

ФАКУЛЬТЕТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ в 2004 году

Новое в структуре факультета. В течение 2004 г. на факультете произведены следующие структурные изменения:

- кафедра профилактической медицины переименована в кафедру нормальной и патологической физиологии (зав. - проф. В.Б.Кошелев);
- кафедра физико-химических основ медицины переименована в кафедру медицинской биофизики (зав. – академик РАМН Ю.А.Владимиров);
- лаборатория, руководимая академиком В.А.Ткачуком, получила новое название «Лаборатория генных и клеточных технологий»;
- лаборатория патологической физиологии переименована в лабораторию адаптационной медицины (зав. - проф. Ю.В.Архипенко).

Наука. В 2004 г. в рамках пяти научных направлений, утвержденных Ученым советом факультета, получены следующие результаты:

1. «Изучение рецепции и внутриклеточной сигнализации в сердце и в клетках кровеносных сосудов» (рук. – член-корр. РАН, академик РАМН В.А.Ткачук):

- разработаны генно-инженерные конструкторы, содержащие гены активатора плазминогена урокиназного типа (урокиназы) и фактора роста



В.А.Ткачук с членами Попечительского совета ФФМ Е.И.Чазовым и Майклом ДеБейки

эндотелия сосудов (VEGF). Впервые показано, что введение данных конструкторов в ишемизированную скелетную мышцу и пост-инфарктный миокард стимулирует рост кровеносных сосудов в ишемизированной ткани, способствует восстановлению структуры ткани после ишемии/некроза и препятствует образованию рубца в пост-инфарктном миокарде. Генетические конструкторы были получены на основе вектора рсDNA3 и кДНК урокиназы и VEGF. Полученные плазмиды были введены в ишемизированную скелетную

мышцу и пост-инфарктный миокард крысы с помощью локальных микроинъекций. Экспрессия трансгенов в тканях была доказана с помощью полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией и иммуноблоттинга. Оказалось, что введение плазмид посредством локальных микроинъекций приводит к высокой экспрессии трансгенов. Продукция урокиназы и VEGF достигала максимума на 3-й день после введения плазмид и оставалась на высоком уровне не менее 7 дней. Число кровеносных сосудов, образующихся в ишемизированных скелетной мышце и миокарде, было проанализировано на замороженных срезах ткани с помощью иммуногистохимического выявления маркера эндотелиальных клеток фактора Фон Виллебранта и маркера гладкомышечных клеток альфа-актина. Оказалось, что введение генетических конструкторов, несущих гены урокиназы и VEGF, приводит к достоверному увеличению числа вновь образованных кровеносных сосудов через 7 и 14 суток после введения плазмид. Кроме того, было установлено, что введение генетических конструкторов, несущих гены урокиназы и VEGF, приводит к достоверному уменьшению размера пост-инфарктного рубца. Полученные данные могут послужить основой для развития метода восстановления структуры и функций ишемизированных тканей с помощью микроинъекций генетических конструкций невирусной природы на основе генов урокиназы и VEGF.

2. «Исследование механизмов свободнорадикальной патологии клеток» (рук. – академик РАМН Ю.А.Владимиров):

- изучено действие активаторов хемилюминесценции в разных концентрациях. Были исследованы хинолизиновый кумарин С-525, хемилуминогенные зонды люцигенина и люминол. Изучено действие антиоксиданта α -токоферола на интенсивность и кинетику хемилюминесценции. Кроме α -токоферола, были также изучены β -ионол, ликопин, рутин и аскорбиновая кислота. Измерение кинетики хемилюминесценции в присутствии



ионов двухвалентного железа в качестве источника радикалов показало, что антиоксидантное действие обусловлено реакцией взаимодействия молекулы антиоксиданта с липидными радикалами. Было обнаружено прооксидантное действие α -токоферола, механизм которого остался пока нераскрытым. Имеющиеся данные позволяют оценить сравнительную антиоксидантную активность

изученных соединений. Показана роль ионов железа в образовании вторичных липидных радикалов в изученных системах;

- исследована роль свободных радикалов в действии низкоинтенсивного лазерного излучения, изменения в системе клеточной биоэнергетики, а также спектры биологического действия лазерного излучения на перечисленные

системы, позволяющие определить природу первичных фоторецепторов в каждом случае.

3. «Исследование центральных и периферических механизмов регуляции давления крови с целью фармакологической коррекции гипертензивных состояний» (рук. – проф. О.С.Медведев):

- проведен мониторинг уровней гидроксильного радикала (OH^\bullet) *in vivo* в миокарде крыс SHRSP относительно крыс линий Wistar и WKY с использованием техники микродиализа. Маркер образования OH^\bullet – 2,3-дигидроксibenзойную кислоту (2,3-ДГБК) в диализате миокарда определяли методом ВЭЖХ с электрохимическим детектированием. Фоновый уровень генерации OH^\bullet был достоверно выше у SHRSP ($p = 0,0001$), чем у крыс Wistar ($p = 0,0001$) и WKY ($p < 0,005$), не различавшихся между собой. У SHRSP выявлена позитивная взаимосвязь среднего уровня 2,3-ДГБК в диализате со степенью гипертрофии левого желудочка ($r = 0,831$, $p < 0,05$) и с величиной реперфузионного выброса OH^\bullet после 30-минутной локальной ишемии ($r = 0,752$; $p < 0,05$). Суммарный реперфузионный выброс OH^\bullet у SHRSP в 1,8 раза превышал этот показатель у крыс линии Wistar ($p < 0,0002$), но прирост OH^\bullet над фоновым уровнем за период реперфузии у крыс Wistar и SHRSP не различался. Величина зоны некроза у SHRSP была достоверно больше, чем у крыс Wistar ($p < 0,05$). Полученные результаты свидетельствуют о меньшей устойчивости гипертрофированного миокарда SHRSP к ишемии-реперфузии вследствие хронически усиленной продукции OH^\bullet и повышенного суммарного выброса OH^\bullet при реперфузии. Большее повреждение миокарда у SHRSP относительно Wistar в ответ на равный реперфузионный прирост продукции OH^\bullet над фоновым уровнем предполагает наличие дефицита в системе антиоксидантной защиты гипертрофированного миокарда;

- статус системы антиоксидантной защиты миокарда был оценен по содержанию антиоксиданта второй линии защиты – убихинона (коэнзима Q, CoQ), которое определяли методом ВЭЖХ с электрохимическим детектированием. В плазме крыс с наследственной гипертрофией миокарда (SHR) выявлена прямая корреляционная взаимосвязь степени гипертрофии левого желудочка с концентрациями CoQ₉ ($r = 0,542$, $p < 0,05$), CoQ₁₀ ($r = 0,477$, $p < 0,05$), и сниженный на 32% относительно нормотензивного контроля уровень CoQ₉ ($p < 0,01$). В плазме крыс с постинфарктной гипертрофией обнаружена аналогичная взаимосвязь ($r = 0,907$, $p < 0,01$ и $r = 0,826$, $p < 0,01$ для CoQ₉ и CoQ₁₀, соответственно). Плазменный уровень CoQ₁₀ был снижен на 24% ($p < 0,05$); содержание CoQ₉ в постинфарктном левом желудочке уменьшалось на 53% ($p < 0,05$), а CoQ₁₀ – на 52% ($p < 0,05$) относительно ложно-оперированных животных. Таким образом, для гипертрофированного миокарда различной этиологии характерно снижение содержания CoQ. Трехнедельное кормление CoQ₁₀ (10 мг/кг, 1 раз в сутки) обеспечивает достижение равновесных повышенных уровней CoQ₁₀ в плазме и CoQ₁₀, CoQ₉ в миокарде крыс Wistar, что дает основание в дальнейшем исследовать эффективность CoQ в качестве кардиопротектора.

4. «Изучение механизма адаптации организма к дефициту кислорода и другим факторам внешней среды» (рук. – проф. В.Б.Кошелев):

- изучали специфику депонирования оксида азота в стенках коронарной и базилярной артерий крыс, адаптированных к гипоксии. После трехнедельного курса адаптации крыс к умеренной гипобарической гипоксии (4000 м, по 4 часа в сутки), депо NO выявляли по реакции расслабления сегмента сосуда на добавление N-ацетилцистеина (10^{-3} М) на фоне предварительного сокращения серотонином (10^{-6} М) и блокады NO-синтазы L-NNA (10^{-4} М). Известно, что адаптация к гипоксии эффективно стимулирует синтез оксида азота в эндотелии сосудов и формирует депо NO в сосудистой стенке. Впервые выявлено, что выраженность депонирования NO в стенке коронарной и базилярной артерий различна – объем депо NO в коронарной артерии был значительно больше, чем в базилярной, и приближался к максимально возможному. Поскольку в модельных экспериментах *in vitro* потенциальная «емкость» депо NO в этих сосудах была одинаковой, можно предположить, что разница в количестве NO, связанного в депо, обусловлена разной интенсивностью синтеза NO при адаптации к гипоксии;



- на модели острых нарушений мозгового кровообращения геморрагического типа выявлено антистрессорное и ангиопротекторное влияние умеренной активации системы оксида азота. У крыс линии Крушинского-Молодкиной (КМ) аудиогенный стресс вызывал эпилептиформный припадок и развитие острых нарушений мозгового кровообращения геморрагического типа. Блокатор NO-синтазы (L-NNA) увеличивал тяжесть клинической симптоматики, повышал смертность, увеличивал выраженность внутричерепных кровоизлияний. L-аргинин, напротив, повышал устойчивость крыс линии КМ к

звуковому стрессу. Выраженность NO-эргической иннервации оценивали на препаратах средней мозговой артерии с помощью гистохимической окраски на NADPH-диафору. В препаратах артерии контрольных животных выявлялось сплетение NADPH-позитивных периваскулярных нервных волокон, в то время как у крыс линии КМ через 1 час после звуковой экспозиции такие волокна практически не выявлялись. Предварительное пребывание крыс линии КМ в условиях гипоксии (один час в барокамере на «высоте» 5000 м) уменьшало развитие стрессорных повреждений. Защитный эффект гипоксической тренировки исчезал после введения блокатора NO-синтазы (L-NNA). Проведённые исследования свидетельствуют об участии оксида азота (NO) в адаптивных реакциях церебральной гемодинамики, сопряженных со значительным возрастанием мозгового кровотока.

5. «Изменение метаболизма при экстремальных состояниях» (рук. – академик РАН А.И.Григорьев):

- проводилось исследование влияния моделируемой гравитационной разгрузки на регуляцию тонуса сосудов мозга, передних и задних конечностей у крыс, а также на системные реакции, в реализации которых важная роль принадлежит сосудистому компоненту;

- исследована реактивность артериальных сосудов, приносящих кровь к двум различным регионам мозга. Показано, что 2-недельное вывешивание приводит к увеличению констрикторных ответов проксимальных артерий, расположенных на входе в виллизиев круг (таких как базилярная артерия), реактивность более мелких дистальных сосудов (средней мозговой артерии) на этом этапе адаптации еще не изменяется. Такое повышение констрикторных ответов базилярной артерии может способствовать нормальному кровоснабжению и функционированию жизненно важных центров ствола головного мозга;

- проведено сопоставление реактивности мелких артерий передних и задних конечностей. Показано, что моделируемая гравитационная разгрузка не оказывает заметного влияния на реакции сосудов передних конечностей, но вместе с тем приводит к противоположным изменениям реактивности сосудов в коже и скелетных мышцах задней конечности. После вывешивания чувствительность к констрикторным влияниям у сосудов кожи увеличена, а у сосудов скелетных мышц – уменьшена по сравнению с контролем. Выявленные различия могут объяснить особенности регуляции кожного и мышечного кровотока в условиях гравитационной разгрузки;

- в экспериментах на крысах, наркотизированных уретаном, показано, что 2-недельное вывешивание приводит к более выраженным изменениям параметров гемодинамики при острой кровопотере. У таких животных нарушается перераспределение жидкости между вне- и внутрисосудистым пространством, что может объясняться меньшим компенсаторным повышением сопротивления периферических сосудов. Падение артериального давления при ортостатической пробе у таких крыс вдвое больше, чем в контроле. Впервые продемонстрирована возможность коррекции постуральной гипотензии с помощью неинвазивного метода транскраниальной электростимуляции.

В 2004 г. была защищена кандидатская диссертация «Фармакологическая коррекция ишемического поражения головного мозга крыс при окклюзии средней мозговой артерии» (О.В.Поварова, научный сотрудник лаборатории фармакологии сердечно-сосудистой системы).

Завершена поставка крупного комплекса научных приборов, закупленных по германскому кредиту к 250-летию юбилею МГУ.

В 2004 г. факультет выполнял исследования по Федеральным целевым программам «Интеграция» и «Национальная технологическая база», Госконтракту с Федеральным агентством по науке и инновациям, 6 междисциплинарным проектам МГУ (по двум из них – в качестве ведущей организации), гранту ведущей научной школы В.А.Ткачука, 9 грантам РФФИ, 5 грантам по программе «Университеты России», гранту Москвы, 3 работам по договорам.

Деятельность Студенческого научного общества: проводились сбор и доведение до сведения студентов информации о различных научно-практических мероприятиях в области медицины и смежных специальностей, проводимых как в России, так и за рубежом; Создан сайт Студенческого научного общества ФФМ; развивались контакты с представителями СНО медицинских вузов России, стран СНГ и зарубежных стран; представители СНО факультета участвовали в Форуме СНО медицинских вузов России (г. Воронеж, апрель 2004 г.); организована работа секции фундаментальной медицины Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2004»; осуществлялась помощь в проведении олимпиады



Представители ГАК на защите дипломных работ

по медицине для школьников в рамках Всероссийской научно-практической конференции «Шаг в будущее»; разработана анкета, проведено анкетирование студентов факультета для определения их основных научно-практических интересов и планирования дальнейшей работы СНО; участвовали в проведении занятий школьного клуба «Будущий доктор».

Факультет фундаментальной медицины принимал участие в конкурсе на присуждение стипендий

Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова для молодых преподавателей и научных сотрудников, добившихся значительных результатов в педагогической и научно-исследовательской деятельности: старший преподаватель кафедры нормальной и патологической физиологии Фадюкова

О.Е., доцент кафедры медицинской и биологической химии Калинина Н.И. стали лауреатами этого конкурса.

Члены попечительского совета ФФМ академик Е.И.Чазов и доктор М.Дебейки получили высшую награду РАН – золотую медаль им. М.В.Ломоносова – за выдающиеся достижения в кардиологии (20.05.2004).

Состоялось торжественное вручение Диплома и медали «Почетный профессор Московского университета» выдающемуся кардиохирургу академику Р.С.Акчурина (14.10.2004) и ректору Московской медицинской академии им. И.М.Сеченова академику М.А.Пальцеву (20.12.2004), участвующим в становлении медицинского образования в Московском университете.

Продолжалась работа по детализации и утверждению проекта Медицинского центра МГУ, включая его оснащение оборудованием.

Учебная работа. В настоящее время на факультете преподают 2 академика РАН, 1 член-корреспондент РАН, 7 академиков РАМН, 2 члена-корреспондента РАМН, 22 доктора наук и 53 кандидата наук.



Летом 2004 г. состоялся седьмой выпуск специалистов - 33 студента после окончания шестого года обучения сдавали многоэтапные государственные экзамены по основным клиническим специальностям и защищали дипломные работы. Почти все студенты показали высокий уровень профессиональной подготовки и 15 из них получили дипломы с отличием. О высоком качестве молодых специалистов свидетельствует характер их распределения: в клиническую ординатуру были направлены 17 человек, в аспирантуру – 6. Все выпускники поддерживают тесные отношения с факультетом и продолжают пользоваться библиотекой и другими информационными возможностями факультета. Многие выпускники продолжают начатую еще в студенческие годы научно-исследовательскую работу.

Защита курсовых научных работ пятикурсниками состоялась в феврале, а дипломных работ шестикурсниками – в мае 2004 г.

В течение года 36 иностранных специалистов (в основном из Союза Мьянма) прошли стажировку на факультете по различным медицинским дисциплинам.

В ноябре 2004 г. на факультете был создан Студенческий совет. На собрании представителей всех курсов были выбраны члены пяти комиссий Совета: комиссии по учебной работе, комиссии по научной работе студентов (Студенческое научное общество), комиссии по культурно-массовой работе, комиссии по спортивной работе и комиссии по общежитиям. Координатором Студенческого совета был избран Завьялов Александр (4 курс).

Студенты факультета активно участвуют в спортивной жизни университета: на межвузовских соревнованиях по плаванию (23-25.11.04): мужская команда заняла 6 командное место из 25, женская - 7 из 25; в легкоатлетическом кроссе (08.10.04) мужчины - 10 командное место из 25, женщины – 5 из 23; в эстафете 4x100 студент Письменский Сергей занял 1 место.

Факультетом проведено 2 дня открытых дверей – в январе и апреле.

На факультете продолжил работу клуб «Будущий доктор» для учащихся 9 - 10 классов. Два раза в месяц преподаватели факультета проводили теоретические и практические занятия со школьниками. В 2004 г. факультет участвовал в организации и проведении медицинской секции научных работ школьников в рамках программы «Шаг в будущее». В рамках этой же программы была проведена медицинская олимпиада для школьников.

В лектории МГУ выступил с лекцией «Генные и клеточные технологии в современной медицине» декан факультета, академик В.А.Ткачук (26.10.04). Лекция прошла при полном аншлаге.

В отчетном году появилась новая традиция: приглашать на факультет для чтения одной или цикла лекций ведущих отечественных ученых. С лекциями выступили: академик РАМН, член-корр. РАН, директор Института экспериментальной кардиологии РКНПК МЗ РФ В.Н.Смирнов «Стволовые клетки: настоящее и будущее медицины»; заслуженный деятель науки РФ, профессор И.Л.Чертков



«Стволовые кроветворные клетки: факты и фантазии»; академик РАН, академик РАМН, директор Эндокринологического научного центра РАМН И.И.Дедов «Нейроэндокринная функциональная система: фундаментальные и клинические аспекты»; академик РАН М.А.Островский «Свет и дегенерация сетчатки».

Подписаны договора о сотрудничестве в области медицинского образования с Российским кардиологическим научно-производственным комплексом МЗ РФ, Сибирским государственным медицинским университетом.

Научные и учебно-методические конференции. В 2004 году ФФМ организовал III Всероссийскую с международным участием школу-конференцию по физиологии кровообращения (27.01.04-30.01.04), в работе которой приняли участие ведущие специалисты, изучающие различные аспекты функционирования сердечно-сосудистой системы. Наибольшее количество докладов - по 33 было представлено учеными различных подразделений МГУ им. М.В.Ломоносова и Российского кардиологического научно-производственного комплекса.

25 – 27 сентября 2004 г. проводилось совещание деканов медицинских факультетов государственных университетов (г. Сургут).



Состоялись IX Научная конференция студентов ФФМ МГУ (04.04.04), на которой выступали студенты I – VI курсов; Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2004», секция «Фундаментальная медицина» (12.04.40-15.04.04); ежегодная научно-практическая конференция школьников «Шаг в

будущее», секция «Медицина» (13.04.40-14.04.04); «Ломоносовские чтения» (23.04.04).

С 21 июня по 02 июля 2004 г. на факультете была проведена Международная научная летняя школа «Космическая биология и медицина». В работе школы приняли участие специалисты из Австралии, Великобритании, Германии, Ирана, Италии, Канады, США, Франции и Японии. Кроме занятий на факультете, были организованы встречи с космонавтами, посещение участниками ЦПК, ЦУП и НПК «Звезда». Культурная программа включала экскурсионные визиты в Санкт-Петербург, Владимир и Суздаль, а также экскурсию в Кремль и Оружейную палату.

Международная научно-практическая конференция МГУ – SUNY «Человечество и окружающая среда», была посвящена 250-летию МГУ (26.10.04-27.10.04). Факультет участвовал в организации конференции и провел секцию «Медицинская экология».

Ряд научных сотрудников и преподавателей факультета приняли участие в организации и работе III Российского конгресса по патофизиологии (9 - 12.11.04). Декан факультета, академик В.А.Ткачук выступил с пленарной лекцией «Молекулярные и патофизиологические механизмы ангиогенеза и ремоделирования кровеносных сосудов».

На Всероссийской хирургической олимпиаде (РГМУ, октябрь 2004 г.) успешно выступили операционные бригады, состоящие из студентов ФФМ. На IV Всероссийской научной конференции «Санкт-Петербургские научные чтения» (СПбГМУ, декабрь 2004 г.) с докладами выступили Ефименко Анастасия (5 курс) и Андреев Елен (6 курс, получила диплом I степени). Ряд студентов ФФМ были награждены различными премиями за успехи в научно-исследовательской деятельности. Георгинова Ольга (5 курс), Савина Наталья и Покатаев Илья (6 курс) получили стипендию в рамках программы «Гранты Москвы», Ефименко Анастасия (5 курс) получила премию имени академика С.Е.Северина.

Девять сотрудников факультета были командированы для участия в работе различных международных научных конференций.

Издательская деятельность. В 2004 г. начал выходить журнал «Технологии живых систем» под редакцией академика А.И.Григорьева. В серии «Классический университетский учебник» вышло учебное пособие «Клиническая биохимия» под редакцией академика В.А.Ткачука. Выпущено пять учебно-методических изданий, а также научно-популярная книга

«Телемедицинский опыт А.П.Чехова» (В.А.Логинов, А.И.Григорьев).

Международное сотрудничество. В 2004 г. было продолжено международное научное сотрудничество с: Кафедрой физиологии автономной нервной системы, Институт исследования окружающей среды, Университет Нагой (г. Нагоя, Япония); Сердечно-сосудистым исследовательским центром Франца Вольхарда, Медицинский факультет Клиники Шарите, университет Гумбольдта (г.Берлин, Германия); Университетом Васеда (г. Токио, Япония).

За истекший год факультет посетили ряд официальных делегаций зарубежных учебно-научных организаций: делегация крупнейшего университета Юго-Восточной Азии University Technology MARA; делегация медицинских работников США и др. стран в рамках программы «People to People»; делегация компании Analytic Jena и др.

Мероприятия, посвященные 250-летию МГУ. Многие мероприятия, проводимые на факультете в 2004 году, были посвящены предстоящему 250-летию Московского университета. Так, например, к этому юбилею был открыт филиал Аналитического центра – подарок фирмы «Analytic Jena Zeiss Engineering» (26.11.04); завершён ремонт корпуса факультета. Кроме того, были оформлены два стенда и выставка. На выставке в Государственном



Для зачисления первого курса на факультет приехал ректор МГУ

историческом музее был проведен день Факультета фундаментальной медицины.

На факультете были проведены юбилейные «Ломоносовские чтения» (секция «Фундаментальная медицина»), где сотрудники факультета выступили с научными докладами (22.11.04). Все конференции, перечисленные в разделе «Научные и учебно-методические конференции», были посвящены юбилею МГУ.

Адрес официальной страницы в Интернете: <http://www.fbm.msu.ru/>

