Содержание

Введение

Эволюция локомоции

Виды локомоции

Локомоция в воде, воздухе и на суше

Заключение

Список литературы

Введение

ЛОКОМОЦИЯ - у животных - передвижение, активное перемещение в пространстве: ползание, ходьба, бег, лазание, плавание, полет и пр. Производится (преимущественно у низших животных) путем сокращения мускулатуры (или ее аналогов) тела животного с помощью специальных эффекторов - органов передвижения: ресничек, жгутиков, щупалец, плавников, ног, крыльев, органов реактивного движения и пр. Относится к инстинктивным движениям, ибо является функцией ригидной опорно-двигательной системы организма, допускающей лишь минимальную индивидуальную изменчивость движений.

Локомоция - типичный пример жестко запрограммированных и фиксированных в генофонде врожденных двигательных координации, составляющих основу инстинктивных компонент поведения животных. Вместе с тем локомоторное решение задач может привести к формированию сложных навыков и даже стать элементом интеллектуальных действий животных.

## Эволюция локомоции

Эволюция животных (совершенствование двигательного аппарата, органов чувств, особенно центральной нервной системы) определяла способы локомоции, меняя их от простейшего амёбоидного <http://www.kmsneva.ru/klo-xisoes84/%D0%90%D0%BC%D1%91%D0%B1%D0%B0> движения некоторых одноклеточных до сложных локомоторных актов.

Преимущественно у низших животных локомоция осуществляется путем сокращения мускулатуры (или ее аналогов) при помощи органов передвижения, специальных эффекторов <http://www.kmsneva.ru/klo-xisoes84/%D0%AD%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80> - ресничек, жгутиков, щупалец, плавников, ног, крыльев, органов реактивного движения и др).

Наиболее сложная локомоция - у позвоночных: плавание, полёт, планирование, лазание, прыгание, хождение и бег на 4 или 2 ногах. Различные аллюры, или походки (шаг, рысь, иноходь, четырёхногий или двуногий рикошет, галоп), в отличие от способов локомоции, определяются не строением двигательного аппарата, а различиями в координации работы конечностей. Исключительно важную роль сыграло изменение локомоции в эволюции человека <http://www.kmsneva.ru/klo-xisoes84/%D0%AD%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F\_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0>. Лазание предков человека по деревьям способствовало формированию хватательных органов - рук, переход к прямохождению освободил их для использования в качестве органов труда.

Плавание путём изгибания тела в горизонтальной плоскости (перемещение в водном пространстве) - исходный способ локомоции.

После выхода на сушу главным органом локомоции стали конечности.

Основа локомоции наземных позвоночных - хождение, а при скоростной локомоции - бег на 4 или, реже, 2 конечностях.

Первым наземным позвоночным присуща симметричная локомоция: шаги, когда все лапы работают поочерёдно с равными интервалами.

Потребность в более быстрой локомоции при несовершенстве самого аппарата движения привела к изменению ритма: интервал в работе диагональных конечностей уменьшился, а односторонних увеличился - появились рысеобразный шаг, а затем и рысь с её в унисон работающими диагональными конечностями. Лишь при коренном усовершенствовании двигательного аппарата (это совпало с появлением млекопитающих) развились иноходь, при которой в унисон работают конечности одной стороны, и асимметричная локомоция, более эффективная и скоростная, чем симметричная. Так возник четвероногий рикошет; от него произошёл галоп - наиболее прогрессивная локомоция, характерная для млекопитающих.

Виды локомоции

К локомоции относятся:

· плавание <http://www.kmsneva.ru/klo-xisoes84/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5\_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0\_%D0%B8\_%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D1%85>

· летание (полёт <http://www.kmsneva.ru/klo-xisoes84/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%91%D1%82>)

· планирование <http://www.kmsneva.ru/klo-xisoes84/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%91%D1%80\_(%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82)>

· лазание <http://www.kmsneva.ru/>

· бурение почвы <http://www.kmsneva.ru/>

· брахиация <http://www.kmsneva.ru/klo-xisoes84/%D0%91%D1%80%D0%B0%D1%85%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F> (качание на руках)

### Наземная локомоция

· хождение (ходьба <http://www.kmsneva.ru/klo-xisoes84/%D0%A5%D0%BE%D0%B4%D1%8C%D0%B1%D0%B0>), или аллюр, походка

· бегание (бег <http://www.kmsneva.ru/klo-xisoes84/%D0%91%D0%B5%D0%B3>) на 4 или 2 конечностях

· прыгание <http://www.kmsneva.ru/> (прыжки в высоту <http://www.kmsneva.ru/klo-xisoes84/%D0%9F%D1%80%D1%8B%D0%B6%D0%BA%D0%B8\_%D0%B2\_%D0%B2%D1%8B%D1%81%D0%BE%D1%82%D1%83>)

Различают 2 главных типа наземной локомоции

#### 1. Симметричная локомоция

· Поочерёдная работа конечностей: за передней лапой всегда следует диагональная от неё задняя, редко наоборот

· Попарная работа конечностей: в каждой паре одна передняя и одна задняя конечность

#### 2. Асимметричная локомоция

За поочерёдной или синхронной работой передних лап в движение включаются задние.

Локомоция в воде, воздухе и на суше

В целом механизм передвижения (локомоции) одинаков у всех млекопитающих, но конкретные его способы развивались по многим расходящимся направлениям.

 Когда предки зверей впервые выползли на сушу, их передние и задние конечности были короткими и широко расставленными, что делало передвижение по земле медленным и неуклюжим. Эволюция способов локомоции млекопитающих была направлена в основном на увеличение скорости путем удлинения и выпрямления ног и поднятия туловища над землей. Этот процесс требовал определенных изменений скелета, включая утрату ряда элементов рептильного плечевого пояса. Благодаря разнообразию специализации звери освоили все возможные экологические ниши. У современных млекопитающих способы локомоции включают рытье, ходьбу, бег, прыжки, лазание, планирование, машущий полет и плавание. Роющие формы, например кроты и гоферовые, движутся под поверхностью почвы. Мощные передние конечности этих млекопитающих выдвинуты вперед, так что лапы могут работать перед головой, а плечевые мышцы очень сильно развиты. В то же время их задние конечности слабые и неспециализированные. Кисти таких зверей могут быть очень большими, приспособленными для разгребания мягкой почвы или же вооруженными мощными когтями для "бурения" твердого грунта. Множество других млекопитающих роет в земле норы, но рытье к их способам локомоции, строго говоря, не относится.

Многие мелкие виды, например крысы, мыши и землеройки, характеризуются сравнительно массивным туловищем с короткими конечностями и обычно передвигаются перебежками. Говорить о какой-то их локомоторной специализации вряд ли стоит. Некоторые млекопитающие, например медведи, лучше всего приспособлены к ходьбе. Они принадлежат к стопоходящему типу и опираются при ходьбе на стопы и ладони. В случае необходимости они могут переходить на тяжелый бег, но делают это неуклюже и не могут долго сохранять высокую скорость. Приспособлены к ходьбе также очень крупные животные, например слоны, у которых наблюдается тенденция к удлинению и усилению верхних костей ног при укорочении и расширении нижних. Это превращает конечности в массивные колонны, поддерживающие огромную массу тела. И напротив, у быстро бегающих животных типа лошадей и оленей нижние сегменты ног стержневидные, способные быстро двигаться вперед и назад. Мышцы конечностей при этом сконцентрированы в их верхней части, оставляя внизу в основном мощные сухожилия, скользящие, как по блокам, по гладким поверхностям хряща и тянущиеся до мест прикрепления к костям стоп и кистей. Дополнительные приспособления к быстрому бегу включают редукцию или утрату наружных пальцев и сближение оставшихся.

Необходимость догонять проворную добычу и в кратчайшие сроки преодолевать большие расстояния, ведя ее поиск, привела к появлению у кошек и собак другого способа локомоции - на пальцах. Пясть и плюсна при этом удлинились, что позволило увеличить скорость бега. Ее рекорд для млекопитающих зафиксирован у гепардов: примерно 112 км/ч.

Другим основным направлением эволюции быстрого передвижения по земле стало развитие способности к прыжкам. Большинство животных, жизнь которых находится в прямой зависимости от скорости их локомоции, движется вперед, используя в основном толчки задних ног. Крайнее развитие этого способа передвижения, сочетавшееся со сменой образа жизни, привело к глубоким структурным преобразованиям прыгающих видов. Главным их морфологическим изменением было удлинение задних конечностей, в первую очередь их нижних отделов, приведшее к усилению толчка и способности смягчать удар при приземлении. Для обеспечения силы, необходимой для длинных следующих друг за другом скачков, мышцы этих конечностей сильно разрослись в поперечном направлении. Одновременно их наружные пальцы редуцировались или вообще исчезли. Сами конечности широко раздвинулись для увеличения устойчивости, и животное в целом стало пальцеходящим. В большинстве случаев передние конечности сильно уменьшились, а шея укоротилась. Хвост таких видов очень длинный, как у тушканчика, или сравнительно короткий и толстый, как у кенгуру. Он служит балансиром и до некоторой степени рулевым устройством.

Прыжковый способ локомоции позволяет добиться максимального ускорения. Вычисления показывают, что самый длинный прыжок возможен при угле отрыва от земли, равном 40-44. Кролики используют способ передвижения, промежуточный между бегом и прыжками: мощные задние ноги толкают тело вперед, но приземляется животное на передние лапы и готово повторить прыжок, только вновь сгруппировавшись в исходное положение.

Чтобы удлинить прыжки и, таким образом, более эффективно преодолевать расстояние, некоторые звери приобрели парашютообразную перепонку, тянущуюся вдоль тела между передними и задними конечностями и прикрепленную к запястьям и лодыжкам. При растопыривании конечностей она расправляется и обеспечивает достаточную подъемную силу для планирования сверху вниз между расположенными на разной высоте ветвями. Грызун американская летяга - типичный пример животных, передвигающихся таким способом. Сходные перепонки для планирования независимо развились в других группах, в том числе у африканских шипохвостов и австралийской сумчатой летяги. Начать полет животное может практически из любого положения. Вытянув голову вперед, оно скользит по воздуху, набирая под действием силы тяжести скорость, достаточную для разворачивания тела вверх перед посадкой, так что идет на нее в вертикальном положении. После этого животное готово карабкаться по стволу дерева вверх и, забравшись на необходимую высоту, повторить полет.

Среди млекопитающих наиболее совершенным приспособлением для планирования обладают кагуаны, или шерстокрылы, обитающие на Дальнем Востоке и Филиппинских островах. У них боковая перепонка продолжается вдоль шеи и хвоста, доходит до больших пальцев и соединяет остальные четыре. Кости конечностей длинные и тонкие, что обеспечивает максимальное растяжение перепонки при расправлении конечностей.

За исключением такого планирования, которое эволюционировало как особый тип локомоции, у современных млекопитающих не наблюдается никаких переходов от передвижения по земле к машущему полету.

Единственные млекопитающие, на самом деле способные летать, - рукокрылые. Древнейшие из известных ископаемых представителей уже имели хорошо развитые крылья, строение которых за 60 млн. лет почти не изменилось. Предполагается, что эти летающие млекопитающие произошли от какой-то примитивной группы насекомоядных. Передние конечности рукокрылых преобразованы в крылья. Их наиболее заметная особенность - сильное удлинение четырех пальцев с летательной перепонкой между ними. Однако большой палец выступает за ее передний край и обычно вооружен крючковидным когтем. Длинные кости конечностей и их основные суставы претерпели значительные изменения. Плечевая кость отличается крупными выростами (вертелами), к которым прикрепляются мышцы. У некоторых видов вертелы достаточно длинны для формирования вторичного сочленения с лопаткой, что придает плечевому суставу необыкновенную прочность, но ограничивает движение в нем одной плоскостью. Локтевой сустав образован почти исключительно плечевой и лучевой костями, а локтевая редуцирована и практически не функциональна. Летательная перепонка обычно тянется между концами 2-5-го пальцев рук и далее вдоль боков тела, достигая ног в районе стоп или лодыжек. У некоторых видов она продолжается и между ногами от лодыжки до лодыжки, окружая хвост. При этом от внутренней стороны голеностопного сустава отходит хрящевой отросток (шпора), который поддерживает заднюю перепонку.

Характер полета рукокрылых разных родов и видов неодинаков. Некоторые из них, например крылановые, размеренно взмахивают крыльями. Складчатогубы летают очень быстро, а скорость полета, например, мешкокрылов может резко меняться. Некоторые летают плавно, как ночные бабочки. Как бы там ни было, полет - главный способ локомоции рукокрылых, причем известно, что некоторые мигрирующие виды покрывают без отдыха до нескольких сотен километров.

Хотя бы один представитель почти каждого отряда млекопитающих хорошо плавает. Фактически, все звери, даже рукокрылые, могут в случае необходимости держаться на воде. Ленивцы передвигаются в ней даже быстрее, чем на суше, а некоторые кролики освоили эту среду не хуже ондатр. Существуют различные уровни специальной адаптации млекопитающих к жизни в воде. Например, у норки нет для этого никаких особых приспособлений, за исключением смазанного жиром меха, а киты формой тела и поведением напоминают скорее рыб, чем зверей. У полуводных форм задние лапы обычно увеличены и снабжены перепонкой между пальцами или оторочкой из жестких волос, как у выдры. Их хвост может быть преобразован в гребную лопасть или руль, став уплощенным вертикально, как у ондатры, или горизонтально, как у бобра. Морские львы приспособились к жизни в воде еще лучше: их передние и задние лапы вытянуты и превращены в ласты (верхние сегменты конечностей погружены в жировой слой туловища). В то же время они все еще сохраняют толстый мех для сохранения тепла и способны передвигаться по суше на четырех конечностях. Настоящие тюлени пошли по пути специализации дальше. Для плавания они используют только задние конечности, которые уже не могут поворачиваться вперед для передвижения по суше, а теплоизоляцию обеспечивает им в основном слой подкожного жира.

Полное приспособление к жизни в воде демонстрируют китообразные и сирены. Оно сопровождается глубокими морфологическими преобразованиями, включая полное исчезновение наружных задних конечностей, приобретение обтекаемой, рыбообразной формы тела и исчезновение волосяного покрова. Сохранять тепло китам, как и настоящим тюленям, помогает толстый слой ворвани, окружающий тело. Поступательное движение в воде обеспечивают горизонтальные плавники с хрящевым каркасом, расположенные в задней части хвоста.

Заключение

локомоция позвоночный тело двигательный

Локомоция - это активное передвижение животных и человека в пространстве за счет развиваемых ими сил. К локомоции относятся плавание, полёт, различные виды наземного передвижения (в том числе ходьба и бег человека). Локомоция играет огромную роль в жизни животных: передвигаясь, они ищут пищу, спасаются от врагов и так далее. Существует много способов локомоции - от простейшего амёбоидного движения некоторых одноклеточных до сложных локомоторных актов. Типы локомоции менялись и усложнялись в процессе эволюции животных, во многом определяя и особенности их строения. Появление новых типов локомоции связано с совершенствованием двигательного аппарата, органов чувств и особенно центральной нервной системы. Наиболее сложна и многообразна локомоции у позвоночных - яркий пример взаимосвязи формы и функции в эволюции. Исключительно важную роль сыграло изменение локомоции в процессе превращения обезьяны в человека. Лазание по деревьям способствовало формированию хватательных органов - рук, переход к прямохождению освободил их для использования в качестве органов труда.

Исследование локомоции и манипулирования высших позвоночных говорит о том, что именно движение (первично локомоция, а впоследствии и манипулирование) являлось решающим фактором эволюции психики. С другой стороны, без прогрессивного развития психики не могла бы совершенствоваться двигательная активность животных, не могли бы осуществляться биологически адекватные двигательные реакции и, следовательно, не могло бы быть эволюционного развития.

Список литературы

· Бернштейн Н. А., Очерки по физиологии движений и физиологии активности, М., 1966

· Берншгейн Н.А. О построении движений. М., 1947. С. 9.

· Гамбарян П. П., Бег млекопитающих. Приспособительные особенности органов движения, Локомоция, 1972

· Гранит P., Основы регуляции движений, пер. с англ., М., 1973

· Суханов В. Б., Общая система симметричной локомоции наземных позвоночных и особенности передвижения низших тетрапод, М., 1966

· http://www.kmsneva.ru/klo-xisoes84/locomocia

· http://ru.wikipedia.org/wiki/локомоция