

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

Г. Е. ГРИГОРЯН

К ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ПЕРЕСТРОЙКАМ ПРИ
ПОВРЕЖДЕНИИ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АППАРАТА У СОБАК
В ОНТОГЕНЕЗЕ

Согласно «общей» эволюционно-онтогенетической теории пластичности поврежденного организма компенсация нарушенных функций при любом повреждении центральной нервной системы или же периферических сенсомоторных органов характеризуется тем, что у более молодых организмов нарушенные функции восстанавливаются гораздо быстрее и полнее, чем у взрослых [1, 3].

Наши же исследования [7—10] показали, что компенсаторно-адаптационные свойства поврежденного организма различны в зависимости от возраста животного и поврежденной орган-системы. Так, если при повреждении различных отделов центральной нервной системы темп и степень совершенства функциональных перестроек в восходящем возрастном ряду животных снижаются, то при повреждении опорно-локомоторного аппарата (ампутация двух конечностей) они, наоборот, нарастают.

Из работ ряда ученых [15, 16] известно, что чем выше стоит животное в филогенетическом ряду, тем быстрее и полнее происходит компенсация лабиринтных нарушений. Можно было полагать, что подобная закономерность могла бы иметь отражение и в онтогенетическом ряду животных в случае повреждения вестибулярного аппарата—одного из звеньев афферентных систем, участвующих в обеспечении «рефлекса положения».

Для выяснения значения полукружных каналов в компенсаторно-адаптационных реакциях при ампутации конечностей у собак в онтогенезе мы, по предложению Л. С. Гамбаряна, проводили настоящее исследование.

Опыты проводились на 16 собаках различного возраста, из коих было 9 щенят и 7 взрослых собак. Разрушение лабиринтов производилось по общепринятому способу [13].

В первом варианте опытов (4 щенка и 2 собаки) функциональные перестройки в статокинетической координации вызывались на фоне поврежденного вестибулярного аппарата, во втором (5 щенят и 5 собак)—лабиринтэктомия производилась после ампутации двух конечностей. Во

всех случаях операция—разрушение полукружных каналов—осуществлялось одномоментно, двусторонне.

Опыты первого варианта показали, что выключение периферического рецепторного аппарата вестибулярного анализатора как у щенят (в возрасте 3,5 месяцев), так и у взрослых собак не приводит к длительному выпадению локомоторной функции на четырех конечностях.

На второй день после операции животные, преодолевая некоторую трудность, могли самостоятельно приподниматься на все четыре конечности и передвигаться (рис. 1а). При этом были налицо все характер-

ные симптомы «лабиринтного повреждения», подробно описанные в литературе [7, 12, 2, 14].

Спустя два месяца после повреждения вестибулярного аппарата, при наличии значительной компенсации нарушенных статической и локомоторной координаций, у всех животных данной группы была произведена перекрестная ампутация передней и задней конечностей.

На третий день после ампутации взрослые собаки после нескольких неудачных усилий начинали совершать некоординированные шагательные движения на двух конечностях. В течение первых двух недель после ампутации шло постепенное совершенствование локомоторного акта, хотя он еще не достигал уровня локомоции «двуногих» собак с интактными лабиринтами.

Что же касается щенят, то спустя две недели после ампутации они сохранили форму передвижения в виде ползания, но временами эпизодически локомоция осуществлялась также и шагом, с помощью двух конечностей, значительно согнутых в суставах (рис. 1б). Через 4—5 месяцев после ампутации наступало значительное улучшение положения звеньев конечностей и туловища,

щенки начинали относительно устойчивее удерживаться на двух точках опоры и передвигаться подпрыгивая (рис. 1в).

Итак, несмотря на значительный срок после операции (7 месяцев после лабиринтэктомии и 5 месяцев после ампутации), степень совершен-

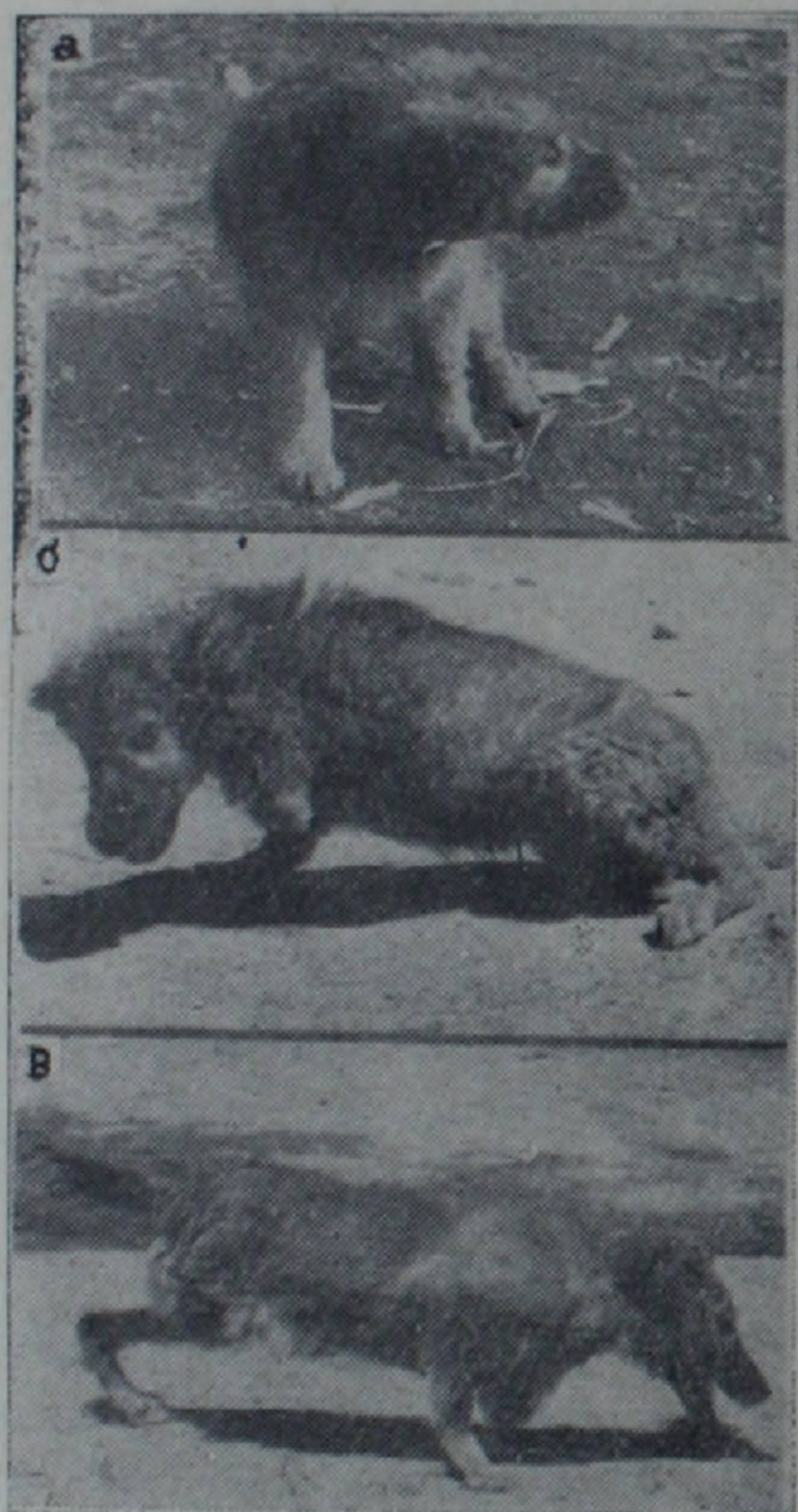


Рис. 1. Щенок № 86, в возрасте 3,5 мес.: а) на второй день после одномоментного билатерального разрушения лабиринтов. Снимок сделан в момент вынужденного поворота головы влево; б) спустя 2 мес. после лабиринтэктомии произведена ампутация передней и задней конечностей. Снимок сделан в конце второй недели после ампутации; в) спустя 4—5 мес. после второй операции (ампутация).

ства (темп, ловкость, прямолинейность и соразмерность движений) функциональных перестроек в статокINETической координации у щенят не достигала такого уровня, какого она достигала у взрослых собак ко второй-третьей неделе после ампутации.

Во втором варианте опытов у двух щенят одного помета (щенки №№ 99—100) в возрасте 4 месяцев, после перекрестной ампутации двух конечностей, производилось разрушение полукружных каналов.

В течение первых 10 дней после операции отмечалась полная декомпенсация статической и локомоторной функций на двух лапах. Передвижение щенят осуществлялось ползком или же в виде бросков. Спустя 30—40 дней, помимо указанных форм локомоции, животные начинали производить медленные, неловкие шагательные движения на значительно согнутых двух конечностях, причем, часто теряя равновесие, падали на грудь, упираясь мордочкой в землю.

В конце второго месяца появилось определенное улучшение положения конечностей, которые стали более разогнутыми. Наступило улучшение также и в координации движения. Дальнейшее наблюдение за этими щенками (которое продолжалось в течение более чем 12 месяцев) констатировало значительное повышение двигательной активности и убыстрение темпа передвижения на двух конечностях.

Лабиринтэктомия у щенят в возрасте 5—6 месяцев приводит к более кратковременному выпадению локомоторной функции. Здесь наблюдается такая же динамика, постепенность перестройки нарушенных функций, как у предыдущих щенят, лишь с той разницей, что в данном случае процесс восстановления идет в более коротких интервалах времени. В течение первой недели после разрушения вестибулярного аппарата щенки передвигались ползком (рис. 2б). Более того, сидя на месте, опираясь на переднюю лапу, они приподнимали туловище, а задняя конечность оказывалась в это время полностью согнутой в суставах (рис. 2в). В конце второй недели наступило заметное улучшение положения конечностей и туловища, и щенки стали переходить от ползания к ходьбе на двух конечностях с опорой на пальцы (рис. 2г). При этом часто наблюдалось нарушение равновесия, и щенки падали на землю. В дальнейшем (спустя 3 месяца) локомоторная функция все более совершенствовалась. Данные, полученные на 6—7-месячных животных, согласуются с подобными же результатами, недавно описанными в литературе [5].

Повреждение вестибулярного аппарата у взрослых ампутированных собак приводило также к кратковременному нарушению локомоторного акта. Первые попытки ходьбы появились на 3—7-й день после операции. Однако они отличались довольно резкими нарушениями координации движения. Собаки часто падали то на один, то на другой бок. Были налицо все характерные симптомы лабиринтного нарушения. В течение последующих двух-трех недель шло дальнейшее совершенствование локомоторной функции (рис. 3).

Обобщая результаты исследования, можно сделать следующие заключения:

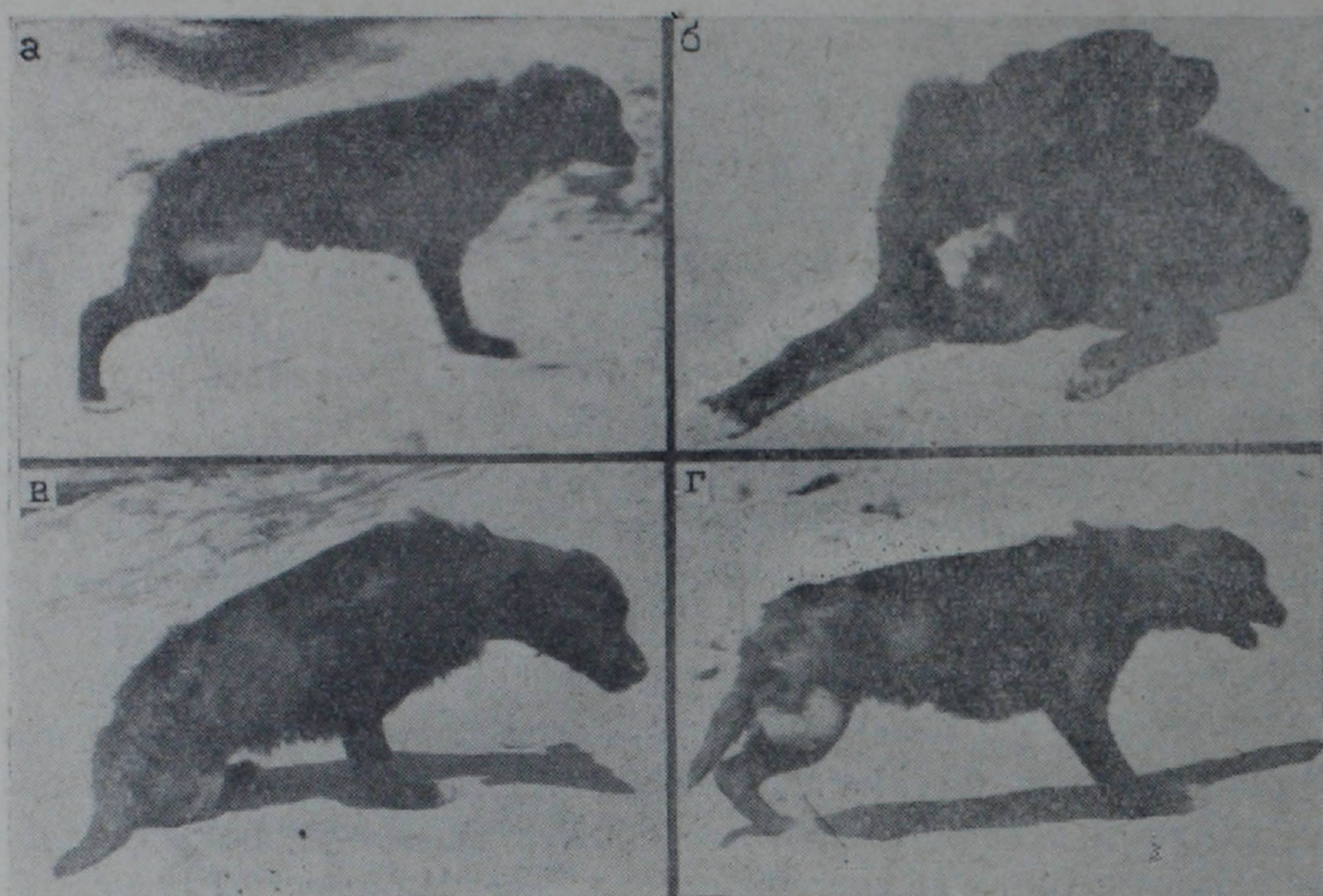


Рис. 2. Динамика функциональных перестроек после билатерального разрушения лабиринтов. Щенок № 89, в возрасте 5—6 мес.; а) на 5-й день после перекрестной ампутации двух конечностей; б) на 3-й день после разрушения лабиринтов (момент вынужденного поворота головы влево); в) на 7-й день после лабиринтэктомии; г) на 14—15-й день после лабиринтэктомии.

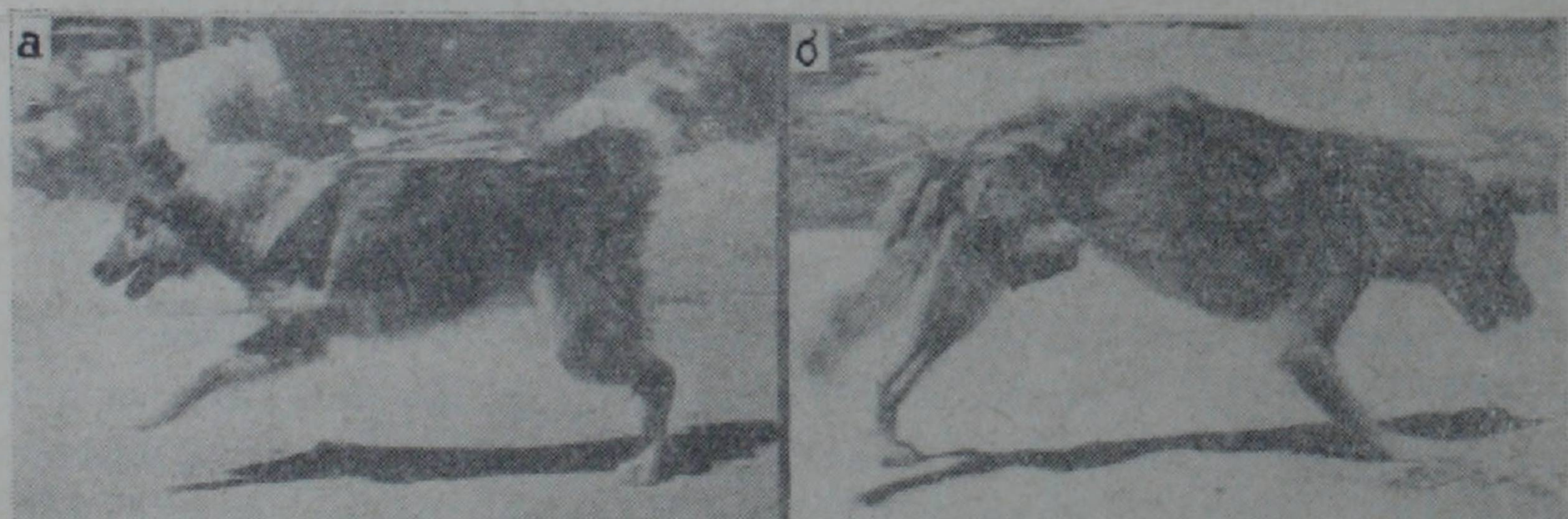


Рис. 3. Собака № 65, в возрасте 2—3 лет; а) на 3-й день после ампутации передней и задней конечностей «крест-накрест»; б) на 8-й день после лабиринтэктомии.

1. Одномоментное билатеральное разрушение вестибулярного аппарата у собак с ампутированными двумя конечностями и онтогенезе вызывает различной степени и длительности нарушения статической и локомоторной функций в зависимости от возраста. Чем моложе животное (до 4-месячного возраста), тем длительнее и менее совершенное процесс компенсации нарушенных локомоторных функций.

2. Вестибулярный аппарат является одним из важных звеньев в системе периферических рецепторных органов равновесия, обеспечивающих функциональную перестройку при ампутации двух конечностей.

3. Настоящий экспериментальный материал в совокупности с результатами наших прежних исследований по пластичности поврежденного организма дает новую аргументацию того положения, что функциональные перестройки в травмированном организме, отражающие динамические отношения центрально-периферических аппаратов, в зависимости от повреждаемого органа или системы и возраста животного осуществляются различным путем, с различной скоростью и совершенством [6].

С этой точки зрения понятие пластичности (приспособляемости) поврежденного организма должно определяться конкретно: пластичность **интактной** и пластичность **поврежденной** центральной нервной системы [11].

Институт физиологии им. акад. Л. А. Орбели
АН АрмССР

Поступило 27.X 1960 г.

Գ. Ե. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՎԵՐԱԿԱՌՈՒՑՈՒՄՆԵՐԸ ՇՆԵՐԻ ՎԵՍՏԻԲՈՒԼԱՐ ԱՊԱՐԱՏԻ ՎՆԱՍՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Անցյալ տարիների մեր հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ վնասված օրգանիզմի կոմպենսատոր-հարմարվողականության հատկությունները տարբեր են, նայած կենդանու տարիքին և վնասված օրգան-սխտեմին: Այսպես՝ եթե կենտրոնական նյարդային համակարգության վնասման դեպքում խանգարված ֆունկցիաների վերականգնման արագությունը և կատարելագործման աստիճանը հետծննդյան զարգացման էտապում աստիճանաբար նվազում են, ապա նույն պայմաններում, սակայն կենդանու երկու ծայրանդամների անդամահատման դեպքում, ընդհակառակը, աճում են:

Հարց է ծագում՝ արդյո՞ք վերջին օրինաչափությունը հատուկ է վնասված բոլոր ծայրային զգացող օրգաններին, թե՞ միայն վերջույթներին: Այս նպատակով, փորձի ենթակա տարբեր հասակի 15 շների մոտ (3 ամսականից մինչև 2—3 տարեկան) սկզբում կատարվել է երկու վերջույթների անդամահատում, ապա ֆունկցիաների վերականգնումից հետո միաժամանակ երկու կողմից հեռացվել են ներքին ականջի կիսաշրջանաձև խողովակները (հավասարակշռության օրգանները): Մյուս դեպքում, սկզբում վնասվել է վեստիբուլյար ապարատը, ապա կատարվել է ծայրանդամների անդամահատում:

Փորձի արդյունքները ցույց տվեցին, որ՝

1. Վեստիբուլյար ապարատի երկկողմանի վնասումն անդամահատված շների մոտ առաջ է բերում ստատոկինետիկ կոորդինացիայի տարբեր աստիճանի և տեղումնային խանգարումներ, նայած կենդանու հասակին: Որքան երիտասարդ է նա (մինչև 4 ամսական), այնքան դանդաղ և պակաս լիարժեքությամբ են վերականգնվում խանգարված լոկոմոտոր ֆունկցիաները:

2. Ստացված տվյալները նոր հիմնավորում են տալիս այն դրույթին, որ վնասված օրգանիզմում խանգարված ֆունկցիաների վերականգնման օրինաչափությունը տարբեր է, նայած կենդանու հասակային զարգացման աստիճանին և վնասված օրգան-սխտեմին:

Այս տեսակետից հիմք կա ասելու, որ վնասված օրգանիզմի պլաստիկականության հասկացողությունը պետք է ձևակերպվի կոնկրետ՝ մի կողմից ինտակտ, մյուս կողմից՝ վնասված կենտրոնական նյարդային համակարգության նկատմամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Айрапетьянц Э. Ш. Вопросы сравнительной физиологии анализаторов. Сб. тр., 1960, стр. 9—40.
2. Асратян Э. А. Физиологический журнал СССР, 1947, 33, 3.
3. Асратян Э. А. Физиология центральной нервной системы. М., 1953.
4. Бехтерев В. М. Основы учения о функциях мозга. 1905, 4.
5. Гамбарян Л. С. ДАН СССР, 1959, 125, 2.
6. Гамбарян Л. С. и Григорян Г. Е. ДАН СССР, 1957, 117, 3.
7. Григорян Г. Е. Второе совещание, посвященное компенсаторным приспособлениям при органических поражениях ц. н. с. Тезисы докл., Ереван, 1956.
8. Григорян Г. Е. Известия АН АрмССР (биол. сер.). 1957, 10, 3.
9. Григорян Г. Е. Известия АН АрмССР (биолог. серия), 1958, 11, 4.
10. Григорян Г. Е. ДАН АрмССР, 1959, 28, 1.
11. Григорян Г. Е. К функциональным перестройкам при интактном и поврежденном двигательном анализаторе в онтогенезе. Дисс., Ереван, 1960.
12. Попов Н. Ф. Советская невропатология, психиатрия и психогигиена, 1932, 1, 9—10.
13. Ундриц В. Ф. Болезни уха, носа и горла (руководство для врачей), 1936, 1.
14. Филатов И. В. Сб. трудов Архангельского мед. ин-та, 1957, 15.
15. Ewald R. Physiologische Untersuch. über d. Endorgan des werv. Octavus., 1892.
16. Magnus R. Körperstellung. Berlin, 1924.