

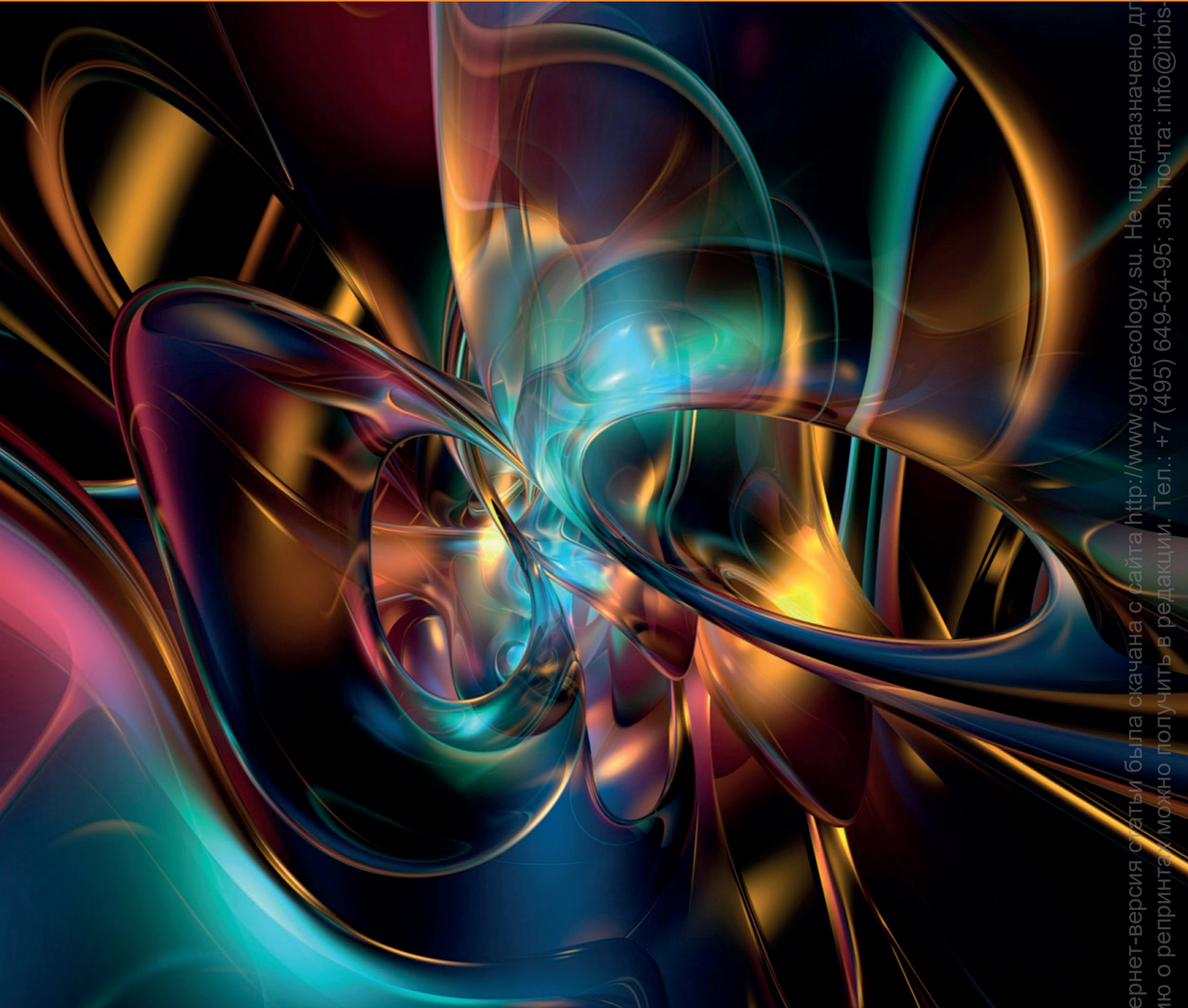
ISSN 2313-7347 (print)

ISSN 2500-3194 (online)

АКУШЕРСТВО ГИНЕКОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИЯ

Включен в перечень ведущих
рецензируемых журналов и изданий ВАК

2025 • том 19 • № 1



OBSTETRICS, GYNECOLOGY AND REPRODUCTION

2025 Vol. 19 No 1

<https://gynecology.su>

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта <http://www.gynecology.su>. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

<https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2025.580>

Роберт Джефффри Эдвардс – пионер практики ЭКО

С.М. Абдулкадыров¹, М.У. Карапетян², Р.А. Тугушева²,
Т.Е. Полякова¹, А.В. Воробьев¹

¹ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет);
Россия, 119991 Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2;

²ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации; Россия, 603000 Нижний Новгород, площадь Минина и Пожарского, д. 10/1

Для контактов: Татьяна Евгеньевна Полякова, e-mail: te.polyakova@yandex.ru

Резюме

В статье рассматриваются исторические аспекты жизни и научной деятельности британского ученого Роберта Джефффри Эдвардса, внесшего значительный вклад в развитие репродуктологии и генетики. Начав с изучения физиологии мышей, он с коллегами добился успеха в экстракорпоральном оплодотворении, что привело к рождению Луизы Браун в 1978 г. – первого ребенка «из пробирки». В 2010 г. Эдвардсу была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине за разработку метода искусственного оплодотворения *in vitro*.

Ключевые слова: история медицины, Роберт Джефффри Эдвардс, генетика, экстракорпоральное оплодотворение, ЭКО, бесплодие

Для цитирования: Абдулкадыров С.М., Карапетян М.У., Тугушева Р.А., Полякова Т.Е., Воробьев А.В. Роберт Джефффри Эдвардс – пионер практики ЭКО. *Акушерство, Гинекология и Репродукция*. 2025;19(1):136–141. <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2025.580>.

Robert Geoffrey Edwards – a pioneer of IVF practice

Safyula M. Abdulkadyrov¹, Mariya U. Karapetyan², Renata A. Tugusheva²,
Tatyana E. Polyakova¹, Alexander V. Vorobev¹

¹Sechenov University; 8 bldg. 2, Trubetskaya Str., Moscow 119991, Russia;

²Privolzhsky Research Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation;
10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod 603005, Russia

Corresponding author: Tatyana E. Polyakova, e-mail: te.polyakova@yandex.ru

Abstract

Here, we discuss the historical aspects of the life and scientific work of the British scientist Robert Geoffrey Edwards, who made a significant contribution to the development of reproductive medicine and genetics. Having begun with studying mouse physiology, together with colleagues he succeeded in proposing in vitro fertilization technique, which in 1978 led to the birth of Louise Brown, the world's first "test-tube baby". In 2010, Dr. Edwards was awarded the Nobel Prize in Physiology or Medicine for the development of human in vitro fertilization.

Keywords: history of medicine, Robert Geoffrey Edwards, genetics, in vitro fertilization, IVF, infertility

For citation: Abdulkadyrov S.M., Karapetyan M. U., Tugusheva R.A., Polyakova T.E., Vorobev A.V. Robert Geoffrey Edwards – a pioneer of IVF practice. *Akusherstvo, Ginekologiya i Reprodukcya = Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2025;19(1):136–141. <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2025.580>.

Введение / Introduction

Роберт Джефффри Эдвардс (27.09.1925 – 10.04.2013) – британский исследователь, зоолог, генетик, иммунолог, человек, поистине считающийся «отцом ЭКО», ведь его идеи главным образом были посвящены изучению и усовершенствованию методов искусственного оплодотворения, что в конечном итоге дало начало распространенному использованию данной технологии (рис. 1).

Приступив к своему научному пути с области сельского хозяйства, Эдвардс увидел, что необходимо вовлечь в изучение не только эмбриологию и репродукцию, что было общепринятым в то время, но и генетику, которая в 1950-е годы только начала развиваться. Например, именно в 1950 г. было признано, что молекула ДНК является носителем генетической информации. Впервые было продемонстрировано, что каждая клетка организма несет полный набор ДНК-генов. Более того, к концу 1950-х годов цитогенетические исследования привели к определению кариотипа человека, который составил 46 хромосом. В 1960 г. в Денвере была создана первая Международная система цитогенетической номенклатуры, обеспечившая стандартизацию исследований хромосом человека. Тогда же были описаны хромосомные анеуплоидии, лежащие в основе таких аномалий развития, как синдромы Дауна, Тернера и Клайнфельтера.

Даты этих открытий делают работу Эдвардса актуальной своему времени. Совместный труд с коллегами смежных специальностей привел к научному прорыву и преодолению религиозных осуждений на пути к той методике, благодаря которой в настоящее время люди могут испытать долгожданную радость материнства.

Жизнь и деятельность Роберта Эдвардса / Life and activity of Robert Edwards

Роберт Джефффри Эдвардс родился 27 сентября 1925 г. в Англии, недалеко от Манчестера, в маленьком городе Батли. Учеба занимала важную роль в жизни его семьи, родители настаивали на должном уровне образования и, таким образом, все 3 брата, закончив Центральную среднюю школу Манчестера, благополучно сдали экзамены, хоть и дальнейшая судьба у каждого сложилась по-разному [1].

В 1943 г., сразу после окончания школы, Роберт Эдвардс отправился на службу в британские войска. Находясь в армии, он проявил интерес к ботанике и сельскому хозяйству, что послужило толчком для начала обучения в Университетском колледже Северного Уэльса в Бангоре на факультете сельскохозяйственных наук. Роберт Эдвардс провел 2 года, изучая основы сельского хозяйства, и за это время проявил



Рисунок 1. Роберт Джефффри Эдвардс (1925–2013).

Figure 1. Robert Geoffrey Edwards (1925–2013).

себя как «амбициозный, гибкий и необычайно уверенный в собственных суждениях» студент [2]. Однако его обязанности в первую очередь включали офисную работу, что и стало главной причиной его разочарования в выбранном пути. Недостаточная «научность» предложенного курса побудила его к изменениям. Так, он сменил сельскохозяйственную специальность на зоологию и в 1951 г. в возрасте 26 лет, получил аттестат выпускника Уэльского университета.

Несмотря на определенные финансовые трудности, после выпуска Эдвардс все же попытал судьбу и подал заявление в аспирантуру Эдинбургского университета, и, к его удивлению, был успешно принят. Так началась его научная карьера в Эдинбурге [1].

Основным направлением деятельности Роберта Эдвардса было изучение физиологических особенностей мышей. Для своих исследований он использовал мультидисциплинарный подход: рассматривал вопросы с точки зрения зоологии, эмбриологии, репродуктологии и генетики [3]. В то время генетика была на самом пике изучения, и после открытия структуры ДНК в 1953 г. Джеймсом Уотсоном и Френсисом Криком этому направлению оказывалось особое внимание (рис. 2).

Под руководством профессора Алана Битти он проводил эксперименты с эмбрионами мышей, создавая гаплоидные, триплоидные и анеуплоидные варианты, и изучал их дальнейшее развитие. Вместе с аргентинским доктором Хулио Сирлином (рис. 3) он провел ряд экспериментов, целью которых являлось

No. 4356 April 25, 1953

NATURE

737

equipment, and to Dr. G. E. R. Deacon and the captain and officers of R.R.S. *Discovery II* for their part in making the observations.

¹ Young, F. B., Gerrard, H., and Jevons, W., *Phil. Mag.*, 40, 149 (1920).

² Longuet-Higgins, M. S., *Mon. Not. Roy. Astro. Soc., Geophys. Supp.*, 5, 285 (1949).

³ Von Arx, W. S., *Woods Hole Papers in Phys. Oceanog. Meteor.*, 11 (3) (1950).

⁴ Ekman, V. W., *Arkiv. Mat. Astron. Fysik. (Stockholm)*, 2 (11) (1905).

MOLECULAR STRUCTURE OF NUCLEIC ACIDS

A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid

WE wish to suggest a structure for the salt of deoxyribose nucleic acid (D.N.A.). This structure has novel features which are of considerable biological interest.

A structure for nucleic acid has already been proposed by Pauling and Corey¹. They kindly made their manuscript available to us in advance of publication. Their model consists of three intertwined chains, with the phosphates near the fibre axis, and the bases on the outside. In our opinion, this structure is unsatisfactory for two reasons: (1) We believe that the material which gives the

is a residue on each chain every 3.4 Å. in the z-direction. We have assumed an angle of 36° between adjacent residues in the same chain, so that the structure repeats after 10 residues on each chain, that is, after 34 Å. The distance of a phosphorus atom from the fibre axis is 10 Å. As the phosphates are on the outside, cations have easy access to them.

The structure is an open one, and its water content is rather high. At lower water contents we would expect the bases to tilt so that the structure could become more compact.

The novel feature of the structure is the manner in which the two chains are held together by the purine and pyrimidine bases. The planes of the bases are perpendicular to the fibre axis. They are joined together in pairs, a single base from one chain being hydrogen-bonded to a single base from the other chain, so that the two lie side by side with identical z-co-ordinates. One of the pair must be a purine and the other a pyrimidine for bonding to occur. The hydrogen bonds are made as follows: purine position 1 to pyrimidine position 1; purine position 6 to pyrimidine position 6.

If it is assumed that the bases only occur in the structure in the most plausible tautomeric forms (that is, with the keto rather than the enol configurations) it is found that only specific pairs of bases can bond together. These pairs are: adenine (purine) with thymine (pyrimidine), and guanine

Рисунок 2. Статья «Молекулярная структура нуклеиновых кислот». Д. Уотсон и Ф. Крик, 1953 г.

Figure 2. The article entitled "Molecular structure of nucleic acids". James D. Watson and Francis Crick, 1953.

изучение механизмов сперматогенеза, а также способности различных агентов, таких как химические мутагены, ультрафиолетовое или рентгеновское облучение влиять на способность сперматозоидов к оплодотворению [1].

Годы научной работы в Эдинбургском университете были довольно плодотворны. Совместно со своей женой Рут Фаулер (рис. 4) Роберт Эдвардс изобрел действенный способ увеличения количества яйцеклеток, получаемых от взрослых мышей путем применения экзогенных гормонов для контроля овуляции [4]. Еще одним важным открытием стало описание последовательности хромосомного созревания яйцеклетки, которая приводила к овуляции после введения хорионического гонадотропина человека [5].

Свои последующие разработки Роберт Эдвардс проводил в стенах Калифорнийского технологического университета, куда отправился после получения ученой степени в Эдинбургском университете в 1958 г. Сам ученый описал этот год как «своеобраз-

ный отпуск», который тем не менее предоставил много возможностей для изучения иммунологических аспектов репродуктологии, которые он позднее использовал в Лондоне, в Национальном институте медицинских исследований. В этот период он активно участвовал в формировании базисных понятий иммуноконтрацепции, отойдя от первоначального курса деятельности [6].



Рисунок 3. Роберт Эдвардс и Хулио Сирлин.

Figure 3. Robert Edwards and Julio Sirlin.



Рисунок 4. Роберт Эдвардс и его жена Рут Фаулер.

Figure 4. Robert Edwards and his wife Ruth Fowler.

Однако смещение интересов было недолгим, и уже в 1962 г. Роберт Эдвардс возобновил свои эксперименты над мышами, пытаясь воспроизвести созревание и оплодотворение яйцеклетки *in vitro*. Он предпринял попытку извлечения незрелых яйцеклеток из фолликулов яичников грызунов и поместил их в культуральную среду, содержащую гормон хорионического гонадотропина человека, чтобы определить, могут ли они развиваться в условиях, подобных живому организму. К его удивлению, он обнаружил, что это удалось сделать с первого раза: яйцеклетки созревали со скоростью, сравнимой с той, что наблюдалась внутри организма. Но он также отметил, что это происходило независимо от наличия добавленного гормона. Очевидно, что яйцеклетки созревали самостоятельно после выхода из фолликула [7].

Со временем его опыты привлекали все больше внимания, и ввиду запретов на деятельность, посвященную экстракорпоральному оплодотворению (ЭКО) человека в определенных научных учреждениях (в том числе в Лондонском Национальном институте медицинских исследований), Роберт Эдвардс принял приглашение из Университета Глазго, где провел год с 1962 по 1963 гг., изучая физиологию стволовых клеток, а в 1963 г. присоединился к научному коллективу Кембриджского университета.

В возрасте 38 лет Эдвардс начал собирать собственную исследовательскую группу, в том числе аспирантов, обучающихся под его началом. Методы контроля фертильности стали главным объектом их исследований. Роберт Эдвардс исследовал иммунологические механизмы размножения и созревания яйцеклеток, используя материал свиней, коров, овец и, в редких случаях, человека. Его исследования подтвердили, что яйцеклетки всех этих видов действительно могут созревать *in vitro*, однако у яйцеклеток крупных животных этот процесс занимает больше времени: до 36 часов, а не до 12, как считалось ранее (рис. 5) [8].

Особенно Роберта Эдвардса волновала проблема реализации физиологических изменений сперматозоидов, которые происходят в женских половых путях и которые необходимы для оплодотворения созревших *in vitro* яйцеклеток. Его собственные попытки воспроизведения процесса капацитации путем внедрения сперматозоидов в полость матки с помощью фенестрированной нейлоновой трубки не дали достоверных результатов, позволяющих использовать данный метод на практике [9]. Это стало толчком для будущего сотрудничества Роберта Эдвардса с Патриком Стептоу, акушером-гинекологом, специалистом лапароскопической хирургии (рис. 6).

В последующем они также привлекли к своему проекту Барри Бавистера и произвели попытку *in vitro* капацитации сперматозоидов путем изменения pH среды – повышением ее щелочности [10]. И хотя изначально лапароскопия казалась перспективным методом

926 NOVEMBER 6, 1965

ORIGINAL ARTICLES

THE LANCET

discontinued after 10 weeks and the breathlessness and weight increase resolved. She had previously observed premenstrual weight increase.

Table III shows the changes in fasting serum F.F.A. before and during treatment with atromid-S. No significant change was observed in total values. Atromid-S, which is a butyric acid ester, is metabolised to an acid bound to albumin (Thorp 1962). At a daily dose of 2 g. of atromid-S, this metabolite contributes from 100 to 200 μ Eq. per litre to the apparent F.F.A. levels as measured by the Dole (1956) technique. When this contribution from administered atromid-S is taken into account, there is a decrease in serum F.F.A.

Discussion

Our findings do not support the hypothesis that the weight increase in patients on an unrestricted diet during treatment with atromid-S is due to fluid retention.

A possible explanation is that the weight increase is due to an increase in adipose tissue. Thorp and Barrett (1965) have shown that atromid-S decreases the release of F.F.A. from adipose tissue in rats and this effect differs from that of nicotinic acid (Carlson and Oro 1962, Duncan et al. 1965) in that it is much more persistent. The lower serum F.F.A. in patients treated with atromid-S may reflect retention of F.F.A. in adipose tissue, and adipose tissue therefore might be expected to increase in weight until a new equilibrium is established. This change might also happen as a result of increased plasma hydrolysis of triglycerides due to greater lipoprotein-lipase activity induced by atromid-S (Hood et al. 1963, Vastesager et al. 1964) with increased uptake of F.F.A. by adipose tissue.

The fact that the diet was deliberately not restricted in these studies leaves open the question of whether the weight increase was due to a greater intake of calories.

Summary

The increase in weight in some patients during treatment with ethyl- α -p-chlorophenoxyisobutyrate ('Atromid-S') is not associated with any increase in plasma volume or total body-water.

A decrease in serum free fatty acids occurs during treatment with atromid-S and this may be associated with retention of free fatty acids in adipose tissue. An increase in adipose tissue mass may, therefore, be an explanation of the weight increase. If this is so, reduction in total caloric intake is indicated in those whose weight increases when receiving atromid-S.

We thank Miss Sandra MacKay and Miss Rose Martin for technical assistance with the body-fluid measurements, and Mrs. Sandra Gossack, Miss Janice Vail, and Mr. T. Healy for technical assistance with the serum-lipid estimations. This work was supported by a grant from the Scottish Hospital Endowment Research Trust. Requests for reprints should be addressed to Dr. Oliver, Department of Cardiology, Royal Infirmary, Edinburgh 3.

REFERENCES

- Anderson, J. T., Kays, A. (1956) *Clin. Chem.* 2, 145.
- Carlson, L. A. (1963) *J. Laboratory Med.* 5, 524.
- Dole, V. P. (1956) *Ann. med. scand.* 174, 641.
- Duncan, C. H., Bass, M. M., Robertson, O. L. (1965) *Lancet*, i, 191.
- Hood, B., Bellamy, J., Chalmers, J. (1963) *J. Laboratory Med.* 5, 506.
- Jarman, J., Bellamy, J., Chalmers, J. (1963) *Ann. med.* 7, 522.
- Oliver, J. A. (1962) *Lancet*, ii, 1211.
- (1963) *J. Laboratory Med.* 5, 427.
- (1966) in *Proceedings of the Second International Symposium on Drug-Related Lipid Metabolism*. Biele (in press).
- Simpson, J. D., Greening, J. B. (1965) *Nature, Lond.* 208, 467.
- Thorp, J. M. (1962) *Lancet*, i, 1325.
- Barrett, A. M. (1965) in *Proceedings of the Second International Symposium on Drug-Related Lipid Metabolism*. Biele (in press).
- Waring, W. S. (1962) *Nature, Lond.* 194, 958.
- Vastesager, M., Gillis, P., Delestedt, R. (1964) *Ann. med.* 44, 857.

MATURATION IN VITRO OF HUMAN OVARIAN OOCYTES

R. G. EDWARDS

Ph.D. Edin., D.Sc. Wales

From the Division of Medical Genetics, School of Medicine, The Johns Hopkins Hospital, Baltimore, U.S.A., and the Physiological Laboratory, University of Cambridge

In most mammals, either shortly before or after birth, all oocytes are in the diacytic stage of their first meiotic division (Brannell 1956). The diacytic stage persists for many years in man and ends either when individual oocytes are activated to complete their maturation by luteinising hormone (L.H.) or under circumstances that lead to follicular atresia (Ingram 1962). Meiosis is then resumed at diplotene diakinesis, proceeds through metaphase (metaphase I), and is completed by the extrusion of the first polar body. The second meiotic division progresses to metaphase (metaphase II) a few minutes after the extrusion of the first polar body. A delay in meiosis occurs at metaphase II while the egg is extruded and enters the fallopian tube. Fertilisation then provides the stimulus for the completion of the second meiotic division and extrusion of the second polar body.

The maturation of oocytes from diacytic to metaphase II is normally effected in vivo by L.H. But in all mammals so far examined—i.e., rabbits (Pincus and Enzmann 1955a and b, Chang 1955) mice, rats, and hamsters (Edwards 1962), pigs, cows, sheep, and rhesus monkeys (Edwards 1965)—the injection of L.H. in vivo can be replaced by liberating the oocyte from its graafian follicle into a culture medium. Most of the liberated oocytes resume and complete their maturation at a rate similar to that in the ovary after stimulation by L.H. Preliminary work on a few human eggs indicated that they also matured in vitro, the first polar body being extruded 40–48 hours after release from the follicle (Edwards 1965). The possibility of preparing large numbers of human oocytes for fertilisation, or maturing them to any desired stage between diakinesis and metaphase II, led to the present study, which confirms and extends the previous work.

Material and Methods

Ovaries or pieces of ovary removed during operations for various clinical conditions were washed in saline solution containing heparin (1 unit per ml.). The large follicles were dissected out intact, and then punctured into culture medium to liberate the oocytes. The oocytes were cultured in medium 199 (Microbiological Associates Inc.) supplemented with 15% fetal calf serum (Microbiological Associates Inc.) and 100 units penicillin and 100 μ g. streptomycin per ml. During liberation of the oocytes, 1 unit heparin per ml. and 5% v/v phosphate buffer (pH 7.0) were added to the medium. For the culture of oocytes, heparin was omitted and the phosphate buffer was replaced by sodium bicarbonate and a gas phase of 5% CO₂ in air at a pH of 7.1 because alkaline media destroy the ability of oocytes to mature in culture.

Samples of oocytes were examined at various intervals after the beginning of culture. Living oocytes were examined as whole mounts under the phase-contrast microscope. They were then fixed with acetic acid/alcohol (1:3) and stained with aceto-orcein while under the cover slip, for study with bright-field optics. The oocytes were examined for a nucleus (the germinal vesicle characteristic of the diacytic stage), chromosomes, spindles, and polar bodies. Some of the oocytes examined 48 hours or more after the beginning of culture had been used in experiments on fertilisation.

*Present address: Physiological Laboratory, University of Cambridge.

Рисунок 5. Первая страница статьи Р. Эдвардса «Созревание *in vitro* ооцитов яичника человека» в журнале Lancet, 1965 г. [8].

Figure 5. First page of R. Edwards's article "Maturation in vitro of human ovarian oocytes", Lancet, 1965 [8].



Рисунок 6. Роберт Эдвардс и Патрик Стептоу.

Figure 6. Robert Edwards and Patrick Steptoe.

Early Stages of Fertilization *in vitro* of Human Oocytes Matured *in vitro*

by

R. G. EDWARDS
B. D. BAVISTER
Physiological Laboratory,
University of Cambridge

P. C. STEPTOE
Oldham General Hospital,
Oldham

Human oocytes have been matured and fertilized by spermatozoa *in vitro*. There may be certain clinical and scientific uses for human eggs fertilized by this procedure.

THE technique of maturing human oocytes *in vitro* after their removal from follicles provides many eggs for studies on fertilization¹. Their fertilization *in vitro* would yield a supply of embryos for research or clinical use, but in previous attempts the incidence of fertilization was too low to be useful².

A possible solution to the problem of obtaining "capacitated" spermatozoa has recently emerged from experi-

ments on hamster eggs, where the addition of epididymal spermatozoa to eggs in tubal³ or follicular⁴ secretions can lead to a high incidence of fertilization. Study of the conditions leading to capacitation of hamster spermatozoa and fertilization *in vitro*⁵ has led to the use of a medium based on Tyrode's solution, but with extra bicarbonate (final concentration 3 mg/ml.); also added were sodium pyruvate (9.0 µg/ml.), bovine serum albumin (2.5 mg/ml.).

© 1969 Nature Publishing Group

извлечения из полости матки активированных сперматозоидов, в процессе исследования ученые нашли более эффективное, по их мнению, применение: Стептоу, наряду с акушером-гинекологом Молли Роуз, являлся одним из главных «поставщиком» яйцеклеток, созревших *in vivo*. Результатом их совместного труда стала статья, опубликованная в 1969 г., где приводятся следующие утверждения: только 18 из 56 яйцеклеток показали признаки «оплодотворения в процессе», две из которых имели два пронуклеуса (рис. 7) [11].

Эта статья стала настоящим прорывом, и Эдвардс совместно со Стептоу продолжили свои исследования, несмотря на открытую враждебность и нападки со стороны средств массовой информации. Однако они все же стихли в 1978 г., когда благодаря успешному союзу ученых на свет появилась Луиза Браун (рис. 8) – первый ребенок, рожденный с помощью технологии экстракорпорального (искусственного)

оплодотворения [12]. Это событие окончательно открыло глаза общественности на возможность решения глобальной проблемы бесплодия [13].

Деятельность Роберта Эдвардса не могла не получить заслуженного признания. В 2010 г. ему была вручена Нобелевская премия в области физиологии и медицины «За технологию искусственного оплодотворения *in vitro*» (рис. 9) [14].

Закключение / Conclusion

Таким образом, жизнь и научные достижения Роберта Эдвардса являются вдохновляющим примером того, как упорный труд и страсть к своему делу могут привести к передовым открытиям и изобретениям. Благодаря его исследованиям в области репродуктологии, миру открылись новые возможности лечения бесплодия.



Рисунок 8. Роберт Эдвардс, Патрик Стептоу, Лэсли Браун, Луиза Браун и Джин Парди.

Figure 8. Robert Edwards, Patrick Steptoe, Lesley Brown holding Louise Brown and Jean Purdy.



Рисунок 9. Медаль Нобелевской премии по физиологии и медицине, присужденная Роберту Г. Эдвардсу в 2010 г.

Figure 9. The Nobel Prize Medal in Physiology or Medicine awarded to Robert G. Edwards in 2010.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ	ARTICLE INFORMATION
Поступила: 23.10.2024. В доработанном виде: 22.11.2024. Принята к печати: 25.11.2024. Опубликована: 28.02.2025.	Received: 23.10.2024. Revision received: 22.11.2024. Accepted: 25.11.2024. Published: 28.02.2025.
Вклад авторов	Author's contribution
Все авторы принимали равное участие в сборе, анализе и интерпретации данных.	All authors participated equally in the collection, analysis and interpretation of the data.
Все авторы прочитали и утвердили окончательный вариант рукописи.	All authors have read and approved the final version of the manuscript.
Конфликт интересов	Conflict of interests
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.	The authors declare no conflict of interests.
Финансирование	Funding
Авторы заявляют об отсутствии финансовой поддержки.	The authors declare no funding.
Комментарий издателя	Publisher's note
Содержащиеся в этой публикации утверждения, мнения и данные были созданы ее авторами, а не издательством ИРБИС (ООО «ИРБИС»). Издательство ИРБИС снимает с себя ответственность за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или препаратов, упомянутых в публикации.	The statements, opinions, and data contained in this publication were generated by the authors and not by IRBIS Publishing (IRBIS LLC). IRBIS Publishing disclaims any responsibility for any injury to peoples or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred in the content.
Права и полномочия	Rights and permissions
ООО «ИРБИС» обладает исключительными правами на эту статью по Договору с автором (авторами) или другим правообладателем (правообладателями). Использование этой статьи регулируется исключительно условиями этого Договора и действующим законодательством.	IRBIS LLC holds exclusive rights to this paper under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s). Usage of this paper is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

Литература / References:

- Edwards R.G., Steptoe P.C. A matter of life: the story of a medical breakthrough. *London: Hutchinson*, 1980. 188 p.
- Slee J. RGE at 25 – personal reminiscences. *Reprod Biomed Online*. 2002;4 Suppl 1:1. [https://doi.org/10.1016/s1472-6483\(12\)60001-7](https://doi.org/10.1016/s1472-6483(12)60001-7).
- Edwards R.G. An astonishing journey into reproductive genetics since the 1950's. *Reprod Nutr. Dev.* 2005;45(3):299–306. <https://doi.org/10.1051/rnd:2005022>.
- Fowler R.E., Edwards R.G. Induction of superovulation and pregnancy in mature mice by gonadotrophins. *J Endocr.* 1957;15(4):374–84. <https://doi.org/10.1677/joe.0.0150374>.
- Edwards R.G., Gates A.H. Timing of the stages of the maturation divisions, ovulation, fertilization and the first cleavage of eggs of adult mice treated with gonadotrophins. *J Endocr.* 1959;18(3):292–304. <https://doi.org/10.1677/joe.0.0180292>.
- Gardner R.L., Johnson M.H. Bob Edwards and the first decade of reproductive biomedicine. *Online Reprod Biomed Online*. 2011;22(2):106–24. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2010.11.010>.
- Edwards R.G. Meiosis in ovarian oocytes of adult mammals. *Nature*. 1962;196:446–50.
- Edwards R.G. Maturation in vitro of human ovarian oocytes. *Lancet*. 1965;2(7419):926–9. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(65\)92903-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(65)92903-x).
- Edwards R.G., Talbert L., Israelstam D. et al. Diffusion chamber for exposing spermatozoa to human uterine secretions. *Am J Obstet Gynecol*. 1968;102(3):388–96. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(68\)90011-2](https://doi.org/10.1016/0002-9378(68)90011-2).
- Bavister B.D. Environmental factors important for in vitro fertilization in the hamster. *J Reprod Fertil*. 1969;18(3):544–5. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0180544>.
- Edwards R.G., Bavister B.D., Steptoe P.C. Early stages of fertilization in vitro of human oocytes matured in vitro. *Nature*. 1969;221(5181):632–5. <https://doi.org/10.1038/221632a0>.
- Edwards R.G., Steptoe P.C. Birth after the reimplantation of a human embryo. *Lancet*. 1978;312(8085):366. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(78\)92957-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(78)92957-4).
- Johnson M.H. Robert Edwards: the path to IVF. *Reprod Biomed Online*. 2011;23(2):245–62. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2011.04.010>.
- The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2010 to Robert G. Edwards for the development of in vitro fertilization. Available at: https://web.archive.org/web/20101005215712/http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2010/press.html. [Accessed: 15.09.2024].

Сведения об авторах / About the authors:

Абдулкадыров Сафиула Магомедович / Safiula M. Abdulkadyrov. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1813-542X>.

Карапетян Мария Унановна / Mariya U. Karapetyan. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2174-6045>.

Тугушева Рената Аркадьевна / Renata A. Tugusheva. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7129-7355>.

Полякова Татьяна Евгеньевна / Tatyana E. Polyakova, MD. E-mail: te.polyakova@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2242-1327>. WoS ResearcherID: LSJ-7886-2024.

Воробьев Александр Викторович, к.м.н. / Alexander V. Vorobev, MD, PhD. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4509-9281>. Scopus Author ID: 57191966265. WoS ResearcherID: F-8804-2017. eLibrary SPIN-code: 5806-7062.