

Азии, Монголии, Китая, Франции, Швейцарии и других стран. При этом новая кафедра несколько необычна в привычном понимании: она не является только учебной или только научной, а совмещает в себе оба этих компонента и объединяет научный и образовательный процесс студентов естественных факультетов. В образовательные цели входит обучение студентов, аспирантов и докторантов в области изучения водных ресурсов.

На базе естественных факультетов ИГУ созданы специальные группы для особо одаренных студентов, которым читаются лекции по широкому комплексу водных проблем, причем, в эти группы будут также включены и студенты других заинтересованных в сотрудничестве ВУЗов региона. Учитывая разную степень подготовки в области химии воды, создан учебный план по специализации «Охрана окружающей среды. Водные ресурсы». Ниже приводится перечень некоторых дисциплин по вышеуказанной специализации: химия воды, гидрохимия, Байкаловедение, общая экология, рифтогенез, гидробиология, современные методы анализа, рыбохозяйственное исследование водоемов, природопользование, водная токсикология, моделирование природных процессов, гидрогеология, гидроминеральные ресурсы Байкальской рифтовой системы.

Разработанные спецкурсы позволяют студентам закрепить, расширить, систематизировать полученные ранее знания, умения и навыки в экологическом направлении.

Подобные группы будут созданы и во Франции, после чего планируется осуществлять международное междууниверситетское сотрудничество для обмена опытом.

Что касается научного процесса, то его основной задачей является всестороннее изучение водных ресурсов: создание банка данных, проведение совместных с зарубежными партнерами исследований гидросферы, включающей в себя как наземные, так и подземные воды, а также атмосферные осадки. В первую очередь такие исследования проводятся в Байкальском регионе, поскольку он обладает богатейшим запасом водных ресурсов. Кафедра осуществляет межвузовское сотрудничество. Также на новой кафедре будут вестись работы по математическому моделированию процессов трансформации вещества, включая его перенос, связанный с антропогенным воздействием.

Кафедра находится в постоянном сотрудничестве с институтами СО РАН, в первую очередь, с институтами Геохимии, Земной Коры и Географии, а также осуществляет деловые контакты с научными, образовательными и общественными организациями, принимающие активное участие в исследовании водных ресурсов региона, России и стран-партнеров.

Студенты, обучающиеся по этой специальности, проходят практикумы в лабораториях университета и академических институтах, участвуют в экспедиционных исследованиях. Целью лабораторных работ является выработка навыков гидрохимических исследований. Большое внимание уделяется отработке методики по отбору проб воды и особенно снежного покрова. Непосредственно у водного объекта студент

знакомится с методом отбора проб, проводит полевые определения, консервирует пробы на биогенные элементы и микроэлементы, проводит экстракцию растворенных органических веществ. Дальнейший анализ проб воды проводится в стационарной лаборатории.

Студенты начинают заниматься гидрохимией со 2-3 курсов. На 3 курсе они выполняют курсовые работы, которые, как правило, перерастают в дипломные работы. Для более глубокого усвоения теоретического и практического материала студенты пишут рефераты на водно-экологические темы.

Лучшие работы докладываются на студенческих и региональных конференциях.

Тематика студенческих работ различна: анализ поверхностных сточных, минеральных вод, изучение гидробионтов, расчёты физико-химических равновесий, анализ атмосферных выпадений, разработка ГИС «Минеральные воды» и др..

В заключение обучения студенты выполняют контрольную работу по анализу водного объекта, сдают зачёт по практикуму и экзамен. После окончания обучения студентам выдаётся Сертификат.

Большая работа по изучению водных ресурсов проводится со школьниками города и области. Школьники выступают с докладами на различных олимпиадах.

Весь представленный учебный и научный комплекс направлен на экологическое воспитание студентов и школьников, бережное отношение к воде.

### **ИЗМЕНЕНИЕ ДОПУСКАЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА РАЗРЫВ СТЕНКИ АРТЕРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА В УСЛОВИЯХ ВНЕЗАПНО РАЗВИВШЕЙСЯ ГИПЕРТЕНЗИИ**

Яльцев А.В., Жариков Г.П.

*Ярославская государственная медицинская академия,  
Ярославль*

Изучение прочности стенки артериальных сосудов головного мозга при внезапно развившейся гипертензии на современном этапе представляет большой интерес для врачей разных специальностей и имеет важное теоретическое и практическое значение. Это связано с тем, что в этот период у людей в церебральном бассейне нередко возникают острые нарушения гемодинамики, нередко приводящие к потере трудоспособности, инвалидизации, а иногда и смерти. Одной из причин развития последней является разрыв стенки мозговых сосудов. Большие перспективы в понимании механизмов нарушения целостности стенок артерий, в условиях криза открывает эксперимент на животных, путем моделирования коарктации аорты с использованием математических формул основных законов гидравлики. По данным литературы, а также на основании собственных исследований при рассматриваемом пороке происходит повышение артериального давления в церебральном бассейне.

Цель настоящей работы заключается в выявлении изменения допускаемого напряжения на разрыв стенки артерий головного мозга при внезапно развившейся гипертензии.

Гемодинамическую модель коарктации аорты получали оперативным путем в опытах на 10 щенках в возрасте от 3 до 4 месяцев по ранее разработанной методике. Через 5 дней подопытных животных умерщвляли кровопусканием под наркозом, что соответствует аварийной стадии развития патологического процесса. В качестве контроля был использован материал от 10 собак. С целью характеристики гемодинамики в церебральном бассейне, перед выведением из опыта у контрольных и подопытных животных посредством ртутного манометра измеряли давление крови в их сонной артерии. С помощью винтового окулярного микрометра измеряли наружный и внутренний диаметр интраорганных артерий. Толщину их стенки рассчитывали по известной формуле. Для определения прочности церебральных сосудов определяли допустимое напряжение на разрыв их стенки по формуле:  $\sigma = pd / 2\delta$ , где  $\sigma$  – допустимое напряжение на разрыв стенки сосудов,  $p$  – артериальное давление,  $d$  – внутренний диаметр мозговых артерий,  $\delta$  – толщина сосудистой стенки.

Установлено, что в аварийную стадию артериальное давление в сонной артерии у животных с коарктацией, по сравнению с контролем, возрастает в

1,7 раза. В такой же мере увеличивается давление крови, притекающей в церебральный бассейн. При морфометрическом исследовании было выявлено, что в этот период развития гипертензии происходит сужение просвета артериальных сосудов в 1,5 ( $p < 0,05$ ) раза, при этом толщина их стенки увеличивается в 1,4 ( $p < 0,05$ ) раза. Имея в нашем распоряжении показатели давления крови, величины просвета и толщины стенки мы с помощью математической формулы установили, что допустимое напряжение на разрыв стенки артерий головного мозга при внезапном развитии гипертензии уменьшается в 1,5 раза.

Таким образом, математически обосновано, что в условиях внезапно развившейся гипертензии в артериальных сосудах головного мозга снижается допустимое напряжение на разрыв их стенки, что, вероятно, снижает их прочность. По всей видимости, это создает предпосылки для нарушения их целостности. Последнее может сопровождаться кровоизлияниями и как следствие развитием острого нарушения мозгового кровообращения, на что указывают достаточно большое количество клинических наблюдений.

#### *Практикующий врач*

#### **НЕИНВАЗИВНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ У БОЛЬНЫХ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА**

Бейтуганов Б.А., Эльбаева А.Д.  
Кабардино-Балкарский  
государственный университет,  
Нальчик

Стремление во всех странах мира к использованию неинвазивных методов в гемодинамических исследованиях больных инфарктом миокарда обусловлено рядом требований: повышением надежности и безопасности, снижением травмирования больных, устранением вероятности занесения вич-инфекций. Разработанные методы, например, с использованием реографической или эхографической аппаратуры, часто не отвечают предъявляемым требованиям из-за отсутствия системного подхода к изучаемой проблеме, невозможности осуществления мониторинга. Поэтому **актуальной** является задача оценки гемодинамики сердца на основе математических расчетов и использования компьютерных программ.

В последние годы в литературе всё чаще появляются работы, оценивающие изменения гемодинамики при осложненном и неосложненном инфаркте миокарда с точки зрения уровней гемодинамики или типов кровообращения. Тяжесть инфаркта миокарда, прогноз и частота смертельных исходов в значительной степени определяются теми осложнениями, которые возникают в первые дни болезни. Наиболее опасными являются нарушения ритма сердца, острая сердечная недостаточность, формирование аневризм. По данным ВОЗ летальность от сердечной недостаточности при I функциональном классе (по классифи-

кации Нью-Йоркской ассоциации) составляет 10-12% от числа больных, при II классе - до 20-25%, при III классе - до 40%, при тяжелом IV классе - до 66%. В кардиологической практике особое внимание уделяется кровообращению на раннем, гемодинамически неустойчивом этапе развития заболевания. При этом предпочтительными считаются неинвазивные инструментальные методы изучения гемодинамики с использованием комплексных математических систем, которые позволяют проводить одновременную компьютерную обработку результатов.

Многие патологические состояния сопровождаются нарушениями в системе кровообращения. Последняя является интегральным показателем, отражающим как компенсаторно-приспособительную реакцию организма, так и часто встречающуюся сердечную недостаточность при патологических состояниях. На основе системного подхода нами разработана комплексная компьютерная программа "Гемодинамика", позволяющая оценить состояние больного. Входными параметрами программы являются показатели АД и антропометрические данные пациента. Выходные данные содержат 18 показателей, в их числе: должная нормальная масса тела, избыточная масса тела, индекс Кетле, коэффициент абдоминального ожирения, индекс курения, жизненная емкость легких, объем циркулирующей крови, среднее АД, ударный объем сердца, минутный объем сердца, общее периферическое сопротивление сосудов, продолжительность сердечного цикла, критерии оптимального регулирования кровообращения, индекс фактического кровообращения, длительность фазы изометрического сокращения сердца, скорость повышения внутрижелудочкового давления, уровень испытываемого стрес-