

Рухомість основних нервових процесів у дітей різного віку

А. Є. Хільченко, С. І. Молдавська, Н. В. Кольченко

Лабораторія вищої нервової діяльності людини і тварин Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

Поняття рухомості нервових процесів—найменш розроблене з усіх понять, на яких будується вчення І. П. Павлова про типи вищої нервової діяльності. На це вказував ще І. П. Павлов, який писав, що «з'ясування рухомості нервових процесів у нас дуже відстало» (т. 1, стор. 273). В працях І. П. Павлова «Експериментальна патологія вищої нервової діяльності» та «Загальні типи вищої нервової діяльності» знаходимо характеристику фізіологічного змісту поняття рухомості: рухомість характеризується тим, що збуджувальний процес «швидше пускається в хід», а після закінчення дії подразника зникає раніше (т. 1, стор. 287, 298), а також «швидше відбувається перехід гальмівного процесу в збуджувальний і навпаки» (т. 1, стор. 289).

На одній із «Серед» І. П. Павлов говорив, що мірою рухомості нервових процесів у людини може бути кількість рухів, які можна зробити в одиницю часу (т. 2, стор. 172). Б. М. Теплов [3], проаналізувавши всі відомі фактичні матеріали і теоретичні міркування з питання про рухомість основних нервових процесів, прийшов до висновку, що поняття рухомості у вченні про вищу нервову діяльність поєднує всі часові характеристики роботи нервової системи, ті її риси, до яких може бути застосована категорія швидкості. Саме на виявлення часових характеристик роботи центральної нервової системи і спрямована методика А. Є. Хільченка (1958), якою ми користувались для дослідження рухомості основних нервових процесів у дітей різного віку [4, 5]. Слід відзначити, що у відомій нам літературі є лише поодинокі праці, в яких розглядається питання про рухомість нервових процесів у людини у віковому аспекті (А. З. Колчинська, 1956 [6], Т. А. Хлебутіна, 1960 [7]). Ми обслідували велику групу дітей віком від 5 до 16 років—вихованців дитячого садка № 107 і середньої школи № 83 (м. Київ).

Дослідження всіх дітей провадили в однакових умовах. Перед очима досліджуваного пропускали кінострічку з надрукованими на ній геометричними фігурами, розташованими без певної послідовності в різних сполученнях. До початку дослідження дітей інструктували показом подразників на малюнках. Завдання полягало в тому, що на фігуру — коло треба було натиснути лівою кнопкою лівою рукою, на квадрат — натиснути праву кнопку правою рукою, а на трикутник — не натискувати ні правою, ні лівою рукою. Рухова реакція на подразник фіксується на контрольній стрічці, що рухається паралельно і синхронно кінострічці.

В кожному досліді перед очима досліджуваного проходило 50 кадрів. Після засвоєння завдання, тобто вироблення системи позитивних і негативних умовних рефлексів, швидкість руху кадрів поступово прискорювалась, тобто експозиція

кожного кадра перед експозицією кадра, пр було провести 12- Показником рівня ру ротша експозиція, пр

Слід насампе від мовно-рухової кріплення негайно передньої інструк ристати мовний д позитивних і галь нервових процесів дразників, засто них подразників, а кування на кнопки

1) швидкість ній нервовій систе нення, 2) швидкіс ції, 3) швидкість гальмування збуд ваним завдання і уявлення про швид них рефлексів. Ко жати також дода сигнального значе новні показники ру лов, Б. М. Теплов,

Всього обсліду та 73 дівчинки).

Вік

Кількість д слідуванн

В таблиці пок Одержані нам у дітей різного вік На осі абсцис На осі ордина досліджуваний дає Крапкою позн 3 рисунка вид (11 з 16-ти) рухом експозиції кадру при цій експозиції більше 5% помило зиція дорівнювала мість в даній віков

кожного кадра перед очима досліджуваного скорочувалась. Щоб визначити найкоротшу експозицію кадра, при якій досліджуваний робить не більше 5% помилок, необхідно було провести 12—14 проб для дітей старшого віку й 16—20 для дітей 5—7 років. Показником рівня рухомості основних нервових процесів була та гранична найкоротша експозиція, при якій досліджуваний робив не більше 5% помилок.

Слід насамперед відзначити принципіальну відміну цієї методики від мовно-рухової, де наказ «натисни» застосовується як мовне підкріплення негайно після безпосереднього подразника. Застосування попередньої інструкції з показом подразників на малюнках дозволяє використати мовний досвід досліджуваного для утворення складних систем позитивних і гальмівних умовних рефлексів і полегшує концентрацію нервових процесів. Швидка зміна позитивних і гальмівних умовних подразників, застосованих в різноманітних сполученнях, зміна позитивних подразників, адресованих до різних півкуль головного мозку (натискання на кнопки то правою, то лівою рукою), дозволяють виявити:

1) швидкість виникнення і перебігу нервового процесу в центральній нервовій системі на рівні умовних рефлексів у відповідь на подразнення, 2) швидкість руху нервових процесів, їх радіації та концентрації, 3) швидкість припинення нервових процесів, 4) швидкість зміни гальмування збудженням. Більш чи менш швидке засвоєння досліджуваним завдання і досягнення гранично короткої експозиції дає нам уявлення про швидкість утворення нових позитивних і гальмівних умовних рефлексів. Користуючись апаратом А. Є. Хільченка, можна одержати також додатковий показник рухомості, застосовуючи переробку сигнального значення подразників. Отже, ми мали змогу вивчати основні показники рухомості нервових процесів, як її розуміють І. П. Павлов, Б. М. Теплов, А. Є. Хільченко, В. В. Яковлева та ін.

Результати досліджень

Всього обслідувано 146 дітей віком від 5 до 16 років (73 хлопчики та 73 дівчинки).

Кількість досліджуваних за віком

Вік	5—6 років	6—7 років	7—8 років	8—9 років	11—12 років	14—15 років	16 років
Кількість досліджуваних	23	20	20	20	20	27	16

В таблиці показано розподіл досліджуваних за віком.

Одержані нами дані про рухомість основних нервових процесів у дітей різного віку зображені графічно на рис. 1.

На осі абсцис помічені вікові групи обслідуваних дітей (див. рис. 1).

На осі ординат — гранично коротка експозиція кадру, при якій досліджуваний дає правильну відповідь на подразники.

Крапкою позначається кожний досліджуваний.

З рисунка видно, що в групі 16-річних у більшості досліджуваних (11 з 16-ти) рухомість нервових процесів відповідає гранично короткій експозиції кадру 0,44—0,5 сек. (135—120 кадрів на хвилину), тобто при цій експозиції кадрів вони виконували завдання, припускаючи не більше 5% помилок. У трьох досліджуваних гранично коротка експозиція дорівнювала 0,55 сек. (110 кадрів на хвилину), найменша рухомість в даній віковій групі позначалася граничною експозицією 0,66 сек.

(90 кадрів на хвилину). У віковій групі 14—15 років з 27 досліджуваних у 24 — рухомість нервових процесів також виявилась високою: гранично коротка експозиція кадру у них становила 0,44 — 0,55 сек.

(135—110 кадрів на хвилину). Найменша рухомість в даній групі також позначалася експозицією 0,66 сек. (90 кадрів на хвилину).

Порівняння одержаних у досліджуваних обох груп даних дозволяє зробити висновок, що рухомість нервових процесів у дітей 16 і 14—15 років приблизно однакова.

Далі з рис. 1 видно, що з досліджуваних віком 11—12 років жоден не зміг задовільно виконати завдання при експозиції кадру 0,44—0,46 сек. (135—130 кадрів на хвилину). Проте для 60% досліджуваних цієї групи виявилась доступною експозиція 0,5—0,55 сек., що відповідає 120—110 кадрам на хвилину. Решта виявилась спроможними виконати завдання лише при експозиції 0,6—0,75 сек. (100—80 кадрів на хвилину).

Порівнюючи результати досліджень у вікових групах 14—16 та 11—12 років, можна відзначити, що в останній групі рівень рухомості нервових процесів порівняно нижчий.

В групі дітей віком 8—9 років лише у трьох досліджуваних з 20 рухомість виявилась досить високою, щоб виконати завдання при експозиції 0,6 сек. (100 кадрів на хвилину), тимчасом як більшість дітей (75%) справили-

ся із завданням при експозиції 0,6—0,8 сек. (90—75 кадрів на хвилину).

Отже, у дітей 8—9 років рухомість основних нервових процесів значно нижча, ніж у групі 11—12-річних (див. рис. 1).

З 20 досліджених дітей 7—8-річного віку 15 виконували задовільно завдання при експозиції 0,75—0,9 сек. (80—66 кадрів на хвилину).

Таким чином, рухомість нервових процесів у дітей 7—8 років нижча, ніж у групі 8—9-річних. Це також підтверджується тим, що у віковій групі 7—8 років з експозицією 0,6—0,66 сек. справилось лише двоє досліджуваних, тоді як у групі 8—9 років — шестеро. Далі, у групі 7—8 років з експозицією 0,75 сек. справилось чотири досліджуваних, а в групі 8—9 років при експозиції 0,9 сек. виконували завдання п'ятеро, а троє при експозиції 1 сек., тимчасом як в групі 8—9-річних дітей найнижча рухомість відповідала граничній експозиції 0,9 сек. (у двох досліджених).

Також були обслідувані 20 дітей віком 6—7 років (старша група дитячого садка). Ці діти за віком відрізняються від дітей попередньої групи на 1 рік, але за рухомістю нервових процесів вони дуже мало відрізняються від них (рис. 1).

Порівнюючи дані, одержані при дослідженні 6—7-річних дітей з показниками рухомості у першокласників, ми встановили, що найменші показники рухомості в обох групах однакові (0,9—1 сек.).

Максимальна рухомість у дітей 6—7 років (гранична експозиція 0,66 сек.) наближається до вищих показників рухомості у дітей 7—8 років (гранична експозиція 0,66—0,6 сек.). Слід окремо спинитися на результатах дослідження рухомості нервових процесів у дітей 5—6 років.

З рис. 1 видно, що рухомість у дітей цієї групи значно менша, ніж

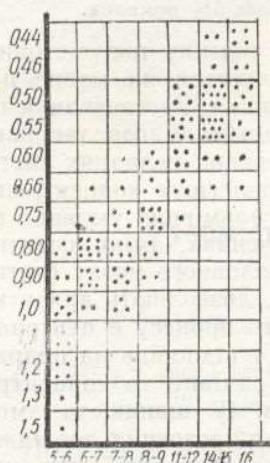


Рис. 1. Розподіл показників рухомості основних нервових процесів в кожній віковій групі.

По вертикалі — експозиція в сек. По горизонталі — вік в роках. Кількість крапок відповідає кількості досліджуваних.

у 6—7-річних: з 19 дітей тривалістю 1—2 сек. відзначалися заданою експозицією 66 кадрів на хвилину.

Крім того, при повторенні завдання разів повторювати, щоб досягти граничної експозиції з цієї групи ми і не сподіялись: правильно повторювали тільки 3—4 роки не вдавалось повторювати інструкції. При появі чергової інструкції і внаслідок цього тискувати.

При аналізі результатів дослідження виявилась, що в групі 6—7-річних дітей збуджувальна діяльність системи нервових процесів [6], дослідження діяльності людини в умовах експозиції, мовно-речовою методиками, такою, як у дітей 3—6 років, лежить в основі рефлексів, які утворюються в процесі навчання. Очевидно, що в групі 6—7-річних дітей існує чинний фактор, що впливає на всі подразники, які викликають важкі труднощі. Це припущення, що характерною рисою даної вихователівської роботи в 5,5 років був охочий до збудливого, неспокійного досліджуваного, який у 6 років були охарактеризовані в розвитку вікових особливостей.

Наші дані узгоджені з закономірністю, встановленою в Смоленським [8], що характерні генеральні форми зникають в процесі навчання в певних формах.

Далі, у дітей 7—8 років — учнів першого класу, рухомість нервових процесів. Слід відзначити, що в групі 7—8 років вивчення першокласників

ків з 27 досліджуваних виявилась високою: в середньому 0,44 — 0,55 сек. (на хвилину). Найменша рухомість позначалася експозицією 0,44 сек. (на хвилину).

У досліджуваних дітей не зробили висновку, чи процесів у дітей 16 і 17 років однакова.

Що з досліджуваних дітей не зміг задовільно виконати експозиції кадру 0,44 сек. (на хвилину). Проте в цій групі виявилась рухомість 0,55 сек., що відповідає нормі на хвилину. Решта виконати завдання не змогла (100—80 кадрів на хвилину).

У дослідженні у віці 11—12 років, можливо, в цій групі рівень рухомості порівняно нижчий. У віці 8—9 років лише у 20% рухомість виявилась такою, щоб виконати завдання (100 кадрів на хвилину), у дітей (75%) справились (75 кадрів на хвилину). У дітей 5 років нервових процесів (50 кадрів на хвилину).

У дітей 7—8 років рухомість виявилась нижчою, ніж у віці 5—6 років. Це правило лише двоє дітей не виконали. Далі, у групі 9—10 років, у чотирьох досліджуваних, виконати завдання не змогли (п'ять дітей 8—9 років виконали експозиції 0,9 сек. (у двох дітей 0,8 сек.)).

У дітей 11—12 років (старша група) від дітей попередньої групи вони дуже мало виконували завдання.

У дітей 6—7 років рухомість виявилась такою, щоб виконати експозиції 0,9—1 сек. (у двох дітей 0,8 сек.)).

У дітей 13—14 років (гранична експозиція 0,6 до 1 сек.) рухомість нервових процесів (гранична експозиція від 0,6 до 1 сек.). Слід відзначити, що дослідження проводилось восени, на початку навчання першокласників. У учнів другого класу, переважно віком 8 ро-

у 6—7-річних: з 19 досліджених 14 виконували завдання при експозиції тривалістю 1—1,5 сек. (60—40 кадрів на хвилину) і лише у п'яти відзначалися задовільні результати при експозиції 0,8—0,9 сек. (75—66 кадрів на хвилину).

Крім того, при дослідженні 5—6-річних дітей доводилось кілька разів повторювати, в чому полягає завдання, і проводити 16—20 проб, щоб досягти гранично короткої експозиції. У чотирьох досліджуваних з цієї групи ми і після 20 проб не змогли визначити граничну експозицію: правильно повторюючи інструкцію і розуміючи суть завдання, вони під час самих проб, навіть при експозиції кадру 2—2,5 сек., натискували кнопки безладно на всі подразники (і на позитивні, і на гальмівні). Провести дослідження в молодшій групі дитячого садка (діти 3—4 років) не вдалося, тому що діти хоч і розуміли і правильно повторювали інструкцію, все ж були неспроможні виконати завдання. При появі чергового подразника вони дивились на свої руки і на кнопки і внаслідок цього, розгубившись, забували, якою рукою треба натискувати.

Обговорення результатів досліджень

При аналізі результатів досліджень найменша рухомість нервових процесів виявилась у 5—5,5-річних дітей, у яких відзначається переважання збуджувального процесу над гальмівним і повільніше виробляється система позитивних і гальмівних умовних рефлексів. А. З. Колчинська [6], досліджуючи вищу нервову діяльність людини у віковому аспекті мислення, мовно-руховою і коректурною методиками, також відзначила, що у дітей 3—6 років легко було виробити позитивні умовні рефлекси, тоді як гальмівні утворювались повільно, з великими труднощами. Очевидно, у чотирьох досліджених дітей із середньої групи дитячого садка, що натискували кнопки на всі подразники підряд, гальмівні реакції вироблялись важче, ніж у інших дітей. Це припущення підтверджується також характеристикою поведінки цих дітей, даною вихователькою. Так, В. Андрійко 5,5 років був охарактеризований як дуже збудливий, нестриманий хлопчик; усі три досліджувані — дівчинки у віці 5,5 років були охарактеризовані як відстаючи в розвитку від інших дітей групи.

Наші дані узгоджуються також із закономірністю, встановленою Івановим-Смоленським [8], яка полягає в тому, що для дітей молодшого віку характерні генералізація, дифузність умовних зв'язків, які поступово зникають в процесі онтогенетичного розвитку і замінюються спеціалізованими формами умовнорефлекторних реакцій.

Далі, у дітей старшої групи дитячого садка (6,5—7 років) і у дітей — учнів першого класу (7—8 років) виявлена приблизно однакова рухомість нервових процесів (гранична експозиція від 0,6 до 1 сек.). Слід відзначити, що дослідження проводилось восени, на початку навчання першокласників. У учнів другого класу, переважно віком 8 ро-

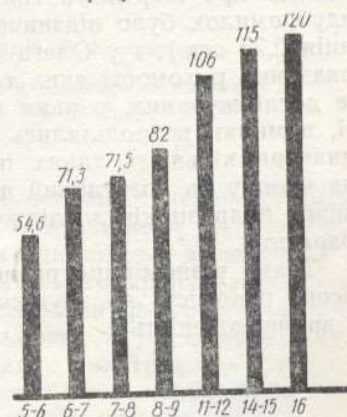


Рис. 2. Середні показники рухомості основних нервових процесів у різних вікових групах (від 5 до 16 років).

По вертикалі — середні показники рухомості в кадрах на хвилину. По горизонталі — вік у роках.

ків (17 дітей з 20), виявилась більш висока рухомість (гранична експозиція в межах від 0,6 до 0,9 сек.). У більшості дітей цієї групи гранична експозиція дорівнювала 0,6—0,75 сек. (100—80 кадрів на хвилину). Істотне підвищення рівня рухомості в групі 8—9 років порівняно з близькою за віком групою першокласників можна в значній мірі пояснити впливом шкільного навчання, в процесі якого зазнає тренування гальмівний процес, а також рухомість у зоровому та руховому аналізаторах. У дітей 11—12 років рівень рухомості значно вищий (гранична експозиція 0,5—0,75 сек.), ніж у групі 8—9 років. Ще вища рухомість у віці 14—15 років (гранична експозиція 0,44—0,66 сек.). Такі ж показники рухомості були зареєстровані і в групі 16-річних. Отже, з віком (до 14—15 років) рухомість нервових процесів у дітей підвищується (рис. 2). Але з викладених вище даних можна зробити висновок, що рівень рухомості визначається не тільки віком досліджуваного. Так, граничну експозицію кадру 0,66 сек. ми спостерігали і в групі досліджуваних 16 років, і в групі дітей 6—7 років, але в першому випадку експозиція 0,66 сек. становить нижчу межу показників рухомості 16-річних дітей, а у 6—7-річних — це найвищий показник рухомості (рис. 1). Очевидно, тут йдеться про індивідуальні типові особливості рухомості основних нервових процесів. Це підтверджується аналізом помилок. Досліджувана Алла Г., 16 років, яка виконувала задовільно завдання при граничній експозиції 0,66 сек., часто не натискувала кнопки на позитивні подразники, які слідували за гальмівними, що свідчить про інертність гальмівного процесу. Переважання такого ж виду помилок було відзначено у Олега Я., 11 років (гранична експозиція 0,75 сек.), і у Олега О., 8 років (гранична експозиція 0,9 сек.), показники рухомості яких також найнижчі в їх вікових групах. У тих же досліджуваних, у яких були виявлені найвищі показники рухомості, помилки розподілялись рівномірно, тобто зустрічалась приблизно однакова кількість таких помилок, коли досліджуваний не натискував кнопку на позитивний подразник, й таких, коли після ряду позитивних подразників досліджуваний натискував кнопку і на гальмівний подразник.

Такий рівномірний розподіл помилок може свідчити про однаково високу рухомість як збуджувального, так і гальмівного процесів, про їх врівноваженість.

Висновки

1. За допомогою методики А. Є. Хільченка встановлені такі показники рухомості основних нервових процесів у дітей різного віку:

Вік дітей, роки	Гранично коротка експозиція кадру, сек.	Кількість кадрів на хвилину
5—6	0,8 —1,5	75—40
6—7	0,66—1	90—60
7—8	0,6 —1	100—60
8—9	0,6 —0,9	100—66
11—12	0,5 —0,75	120—80
14—15	0,44—0,66	135—90
16	0,44—0,66	135—90

2. Рівень рухомості основних нервових процесів залежить як від віку, так і від індивідуальних типових особливостей досліджуваного.

Наші дані порівняно не середніх показників розрізі треба

1. Павл
 2. Павл
 3. Тепл
 4. Хиль
 5. Хиль
 6. Колч
 7. Хлеб
 8. Иван
- стор. 945.

Лабора
Института

Проведено
сов у детей ра
Исследования
стояли в следу
лента с изобре
женными без
ниях. Перед н
раздражителей
квадрат нажим
ку левой рукой
нажимать. Опе
тельной синхро
перед глазами

По мере у
положительных
ния кадров пос
перед глазами
шей экспозиции
требовалось 12
для детей 5—7
сов являлась т
пытующий дава
Обследован
Установлен
ных процессов у

Наші дані слід вважати попередніми, оскільки була досліджена порівняно невелика кількість (146) дітей. Для одержання більш точних середніх показників рухомості основних нервових процесів у віковому розрізі треба дослідити більшу кількість дітей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов И. П., Полн. собр. соч., т. III, 2, 1951.
2. Павловские среды, т. III, 1949.
3. Теплов Б. М., Сб. «Психологическая работа в СССР», Изд-во АПН РСФСР, т. 2, 1960.
4. Хильченко А. Е., Журн. высшей нервной деят., т. VIII, в. 6, 1958, стор. 945.
5. Хильченко А. Е., Физиол. журн. АН УРСР, т. V, 1, 1960.
6. Колчинская А. З., Совещание по вопросам эволюционной физиологии нервной системы. Тезисы и рефераты докладов, Л., 1956, стор. 86.
7. Хлебутин Т. А., 19-е совещание по проблемам высшей нервной деятельности. Тезисы и рефераты докладов, ч. II, Л., 1960, стор. 145.
8. Иванов-Смоленский А. Г., Физиол. журн. СССР, т. XIX, в. 1, 1935.

Надійшла до редакції
29.1 1962 р.

Подвижность основных нервных процессов у детей различного возраста

А. Е. Хильченко, С. И. Молдавская, Н. В. Кольченко

Лаборатория высшей нервной деятельности человека и животных
Института физиологии им. А. А. Богомольца Академии наук УССР, Киев

Резюме

Проведено исследование подвижности основных нервных процессов у детей различных возрастных групп по методике А. Е. Хильченко. Исследования у всех детей проводились в одинаковых условиях и состояли в следующем: перед глазами испытуемого пропусклась кинолента с изображенными на ней геометрическими фигурами, расположенными без определенной последовательности в различных сочетаниях. Перед началом опыта детям давали инструкцию с показом раздражителей на картинках. Задание состояло в том, чтобы на фигуру—квадрат нажимать правую кнопку правой рукой, на круг—левую кнопку левой рукой, а на треугольник—ни правой, ни левой рукой кнопки не нажимать. Ответная реакция испытуемого фиксировалась на параллельной синхронно движущейся контрольной ленте. В каждой пробе перед глазами испытуемого проходило 50 кадров.

По мере усвоения задания, т. е. выработки и упрочения системы положительных и отрицательных условных рефлексов, скорость движения кадров постепенно увеличивалась, т. е. экспозиция каждого кадра перед глазами испытуемого сокращалась. Для определения наименьшей экспозиции, при которой испытуемый не делает более 5% ошибок, требовалось 12—14 проб для детей старшего возраста и 16—20 проб для детей 5—7 лет. Критерием подвижности основных нервных процессов являлась та предельная наименьшая экспозиция, при которой испытуемый давал не более 5% ошибочных ответов.

Обследовано 146 детей в возрасте от 5 до 16 лет.

Установлены следующие показатели подвижности основных нервных процессов у детей разного возраста:

Возраст детей, годы	Предельно короткая экспозиция кадра, сек.	Количество кадров в минуту
5—6	0,8 — 1,5	75—40
6—7	0,66—1	90—60
7—8	0,6 — 1	100—60
8—9	0,6 — 0,9	100—66
11—12	0,5 — 0,75	120—80
14—15	0,44—0,66	135—90
16	0,44—0,66	135—90

Из приведенных данных следует, что уровень подвижности нервных процессов повышается с возрастом до 14—15 лет и зависит как от возраста, так и от индивидуальных типологических особенностей нервной системы испытуемого. Полученные данные следует считать предварительными, т. к. было обследовано сравнительно небольшое количество детей.

Mobility of the Basic Nerve Processes in Children of Various Age

A. E. Khilchenko, S. I. Moldavskaya and N. V. Kolchenko

Laboratory of the higher nervous activity of man and animals of the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

Summary

The mobility of the basic nervous processes was studied in 146 children of various age (from 5 to 16 years) by means of A. E. Khilchenko's procedure.

The following criteria of mobility by age groups were set up:

Age in years	Shortest exposure of frame in seconds	Number of frames per minute
5—6	0.8 — 1.5	75—40
6—7	0.66—1.0	90—60
7—8	0.6 — 1.0	100—60
8—9	0.6 — 0.9	100—66
11—12	0.5 — 0.75	120—80
14—15	0.44—0.66	135—90
16	0.44—0.66	135—90

The data show that the level of mobility rises with age (up to 14—15 years) and depends both on the age and on the individual typological peculiarities of the tested subject.

І. П. Па
вістю нерво
чизняній літ
про рухоміс
умовах (Т.
Н. В. Сухан
методом ас
сигнальних
А. Є. Х
ня рухомост
Ми досл
і другій сип
людей і хво

Ми корис
рухомості нер
Подразни
дисках слів, ш
слин і тварин
мівними.
Подразни
надруковані на
за нашою град
Мірою рі
робив не біль
Реакції д
записувались і
відмітчиків на
проводились з
реакція (варі
с — б), безпос
подразник — б
Було дос

Перша
дей, віком ві
Переважна