

Фізіологічна характеристика нервово-м'язового апарата у осіб похилого віку

Ф. І. Гришко, С. В. Литовченко

Лабораторія біології і відділ вікових змін нервової системи Інституту геронтології
та експериментальної патології АМН СРСР, Київ

Літературні дані про зміни в нервово-м'язовій системі осіб старечого віку дуже обмежені і здебільшого суперечливі.

Ми досліджували функціональний стан нервово-м'язового апарата осіб похилого віку. Поряд з клініко-неврологічним дослідженням ми вивчали електричну активність м'язів, міотонус, м'язову силу і хронаксію.

Методика досліджень

Дослідження проведені на 50 особах (20 чоловіків і 30 жінок) віком від 70 до 90 років, з них 40 осіб були 70—80 років. Для контролю було досліджено 30 осіб (15 чоловіків і 15 жінок) віком від 25 до 35 років.

Величину тону м'язів визначали міотонOMETром Сірмат (Угорщина). Дослідження проводили в стані спокою і при вольовому скороченні двоголового і триголового м'язів плеча, чотириголового і литкового м'язів.

Реобазу і хронаксію визначали імпульсним електронним стимулятором типу ІСЕ-01. Не спиняючись на характеристиці цього апарата, слід все ж відзначити, що принцип його роботи відрізняється від загальноприйнятих хронаксиметрів. Тому одержані нами величини реобазу і хронаксії відрізняються від стандартних (Бургінг, Уфлянд, Марков та ін.).

Реобазу і хронаксію визначали в стані розслаблення досліджуваних м'язів (двоголового і триголового м'язів плеча справа і зліва, короткого згинача великого пальця і міжкісткових м'язів кисті, чотириголового м'яза стегна, переднього великогомілкового і литкового м'язів і довгого розгинача великого пальця стопи).

При дослідженні електроміограми струми дії відводили через підсилювач до двох каналів шлейфного осцилографа. На третій канал подавали відмітку часу (1/50 сек) від таких м'язів: двоголового м'яза плеча правої і лівої рук, триголового м'яза обох рук, двоголового і чотириголового м'язів стегна, литкового і переднього великогомілкового м'язів. На досліджувані м'язи (функціональний і антагоніст) накладали напівсферичні срібні електроди, заповнені пастою, з відстанню між ними 2 см.

Фотореєстрацію проводили в стані спокою м'яза, потім при його скороченні та розслабленні. Момент подачі сигналу (досліджуваних заздалегідь навчали за сигналом згинати або розгинати кінцівки) реєстрували включенням відмітки часу.

Результати досліджень

При клінічному огляді осіб старечого віку виявлено ті чи інші прояви нечітко вираженого дифузного атеросклерозу. При дослідженні рухової сфери у більшості спостерігалася деяка екстрапірамідна недостатність, яка проявлялась дещо сповільненим темпом рухів, зменшенням їх амплітуди, незграбністю, недостатністю співдружних рухів, зміною ходи. Таке збіднення моторики довільних рухів приводило до деякого згладжування зовнішніх індивідуальних відмін у ході і манері триматись. Рефлекси на верхніх кінцівках (супінаторний з сухо-

виявлено. Це, можливо, зумовлено менш визначеною диференцированою функцій м'язів, розташованих на стегні, гомілці і стопі порівняно з м'язами, розташованими на плечі і кисті.

Поряд із зниженням гальванічної збудливості ми констатували і зниження чутливості шкіри до подразнюючого струму.

Характеризуючи в загальних рисах одержані результати хронаксії, можна сказати, що у осіб старечого віку співвідношення хронаксії м'язів-антагоністів, а також проксимальних і дистальних м'язів і хронаксії іннервованого нерва були в межах зазначених в літературі співвідношень. Порівнюючи величини хронаксії осіб старечого віку і контрольної групи, можна відзначити лише невелике вкорочення хронаксії двоголового, триголового, переднього великогомілкового м'язів і середнього нерва у осіб старечого віку. Хронаксія інших м'язів була однаковою, а в деяких випадках і більш довгою в порівнянні з контрольними дослідженнями. Отже, хронаксія не виявила спостережуваного нами (за показниками міотометрії і гальванічної збудливості м'язів) явного погіршення функціонального стану нервово-м'язового апарата. Це свідчить про те, що хронаксія не може бути об'єктивним показником функціонального стану нервово-м'язового апарата. Так, І. С. Берітов вказує, що в тих випадках, коли збудливість різко знижується або підвищується, хронаксія їй не відповідає. При збільшеній реобазі подвоєння її стає вже настільки сильним подразненням, що викликає ефект при меншій тривалості часу. Тому при погіршенні функціонального стану хронаксія не збільшується, а вкорочується. Так, у всіх випадках, коли є явні ознаки ослаблення швидкості перебігу процесу збудження, реобаза підвищується, а хронаксія або вкорочується, або не змінюється. Це спостерігається при стомленні (Л. Р. Плотникова), наркозі (Л. Р. Ціпуридзе, Тасакі) і т. ін. В наших дослідженнях ми також це спостерігали.

При дослідженні електроміограм виявилось, що період від подачі сигналу до виникнення потенціалів на електроміограмах у осіб похилого віку був довшим, ніж у контрольній групі. У осіб віком 25—35 років цей час здебільшого становив 0,1—0,5 сек (65% ЕМГ), на решті ЕМГ — 0,6—0,9 сек (28%) і лише в 7% випадків — 1,0—1,5 сек. У похилому віці на 40% ЕМГ час виникнення становив 1,0—2,6 сек, в 32% — 0,6—0,9 сек і значно рідше (28% випадків) становив 0,1—0,5 сек.

Подовження часу рефлексу треба розглядати як наслідок центральних змін, що, найімовірніше, зумовлюється центральною затримкою сприймання; можливо, порушується центральна передача, змінюється швидкість проведення і т. д.

Другою відмінною ознакою ЕМГ осіб старечого віку є дуже повільне збільшення амплітуди струмів дії до максимального значення. Тут майже в половині випадків (44%) тривалість ЕМГ до ділянки з максимальними струмами становить 1—3 сек, в інших випадках (33%) — 0,6—0,9 сек і рідко (23%) — 0,1—0,5 сек. Це пояснюється тим, що функціональні властивості м'язів осіб похилого віку знижені, протягом тривалого часу не настає повне скорочення усіх м'язових волокон, вони повільно включаються в скорочення, тому електропотенціали довго залишаються малої величини (див. електроміограми на рис. 1: а — в старечому віці і б — в контрольній групі).

Розряди із струмами великої амплітуди у осіб похилого віку не тривалі, незважаючи на те, що м'яз ще функціонує. В контрольній групі струми дії великої амплітуди виникають протягом усього часу, поки м'яз перебуває в скороченому стані. Швидке зменшення величини струмів дії, незважаючи на те, що м'яз ще функціонує, свідчить

про швидкий розвиток виснаження нечисленних синхронно функціонуючих нейромоторних одиниць. Струми дії досліджуваних м'язів осіб похилого віку характеризувались низькою амплітудою (табл. 2).

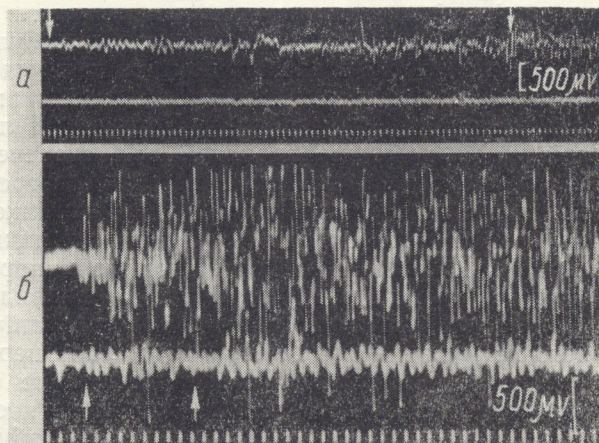


Рис. 1. Скорочення двоголового м'яза плеча:

а — досліджуваний П., 73 р., б — досліджуваний П., 35 р.
Верхня крива — двоголовий м'яз, середня — триголовий і нижня — відмітка часу.

Електроміограми на рис. 2 ілюструють різницю в амплітуді струмів дії осіб різного віку.

Таблиця 2

Амплітуда струмів дії в мкВ

	Амплітуда струмів дії	Верхні кінцівки		Нижні кінцівки	
		у осіб старечого віку в %	контрольна група в %	у осіб старечого віку в %	контрольна група в %
Початок скорочення	від 50 до 100	24	0	46	0
	» 100 » 200	53	12	43	22
	» 200 » 300	21	40	10	37
	» 300 » 400	2	48	1	39
	» 500 » 600	0	0	0	2
Повне скорочення	» 50 » 100	3	0	13	0
	» 100 » 200	24	0	36	2
	» 200 » 390	28	6	25	3
	» 400 » 600	25	10	18	27
	» 600 » 800	18	31	8	34
	» 900—1000 до 1200	2	53	0	34
Розслаблення	» 50 » 100	25	12	35	6
	» 100 » 200	50	28	50	25
	» 200 » 300	24	31	13	45
	» 300 » 400	0	25	2	23
	» 500 » 700	0	4		

Електропотенціали відводили від функціонуючого переднього великогомілкового м'яза (а — досліджувана Я., 78 років; б — досліджувана Б., 30 років).

У 78-річної рідше 300—400, рідше 300—600 мВ.

Частота імпульсів контролю. Наприклад, з частотою 60 імпульсів на секунду при повному скороченні в випадках частоти до 100—160 гц.

Тривалість скорочення обох груп досліджуваних новила 3—5 мсек, а в контрольній групі 2,5—3 мсек. Ступінь виснаження осіб старечого віку порівнювано з електроміограмою струму в м'язах 10—20 мсек, що вимірювалися Бухтала, І. В. фалка, які спостерігали дії в старості тривалістю 1 мсек і більше.

В антагоністичних м'язах дії незначні в обох групах (50—60 мВ).

Відсутність порушень у осіб старечого віку однакова частота струмів дії в обох групах, що дає можливість зробити висновок про збереження функції нервової системи і пр

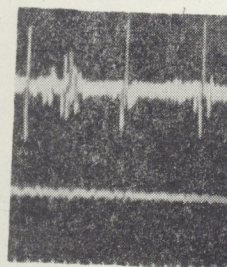


Рис. 3. Досліджуваний П., 78 років, скорочення литкового м'яза.

Верхня крива — литковий м'яз, середня — великогомілковий м'яз, нижня — відмітка часу.

Електроміограма досліджуваних осіб старечого віку, що виникли в розряді з амплітудою до 100 мВ.

На рис. 4 наведено електроміограму плеча (досліджувана Я., 78 років) в триваліх багаторазових скороченнях.

Ці особливості в старості свідчать про збереження функції нервової системи. Низьку амплітуду струмів дії в м'язах осіб старечого віку можна вважати за ознаку виснаження м'язової системи.

функціо-
язів осіб
2).

У 78-річної досліджуваної переважають струми дії 100—200 мкв, рідше 300—400, а у 30-річної — при повному скороченні — 800—900, рідше 300—600 мкв.

Частота імпульсів у старечому віці істотно не відрізнялась від контролю. На початку скорочення імпульси в обох групах проходили з частотою 60—95 гц (70%), при повному скороченні в 50% випадків частота збільшувалась до 100—160 гц.

Тривалість струмів дії в обох групах досліджуваних становила 3—5 мсек, але струми в 2,5—3 мсек спостерігались частіше в контрольній групі, ніж у осіб старечого віку, у яких зареєстровано струми тривалістю 10—20 мсек, що збігається з даними Бухтала, Пінеллі і Розенфалка, які спостерігали струми дії в старості тривалістю до 10 мсек і більше.

В антагоністі виникають струми дії незначної величини в обох групах (50 мкв).

Відсутність реципрокних порушень у осіб старечого віку та однакова частота проходження струмів дії в обох групах не дає можливості зробити висновок про порушення функцій центральної нервової системи і провідних нервів. Інколи струми дії виникали у вигляді групових розрядів, це явище могло зумовлюватись порушенням функцій центрів.

Прикладом може бути елек-

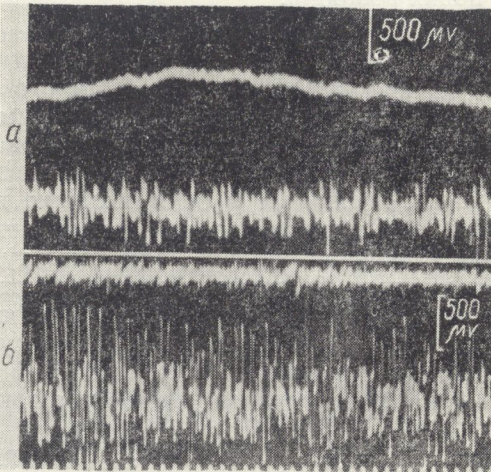


Рис. 2. Скорочення переднього великогомілкового м'яза:

а — досліджуваний Я., 78 р.; б — досліджуваний Б., 30 р. Верхня крива — литковий м'яз, середня — передній великогомілковий м'яз, нижня — відмітка часу.

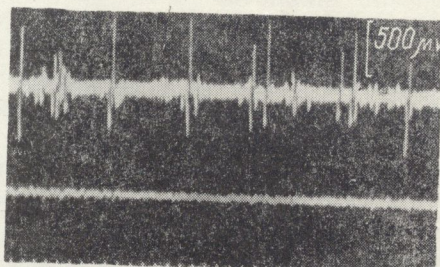


Рис. 3. Досліджуваний С., 71 р. Скорочення литкового м'яза.

Верхня крива — литковий м'яз, середня — передній великогомілковий, нижня — відмітка часу.

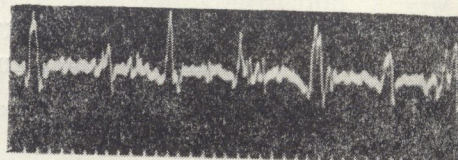


Рис. 4. Досліджувана А., 72 р.

Верхня крива — скорочення двоголового м'яза плеча, нижня — відмітка часу 1/50 сек.

троміограма досліджуваного С., 71 року (рис. 3), на якій зареєстровані струми дії, що виникають при функції литкового м'яза у вигляді групових розрядів з амплітудою 200—500 мкв.

На рис. 4 наведено запис електропотенціалів двоголового м'яза плеча (досліджувана А., 72 років), які виникають у вигляді поодиноких тривалих багатофазних струмів дії з амплітудою 200—300 мкв.

Ці особливості струмів дії на електроміограмах осіб похилого віку свідчать про зниження функціонального стану нервово-м'язового апарата. Низьку амплітуду струмів дії можна пояснювати відсутністю

синхронізації розрядів моторних одиниць; вона може вказувати на те, що в скороченні м'яза бере участь менша кількість м'язових волокон. Аналогічна картина описана для спастичних м'язів (С. І. Фудель-Осипова і Меженіна, 1955; В. Є. Майорчик, 1948, та ін.). Схожість з електроміограмами спастичних м'язів збільшується ще наявністю групових розрядів.

Висновки

1. У більшості осіб старечого віку м'язи на дотик були дряблі, атрофічні, вкорочені з подовженим сухожиллям. Ахілові рефлексі — пригнічені, значно ослаблена м'язова сила.
2. Поріг гальванічної збудливості при старінні підвищується.
3. Хронаксія у осіб похилого віку помітно не змінена.
4. Електроміограми характеризувались такими особливостями: а) повільним збільшенням амплітуди струмів дії до їх максимальної величини; б) незначною тривалістю перебігу максимальних струмів дії, незважаючи на скорочення м'язів; в) низькою амплітудою (300—500 мкВ) і частим виникненням групових розрядів; г) тривалість струмів дії переважно становила 3—5 мсек, а в деяких випадках — 10—20 мсек. Частота імпульсів була такою самою, як і в контрольній групі.

ЛІТЕРАТУРА

- Беритов И. С., Физиология нервно-мышечной системы, т. 1, 1959.
 Зимкин Н. В. и Коробков А. В., Некоторые вопросы физиологии, клиники и морфологии, Куйбышев, 1958, с. 114.
 Ильин Е. П., Труды Ленинградского сан-гигиен. мед. ин-та, 45, 1958, с. 135.
 Майорчик В. Е., Бюлл. exper. биол. и мед., т. 25, в. 3, 1948, с. 179.
 Мартынов В., Архив анат., гистол. и эмбриол., т. 17, № 2—3, 1937, с. 220.
 Фудель-Осипова С. И., Меженіна, Физиол. журн. АН УРСР, т. 1, № 2.
 Цкипуридзе Л. Р., Сообщение АН Груз. ССР, 3, № 9, 1942.
 Buchtal, Pinelli u. Rosenfalck, Acta Physiol., Scand., v. 32, N 2—3, 1954.
 Tasaki I., Am. J. Physiol., 125, 367, 1939.

Надійшла до редакції
19.II 1962 р.

Физиологическая характеристика нервно-мышечного аппарата у лиц пожилого возраста

Ф. И. Гришко, С. В. Литовченко

Лаборатория биологии и отдел возрастных изменений нервной системы
Института геронтологии и экспериментальной патологии АМН СССР, Киев

Резюме

Обследовано 50 человек относительно физически здоровых в возрасте 70—90 лет и в качестве контроля группа из 30 человек в возрасте 25—35 лет. У большинства лиц старческого возраста мышцы наощупь были дряблые, атрофичные, укороченные, с удлиненным сухожилием. Ахилловы рефлексy часто угнетены. Значительно снижено напряжение мышц, ослаблена мышечная сила. Порог гальванической возбудимости мышц в основном был повышен, хронаксия же не показала заметных изменений по сравнению с контрольной группой. Электромиограммы лиц преклонного возраста отличались очень медленным нарастанием амплитуды токов действия до их максимальной величины; незначительной продолжительностью следования максимальных токов действия, несмотря на продолжающееся сокращение

мышцы; низкой амплитудой, но частым возникновением импульсов в сек. Продолжительность сокращения в некоторых случаях. Надо полагать, что мышечного аппарата периферическом его звене в старческом возрасте фактора в отмеченных изменениях, нельзя исключить нервной системы.

Physiological Ch

Laboratory of biology and
Institute of Gerontology

The authors examined 50 aged 70—90 years, and a control group of 30 aged 25—35 years. In most old persons the muscles were flaccid, atrophied, shortened, and the tendons were elongated sinews. The tension of the muscles was weakened. The threshold of galvanic excitability was, in the main, raised compared with the younger group. However, the amplitude up to the maximum current aftereffect of the action current amplitude of group discharge differ from that of the younger group, is, in the main, equal to 20 m sec.

It should be inferred that the neuromuscular apparatus, peripheral link, are associated with the changes. However, acknowledged changes in the participation of the discharge, higher up cannot be excluded.

мышцы; низкой амплитудой токов действия (300—500 мкв) и довольно частым возникновением групповых разрядов. Частота следования импульсов в сек не отличалась от показателей контрольной группы. Продолжительность тока действия в основном равна 3—5 мсек, а в некоторых случаях увеличена до 10—20 мсек.

Надо полагать, что снижение функционального состояния нервно-мышечного аппарата обусловлено преимущественно изменениями в периферическом его звене, связанными с нарушением структуры тканей в старческом возрасте. Однако, признавая значение периферического фактора в отмеченных изменениях функции нервно-мышечного аппарата, нельзя исключить участия и вышележащих отделов центральной нервной системы.

Physiological Characteristics of the Neuromuscular Apparatus in Persons of Advanced Age

F. I. Grishko and S. V. Litovchenko

Laboratory of biology and division of changes with age of the nervous system of the Institute of Gerontology and Experimental Pathology of the Academy of Medical Sciences of the USSR, Kiev

Summary

The authors examined 50 subjects in relatively good physical health, aged 70—90 years, and a control group of 30 subjects, aged 25—35 years. In most old persons the muscles were flabby, atrophied, shortened with elongated sinews. The Achilles reflex was frequently suppressed. The tension of the muscles was considerably reduced, muscular force was weakened. The threshold of galvanic excitability of the muscles was raised in the main, chronaxia did not reveal any perceptible changes as compared with the control group. The electromyograms of persons of advanced age were distinguished by a very slow rise of action current amplitude up to the maximum value, a slight duration of maximum action current aftereffect despite continuation of muscular contraction, a low action current amplitude (30—500 мсв) and a fairly frequent appearance of group charges. The frequency of impulses per second does not differ from that of the control group. The duration of the action current is, in the main, equal to 3—5 m sec., in some cases rising to 10—20 m sec.

It should be inferred that a lowering of the functional state of the neuromuscular apparatus conditioned chiefly by changes in its peripheral link, are associated with disturbance of tissue structure in old age. However, acknowledging the significance of the peripheral factor in the noted changes in the function of the neuromuscular apparatus, the participation of the divisions of the central nervous system situated higher up cannot be excluded.