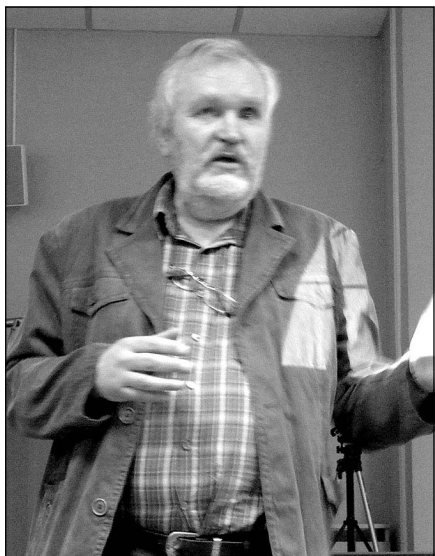


Хромосомы, геномы и эволюция млекопитающих

Начался новый учебный год в рамках программы «Академический час». Со школьниками встретился доктор биологических наук профессор А.С. Графодатский из Института молекулярной и клеточной биологии Сибирского отделения РАН.



Александр Сергеевич известен как прекрасный популяризатор науки, интересный рассказчик. Его лекция «Хромосомы, геномы и эволюция млекопитающих» погружила ребят в мир, отдаленный от дней сегодняшних на миллионы лет и ныне таинственный и загадочный. Профессор объяснял многие явления, решал головоломки, иной раз обращаясь к легендам и повторяя услышанные в разных обстоятельствах байки. Он представлял наработанный исследователями нашей страны и зарубежными богатыми материал. Причем, весьма солидная его часть принадлежит лаборатории Графодатского.

Начиная рассказ, Александр Сергеевич предупредил, что лекция его, в общем-то, чисто зоологическая, но с современным уклоном: то, что сейчас именуется сравнительной геномикой, есть зоология на молекулярном уровне.

Современные молекулярные методы позволили разобратся в родственных связях живущих ранее и обитающих ныне существ, избавиться от груза накопленных ошибок, представить неопровержимые доказательства и факты, в которые иной раз просто невозможно поверить.

Но знать многое — не значит знать всё. Интереснейшая работа продолжается, рождаются новые проекты, объединяя исследователей. Обо всем этом и вел рассказ учёный.

Важнейшим событием в биологии в целом за последние 15—20 лет следует признать то, что исследователи из различных областей науки о живом, от палеонтологии до нейробиологии, обрели общий язык — язык молекулярной биологии. В значительной степени этому способствовали реализация программы «Геном человека» и появле-

ние большого числа новых молекулярных методов исследований. Вслед за геномикой появились такие модные направления как транскриптомика, протеомика, гликомика, и даже палеогеномика, инфектомика и анатомика, суть которых сводится к использованию новых молекулярно-биологических методов для изучения давно известных структур или процессов.

Родственные отношения млекопитающих планеты Земля всегда интересовали исследователей. Современные молекулярные методы привнесли много нового в наше понимание особенностей организации геномов и эволюции млекопитающих.

Древнейшая группа однопроходных, появившаяся примерно 250 млн лет назад, к которой относятся современные ехидны и утконосы, имеет хромосомные и геномные характеристики, сближающие их скорее с рептилиями и птицами, чем с настоящими млекопитающими.

Сравнены между собой геномы сумчатых Австралии (кенгуру и коала) и их родственников из Южной Америки, сохранивших много общего с тех времён, когда эти два континента плюс Антарктида были одним целым.

Оказалось, что многие млекопитающие Африки, похожие на наших землероек, кроты и ежей, не являются родственниками последних, а близки слонам из супергруппы Афротерий. В этот же выделенный недавно таксон входят и похожие на грызунов дамамы, обитатели морей сирены и ламантины и вообще ни на кого не похожие трубкозубы.

Имеют африканское происхождение и южноамериканские неполнозубые — ленивцы, муравьеды и броненосцы. После них выделились две супергруппы: первая включает грызунов, зайцеобразных, приматов и их родственников — туяй и шерстокрылов; вторая — настоящих насекомоядных, хищников и ящеров, летучих мышей и непарнокопытных, китов и парнокопытных.

Забавно, что китообразные, которые долго не находили себе родственников при изучении классическими методами, оказались ближайшими генетическими родственниками бегемотов, а летучие мыши генетически более тесно связаны с лошадьми и тиграми, чем с землеройками и ежами.

Важно, что большая часть выводов сравнительной геномики прекрасно согласуется с данными о дрейфе континентов и другими палеогеографическими событиями. Однако, остается ещё множество нерешённых вопросов. Например, очевидно «африканское» происхождение обезьян и грызунов Южной Америки, но по времени оно относится к периоду, когда связь этих двух континентов была утрачена. Существует множество гипотез о вероятных путях миграции предков этих групп, вплоть до самых экзотических, типа построения плотов и сплава через Атланти-

ческий океан. Однако, один из возможных предков американских морских свинок и шиншилл был недавно открыт в Лаосе. Животное, названное сейчас лаонастесом, было тривиально куплено участниками франко-бельгийской экспедиции на сельском базаре. Таким образом, гипотеза движения предков шиншиллы из Африки через Азию нашла свое косвенное подтверждение.

К сожалению, геномные методы сравнительного анализа не могут быть распространены на большую часть вымерших видов, т.к. ДНК деградирует стремительно и через 100—200 тысяч лет даже в прекрасно сохранившихся костях молекулярным биологам изучать уже нечего. Тем не менее, и в этот краткий, как миг (с точки зрения эволюции) период происходило много интересного.

Главным биологическим событием прошедшего года можно считать выделение и анализ ДНК из фаланги пальца и зуба, обнаруженных участниками долговременных раскопок Института археологии и этнографии СО РАН в знаменитой Денисовой пещере. Оказалось, что эти кости принадлежали людям, отделившимся от общего ствола человека даже раньше неандертальцев.

К настоящему времени полностью секвенированы геномы человека и большинства домашних и лабораторных видов млекопитающих. Кроме этого, организован консорциум по секвенированию геномов 10 тысяч видов позвоночных, т.е. рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Планируется полномасштабный анализ геномов почти всех из 4,5 тысяч видов последних. Спрашивается зачем? Что ещё, кроме чисто фундаментальных эволюционных задач?

Ответ простой: многие из видов животных решили чисто медицинские и прочие проблемы, стоящие и перед Homo sapiens. Например, гренландский серый кит доживает до 240 лет, не дряхлея и не болея, и погибает исключительно от слепоты в силу химической деградации хрусталика. Или африканский грызун с забавным именем «голый землекоп», который вообще не боится раковыми и сердечными заболеваниями и считается «бессмертным» — зафиксированные факты их гибели связаны исключительно только с «несчастливыми случаями». Не зря их назвали «Святым Граалем» молекулярной биологии, и множеству лабораторий удалось за всеобщее изучение их биологии.

Наши козули и лисицы имеют в геномах дополнительные хромосомы, несущие дополнительные копии определённых генов, возможно, облегчающие адаптации этих видов к определенным условиям среды. И т.д. и т.п.

С этой целью сейчас начаты работы по секвенированию геномов первой сотни диких видов млекопитающих, в которую вошли и кит, и землекоп, а также наши бурый и белый медведи, амурский тигр и снежный леопард, козуля и лисица, алтайский крот и алтайский цокор, т.е. виды, данные о структуре геномов которых, очевидно, дадут основу для дальнейшего планирования биологических исследований на многие десятилетия вперёд.

Наверняка после этой лекции некоторые из старшеклассников изберут для себя специальность, связанную с зоологией на молекулярном уровне.

Наш корр. Фото В. Новикова и Ю. Бибико



Уникальный сплав науки и практики

Несколько юбилеев сразу отметил в начале октября Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН — 65-летие Иркутского института травматологии и ортопедии, 30-летие Иркутского института хирургии и 90-летие кафедры госпитальной хирургии Иркутского государственного медицинского университета (базой кафедры являются клинические подразделения центра).

Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН — единственное специализированное подразделение Российской академии медицинских наук на огромной территории северо-востока России. Центр проводит фундаментальные и прикладные исследования в области хирургии, травматологии, ортопедии, анестезиологии и патологической физиологии с учетом региональных особенностей. Результаты научных исследований, новые технологии диагностики, лечения, прогнозирования и профилактики приносят максимальную пользу пациентам, облегчают страдания, улучшают качество жизни.

Структурные подразделения Научного центра — НИИ травматологии и ортопедии, НИИ хирургии — представляют уникальный сплав науки и клиники, опыта и молодости, мудрости старших и задора молодых. Научные сотрудники и врачи заняты поиском новых технологий лечения, совершенствуют хорошо известные классические методы. В Научном центре активно внедряются новые достижения отечественной и зарубежной медицины.

Символично, что юбилейные мероприятия начались с открытия мемориальной доски, посвященной памяти заведующего кафедрой госпитальной хирургии ИГМИ, первого директора Сибирского филиала ВНЦХ

АМН СССР, доктора медицинских наук, профессора Вс.И. Астафьева. Всеволод Иванович приехал в Иркутск в 1972 году уже состоявшимся профессионалом, классным хирургом. Он был молод, энергичен, амбициозен. Мечтал создать в Иркутске передовую школу хирургии и создал ее.

Коллеги вспоминали, что его путь в медицинскую науку был стремительным. Сразу после окончания медицинского института с «красным дипломом» он блестяще защитил кандидатскую диссертацию на тему, по тем временам новаторскую, и стал самым молодым в стране кандидатом медицинских наук. Ему было всего 25 лет, а к нему на консультацию и операции ехали пациенты из разных уголков страны.

Докторская диссертация была написана и оформлена по двум специальностям: хирургии и рентгенологии, защита проходила в Научном центре хирургии в Москве. По существу это были две докторские диссертации по двум разным темам, вошедшие в список «Важнейшие достижения отечественной медицины за 1986 год».

В Иркутске Всеволод Иванович возглавил кафедру госпитальной хирургии. Время требовало руководителей нового поколения, медицина развивалась активно и ставка делалась на внедрение передовой диагностической техники. Её-то в нашей стране прак-

тически не было.

Начал Вс.И. Астафьев с создания кабинета ангиографических исследований. Уже через год после его приезда в Иркутск была произведена первая коронарография. Им создано первое торакальное отделение, отделение сосудистой и пластической хирургии.

А ещё Всеволод Иванович в содружестве с профессорами-математиками Сибирского института энергетики СО АН СССР Ю.М. Горским, Е.И. Поповым и Д.Н. Поспеловым работал над проблемами гомеостатики и искусственного интеллекта. Это одна из отраслей кибернетики. На эту тему написано несколько замечательных статей. Надо отметить, что все доклады и статьи Астафьева были необыкновенно интересны и по содержанию, и по форме, и по изложению. Ученый был прекрасным оратором, великодушным педагогом.

Понятно, чтобы закупить импортную дорогостоящую диагностическую аппаратуру — необходимы деньги, которых в бюджете института и Министерства здравоохранения было не много. Всеволод Иванович, обладая не только талантом, но и даром убеждения, сумел доказать руководителям Обкома партии Иркутской области и региональных промышленных комплексов крайнюю необходимость направить денежные средства на развитие хирургии именно в его клинику. Главная цель — создание кардиохирургического

центра. Необходимость в кардиохирургии в Иркутской области и близлежащих регионах была острой. Больным приходилось ехать на операции либо в Новосибирск, либо в Москву и дальше.

А сегодня, во многом благодаря его последователям, инициативным организаторам, талантливым ученым и хирургам, в Иркутске успешно делают самые сложные и уникальные операции, например, на сердце новорожденных. Тысячи людей спасены кудесниками-хирургами с помощью новейшей аппаратуры и методик, разработанных учеными, такими как Вс.И. Астафьев, как сегодняшней руководитель Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН член-корреспондент РАМН, главный внештатный хирург Сибирского Федерального округа Е.Г. Григорьев.

Во время недавно прошедшей конференции состоялась презентация новых медицинских препаратов и оборудования. В Сибэкспоцентре в эти дни прошел III городской медицинский форум «Здоровье горожан — забота города» одновременно с ежегодной выставкой «Сибздоровохранение-2011». На развернутых экспозициях учреждений здравоохранения также были представлены достижения в области применения современных лечебно-диагностических технологий.

Г. Киселева, «НБС»