

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Конурбаев Э. О. Изменчивость некоторых количественных признаков у личинок мошек (Diptera. Simuliidae) гор Средней Азии.— Энтомол. обзор., 1973, 52, вып. 4, с. 915—922.
- Рубцов И. А. Мошки (сем. Simuliidae). Фауна СССР. Насекомые двукрылые, т. 6, вып. 6, М.—Л., 1956, с. 558—560.
- Рубцов И. А. Симпатрические виды мошек группы *Eusimulium latipes* (Mg.) и циклы их развития.— Зоол. журн., 1961, 40, вып. 4, с. 222—233.
- Рубцов И. А. Изменчивость таксономических признаков у мошек (Diptera, Simuliidae), задачи и методы их исследования.— Энтомол. обзор., 1974, 53, вып. 1, с. 24—37.
- Шварц С. С. Некоторые вопросы проблемы вида у наземных позвоночных животных. Свердловск, 1959.
- Запорожский мединститут

Поступила в редакцию
28.XII 1973 г.

V. I. Pavlichenko

INDIVIDUAL AND SEASONAL VARIABILITY OF SOME MORPHOLOGICAL
CHARACTERS IN BUFFALO GNATS (DIPTERA, SIMULIIDAE)
LARVAE FROM THE STEPPE OF THE UKRAINIAN SSR

Summary

Individual and seasonal variability in the number of setae of the great flabellum, rows of hooks and hooks in some rows of the posterior fixing organ and in the body length was studied for larvae of *Wilhelmia mediterranea* Puri, *Odagmia ornata* Mg. and *Odagmia baracornis* Smart.

Medical Institute, Zaporozhie

УДК 591.472.:591.471.36.37

А. Г. Березкин

О РОЛИ ВНУТРИСУСТАВНОГО ДАВЛЕНИЯ
В БИОМЕХАНИКЕ СУСТАВОВ КОНЕЧНОСТЕЙ

Вопрос о роли внутрисуставного давления в механизме суставов конечностей издавна интересовал ученых, пытавшихся выяснить, какие силы удерживают суставные поверхности в постоянном соприкосновении. Исследования братьев Вебер (Weber W., Weber E. 1836), Розе (цит. по Селицкому, 1882), П. Ф. Лесгафта (1881) показали, что в удержании суставных поверхностей в соприкосновении принимают участие: отрицательное внутрисуставное давление, сила сцепления суставных поверхностей и мышечная сила. В. Г. Касьяненко (1947, 1950, 1954) считает, что контакт между суставными поверхностями далеко не так постоянен и необходим, как это считали раньше. Только в типичных гинглимах, шаровидных и тугих суставах имеет место постоянный контакт. По данным В. А. Матвеева (1955, 1968), внутрисуставное гидродинамическое давление тарсальных суставов крупного рогатого скота непрерывно колеблется от отрицательного до положительного, в зависимости от положения сустава. С. Ф. Манзий (1959, 1961) в результате сравнительно-анатомического изучения запястья млекопитающих и экспериментов на живом пришел к выводу, что внутрисуставное давление — величина не постоянная и изменяется в зависимости от функционального состояния сустава. Это давление равномерно распределяется во всех отделах одной и той же полости сустава только в фазе свободного качания конечности. В фазах торможения — оно повышенное в отделе сустава со стороны угла, уменьшающегося при движении, и пониженное — в противоположном отделе суставной полости. Несмотря на столь обстоятельные и убедительные исследования Пелт (Pelt, 1962) вновь указывает, что внутрисуставное давление постоянно отрицательное, и что это помогает удерживать суставные поверхности в оппозиции, а также помогает втягивать ворсинки мембраны в полость сустава. Таким образом, старые представления продолжают стойко удерживаться в литературе, несмотря на всю их несостоятельность.

Внутрисуставное давление в суставах конечностей млекопитающих (мм рт.ст.)

Вид животного	Запястный сустав				Тарсальный сустав	
	передний выворот		задний выворот		передний выворот	
	сгибание	разгибание	сгибание	разгибание	сгибание	разгибание
Собака динго	-7	50-80				
Волк	-4	60-90			60-80	-5
Лиса	-4	10-50				
Лев	-7	30				
Медведь бурый	-14(-20)	60-120	35	-43	82	-11(-45)
Енотовидная собака	-2	20				
Лошадь домашняя	-30(-50)	100-140			175-200	-25(-30)
Осел домашний	-9(-16)	130-200	25-70	-25	55-85	-38(-100)
Свинья дикая	-5	100	70	-20		
Овца домашняя	-35	120			70	-25
Коза домашняя	-4(-16)	20-70	60	-5	50	-6(-8)

Цель наших исследований — уточнить величину и характер изменений внутрисуставного давления, используя новые приборы и современные методы. Для измерения внутрисуставного давления мы использовали двухканальный электроманометр ЭМ 2—01 фирмы «Орион». Кривые давления записывали на бумаге с помощью пятиканального

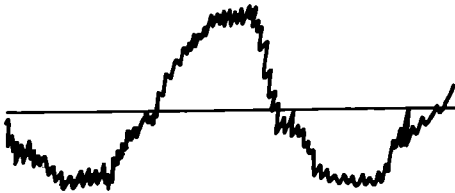


Рис. 1. Кривая давления в переднем отделе полости тарсального сустава осла домашнего при сгибательно-разгибательных движениях.

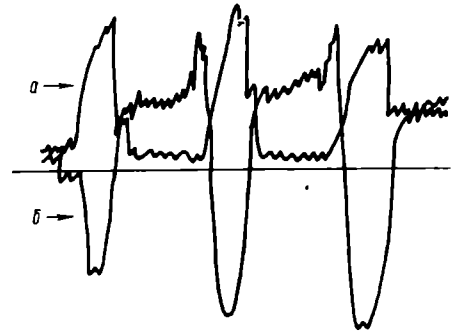


Рис. 2. Синхронная запись перепадов внутрисуставного давления в запястье пони шотландского при сгибательно-разгибательных движениях в переднем (а) и заднем (б) выворотах капсулы.

шлейфного электрокардиографа, а также наблюдали на экранах осциллографов. Для одновременной записи давления в переднем и заднем отделе одного и того же сустава использовались два канала.

Внутрисуставное давление измеряли, главным образом, на запястном и тарсальном суставах на животных в стоячем и лежачем положениях. Были исследованы суставы лошади домашней (*Equus caballus* L.), пони шотландского (*Equus caballus* L.), осла домашнего (*Equus asinus* L.), козы домашней (*Capra hircus* L.), свиньи дикой (*Sus scrofa ferus* L.), волка (*Canis lupus* L.), собаки динго (*Canis dingo* Blum.), лисы обыкновенной (*Vulpes vulpes* L.), енотовидной собаки (*Nycterentes procyonoides* Gray), льва (*Leo leo* L.) и медведя бурого (*Ursus arctos* L.). В одних случаях мы измеряли давление синхронно в переднем и заднем выворотах капсулы, в других — лишь в одном отделе суставной полости. Результаты исследований (таблица) свидетельствуют о том, что у разных видов животных в гомологических суставах давление не одинаково. У каждого животного оно бывает отрицательным или положительным в зависимости от положения сустава (согнутый или разогнутый). Так, при сгибании в запястном суставе в случае введения иглы в передний выворот возникает различной величины отрицательное давление. При этом же положении иглы во время разгибания запястного сустава внутрисуставное давление положительное.

Измерение давления в заднем отделе запястного сустава (при введении иглы в задний выворот) показало, что при сгибании возникает различной величины положительное давление, а при разгибании внутрисуставное давление становится отрицательным. При сгибании тарсального сустава (игла введена в передний выворот) давление в переднем его отделе положительное, а при разгибании становится отрицательным.

На осциллографе произведена графическая запись перепада внутрисуставного давления в тарсальном суставе осла домашнего (рис. 1), из которой следует, что давление при сгибании тарсального сустава в переднем вывороте капсулы положительное, а при разгибании — отрицательное. Одновременное измерение давления в переднем и заднем отделах запястного сустава пони шотландского показало, что при сгибательно-разгибательных движениях в одно и то же время в разных отделах полости сустава возникает давление различной величины (рис. 2). Так, при разгибании в переднем отделе зарегистрировано положительное давление, в то же самое время в заднем отделе — давление отрицательное. Полученная синхронная запись давления в переднем и заднем отделах сустава подтверждает анализ полученных выше результатов измерения внутрисуставного давления. Аналогичные результаты получены нами при одновременной записи давления в переднем и заднем отделах запястья собаки.

На основании изложенного выше мы считаем, что внутрисуставное давление — величина непостоянная. Оно может быть пониженным в одном отделе и повышенным в противоположном. Эта разница давления в различных отделах полости сустава обуславливает постоянное перемещение синовии, а также повсеместное орошение ею суставных поверхностей, благодаря чему синовия играет важную роль в демпферных свойствах сустава, т. е. при перемещении из одного отдела в другой по суставным щелям она тормозит сгибательно-разгибательные движения.

ЛИТЕРАТУРА

- Касьяненко В. Г. Аппарат движения и опоры лошади (функциональный анализ). К., 1947. 96 с.
- Касьяненко В. Г. Функциональный анализ суставов тазовой конечности некоторых млекопитающих. — Тр. ин-та зоол. АН УССР, 1950, 5, с. 3—23.
- Касьяненко В. Г. Синовиальные углубления и их роль в работе суставов конечностей. — Тр. ин-та зоол. АН УССР, 1954, 11, с. 5—43.
- Лесгафт П. Ф. О силах, удерживающих суставные поверхности в соприкосновении. СПб. 1881.
- Манзий С. Ф. Запястье млекопитающих в свете эволюции и функции их грудных конечностей. Автореф. докт. дисс. К., 1959, 32 с.
- Манзий С. Ф. О рессорно-тормозных приспособлениях запястья млекопитающих. — Архив анат., гист. и эмбриол., 1961, В 11, с. 42—51.
- Матвеев В. А. О внутрисуставном гидродинамическом давлении у сельскохозяйственных животных. — Тр. Бурят-Монгол. зоовет. ин-та, 1955, с. 151—157.
- Матвеев В. А. Внутрисуставное гидродинамическое давление, проницаемость и интроденция суставов в норме и при экспериментальных эксудативных артритах у овец. Автореф. докт. дисс. Л., 1968, 29 с.
- Селицкий А. М. О силах, удерживающих суставные поверхности в соприкосновении. Докт. дисс. СПб. 1882.
- Pelt V. R. W. Anatomy and Physiology of Articular Structures. — Veterinar, Med., 1962, v. 57, p. 135—143.
- Weber W., Weber E. Uber Mechanik der menschlichen Gelenkwerkzeuge. 1936.

Институт зоологии
АН УССР

Поступила в редакцию
12.II 1975 г.

A. G. Berëzkin

ON THE ROLE OF INTRAJOINT PRESSURE IN BIOMECHANICS OF LIMB JOINTS

Summary

Measurement of intrajoint pressure on the carpal and tarsal joints in various representatives of plantigrades, digitigrades and unguligrades showed that intrajoint pressure may be decreased in one part and increased in the opposite part. Difference in the pressure in different parts of the joint cavity causes constant translocation of synovia, due to which it plays an important role in the damping properties of the joint.

Institute of Zoology,
Academy of Sciences, Ukrainian SSR