

ПАМЯТИ ФРАНЦА ХАЛБЕРГА 05.07.1919–09.06.2013



9 июня 2013 г. скончался известный физиолог, член редколлегии журнала «Геофизические процессы и биосфера» Франц Халберг (Franz Halberg). Его уход оставил пустоту в области проводимых им исследований и в сердцах друзей и коллег, которую невозможно заполнить. Ф. Халберга будут помнить как основателя хронобиологии, разработавшего концепцию хрономов и хронобиозтики. Его научные достижения изложены почти в 3.5 тыс. статей, написанных в сотрудничестве с коллегами со всего мира. Ф. Халберг ввел термин «циркадианный ритм», обнаружил и исследовал другие биологические ритмы, определил их значение для человека. Специалисты многих стран считали его своим учителем, просили советов в постановке новых научных задач, приглашали участвовать в анализе данных и их интерпретации.

Франц Халберг родился 5 июля 1919 г. в Румынии. В 1936–1937 гг. изучал математику и физику на факультете естественных наук в университете г. Клуж на северо-западе Румынии, в 1943 г. получил в этом университете степень магистра по медицине. После окончания Второй мировой войны в 1946–1948 гг. в качестве ассистента занимался исследованиями надпочечной железы в Университете Инсбрука в Австрии. Получив стипендию Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), он в 1948–1949 гг. продолжил свои исследования в области клинической эндокринологии в Гарвардской медицинской школе, работая одновременно ассистентом по медицине в госпитале П.Б. Бригема (Бостон, Массачусетс, США). Окончив аспирантуру ВОЗ, в 1949 г. Франц Халберг приступил к работе на медицинском факультете Университета штата Минне-

сота (Миннеаполис, США), где последовательно был научным сотрудником, инструктором (1950), ассистентом профессора физиологии (1951–1954), ассистентом профессора, адъюнкт-профессором, профессором в Отделении биологии рака (1954–1962).

Одновременно с 1950 по 1962 г. Ф. Халберг был директором Кембриджского научно-исследовательского института и госпиталя (Кембридж, Миннесота, США). Возглавив лабораторию анализа периодичностей, Ф. Халберг впоследствии преобразовал ее в Центр хронобиологии Университета штата Миннесота. В связи с выдающимися заслугами Ф. Халберга этому центру было присвоено его имя.

В последние годы Франц Халберг был профессором Университета штата Миннесота в области медицины и патологии, физиологии и биологии, стоматологии и медицинской техники, вице-президентом Международного общества по исследованию болезней цивилизации и окружающей среды. Он возглавлял крупный международный проект «Биосфера и космос» (БИОКОС – BIOSCOS), в рамках которого в 23 странах реализуются крупномасштабные исследования спектрального состава биологических и гелиогеофизических процессов. Франц Халберг – почетный член Академии ветеринарных наук Испании, Национальной медицинской академии Франции, Академии медицинских наук Румынии; он состоял в Лейбницком научном обществе. Кроме того, Франц Халберг удостоен звания почетного профессора университетов многих городов мира.

Свою научную деятельность Франц Халберг начинал в середине 1940-х годов с изучения функций надпочечной железы. К тому времени уже было известно, что функции коры надпочечников изменяются во времени, но считалось, что эти изменения представляют собой реакцию на внешние воздействия. В Миннесоте Франц Халберг провел серию выдающихся экспериментов и, проанализировав их результаты, пришел к заключению о существовании в живых организмах эндогенных циркадианных свободно текущих ритмов, которые могут быть синхронизированы различными внешними воздействиями. Это противоречило господствующей точке зрения. Он выступал против идеи о том, что гипоталамус, воспринимая световую информацию, управляет ритмами жизнедеятельности человека. Уже тогда Ф. Халберг высказал предположение о молекулярной природе циркадианного ритма, справедливость которого позже была подтверждена более совершенными методами молекулярной биологии, убедительно показавшими наличие осцилляторов в клетках как мозга, так и на периферии.

Концепция ритмов дала возможность объяснить изменения физиологических показателей, которые ранее казались случайными, а предложенный Францем Халбергом метод косинор-анализа – исследовать короткие, редкие и неэквидистантные временные ряды данных, что позволило использовать данные исторических наблюдений, ранее исключавшиеся из обработки. Полученные в ходе экспериментов по выявлению функций надпочечников результаты кардинально изменили сферу научных интересов Ф. Халберга – он стал активно заниматься изучением ритмических процессов. Помимо циркадианных, он достаточно подробно исследовал и более длительные биологические циклы – от циркасемисептанных до транстрехдесятилетних (цикл Брюнера – Егесона – Локьера) и многовековых.

Франц Халберг обнаружил, что выявленные им длительные биологические ритмы совпадают с ритмами солнечных и некоторых других космогеофизических процессов. Важнейший, революционный вывод, сделанный им в результате длительного цикла исследований, состоял в том, что эти биологические циклы – врожденные и могут управляться внешними синхронизаторами. Он продолжал экспериментально подтверждать их важность для клинической медицины, концентрируясь на профилактической и индивидуальной кардиологии, лечении рака и некоторых других болезней. Фактически

вместо биологических часов, с которыми иногда образно сравнивали циркадианные ритмы, усилиями Франца Халберга был создан биологический календарь, в основе которого лежит концепция убиквитарных ритмов. Он доказал наличие ритмической интеграции на различных уровнях организации у всех живых систем – от одноклеточных до человека, дополнил ритмические изменения такими закономерностями временной изменчивости природных процессов, как детерминистский хаос. Позже ему удалось установить, что некоторые длительные тренды биологических и гелиогеофизических процессов являются, в конечном итоге, циклами. Все это составляет хроном.

Франц Халберг – основоположник хронобиологии и хрономедицины. Его эксперименты доказали наличие существенных различий в откликах организма на одни и те же стимуляторы. Эффективность лечения также различна в зависимости от времени проведения лечебных мероприятий. Ф. Халберг проводил клинические исследования возможности использования температуры раковой опухоли в качестве маркера ритма для хронорадиотерапии. После первых успешных результатов учета циркадианных ритмов пациента при лечении рака Ф. Халберг продолжал поиск новых маркеров ритмического поведения опухолей, расширяя спектральный диапазон исследований. В частности, им получены обнадеживающие результаты при учете циркасемисептанных ритмов опухолей. В связи с проблемами рака необходимо отметить исследования Ф. Халберга по выявлению роли десинхроноза (нарушения согласованности внутренних ритмов) в возникновении раковых заболеваний и разработке комплекса профилактических мер, в частности, для людей, работающих посменно, при трансконтинентальных перелетах и т.п.

В классической физиологии изучались, главным образом, высокочастотные ритмы, выявляемые, например, по энцефало- и электрокардиограммам. Ф. Халберг и его последователи в различных странах изучили такие инфрадианные эндогенные ритмы, как циркасемисептанные и циркасептанные, циркасемианнуальные и циркааннуальные. Было установлено, что все эти ритмы – свободно текущие, но способные синхронизироваться внешними воздействиями. Они являются главной общей чертой всех живых систем на всех уровнях их организации – от клетки до популяции. Роль этих ритмов может оказаться решающей на грани между здоровьем и болезнью и даже между жизнью и смертью.

Выделяя в колебательной структуре организма ритмы, связанные с периодическими изменениями окружающей природы (циркадианные, сезонные), Ф. Халберг рассмотрел их с позиций дарвиновской теории адаптации. В итоге он пришел к выводу, что суточные и сезонные изменения окружающей среды способствовали закреплению в биосфере циркадианных биологических ритмов по механизму естественного отбора. Это послужило толчком к началу целенаправленного поиска согласованных ритмов в живой и неживой природе. Как всегда, Ф. Халберг с самого начала строго формализовал критерии согласованности ритмов, разработав соответствующую концепцию, в основе которой лежит сопоставление доверительных интервалов точечных оценок значений периодов ритмов изучаемых процессов.

Со свойственной ему исключительной целеустремленностью Ф. Халберг начал картирование (или инвентаризацию) ритмов различных процессов живой и неживой природы. Эта работа имеет не только фундаментальный, но и важнейший прикладной аспект – в ее рамках создана уникальная автоматизированная система индивидуальной профилактической медицины. Данные о физиологических показателях каждого пользователя системы в реальном времени анализируются и сопоставляются с параметрами процессов в окружающей среде. При выявлении риска, например, обостре-

ния хронического заболевания конкретному пользователю через Интернет выдаются соответствующие рекомендации по превентивным мероприятиям.

Блестящим примером эффективности использования развиваемого Ф. Халбергом подхода для фундаментальных наук могут служить результаты исследования цирка-септанных ритмов, очень ярко выраженных в биологических системах и до недавнего времени практически не известных в неживой природе. В ходе целенаправленного поиска было обращено внимание на то обстоятельство, что ритмическую структуру с отчетливо выраженным циркасептанным периодом имеют изменения скорости солнечного ветра, вызывающие возмущения электромагнитного поля Земли в широком спектральном диапазоне. Специальными исследованиями была доказана возможность значительного влияния этих возмущений на сердечно-сосудистую и нервную системы человека, физиологические показатели новорожденных и отдельные клетки.

Работы по сопоставлению ритмов в процессах разной природы стали основой новой науки – хрономики, предметом изучения которой являются хрономы – сложные временные структуры различных процессов. Концептуальную основу новой науки составили представления о неразрывной связи любой живой системы с окружающей ее природной средой. Характерно, что все исследования проводятся с привлечением строгих методов математической статистики. Важным элементом исследовательского арсенала хрономики стал заимствованный Ф. Халбергом из эндокринологии метод удаления и замещения, который оказался очень удобным инструментом для проведения мультидисциплинарных исследований.

В рамках хрономики одновременно решаются важные биомедицинские и геофизические задачи: с одной стороны, по данным о гелиогеофизических процессах оптимизируются мероприятия по превентивным и лечебным мероприятиям для каждого участника системы мониторинга, а с другой – предпринимаются попытки (и весьма успешные) на основе данных мониторинга физиологических показателей восстановить информацию о параметрах процессов в окружающей среде. Одна из неожиданных идей, выдвинутых Ф. Халбергом, состояла в том, что в живой природе могли сохраниться ритмы гелиогеофизических процессов, воздействующих на нее в далеком прошлом. А это значит, что биологические ритмы могут быть источником информации о далеком прошлом развития, например, Солнечной системы.

Группа исследователей под руководством Франца Халберга составила обширную базу данных о широком спектре периодичностей самых разных природных процессов, причем, как писал Ф. Халберг, некоторые периодичности космогеофизических процессов были выявлены лишь благодаря первоначальному обнаружению их отражения в биосфере. Он придавал геофизическому компоненту своих исследований очень большое значение и был чрезвычайно растроган признанием его заслуг в этом направлении, выразившимся награждением его в 2009 г. в связи с 90-летием медалью О.Ю. Шмидта, которая присуждается за крупный вклад в геофизику.

В письме, отправленном 29 мая 2009 г., Франц Халберг писал: «В своих исследованиях я стремился прежде всего показать, что биология может быть для физиков междисциплинарным средством, предназначенным для проверки достоверности того, что мимолетно и неустойчиво в природе, но более надежно воспроизводится, когда закодировано в наших генах; а также то, что эволюция Земли происходила на основе циклов, которые остались закодированными в нас, и поэтому дерево жизни может быть деревом развития Земли. Таким образом, есть только одна наука, которая не имеет различных дисциплин, а лишь разные методы исследований». Эта цитата, а особенно ее за-

вершающая фраза, имеет глубокий философский смысл и отражает глубину мировоззренческих представлений ее автора.

И, наконец, необходимо отметить, что в последнее время Франц Халберг уделял большое внимание вопросам влияния внешних воздействий на социальное здоровье общества, исследуя связь таких негативных явлений, как, например, войны и террористические акты, с различными процессами в окружающей природной среде. В стадии становления находится хронобиоэтика, дополняющая основные принципы медицинской этики анализом временных структур.

Научные достижения Франца Халберга принесли ему множество наград. Помимо того, что он был профессором Лаборатории медицины и патологии, физиологии, биологии, биоэнергетики и устной медицины в Университете штата Миннесота, Халберг был почетным доктором Университета в Монтпеллье (Франция), Феррары (Италия), Тюмени (Сибирь), Брно (Чешская Республика), Лаквайльи (Италия), с недавних пор Российского университета дружбы народов (Москва, Россия). Он был последним ученым, который получил пожизненный грант Национального института здоровья США.

До последних дней жизни, в свои почти 94 года Франц Халберг продолжал активно работать в Центре хронобиологии им Ф. Халберга в Университете штата Миннесота 7 дней в неделю. Он вел активную переписку с коллегами, ставил новые задачи, анализировал результаты эксперимента. Буквально за несколько дней до смерти он закончил работу над статьей, в значительной мере обобщающей итоги длительного периода исследований большой группы ученых из нескольких стран мира, работавших под его руководством.

Франц Халберг был подлинным исследователем, он оставил после себя выдающееся научное наследие и большое количество учеников в разных странах мира, в том числе и в России. И это залог того, что исследования, начатые Францем Халбергом, будут успешно продолжаться и развиваться.

Г. Корнелиссен, А.Я. Сидорин