилає щитоподібний хрящ уперед, у ре-

зультаті чого він віддаляється від черпакуватих хрящів. При цьому натягаються голосові складки й звужується голосова щілина.



Мал. 17. М'язи гортані:

1 – надгортанник; 2 – щитоподібний хрящ; 3 – черпакувато-надгортанний м'яз; 4 – косі черпакуваті м'язи; 5 – щито-перснеподібний м'яз; 6 – задній персне-черпакуватий м'яз; 7 – трахея.

3. *М'язи помічники.* Вони допомагають або основному розширювачу, або основному звужувачу. Завдяки рецитропній іннервації одні з них скорочуються, а інші одночасно розслаблюються. Це відбувається автоматично відповідно до скорочення або розслаблення заднього персне-черпакуватого, або персне-щитоподібного м'яза. Якщо спрацьовує основний розширювач, то м'язи-помічники також сприяють розширенню голосової щілини, а якщо діє основний звужувач, те вони обумовлюють звуження голосової щілини.

4. *М'язи, що управляють голосовими складками.* Ці м'язи сприяють розслабленню або напруженню голосових складок. До цієї групи м'язів належать: голосовий

(m. vocalis), щито-черпакуватий (t. thyroarythenoideus) і персне-щитоподібний (m. cricothyroideus).

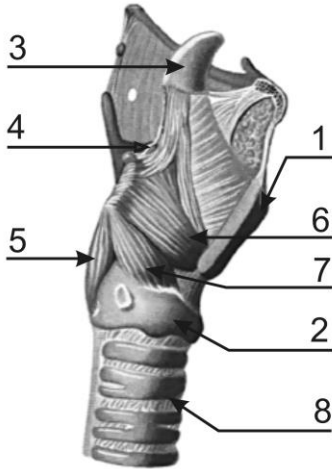
Голосовий м'яз (парний) лежить у товщі голосової складки, тісно прилягаючи медіально до голосової зв'язки, а латерально зливається з волокнами щито-черпакуватого м'яза. Голосовий м'яз починається від нижньої частини кута щитоподібного хряща і, спрямовуючись назад, прикріплюється до латеральної поверхні голосового відростка. При скороченні м'яз тягне його вперед, внаслідок чого голосові складки розслаблюються.

Щито-черпакуватий м'яз (парний) має квадратну форму, він починається від внутрішньої поверхні пластинок щитоподібного хряща й прикріплюється до м'язового відростка черпакуватого. При скороченні м'язів з того та іншого боку частина порожнини гортані над голосовими складками звужується, голосовий відросток підтягується вперед, а голосові складки розслаблюються.

Персне-щитоподібний м'яз напружує голосові складки. Академік Російської військово-медичної академії, основоположник оториноларингології М.П. Симановський назвав цей м'яз музичним, тому що в співаків він зазвичай гіпертрофований. Вчений вважав, що персне-щитоподібний м'яз стосовно голосових складок нагадує кілочок скрипки. У професійних співаків гіпертрофія цього м'яза може симулювати збільшення щитовидної залози.

М'язи, що управляють надгортанником. До цієї групи належать черпакувато-надгортанний (m. aryepiglotticus), косий черпакуватий (m. arythenoideus obliquus) і щито-надгортанний (m. thyroepiglotticus) м'язи.

Щито-надгортанний м'яз при скороченні відтягає надгортанник і відкриває вхід у гортань, діє як розширювач входу й переддвер'я гортані.



Мал. 18. М'язи гортані:

1 – щитоподібний хрящ; 2 – перснеподібний хрящ; 3 – надгортанник; 4 – клиноподібні хрящі; 5 – задній перснечерпакуватий м'яз; 6 – щиточерпакуватий м'яз; 7 – латеральний перснечерпакуватий м'яз; 8 – трахея.

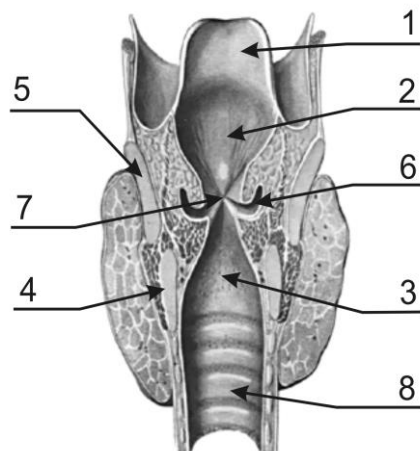
Черпакувато-надгортанний м'яз (парний) є продовженням косого черпакуватого м'яза, він починається від верхівки черпакуватого хряща й прикріплюється до краю надгортанника. Цей м'яз, опускаючи надгортанник, закриває вхід у гортань.

ПОРОЖНИНА ГОРТАНІ (CAVUM LARYNGIS)

За формою нагадує пісковий годинник (мал.19): у середньому відділі вона звужена, догори й донизу розширена.

Вхід до гортані (aditus laryngis) обмежений попереду надгортанником, позаду – верхівками черпакуватих хрящів зі складкою слизуватої оболонки між ними (plica interarythenoidea), з боків – складками слизуватої оболонки, натягнутими між надгортанником і черпакуватими хрящами, та черпакувато-надгортанними

складками (*plica aryepiglottica*). З боків черпакувато-надгортанних складок знаходяться грушоподібні кишні (*recessus piriformis*), які є частиною глотки. Позаду гортані вони переходять у стравохід.



Мал. 19. Порожнина гортані:

1 – надгортанник; 2 – переддвер'я гортані; 3 – підголосникова порожнина; 4 – перснеподібний хрящ; 5 – щитоподібний хрящ; 6 – шлуночки гортані; 7 – голосова щілина; 8 – трахея.

Слизова оболонка гортані вистелена багаторядним миготливим епітелієм, крім голосових складок, язикової поверхні надгортанника й міжчерпакуватої ділянки, де епітелій багат шаровий плоский. Рак гортані найчастіше виникає саме в цих відділах. Слизова оболонка гортані з'єднується із хрящами за допомогою фіброзно-еластичної мембрани гортані (*membrana fibroelastica laryngis*), яка є підслизовою основою. Волокнисто-еластична мембрана складається із двох частин – чотирикутної мембрани й еластичного конуса. В ділянці надгортанника й голосових складок слизова оболонка щільно спаяна з підлягаючими тканинами. В інших місцях (черпакуваті хрящі, грушоподібні кишні, підголосова порожнина) під слизуватою оболонкою є шар пухкої клітковини, внаслідок чого тут можуть виникати набряки.

Розрізняють три поверхи гортані: верхній, середній і нижній. Верхній, або переддвер'я гортані (*vestibulum laryngis*), простягається від входу в гортань до переддверних (вестибулярних) складок (*plica vestibularis*). У товщі вестибулярних складок розташований малоактивний у функціональному відношенні м'яз Симановського-Рюдингера (*m. ventricularis*), що забезпечує змикання вестибулярних складок. Цей м'яз бере участь в утворенні несправжнього голосу у випадку порушення рухливості голосових складок.

Середній відділ гортані відповідає голосовим складкам, між якими утворюється голосова щілина (*rima glottidis*) – найвужча частина гортані. У ній розрізняють дві частини: передню, міжперетинкову, яка утворюється між вільними краями голосових складок, і задню, міжхрящову, більш широку, яка розташовується між голосовими відростками черпакуватих хрящів. Голос виникає від коливання голосових складок повітрям, коли воно із силою видихається з легенів. Вимова звуків мови зв'язана зі швидкою зміною форми, розмірів голосової щілини й натягом голосових зв'язок. Відтінки (тембр) голосу залежать від довжини голосових зв'язок, резонансу в порожнині гортані, а також порожнині глотки й рота, у порожнині носа і його придаткових пазух усередині повітроносних кісток черепа.

Нижній відділ – підголосова порожнина (*sacum infraglotticum*): донизу він конічно розширюється й переходить у порожнину трахеї. Особливості будови цього поверху гортані полягають у тім, що під слизуватою оболонкою розташована пухка сполучна тканина, внаслідок чого тут нерідко виникають набряки, особливо часто в дітей молодшого віку.

Заглиблення між переддверними і голосовими складками називається *шлуночком гортані* (ventriculum laryngis). Це рудиментарні утворення голосових, або горлових, мішків мавп, у яких вони продовжуються під шкіру й служать резонаторами.

У підслизовому шарі розташовані змішані серозно-слизуваті залози, які у великій кількості знаходяться у гортанних шлуночках, переддверних складках і підголосовій порожнині. В ділянці надгортанника й черпакуватих хрящів залоз небагато, а в голосових складках вони відсутні.

ІННЕРВАЦІЯ ГОРТАНІ

Симпатичну іннервацію гортань одержує від симпатичного стовбура. Симпатичні нерви гортані відходять від верхнього шийного симпатичного шийногрудного (зірчастого) вузла (ganglion stellatum).

Парасимпатична іннервація гортані здійснюється завдяки блукаючому нерву. Від вузлуватого ганглія (ganglion nodosum) відходить верхній гортанний нерв (п. laryngeus superior) – змішаний нерв, що складається із двох гілок:

а) внутрішньої, що проникає в гортань через щито-під'язикову мембрану й здійснює чутливу іннервацію слизової оболонки порожнини гортані до голосової щілини;

б) зовнішньої, рухової частини верхнього гортанного нерва, що іннервує всього один внутрішній м'яз гортані – персне-щитоподібний – і нижній стискач глотки.

Всі інші м'язи гортані іннервуються поворотним гортанним нервом (п. laryngeus recurrens), гілкою якого є нижній гортанний нерв (п. laryngeus inferior). Цей нерв містить чутливі волокна, які йдуть до нього від

верхнього гортанного нерва через петлю Галена і які здійснюють чутливу іннервацію слизової оболонки нижче голосових складок. Слизова оболонка задніх відділів голосових складок одержує чутливу іннервацію від верхнього гортанного нерва, а передніх – від нижнього. Таким чином, обидва нерви змішані, однак верхній гортанний нерв переважно чутливий, а нижній переважно руховий. Важливо й те, що основний звужувач і основний розширювач гортані одержують іннервацію від різних нервів.

Гортанні нерви мають складну внутрішньостовбурну будову: вони містять не тільки безм'якотні й м'якотні волокна різного калібру (розташовані у верхньому гортанному нерві у вигляді кабеля, а в нижньому – у вигляді внутрішньостовбурного сплетення), але також нервові клітини і їх скупчення.

Рухова іннервація гортані може порушуватися внаслідок здавлювання поворотного гортанного нерва за довжиною, у грудній порожнині, пухлиною середостіння або верхівки легені, аневризмою аорти, збільшеними вузлами середостіння.

У новонароджених гортань відносно довша й розташована вище, ніж у дорослих. До семи років вона стає в хлопчиків довшою, ніж у дівчаток. У період статевого дозрівання (іноді протягом одного року) розміри гортані в хлопчиків значно й різко збільшуються, а голосові зв'язки подовжуються (ламається голос). У цей період не слід зловживати голосним співом і криком, що потім може негативно позначитися на силі й тембрі голосу. Уже після двадцяти років у хрящах гортані настає окостеніння (у чоловіків – раніше, ніж у жінок), що захоплює до старості всі хрящі, за винятком надгортанника.

Філогенетично найбільш давні – черпакуваті й персноподібний хрящі. Щитоподібний хрящ і надгортаник більш молоді частини гортані, тому що розвиваються тільки в ссавців. Хоча зачатки голосових зв'язок є вже в деяких амфібій, гортань як орган голосу не має значення навіть у рептилій і птахів. У людини у зв'язку з її здатністю до членороздільної мови гортань досягла найбільш високого ступеня диференціювання.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Топографія гортані. 2. Характеристика непарних хрящів гортані. 3. Характеристика парних хрящів гортані. 4. Основні зв'язки гортані. 5. Чим утворені голосові зв'язки? 6. Між якими хрящами натягнуті голосові зв'язки? 7. Характеристика персне-щитоподібного суглоба. 8. Характеристика персне-черпакуватого суглоба. 9. Класифікація м'язів гортані. 10. Характеристика м'язів гортанно-кісткової групи. 11. Характеристика власних м'язів гортані. 12. Характеристика м'язів-помічників. 13. Які м'язи управляють голосовими зв'язками? 14. Загальний план будови порожнини гортані. 15. Характеристика переддвер'я гортані. 16. Характеристика середнього відділу гортані. 17. Характеристика підголосової частини гортані. 18. Іннервація гортані симпатичною нервовою системою. 19. Іннервація гортані парасимпатичною нервовою системою. 20. Вікові особливості розвитку гортані.

Тема 2. ФІЗІОЛОГІЯ ГОЛОСУ (2 години)

ФУНКЦІЇ ГОРТАНІ

Гортань є органом, що виконує три головні функції: захисну, дихальну й фонаційну.

Захисна функція полягає в тім, що надгортанник, закриваючи вхід у гортань, охороняє дихальні шляхи від потрапляння в них їжі й різних сторонніх тіл.

Про *дихальну* функцію гортані можна говорити у зв'язку з тим, що під час мовчання голосова щілина широко відкрита, завдяки чому відбувається вільне вдихання й видихання повітря. Відкриття голосової щілини здійснюється завдяки скороченню задніх персне-черпакуватих м'язів.

І, нарешті, гортань є органом голосу (фонаційним органом), істинні голосові зв'язки якого мають дуже широкий діапазон частоти коливань.

Відповідно до новітніх теорій частота коливань голосових зв'язок залежить від стану центрів, які знаходяться у корі головного мозку. Частота коливань голосових зв'язок відповідає частоті імпульсів, що проходять через нижній гортанний нерв, і підпорядковується регулюючим механізмам центральної нервової системи. Фізіологічна функція гортані (голосотворення) обумовлюється й визначається функцією центрів кори головного мозку.

Процес виникнення голосу в людини включає ряд рефлексів, частково умовних. У філогенетичному розвитку, починаючи від найвіддаленіших часів і дотепер, голос людини змінювався, формувався й удосконалювався. В онтогенетичному розвитку від моменту народження людини й до старості голос зазнає ряд

змін, які залежать як від фізіологічних моментів, так і від умов середовища, у якому людина живе й розвивається. Голос людини, яка живе в примітивних умовах, різко відрізняється від голосу цивілізованої людини. Люди племені веддів на Цейлоні можуть відтворювати лише два різних за висотою звуки. Голос дитини змінюється у зв'язку з розвитком голосового апарата й усього організму.

Щоб зрозуміти голосову функцію гортані, варто докладно познайомитися з рядом основних її механізмів. Гортань є органом, що одночасно може здійснювати ряд рухових функцій. Під час вдиху й проковтування їжі гортань переміщається вгору, під час видиху – опускається вниз.

Для легких голосів характерним є високе положення гортані, у той час як при низьких і сильних голосах гортань розташовується набагато нижче. Однак сказане вище не є правилом без винятків.

Під час розмови й співу положення гортані постійно міняється: вона піднімається вгору, опускається вниз; доказом цьому при зовнішньому спостереженні є рухи „адамового яблука“.

Гортань робить також рухи вперед та назад, причому цього роду переміщення зазвичай дуже незначні. Рухи гортані, які приводять до збільшення повітряних просторів, розташованих над і під істинними голосовими зв'язками, сприяють виникненню низьких обертонів, що збагачують голос. Під час голосоутворення змінюється положення гортані, підзв'язкової ділянки, морганієвих шлуночків і нижнього відділу глотки.

Рух гортані пов'язаний з рухами язика, піднебіння й нижньої щелепи. Коли язик переміщується вперед, гортань рухається назад. При опусканні нижньої щеле-

пи гортань також опускається; при переміщенні м'якого піднебіння вгору гортань просувається вперед.

Значення рухів гортані вперед та назад, вгору й вниз при співі відрізняється від природних переміщень гортані під час дихання й ковтання.

Зміна тембру голосу у зв'язку з рухами гортані є наслідком зміни об'єму резонаторних порожнин. Гортань, глотка (її нижній, середній і верхній відділи), ротова порожнина, ніс, гайморові порожнини, трахея, бронхи становлять єдиний комплекс резонаторних порожнин. Тембр голосу змінюється залежно від того, яке положення займає гортань: високе або низьке. Переміщення гортані вгору, вниз, уперед або назад спричиняє зміну об'єму інших резонаторних порожнин, об'єм яких також може збільшуватися або зменшуватися завдяки скороченням відповідних м'язів.

Під час дихання голосова щілина широко відкрита, що дає можливість повітрю вільно проходити в легені й виходити назад назовні. Під час фонації голосові зв'язки зближаються і відбувається повне або часткове закриття голосової щілини. Контакт голосових зв'язок найбільш тісний на відрізку, що лежить між середньою й задньою третинами їхньої довжини, рахуючи від місця їх прикріплення попереду. Контакт їх вважається повним у тому випадку, коли голосові зв'язки не тільки зближені, але й одночасно відбулося закриття заднього відділу голосової щілини, розташованого між черпакуватими хрящами. Закриття цього відділу голосової щілини пов'язане зі скороченням поперечного черпакуватого м'яза. Контакт голосових зв'язок під час фонації може бути повним або неповним, що означає так звану постановку голосу.

Прийнято розрізняти три типи постановки голосу: 1) м'яку, 2) тверду й 3) придихову.

Про м'яку постановку говоримо тоді, коли при фонації голосові зв'язки зближаються не повністю, залишається вузька еліпсоїдна щілина, що забезпечує можливість вільних коливань. Як правило, коливання відбуваються в горизонтальній площині. Голосові зв'язки тільки зближені, повного контакту між ними немає. М'яка постановка голосу є рисою, характерною для фізіологічного голосу. Зіткнення голосових зв'язок у низькому регістрі звичайно буває більше тісним, ніж у високому. У високому регістрі між голосовими зв'язками залишається досить широка щілина.

Тверда постановка обумовлена тісним контактом голосових зв'язок. Якщо зближені голосові зв'язки надто сильно натискають одна на іншу, голос стає дуже твердим і носить, якщо можна так визначити, вибуховий характер. При ослаблених і млявих голосових зв'язках тверда постановка голосу має компенсаторний характер. Однак через короткий час з'являються явні ознаки стомлення голосового апарата й інші неприємні явища, пов'язані з перевантаженням.

Придихова постановка голосу є результатом того, що голосові зв'язки під час фонації повністю не змикаються, між їхніми задніми кінцями залишається щілина у формі трикутника. При такому положенні голосових зв'язок частина видихуваного повітря проходить через трикутну щілину, не беручи участі в утворенні голосової хвилі, і – як призвук сиплоти – приєднується до голосу. Такий призвук псує голос, робить його менш цінним.

М'яке закінчення фонації полягає в тім, що голосові зв'язки в міру зменшення тиску повітря в

підзв'язковому просторі поступово закінчують свої коливання й до самого кінця залишаються зближеними. Такого роду закінчення фонації є ознакою правильно виробленої дихальної опори.

Тверде закінчення фонації є наслідком раптового її припинення й відкриття голосової щілини.

Придихове закінчення фонації виникає в тих випадках, коли голосові зв'язки завчасно втрачають свою напругу, розслаблюються й видихуване повітря проходить через щілину, що відкрилася. До голосу приєднується шум, що псує його. Він виникає при проходженні неколивної повітряної хвилі. Шум цей буває чутний ще й тоді, коли звучання голосу вже закінчилося.

Гортань, яку можна назвати акустичним генератором, є одночасно дуже важливою резонаторною камерою. Резонаторна функція гортані полягає в тім, що спочатку виникає тон, який збагачується в ній супутніми тонами і набуває певного забарвлення. Тембр голосового звуку змінюється в самій гортані. Точно так само, як і в інших резонаторних порожнинах, у гортані виділяються певні складові тони звуку, які продовжують звучати з повною силою, інші ж тони заглушаються. Об'єм гортані збільшується й зменшується завдяки її екскурсіям вгору, вниз і назад.

Комплекс резонаторних камер, розташованих над гортанню, прийнято називати *надставною трубою*. До складу надставної труби входять: глотка, ротова порожнина, носова порожнина разом із додатковими па-зухами.

Підрозділення на надставну трубу й гортань прийнято лише в наукових цілях, оскільки в дійсності ці два відділи функціонують одночасно. Нормальна мова обумовлюється погодженістю їхніх дій: у голосових

зв'язках виникає основний тон, який у відділах, що лежать вище, перетворюється в складний звук (голос), а голос – у свою чергу – в артикульовану мову. Таким чином, надставна труба й гортань становлять у функціональному відношенні єдине ціле. Процес утворення дзвінкх приголосних (б, в, г, д, з, ж, й, л, м, н, р) обумовлений одночасним коливанням голосових зв'язок; у той час як артикуляція глухих приголосних (к, п, с, т, ф, х, ц, ч, ш, щ) здійснюється при не зімкнутих і не коливних голосових зв'язках.

АРТИКУЛЯЦІЯ

Звуки мови виникають у результаті діяльності периферичного мовного апарата.

Процес артикуляції перебуває в тісному зв'язку з формою й функцією ротової порожнини і глотки.

Губи можуть всіляким чином змінювати своє положення, у результаті чого до деякої міри змінюється форма ротової порожнини.

Опускання нижньої щелепи під час емісії голосу має таке ж велике значення, як підняття або опускання м'якого піднебіння. Форма й об'єм ротової порожнини можуть змінюватися завдяки рухливості язика. При переміщенні язика назад зменшується місткість середнього й нижнього відділів глотки, при переміщенні ж язика вперед відкривається вхід у гортань, і завдяки цьому переддвер'я гортані одержує безпосереднє сполучення з нижнім відділом глотки.

Мовний апарат людини здатний створювати голосні і приголосні звуки.

Голосні – це звуки, що виникають у результаті коливань голосових зв'язок, причому для кожного окремого звуку характерні специфічна форма і об'єм рото-

вої порожнини. При зміні форми й об'єму ротової порожнини настає зміна вимовлюваної голосної. Якщо під час вимови голосних голосові зв'язки не контактують і не коливаються, виникає шепіт.

Відмінність між окремими голосними пояснюється вибірним посиленням у резонаторних порожнинах певних гармонійних тонів (*обертонів*), що містяться у первинному, недиференційованому голосовому звуці, який виник у результаті коливання голосових зв'язок. Посилення окремих складових елементів звуку (формант) відбувається в резонаторних порожнинах, розташованих над гортанню (надставній трубі). Залежно від посилення одних тонів і заглушення інших виникає артикульований голосний звук.

Скорочення м'язів ротової порожнини, глотки, м'якого піднебіння й губ приводить до зміни форми та об'єму цих порожнин, що, у свою чергу, спричиняє зміну забарвлення звуку голосу. Замикаюче м'язове кільце може включати й виключати носову порожнину, як резонаторну камеру, завдяки чому можемо відрізнити носові звуки, в українській мові (*м, н*), від ротових звуків, тобто всіх інших.

Крім формант, типових для окремих голосних, наприклад, таких що відрізняють голосну *а* від *о*, існують *індивідуальні форманти*. Вони відповідають індивідуальному тембру голосу даної людини, що відрізняє її голос від інших голосів.

Для кожного голосного звуку типові певної висоти форманти: низькі — для *у, и, о*; високі — для *е, і*; середньої висоти — для *а*.

Приголосні діляться на дзвінкі й глухі. У приголосних також є складові тони. Якщо вони негармонійні й хаотичні, звук стає шумом.

Частоти тонів, що беруть участь в утворенні дзвінких приголосних (*б, в, г, д, з, ж, й, л, м, н, р*), лежать на висоті третьої й четвертої октав, а в утворенні глухих приголосних (*к, п, с, т, ф, х, ц, ч, ш, щ*) – на висоті четвертої й п'ятої октав.

Приголосні звуки розрізняються за такими п'ятьма фізіологічними ознаками:

1) станом голосових зв'язок під час вимови або ж співу звуку, 2) місцем зближення артикуляційних органів, 3) ступенем зближення артикуляційних органів, 4) тривалістю зближення артикуляційних органів, 5) характером співзвуччя в резонаторних порожнинах (порожнині рота або ж носовій порожнині).

1. Голосові зв'язки під час вимови дзвінких приголосних перебувають у тісному контакті й коливаються, при вимові ж глухих приголосних не контактують і не коливаються.

2. Весь артикуляційний простір прийнято ділити на 3 артикуляційні зони: *a, b, c*. Зона *a* міститься між губами й передніми зубами. Границя між зоною *a* й *b* проходить через верхні різці. Зона *b* обмежена язиком й твердим піднебінням. Границею між зонами *b* і *c* є місце переходу твердого піднебіння в м'яке. Зона *c* перебуває між коренем язика, м'яким піднебінням і задньою стінкою глотки.

3. Контакт артикуляційних органів може бути повним, і тоді голосова хвиля із силою роз'єднує їх, відбувається свого роду вибух. Виниклі в такий спосіб приголосні звуки прийнято називати вибуховими або проривними. При вимові інших приголосних звуків артикуляційні органи можуть бути тільки зближеними, і голосова хвиля, проходячи через щілину між ними, спричиняє виникнення певного звуку. Таким чи-

ном, виникають щілинні, або фрикативні (від латинського слова *frisco* – тру) звуки.

4. Вибухові приголосні є короткочасними, тому що роз'єднання контактуючих артикуляційних органів відбувається миттєво. У той час як щілинні приголосні є тривалими, тому що потрібно порівняно більше часу на проходження голосової хвилі через вузький отвір.

5. Залежно від формант, що утворюються в носовій порожнині, і характерного носового забарвлення звуків прийнято ділити приголосні на носові й ротові.

Перша артикуляційна зона (*а*) є місцем утворення таких приголосних: *п, б, м, в, ф*. Приголосні *п, б, м* виникають у результаті змикання губ і наступного вибуху; *в, ф* – у результаті наближення нижньої губи до верхніх різців.

Друга артикуляційна зона (*в*) є місцем утворення приголосних: *д, т, н, с, ш, щ, ц, ч, з, ж, р, л, й*. У цій зоні утворюються приголосні, які потребують спеціального розгляду. Такими приголосними є *ц, ч*. Звук *ц* виникає в результаті об'єднання *т + с*, а звук *ч* – у результаті об'єднання *т + ш*. У зв'язку з тим, що звук *т* є проривним, тому що під час його утворення язик контактує з краєм верхніх різців, а звуки *с, ш* – щілинні, прийнято визначати приголосні *ц, ч*, як проривно-щілинні. Приголосні *ц, ч* є беззвучними, тому що в їх утворенні голосові зв'язки не беруть участі, звуки *ц* і *ч* належать до групи ротових, тому що порожнина носа не бере участь у їхньому утворенні.

У другій артикуляційній зоні утворюються також звуки: *й, л, р*.

Звук *р* є тремтячим приголосним, який виникає у результаті коливання м'язових волокон язика, причо-

му кінець його перебуває на рівні ясенного краю верхніх різців.

Третя артикуляційна зона (*e*) є місцем утворення приголосних: *г, к, х*.

ОПОРА (*APPOGGIO*)

Опора – це спеціальний термін, що визначає свідоме вповільнення фази видиху завдяки контролюванню напруги м'язів видиху. При цьому продовжується фаза видиху. Однак не можна сказати, що в здійсненні явища опори беруть участь винятково лише м'язи видиху. У явищі опори беруть участь одночасно й м'язи вдиху, й м'язи видиху, які, як відомо, є антагоністами. Перші збільшують об'єм грудної клітки під час вдиху, другі, навпаки, зменшують її розміри, а отже, й об'єм. Тільки лише дуже вміле дозування напруги одних і інших м'язів може забезпечити правильну опору й не приведе до ушкоджень голосового апарата. Повнота звучання голосу залежить від явища опори. Під час стану опори грудна клітка затримується в позиції вдиху завдяки скороченню м'язів вдиху.

Певна відповідність у нарузі вдихальних і видихальних м'язів є необхідною умовою нормального функціонування голосового апарата.

Напруга м'язів вдиху при одночасному скороченні м'язів видиху має значення головним чином у початковій фазі опори й триває близько 8 секунд. Від функції цих м'язів залежить тиск повітря на зімкнуті голосові зв'язки під час емісії голосу. Ступінь згущення й пружність повітря при цьому є вирішальними моментами, у той час як кількість повітря має другорядне значення.

Опора зв'язана з відчуттям 1) напруги дихальних м'язів, 2) тиску повітря, що перебуває під голосовими зв'язками, і 3) певними відчуттями в ділянці глотки й ротової порожнини.

Опорі, як кожній руховій функції людини, властиві індивідуальні ознаки. Механізм явища опори слід вважати неправильним, якщо цей стан супроводжується перенапругою м'язів голосового апарата й призводить до стомлення голосу.

Видихуване повітря не викликає коливань голосових зв'язок. Воно, з одного боку, є середовищем, у якому можуть коливатися голосові зв'язки, а з іншого боку – подразником для периферичного рецептора, що перебуває у підзв'язковому просторі.

Опора регулює тиск повітря у підзв'язковому просторі. Імпульси, що йдуть із цієї ділянки, надходять у центри, які перебувають у головному мозку і які координують і регулюють функцію голосового апарата. Опора відіграє важливу роль при відновленні функції ушкодженого голосового апарата й лікуванні пороків мови.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Характеристика захисної функції гортані. 2. Характеристика дихальної функції гортані. 3. Характеристика голосової функції гортані. 4. Значення рухів гортані. 5. Характеристика м'якої постановки голосу. 6. Характеристика твердої постановки голосу. 7. Характеристика придихової постановки голосу. 8. М'яке закінчення фонації. 9. Тверде закінчення фонації. 10. Придихове закінчення фонації. 11. Характеристика надставної труби. 12. Процес артикуляції. 13. Фізіологія голосних звуків. 14. Фізіологічна характеристика приголосних звуків. 15. Артикуляційні зони. 16. Характеристика опори.

Тема 3. ФІЗІОЛОГІЯ МОВИ (2 години)

Система сприйняття безпосередніх чуттєвих сигналів із зовнішнього й внутрішнього середовища організму про біологічно корисні або шкідливі явища була названа І. П. Павловим першою сигнальною системою. І. П. Павлов вважав, що в людини розвивається «надзвичайний додаток» – особлива система сигналізації, зв'язана зі словесним позначенням об'єктів, система сигналу сигналів, або «друга сигнальна система». Друга сигнальна система має ряд особливостей: 1) сигнали другої сигнальної системи носять узагальнений характер; 2) вони створюють можливість абстрагування, відволікання від дійсності, що є основою для виникнення специфічно людського абстрактного мислення, яке виступає в мовній формі. Питання про виникнення цієї специфічної для людини системи сигналізації – мовної системи – розглядалося І. П. Павловим з рефлексорних позицій, і насамперед у зв'язку з умовними рефлексами другого, третього й вищого порядків, де підкріпленням умовного рефлексу служить не безумовний, а інший умовний подразник.

Виникає принципово інша система сигналізації – за допомогою узагальнених словесних сигналів, необхідних для мовного спілкування й поведження в суспільному середовищі. Істотну роль в утворенні другосигнальних зв'язків, імовірно, відіграють імітаційні реакції, що організуються за принципом наслідування. Особливо важливі такі реакції в дитячому віці, коли людина освоює суспільний досвід, накопичений попередніми поколіннями. Особливої уваги для механізму другосигнальних реакцій, очевидно, також заслуговують

зв'язки між індиферентними подразниками, що утворюються на основі участі орієнтовних реакцій.

Друга сигнальна система, таким чином, представляє щось більше, ніж сигнал сигналу. Вона не зводиться також тільки до комунікативної функції, а становить основу специфічно людського абстрактного мислення й регулює найскладніші форми поведінки.

ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ МОВИ

Мовна, другосигнальна форма відображення, як специфічно людська, виступає в трьох найважливіших функціях: комунікативній, понятійній та регуляторній.

Комунікативна функція мови полягає в розгляді мови як засобу спілкування. Ця складна свідомо діяльність виступає у двох самостійних, але тісним чином взаємозалежних специфічних формах. Одна з них припускає участь суб'єкта, який формулює мовне висловлення і виступає у формі експресивної мови, інша – суб'єкта, який сприймає мовне повідомлення, – імпресивна форма мови. Імпресивна форма починається зі сприйняття потоку чужої мови, декодування її через аналіз і виділення істотних елементів. Як експресивна, так і імпресивна форми мови являють собою складне психологічне утворення, фізіологічною основою якого є особливі функціональні системи мозку.

В елементарній формі комунікативна діяльність є й у тварин. При цьому особливе значення має активність тварини, пов'язана з відтворенням деяких звукових або зорових подразнень, які можуть перетворитися в сигнали для іншої тварини. Така сигнальна діяльність, що забезпечує доступні для тварини форми спілкування, проте, не є еквівалентом другої сигнальної

системи людини, хоча в ній і закладені деякі елементи, що вказують на існування в різних видів тварин комунікативної функції.

Понятійна функція мови полягає в тім, що мова – це знаряддя понятійного, абстрактного мислення. За допомогою мови здійснюється не тільки аналіз і узагальнення інформації, яка надходить, але й формулюються судження та висновки. Тому мова одночасно із засобом спілкування стає й механізмом інтелектуальної діяльності.

Друга сигнальна система значно впливає на діяльність першої. У людини сигнали зовнішнього світу викликають спочатку відчуття й уявлення. Нові умовні зв'язки другої сигнальної системи можуть утворюватися поза залежністю від безпосереднього подразника, за допомогою уявлень, образів, понять. Слово, включаючись у сприйняття конкретних об'єктів, дає можливість виділити їхні істотні властивості у вигляді понять. Так, за допомогою мови здійснюється перехід від елементарного відчуття до складного процесу мислення.

Регуляторна функція мови здійснює регуляцію діяльності різних систем організму за допомогою слова. Експериментами, проведеними в лабораторії академіка К. М. Бикова, був показаний вплив слова на функцію внутрішніх органів. Мовні сигнали викликали зміну діяльності різних внутрішніх органів – серця, судин, шлунка, сечового міхура та ін., а також зміну інтенсивності обмінних процесів.

Словесні подразники впливають і на м'язову систему, на організацію рухів. При цьому регуляторний вплив мови позначається як на координації рухів, так і на метаболізмі м'язів. Вплив словесних сигналів на сенсорні системи дозволяє судити про те, наскільки

далеко на центральні й периферичні відділи аналізаторів може поширитися дія словесних подразників. Вивчення викликаних потенціалів показало, що словесні навіювання про наявність дії або не дії світла можуть істотно змінити величину викликаних потенціалів у зоровій корі, тобто через словесну систему може відбуватися регуляція рівня збудливості аналізаторної системи.

Слово як фізіологічно активний фактор, виявляючи регулюючий вплив на різні системи організму, діє не енергетичним складом, силою звукової оболонки або ще якими-небудь зовнішніми характеристиками, а своїм безпосереднім змістом, тобто тими зв'язками, які дане слово утворює із реальними предметами, явищами або подіями життя. Дія слова визначається його значеннєвим змістом. Реєстрація біоелектричних реакцій мозку, судинних і шкірногальванічних реакцій дозволяє виявити на тлі малозначних слів слова з підвищеним для даної людини значенням. Так, наприклад, слова «іспит», «сесія», «оцінка» викликали в студентів перед сесією яскраві біоелектричні й вегетативні реакції, що різко відрізнялися від змін, викликаних індиферентними словами. Визначення зони домінуючих понятійних значень для людини може бути використане при діагностиці деяких патологічних станів.

ФОРМИ МОВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Мова, зв'язана зі словесним позначенням об'єктів, проявляється в трьох формах: акустичній, оптичній та кінестезичній.

Акустична форма мови представлена у вигляді звукових сигналів. Сприйняття словесних сигналів, переданих у мовній формі, відбувається в результаті дроб-

лення мовного потоку на ділянки, кожна з яких утримується в пам'яті близько 100 мс. Це дроблення й забезпечує сприйняття фонем. Одночасно має місце також і інтеграція окремих елементів у мовний потік. Акустична форма є основою для забезпечення комунікативної функції мови.

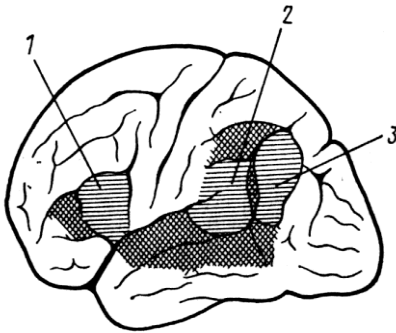
Кінестезична форма мови проявляється в роботі м'язового апарату артикулюючих органів, за допомогою яких реалізується звукове вираження мови. М'язова напруга органів артикуляції спостерігається навіть при відсутності звукового мовного вираження. Фізіологічно це проявляється в здорових людей у роботі мовних органів у процесі мислення. При відведенні електроміограми від м'язів мовнорухових органів (губ, язика) реєструється біологічна активність під час вирішення важких розумових завдань при зовнішній відсутності звукової мови. У глухонімих з перевагою жестової мови м'язова активність переважає в електроміограмі рук у порівнянні з губами, тобто у тому органі, що замінив орган мови.

Виникнення другої сигнальної системи залежить від певного рівня розвитку кори великих півкуль і, зокрема, від розвитку лобових часток. Периферичний мовноруховий апарат відіграє допоміжну роль. Це було експериментально показано в досліджах на сліпоглухонімих, у яких не було ні акустичних, ні оптичних зв'язків, які давали можливість сприймати вимовлене або друковане слово. Проте виявилось можливим формування в них другої сигнальної системи на базі шкірних відчуттів і рухових реакцій рук з наступним включенням у систему мовних органів, що послужило основою для досягнення ними високого ступеня інтелектуального розвитку.

Оптична форма мови забезпечує механізми аналізу й інтеграції окремих мовних (буквених) подразнень, а також забезпечує символічну функцію мови. При ураженні зорових відділів кори порушується можливість розрізнення букв, а в ряді випадків порушується й символічна функція. На написанні слів позначається ураження коркової частини також і слухового аналізатора, що викликає порушення акустичних диференціювань мови. Наприклад, характерна для хворих з афазичними розладами втрата тонкого диференціювання між звуками «п» і «б» призводить до того, що хворі плутають їх і при написанні. Однак це спостерігається лише у хворих, які говорять українською чи російською мовами (де є тісний зв'язок між акустичною формою мови і її оптичним зображенням). У людей, які однаковою мірою володіють українською й англійською мовами (де різко розділена вимова слова і його оптична форма), по-різному порушувалася форма написання слів українською та англійською мовами. Це вказує на те, що оптичне розрізнення міняється залежно від частки участі слухового компонента. На оптичну форму мови впливає також і кінестезична система. При ураженнях коркового відділу рухового аналізатора, що викликають порушення артикулюючих органів, спостерігаються характерні помилки у письмі.

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МОВИ

Діяльність мовної, або другої сигнальної, системи забезпечується роботою мовнорухового, мовнослухового і мовнозорового аналізаторів (мал. 20), а також лобових відділів мозку.



Мал. 20. Локалізація мовних аналізаторів:

1 – мовноруховий аналізатор; 2 – мовнослуховий аналізатор; 3 – мовнозоровий аналізатор.

Мовноруховий аналізатор сприймає сигнали від язика, губ, порожнини рота і гортані, діафрагми й здійснює побудову мови та вимову слів. Тонка регуляція мови пов'язана з пусковою й регуляторною роллю кори великих півкуль, яка одержує аферентні імпульси від рецепторів, закладених у м'язах, сухожиллях і зв'язках голосового апарата й дихальних м'язів.

Кортикальне ядро мовнорухового аналізатора знаходиться у ділянці другої і третьої лобових звивин – мовноруховий центр Брока. Можливість виникнення мовнорухового акту й при безумовному подразненні (наприклад, при болю) дозволяє припускати наявність також і субкортикальних центрів, які беруть участь у регуляції мови і які підпорядковані корковому контролю. Сприйняття мови відбувається за допомогою мовнорухового і мовнослухового аналізаторів (центр Верніке, розташований у верхньоскроневої ділянці лівої півкулі). Головним процесом, що забезпечує розуміння розгорнутої мови, є кодування словесної інформації, яка надходить в акустичній або оптичній формах. Для декодування змісту мови необхідний активний аналіз найбільш істотних елементів її змісту, особливо для розшифровки складно побудованої фрази, тим більше для розуміння її загального змісту й підтексту.

Для здійснення декодування мови, сприйманої в акустичній формі, найважливішою умовою є утримання в мовній пам'яті всіх її елементів, в оптичній формі – участь складних пошукових рухів очей (у тому числі багаторазові повернення до пройдених сегментів тексту), особливо при читанні важкого для розуміння матеріалу. Процеси декодування мови здійснюються скронево-тім'яно-потиличними відділами лівої півкулі у людей з праворукістю. Ураження цих відділів призводить до розпаду розуміння логіко-граматичних конструкцій і лічильних операцій. Для декодування складних, таких, що потребують активної роботи, висловлювань обов'язково необхідна участь також і лобових часток мозку, порушення яких, не зачіпаючи здатності розуміння слів і простих речень, робить мало доступним розуміння складних форм розгорнутої мови й тим більше – підтексту складних висловлювань.

Всі зазначені відділи центру мови в більшості людей розташовуються в лівій півкулі. Лівопівкульне розташування центрів мови спостерігається в 95% людей з праворукістю і 70% лівш. В 15% лівш центр мови перебуває в правій півкулі. Ліво- і праворукість є генетично обумовленими ознаками. Виникнення мови пов'язане із трудовою діяльністю людини: її більш вміла права рука іннервується з лівої півкулі. У зв'язку з цим переучування в дитинстві лівш, особливо тих, у яких вроджено центр мови розташовується праворуч, виконувати основні види робіт правою рукою може призвести до переміщення в ліву півкулю центру мови. Це може істотно порушити мовну функцію мозку, привести до збідніння мови, до розвитку заїкуватості. Так, при дослідженні заїкуватих дітей більш ніж у по-

ловини з них виявлене подвійне представництво центрів мови.

Взаємозв'язок центрів мови між собою відбувається за такою схемою. При акустичному сприйнятті слова інформація обробляється в слуховій зоні, потім вона передається в *центр Верніке*, де забезпечується розуміння змісту слова. При читанні слова імпульси надходять у зорову зону аналізатора, звідти вони направляються в кутову звивину тім'яної частки (центр читання), через яку направляються в центр Верніке. Із центру Верніке отримана інформація надходить у *центр Брока*, що модулює голосові реакції, а потім нервові імпульси передаються до *мотонейронів передцентральної звивини*, які й забезпечують мовне відтворення.

Вібрація голосових зв'язок і виникнення звуків забезпечуються звуженням голосової щілини й проходженням струменя повітря при видиху через гортань. При утворенні голосу змінюється частота вібрації голосових зв'язок. Це забезпечується постійним ослабленням або напругою голосових зв'язок, зміною конфігурації голосової щілини. Основними органами, що забезпечують чітку мову – артикуляцію, є губи, язик й м'яке піднебіння, а індивідуальне звучання голосу забезпечують резонатори: носова порожнина, пазухи кісток лицьового черепа, глотка.

Відомості про локалізацію функцій у півкулях головного мозку були отримані при дослідженні людей з розщепленим мозком. Основою цих досліджень служать такі постулати:

1. Висхідні й спадні шляхи мозку переходять на протилежну половину тіла.

2. Внаслідок перехрещення зорових шляхів права половина зорового поля обох очей проектується в ліву півкулю, а ліва – у праву.

3. Центральні слухові шляхи частково перехрещуються, і тому до кожної половини мозку надходять сигнали від обох вух.

Аналітико-синтетичні процеси, що відбуваються в асоціативних зонах кори лівої й правої півкуль, здійснюються по-різному. У людей з праворукістю ліва півкуля здатна забезпечити всі види мови, права півкуля не може забезпечити ні усну, ні письмову мову. Однак ці уявлення не є абсолютними. Виявилось, що центральні механізми, які визначають здатність до читання й письма, багато в чому залежать від способу написання: при запису слова буквами цей центр локалізований у лівій півкулі, а при написанні ієрогліфів, коли використовується спосіб накреслення слів або навіть речень, центр письмової мови локалізований у правій півкулі. Результати цих досліджень дозволяють вважати, що:

- ліва півкуля обробляє інформацію послідовно в міру надходження й характеризується логічним способом мислення;

- права – працює відразу, одномоментно, паралельно; їй властива образна оцінка навколишнього світу.

Міжпівкульні відмінності проявляються й при обробці інформації, що надходить від першої сигнальної системи. У більшості людей бінокулярність зору здійснюється при явній перевазі одного ока. В 70% людей переважає ліве око, в 5% людей спостерігається симетрія зору. Провідне око визначає вісь зору. Люди з праворукістю краще сприймають інформацію правим ву-

хом. Впізнавання предмета на дотик чіткіше при використанні лівої руки.

Творче мислення людини пов'язане з утворенням все нових понять. Кожне *СЛОВО* являє собою «сигнал всіх сигналів», тобто *міцно об'єднаний, але разом з тим надзвичайно рухливий комплекс конкретних подразників, які узагальнені в понятті, що виражається даним словом*. Один раз утворившись, такий комплекс починає вбирати в себе нові конкретні подразники: асимілює одні з них, диференціює інші й змінює свій зміст.

Характерна особливість формування поняття людиною полягає в тому, що одне і те ж поняття може бути утворене з різного матеріалу його сприйняття і дій залежно від умов життя. Разючим прикладом цього може служити утворення всіх понять, що спричиняють розумовий розвиток людини, у сліпоглухонімих. Незважаючи на крайнє обмеження їхніх сприйняття і засобів спілкування, при відсутності зору, слуху й усного мовлення використання тільки тактильної рецепції в поєднанні з керованими діями дозволило зробити з них свідомих людей, здатних до творчого мислення.

Наприклад, у зрячого уявлення про квітку створює домінантне вогнище в зоровій зоні кори, у сліпоглухонімого це поняття реалізується в зоні тактильної рецепції. Разом з тим сліпоглухонімиї повністю володіє цим поняттям, може описувати різні квіти, пояснювати, як вони ростуть, обговорювати їх властивості, хоча поняття, що сформувалося, має не зорове, а дотикове походження.

Протягом всього життя людина безупинно поповнює зміст сформованих у неї понять, приводить їх у зв'язок одне з одним.

Приклад розширення поняття можна спостерігати у випадку, коли одній дівчинці, від народження сліпий, зробили операцію у віці 13 років, після чого вона прозріла. До цього вона вчилася в школі для сліпих і в неї вже були сформовані поняття про навколишній світ. Коли її попросили розповісти про кішку, то вона сказала, що дуже любить кішок, що вдома в неї є маленька кішечка й з подробицями описала її. Тоді їй показали кішку. Дівчинка довго зі здивуванням дивилася на неї й запитала: «Що це?». Замість відповіді лікар взяв її руку й погладив нею кішку. У ту ж мить дівчинка сказала, що це ж кішка й стала її гладити. Тобто у раніше сформоване в неї поняття про кішку ввійшов новий зоровий компонент.

Отже, формування понять людини починається сприйняттям конкретних сигналів дійсності й, пройшовши узагальнення та абстрагування в слові, знову повертається до практичної дійсності для свого утвердження у випадку відповідності або спростування через розбіжність з життям.

РОЗВИТОК МОВИ У ДІТЕЙ

Із психологічної точки зору розвиток мови в дитини ґрунтується на трьох основних функціях психічного життя: сприйнятті, волі й мисленні. Мова дитини розвивається на раніше розроблених і готових формах артикульованої мови оточуючих людей шляхом вироблення умовних слухо-зорово-словесних рефлексів.

Велику роль також відіграють сенсорно- і кінестетичнословесні рефлекси. Серед перерахованих рецепто-

рів найбільш важливими для розвитку мови в дитини є слухові рецептори. Діти, глухі від народження, точно так само, як і діти, які втратили слух у перші 2 роки життя, ніколи не починають самі говорити (звичайно, якщо не пройдуть курс спеціального лікування з метою відновлення мови), у той час як сліпі від народження діти засвоюють правильну мову, яку чують від близьких їм людей. Уже на 2-му місяці життя дитина починає белькотати. В однойцевих близнюків період белькотання характеризується аналогією з погляду фонетики й акустичних елементів. Мелодика белькотання також майже однакова. Спочатку воно включає тільки голосні: *aa, ao, au* і т.д. Трохи пізніше дитина починає вимовляти приголосні звуки, за винятком: *с, з, ш, ж, ч*, а також *р*. Здатність наслідувати почуті від близьких людей звуки настільки яскраво виражена, що часто дитина повторює мелодику слова, динамічний і ритмічний наголос слів матері або іншої людини, яка з нею постійно перебуває й розмовляє. Після періоду наслідування звуків, почутих від близьких людей, настає період розвитку артикульованої мови. Якщо дитина, крім рідної мови, чує і яку-небудь іноземну мову, то мова розвивається трохи повільніше.

Спочатку дитина підсвідомо вимовляє артикульовані звуки, пізніше вони стають символами, що виражають певні почуття: радість, задоволення, гнів, горе, біль і т.д. Про голод і спрагу дитина також сповіщає за допомогою белькотання.

Діти починають розуміти мову зазвичай в третьому кварталі першого року життя. Розуміння мови полягає у встановленні зв'язку між словами й предметами, що оточують дитину. Цей етап є початком словесного мислення. У третьому кварталі першого року життя слова,

які вимовляє дитина, наслідуючи дорослих, бувають настільки перекрученими, що зрозуміти їх можуть тільки близькі люди.

Мова розвивається звичайно між 1 і 2 роком у зв'язку з розвитком загальної моторики, головним чином ходіння. Діти з паралічем кінцівок починають говорити з труднощами. Мова в них починає розвиватися пізніше, ніж у здорових дітей.

На другому році життя дитина починає говорити й будувати фрази, що складаються спочатку з 2-х, а потім з більшої кількості слів. Розвиток мови в дівчаток починається раніше й відбувається швидше, ніж у хлопчиків. Темп розвитку мови залежить також від середовища, у якому перебуває дитина. У багатодітних родинах діти вчаться говорити від старших сестер і братів. Єдині діти починають говорити з деяким запізненням. У дітей з вираженою здатністю до слухової і зорової концентрації мова розвивається набагато швидше.

У першому періоді розвитку мова характеризується номінативно-експресійним характером.

Словесне мислення розвивається набагато швидше, ніж координація функцій периферичного відділу мовного апарата. Голос піддається поступовим змінам. Спочатку він дуже слабкий, а потім, через декілька місяців, стає більш сильним. Поки не виробиться рухова координація м'язів, стискування замикаючого м'язового кільця буває недостатнім. У період белькотання голос іноді набуває носового забарвлення. Причина цього криється в пороках розвитку артикуляційного апарата. Гугнявість не відзначається при вимові голосних. Приблизно до 4-5 років життя мова дитини характеризується деякими відхиленнями від норми, які прийня-

то вважати фізіологічними. До них належать фізіологічна дислалія, граматично неправильна мова, судомні скорочення м'язів, неправильне розміщення наголовців.

Фізіологічна дислалія. До 5-го року життя артикуляція в дитини буває неправильною. Якщо це явище відзначається в старшому віці, то необхідно встановити його причину. Деякі діти починають вимовляти зовсім правильно всі звуки до 5-річного віку. Характерними рисами дислалії є:

1) заміна звуку, який варто вимовити, іншим звуком, причому вимовляється звук, що належить до тієї ж самої артикуляційної зони, наприклад, замість *р* – *л* або *й*, отже: замість *рама* – *лама* або *ж йама* і т.д., або ж звук переміщається в артикуляційну зону, яка в цей час перебуває попереду, наприклад, *замість к, г – т, д* і т.п.;

2) пропуски деяких артикульованих звуків, що найчастіше знаходяться на початку або ж наприкінці слова;

3) перекручування, як правило, щілинних і проривно-щілинних звуків, що належать до другої артикуляційної зони: *с, з, ц, ш, ж, ч* і т.д.

Граматично неправильна мова. До 5-го року життя дитина може граматично неправильно говорити, користуючись, наприклад, тільки першою або третьою особою. Говорить при цьому в однині, не вживаючи часів і т.д.

Фізіологічні судомні скорочення м'язів. У зв'язку з тим, що словесне мислення випереджає артикульовану мову, у дитини виникають механізми, що полягають у повторенні того самого складу, наприклад: *коко-котик, ляляляюся* й т.п. Це явище не слід розглядати,

як заїкуватість, однак у родинах, у яких є або ж були випадки заїкуватості, необхідно уважно спостерігати за дитиною. Варто попередити батьків і вихователів, щоб вони не виправляли дитину, коли вона повторює склади, і не звертали увагу на артикуляційну функцію, що повинна здійснюватися автоматично.

Причиною неправильного розміщення наголосів у дитини в цьому періоді є недостатній розвиток слухової чутливості стосовно тривалості, інтенсивності й висоти акустичних подразників.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Характеристика 1 і 2 сигнальних систем. 2. Характеристика комунікативної функції мови. 3. Характеристика понятійної функції мови. 4. Характеристика регуляторної функції мови. 5. Характеристика акустичної форми мови. 6. Характеристика оптичної форми мови. 7. Характеристика кінестезичної форми мови. 8. Анатомія мови. 9. Кодування словесної інформації. 10. Розвиток мови в дітей. 11. Характеристика фізіологічної дислалії. 12. Фізіологічні судомні скорочення м'язів. 13. Характеристика граматично неправильної мови в дітей. 14. Характеристика неправильного розміщення наголосів у дітей.

Тема 4. ПАТОЛОГІЇ ГОЛОСУ ТА МОВИ (4 години)

ПАТОЛОГІЇ ГОЛОСОВОГО АПАРАТА

Причини порушень рухової функції голосового апарата можуть бути такі:

- 1) надмірна напруга м'язів (hyperkinesis),
- 2) млявість м'язів (hypokinesis),
- 3) відсутність узгодженості в діяльності дихальних, фонаційних і артикуляційних м'язів (dyskinesis).

У різних фазах одного і того ж захворювання періоди надмірної напруги м'язів голосового апарата можуть чергуватися з періодами їх несподіваної млявості або ж з відсутністю координації функцій окремих м'язових груп.

Порушення функції голосового апарата можуть виникати як у зв'язку з ушкодженням периферичних рецепторів (розглянутих у загальній частині), так і внаслідок порушення зв'язку між рецепторами, які посилають сигнали до вищих нервових центрів, і ефекторами, тобто м'язами голосового апарата. Між чутливими шляхами (від рецептора до центрів головного мозку) і руховими шляхами (від центрів головного мозку до м'язів) існують зв'язки. По цих зв'язках проходять сигнали, надзвичайно важливі для функції голосового апарата.

Розлади координації в діяльності м'язів голосового апарата можуть бути наслідком порушень функції різних ділянок нервової системи.

Для нормальної функції голосового апарата велике значення має чутливість, пов'язана з розташуванням нервових закінчень у самих м'язах.

Причиною патологічних станів голосового апарата можуть бути такі моменти:

- 1) патологоанатомічні зміни;
- 2) надмірна напруга голосу, непропорційна стосовно анатомічної будови голосового апарата й невідповідна його нормальній функції;
- 3) неправильна техніка емісії голосу;
- 4) порушення слуху.

Якщо нервова система обтяжується занадто великим навантаженням, настає її перевтома. Негативний зворотний зв'язок перестає бути регулюючим моментом.

Якщо голосовий апарат за своєю природою є ніжним, не здатним до перенапруги, то занадто велике навантаження викликає порушення координації окремих його функцій. У таких умовах можуть виникати невротичні стани.

У початкових стадіях недостатності голосового апарата відзначається посилення м'язової напруги, що є вираженням прагнення до компенсації виниклого порушення функції. Якщо ж патологічний процес не ліквідується, то м'язова напруга стає усе більш і більш інтенсивною, що в остаточному підсумку може привести до стійких змін.

При патологічних змінах голосу мало уваги приділяють станам посиленого м'язового тонусу й не надають їм належного значення. Початкові стадії недостатності голосового апарата звичайно залишаються непоміченими завдяки компенсації, що проявляється в посиленій м'язовій нарузі. Незначні порушення функції, які іноді при цьому спостерігаються, звичайно розглядають як результат застуди або ж легкого інфекційного захворювання. Лікарі надають найбільшого

значення місцевим змінам голосових зв'язок: почервонінню й набряку, хоча часто вони є симптомами вторинного порядку. Повний спокій і відпочинок для голосу у більшості випадків бувають цілком достатніми для видужання. Якщо ж, однак, голосовий апарат у цьому періоді продовжує працювати з посиленням навантаженням, то в остаточному підсумку може настати його стійке ушкодження, при якому неможливе лікування, а, отже, й відновлення працездатності.

Голосові розлади можуть виникнути як наслідок неправильної техніки використання голосового апарата. Такого роду голосові розлади зустрічаються дуже часто, причина їх полягає у відсутності яких-небудь певних принципів обробки голосу, тому що в кожному окремому випадку процес постановки голосу залежить від індивідуальних особливостей голосового апарата. Насильницьке розширення діапазону голосу вгору і вниз, особливо голосів з малою теситурою, як правило, призводить до ушкодження голосового апарата, що виражається в надмірній напрузі м'язів і відсутності функціональної координації окремих його елементів.

Порушення функції голосового апарата можуть бути результатом:

- а) застосування неправильного типу дихання й неправильної техніки опори,
- б) невмілого використання резонаторів і перебільшеного їх «закриття»,
- в) розладу функції голосових зв'язок.

При порушеннях функції голосового апарата не у всіх випадках можна виявити місцеві зміни в голосових зв'язках. Якщо ж, однак, функціональні розлади супроводжуються почервонінням і набряком голосових зв'язок, посиленням виділенням слизу, утворенням на

голосових зв'язках вузликів і епітеліальних потовщень слизуватої оболонки, то в цих випадках місцеве лікування може дати лише тимчасове поліпшення стану.

Порушення слуху відіграють надзвичайно важливу роль у патології голосу. Порушення гостроти слуху відносно високих і низьких тонів, а також глухота, що проявляється лише в певних ділянках акустичного спектра, – все це може негативним чином вплинути на функцію голосового апарата аж до її повного припинення.

Уроджений свист (*Stridor congenitalis*) не є якимсь певним захворюванням. Це – скоріше симптом, що виникає внаслідок різних причин, причому він може бути вродженим (і тоді проявляється вже у перші дні життя немовляти), а також і придбанним. Він може мати місце лише під час фази вдиху або ж фази видиху, а іноді й одночасно в обох фазах. У процесі уважного дослідження можна з'ясувати причини виникнення цього симптому. Найчастіше такою причиною є вроджені пороки розвитку гортані, і насамперед надгортанника, що закриває вхід у гортань. Деформації надгортанника часто бувають спадковими й зустрічаються в декількох представників однієї й тієї ж родини, наприклад, у матері й дитини. Уроджена гіпертрофія несправжніх голосових зв'язок, звуження входу в гортань, папіломи й кісти гортані можуть бути етіологічними факторами свисту. У перші дні або місяці життя дитини з деформаціями гортані можуть з'явитися ознаки ядухи, і іноді настільки сильні, що доводиться вдаватися до трахеотомії. Із часом дихальний апарат пристосовується, дихання налагоджується. Однак ядуха знову може з'явитися при посиленому навантаженні голосового апарата.

Порушення голосу, пов'язані з міастенією. Міастенія – це захворювання, що характеризується слабкістю й швидкою стомлюваністю голосу навіть у тому випадку, якщо хворий дуже тихо говорить. Голосові зв'язки перебувають у стані контакту й коливаються протягом дуже короткого часу, надзвичайно швидко виникає повне припинення функції. Функція резонаторної системи, як правило, порушується. Замикаюче глоткове кільце недостатньо стискується під час фонації, у зв'язку із чим частина повітря проникає в носову порожнину. Відкрита гугнявість є характерною рисою міастенії. У початкових стадіях захворювання період стомлення буває дуже коротким, і дуже швидко відновлюються тембр і сила голосу. Із часом періоди стомлення подовжуються, а інтервали між ними коротшають, поки, нарешті, не настане повна афонія. Крім м'язів голосового апарата, при цьому захворюванні уражаються і м'язи обличчя: віка опущені, і хворий не може їх підняти, міміка відсутня. Обличчя зовсім позбавлене виразності. При плачі й сміху куточки рота не змінюють свого положення. Міастенія може також розвиватися в м'язах тулуба й кінцівок.

Для захворювання типовий повільний, поступово прогресуючий плин. У тих випадках, коли процес поширюється на дихальні м'язи, настає смерть.

ВІДНОВЛЕННЯ ГОЛОСУ

Відновлення голосу є основною метою при будь-яких ушкодженнях голосового апарата. Відновлення голосу ґрунтується на принципах, прийнятих у вокальному мистецтві. Вокальний метод забезпечує можливість максимального використання голосового механізму, ґрунтуючись на правильному диханні, погодженості

функцій голосових зв'язок і резонаторних повітряних порожнин, що лежать над і під голосовою щілиною, тобто резонаторів грудної клітки, резонаторів гортані й резонаторних повітряних просторів, розташованих над гортанню. При патологічних станах фоніатричне лікування полягає в мобілізації голосового апарата для максимального використання всіх його резервних можливостей. Уміле проведення фоніатричного лікування забезпечує тренування для м'язової системи голосового апарата й не викликає перевтоми. Фоніатричне лікування полягає у виробленні ряду умовних рефлексів динамічного дихання, фонації й артикуляції.

Точно так само, як відновлення будь-якої рухової функції, відновлення фоніатричної функції вимагає тривалого часу. Результати фоніатричного лікування залежать від ступеня ушкодження голосового апарата, від характеру й динамічності нервових процесів і від рівня культури хворого. Велике значення має й функціональний стан органа слуху, тому що порушення слуху значно подовжують період лікування.

Відновлення дихання. Вокальний метод відновлення голосу ґрунтується на використанні дихальної опори – *arroggio*. Затримка стану вдиху (близько 6-8 секунд) при одночасному видиху (переміщенні діафрагми нагору) подовжує фазу видиху й допомагає утворенню звучного і сильного голосу. Дихальна опора повинна використовуватися під час фонації. Якщо фаза видиху не є досить тривалою й переривається новим вдихом, артикуляція стає нечіткою, тому що фонація й артикуляція тісно пов'язані з фазою видиху.

Кількість вдихуваного повітря не повинна бути надто великою, тому що силу й цінність голосу спри-

чиняє тиск у підзв'язковому просторі, а не кількість повітря, що надходить у легені при вдиху. У підзв'язковому просторі перебувають рецептори, що збуджуються під впливом тиску повітря, яке збирається під голосовими зв'язками. Як занадто великі, так і занадто малі кількості повітря, що концентруються під голосовими зв'язками, є анормальними подразниками для вищих нервових центрів, котрі регулюють функцію дихання.

Однією з вирішальних умов відновлення емісії голосу є вироблення правильного способу дихання. Найбільш ефективним вважається повне дихання, тобто таке, при якому грудна клітка розширюється у всіх трьох напрямках: поздовжньому, поперечному й передньо-задньому. Особливе значення для емісії голосу має динамічне дихання. Характеризується воно поглибленою й подовженою (15-25 сек) фазою видиху. Вдих, при цьому короткий, здійснюється як через ніс, так і через рот, у той час, як видих – тільки через рот. Фонація пов'язана з фазою видиху. Уявлення про те, що фонація відбувається під час вдиху, є глибокою помилкою. Сказане вище стосується також осіб, які не мають гортані, у яких дихальний шлях відділений від органа голосу – „несправжної голосової щілини”.

Під час дихання верхня частина грудної клітки й ключиці не повинні змінювати свого положення. Плечі також не повинні підніматися. При фіксованому положенні лопаток руки опущені уздовж тулуба. Кожне обмеження рухливості м'язів ускладнює їхню роботу.

Широке відкривання рота й опускання нижньої щелепи рефлексорно допомагає змиканню голосових зв'язок і стискуванню замикаючого глоткового кільця. Класичні методи лікувальної дихальної гімнастики не

можуть бути повністю використані для тренування дихального апарата при лікуванні порушень голосу й мови.

Відновлення фонації й артикуляції. Якість фонації залежить від характеру контакту голосових зв'язок, тобто виду так званої голосової атаки. Прийнято розрізняти тверду, м'яку й придихову атаки, або постановки голосу. М'яка постановка голосу є ознакою правильного функціонування рухового апарата гортані. Неправильне дихання, відсутність координації між видихом і моментом закриття голосової щілини, надходження в легені занадто великої кількості повітря під час вдиху – все це є причинами твердої й придихової атаки звуку. Завдяки правильному використанню дихальної опори, можна протидіяти утворенню як придихової, так і твердої постановки голосу. Опущання нижньої щелепи сприяє змиканню голосових зв'язок під час фонації й стискування замикаючого глоткового кільця.

Вправи, що полягають у стискуванні щитоподібного хряща в ділянці гортанної опуклості (Адамового яблука) і припиненні стискування цього хряща при одночасній фонації й використанні дихальної опори, надають більшу допомогу при лікуванні функціональних захворювань голосового апарата.

Вправи для голосу варто виконувати на голосній „а", тому що під час емісії цього звуку на тій самій висоті рухи гортані бувають найменшими. Такого роду вправи варто призначати хворим, у яких гортань зовсім некорисна, занадто різко переміщається вгору, вниз, вперед та назад.

Артикуляція ґрунтується на голосовому звуці, що характеризується певною тривалістю. При окремих, не

об'єднаних між собою звуках, створюється враження, що мова складається з незв'язаних, відособлених складів. Для досягнення безперервності артикуляції необхідно виробити рухову безперервність під час функції голосового апарата, тому що мова є руховим актом, який підпорядковується тим самим законам, котрі керують руховими функціями всього організму. Темп вправ спочатку повинен бути вповільнений, пізніше вправи виконуються в нормальному ритмі. Останнім часом рідко застосовується спосіб розтягування звуків під час вправ. Відновлення фонації й артикуляції полягає в обробці кожного звуку й слова з погляду ритму, напруги й висоти, базуючись на явищах співзвуччя й резонансу. Відчуття співзвуччя й резонансу розвивається на підставі коливань і чутливих сприйнятів.

Умовою утворення повноцінного і звучного голосу є сполучення грудного резонатора з резонаторними порожнинами надзв'язкового простору. Голос, що виникає на голосових зв'язках, такий же слабкий, як голос музичного інструмента, позбавленого резонаторного ящика. За допомогою певних вправ можна домогтися об'єднання функцій всіх резонаторних порожнин, завдяки чому голос стає повноцінним.

Під час фоніатричного лікування варто прагнути до розширення діапазону голосу настільки, щоб він включав, принаймні, шість тонів, необхідних для правильної артикуляції. Досягти цього можна лише в результаті тривалої роботи. При малому об'ємі голосу, що зберігся, наприклад, у глухого від періоду белькотання, неможливо виробити правильну артикуляцію.

У процесі відновлення артикуляції варто використовувати тактильні відчуття. На слизуватій оболонці ротової порожнини, губ і глотки знаходяться ділянки,

що відзначаються спеціальною чутливістю, так звані чутливі артикуляційні зони. Кожному артикульованому звуку відповідає певний чутливий пункт в одній з артикуляційних зон. Після попереднього вивчення артикуляційних ділянок приголосних можна приступити до вправ, що полягають у збудженні спеціальної чутливості в артикуляційних пунктах за допомогою намотаної на гортанний зонд вати, змоченої дистильованою водою або фізіологічним розчином кухонної солі. Легке торкання губ викликає їхнє змикання при вимові звуку *л*, при більш сильному торканні губи змикаються для вимови звуку *б*, при якому хворий повинен також відчувати вібрацію в ділянці гортані, у найвищому пункті голови й т.д., тривале торкання супроводжується вимовою звуку *м*, при цьому вібрацію можна відчувати в масці, в ділянці тонких кісток лица.

При вимові звуків *ф* і *в* нижня губа наближається до верхніх різців; при вимові звуків *д*, *т*, *н* кінець язика контактує з яснами верхніх різців. При приголосних *з*, *с*, *ц* виникає заглиблення уздовж середньої лінії язика, а кінець його наближається до передніх зубів. Звук *с* виникає без участі резонаторів точно так само, як *ц*; вимова звуку *с* пов'язана з коливанням голосових зв'язок. Вироблення підвищеної чутливості в резонаторній порожнині слід зв'язувати з відчуттям коливань у резонаторах. При звуках *ш*, *ж*, *ч* середня частина язика наближається до твердого піднебіння, а кінець язика перебуває на деякій відстані від верхніх передніх зубів. Збудження спеціальної чутливості в артикуляційній ділянці звуку не повинно відбуватися одночасно із вправами, метою яких є вироблення відчуття резонансу в резонаторних порожнинах.

При вимові *щ* язик зовсім плоский. Під час вправ, пов'язаних з вимовою цього звуку, добрі результати дає порушення підвищеної чутливості на всій поверхні язика, уздовж якого проходить голосова хвиля.

У третій артикуляційній зоні, при вимові звуків *к* і *г*, корінь язика контактує з м'яким піднебінням, у той час як при вимові *х* корінь язика лише наближається до м'якого піднебіння. Під час вправ, пов'язаних з відновленням артикуляції звуку *х*, досить лише легко торкатися місця зближення артикуляційних органів; при вправах для звуків *к* і *г* дотик має бути більш сильним. Вимова *г* як дзвінкого приголосного пов'язана з участю резонаторів. При низьких звуках слід використовувати грудний резонатор, при високих – резонатори надставної труби.

Введення в ротову порожнину під час фоніатричного лікування шпательів, пластмасових протезів і т.д. подовжує період лікування, вироблення ж спеціальної чутливості в артикуляційних зонах значно його скорочує.

Під час фоніатричного лікування використовується компенсація з боку органів зору, слуху й жувального апарата.

Відновлення артикуляції необхідно починати від вправ, пов'язаних з вимовою голосних. Спочатку вчать вимовляти голосні *а* та *о*; потім – *у* та *и*; і наприкінці високі голосні *е* та *і*. Керуючи заняттями, під час яких хворі вчать вимовляти голосні, прагнуть розширити діапазон голосу хворого вгору і вниз. При стискуванні щитоподібного хряща голос знижується на один–два тони, після припинення тиску голос повертається до вихідної висоти.

ПАТОЛОГІЯ МОВИ

Порушення мови внаслідок патологічних змін в артикуляційному апараті. Мовні розлади можуть виникнути внаслідок патологічних змін: 1) губ, 2) язика, 3) зубів і 4) піднебіння.

Порушення артикуляції внаслідок патологічних змін губ

Після травм можуть виникнути деформуючі шрами, які в одних випадках лише незначно змінюють форму губ, а в інших – є причиною порушення їхньої функції: губи не змикаються, обмежується їх рухливість – все це негативно позначається на чіткості артикульованих губних звуків, особливо голосних. Для людей, що професійно користуються голосом, порушення рухливості губ має велике значення. Деформація ротової щілини є причиною значних змін в емісії голосних під час співу. Також негативно позначаються на артикуляції наслідки ураження лицьового нерва, що звичайно буває однобічним.

Уроджена асиметрія менше порушує артикуляцію, ніж придбана, тому що в останньому випадку страждають уже закріплені артикуляційні рефлекси, а вироблення нових механізмів потребує певного часу.

Причинами порушень артикуляції бувають також родові травми й захворювання, перенесені в перші місяці життя дитини, причому ці причини можуть впливати як на периферичний, так і на центральний відділи мовного апарата.

Лікування порушень артикуляцій, викликаних деформацією губ, полягає у виконанні спеціальних вправ і масажуванні шрамів.

Порушення артикуляції внаслідок патологічних змін язика

До пороків розвитку язика належать занадто великий язик (macroglossia) і занадто малий язик (microglossia). Порушення артикуляції, які часто без глибокого їх аналізу пояснюються такого роду аномаліями, у дійсності обумовлюють іншими супутніми патологічними симптомами, як, наприклад, загальним фізичним і розумовим недорозвиненням, при якому часто відзначається макрогліосія. Ненормально великий або ж надмірно маленький язик часто мають кренини.

Укорочена вуздечка язика не справляє впливу на артикуляцію. *Підрізання короткої вуздечки язика є грубою помилкою. У ряді випадків справжня причина порушень артикуляції залишається не виявленою, і відповідне лікування у зв'язку із цим починається з великим запізненням.* Коротка вуздечка язика іноді є причиною неправильної вимови звуку *p*. Правильна вимова цього звуку може бути досягнута завдяки спеціальним вправам і вібраційному масажу.

Ураження під'язикового нерва рідко спостерігається як самостійне захворювання, звичайно воно розвивається одночасно з ураженням ряду інших нервів. При двобічному ураженні під'язикового нерва, що супроводжується порушенням рухливості язика, виникають більші труднощі при вимові голосних *e, i*, а також приголосних *d, t, n, s, z, ц, ш, ж, ч, л, p, й*. У деяких випадках виникають такі глибокі порушення артикуляції, що мова стає зовсім незрозумілою, тим більше, що при ураженні м'язів язика часто відзначаються порушенням функцій м'язів периферичного відділу мовного апарата, обумовлені парезом відповідних їм нервів.

Порушення артикуляції внаслідок зубних деформацій

Зубні деформації, які особливо стосуються верхніх різців, є причиною неправильної вимови звуку *с*. Згідно зі статистичними даними, серед обстежених 1117 хворих з порушеннями мови в 546 з них, тобто в 48,3% випадків, була виявлена шепелявість. Ці дані свідчать про те, що такого роду порушення артикуляції зустрічається доволі-таки часто й пояснюється воно тим, що правило поліморфізму звуків не поширюється на звук *с*.

Зміна у звучанні цього звуку з'являється навіть при дуже незначних відхиленнях язика вправо або вліво або ж переміщеннях його вперед або назад. В 30% хворих із шепелявістю є деформації в ділянці зубних рядів. Серед інших етіологічно важливих причин шепелявості насамперед слід зазначити порушення слуху, а також порушення здатності аналізувати слухові враження. Частою причиною шепелявості є функціональні розлади артикуляційних м'язів і наслідкування.

Аномалії в розвитку зубів впливають на вимову ряду звуків, а саме: *в, ф, д, т, ц*, а іноді й *р*. У кожному випадку зубних деформацій необхідно ретельно перевірити слух, а також інші перелічені вище моменти.

Причинами артикуляційних розладів можуть бути такі відхилення від норми в стані зубних рядів:

1) широкі діастеми між передніми зубами, через які зі свистом проходить повітря, спричиняючи зміни у вимові звуків, що належать до першої артикуляційної зони, і, крім того, звука *с*; це явище може в деяких випадках виникати під час зміни молочних зубів на постійні, а також при наявності дефектів у зубних рядах;

2) неправильне положення верхніх або нижніх різців, коли зуби переміщені вперед або назад, у бік ротової порожнини;

3) відсутність різців, що спричиняє неправильну вимову звуків *ф, в*, а також *с, з, ц*.

Логопедичне лікування пов'язане з великими труднощами в тих випадках, коли у хворого мають місце порушення слуху; особи з гарним слухом часто самі корегують артикуляційні помилки.

Ортодонтичне лікування деформацій зубо-щелепної системи є необхідним як з погляду артикуляційних розладів, так і порушень дихання.

Порушення артикуляції внаслідок патології піднебіння

Правильна артикуляція можлива лише в тому випадку, якщо ротова порожнина буде відділена від порожнини носа й носоглотки, тобто якщо м'язи замикаючого глоткового кільця нормально функціонують. Патологічні зміни, що стосуються як твердого піднебіння, так і м'язів, які беруть участь в утворенні замикаючого глоткового кільця, є причиною порушення голосу й артикуляції, що носить назву відкритої *гугнявості*. Закрита гугнявість виникає в тих випадках, коли у зв'язку з порушенням хідності носових ходів, обумовленої набряком слизуватої оболонки, гіпертрофією носових раковин, утворенням поліпів, злоякісних новоутворень, змінюються умови резонансу під час вимови носових приголосних (*м, н*). Коли згадані моменти мають місце в одного і того ж хворого, то розвивається змішана гугнявість.

Причини відкритої гугнявості можуть бути придбані або вроджені.

Німота внаслідок порушення слуху. Термін глухонімота останнім часом виходить із ужитку. Усе більше й більше методи відновлення мови, які удосконалюються, і вчасно почате лікування запобігають розвитку німоти, а можливість компенсації відчуттів дає широкі перспективи у сенсі профілактики.

Уже в часи давньої давнини причину німоти, а також порушень мови пояснювали зниженням слуху й зміною в структурі артикуляційних органів. Це питання наразі докладно розроблене завдяки розвитку електроакустики й спеціальних досліджень голосу. Анатомічна будова й функціональні можливості артикуляційного апарата, а також гортані в глухій від народження дитини протягом перших 2-3 років є цілком нормальними. Глухі діти белькочуть точно так само, як і діти, які добре чують. Пізніше в мовному апараті виникають патологічні зміни вторинного характеру внаслідок відсутності слухового контролю. Розвитку німоти може запобігти лише дуже рано почате лікування з метою розвитку мови. Люди, які оточують дитину, дуже часто не відають того, що дитина не чує навіть у тих випадках, коли в перші тижні життя перенесла двобічне запалення середнього вуха. Надзвичайно рідко трапляється, що батьки звертаються до лікаря до того, як глухій дитині виповниться 2 або 3 роки. Звичайно вони бувають стурбовані тим, що дитина не починає говорити. У ранньому періоді життя дитини батьки звертаються з нею до лікаря тільки тоді, коли мати або батько, або ж обое є глухими, а також коли в родині є випадки спадкової глухоти.

Уроджена глухонімота спостерігається частіше в жінок, ніж у чоловіків, співвідношення виражається цифрами 114:100. Співвідношення випадків німоти, ви-

кликаної придбаною глухотою в жінок і в чоловіків, є зворотним – 66:100.

Якщо причинний момент захворювання, що обумовило розвиток глухоти, не викликав також ушкодження центрів мови, то спочатку словесне мислення й здатність виконувати жестові накази в глухій дитини бувають цілком нормальними. Пізніше починають з'являтися доволі-таки різкі розходження в розумінні мови, здатності до узагальнень, розвитку словесного мислення в глухих і тих, які нормально чують, дітей.

У периферичному відділі слухового апарата, що спочатку функціонував цілком задовільно, поступово починають розвиватися функціональні розлади, які із часом можуть набути стійкого характеру, якщо лікування з метою відновлення мови буде почате занадто пізно або ж взагалі не буде проводитися. Порушуються дихальна, фонаційна й артикуляційна функції.

Порушення дихальної функції під час голосоутворення характеризується укороченням фази видиху, частими й занадто короткими вдихами, відсутністю синхронізації між фазою видиху, фонацією й артикуляцією.

Фонація характеризується значними відхиленнями від норми. Рівень голосових зв'язок буває нерівним, змикання – або занадто сильним, що спричиняє тверду постановку голосу, або занадто слабким, що спричиняє придихову постановку голосу. Частина видихуваного повітря проходить між голосовими зв'язками, внаслідок чого з'являється шум, що псує голос і робить мову менш виразною; поперемінно то одна, то інша голосові зв'язки перестають коливатися, і у зв'язку із цим голос стає нечистим, хрипким. У глухих дітей не-

рідко з'являються вузлики співаків як прояв функціональної неповноцінності голосового апарата.

Резонаторна функція, як правило, буває порушеною, що пояснюється відсутністю еластичності й пружності резонаторних порожнин. Замикаюче глоткове кільце не повністю замикається, що є причиною носового забарвлення голосу, а також артикуляційних розладів при вимові вибухових звуків.

Артикуляція глухих звуків спотворюється залежно від ступеня порушення слуху й від строків виникнення глухоти. Результати спостережень над маленькими дітьми свідчать про те, що повна відсутність слухової чутливості зустрічається надзвичайно рідко. Вона може з'явитися в кульмінаційному періоді розвитку захворювання, а потім слухова чутливість частково відновлюється. Збережену після перенесення захворювання здатність сприймати акустичні подразнення прийнято визначати як „залишковий слух". Чутні частоти лежать зазвичай у ділянці тонів нижче 1000 цикл/сек. Артикуляція неписьменних глухих дітей буває настільки перекрученою, що мова їх стає зовсім незрозумілою для близьких людей. Перекручування голосних *a*, *o*, *u*, до складу яких входять низькі складові частоти, буває меншим, ніж голосних, що характеризуються високими складовими частотами, тобто *e*, *i*.

Приголосні *c*, *z*, *ц*, *ш*, *ж*, *ч*, *щ* спотворюються в тих випадках, коли порушується чутність високих частот четвертої й п'ятої октав (від 2000 до 8000 цикл/сек). Одні звуки замінюються іншими, наприклад, замість *k* вимовляється *t*, замість *ш* – *c*. Язичний *r* також часто звучить зовсім інакше, ніж у нормі.

Мова глухих характеризується порушеннями, що стосуються всіх трьох наголосів: ритмічного, динаміч-

ного й мелодійного. Інтенація питального речення нічим не відрізняється від інтонації оповідального. Телеграфічний стиль мови глухих пояснюється відсутністю здатності засвоювати граматичні форми. Для мови глухих типові неправильне розміщення значенневих наголосів, неправильна мелодика слова й артикуляційні розлади, що в значній мірі пов'язане з укороченням або подовженням часу вимови окремих звуків.

Методи відновлення мови

Методи дослідження й відновлення мови у випадках глухоти й дислалії в основному однакові, а результати лікування з метою відновлення мови бувають тим кращі, чим раніше воно було почате. Особливу увагу треба присвятити тим хворим, у яких дислалія виникла внаслідок двостороннього запалення середнього вуха в перші роки життя дитини, коли артикуляція ще не була сформована.

Відновлення мови полягає:

1) у розвитку словесного мислення, здатності розуміти мову й виконувати жестові накази шляхом вироблення на початку зорово-словесних і кінестетично-словесних рефлексів, а потім і слухо-словесного рефлексу;

2) у розвитку правильного дихання, фонації й артикуляції, причому дуже добрі результати можна одержати, застосовуючи метод порушення спеціальної чутливості на слизуватій оболонці артикуляційних зон ротової порожнини і глотки;

3) у розвитку вміння правильно ставити наголоси, це досягається за допомогою вправ, що виробляють здатність сприймати ритм, інтенсивність і відмінності у висоті окремих акустичних подразників; вироблення почуття ритму не є важким завданням навіть для ді-

тей з дуже малим залишковим слухом. Через певний час вони також можуть навчитися визначати відмінності в інтенсивності звуків музичних інструментів, а пізніше й людського голосу. Вправи, засновані на низьких голосних *o, a, y, e* більш легкими, ніж виконувати на високих голосних *e, i*.

Німота (*Mutitas*) полягає в неможливості користуватися артикульованою мовою. Прийнято розрізняти дві форми німоти: запізнілий розвиток мови й слухонімоту.

Запізнілий розвиток мови

Якщо до трьох років мова в дитини не почала розвиватися, можна говорити про запізнілий розвиток мови. В етіології цього захворювання відіграють роль як ендогенні (ідіопатичні), так і екзогенні (парапатичні) фактори.

До *ендогенних факторів* ми відносимо спадковість. Спостереження, зроблені над однояйцевими близнюками, у яких відзначався запізнілий розвиток мови, підтвердили спадковий характер цього захворювання, тому що воно відзначається в обох близнюків. Особи, у яких відзначається запізнілий розвиток мови, як правило, бувають лівшами. Запізнілий розвиток мови відзначається частіше в осіб чоловічої статі й передається потомству також частіше через батька, ніж через матір. Причиною запізнілого розвитку мови є затримка в процесі мієлінізації рухових і асіаційних нервових волокон у центральній нервовій системі.

При запізнілому розвитку мови часто спостерігаються й інші пороки розвитку. У кістковій системі відзначається затримка процесу осифікації в костях зап'ястя й плюсна, ущелини хребта, а також ущелини підне-

біння, підслизових ущелин й уроджене недорозвинення піднебіння. Доволі часто-таки зустрічаються й деформації зубо-щелепної системи.

До *екзогенних факторів*, які можуть обумовити запізнений розвиток мови в дитини, належать перенесені в першому році життя захворювання, що гальмують розвиток таких рухових функцій, як стояння, ходіння й т.д., а також недостатня увага до дитини з боку батьків, які залишають її на довгий час одну. Перебування у товаристві глухонімих, навіть батьків, також може бути причиною запізненого розвитку мови в дитини.

У випадках запізненого розвитку мова обмежується вживанням декількох складів або слів, які для дитини є символами, що служать для пояснень із близькими їй людьми. Дитина часто наслідує мелодії мови матері або ж тієї особи, яка виховує малюка. Розуміння мови й здатність виконувати накази є цілком правильними. Спосіб гри й поводження дитини стосовно близьких людей свідчать про те, що розумовий розвиток дитини протікає цілком нормально. Розвиток мови в деяких випадках починається зненацька, мимовільно, без лікарського втручання.

Запізнений розвиток мови не є показанням для хірургічного видалення піднебінних й глоткової мигдалин, тому що гіпертрофія мигдалин в етіології цього захворювання не має ніякого значення.

Підрізання вуздечки язика при цьому захворюванні також варто вважати глибокою помилкою.

При діагностиці запізненого розвитку мови слід виключити порушення слуху, розумову відсталість, психогенні фактори, порушення мови центрального похо-

дження й пороки розвитку в периферичному артикуляційному апараті.

Слухонімота (Audimutitas)

Під час слухонімоти хворий не може говорити при зовсім нормальному слуху. Запізнілий розвиток мови, який спостерігається при слухонімоті, є наслідком ураження рухових механізмів мови. Розумовий розвиток дитини при цьому звичайно буває на рівні, що відповідає його віку. Розумова відсталість спостерігається тільки в тих дітей, які не вчаться в школах, наприклад, у селах, де немає спеціальних шкіл для таких дітей. Здатність розуміти мову повністю зберігається, всі накази виконуються цілком нормально, не порушений розвиток словесного мислення. Розвиток зорово-словесних рефлексів відбувається також цілком нормально. У ряді випадків діти бувають лівшами так само, як мати або батько.

При легких формах слухонімоти в 5–6–річному віці мова поступово починає розвиватися, вона буває аграматичною, з явищами дислалії. У більш важких випадках спотворюються звуки, цілі слова, а побудова речень являє собою непереборні труднощі. Такі форми нагадують моторну афазію.

При слухонімоті, як правило, відзначається порушення всіх рухових функцій. Такі діти пізно починають сидати, іноді лише у віці 9–10 місяців, пізно починають стояти й пізніше, ніж нормальні діти, починають ходити, у деяких випадках – тільки лише у віці 3–4 років.

Лікування полягає у виробленні словесно-слухових рефлексів, а також у виконанні певних вправ, метою яких є тренування здатності визначати тембр, інтенсивність, ритм і відмінності у висоті шумових і звуко-

вих подразників, голосних, приголосних і цілих слів. Під час лікування слід розвивати словесне мислення за допомогою графічних символів.

Прогноз при словесній глухоті є сприятливим, хоча лікування звичайно триває дуже довго. Чим раніше буде встановлено правильний діагноз і почато відповідне лікування, тим більш реальною стає можливість досягнення цілком задовільних результатів лікування до моменту вступу дитини до школи.

Порушення мови внаслідок розумового недорозвинення. Майже в 90% розумово недорозвинених дітей мають місце порушення мови. Залежно від етіологічних факторів, симптомів і локалізації патологічних змін у мовному апараті прийнято розрізняти такі клінічні форми порушень мови при розумовому недорозвиненні:

- 1) німота при ідіотизмі,
- 2) затримка розвитку мови,
- 3) дислалія,
- 4) порушення в розстановці наголосів, а також неправильне граматичне й синтаксичне оформлення мови,
- 5) заїкуватість.

Важкі випадки розумового недорозвинення супроводжуються німотою. Мова обмежується декількома нечітко вимовлюваними словами. У такого роду хворих часто слух буває майже нормальним. Вони можуть правильно відтворювати почуту мелодію. До зовсім особливої групи захворювань належить німота, що виникла внаслідок юнацького слабоумства. Це захворювання починається звичайно в 3-річному віці й, поступово прогресуючи, приводить до ідіотизму. Першими

симптомами мовних розладів є заїкуватість і дислалія, а в остаточному підсумку розвивається німота.

Затримка в розвитку мови в одних випадках являє собою один із проявів загального недорозвинення, в інших – періоди затримки в розвитку мови чергуються з періодами швидкого її розвитку.

Порушення артикуляції іноді бувають настільки значними, що звуки, а отже, й мова, стають зовсім незрозумілими.

Розумове недорозвинення є причиною неправильно-го граматичного й синтаксичного оформлення мови, а також невміння правильно ставити наголоси.

Органічна заїкуватість дуже часто зустрічається у випадках розумового недорозвинення й обумовлюється ураженням екстрапірамідної системи й особливо смугастого тіла й блідої кулі.

Хвороба Дауна

При цьому захворюванні, що є вродженим, мають місце досить характерні фізичні зміни, розумове недорозвинення, а також порушення мови.

Фізичні зміни при хворобі Дауна настільки добре відомі в медицині, що їх діагностика не являє собою ніякого затруднення. Однак іноді зустрічаються стерті форми захворювання, які можуть бути причиною діагностичних помилок.

Розумове недорозвинення при цьому захворюванні не буває таким глибоким, як при гіпофункції щитоподібної залози. Рівень розумового розвитку в монголідів, лікування яких було почато доволі-таки рано, буває нижчим, ніж у нормально розвинених дітей, однак є достатнім для того, щоб учитися в спеціальних школах. У початковому періоді виникають труднощі при встановленні контакту з такою дитиною, пізніше за-

вдяки певному лікуванню стан дитини помітно поліпшується. Діти із хворобою Дауна бувають зазвичай дуже сердечними стосовно людей, які їх оточують. Мова в них, як правило, характеризується односкладовістю: *Аня – а, лялька – ля, лежить – ле* і т.д. Побудова слів, що складаються із двох, трьох і більше складів, являє для них дуже великі труднощі. Складання довгих фраз є неможливим. У той же час у них може бути досягнутий розвиток словесного мислення за допомогою графічних символів. Деяких із цих дітей легше буває навчити писати, ніж читати. Діти із хворобою Дауна відносно швидко можуть навчитися виконувати жестові накази.

При дослідженні слуху крива граничної чутності є нормальною. Дослідження не є легкою справою, тому що вироблення рефлексу на тони аудіометра методом гри або за допомогою попередньої реакції на світловий подразник відбувається надзвичайно повільно. Реакція з'являється з деяким запізненням, рефлекси бувають неміцні, а генералізація рефлексів відзначається як виняток; реакцію на кожний тон доводиться виробляти із самого початку. Однак, незважаючи на все сказане вище, можна зробити аудіометричне дослідження. Під час дослідження слухової чутливості стосовно інтенсивності, тембру й ритму акустичних подразників за допомогою ударних інструментів, а також стосовно висоти – за допомогою губної гармошки, ксилофона й т.п. – виявляється, що реакція монголоїдів є трохи іншою, ніж в інших розумово недорозвинених хворих.

Чим раніше буде почате лікування, тим кращими будуть його результати. Незважаючи, однак, на помітний фізичний і розумовий розвиток, цього типу хворі

вмирають порівняно рано; смерть настає звичайно між 10-20 роками.

Функціональна заїкуватість. Заїкуватість не є самостійною нозологічною одиницею, це скоріше симптом, що спостерігається при цілому ряді захворювань центральної нервової системи.

Заїкуватість відзначається в дітей частіше, ніж у дорослих. У ряді випадків заїкуватість у дорослих є рецидивом заїкуватості, яке мало місце в дитинстві.

Хлопчики заїкаються частіше, ніж дівчатка, причому у віці між 6 і 12 роками інтенсивність заїкуватості часто досягає кульмінаційного пункту.

Заїкуватість є наслідком функціональних змін у центральній нервовій системі, які справляють вплив на рухові механізми дихання, фонації, артикуляції. Тривалість м'язового скорочення і м'язовий тонус залежать від стану регулюючих центрів у нервовій системі. Якщо ця регуляція буде недостатньою, то мовний імпульс, який виходить із кори головного мозку, підсилюється, що супроводжується прискоренням мови. У заїкуватих людей відзначається різко виражене прагнення якнайбільше висловити, внаслідок чого темп мови в них є постійно прискореним. Швидкий темп мови впливає на стан письма заїкуватих людей. Якщо автоматичні механізми, які регулюють величину букв, не можуть встигнути за цим прискореним темпом, то почерк заїкуватого стає дуже дрібним, і хворий пише дуже швидко. Письмо такого типу при органічній заїкуватості зустрічається частіше, ніж при функціональній.

Посилення м'язового тонусу перешкоджає нормальному скороченню м'язів, особливо в його початковій

фазі. При заїкуватості часто зустрічаємося із цим явищем, хворі зазвичай з великими труднощами можуть почати говорити.

Заїкуватість проявляється в одних випадках при вимові вибухових приголосних звуків, в інших – при вимові фрикативних приголосних, наприклад, *ф, с, х* і т.д., а іноді й при вимові голосних. Якщо м'язовий тонус підсилюється лише при вимові вибухових звуків, наприклад, *л*, то можна спостерігати таке явище: під час вимови, наприклад, слова поїзд, замість звичайного зближення губ при вимові *л*, губи із силою стискаються, так що роз'єднання їх для того, щоб вимовити голосну *о*, відбувається на превелику силу.

Посилений руховий імпульс може іррадіювати і викликати стан порушення в ряді моторних центрів, внаслідок чого з'являються супутні скорочення м'язів голови, шиї, тулуба, кінцівок і т.д. Функціональна заїкуватість виникає й зникає так само, як і інші неврози, так, наприклад, вона може мати місце під час розмовної мови й бути відсутньою при читанні вголос, або ж голосна мова буває заїкуватою, а шепітна – нормальною. Дитина іноді правильно говорить вдома, а заїкається в школі, або ж навпаки. Все це може спостерігатися при функціональній заїкуватості, у той час як органічна заїкуватість характеризується сталістю симптомів, хоча періоди поліпшення стану можуть змінюватися періодами загострення захворювання. При заїкуватості відзначаються відхилення від норми під час дихання, фонації й артикуляції.

Порушення дихання іноді бувають так різко виражені, що на них звертають увагу батьки й близькі для хворого люди. У заїкуватих відзначається грудний тип

дихання, що є характерним як для дітей, так і дорослих.

Дихання у заїкуватих, як правило, буває асиметричним (тобто правий бік діафрагми скорочується несинхронно з лівим). У цьому можна перекоонатися, спостерегаючи скорочення діафрагми під час рентгеноскопії.

Кількість дихальних рухів за одиницю часу в заїкуватих людей буває іноді парадоксальною. Це явище супроводжується вкороченням фази видиху, що переривається вдихом перш ніж видих встигне повністю розвинути.

У заїкуватих людей дихання через ніс зберігається й під час мовоутворення. Слід також зазначити, що тривала заїкуватість супроводжується порушеннями дихання не тільки під час мовоутворення, але й у стані спокою.

Порушення фонації. У заїкуватих відзначається дуже сильне стискування голосових зв'язок, у результаті якого одна зв'язка знаходить на іншу. Голос при цьому буває твердим і вибуховим. Під час приступу заїкуватості відзначаються іноді різко виражені переміщення гортані вгору, вниз і вперед. Зворотне явище, тобто млявість голосових зв'язок і відсутність коливальних рухів у них, також зустрічається доволі-таки часто. Для такого стану характерна повна неможливість голосоутворення. Як різке напруження й стискування голосових зв'язок, так і їх млявість відзначаються тільки під час приступів заїкуватості. Більшість заїкуватих втрачає м'яку постановку голосу. Це явище повністю зникає під час співу.

Порушення артикуляції. Посилена м'язова напруга проявляється, насамперед, при вимові приголосних. Якщо заїкуватого попросити про те, щоб він більш різ-

ко акцентував голосні або щоб він розтягував голосні, то інтенсивність функціональної заїкуватості різко зменшується.

Велике значення для нормального голосоутворення має відповідна ізоляція ротової порожнини від носової за допомогою замикаючого глоткового кільця.

У заїкуватих ця ізоляція буває неповною, і повітря проникає в ніс, відсутність же повітря в ротовій порожнині негативно позначається на артикуляції. Особливо великі труднощі виникають при вимові всіх вибухових звуків.

Мова заїкуватих звичайно буває монотонною, безбарвною, позбавленою мелодійності; штучне розтягування голосних лише підкреслює ці якості. Порушення дихання, насамперед, звертало на себе увагу лікарів і протягом тривалого часу вважалося основною причиною заїкуватості. Посилення тону дихальних фонаційних і артикуляційних м'язів є характерним для гіперкінетичних форм заїкуватості, у той час як ослаблення м'язового тону типу для гіпокінетичних форм захворювання, при яких порушується функція замикаючого глоткового кільця, і під час вимови ротових звуків повітря проходить через ніс.

Гіпокінетична форма заїкуватості спостерігається в дітей набагато рідше, ніж у дорослих, у яких заїкуватість має місце протягом довгих років. Із часом інтенсивність заїкуватості зменшується. Порушення дихання, голосові й артикуляційні розлади стають менш вираженими. Тому набагато рідше зустрічаються заїкуваті дорослі люди, і частіше випадки заїкуватості відзначаються серед дітей і молоді. У початковому періоді заїкуватості нерідко періодично протягом декількох тижнів і навіть місяців хворий може зовсім нормально

говорити. Однак звичайно після більш-менш тривалої перерви хворий знову починає заїкатися.

Зникнення заїкуватості в дорослих прийнято пояснювати більшою стійкістю їх центральної нервової системи. Дорослі свідомо вміють приховувати наявне в них порушення мови, уникають уживати ті слова, вимова яких їм здається важкою, роблять невеликі зупинки при розмові, створюючи враження, що вони замищуються, підбираючи підхоже слово, намагаються говорити повільно й т.д. Інтелігентні люди набагато краще вміють приховувати заїкуватість, у той час як у розумово недорозвинених людей воно проявляється в яскраво вираженій формі.

Заїкуватість може виявитися й у письмовій формі. Під письмовою формою заїкуватості ми розуміємо повторення букв і складів під час письма без участі нашої свідомості.

Хворі часто повторюють початкові склади, букви (то, а, від), а також слова (мов, так, на), які становлять певний стереотип, що називається *емболодразією*.

У заїкуватих дорослих часто розвиваються депресивні стани, особливо в тих випадках, у яких заїкуватість утримується протягом тривалого часу. У дітей же, особливо в початкових стадіях захворювання, психічні розлади бувають дуже незначними. Однак зустрічаються іноді й маленькі діти, які бояться говорити, побоюючись бути смішними.

Неправильне виховання може стати причиною психічних травм у дитини, одним із проявів яких може бути заїкуватість. Заїкуватість іноді буває вираженням протесту дитини або ж бажанням звернути на себе увагу батьків, вихователів, щоб викликати з їх боку більш ніжне й турботливе ставлення й т.д.

Страх перед тим, що голос може зірватися, усвідомлення того, що деякі букви або слова взагалі неможливо вимовити, острах, що не вистачить повітря – всі ці явища спостерігаються майже в кожному випадку заїкуватості. Такого роду хворим з великими труднощами вдається пояснити, що їх побоювання позбавлені підстави.

У житті дитини відзначаються три моменти, у яких заїкуватість може з'явитися або загостритися вже наявне захворювання:

- 1) коли дитина починає говорити,
- 2) коли починає ходити до школи,
- 3) на початку періоду статевого дозрівання.

На думку більшості авторів, заїкуватість у клімактеричному періоді варто розглядати як рецидив заїкуватості, що виникло в дитячому віці й протягом тривалого часу мало приховану форму.

Заїкуваті дорослі люди часто стають психопатами, замкненими, такими, які вважають себе гіршими від всіх інших людей. Острах бути смішними та труднощі, які виникають під час мовоутворення, гнітюче діють на заїкуватих людей і стають нерідко причиною їхньої ізолюваності від суспільства.

Близько 30% заїкуватих дітей успадкувало цей розлад мови від батьків. Причиною заїкуватості є ушкодження статевої клітини. Від матері заїкуватість частіше передається потомству, ніж від батька. Іноді в батьків або в представників попередніх генерацій як еквівалент заїкуватості відзначається прискорена мова.

Дотепер не вдалося дати наукове пояснення зв'язку між заїкуватістю й тим фактом, що вона часто виникає в лівш, яких примушують користуватися переважно правою рукою. Заїкуватість зникає, коли дитина знову

починає виконувати більшу частину функцій лівою рукою.

Причиною заїкуватості може бути вроджена конституціональна недостатність рухових механізмів. Заїкаються, насамперед, діти, у яких відзначається моторна неповноцінність, які пізно починають ходити й говорити та у яких виконання інших рухових функцій пов'язане з певними труднощами. При заїкуватості часто відзначається мимовільне сечовипускання вночі, косоокість, а також порушення рухового механізму мови у формі дислалії.

Різні види заїкуватості можна об'єднати у дві основні групи:

- 1) функціональна заїкуватість,
- 2) органічна заїкуватість.

Прийнято розрізняти два види функціональної заїкуватості: заїкуватість, що виникає в період розвитку, і посттравматична заїкуватість.

Заїкуватість, що виникає в період розвитку

Цей вид заїкуватості може виникнути в маленьких дітей у період формування мови. Дитина, що починає говорити, намагається встановити словесний контакт із близькими їй людьми. Вона прагне повідомити про те, що їй хочеться їсти, що їй потрібна та або інша іграшка, що одні враження є для неї приємними, а інші – неприємними. Здатність координувати функції м'язів, що беруть участь у процесі мовоутворення, у такої дитини часто буває слабко виражена. Дитина прагне передати набагато більше, ніж вона може й уміє. У таких умовах вона починає іноді заїкатися.

Початкові форми заїкуватості, що виникає під час розвитку мови (*клонічний період*), можуть зникнути безслідно. У цьому періоді не потрібно проводити ні-

якого спеціального лікування, тому що повторення складів не являє в дитини хворобливого, такого, що вселяє побоювання, симптому. Дуже важливим у цьому періоді є вмiле спілкування з дитиною. Насамперед, необхідно дати повний спокій дитині, не виправляти її мову, не вимагати, щоб вона повторювала ту ж саму фразу або слово доти, доки не вимовить їх правильно. Будь-якого виду покарання, спроби присоромити дитину, реагування сміхом на її неправильну мову або ж зустріч похвалою кожні правильно вимовлені слово чи фразу є неприпустимими. Роль лікаря зводиться до пояснення близьким дитині людям, як варто поводитись з нею. Основним моментом має бути прагнення відволікти увагу дитини від рухового механізму мови. Іншими словами – не слід пояснювати дитині способи мовоутворення, не можна вимагати, щоб дитина говорила повільно або швидко, тихо або голосно, щоб затримувалась на голосних або приголосних, щоб пропускала деякі звуки, вимова яких є нібито спеціально важкою, і т.п. Членороздільна голосна мова виникає без участі нашої свідомості. Мовоутворення є автоматичною функцією, тому прагнення до того, щоб дитина усвідомила, що варто зробити, щоб правильно говорити, не тільки не супроводжується поліпшенням стану, але може зробити дуже несприятливий вплив на формування мови. При цьому підсилюється напруга артикуляційних м'язів, а також м'язів шиї. Настає другий період заїкуватості, називаний періодом тонічної заїкуватості.

Перехід клонічної заїкуватості в *тонічну заїкуватість* свідчить про те, що захворювання проgreseує.

Відновлення нормальної мови в заїкуватих, із чим зв'язана їхня суспільна повноцінність і працездат-

ність, залежить від можливостей запобігання подальшому розвитку заїкуватості й переходу її в невиліковну форму.

Третій період заїкуватості є *періодом синкінезій*: стискування повік, тупання ногами, висовування язика, гримаси обличчя й т.п., що з'являються під час мови. Синкінезії в заїкуватих можуть стосуватися як голови й тулуба, так і кінцівок. Згодом вони стають автоматичними й тоді з ними важко боротися.

Перехід одного виду заїкуватості в інший є наслідком неправильного ставлення до заїкуватої дитини. Погані побутові умови, інфекційні захворювання, а також тривалі виснажливі хвороби можуть стати причинами розвитку заїкуватості; сприятливим моментом у дівчаток є початок менструацій. Однак часто без яких-небудь видимих причин одні форми заїкуватості піддаються зворотному розвитку без лікування, інші ж, навпаки, прогресують. Такого роду явище являє собою характерну, дотепер нез'ясовану, рису неврозів, до яких належить і заїкуватість. Мимовільне вилікування від заїкуватості є можливим, особливо це стосується його легких форм; нерідко трапляється, що хворий на якийсь час перестає заїкатися, але в результаті впливу несприятливих моментів заїкуватість знову виникає і, як правило, у більш гострій формі. Є певні обставини, що сприяють прогресуванню заїкуватості. Насамперед, слід зазначити переживання, пов'язані з навчанням у школі. Острах одержати погану оцінку, розсердити вчителя, побоювання глузувань із боку товаришів і т.п. призводять до того, що дитина стає невпевненою, заляканою, що несприятливо відбивається на стані її мови. У цьому періоді дитина починає усвідомлювати те, що вона начебто є у певному сенсі неповноцінною у

порівнянні зі своїми ровесниками. Самопочуття її різко погіршується. У заїкуватої дитини з'являється переконання в тому, що вона гірша, ніж всі інші люди.

Перехід одного виду заїкуватості в інший може настати протягом однієї доби. Переконавання батьків у тому, що нічого не треба робити, оскільки заїкуватість сама пройде, є глибокою помилкою, іноді навіть неоправною, тому що в дитини може розвинути невиліковна форма заїкуватості.

Посттравматична заїкуватість

На відміну від заїкуватості, що виникає в період розвитку мови, посттравматична заїкуватість з'являється знезапек під впливом нервового потрясіння, переляку, страху, гніву, болю й т.п. Причиною заїкуватості може бути також фізична травма (падіння з певної висоти, каліцтво, отримане в автокатастрофі, й т.д.) або психічна травма.

Посттравматична заїкуватість найчастіше характеризується тонічною формою, у деяких випадках супроводжується *синкінезіями*, тобто є заїкуватістю другого й третього ступенів. Синкінезії можуть з'явитися одночасно із заїкуватістю або ж приєднатися пізніше. Травми можуть обумовити виникнення прихованих форм патологічних змін у центральній нервовій системі, які можуть виявитися лише через деякий час. Посттравматична заїкуватість є найбільш важкою формою заїкуватості, що робить враження різко вираженої інвалідності. Внаслідок численних синкінетичних скорочень м'язів обличчя хворого нагадує маску, що кривляється, іноді дуже виродливу. Так, в одного хворого гри- маса викривляє губи, як тільки він починає говорити; в іншого – витикається язик або ж різко відкидається го-

лова, а іноді й все тіло, назад; у деяких хворих під час мови починають рухатися кінцівки, наприклад, хворі стискають кулаки, викидають ноги й т.д.

Теорії виникнення заїкуватості

Більшість авторів погоджується з тим, що спадковість має дуже велике значення в етіології заїкуватості. Статистично встановлено, що приблизно в 30% випадків заїкуватість має спадкову природу, причому заїкуватість частіше буває успадкована від матері, ніж від батька. Підкіркові ядра одержують імпульси з боку мозкової кори, однак у цьому механізмі дуже важливу роль відіграє автономна нервова система. Симптоми, пов'язані з автономною нервовою системою, такі, як пітливість, блідість, звуження зіниць і т.д., доволі-таки часто відзначаються в заїкуватих. В 80% заїкуватих людей відзначаються порушення функції автономної нервової системи. Під час заїкання зіниці звужуються, звідси можна зробити висновок, що стан страху, при якому зіниці розширюються, не є причиною заїкуватості.

В 10% випадків заїкуватість є наслідком інфекційних хвороб.

За однією із теорій, заїкуватість є координаційним неврозом, що виникає внаслідок уродженої неповноцінності моторних центрів дихальних, фонаційних і артикуляційних м'язів.

Заїкуватість також виникає внаслідок відсутності відповідності між темпами мислення й мови. Тільки цим можна пояснити повторення кілька разів того самого слова. Головна причина заїкуватості – у процесі мислення, що призводить до самопереконання про наявність якихось труднощів під час мовоутворення. Ніколи не слід допускати того, щоб дитина думала про

необхідність подолання труднощів під час артикуляції; про те, що мова є чимсь важким, і щоб правильно говорити, необхідно виконувати якісь вправи, щось із силою переборювати й т.д. Процес мовоутворення повинен бути автоматичним точно так само, як ковтання їжі, і мовець не повинен обмірковувати кожний рух, пов'язаний з мовою. Повторення складів маленькою дитиною в першому періоді заїкуватості пояснюється дією двох протилежно спрямованих сил: з одного боку – імпульсів мови, що є наслідком прискореного темпу мислення, з іншого боку – наявністю вповільнених можливостей регуляції рухового механізму мовних м'язів.

Якби під час ходьби ми стежили за кожним кроком, то хода зробилася б невправною й повільною. Автоматичні процеси набагато краще здійснюються без участі нашої свідомості, ніж під її контролем. Точно так само, коли заїкуватий починає контролювати кожний рух дихальних, фонаційних і артикуляційних м'язів, він тим самим перешкоджає нормальній мові. Крім того, коли хворий починає думати про зусилля, пов'язані із процесом мовоутворення, у нього підвищується м'язовий тонус. Дуже погано впливають нагадування (а іноді й покарання дитини батьками або вихователями), щоб дитина говорила повільно, не поспішаючи, і щоб стежила за тим, як говорить. Хворий, говорячи, уживає не ті слова, які хотів би сказати, а тільки ті, які йому легше вимовити. Внаслідок цього настає свого роду переміщення логіки мислення. Посилена міміка й жестикуляція є характерними ознаками третього періоду заїкуватості. Трапляється й так, що заїкуватий згодом настільки переконує себе в тім, що він гірший

від інших людей, що в нього відзначається звуження світогляду й з'являються невропатичні симптоми.

Насамперед варто побороти два забобони:

1) що заїкуватість є вродженим і невиліковним захворюванням,

2) що заїкуватість минає без лікування й не вимагає лікарського втручання.

Лікування в дітей триває недовго, звичайно 4–6 місяців, у той час як у випадках, які не лікувались або ж лікувались неправильно, лікування затягується до 2-х і більше років. *Дихальна гімнастика, що без належних підстав застосовувалася протягом тривалого часу для лікування заїкуватості, не дала бажаних результатів.* Вправи, пов'язані з виробленням дихальної „опори“, є показаними при гіпокінетичній заїкуватості й проти-показаними при гіперкінетичних формах, як і взагалі будь-якого виду стимулююче лікування, а також вправи для мови.

Психогенні порушення мови. До психогенних порушень мови належать такі захворювання: логофобія, функціональна німота, істерична заїкуватість та істерична афазія.

При *логофобії* на перший план виступає острах говорити, причому порушення мови характеризується лише тим, що хворий повинен перебороти труднощі, щоб почати говорити, або ж несподіваним припиненням розмови. Це захворювання іноді відзначається в заїкуватих через тривалий час після лікування. Страх перед тим, що заїкуватість знову може виникнути й знову буде причиною глузувань і злих жартів, може викликати парадоксальні психічні реакції. При цьому захворюванні іноді спостерігаються фобія простору,

статеве безсилля, а в деяких випадках навіть і шизофренічні реакції.

Мовні вправи при цьому захворюванні приносять більше шкоди, ніж користі. Вони концентрують увагу хворого на дихальній, фонаційній і артикуляційній функціях, що негативно позначається на їхньому автоматизмі. Лікування за допомогою штучної луни, яке проводиться одночасно в 2 або 3 таких хворих, групові декламації й уроки співу можуть дати добрі результати. Необхідним є й психіатричне лікування. Сприятливо впливає відволікання уваги від автоматизму мови. У ряді випадків показана зміна обстановки й навіть професії на тривалий час.

Функціональна німота спостерігається частіше в дітей, ніж у дорослих, нерідко вона виникає після операцій у ротовій порожнині, наприклад, після видалення зуба, пластичної операції піднебіння. Причиною функціональної німоти може бути також неправильне виховання, сварки між батьками.

Це захворювання розвивається частіше в дівчаток, ніж у хлопчиків. Розумовий розвиток дитини при цьому захворюванні буває звичайно нормальним, однак на підставі анамнестичних даних можна дійти висновку про те, що мова в дитини почала розвиватися з деяким запізненням. Часто у товаристві певних людей дитина говорить, причому мова її є цілком правильною. Мовчання може тривати в деяких випадках дуже довго, наприклад, кілька місяців.

Функціональна німота в дорослих найчастіше є наслідком психічної травми й нерідко при цьому відзначається втрата слуху. Виникає вона зненацька як у жінок, так і в чоловіків. У ряді випадків травма стає причиною парезів верхніх і нижніх кінцівок, що лише

підтверджує функціональний характер захворювання. Свідомість хворого може бути до деякої міри потьмареною, однак такий стан утримується, як правило, недовго.

Лікування полягає в зміні обстановки. Мовні вправи звичайно не дають ніякого результату а, навпаки, погіршують стан хворого й подовжують період мовчання. У дорослих функціональну німоту лікують психіатричними методами.

Істерична заїкуватість спостерігається винятково лише в дорослих, і не тільки в жінок, як це припускали раніше, але також і в чоловіків. Істерична заїкуватість різко відрізняється від посттравматичної інтенсивністю й парадоксальністю симптомів. Дихання при стані спокою може бути нормальним, однак, коли хворий починає говорити, з'являється цілий ряд неправильних рухів діафрагми й м'язів живота, несподіваних спазмів або розслаблень, порушень синхронізації між диханням і фонацією, а також правобічних і лівобічних рухових розладів. Синкінезії, тики, гримаси охоплюють обидві половини обличчя; часто відзначаються синкінезії голови й згинання тулуба. Істеричній заїкуватості може передувати період мовчання. Діагноз є обґрунтованим у тих випадках, коли поряд із заїкуватістю мають місце й інші, характерні для істерії, симптоми.

Істерична заїкуватість іноді буває пов'язана з істеричною афонією. При істеричній заїкуватості часто відзначаються нетипові болі в ділянці язика, глотки, гортані, які виникають, як тільки хворий починає говорити, що ніколи не спостерігається при інших формах заїкуватості.

Лікування є дуже важким і часто вимагає допомоги психіатра. Прогноз при цьому захворюванні буває несприятливим у тих випадках, коли лікування починається з великим запізненням і якщо численні спроби лікування, проведеного не фахівцями, не дали бажаного результату.

Істерична афазія характеризується великою розмаїтістю симптомів. Часто відзначаються різко виражені порушення словесного мислення, зорово-словесних і слухо-словесних рефлексів, неправильні наголоси в мові, неправильне граматичне й синтаксичне оформлення мови. Для істеричної афазії типовими є такі симптоми, як ехолалія, персеверація, потік слів, які не мають між собою зв'язку.

Дуже часто істерична афазія є провісником шизофренії.

Лікування – винятково психіатричне.

Афазії. Центри мови займають кілька ділянок кори великих півкуль. Ліва півкуля в більшості людей із праворукістю є домінуючою, і ураження певних ділянок її після травми, крововиливи або пухлини спричиняють порушення мови, впізнавання й цілеспрямованих дій, тобто специфічних функцій. Аналогічні явища спостерігаються в лівш при ураженні правої півкулі. Ці факти становлять двоякий інтерес: по-перше, вони служать вказівкою на переважне значення однієї півкулі у функціях другої сигнальної системи; по-друге, вони показують, що домінуюче значення однієї півкулі якимось пов'язане з тією рукою, що бере участь у трудовій діяльності.

Такі порушення мови одержали назву афазії. Розрізняють кілька її видів:

1) *Афазія Брока, або лобова афазія* – розуміння мови при ній не порушене, сама ж мова вкрай утруднена або навіть неможлива. Більше 100 років тому французький антрополог Поль Брока виявив, що при ураженні нижньої лобової звивини лівої півкулі спостерігається втрата мови. Це моторний центр мови або центр Брока. Після руйнування центру Брока мова частково може відновлюватися (моторні зони медіальних відділів мозку).

2) *Аграфія* – порушення письма, втрата здатності читати вголос, однак розуміння прочитаного може бути збережене. Вогнище ураження розташоване вище центру Брока, у задньому відділі середньої лобової звивини. *Центр письмової мови (читання)* розташований попереду від коркового відділу зорового аналізатора в кутувій звивині тім'яної частки.

3) *Афазія Верніке, або скронева афазія* – характеризується розладом сприйняття мови. Хворий не розуміє мови, у нього є вибіркова глухота на слова, здатність же мови не тільки збережена, але проявляється навіть у посиленій балакучості. Внаслідок відсутності сприйняття власної мови слова бувають зіпсовані, і безперервна мова афазіка може бути зовсім незрозумілою. Виділяють такі форми скроневої афазії:

- *алексія* – порушення здатності читати про себе й уголос;

- *амузія* – розлад музичного сприйняття.

Вогнище ураження скроневої афазії розташоване у задньому відділі першої скроневої звивини лівої півкулі. Видалення скроневої мовної зони призводить до стійкої загальної афазії – нездатності розуміти мову й говорити. Це говорить про те, що ця ділянка є первин-

ним центром мови, й у філогенезі вона утворилася раніше від інших.

4) *Тім'яна афазія, або амнезія* – характеризується забуванням окремих слів (мовна пам'ять). Хворий амнезією знає, про що він хоче сказати, але часто не може згадати потрібного йому слова і змушений для позначення предмета вдаватись до його тривалого опису. Вогнище ураження перебуває в лівій нижній тім'яній звивині. При ураженні цієї звивини часто спостерігаються й інші порушення, зокрема, розлади лічби – *акалькулія*.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. *Причини порушень рухової функції гортані.* 2. *Характеристика вродженого свисту.* 3. *Міастенія й порушення голосу.* 4. *Значення відновлення голосу.* 5. *Методи відновлення дихання.* 6. *Методи відновлення фонації.* 7. *Методи відновлення артикуляції.* 8. *Порушення артикуляції внаслідок патології губ.* 9. *Порушення артикуляції внаслідок патології язика.* 10. *Порушення артикуляції внаслідок зубних деформацій.* 11. *Порушення артикуляції внаслідок патології піднебіння.* 12. *Німота як наслідок порушення слуху.* 13. *Німота як наслідок запізненого розвитку мови.* 14. *Характеристика слухонімоти.* 15. *Порушення мови внаслідок розумового недорозвинення.* 16. *Класифікація клінічних форм порушень мови.* 17. *Порушення мови при хворобі Дауна.* 18. *Порушення мови при функціональній заїкуватості.* 19. *Порушення дихання при заїкуватості.* 20. *Порушення фонації при заїкуватості.* 21. *Порушення артикуляції при заїкуватості.* 22. *Причини заїкуватості.* 23. *Види заї-*

куватості. 24. Заїкуватість, що виникає в період розвитку. 25. Характеристика посттравматичної заїкуватості. 26. Теорії виникнення заїкуватості. 27. Класифікація психогенних порушень мови. 28. Характеристика логофобії. 29. Характеристика функціональної німоти. 30. Характеристика істеричної заїкуватості. 31. Види афазій, їх характеристика.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЮ В

1. Справжні голосові зв'язки утворені:

- А. Щито-під'язиковою мембраною;
- Б. Чотирикутною мембраною;
- В. Еластичною перетинкою;
- Г. Еластичним конусом.

2. Топографія гортані:

- А. Угорі – надгортанник, унизу – бронхи;
- Б. Угорі – під'язкова кістка, унизу – трахея;
- В. Угорі – носоглотка, унизу – шийні хребці;
- Г. Угорі – корінь язика, унизу – судинно-нервовий пучок.

3. Голосові зв'язки натягнуті між:

- А. Перснеподібним хрящем і черпакуватими хрящами;
- Б. Щитоподібним хрящем і черпакуватими хрящами;
- В. Надгортанником і черпакуватими хрящами;
- Г. Щитоподібним хрящем і перснеподібним хрящем.

4. Скільки основних хрящів гортані:

- А. 5;
- Б. 6;
- В. 7;
- Г. 4.

5. Суглоб, що розширює й звужує голосову щілину:

- А. Персне-черпакуватий;
- Б. Персне-щитоподібний;
- В. Щито-черпакуватий;
- Г. Черпакувато-надгортанний.

6. Щитоподібний хрящ прикріплюється:

- А. Угорі – до кореня язика, унизу – до трахеї;
- Б. Угорі – до надгортанника, унизу – до трахеї;
- В. Угорі – до під'язикової кістки, унизу – до персне-подібного хряща;
- Г. Угорі – до глотки, унизу – до черпакуватих хрящів.

7. М'язи гортані іннервуються:

- А. Верхнім шийним симпатичним вузлом;
- Б. Верхнім гортанним нервом;
- В. Нижнім гортанним нервом;
- Г. Петлею Галена.

8. Для формування мовного способу викладу думки потрібна взаємодія центрів мови, розташованих у більшості людей у корі лівої півкулі. Який порядок залучення їх?

- А. Центр Брока – центр Верніке – тім'яна ділянка кори – мотонейрони прицентральної звивини;
- Б. Центр Верніке – центр Брока – тім'яна ділянка кори – мотонейрони прицентральної звивини;
- В. Тім'яна ділянка кори – центр Брока – центр Верніке – мотонейрони прицентральної звивини;
- Г. Центр Верніке – центр Брока – мотонейрони прицентральної звивини.

9. Літня людина час від часу почала забувати слова. У якому відділі мозку почали розвиватися склеротичні процеси, що призводять до даного стану:

- А. У лобових частках кори великих півкуль;
- Б. У тім'яній ділянці кори великих півкуль;
- В. У потиличній ділянці кори великих півкуль;
- Г. У скроневій ділянці кори великих півкуль;
- Д. У стовбурі мозку.

10. У хворого стався інсульт. Серед інших його проявів у хворого зникла здатність вимовляти слова. Де локалізується вогнище ураження:

- А. У нижньому відділі 3-ї лобової звивини;
- Б. У задній частині верхньої скроневої звивини;
- В. У задньому відділі середньої лобової звивини;
- Г. У кутовій звивині тім'яної частки.

11. Ураження центра мови Брока призведе до порушення:

- А. Лічби (акалькулії);
- Б. Відтворення письмової мови;
- В. Відтворення усного мовлення;
- Г. Розуміння усного мовлення;
- Д. Розуміння письмової мови.

12. Ураження центра мови Верніке приводить до порушення:

- А. Лічби (акалькулії);
- Б. Відтворення письмової мови;
- В. Відтворення усного мовлення;
- Г. Розуміння усного мовлення;
- Д. Розуміння письмової мови.

13. У здійсненні яких функцій бере участь ліва півкуля у людей з праворукістю:

- А. Відтворення й розуміння мови;
- Б. Послідовна обробка інформації;
- В. Паралельна (одночасна) обробка інформації;
- Г. Забезпечення логічного мислення;
- Д. Забезпечення образного мислення.

14. У здійсненні яких функцій бере участь права півкуля у людей з праворукістю:

- А. Відтворення й розуміння мови;
- Б. Послідовна обробка інформації;
- В. Паралельна (одночасна) обробка інформації;
- Г. Забезпечення логічного мислення;
- Д. Забезпечення образного мислення.

15. Голос утворюється при вібрації голосових зв'язок. Для цього необхідна взаємодія таких механізмів:

- А. Звуження голосової щілини;
- Б. Проходження струменя повітря при вдиху;
- В. Проходження струменя повітря при видиху;
- Г. Розширення голосових зв'язок;
- Д. Проходження повітря як при вдиху, так і при видиху.

16. Укажіть неправильну відповідь. Частота вібрації голосових зв'язок при утворенні голосу міняється при:

- А. Ослабленні голосових зв'язок;
- Б. Напрузі голосових зв'язок;
- В. Зміні конфігурації голосової щілини;
- Г. Зміні швидкості вдиху;
- Д. Зміні швидкості видиху.

17. Укажіть неправильну відповідь. Фізіологічні механізми артикуляції полягають:

- А. У зміні положення губ;
- Б. У зміні положення язика;
- В. У зміні положення м'якого піднебіння;
- Г. У впливі резонаторів;
- Д. У впливі сили видиху.

18. У хворого стався інсульт. Серед інших його проявів у хворого зникла здатність розуміти усне мовлення. Де локалізується вогнище ураження:

- А. У нижньому відділі 3-ї лобової звивини;
- Б. У задній частині верхньої скроневої звивини;
- В. У задньому відділі середньої лобової звивини;
- Г. У кутовій звивині тім'яної частки.

19. У хворого стався інсульт. Серед інших його проявів у хворого зникла здатність читати. Де локалізується вогнище ураження:

- А. У нижньому відділі 3-ї лобової звивини;
- Б. У задній частині верхньої скроневої звивини;
- В. У задньому відділі середньої лобової звивини;
- Г. У кутовій звивині тім'яної частки.

20. У хворого стався інсульт. Серед інших його проявів у хворого зникла здатність писати слова. Де локалізується вогнище ураження:

- А. У нижньому відділі 3-ї лобової звивини;
- Б. У задній частині верхньої скроневої звивини;
- В. У задньому відділі середньої лобової звивини;
- Г. У кутовій звивині тім'яної частки.

ПИТАННЯ ДО МОДУЛЮ В

1. Характеристика непарних хрящів гортані.
2. Характеристика парних хрящів гортані.
3. Характеристика голосових зв'язок.
4. Характеристика основних суглобів гортані.
5. Класифікація м'язів гортані.
6. Загальний план будови порожнини гортані.
7. Іннервація гортані
8. Вікові особливості розвитку гортані.
9. Характеристика функцій гортані.
10. Види постановки голосу.
11. Види закінчення фонації.
12. Фізіологія голосних звуків.
13. Фізіологічна характеристика приголосних звуків.
14. Артикуляційні зони.
15. Характеристика опори.
16. Характеристика 1 і 2 сигнальних систем.
17. Основні функції мови.
18. Форми мовної діяльності.
19. Анатомія мови.
20. Кодування словесної інформації.
21. Розвиток мови в дітей, патології.
22. Причини порушень рухової функції гортані.
23. Характеристика вродженого свисту.
24. Значення відновлення голосу, основні методи відновлення.
25. Види порушень артикуляції.
26. Німота як наслідок порушення слуху.
27. Німота як наслідок запізненого розвитку мови.
28. Характеристика слухонімоти.
29. Порушення мови при хворобі Дауна.
30. Характеристика функціональної заїкуватості.
31. Теорії виникнення заїкуватості.
32. Класифікація психогенних порушень мови.
33. Характеристика логофобії.

34. Характеристика функціональної німоти.
35. Характеристика істеричної заїкуватості.
36. Види афазій, їх характеристика.

ЛІТЕРАТУРА

1. Альтман Я.А., Вайтулевич С.Ф. Слуховые вызванные потенциалы и локализация источника звука. – СПб, 1992. – 295 с.
2. Батуев А.С., Куликов Г.А. Введение в физиологию сенсорных систем. – М., 1983. – 247 с.
3. Броун Г.Р., Ильинский О.Б. Физиология электроцепторов. – Л., 1984. – 184 с.
4. Бабский Е.Б., Зубков А.Л. Физиология человека. – М., 1966. – 655 с.
5. Вартамян И.А. Физиология сенсорных систем. – М., 1999. – 376 с.
6. Ильинский О.Б. Физиология сенсорных систем. – Л., 1975. – 197 с.
7. Кейдель В. Физиология органов чувств. – М., 1975. – 245 с.
8. Куффлер С., Николс Дж. От нейрона к мозгу. – М., 1979. – 448 с.
9. Митринович-Моджевска А. Патопфизиология речи, голоса и слуха. - Варшава, 1965. - 353 с.
10. Нормальная физиология / Под ред. А.В. Коробкова. – М., 1980. – 545 с.
11. Окс С. Основы нейрофизиологии. – М., 1969. – 487 с.
12. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. Т.3. – М. 1983. – 399 с.
13. Тамар Г. Основы сенсорной физиологии. – М., 1976. – 520 с.
14. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. – М., 1985. – 600 с.
15. Физиология с основами анатомии человека / Под ред. А.В. Логинова. – М., 1983. – 495 с.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

Аналізатор

- мовнозоровий 108
- мовноруховий 108
- мовнослуховий 109
- Артикуляція 97
- порушення 130, 146
- Аудіограма 34
- Аудіометрія 33
- Афазія 159

Бар 24

- Барабанна
- перетинка 11, 27
- порожнина 12
- стінка 13

Вікно

- кругле 16, 17
- овальне 15
- Волоскові клітини 18
- Вухо
- внутрішнє 15, 29
- зовнішнє 10, 47
- середнє 12, 27, 47
- Вушна раковина 10, 25
- горбок 10

Глотковий отвір 13

- Глухота 41
- змішана 46
- етіологія 47
- придбана 56
- провідності 42
- сприйняття 43
- спадкова 52
- уроджена 53
- центральна 45
- Голосова щілина 88

- Гортань 75
- порожнина 86
- функції 92
- Гугнявість 133
- Гуркіт 25

Дислалія 117

Завитка 15

- Заїкуватість
- істерична 158
- органічна 150
- посттравматична 153
- функціональна 144
- теорії виникнення 154
- форми 150
- Закінчення фоначі 95
- Звук
- висота 23
- класифікація 22
- сила 23
- швидкість поширення 23

Звуки

- голосні 22, 97
- приголосні 22, 98
- Звуковий тиск 24
- Зв'язка
- голосова 81, 110
- персне-трахейна 80
- під'язиково-надгортанна 79
- Зона артикуляційна 99

Коваделко 14, 27

- Козелок 10
- Кортів орган 18

Лабіринт

- кістковий 15

- перетинчастий 18
Логофобія 156

Мембрани

- еластична перетинка 80
- еластичний конус 80
- зовнішня 18
- основна 18, 19
- покривна 18, 19
- переддверна 18
- фіброзно-еластична 87
- чотирикутна 80
- щито-під'язикова 79
Міастенія 123
Міжщівкульна симетрія 112
Мова 103

- відновлення 137
- патологія 130
- розвиток 114
- фізіологічні основи 108
- форми 106
- функції 103

Молоточок 14, 27

М'язи

- голосовий 85
- гортанно-кісткові 82
- грудинно-під'язиковий 83
- грудинно-щитоподібний 83
- двочеревцевий 83
- задній персне-черпакуватий 83
- лопатково-під'язиковий 83
- натягувач барабанної перетинки 27
- персне-щитоподібний 83, 85
- помічники 84
- Симановського-Рюдінгера 88

- стремінцевий 27
- черпакуватий косий 85
- черпакувато-надгортанний 86
- шило-під'язиковий 83
- щито-надгортанний 85, 86
- щито-під'язиковий 83
- щито-черпакуватий 85

Надставна труба 96

Німота 134, 138, 157

Нерви

- блукаючий 89
- верхній гортанний 89
- внутрішній гортанний 89
- зовнішній гортанний 89
- нижній гортанний 89
- парасимпатичні 89
- пегля Галена 90
- поворотний гортанний 89
- симпатичні 89

Обертон 98

Опора 101

Отосклероз 49

Переддвер'я 15

Переддвер'я гортані 88
Півколові канали 15
Підголосова порожнина 88
Поріг чутності 23
Потенціали
- мікрофонний 31
- постійний ендолімфатичний 31
- сумаційний 31
Протизавиток 10
Пупок барабанної перетинки 11

Сигнальна система

- друга 103, 107
- перша 103
- Синкінезії 152
- Складки
 - вестибулярні 80, 88
 - черпакувато-надгортанні 86
 - язиково-надгортанні 81
- Складова частота 22
- Слух 21
 - абсолютний 33
 - відновлення 62
 - музичний 32
 - релятивний 32
- Слухова труба 13, 49, 59
- Слухові кісточки 14
- Слухонімота 140
- Сон 25
- Стереоцилії 18
- Стремінце 14, 27
- Суглоби
 - персне-черпакуватий 82
 - персне-щитоподібний 82
- Сходи
 - барабанні 16, 20
 - переддвер'я 16

Теорії звукосприйняття 29

- резонансна 29
- хвилі, що біжить, 30
- Тератологія 39
- Типи постановки голосу 95
- Тон порівняння 24
- Трикутна ямка 10

Уроджений свист 122

- Феномен** вирівнювання гучності 35
- Фон 24

- Фонація 95, 146
- Формант 22, 98
- Формування понять 113

Хвороба Дауна 142

- Хрящі
 - зерноподібні 79
 - клиноподібні 79
 - надгортанник 78, 86
 - перснеподібний 77
 - ріжкуваті 79
 - черпакуваті 79, 86
 - щитоподібний 78

Частота звуку 22

- Човен 10

Шлуночок гортані 89

- Шум 25

ВІДПОВІДІ ДО ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

МОДУЛЬ А

1. Г
2. Б
3. Б, Г
4. А
5. В, Г
6. А
7. Б
8. А, В
9. А
10. А, Б
11. Б
12. А, Г
13. Б
14. Б
15. Г
16. А
17. Б
18. А
19. А, Б
20. Б
21. В
22. А, В
23. В
24. В
25. Г

МОДУЛЬ В

1. Г
2. Б
3. Б
4. Б
5. А
6. В
7. В
8. Г
9. Б
10. А
11. В
12. Г
13. А, Б, Г
14. В, Д
15. А, В
16. Г
17. Д
18. Б
19. Г
20. В

Навчальне видання

БОЯРЧУК Олена Дмитрівна

**АНАТОМІЯ,
ФІЗІОЛОГІЯ ТА ПАТОЛОГІЯ
ОРГАНІВ СЛУХУ ТА МОВИ**

Навчальний посібник

Редактор – О. Д. Боярчук
Комп'ютерний макет – О. Д. Боярчук
Коректор – Д. І. Боярчук

Здано до складання 18.05.2008р. Підписано до друку
18.06.2008р. Формат 60x84 ¹/₁₆. Папір офсетний. Гарнітура
Century Schoolbook. Друк ризографічний.
Умов. друк. арк. 10,2. Наклад 100 прим. Зам.60 .

**Видавництво ЛНУ імені Тараса Шевченка
„Альма-матер”**

вул. Оборонна, 2, м. Луганськ, 91011.
Тел./факс: (0642) 58-03-20