

Рост моментов сопротивлений у кунных в сторону последнего поясничного позвонка позволяет предположить действие большой нагрузки на него. Приведенные данные позволяют предполагать, что позвоночный столб кунных эволюировал параллельно таковому кошачьих и собачьих. Выпрямление туловища при стоянии на задних ногах у медведей увеличивает нагрузку на каудальную часть позвоночника и требует значительной прочности тел позвонков. Наибольшему сжатию при этом подвержены тела позвонков и межпозвоночные диски поясничного отдела.

Таким образом, будучи принципиально сходным у представителей разных семейств хищников, позвоночный столб обладает существенными различиями у разных видов животных. Видовые различия касаются, главным образом, характера сочетания прочности, подвижности, жесткости и эластичности по длине позвоночника. Эти различия зависят от характера статолокомоции и формировались в процессе исторического развития данной группы животных. Определение моментов сопротивлений тел позвонков позволяет уточнить представление о роли фактора нагрузки в морфо-физиологическом прогрессе организмов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Антонюк А. А. Сравнительно-морфологические исследования позвоночника некоторых ластоногих.— Изв. ТИНРО, 1970, 70, с. 87—95.
- Батусов В. В. Анатомия межпозвоночных дисков у человека и некоторых млекопитающих: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Пермь, 1954.— 16 с.
- Осинский П. А. Функциональные корреляции строения позвоночника и таза четвероногих млекопитающих.— В кн.: Тр. VII Всесоюз. съезда анат., гистол. и эмбриол., Тбилиси: Мецниереба, 1969.— 657 с.
- Пилипчук О. Я. Морфология и биомеханика скелета пояснично-крестцового отдела позвоночника некоторых млекопитающих: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.— Киев, 1976.— 26 с.
- Gallois, Japiot. Architectura interieure des vertebrates.— Rev. Chirurg, 1925, 63, p. 688—708.
- Mutiel M. Des festeurs contribuant a l'orientation des travees osseuses du corps vertebral.— C.K. R. Assoc. Anat., 1921, 16 p. 263.
- Slijper E. J. Comparative biologic-anatomical investigations on the vertebral column and spinal musculature of mammals.— Verhandly. Konigl. Akad. Nederland. 1946, 42, N 5, p. 1—128.

Институт зоологии  
АН УССР

Поступила в редакцию  
28.IX 1977 г.

УДК 591.112:591.481.1

Ю. П. Антипчук, С. Ф. Манзий, Л. П. Осинский, В. Х. Хоматов

### МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У НЕКОТОРЫХ ПАРНОПАЛЫХ И ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Гемодинамика головного мозга млекопитающих во многом мало известна (Edelman, 1972). Большинство исследований посвящено особенностям физиологии и в меньшей мере морфологии сосудов, подходящих к артериальному кольцу основания головного мозга (Клосовский, 1951; Савицкий, 1956; Лунец, 1965; Москаленко, Филановская, 1967; Лабадзе, Мчедлишвили, 1975; Москаленко и др., 1975; Мчедлишвили и др., 1977 и др.).

Мы изучали кровообращение головного мозга у некоторых хищных и парнопалых с учетом того, что у хищных оно осуществляется хорошо развитыми внутренними сонными и позвоночными артериями, а у парнопалых — за счет чудесной сети основания головного мозга и позвоночных артерий. Всего исследовано 10 особей: собака (*Canis familiaris* L.) — 4 экз., домашняя овца (*Ovis aries* L.) — 4 экз., домашняя коза (*Capra hircus* L.) — 2 экз.

Артериальное давление исследовали методом катетеризации в остром опыте. Катетеризировали начальный участок внутренней сонной артерии (у собак) либо начальный участок челюстной артерии (у овец

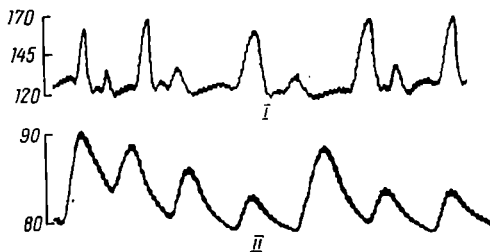


Рис. 1. Уровень кровяного давления во внутренней сонной (I) и средней мозговой артерии (II) у собаки (запись на ЭКПСЧ-1).

и коз), а также среднюю мозговую артерию. Катетеризацию проводили при помощи двухканального электроманометра типа ЭМ2-01 фирмы «Орион». Катетеры заполняли физиологическим раствором с гепарином из расчета 250 МЕ на 100 мл. Уровни кровяного давления записывали на двухканальном чернильнопишущем самописце типа РПЧ2-01, а кривые кровяного давления на одноканальном чернильнопишущем электрокардиографе типа ЭКПСЧ-1 и наблюдали на экранах осциллографов.

К средней мозговой артерии проникали следующим образом. Рассекали кожу и височную мышцу, последнюю отделяли от надкостницы черепа и отводили в сторону, а в височной кости делали отверстие размером 3×3 см, через которое рассекали мозговые оболочки. Под одну из оголенных ветвей средней мозговой артерии подводили лигатуру и вводили в нее катетер, который продвигали в среднюю мозговую артерию. Физиологические исследования проводили на наркотизированных животных. Для собак применялся морфинно-хлоралозовый наркоз (внутривенно), для парнопалых — алкогольный (внутривенно).

У собак кровяное давление в начальном участке внутренней сонной артерии составляло 170/120 мм рт. ст., а в средней мозговой артерии — 90/80 мм рт. ст. Колебания кровяного давления в последней были незначительными и составляли всего 10 мм рт. ст. Систолическое кровяное давление в средней мозговой артерии было на 47%, а диастолическое — на 34% ниже, нежели во внутренней сонной артерии. Форма кривой кровяного давления в средней мозговой артерии у собак значительно отличалась от таковой во внутренней сонной артерии (рис. 1). В начальном отделе внутренней сонной артерии анакрота кривой кровяного давления имела резкий подъем, переходящий после острой вершины в резко снижающуюся катакроту. В основании последней наблюдался один либо два четко выраженных острых дикротических зубца, свидетельствующих о наличии эластических элементов в стенке внутренней сонной артерии. Гистологическим исследованием было подтверждено, что эта артерия имеет мышечно-эластический тип строения. Плавный подъем и спад кривой кровяного давления в средней мозговой артерии характерен для сосудов, имеющих мало эластических элементов. Гистологическое исследование показало, что действительно эта артерия относится к сосудам мышечного типа строения. Несколько более высокие

уровни кровяного давления у собак объясняются тем, что для опытов были взяты крупные и старые животные.

У овец кровяное давление в начальном участке челюстной артерии составляло 120/90 мм рт. ст., а в средней мозговой артерии — 50/45 мм рт. ст., т. е. в последней систолическое давление было ниже на 58%, а диастолическое — на 50% по сравнению с челюстной артерией (рис. 2). Форма кривой и амплитуда колебаний кровяного давления в средней мозговой артерии у овец значительно отличались от таковых

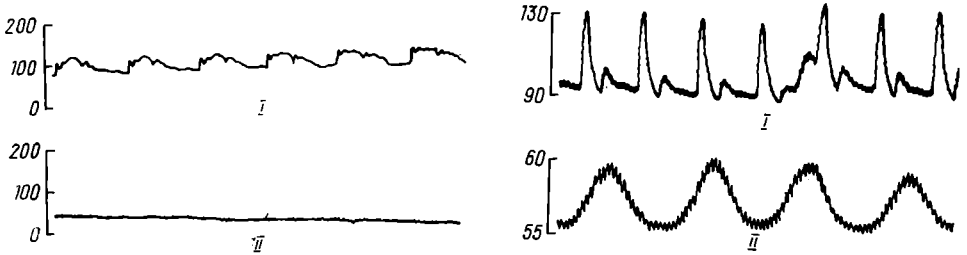


Рис. 2. Уровень кровяного давления в челюстной артерии (I) и средней мозговой артерии (II) у домашней овцы (запись на РПЧ 2-01).

Рис. 3. Уровень кровяного давления в челюстной артерии (I) и средней мозговой артерии (II) у домашней козы (запись на ЭКПСЧ-1).

челюстной артерии и сходны с таковыми у собак. Сходной оказалась и гистоструктура стенки челюстной артерии овцы и внутренней сонной артерии собаки, а также средней мозговой артерии у этих животных.

У коз кровяное давление в начальном участке челюстной артерии составляло 130/90 мм рт. ст., а в средней мозговой артерии — 60/55 мм рт. ст., т. е. систолическое давление в средней мозговой артерии на 54%, а диастолическое — на 39% ниже, нежели в челюстной артерии (рис. 3). Форма кривой кровяного давления в средней мозговой артерии более сглажена, чем в челюстной артерии и идентична с таковой у собак и овец. Гистоструктура стенки начального участка челюстной и средней мозговой артерий у коз оказалась сходной с аналогичными сосудами у овец.

Проведенные исследования показали, что систолическое и диастолическое кровяное давление у млекопитающих, независимо от типа кровоснабжения головного мозга, во внутренней сонной и в челюстной артерии выше, чем в средней мозговой артерии, а именно: у собак — на 40, у овец — на 54 и у коз — на 46%. Это не согласуется с данными литературы. Так, Edelman (1972) нашел, что у домашней козы кровяное давление в общей сонной и средней мозговой артерии либо одинаковое, либо в последней оно ниже на 20%.

Согласно другим литературным источникам, у млекопитающих амплитуда колебаний кровяного давления во внутренней сонной артерии снижается по направлению к периферии. Например, у собаки амплитуда пульсовых колебаний в периферическом отрезке сонной артерии меньше чем в центральном в 1,5—4 раза (Москаленко и др., 1967), а при входе в полость черепа пульсовые колебания артерий составляют 10—70% от таковой в сонных артериях. По данным Мchedlishvili и др., (1977), амплитуда колебаний артериального давления у собак на протяжении внутренних сонных артерий (индекс демпфирования) снижается на 60—90%.

В наших опытах колебания артериального давления в начальном участке внутренней сонной артерии меньше, чем в средней мозговой ар-

терии у собак — в 5, у овец — в 6, а у коз — даже в 8 раз. Такое резкое снижение амплитуды колебаний артериального давления мы объясняем тем, что оно регистрировалось нами в более периферическом регионе, чем другими исследователями.

Каковы же механизмы падения кровяного давления, пульсации и изменения формы кривой в средней мозговой артерии по сравнению с челюстной или внутренней сонной артериями у млекопитающих?

Существует несколько гипотез, объясняющих преобразование артериальной пульсации в головном мозге. По одной из них пульсовой удар ослабевает в так называемых сифонах внутренних сонных и позвоночных артерий, которые играют демпфирующую роль (Клосовский, 1951; Савицкий, 1956; Лабадзе и др., 1975). Однако оказалось, что отсутствие сифонов существенно не меняет картины. Опыты на механической модели показали, что значительно большее значение в преобразовании артериальной пульсации имеют особенности строения артерий, приносящих кровь к головному мозгу, и замкнутый Виллизиев круг, чем сифоны сонных артерий (Москаленко и др., 1967). И другие авторы усматривают одну из причин сглаживания колебаний кровяного давления и уменьшения их амплитуды в Виллизиевом круге — кольцевой системе артерий основания головного мозга (Ayala, Himwich, 1961). Согласно другой точке зрения, Виллизиев круг является простым анастомозом, роль которого проявляется только в экстремальных или патологических условиях (Baptista, 1966). Однако в последнее время высказывается предположение о том, что у млекопитающих и у человека важное значение в преобразовании артериальной пульсации мозгового кровообращения имеют невыясненные еще особенности строения артерий, приводящих кровь к головному мозгу (Москаленко и др., 1975).

Одним из авторов данного сообщения (Хоматов, 1977, 1978) была изучена гистоструктура артерий основания головного мозга у 99 млекопитающих, относящихся к 7 отрядам и 29 видам, и установлено, что у млекопитающих, не имеющих чудесной сети (человек, лошадь, собака, лисица), на внутренней поверхности стенок артерий основания головного мозга имеются большие складки, которые, на наш взгляд, регулируют мозговое кровообращение. У парнопалых (домашняя овца, домашняя коза, бык) указанных складок в артериях основания головного мозга нет, поскольку у них имеется чудесная сеть. Мы считаем, что указанные складки у одних и чудесная сеть у других млекопитающих обеспечивают падение кровяного давления, снижение амплитуды и изменение формы кривой кровяного давления в артериях головного мозга и, как следствие этого, — однообразие гистологического строения стенки средней мозговой артерии.

Таким образом, независимо от систематического положения и типа кровоснабжения головного мозга исследованных млекопитающих у них существует значительное сходство характера снижения уровней кровяного давления, амплитуды колебаний и формы кривой артериального давления в сосудах головного мозга по сравнению с соответствующими параметрами артерий, подходящих к Виллизиеву кругу. Сходным является гистоструктура стенки средней мозговой артерии у этих животных. Это сходство достигается у парнопалых за счет демпфирующих свойств артерий чудесной сети основания головного мозга, а у млекопитающих, лишенных чудесной сети, за счет особенностей гистологического строения стенки артерий основания головного мозга и, в меньшей степени, за счет демпфирующей функции сифонов внутренней сонной артерии. Учитывая большое сходство топографии и гистоструктуры внутренней сонной артерии, артерий Виллизиева круга

и средней мозговой артерии исследованных нами хищных млекопитающих и человека (по данным литературы — Лунец, 1965) можно предположить, что гемодинамика мозгового кровообращения у человека будет подчиняться отмеченным закономерностям.

## ЛИТЕРАТУРА

- Клосовский Б. Н. Циркуляция крови в мозгу.— М.: Наука, 1951.— 280 с.
- Лабадзе Т. С., Мчедлишвили Г. И. Исследование биомеханики стенок внутренних сонных артерий.— Тр. Риж. НИИ травматол. и ортопед., 1975, вып. 13, с. 146—149.
- Лунец Е. Давление и скорость кровотока в сонных артериях. Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— Минск, 1965.— 20 с.
- Москаленко Ю. Е., Филановская Т. И. К вопросу об изменении пульсирующего кровотока в артериях основания черепа.— Физиол. журн., СССР, 1967, 53, № 11, с. 1387—1392.
- Москаленко Ю. Е., Филановская Т. И. Внутричерепная гемодинамика.— Л.: Наука, 1975.— 201 с.
- Мчедлишвили Г. И., Ормоцадзе Л. Г., Лабадзе Т. С. Демпфирование колебаний артериального давления во внутренних сонных артериях.— Физиол. журн. СССР, 1977, 63, № 9, с. 1302—1311.
- Савицкий Н. Н. Некоторые методы исследования и функциональной оценки системы кровообращения.— Л.: Медгиз, 1956.— 325 с.
- Хоматов В. Х. К сравнительной гистологии артерий чудесной сети основания головного мозга некоторых парноногих млекопитающих.— Zool. Jb. Anat., 1977, 98, с. 1—13.
- Хоматов В. Х. К сравнительной гистологии артерий основания головного мозга некоторых млекопитающих.— Zool. Jb. Anat., 1978, 100, с. 457—484.
- Ayala G., Himwich W. Hemodynamics of circle of Willis in the dog.— Amer. J. Physiol., 1961, 201, N 3, p. 443—447.
- Baptista A. G. Studies of the arteries of the brain. Circle of Willis functional significance.— Acta neurol. Scand., 1966, 42, N 2, p. 163—175.
- Edelman N. H. Controle of cerebral blood flow in the goat; role of the carotid rete.— Amer. J. Physiol., 1972, 223, N 3, p. 615—619.

Институт зоологии АН УССР,  
Ворошиловградский пединститут,  
Мелитопольский пединститут

Поступила в редакцию  
19.III 1979 г.

УДК 595.422:541+591.461.1

И. А. Акимов, И. С. Старовир

**СТРОЕНИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КЛЕЩЕЙ  
*ACOTYLEDON ABSOLONI* SAMŠINAK, 1961  
(ACARIFORMES, ACAROIDEA) ИЗ ТЕРМИТНИКОВ**

Акароидными клещами освоены различные места обитания, в том числе и такие своеобразные, как гнезда общественных насекомых (Захваткин, 1941). В таких случаях непосредственными наблюдениями трудно установить, чем клещи питаются и как связаны с центральным компонентом такого местообитания — хозяином гнезда. Об этом приходится судить по косвенным данным — строению и функции органов пищеварительной системы. В данном отношении представляют интерес клещи *Acotyledon absoloni*, обитающие в термитниках (Samsinjak, 1961). Этот представитель трибы Acotyledonini, как и другие члены указанного таксона, в лабораторных условиях питается и размножается на весьма обычных для акароидей пищевых субстратах (корнеплоды, измельченное зерно и др.). С другой стороны, он способен использовать в пищу