

THE EFFECT OF β -ADRENOACTIVE SUBSTANCES ON THE SECRETORY FUNCTION OF STOMACH

S. I. Shvydchenko, L. V. Kushnir, S. D. Groisman

It is shown in chronic experiments on dogs that subcutaneous injection of anapreline ($\beta_{1,2}$ -adrenoblocker) and nonachlozinum (β -adrenostimulator which has a partial adreno-blocking effect) increases gastric secretion stimulated by carbocholine and pentagastrin and does not influence the secretion stimulated by histamine. The injection of cordanum (β_{1} -adrenoblocker) does not change gastric secretion stimulated by carbacholine, pentagastrin and histamine.

It is concluded that only β_2 -adrenoreceptors participate in regulation of gastric secretion.

Institute of Physiology, State University, Kiev

1. Гельвих В. И. Влияние алулента и обзидана на базальную желудочную секрецию у больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки с геморрагическими осложнениями (в анамнезе) // Тез. докл. науч. конф. «Геморрагические осложнения язвенной болезни». — Краснодар. — 1976. — С. 20—22.
2. Жук А. Е., Браун М. Н., Менделевич Л. А. Течение сопутствующих заболеваний у больных ишемической болезнью сердца на фоне длительной терапии β -блокаторами // Клиническая медицина. — 1986. — № 2. — С. 95—98.
3. Коришак А. Л., Гройсман С. Д. О влиянии возбуждения β -адренорецепторов на желудочную секрецию, стимулированную гистамином, ацетилхолином и пентагастрином // Бюл. эксперим. биологии и медицины. — 1981. — 92, № 1. — С. 5—7.
4. Клиническая фармакология / Под ред. В. В. Закусова. — М.: Медицина, 1978. — 594 с.
5. Машиковский М. Д. Лекарственные средства. — М.: Медицина, 1985. — Т. 1. — 624 с.
6. Метелица В. И. Справочник кардиолога по клинической фармакологии. — М.: Медицина, 1980. — 304 с.
7. Погосян П. А., Бариян Б. А., Вартанян М. В., Саакян М. С. Лечение язвенной болезни β -блокаторами // Сб. науч. тр. каф. факультативной терапии Дилижан. мед. объединения. — Айкастан, 1980. — С. 155—157.
8. Goodman L. S., Gilman A. Pharmacological basis of therapeutics. — 5-ed. — New York etc.: McMillan, 1975. — P. 1704.
9. Gottrup F., Ornsholt Y. Inhibition of gastric acid secretions in dogs by a new sympathomimetic drug // Scand. J. Gastroenterol. — 1978. — 13, N 3. — P. 337—343.
10. Hovendal C. P., Gottrup F., Bech K., Andersen D. Effect of isoprenaline on pentagastrin-stimulated gastric acid secretion in dogs with gastric fistula // Ibid. — 1981. — 16, N 4. — P. 535—540.
11. Hunt J. N. Method for estimating peptic activity in gastric contents // Biochem. J. — 1948, N 1. — 42. — P. 104—109.
12. Odori G., Magee D. F. The action of some agents active at autonomic ganglionic sites on the secretory of the Heidenhain pouch to various stimuli // Eur. J. Pharmacol. — 1969. — 34, N 8. — P. 221—227.
13. Rattan S. Neural regulation of gastrointestinal motility: nature of neurotransmission // Med. Clin. North Amer. — 1981. — 65, N 6. — P. 1129—1147.

Ин-т физиологии Киев. ун-та им. Т. Г. Шевченко
М-ва высшего и сред. спец. образования УССР

Поступила 25.12.86

УДК 616.748:616.127—612.825:612.478

Двигательная реакция на свет и скорость проведения возбуждения по периферическому нерву у мужчин и женщин в различные возрастные периоды

Н. А. Тимко, Б. С. Куценко

Результаты исследований многих авторов [4, 5, 10, 12] свидетельствуют о замедлении с возрастом двигательных реакций. При старении удлиняется латентный период моно- и полисинаптических рефлексов [7, 9,

18], замедляя нерв [1, 8, 1] но отражал рефлексорно

Цель на ной реакции максимальной локтевой амплитуды и динция кисти жилого (60— пытались вв возрастом, а чин и женщины

Методика

Время двигатель ния сенсомотор ской Киевского

Перед каж «Внимание!» ис При нажатии н галась лампочка ключ панели св переключателя на ключ пульта личных участка соответствующи выбору). Предл реакция выбора ходимо было т ним ключом и левым ключом ного и правым —

Двумя эл фиксировали вр него (общее вре ния (моторный ляло сенсорный рые при подсчет вали среднее ар

Скорость п проведения по вдоль мышцы) Время двигатель отводящей мыш действия — в ми

Обследован век старческого молодых (13 му между 9 и 16 ч ной статистики. ный анализ с в зателями по об

Результаты и

Как видно из верное ($P < 0$ реакции на с

18], замедляется скорость проведения возбуждения по периферическому нерву [1, 8, 19]. В литературе мы не нашли данных, которые параллельно отражали бы состояние центральных и периферических звеньев рефлекторной цепи у людей разного возраста.

Цель нашей работы — параллельное изучение простой двигательной реакции на свет, двигательных реакций по выбору и определение максимальной скорости проведения возбуждения по моторным волокнам локтевого нерва, резидуального времени проведения, а также амплитуды и длительности потенциала действия отводящей мышцы мизинца кисти у здоровых мужчин и женщин молодого (20—29 лет), пожилого (60—74 года) и старческого (75 лет и старше) возрастов. Мы пытались выяснить, однотипны ли изменения всех этих параметров с возрастом, а также сопоставить меру изменений, происходящих у мужчин и женщин при старении.

Методика

Время двигательной реакции на свет определяли с помощью аппарата для исследования сенсомоторных реакций, изготовленного экспериментально-конструкторской мастерской Киевского института физиологии им. А. А. Богомольца.

Перед каждым опытом испытуемых кратко инструктировали. В ответ на слово: «Внимание!» испытуемый должен нажать на исходный ключ панели своего пульта. При нажатии на ключ пульта экспериментатора на экране пульта испытуемого загоралась лампочка красного цвета. Испытуемый предельно быстро тушил ее, нажимая на ключ панели своего пульта (простая двигательная реакция на свет). Затем с помощью переключателя лампочек-раздражителей на экране пульта испытуемого при нажатии на ключ пульта экспериментатора появлялся красный, зеленый или желтый свет в различных участках экрана, который испытуемый, стараясь как можно быстрее, тушил соответствующим ключом на панели своего пульта (двигательная реакция на свет по выбору). Предлагалось два варианта двигательных реакций по выбору: двигательная реакция выбора I, когда лампочку желтого цвета на экране пульта испытуемого необходимо было тушить левым ключом на панели пульта испытуемого, зеленого — средним ключом и красного — правым ключом, и двигательная реакция выбора II, когда левым ключом необходимо было тушить лампочку зеленого цвета, средним — красного и правым — желтого.

Двумя электросекундомерами, расположенными на пульте экспериментатора, фиксировали время от начала появления раздражителя до завершения реакций на него (общее время двигательной реакции) и время от начала реакции до ее завершения (моторный компонент). Общее время реакции без ее моторного компонента составляло сенсорный компонент реакции. Вначале проводили три пробных измерения, которые при подсчете не учитывались. Затем каждую реакцию измеряли 10 раз и высчитывали среднее арифметическое. Учитывали только правильные реакции.

Скорость проведения возбуждения в локтевом нерве и резидуальное время (время проведения по терминальным нервным окончаниям, через нервно-мышечный синапс и вдоль мышцы) определяли по методике Hodes и соавт. [17], описанной ранее [8]. Время двигательной реакции, резидуальное время и длительность потенциала действия отводящей мышцы мизинца кисти выражали в миллисекундах, амплитуду потенциала действия — в милливольтках, скорость проведения — в метрах в секунду.

Обследовано 84 человека пожилого возраста (46 мужчин и 38 женщин), 75 человек старческого возраста (45 мужчин и 30 женщин) и 26 человек контрольной группы молодых (13 мужчин и 13 женщин). Исследования проводили в одинаковых условиях между 9 и 16 часами дня. Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики. Кроме того, для каждого возрастного периода проведен корреляционный анализ с вычислением коэффициента корреляции между изучаемыми нами показателями по общепринятой методике [3].

Результаты и их обсуждение

Как видно из табл. 1, с возрастом наблюдаются статистически достоверное ($P < 0,001$) увеличение общего времени простой двигательной реакции на свет и времени двигательных реакций на свет по выбору, а

Таблица 1. Средние значения ($M \pm m$) времени двигательных реакций (мс) на свет у людей в зависимости от пола и возраста

Пол	Время простой двигательной реакции			Время двигательной реакции по выбору I			Время двигательной реакции по выбору II		
	общее	моторного компонента	сенсорного компонента	общее	моторного компонента	сенсорного компонента	общее	моторного компонента	сенсорного компонента
Мужчины	429±28,2	229±19,2	200±14	20—29 лет			756±31,8 801±34,1	355±27,8 410±31,4	401±25,2 391±23,6
	470±31,8	284±21,8	186±12						
Мужчины	563±13,4	263±12,4	300±9,2	60—74 года			1079±30,5 1184±35	477±20,1 627±23	602±17,4 557±20
	650±15,3	311±14,2	339±10,7						
Мужчины	653±41	336±36	317±13,6	75 лет и старше			1500±71,2 1602±93,3	750±57 884±75,6	750±25 718±33
	828±53,8	447±46,7	381±17,8						

Таблица 2. Средние значения ($M \pm m$) показателей проведения возбуждения по моторным волокнам локтевого нерва и потенциала действия отводящей мышцы мизинца кисти у людей в зависимости от пола и возраста

Показатель	20—29 лет		60—74 года		75 лет и старше	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Скорость проведения возбуждения, м/с	58,92±1,50	56,46±1,20	54,04±1,20	55,43±0,80	48,16±1,00	53,18±1,10
Резидуальное время проведения возбуждения, мс	1,96±0,80	2,15±0,06	2,06±0,06	2,18±0,70	2,47±0,60	2,40±0,07
Амплитуда потенциала действия, мВ	10,77±0,70	11,43±0,84	8,33±0,54	8,40±0,32	7,43±0,50	7,06±0,48
Длительность потенциала действия, мс	11,83±0,50	12,42±0,63	12,63±0,34	13,00±0,54	13,34±0,43	13,10±0,45

также моточин, так и гательной (76,2 %), чительной ре. примерно очительно бмужчинамиций по выбв старости мужчин обличивалось 74,6 % — за счет моторн реакции вы компонента (на 115 % — сорного).

Наряду локтевом нености потен рении (табл. мужчин. Ам кисти умени мужчин (на локтевом не с возрастом соответствен реакции на. Общее врем людей на 3. общее время ственно, выб

Таким о меры, сдела скорости про нервной сист

У пожил и выбора II. лось больше личением вр время двига двигательной ных групп б ет, вероятно, лых и старых

При кор что между д буждения по ся слабая о людей молод стариков — 0. возбуждения также обнару каждого возр ставлял 0,31 мера корреля была пример

При соп метров отме тельной реак

Время проведения возбуждения, мс	Амплитуда действия, мВ	Длительность потенциала действия, мс	2,15±0,06	2,06±0,06	2,18±0,70	2,47±0,60	2,40±0,07
1,96±0,80	10,77±0,70	11,83±0,50	11,43±0,84	8,33±0,54	8,40±0,32	7,43±0,50	7,06±0,48
			12,42±0,63	12,63±0,34	13,00±0,54	13,34±0,43	13,10±0,45

также моторного и сенсорного компонентов этих реакций как у мужчин, так и у женщин. Однако изменение общего времени простой двигательной реакции при старении было более выражено у женщин (76,2 %), чем у мужчин (52,2 %). Моторный компонент простой двигательной реакции на свет изменялся с возрастом у мужчин и женщин примерно одинаково (около 50 %), тогда как сенсорный компонент значительно больше увеличивался у женщин (на 105 %) по сравнению с мужчинами (на 58 %). В то же время общее время двигательных реакций по выбору, а также время их моторного и сенсорного компонентов в старости увеличивались у мужчин и женщин почти одинаково. Так, у мужчин общее время двигательной реакции выбора I с возрастом увеличивалось на 72,2 % (на 69,8 % — за счет моторного компонента и на 74,6 % — за счет сенсорного), а выбора II — на 98,4 % (на 111 % за счет моторного компонента и на 87 % — сенсорного); у женщин время реакции выбора I увеличивалось на 71 % (на 66 % за счет моторного компонента и на 76 % — за счет сенсорного), а выбора II — на 100 % (на 115 % — за счет моторного компонента и на 85 % — за счет сенсорного).

Наряду с этим изменения скорости проведения возбуждения в локтевом нерве, резидуального времени проведения, а также длительности потенциала действия отводящей мышцы мизинца кисти при старении (табл. 2) были статистически достоверными ($P < 0,01$) только у мужчин. Амплитуда потенциала действия отводящей мышцы мизинца кисти уменьшалась с возрастом больше у женщин (на 38,3 %) чем у мужчин (на 31 %). Замедление скорости проведения возбуждения в локтевом нерве, а также увеличение резидуального времени проведения с возрастом были выражены значительно меньше (на 13 и 18,7 % соответственно), чем изменения общего времени простой двигательной реакции на свет и времени двигательных реакций на свет по выбору. Общее время простой двигательной реакции увеличилось у пожилых людей на 31,3 %, у стариков — на 60,7 % по сравнению с молодыми; общее время двигательной реакции выбора I — на 40 и 71,5 % соответственно, выбора II — на 46 и 99 %.

Таким образом, полученные результаты позволяют, до некоторой меры, сделать вывод о значительно более выраженном замедлении скорости проведения нервного возбуждения при старении в центральной нервной системе по сравнению с периферической.

У пожилых и старых людей время двигательной реакции выбора I и выбора II по сравнению с простой двигательной реакцией увеличивалось больше, чем у молодых. Это можно, по-видимому, объяснить увеличением времени дифференцировки раздражений при старении. Общее время двигательной реакции выбора II по сравнению с общим временем двигательной реакции выбора I увеличилось у людей старших возрастных групп больше, чем у людей контрольной группы, что свидетельствует, вероятно, о большей инертности возбудительных процессов у пожилых и старых людей по сравнению с молодыми.

При корреляционном анализе изучаемых параметров обнаружено, что между двигательной реакцией на свет и скоростью проведения возбуждения по локтевому нерву для каждого возрастного периода имеется слабая отрицательная взаимосвязь. Коэффициент корреляции у людей молодого возраста составлял 0,27, у пожилых людей — 0,26 и у стариков — 0,23. При расчете корреляции между скоростью проведения возбуждения по локтевому нерву и резидуальным временем проведения также обнаружена незначительная отрицательная взаимосвязь у людей каждого возрастного периода. Коэффициент корреляции у молодых составлял 0,31, у пожилых людей — 0,21 и у стариков — 0,3. При этом мера корреляции между изучаемыми параметрами у мужчин и женщин была примерно одинакова.

При сопоставлении индивидуальных показателей изучаемых параметров отмечаются значительные колебания времени простой двигательной реакции на свет и двигательных реакций по выбору у людей

старшего возраста, что, по мнению Усова [10], связано с уменьшением возбудимости полушарий головного мозга и усилением отрицательной индукции при старении. Goodenough [16] объясняет это нарастающим ослаблением с возрастом «двигательного» контроля. Значительных колебаний индивидуальных значений скорости проведения возбуждения в локтевом нерве и резидуального времени у пожилых и старых людей не наблюдалось, что, по нашему мнению, свидетельствует о большей устойчивости (стабильности) более «древних» структур нервной системы при старении.

Необходимо отметить, что у части людей старшего возраста наблюдались примерно такие же показатели изучаемых параметров, как и у людей молодого возраста, что подтверждает мнение Маньковского и Литовченко [4] о том, что, несмотря на прогрессирующее снижение подвижности нервных процессов с возрастом, при физиологическом старении у людей старших возрастных групп длительное время может сохраняться высокий уровень функциональных возможностей центральной нервной системы в результате мобилизации адаптивных механизмов, поддерживающих оптимальный уровень церебрального гомеостаза.

При старении изменяются возбуждательные и тормозные процессы в нервных клетках. Сдвиги в энергетике нейрона, активном транспорте ионов, состоянии клеточной мембраны приводят к увеличению периода реполяризации, длительности потенциала действия, к снижению лабильности нейрона [11]. При старении ослабляется положительное влияние торможения на восстановительные процессы, что приводит к снижению работоспособности клеточных элементов [4].

Таким образом, исходя из изложенного, можно предположить, что темп старения в различных отделах нервной системы происходит неравномерно, превалируя, как было показано, в центральной нервной системе. Об этом свидетельствуют также гистоморфологические изменения, обнаруженные многими авторами [2, 6, 13—15] в центральной и периферической нервной системе при старении.

Выводы

1. При старении у мужчин и женщин значительно увеличиваются время простой двигательной реакции на свет (у женщин в большей мере), двигательных реакций на свет по выбору и уменьшается амплитуда потенциала действия отводящей мышцы мизинца кисти. У мужчин, кроме того, наблюдаются статистически достоверное замедление скорости проведения возбуждения в локтевом нерве, а также увеличение резидуального времени проведения и длительности потенциала действия мышцы.

2. Замедление скорости проведения возбуждения в локтевом нерве, а также увеличение резидуального времени проведения с возрастом выражены значительно меньше по сравнению с увеличением общего времени простой двигательной реакции и времени двигательных реакций по выбору.

3. У пожилых и старых людей время двигательной реакции выбора I и особенно выбора II по сравнению с простой двигательной реакцией увеличивается больше, чем у молодых.

4. У людей старшего возраста отмечаются значительные колебания индивидуальных значений времени простой двигательной реакции на свет, двигательных реакций на свет по выбору, а также амплитуды потенциала действия отводящей мышцы мизинца кисти, в то же время индивидуальные показатели скорости проведения возбуждения в локтевом нерве, резидуального времени проведения и длительности потенциала действия мышцы отличаются менее значительно.

THE MOTOR I
OF EXCITATI
AND WOMEN

N. A. Timko, B

The simple and
along motor fi
action potentia
young (20-29-
women. Statis
served in men
of excitation c
as duration o
tistically reliab
In women
and the amplit
a greater exten

Institute of Ort
Ministry of Pul

1. Бадалян Л. пина, 1986.
2. Головченко 86 с.
3. Лакин Г.
4. Маньковск некоторые ших возра C. 1345—13
5. Подоба Е. по возраст C. 123—128
6. Семенова-Тр. первой C. 277—284
7. Танин С. А. моторных биохимии.
8. Тимко Н. А. волокнам C. 552—557
9. Тимко Н. А. Тез. докл. ника, 1971.
10. Усов А. Г. двигательны 1960.— 10,
11. Фролькис логи.— М.
12. Bellis C. J. 1933.— 6, N
13. Brody H. J. cerebral co
14. Corbin K. I. Anat. Rec.—
15. Cottrell L. trunks // A
16. Goodenough 1945.— 460
17. Hodes R., nerve stimu at.— 1948.—
18. Magladery
19. Wagman J. in human s P. 235—244

Киев. ин-т орт
М-ва здравоох

Физиол. журн.

THE MOTOR RESPONSE TO LIGHT AND THE VELOCITY OF EXCITATION CONDUCTION ALONG A PERIPHERAL NERVE IN MEN AND WOMEN IN DIFFERENT AGE PERIODS

N. A. Timko, B. S. Kutsenko

The simple and complex motor reactions, the maximal velocity of excitation conduction along motor fibers of ulnar nerve, the residual time, the amplitude and duration of the action potential of the abductor fifth finger muscle have been examined in healthy young (20-29-aged), in elderly (60-74-aged) and old (75-aged and older) men and women. Statistically reliable changes in all the investigated aspects have been observed in men with ageing. On the contrary in women both the inhibition of the velocity of excitation conduction in the ulnar nerve and the increase in the residual time, as well as duration of the action potential of the abductor fifth finger muscle are not statistically reliable.

In women with ageing the duration of the simple motor response to light increases and the amplitude of the action potential of the abductor fifth finger muscle decreases to a greater extent than in men.

Institute of Orthopedics,
Ministry of Public Health of the Ukrainian SSR, Kiev

1. Бадалян Л. О., Скворцов И. А. Клиническая электронейромиография.— М.: Медицина, 1986.— 368 с.
2. Головченко Ю. И. Возрастные изменения нервных стволов.— Киев: Здоров'я, 1983.— 86 с.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия.— 2-е изд.— М.: Высш. школа, 1973.— 343 с.
4. Маньковский Н. Б., Литовченко С. В. Состояние высшей нервной деятельности и некоторые показатели экспериментально-психологических исследований у лиц старших возрастов // Журн. невропатологии и психиатрии.— 1985.— 85.— Вып. 9.— С. 1345—1348.
5. Подоба Е. В., Просекин А. М. Скорость реакции и возраст // Девятая науч. конф. по возраст. морфологии, физиологии и биохимии.— М., 1969.— Т. 2.— Ч. 2.— С. 123—125.
6. Семенова-Тян-Шанская В. В. Изменения в нервах человека в старческом возрасте // Тр. первого Всерос. съезда невропатологов и психиатров.— М., 1963.— Т. 2.— С. 277—284.
7. Танин С. А. Сравнительная характеристика возрастных особенностей кортикальных моторных реакций // Девятая науч. конф. по возраст. морфологии, физиологии и биохимии.— М., 1969.— Т. 2.— Ч. 2.— С. 238—239.
8. Тимко Н. А. Возрастные изменения скорости проведения возбуждения по моторным волокнам периферических нервов // Физиол. журн. СССР.— 1970.— 56, № 4.— С. 552—557.
9. Тимко Н. А. Характеристика латентного периода ахиллова рефлекса при старении // Тез. докл. первой Белорус. конф. геронтологов и гериатров.— Минск: Наука и техника, 1971.— С. 79—80.
10. Усов А. Г. Об особенностях выработки и одновременного осуществления различных двигательных рефлексов у престарелых людей // Журн. высш. нерв. деятельности.— 1960.— 10, № 5.— С. 663—668.
11. Фролькис В. В. Энергетические процессы при старении // Руководство по геронтологии.— М.: Медицина, 1978.— С. 73—84.
12. Bellis C. J. Reaction time and chronological age // Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.— 1933.— 6, N 30.— P. 801—803.
13. Brody H. J. Organization of the cerebral cortex. 3. A study in aging in the human cerebral cortex // J. Comp. Neurology.— 1955.— 102, N 2.— P. 511—556.
14. Corbin K. B., Gardner E. D. Decrease in number of myelinated fibres roots with age // Anat. Rec.— 1937.— 68, N 1.— P. 63—74.
15. Cottrell L. Histologic variations with age in apparently normal peripheral nerve trunks // Arch. Neurol. Psychiat.— 1940.— 43.— N 10.— P. 1138—1150.
16. Goodenough F. L. Developmental psychology. Second Edition.— New York; London, 1945.— 460 p.
17. Hodes R., Larabee M. G., German W. The human electromyogram in response to nerve stimulation and the conduction velocity of motor axons // Arch. Neurol. Psychiat.— 1948.— 60.— N 4.— P. 340—365.
18. Magladery J. W. Handbook of ageing and the individual.— Chicago, 1959.— 340 p.
19. Wagman J. H., Lasse H. Maximum conduction velocities of motor fibres of ulnar nerve in human subjects of various ages and sexes // J. Neurophysiol.— 1952.— 15, N 3.— P. 235—244.

Киев, ин-т ортопедии
М-ва здравоохранения УССР

Поступила 20.12.86