

Г. Г. АСЛАНЯН

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ПАРНОЙ И РАЗДЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ВЕСТИБУЛЯРНЫХ АППАРАТОВ ЧЕЛОВЕКА

После известных работ Фритча и Гитцига (Fritsch u. Hitzig [12]), Н. Е. Введенского [6] вопрос парной и раздельной работы больших полушарий головного мозга (б. п. г. м.) изучался в лаборатории И. П. Павлова (К. М. Быковым и А. Д. Сперанским [5], Н. И. Красногорским [8]), Э. Ш. Айрапетьянца [2], Э. А. Асратяна [4], К. С. Абуладзе [1], Д. М. Гедевани [7] и др. Этими работами на примерах функций самых различных органов были раскрыты многие стороны парной и раздельной работы б. п. г. м., тем самым и самих этих органов.

Известно, что и рецепторная, и корковая части вестибулярного анализатора также имеют парное и симметричное расположение, но парная и раздельная работа вестибулярных аппаратов изучена недостаточно, чем и диктуется целесообразность опубликования полученных нами данных, относящихся к этому вопросу.

Наблюдения проведены в двух сериях у 3-х здоровых лиц, в возрасте от 18 до 30 лет. Пользовались условнорефлекторным методом изучения деятельности вестибулярного анализатора. Раздражение вестибулярного анализатора производилось колорической пробой (в первой серии оно служило безусловным, а во второй серии условным раздражителем) с помощью 200 мл. шприца Жанэ. К кончику шприца через маленькую резиновую трубочку прикреплялся стеклянный тройник, на остальные два конца которого были надеты длинные резиновые трубки. Последние своими противоположными концами вставлялись во входы наружных слуховых проходов испытуемого. С помощью зажимов на этих трубках вода (25°) из шприца через эти трубки по задачам опыта вливалась в левое или правое ухо (50—100 мл из расчёта 2 мл за 1 сек.). Все эти предметы помещались позади испытуемого так, что ему не видны были подготовка и произведение манипуляции. Вытекающая из наружного слухового прохода вода собиралась в почкообразный тазик, поддерживаемый у ушной раковины (всегда одновременно с обеих сторон) помощником (рис. 1).

I серия. Как указывалось выше, в этой серии наблюдений раздражение вестибулярного анализатора служило безусловным раздражителем. В качестве вестибулярных реакций пользовались изменением количества лейкоцитов в периферической крови под влиянием раздражений вестибулярного анализатора [3, 10].

В одни и те же часы дня испытуемого вызывали в экспериментальную комнату, усаживали на стул, в наружные слуховые проходы вставляли

концы резиновых трубок, идущих от шприца Жанэ, затем спиртовым ватным шариком вытирали кончик 4-го пальца руки, прокалывали иглой Франка, брали кровь на подсчёт лейкоцитов (по камере Горяева-Предтеченского). После раздражения вестибулярного анализатора снова бралась кровь из проколотого пальца для подсчёта лейкоцитов.

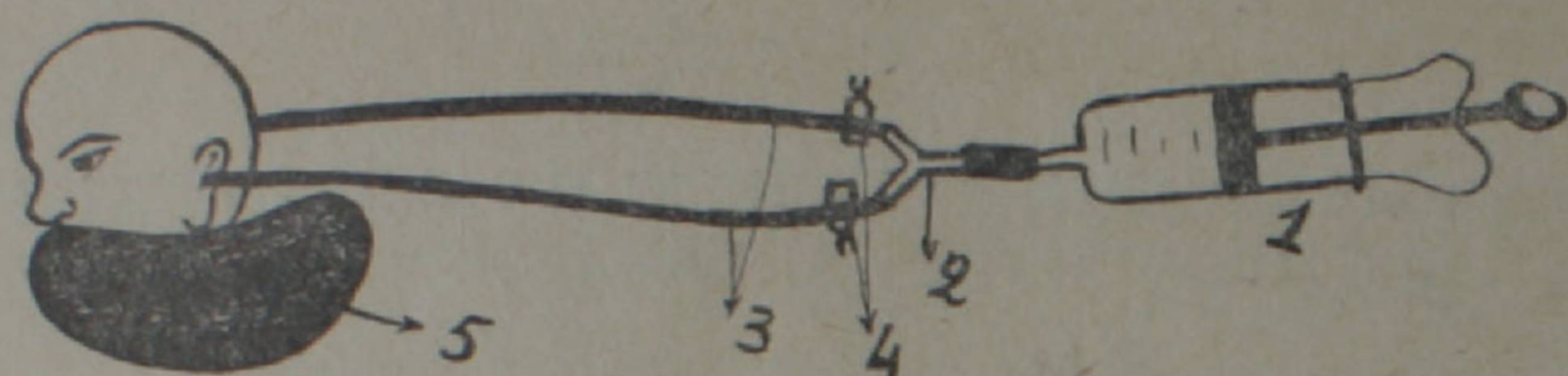


Рис. 1. 1 — Шприц Жанэ. 2.—Стеклянный тройник. 3.—Резиновые трубки. 4.—зажимы. 5.—Почкообразный тазик.

После определения у каждого испытуемого силы надпорогового (вливание в ухо 50—60 мл $+25^{\circ}\text{C}$ воды в течение 25—30 сек.) и сильного (вливание в ухо 80—100 мл $+25^{\circ}\text{C}$ воды в течение 40—50 сек.) вестибулярного раздражения, что были различны у разных испытуемых, и установления характера и интенсивности наступающих под их влиянием изменений в количестве лейкоцитов периферической крови, были начаты опыты по условнорефлекторному воспроизведению этих реакций. Обычно у наших испытуемых надпороговое вестибулярное раздражение вызывало увеличение количества лейкоцитов (примерно на 3—5 тысяч в 1 мл крови), а сильное—уменьшение (в таких же пределах).

Условным раздражителем служили вытирание и прокол 4-го пальца руки иглой Франка (что обычно производится в каждом опыте для взятия крови на подсчёт лейкоцитов), причём эти манипуляции на левой руке служили условным сигналом надпорогового, а на правой руке—сильного вестибулярного раздражения. Разумеется, вызов испытуемого, обстановка и вся подготовка опыта (без вытирания и прокола пальца) не могли иметь значение условного сигнала, так как до вытирания и прокола пальца испытуемый не мог знать какой силы раздражение будет произведено. Они вызовут, по-видимому, только определённую перестройку в центральной нервной системе испытуемого—готовность к реакциям того или иного характера.

Наблюдения проведены у двух испытуемых (Ф. К., Э. А.). Вытиранию и проколу 4-го пальца левой руки следовало умеренно надпороговое раздражение левого вестибулярного аппарата, вытиранию и проколу же 4-го пальца правой руки—сильное раздражение правого вестибулярного аппарата. После 8—9 сочетаний у Ф. К. и 10 сочетаний у Э. А. был получен чёткий условный рефлекс, причём, дифференцировочный: один и тот же условный сигнал с 4-го пальца левой руки вызывал увеличение количества лейкоцитов периферической крови (на 2,6—3,4 тыс. в 1 мл крови), а с симметричного участка правой руки—уменьшение количества лейкоцитов (в пределах трех тысяч в 1 мл крови) (табл. 1).

Вслед за этим было произведено угасание условного рефлекса с

правой руки—вытирание и прокол 4-го пальца правой руки не подкреплялось безусловным раздражением. После 3—4 неподкреплений у обоих испытуемых условный рефлекс с 4-го пальца правой руки угас—вытирание и прокол его не вызывали никакой реакции, но это не влияло на силу и характер рефлекса с симметричного пальца левой руки, вытирание и прокол которого, как прежде, у обоих испытуемых вызывал увеличение количества лейкоцитов периферической крови.*

Таблица 1

	С о ч е т а н и е									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Раздраж. левого вестибул. аппарата	5400	600	5800	5200	6000	5600	7800	7400	9000	8600
Взятие крови с левого пальца	9800	8600	10200	8800	9000	9400	—	—	—	—
Раздраж. правого вестибул. аппарата	5800	5200	6200	5600	5000	4800	4000	3000	2800	
Взятие крови с правого пальца	2400	3000	2400	2200	3200	—	—	—	—	

Образование условного рефлекса у испытуемого Ф. К. (раздельная работа вестибулярных аппаратов). Числитель—количество лейкоцитов в 1 мл крови после условного сигнала. Знаменатель—количество лейкоцитов в 1 мл крови после безусловного рефлекса.

Данные эти говорят о раздельной работе вестибулярных аппаратов—правого и левого симметричных отделов вестибулярного анализатора. Разумеется, это вовсе не значит, что рефлекторная дуга условного рефлекса с левого или правого вестибулярного аппарата включает в себя корковую зону большого полушария только соответствующей стороны. II серия. Задачей этой серии наблюдений было изучение парной работы вестибулярных аппаратов. Для этой цели мы у двух испытуемых (Э. А., Г. А.) выработали условный пищевой рефлекс, где условным сигналом служило слабое надпороговое раздражение левого вестибулярного аппарата (вливание в ухо 40 мл +25°C воды). Безусловным раздражителем служила дача (через минуту после прекращения условного сигнала) испытуемому кусочка лимона, вызывающего обильное слюноотделение.

После 6 сочетаний у Г. А. и 7 сочетаний у Э. А. один только условный сигнал—раздражение левого вестибулярного аппарата—вызывал обильное слюноотделение. Условный рефлекс налицо. После 2—3 подкреплений условного рефлекса раздражение правого вестибулярного аппарата, не производившееся ни разу в эти дни, также вызывало у испытуемых слюноотделение.

* Ранее подобные наблюдения с такими же результатами нами были проведены с помощью вращательной пробы.

Эти наблюдения несомненно показывают парную работу вестибулярных аппаратов.

В дальнейшем, безусловным раздражителем (дачей лимона) подкреплялось раздражение только правого вестибулярного аппарата, вследствие чего, после 3 таких сочетаний, раздражение левого вестибулярного аппарата не вызывало слюнной реакции, раздражение же правого вестибулярного аппарата вызывало обильное слюноотделение. Этим, в дополнение I серии, было доказано, что в определённых условиях можно разъединить функцию правого и левого вестибулярных аппаратов, точнее, симметрично расположенных отделов вестибулярного анализатора.

Таким образом, наблюдения I серии (частично и II) нас убеждают в возможности раздельной работы левого и правого вестибулярных аппаратов—симметричных отделов вестибулярного анализатора.

Наблюдения же II серии показывают парную работу вестибулярных аппаратов, что соответствует данным экспериментальных работ Андерсона и Гернанда (Andersson a. Gernandt [11]), С. Н. Хечинашвили [9], доказавших связь каждого лабиринта с обоими полушариями, включая и кору г. м.

Следовательно, нельзя сказать, что вестибулярные аппараты работают только парно или только раздельно. Как явствует из приведенных наблюдений, проведенных с применением самых простых (но строго объективных) приёмов, вестибулярные аппараты, как симметричные органы—симметричные отделы вестибулярного анализатора, в обычных нормальных условиях могут работать и парно, и раздельно. Это зависит от силы и направленности раздражений, от условий окружающего мира в данный момент и т. д. Сказанное полностью гармонирует с известными данными парной и раздельной работы б. п. г. м. Разумеется, одни корковые центры (анализаторы вообще) в данный момент могут работать парно, другие—раздельно.

Однако следует сказать, что, по-видимому, в естественных условиях превалирует парная работа вестибулярных аппаратов—вестибулярный анализатор функционирует как единое целое. Ведь в большинстве случаев или раздражаются одновременно оба аппарата, или тот или иной процесс, возникший в одном полушарии, в той или иной степени отражается и в симметричной зоне другого полушария.

Апаранская больница

Поступило 25.IV 1962 г.

Գ. Գ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՄԱՐԴԿԱՆՅ ՎԵՍԵԲՈՒՆԱՐ ԱՊԱՐԱՏՆԵՐԻ ԶՈՒՅԳ
ԵՎ ԱՌԱՆՁԻՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՄԱՍԻՆ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Երեք տոռը մարդկանց մոտ պայմանական ռեֆլեքսների մեթոդով ուսման արդյունք է վերաբերության արարատների դույզ և անանձին աշխատանքը:

Վեստիբուլյար ապարատի գրգռումը կատարվել է կոորդինատային նմուշով, որը դիտումների առաջին սերիայում հանդիսացել է որպես անպայման, իսկ երկրորդ սերիայում պայմանական գրգռիչ:

Առաջին սերիայում որպես վեստիբուլյար ռեակցիա օգտվել ենք վեստիբուլյար ապարատի գրգռումների ազդեցությամբ պերիֆերիկ արյան մեջ լեյկոցիտների քանակի փոփոխումներից, որոնք տարբեր են լինում չափավոր վերջնաֆալին և ուժեղ գրգռումների ժամանակ: Զորրորդ մատի ծայրի մաքրումն ու ծակումը ֆրանկի ասեղով ծառայել է որպես պայմանական ազդանշան, ընդ որում ձախ ձեռքի դեպքում՝ աջ վեստիբուլյար ապարատի չափավոր վերջնաֆալին գրգռումների (որը առաջ է բերում լեյկոցիտների քանակի ավելացում), իսկ աջ ձեռքի դեպքում՝ աջ վեստիբուլյար ապարատի ուժեղ գրգռումների (որը առաջ է բերում լեյկոցիտների քանակի պակասում) համար:

Քննված երկու մարդու մոտ էլ այդ ձևով ստացվել է պայմանական ռեֆլեքս, այն էլ միանգամից դիֆերենցիալ—նույն պայմանական գրգռիչը ձախ և աջ կողմում օգտագործելիս առաջ է բերել հակադիր ռեակցիա՝ առաջին դեպքում լեյկոցիտների քանակի ավելացում, երկրորդ դեպքում—պակասում:

Մեկի մարումը չի անդրադարձել մյուսի ուժի և բնույթի վրա:

Այդ դիտումները խոսում են վեստիբուլյար ապարատների առանձին աշխատանքի մասին:

Երկրորդ սերիայում ձախ վեստիբուլյար ապարատի գրգռումը (պայմանական գրգռիչ) զուգորդվել է հիվանդին լիմոն տալով (անպայման գրգռիչ): Դիտումները տարվել են երկու մարդու մոտ:

Պայմանական ռեֆլեքսի առաջացումից հետո (առատ թքարտադրություն վեստիբուլյար ապարատի գրգռումից) աջ վեստիբուլյար ապարատի գրգռումը, որը մինչև այդ ոչ մի անգամ չէր զուգակցվել լիմոն տալով, առաջ է բերել նույնանման առատ թքարտադրություն, ցուցադրելով վեստիբուլյար ապարատի զույգ աշխատանքը:

Ստացված բոլոր տվյալները բերում են այն եզրակացության, որ վեստիբուլյար ապարատները՝ վեստիբուլյար անալիզատորի սիմետրիկ մասերը նորմալ պայմաններում, կախված գրգռիչի ուժից, միջավայրի պայմաններից տվյալ մոմենտում և այլն, կարող են աշխատել և առանձին, և զույգ: Թեև հավանաբար, բնական պայմաններում գերիշխում է նրանց զույգ աշխատանքը՝ վեստիբուլյար ապարատը գործում է որպես մի ամբողջություն:

ЛИТЕРАТУРА

1. Абуладзе К. С. Изучение рефлекторной деятельности слюнных и слёзных желёз. 1953.
2. Айрапетьянц Э. Ш. Высшая нервная деятельность и рецепторы внутренних органов. М—Л, 1952.
3. Асланян Г. Г. Влияние вестибулярного раздражения на периферический состав крови и роль коры головного мозга в этом. Изв. АН АрмССР (биол. н.), 1960, 3, 37—46.
4. Асратян Э. А. Физиология центральной нервной системы. М, 1953.
5. Быков К. М., Сперацкий А. Д. Собака с перерезанным corpus callosum. Труды физ. лаборатории им. И. П. Павлова, 1924, т. 1, в. 1, 47—59.
6. Введенский Н. Е. Журнал общества охраны народного здоровья, 1897. 1.
7. Гедевани Д. М., Вепхвадзе Г. Л. О парной и раздельной работе больших полушарий головного мозга. Тбилиси, 1956.

8. Красногорский Н. И. О процессе задерживания и о локализации кожного и двигательного анализатора в коре больших полушарий у собаки. Диссертация, 1911.
9. Хечинашвили С. Н. Вестибулярная функция. Тбилиси, 1958.
10. Шукурян К. Г., Асланян Г. Г. Юб. IV науч. сессия ин-та переливания крови им. проф. Р. О. Еоляна, посвящ. 25-летию службы крови в Армении. Тезисы. Ереван, 1956, 99—101.
11. Andersson S. a. Gernandt B. E. Cortical projection of vestibular nerve in cat. *Acta oto-Laryngol.*, Suppl. 116. 10, 1954.
12. Fritsch u. Hitzig *Arch. Anat., Physiolog.*, 1. 300. (Цитата по Д. М. Гедевани).