



Нобелевская премия по медицине 2003 года

Нобелевская премия 2003 г. по физиологии или медицине присуждена П. Лотербуру и П. Менсфилду «за плодотворные открытия, касающиеся использования магнитного резонанса для визуализации разных структур». Их открытия обеспечили прорыв в медицинской диагностике и науке, привели к развитию магнитно-резонансной томографии — современного метода получения образов с помощью ядерно-магнитного резонанса (ЯМР).

Физический принцип



Стадии развития эмбриона человека

В магнитном поле ядра атомов водорода под действием радиоволн испускают резонансную волну. Компьютер обрабатывает сигнал и строит трехмерное изображение, отражающее химическую структуру объекта.

В 1973 г. П. Лотербур открыл, что введение в магнитное поле градиентов позволяет получать изображения структур, недоступных наблюдению, назвав метод зейтмаграфии (от греч. *zeugma* — связь, подчинение). Добавляя к основному магниту дополнительные магниты, он получил изображение поперечных

срезов пробирок с обычной водой, погруженных в тяжелую воду. Лотербур достиг этого анализом резонансных радиоволн.

Другие нобелевские премии, связанные с ЯМР

В 1952 г. — Ф. Блоху и Э.М. Перселлу за открытие ЯМР; в 1991 г. — Р. Эрнсту за ЯМР-спектроскопию высокого разрешения; в 2002 г. — К. Вютриху за трехмерное изображение макромолекул с помощью ЯМР-спектроскопии.

ЯМР в медицине

Медицинское оборудование для ЯМР появилось в начале 80-х. К 2002 г. в мире имелось около 22000 ЯМР-камер и производилось

более 60 миллионов ЯМР-исследований. ЯМР-томограф показывает не плотность тканей, а химический состав, обмен веществ, дает «снимки» биохимических процессов.

При ЯМР-томографии больного помещают в сильное магнитное поле, в котором ядра атомов и под действием импульсных радиоволн резонируют и испускают радиосигналы. Компьютерная интерпретация этих сигналов дает картинку, похожую на рентгеновский снимок. В отличие от рентгеновского исследования и компьютерной томографии метод ЯМР безопаснее для пациентов.



ЯМР-томограмма головы здорового человека

Краткие биографии лауреатов



Пол Лотербур (Paul C. Lauterbur) родился 6.05.1929 г. в г. Сиднее, Огайо, США. По образованию химик. 1951–53 гг. — работа по химии кремний-органических соединений, Ин-т промышл. исследований им. Меллонов, Питтсбург; 1953–55 гг. — служба в армии, Химический центр вооруж. сил США, участие в испытаниях БОВ, начало работ по ЯМР-спектроскопии; 1962 г. — Ph.D. по химии, Питтсбургский ун-т; 1963–85 гг. — проф. каф. химии и радиологии, Ун-т штата Нью-Йорк, ЯМР-спектроскопия в биохимии и биофизике. Сейчас — проф. медицинского колледжа и кафедры химии Иллинойского ун-та, г. Урбана, США.

Награды: премия Нац. Акад. Наук США «за химию на службе общества» (2001), зол. медаль Европ. конгресса по радиологии (1999), медаль Грея Международ. комиссии по радиац. единицам и измерениям (1999), премия Киото за достижения в области передовых технологий (1994), премия Международ. Об-ва магнитного резонанса (1992), высшая награда штата Иллинойс орден Линкольна (1992), премия Бауера за достижение в науке (1990), премия Ин-та им. Франклина в Филадельфии за достижения в науке (1990), Нац. медаль технологии США (1988), Нац. медаль науки США (1987), зол. медаль Радиол. об-ва Сев. Америки (1987), медаль Рентге-

на (1987), премия Европ. Об-ва магнитного резонанса (1986), премия А. Ласкера по клинич. исследованиям (1984), зол. медаль Об-ва магнитного резонанса в медицине (1982), почетн. медаль амер. Ин-та инженеров по электрике и электронике, премия А.А. Михельсона–Э.У. Морли, премия Гарвея по науке и технологии Израильск. Ин-та технологии, премия по биофизике Амер. физич. об-ва, член Нац. Акад. наук США (1985), почетн. д-р медицины Льежского ун-та (Бельгия) и др.

С 1972 г. на работы П. Лотербура выделено 11,2 млн долларов США (гранты Нац. Ин-тов здоровья (NIH), Нац. Научн. фонда, Бюро военных исследований и Иллинойского Департамента по торговле и общественным делам).



более четкой разницы в резонансе, разработал методы математического анализа ЯМР и превращения сигналов в образ, разработал метод исключительно быстрого получения изображения (эхо-планарное сканирование).

Сэр Питер Менсфилд (Sir Peter Mansfield) родился в 1933 г. в Ноттингеме, Англия. 1962–1964 гг. — работа в США, в Отделе физики Иллинойского ун-та, знакомство с Лотербуром. Менсфилд развил применение градиентов магнитного поля, совершенствовал их, добиваясь

Карьера. 1959 г. — бакалавр наук, колледж Королевы Марии, Ун-т Лондона; 1962 г. — Ph.D. по физике, Ун-т Лондона; 1962–64 гг. — научн. сотрудник Отдела физики, Иллинойский ун-т, США; 1964 г. — преподаватель, Отдел физики, Ун-т Ноттингема, Англия; 1968 г. — ст. преподаватель, там же; 1972–73 гг. — стажер, Ин-т мед. исследований им. Макса Планка, Гейдельберг, Германия; 1979 г. — проф., Отдел физики, Ун-т Ноттингема. Сейчас — проф., Центр магнитного резонанса, Школа физики и астрономии, Ун-т Ноттингема.

Награды: зол. медаль Европ. Конгресса радиологии и Европ. Ассоциации радиологии (1995), рыцарство (1993), почетн. член Брит. Ин-та радиологии (1993), медаль Мулларда Королевского Об-ва (1990), премия Европ. Об-ва магнитного резонанса (1988), член Королевского об-ва (1987), медаль Г. Веллкама за вклад в медицинскую антропологию (1984), зол. медаль Об-ва магнитного резонанса в медицине (1983).

Литература: 1. Rodriguez A.O., Mansfield P., Azpiroz J. Magnetic resonance image wavelet enhancer. In: Engineering in Medicine and Biology Society, 2001. Proc. 23rd Annu. Int. Conf. IEEE. — 2001. — Vol. 3. — P. 2469–2471. 2. Liang Z.-P., Jiang H., Hess C.P., Lauterbur P.C. Dynamic imaging by model estimation. In: Biomedical Imaging, 2002. 5th IEEE EMBS International Summer School, June 15–23, 2002. — P. III-3-1–III-3-7. 3. Hess C.P., Liang Z.-P., Lauterbur P.C. Maximum cross-entropy generalized series reconstruction // Int. J. Imaging Systems Technol. — 1999. — Vol. 10, N 3. — P. 258–265.