

А. О. КОСТАНЫАН

О ВЛИЯНИИ СЛУХА НА СКОРОСТЬ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА

В восприятии человеком окружающей действительности значительное место занимает «чувство времени». Понимание работы органов чувств и, в частности, восприятие времени научно раскрыто И. М. Сеченовым [11]. Нервные приборы, через которые раздражения от внешнего мира доходят до головного мозга, он называл органами чувств. Анализирующая способность этих органов для восприятия отдельных чувств, по мнению И. М. Сеченова, неодинакова. В формировании чувства времени он важную роль придает анализу слуховых процессов.

«Ощущение звука имеет вообще характер тянувшийся; это значит, слух обладает способностью ощущать явление звука конкретно и вместе с тем сознает, так сказать, каждое отдельное мгновение его. **Слух есть анализатор времени**»¹ (подчеркнуто автором статьи).

Великим физиологом было показано, что следы от звуковых воздействий не имеют такой яркости и продолжительности как следы зрительных ощущений. Эта закономерность была подтверждена и в последующих экспериментальных работах. Слуховую память И. М. Сеченов определяет как «память времени».

Продолжая и развивая мысли И. М. Сеченова, П. Ф. Лесгафт [7] подтвердил также важную роль слухового анализатора. Он указывал, что знакомство с временем, с ритмом производимой деятельности получается главным образом при посредстве совершенствования слухового аппарата.

И. П. Павлов [10] в возникновении представления времени видел немалое участие промежутков раздражения, полученное головным мозгом. Он указывал, в частности, что каждое состояние органа может отражаться на больших полушариях; вот и основание, чтобы отличить один момент от другого.

Ведущей роли звукового анализатора в восприятии времени посвящен также ряд других исследований (Б. М. Медведев [8], Д. Г. Элькин [13], М. А. Алексеев [1], А. А. Аскназий [2]). О положительном влиянии звуковых раздражений на темп и частоту движений доказано на опытах А. В. Коробкова [5] и польского исследователя Киршнера (Kirschner Н., [14]).

¹ И. М. Сеченов. Избранные произведения, том I, изд. АН СССР, 1952, стр. 70.

Как известно, одним из основных показателей подвижности функции двигательного анализатора является двигательная реакция. Она непосредственно отражает подвижность нервных процессов. Неслучайно поэтому, что многих исследователей интересовало явление двигательной реакции.

Если принимать во внимание важность звукового анализатора в восприятия времени, а также неразрывную связь двигательной деятельности с представлением времени, возникает определенный интерес относительно «чувства времени» и, в частности, двигательной реакции при отсутствии нормальной функции звукового анализатора.

Подобные явления патологии слуха у людей встречаются в виде тугоухости и глухоты¹.

Тугоухостью принято называть понижение слуха. В таких случаях можно использовать остатки слуха с помощью усиления голоса или усиливающих приборов. При глухоте восприятие ощущения через слух исключено, несмотря даже на то, что абсолютная глухота встречается очень редко. В большинстве случаев глухота наступает в раннем возрасте. По данным Л. В. Неймана [9], потеря слуха у 70% имеет место в возрасте до двух лет. С увеличением возраста частота возникновения глухоты уменьшается. Следовательно, только оглохших в раннем возрасте можно рассматривать как случаи с отсутствием слуха, с выключенной нормальной функцией слухового анализатора.

Исходя из этого, задачей наших исследований было установление разницы уровня скорости двигательной реакции у глухих и слышащих детей.

Методика исследований. Для выполнения намеченных экспериментов нами был сконструирован специальный аппарат². (Рис. 1).

На аппарате расположены два ряда лампочек по шесть штук в каждом. Каждый ряд состоит из пяти разноцветных лампочек (белой, красной, синей, желтой и зеленой) и одной лампочки, хранящейся как запасная. Лампочки закрыты матовым стеклом, что не дает возможности до зажигания света определить ее цвет. Ниже лампочек расположены кнопки для выключения света. Их также пять в каждом ряду (две запасные), того же цвета, какого цвета лампочки. Очередность цветов кнопок как в первом, так и во втором ряду не соответствует расположению лампочек. Выключить зажженную лампочку возможно только нажатием на соответствующую по ряду и цвету кнопку. При нажатии другой кнопки свет не гаснет.

Со стороны экспериментатора находятся клавиши для включения лампочек. Из двенадцати пять слева предназначены для лампочек верхнего ряда и пять справа для лампочек нижнего ряда (по одной для запасных). С той же стороны находится электрический секундомер марки ПВ-53-Щ (производство Московского завода «Энергоприбор»), показывающий время до 0,01 секунды.

¹ В существующей литературе (особенно в педагогической) обычно встречается термин „глухонемой“. Немые имеют возможность объясняться языком жестов. Они обладают внутренней речью. У них отсутствует устное звуковое слово, которым они начинают пользоваться в школах вместе с письменным словом. Это обстоятельство ставит под сомнение правильность использования выражения „глухонемой“ в отношении глухих.

² Техническая работа по созданию аппарата проделана инженерами-электриками Ереванского завода КАНАЗ К. С. Барсегяном и А. Б. Мкртчяном (1960).

Секундомер запускается одновременно с зажиганием любой из лампочек и останавливается нажимом кнопки данной лампочки.

Аппарат помещен в деревянную коробку размером: длина—65 см, ширина—35 см, высота—20 см. Коробка имеет крышку и возможно ее перемещение. Аппарат работает с помощью электричества на разных напряжениях (220, 127, 110 в). Аппарат имеет также отдельные электроприборы, обеспечивающие его нормальную работу.

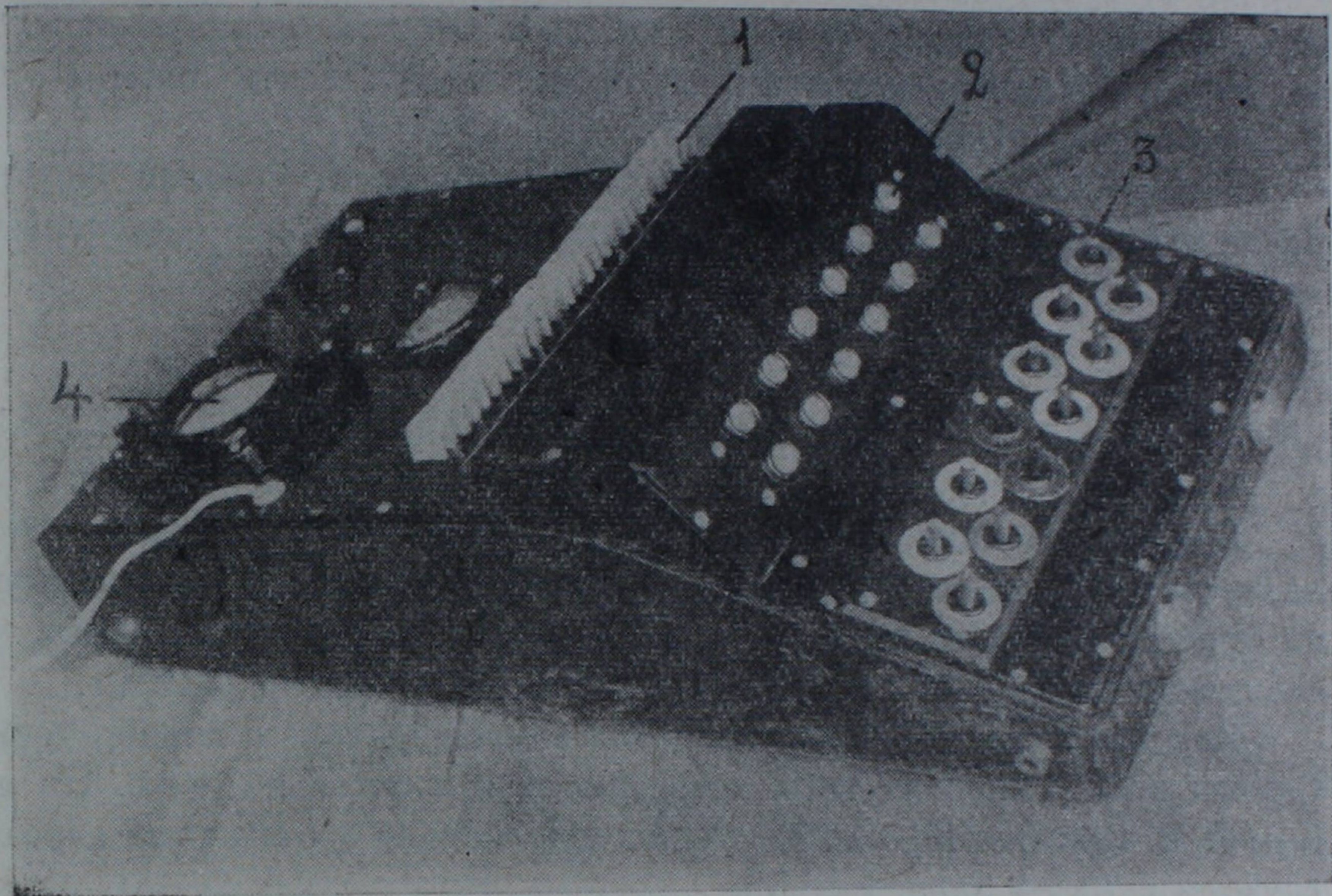


Рис. 1. Экспериментальный аппарат. 1 — клавиши-включатели, 2 — лампочки, 3 — кнопки, 4 — секундомер.

В качестве основной группы исследованию подверглись 33 глухих школьника (девушек 23, мальчиков 10) в возрасте от 15 до 17 лет, ученики VIII и IX классов, оглохших до 2 лет, не занимающиеся спортом.

Все исследуемые являются учащимися школ для глухих детей городов Москвы (школы №№ 2 и 338) и Ленинграда (школа № 1).

Сравнительной группой слышащих школьников явились 30 учащихся (девочек 16, мальчиков 14) того же возраста и класса городов Москвы (школа № 336 Бауманского района) и Ленинграда (школа № 211 Куйбышевского района), не занимающихся спортом, музыкой и хореографией.

Для определения скорости простой реакции (латентного периода) испытуемый по зажиганию лампочки красного цвета нижнего ряда выключал свет. До начала подачи сигнала внимание испытуемого было сосредоточено на лампочке, а палец находился на соответствующей кнопке. С каждым испытуемым было проведено десять опытов простой реакции.

Для определения скорости ориентировочной реакции испытуемый по зажигании света выключал его, находя и нажимая кнопку соответствующей по ряду и цвету лампочки. Над каждым испытуемым было проделано

но десять опытов с зажиганием лампочек разных цветов и рядов. Очередность сигналов для всех была одинакова и неизвестна испытуемому.

Для определения быстроты движений испытуемый по сигналу (зажиганием лампочки синего цвета нижнего ряда) нажимал на все шесть кнопок нижнего ряда. Исходное положение — палец на первой кнопке справа от испытуемого. Последняя кнопка являлась сигнальной (синяя нижнего ряда), одновременно с нажатием которой останавливался секундомер. С каждым испытуемым проводилось десять опытов — пять опытов правой рукой и пять левой.

Для всех испытуемых были созданы одинаковые условия. Исследование проходило все время в отдельной комнате наедине с экспериментатором.

Результаты исследований

Простая реакция. Отсутствие слуха больше всех сказывается на латентном периоде двигательной реакции. Как показали опыты, глухие на простую реакцию реагируют более значительным запазданием, чем слышащие школьники (девочки на 43,25%, мальчики на 22,09%).

Как известно, глухота может быть врожденной и приобретенной. Случаи врожденной глухоты встречаются относительно реже. По данным Л. В. Неймана [9], из 1600 глухих школьников врожденный характер глухоты отмечен лишь у 23,5%.

Приобретенная глухота связана в основном с последствиями инфекционных болезней.

Данные А. Е. Курсановой [6] подтверждают, что из болезней, обуславливающих приобретенную глухоту, первое место занимает (63,9%) церебраспинальный менингит, а затем другие заболевания (корь, скарлатина и т. д.). Исследования показали, что причина, вызвавшая глухоту, существенным образом не отражается на скорости двигательной реакции. По полученным в наших опытах данным, продолжительность латентного периода у трех различных групп глухих девочек почти не отличается.

глухота от менингита	— 0,297 сек. ³ ,
глухота от других заболеваний	— 0,297 »
глухота врожденная	— 0,299 »

(среднее время латентного периода слышащих девочек составляет 0,164 сек.).

Во всех случаях глухоты повреждается либо звукопроводящий, либо звукопринимающий аппараты, тем самым нарушается единая функция

³ Данные являются среднеарифметическими.

трех отделов слухового анализатора и импульсы не доходят до корковых центров.

Ориентировочная реакция. У глухих пораженная функция слухового анализатора компенсируется главным образом зрением. Л. В. Занков и И. М. Соловьев [3] указывают, что зрительные восприятия, зрительные образы, даже словесные обозначения их в силу их повышенной значимости занимают особое положение в сознании и психике глухонемого, отличное от их положения в психике слышащего человека.

Несмотря на активную деятельность зрительного анализатора, все же глухие отстают от слышащих в скорости ориентировочной реакции на свето-цветовые раздражители.

Таблица 1

Скорость ориентировочной реакции глухих и слышащих

Д е в о ч к и			М а л ь ч и к и		
слышащие	глухие	% глухих по отношению к слышащим	слышащие	глухие	% глухих по отношению к слышащим
1,820 сек.	2,229 сек.	81,65	1,966 сек.	2,138 сек.	91,95

Ответная реакция на раздражители разных цветов производится с ориентировкой движений в пространстве. Эти движения выполняются усилиями мышц, и быстрота движений рук не может не влиять на скорость ориентировочной реакции. Здесь, безусловно, отражаются и психологические факторы (темперамент, внимание и т. д.), но решающим во времени ориентировки все же является пластичность аналитической деятельности центральной нервной системы. Этим и объясняется главным образом отставание глухих в скорости ориентировочной реакции. Так, если глухие мальчики достигают уровня слышащих в быстроте движения (смотри табл. 2), то их простая реакция составляет только 77,91 %.

Быстрота движения. В. С. Фарфель [12], Н. В. Зимкин [4] предполагают, что частота движений зависит от скорости перехода двигательных нервных центров из состояния возбуждения в состояние торможения. От того, как часто может происходить этот процесс переключения, насколько согласованна деятельность центров антагонистических мышц при максимальном частом чередовании в них процессов возбуждения и торможения, и зависит, главным образом, предел частоты ритмических движений, свойственный данному субъекту.

Если в таком аспекте рассматривать этот вопрос, то станет ясным, почему быстрота движений глухих более приближается к уровню слышащих, тогда как простая и ориентировочная реакция заметно отстает.

Таблица 2

Быстрота движений рук глухих и слышащих

Д е в о ч к и			М а л ь ч и к и		
слышащие	глухие	% глухих по отношению к слышащим	слышащие	глухие	% глухих по отношению к слышащим
4,697 сек	5,640 сек.	83,28	5,135 сек.	5,104 сек.	100,61

Представляет интерес сопоставление данных быстроты движений правой и левой рукой, отдельно взятых (табл. 3)¹.

Таблица 3

Быстрота движений отдельных рук глухих и слышащих

Руки	Д е в о ч к и			М а л ь ч и к и		
	слышащие	глухие	% глухих по отношению к слышащим	слышащие	глухие	% глухих по отношению к слышащим
Ведущая . . .	2,126 сек.	2,655 сек.	80,08	2,282 сек.	2,367 сек.	96,41
Не ведущая .	2,571 сек.	2,985 сек.	86,13	2,863 сек.	2,737 сек.	104,60

Как показывают данные таблицы, быстрота движений «не ведущей» руки у глухих как у мальчиков, так и у девочек относительно выше быстроты «ведущей» руки. За счет этого общий процент у мальчиков превысил уровень слышащих («ведущая» рука у глухих отстает на 3,59%).

Сравнительно более повышенная быстрота движений рук, и особенно «не ведущей» руки, обусловлена более высоким развитием подвижности двигательных центров и мышц глухих, что является результатом так называемого «разговора» жестами глухих.

Нетрудно заметить, что в жестикуляции активно участвует как правая, так и левая рука, и не только руки, но и вся группа мышц тела (в особенности верхней части туловища) находится в подвижном состоянии. Здесь участвуют также лицевые мышцы. Разговор обычно ведется с высоким ритмом движения рук и мимикой лица.

Спортивная школа водных видов ЕРГОРОНО

Поступило 22.III 1962 г.

¹ Имея ввиду, что среди испытуемых были левши, будем называть руки — «ведущая» и «не ведущая».

Ա. Հ. ԿՈՍՏԱՆՅԱՆ

ԼՍՈՂՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԳՈՒ ՇԱՐԺՈՂԱԿԱՆ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ
ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մարդու կողմից ժամանակի ըմբռնման և զգացողության գործում կարևոր նշանակություն ունի լսողական անալիզատորը (Ի. Մ. Սեչենով, Պ. Ֆ. Լեսգաֆտ, Մ. Ա. Ալեքսեն, Ա. Վ. Կորոբկով):

Ելնելով դրանից, հատուկ սարքավորված էքսպերիմենտալ ապարատի օգնությամբ, հետազոտություն է կատարվել խուլ դպրոցականների շարժողական ռեակցիայի, կողմնորոշման ռեակցիայի և ձեռքերի շարժումների արագությունը որոշելու համար:

Հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ խուլ դպրոցականների շարժողական ռեակցիայի գաղտնի ժամանակաշրջանը զգալիորեն երկար է լսողների հետ համեմատած (աղջիկներին՝ 43,25 տոկոս, տղաներին՝ 22,09 տոկոս): Խուլության պատճառը գրեթե չի արտահայտվում գաղտնի ժամանակաշրջանի տեղումնային վրա:

Խուլ աշակերտների լույսա-գույնային գրգիռների կողմնորոշման ռեակցիայի արագությունը՝ լսողների հետ համեմատած կազմում է, աղջիկներին՝ 81,65 տոկոս, տղաներին՝ 91,95 տոկոս):

Ձեռքերի շարժումների արագությամբ խուլ աղջիկները 16,72 տոկոս ետ են մնում լսողներից, իսկ տղաների արագությունը հավասար է լսող տղաների ձեռքերի արագությանը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алексеев М. А. О некоторых физиологических механизмах двигательного навыка в свете учения И. П. Павлова. Теория и практика физической культуры, 1950, т. 13, 12.
2. Аскназий А. А. Проблемы физиологии спорта, 1958, в. 1, 274—284.
3. Занков Л. В. и Соловьев С. М. Очерки психологии глухонемого ребенка. М., 1940, 17.
4. Зимкин Н. В. Физиологическая характеристика силы, быстроты и выносливости. М., 1956.
5. Коробков А. В. Изменение максимальной частоты и амплитуды движений под влиянием различных анализаторов. Тр. ин-та физической культуры им. В. И. Ленина, 1955, 11, 67.
6. Курсанова А. Е. Причина глухоты и возраст, в котором наступает глухонмота. Тр. центрального ото-ларингологического института, 1940, 1.
7. Лесгафт П. Ф. Собрание педагогических сочинений, М., 1951, т. II, 108—110.
8. Медведев Б. М. Про роль слухового рецептора в сприймани часу. Тезисы докл. научной сессии Ин-та психологии Министерства просвещения УССР, Киев, 1948, 45—46.
9. Нейман А. В. Анатомия, физиология и патология органов слуха и речи. М., 1959, 69.
10. Павлов И. П. Полное собрание трудов, М., 1949, т. 1, 345.
11. Сеченов И. М. Рефлексы головного мозга. Избр. произведения. М., 1952, т. 1.
12. Фарфель В. С. Развитие движений у детей школьного возраста. М., 1958, 26.
13. Элькин Д. Г. Восприятие времени, диссертация докторск., Одесса, 1949.
14. Kirschner H. Badania nad rytmicznoscia funkeji Ruchowycn, Acta physiologica polonica, 1959, X, 183—200.