

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР»

С 19 по 24 июня 1989 г. в Москве проводился симпозиум «Молекулярная организация биологических структур», собравший свыше 500 исследователей в области биохимии, молекулярной биологии и биотехнологии из 20 стран мира. Мероприятие подобного рода проводилось впервые за последнее десятилетие, организаторами его были Институт биохимии АН СССР им. А. Н. Баха и Московский университет. Председателем оргкомитета являлся проф. Б. Ф. Поглазов. Общее число пленарных и стендовых докладов превысило 350. На симпозиуме одновременно действовало 8 секций: «Перенос энергии через мембраны» (председатели — А. А. Красновский, В. П. Скулачев и Д. Н. Островский); «Бактериофаги» (Б. Ф. Поглазов и А. И. Туркин); «РНК-вирусы» (В. И. Агол и Д. Т. Атабеков); «Мульти-субъединичные ферменты и ферментные комплексы» (Н. Б. Ливанова и Б. И. Курганов); «Клеточная подвижность» (В. И. Гельфанд); «Сократимость мышц» (Д. И. Левицкий и Н. Б. Гусев); «Бiosинтез белков» (А. С. Спирин и Л. П. Овчинников) и «Нуклеопротенны» (А. Д. Мирзабеков и М. Д. Франк-Каменецкий).

Симпозиум открылся лекцией всемирно известного ученого Р. Mitchell «Протонные  $F_0-F_1$  АТФазы, как они действуют», в которой он представил историческую перспективу развития предложенной им еще в 1961 г. химико-осмотической теории окислительного фосфорилирования. Им была приведена схема, согласно которой протонный насос выкачивает протоны из

матрикса через мембрану митохондрий. Mitchell привел данные, свидетельствующие о наличии требуемой стехиометрии процесса: на каждые два протона, прошедшие через мембрану, синтезируется одна молекула АТФ. По Mitchell, митохондриальная система состоит из ряда полипептидных цепей. Главным компонентом является так называемая  $F_1$ -АТФаза с молекулярным весом 360 000 ( $\alpha, \beta$ )<sub>2</sub>, у которой остальные три  $\delta$ -субъединицы встроены в мембрану и обеспечивают присоединение к ней АТФазы. Истинным каналом, через который протоны проникают через мембрану, служит, по-видимому, протеолипид, присоединенный к другому фактору,  $F_0$ . На нем имеются участки, взаимодействующие с ингибиторами переноса энергии.

С пленарными докладами по секции нуклеопротеннов выступили А. Travers (Конформация ДНК и структура хроматина), Е. Di Maio и соавт. (Зависимые от топологии ДНК-белковые взаимодействия), А. Д. Мирзабеков (Динамика активности хроматина), R. Kahmann и др. (Механизм сайт-специфичной рекомбинации в фаге MU) J. O. Thomas (Взаимодействия гистон-ДНК в структуре и сверхструктуре хроматина), А. Sentenac (Полимеразы РНК и факторы транскрипции), С. М. Миркин и соавт. (Протонированные структуры ДНК), J. L. Hamlin и др. (Анализ хромосомных репликаонов в амплифицированном домене дигидрофолатредуктазы в клетках Cho), Р. И. Салганик и др. (Молекулярная организация хлоропластов и митохондрий растений: регуляция транскрипции).

Секция по мультиферментным комплексам и мультисубъединичным ферментам привлекла внимание специалистов, занимающихся каскадными механизмами усиления и распространения гормональных сигналов в клетке, мультиферментными системами, участвующими в синтезе и деградации углеводов. В числе докладчиков здесь были L. M. C. Heilmeyer (Младший), D. J. Graves, T. Keleti, Б. И. Курганов и В. А. Ткачук, а также ряд других известных специалистов. В докладе «Молекулярные основы интеграции сигнала киназой фосфориллазы» Heilmeyer остановился подробно на двух путях передачи внеклеточного сигнала на киназу фосфориллазы—посредством взаимодействия адреналина с рецепторами на клеточной поверхности и вызванной ацетилхолином деполяризации. Вторыми посредниками в передаче этих сигналов являются cAMP и  $Ca^{2+}$ , вызывающие переход указанного фермента в активную форму. С помощью клонирования cДНК выявлена первичная структура  $\alpha$ - и  $\beta$ -субъединиц киназы, идентифицированы домены, по которым происходит присоединение кальмодулина. Graves осуществил экспрессию cДНК каталитической  $\gamma$ -субъединицы этой киназы на бактериальном объекте. Изучалось взаимодействие этой субъединицы с кальмодулином и участие специфической фосфопротеинфосфатазы—кальцинейрина—в дефосфорилировании комплекса киназы фосфориллазы. В докладе Курганова и Любарева получила развитие идея о метаболонах как комплексах последовательно действующих метаболических ферментов. С помощью компьютерного моделирования сконструирована гипотетиче-

ская структура метаболона цикла трикарбоновых кислот. Сходным проблемам было посвящено выступление академика АН ВНР Keleti: «Роль фермент-ферментных взаимоотношений в контроле над метаболизмом». Он сообщил о существующих экспериментальных данных, свидетельствующих о наличии ансамблей ферментов, осуществляющих сопряженные и (или) «тоннельные» реакции, приводящих к переработке внешнего субстрата в конечный продукт метаболизма. Осуществлены расчеты катализа как для ферментов, подчиненных кинетике Михаэлиса-Ментен, так и для аллостерических ферментов, соответствующих моделям Моно-Шанже или Кошланда-Немети-Филмера. Ткачук и сотр. представили данные об участии гуаниннуклеотид-связывающих регуляторных белков в процессах гормональной регуляции в клетках млекопитающих.

В секции, относящейся к структуре рибосом и регуляции инициации, приводились новые факты, касающиеся трехмерной структуры и картирования рибосомальной РНК (J. A. Lake и др.), взаимодействия между фактором элонгации и рибосомами (W. Möller и др.), свойств бактериальных синтегаз аминоксил-тРНК (R. Leberman и др.), механизма трансляционного контроля экспрессии генов у *E. coli*, влияния фосфорилирования факторов инициации на скорость синтеза белка (J. W. B. Hershey и др.; G. Kramer и др.), управления трансляцией путем фосфорилирования фактора элонгации I (S. Ejiri и др.) и т. д.

По секции «Сокращение мышц» привлекли внимание доклады M. F. Morales» (Природа и передача со-

кратительной силы в актомиозине»), Р. Scheing и др. («Макромолекулярный ансамбль и каталитическая функция миозина»), Т. П. Соене («Гормональная регуляция скорости обновления сократительных белков скелетных мышц»). Интересные сообщения были представлены также по секциям «Бактериофаги», «РНК-вирусы» и «Клеточная подвижность». В последней секции развернулась оживленная дискуссия о роли микротрубочек в структурной организации клеток и их взаимосвязь с дисками, транслокации этих образований, вызванной кинезином (I. Gibbons, J. R. McIntosh, В. Н. Гельфанд, R. D. Vale). Это направление можно охарактеризовать как молекулярную анатомию внутриклеточных контактов.

В работе симпозиума заметное участие приняла группа ученых из Института биохимии АН Арм. ССР и Института кардиологии МЗ Арм. ССР. По секции «Мультисубъединичные ферменты» был с интересом заслушан доклад А. А. Галояна, Н. П. Шаровой и Б. Я. Гурвич «Фосфодиэстераза циклических нуклеотидов и 5'-нуклеотидаза: сопряженная система функционально связанных ферментов». Авторами показано, что обе ферментативные активности не разделяются при использовании различных способов очистки белков. Сочетание обеих активностей значительно ускоряет последовательность протекающих реакций  $cAMP \rightarrow 5'AMP \rightarrow$  аденозин. Вопрос о мультиферментной системе или одном бифункциональном ферменте остается пока дискуссионным. Г. К. Парсаданян и Л. П.

Тер-Гатевосян представили данные о существовании множественных форм фосфопротеинфосфатаз мозга и белковых регуляторов их активности. Эти ферменты оказались подконтрольными вторичным посредникам ( $cAMP$ ) и N-ацетиласпаргату. Ожидательную дискуссию вызвала предложенная Г. А. Геворкяном концепция о регулярности молекулярных соотношений генетически кодируемых аминокислот, изложенная им в стендовом докладе и дискуссии «круглого стола»<sup>\*</sup>. В зависимости от суммарного числа электронов, природные аминокислоты он распределял по спирали Архимеда, и они образуют функциональные группы. Соответствующие этим аминокислотам кодоны образуют комплементарное противостояние в структуре двухспиральной ДНК. Два сообщения было представлено армянскими учеными в области молекулярной кардиологии. В докладе М. А. Каифаджян, С. С. Оганесяна и А. Т. Оганесяна приведены новые данные о молекулярной гетерогенности и полной регуляции контрактильного аппарата в различных участках сердца. Б. А. Тикунцов и соавт. обсудили с участниками симпозиума результаты структурных характеристик двух функционально неэквивалентных состояний актомиозинового комплекса.

Значение симпозиума определялось не только его информативностью, но и возможностью возникновения и укрепления неформальных контактов между специалистами из разных стран, дальнейшей кооперации их научной деятельности.

\* См. стр. 525—533.