

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ РАДИОЧАСТОТНОГО, МИКРОВОЛНОВОГО И УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗЛУЧЕНИЙ»**

(«Десятая Греевская конференция»). Оксфорд, Англия, 13—16 июля 1981 г.

Целью конференции в Оксфорде являлось выяснение общих механизмов и различий в биологическом действии ультразвука и других видов неионизирующих излучений. Поскольку председателем Оргкомитета конференции являлся К. Хилл — крупнейший английский специалист по применению ультразвука в биологии и медицине, президент Европейской федерации обществ по ультразвуку в медицине, вопросы, связанные с биологическими эффектами ультразвука, были рассмотрены глубоко и полно. В работе конференции участвовало около 140 делегатов из 10 стран мира, представивших около 80 докладов.

Программа состояла из следующих разделов: физические и технические вопросы ультразвукового воздействия и индукция гипертермии, физические и технические вопросы микроволнового и радиочастотного воздействия и индукция гипертермии, физиологические вопросы микроволновой и радиочастотной гипертермии, биологические эффекты ультразвука низких интенсивностей и их механизмы, биологические эффекты микроволнового и радиочастотного излучения и их механизмы, нетепловые механизмы биологических эффектов неионизирующих излучений, терапевтические применения внешних воздействий.

К. Хилл (Великобритания) в своем обзорном докладе рассмотрел основные механизмы биологического действия ультразвука, проанализировал роль различных физических компонентов ультразвукового воздействия: тепла, кавитации, чисто механических возмущений в формировании известных эффектов.

Ряд пленарных докладов, специально заказанных Оргкомитетом, был посвящен физическим свойствам биологических тканей, определяющим возможные механизмы биоэффектов неионизирующих излучений. Р. Шеппард (Великобритания) сделал глубокий анализ электромагнитных свойств живых тканей и их изменений в норме и при опухолевых патологиях.

А. П. Сарвазян (СССР) рассмотрел акустические свойства биологических тканей и их роль в формировании терапевтических эффектов ультразвука.

Интересные данные были представлены в докладе Ф. Данна (США), посвященном нелинейным акустическим свойствам биологических сред.

В обзорном докладе Х. П. Шванна (ФРГ), одного из пионеров применения как ультразвука, так и электромагнитного излучения в биологических исследованиях, были обобщены результаты применения различных физических факторов для диатермии. Был проведен сравнительный анализ взаимодействия с биологической средой радиочастотного и ультразвукового излучения: их проникающей способности, характера тепловыделения в сложных слоистых тканях, возможности локализовать область нагрева в заданном объеме.

Значительное число докладов было посвящено использованию ультразвука и других неионизирующих излучений в экспериментальной и клинической онкологии (Н. Бллен, Англия; Х. Бичер и Ф. Хетцел, США; М. Джойнер и др., Англия; М. Гаутери, Франция; К. Марчал и др., Франция; Ф. Кремкау, США и другие).

Гипертермия как важнейшая причина биологических эффектов радиочастотного, микроволнового и ультразвукового излучения была одной из основных тем докладов, связанных как с клиническим применением физических факторов, так и с лабораторными и теоретическими исследованиями.

В последние годы значительные успехи достигнуты в построении фантомов — физических моделей тканей, позволяющих в лабораторных условиях моделировать различные режимы микроволновой или ультразвуковой гипертермии, измерять пространственное распределение температур. Результаты исследований ультразвуковой гипертермии с применением модельных экспериментов на фантомах были представлены в докладах К. Хининена, Д. Ватмо и Дж. Малларда (Великобритания), Г. тер Хаар и П. Карнохана (Великобритания).

Большое число работ было посвящено исследованиям биологических эффектов ультразвукового и микроволнового излучения на клеточные суспензии.

Роль нетепловых факторов в действии ультразвука на клетки рассматривалась в работах К. Мортонна с соавторами (Великобритания), М. Дайсон (Великобритания), А. Уильямса (Великобритания). В докладе Уильямса, озаглавленном «Отсутствие осмысленных значений порогов биоэффектов ультразвука в клеточных суспензиях

ин витро», было убедительно продемонстрировано, что, варьируя экспериментальные условия, можно получить разные значения порогов действия ультразвука, отличающиеся более чем на порядок. Этот крайне интересный результат требует пересмотра ряда литературных данных по порогам биологического действия ультразвука.

Анализ нетепловых механизмов биологического действия ультразвука был дан в обзорных докладах В. Найборга (США) «Ультразвуковые микропотоки и связанные с ними явления» и Р. Апфеля (США) «Акустическая кавитация».

Из работ, представляющих большой интерес с точки зрения механизмов терапевтического действия ультразвука, следует отметить доклады Г. тер Хаар и К. Хилла с соавторами, в которых было убедительно показано появление микропузырьков в ткани *in vivo* при озвучивании.

Особое внимание было уделено возможным повреждающим эффектам диагностического ультразвука, и всеобщий интерес вызвал доклад Д. Либескинд (США), которая продемонстрировала значительные биоэффекты на культуре клеток, озвученных ультразвуком очень низких интенсивностей с помощью стандартного диагностического аппарата. Этот результат в целом противоречит существующим данным и, несомненно, требует подтверждения в независимых экспериментах в других лабораториях.

В целом конференция в Оксфорде выполнила свою основную задачу, впервые собрав в одной аудитории специалистов по биологическим эффектам как ультразвука, так и электромагнитного излучения и обеспечив глубокое обсуждение общих закономерностей и отличий в действии различных физических факторов на биологические объекты разных уровней организации.

*А. П. Сарвазян*