

EDUKACJA SEKSUALNA

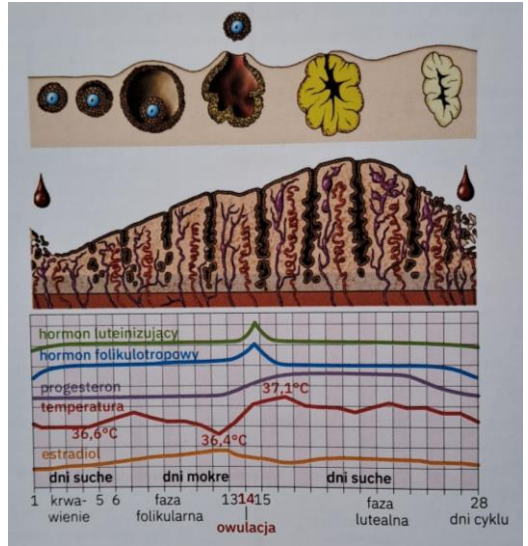
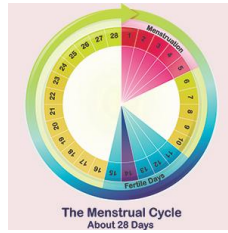
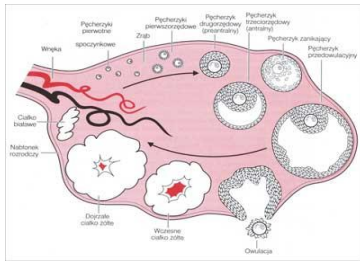
II. *In vitro* szansą dla niepłodnych par

Barbara Płytycz
Zakład Immunobiologii Ewolucyjnej
Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych Uniwersytetu Jagiellońskiego
Komisja PAU do Oceny Podręczników Szkolnych
barbara.plytycz@uj.edu.pl

Druga z trzech prezentacji opartych na referacie Barbary Płytycz „Edukacja seksualna nie tylko dla uczniów”, wygłoszonym 22 kwietnia 2024 roku na zebraniu Wydziału IV PAU, obejmującym trzy wątki:

- I. Antykoncepcja zapobiega aborcji
- II. *In vitro* szansą dla niepłodnych par
- III. Niebinarność płci

Ważne: Niepłodność (w wielu przypadkach uleczalną) trzeba odróżnić od bezpłodności, gdy dana osoba (z różnych przyczyn) nie produkuje gamet (komórek jajowych lub plemników), zatem nie może zostać genetyczną matką lub ojcem, lecz może zostać rodzicem adopcyjnym (dzięki dawstwu komórek jajowych/zarodków, lub dawstwu spermy).



Rezerwa jajnikowa

Hormon antymullerowski	
20-24 lat	1,52 - 9,95 ng/ml
25-29 lat	1,20 - 9,05 ng/ml
30-34 lat	0,71 - 7,59 ng/ml
35-39 lat	0,41 - 6,96 ng/ml
40-44 lat	0,06 - 4,44 ng/ml
45-50 lat	0,01 - 1,79 g/ml

<https://www.invimed.pl/badanie-amh>

NAPROTEKNOLOGIA

[Naprotechnologia kontra in vitro. Czym się różnią i jaka jest ich skuteczność w walce z niepłodnością? \(medonet.pl\)](#)

Przedwczesnej ciąży można zapobiec stosując *kalendarzyk małżeński* i/lub środki antykoncepcyjne dobrane z udziałem ginekologa. Nie należy jednak zbyt zwlekać z decyzją o poczęciu dziecka, gdyż w jajnikach kobiety co roku ZMNIEJSZA SIĘ tzw. rezerwa jajnikowa, czyli pula dojrzewających raz w miesiącu potencjalnych komórek jajowych (o czym świadczy np. poziom hormonów w krwi lub moczu), które mogą zostać uwolnione z jajnika by w jajowodzie mogły być zapłodnione przez ruchliwe, zdrowe plemniki, których ilość i JAKOŚĆ spadają z wiekiem mężczyzny.

Teoretycznie, zapłodnienie mogłoby następować 12 razy w roku, lecz z wiekiem (kobiet i mężczyzn) ta możliwość maleje. Jeśli u danej pary w ciągu roku współżycia nie dochodzi do zapłodnienia – mówimy o niepłodności, którą powinien zdiagnozować lekarz. Przy kłopotach z poczęciem niektóre pary stosują techniki naprotechnologiczne (o niskim stopniu skuteczności), a ich przewlekłe stosowanie wiąże się z sukcesywnym obniżaniem rezerwy jajnikowej.

KRYZYS DEMOGRAFICZNY



W Polsce 20% osób w wieku rozrodczym zmagają się z niepłodnością.

ZAPŁODNIENIE POZAUSTROJOWE IN VITRO



Louise Joy Brown – pierwsze „dziecko z probówki” ur. 25 lipca 1978

Według raportu WHO z 2023 r. około 17,5 procenta dorosłej populacji na całym świecie (czyli mniej więcej 1 na 6 osób) zmagają się z niepłodnością. **W Polsce ten problem dotyka 1–1,5 mln par, co stanowi aż 20 procent społeczeństwa w wieku rozrodczym, co jest jedną z przyczyn nasilającego się kryzysu demograficznego.**

W wielu przypadkach niepłodnym osobom może pomóc POZAUSTROJOWE ZAPŁODNIENIE *in vitro*. Pierwszym dzieckiem poczętym *in vitro* jest Louise Joy Brown, urodzona 25 lipca 1978 roku, której rodzice przez 9 lat nieskutecznie starali się o dziecko (z powodu niedrożności jajowodów pani Brown). Cztery lata później, ta sama metoda umożliwiła poczęcie siostrzyczki Luizy Brown. Obie siostry mają dzieci poczęte w sposób naturalny.

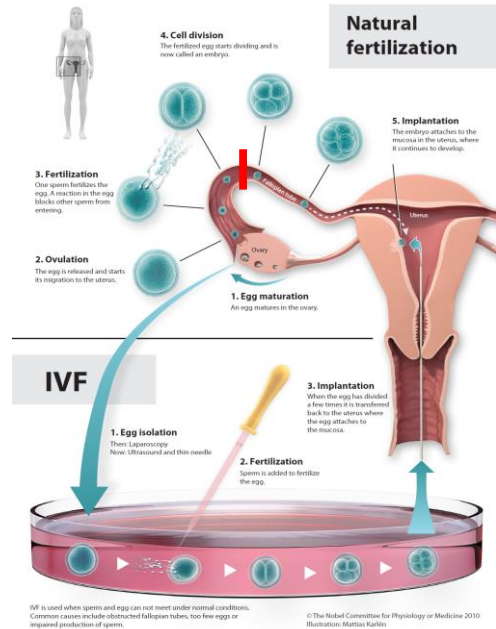
Szacuje się, że **na świecie żyje już około 8 mln „dzieci z probówki”, których rozwój fizyczny i intelektualny nie odbiega od rówieśników poczętych w sposób naturalny.**

2010 - Nagroda Nobla w dziedzinie medycyny lub fizjologii - Robert Edwards



Robert Edwards fizjolog (1925-2013)

Patrick Steptoe ginekolog-położnik (1913-1988)



Za opracowanie i wdrożenie techniki zapłodnienia pozaustrojowego *in vitro* nagrodę Nobla otrzymał w roku 2010 Robert Edwards (zoolog, który opanował zapłodnienie *in vitro* komórek jajowych królików i myszy, a potem skupił się na rozrodczości człowieka); jej współtwórcą był drugi Brytyjczyk, Patrick Steptoe (zmarły w roku 1988), który opanował i wdrożył laparoskopowe pobieranie komórek jajowych kobiety.

Plakat towarzyszący wręczaniu nagrody ilustruje, że przy poczęciu naturalnym komórka jądowa uwolniona z jajnika do jajowodu spotyka w nim żywe plemniki, zdeponowane przez mężczyznę w pochwie kobiety, które dotarły tu przez macicę. W przypadku niedrożności („zarośnięcia rurki”) jajowodu (czerwony symbol) nie może dojść do tego spotkania. Chirurg laparoskopowo pobiera z jajnika oocyty (potencjalne komórki jajowe) i umieszcza w odpowiednim płynie hodowlanym w szalce (tradycja mówi: w probówce), do której dodaje plemniki dostarczone w spermie ojca. Zapłodnienie zachodzi POZA USTROJEM MATKI, *in vitro* (dosłownie: w szkle). Zapłodniona komórka jajowa staje się zygotą, która ulega podziałom mitotycznym, a kilkudniowy zarodek wprowadza się do macicy matki, gdzie zagnieźdża się w ścianie macicy. Dalsze etapy ciąży przebiegają tak samo, jak po zapłodnieniu naturalnym.

NORMY ROZSZERZONEGO BADANIA NASIENIA

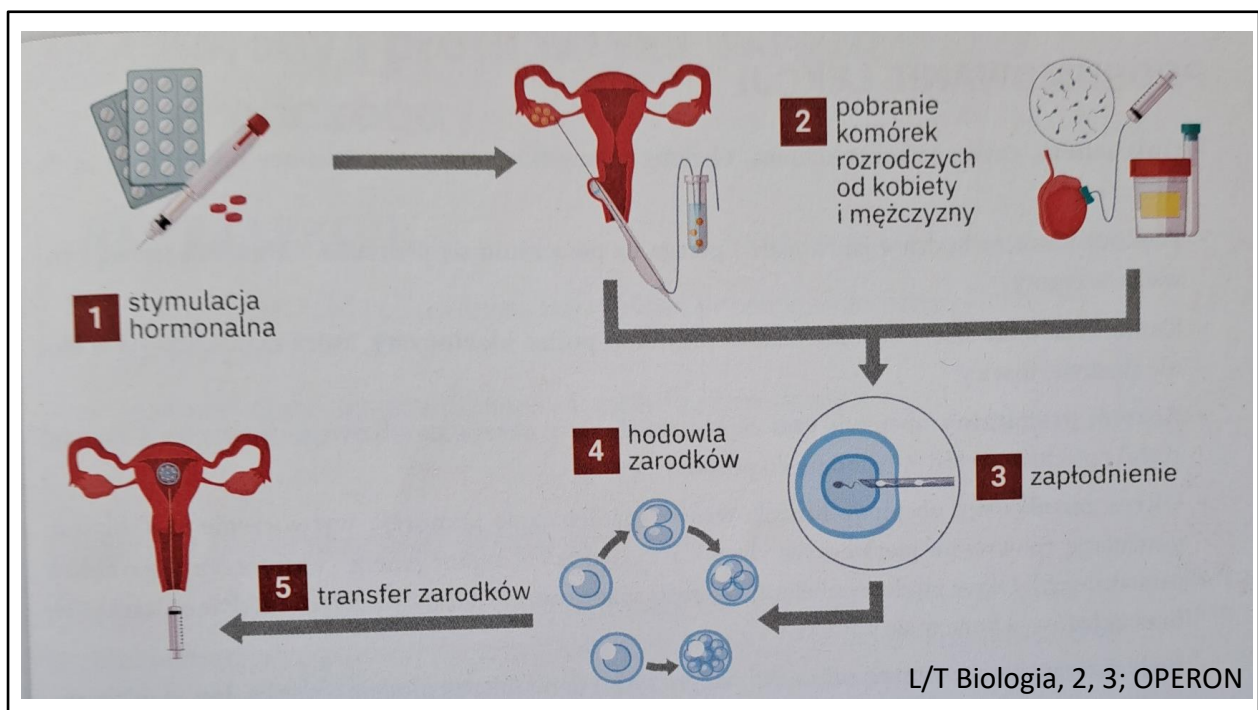


PARAMETR	WYNIK POWINEN BYĆ CO NAJMNIEJ RÓWNY LUB WYŻSZY NIŻ:
OBJĘTOŚĆ EJAKULATU	1,4 ML
CAŁKOWITA LICZBA PLEMNIKÓW W PRÓBCE	39 MLN
KONCENTRACJA (ILOŚĆ PLEMNIKÓW W 1 ML NASIENIA)	16 MLN
OGÓLNY ODSETEK RUCHLIWYCH PLEMNIKÓW	42%
ODSETEK PLEMNIKÓW O RUCHU POSTĘPOWYM	30%
ŻYWOTNOŚĆ	54%
PH	7,2
MORFOLOGIA PLEMNIKÓW (ODSETEK GAMET O PRAWIDŁOWEJ BUDOWIE)	4%

SEMINOGRAM = SPERMIOGRAM



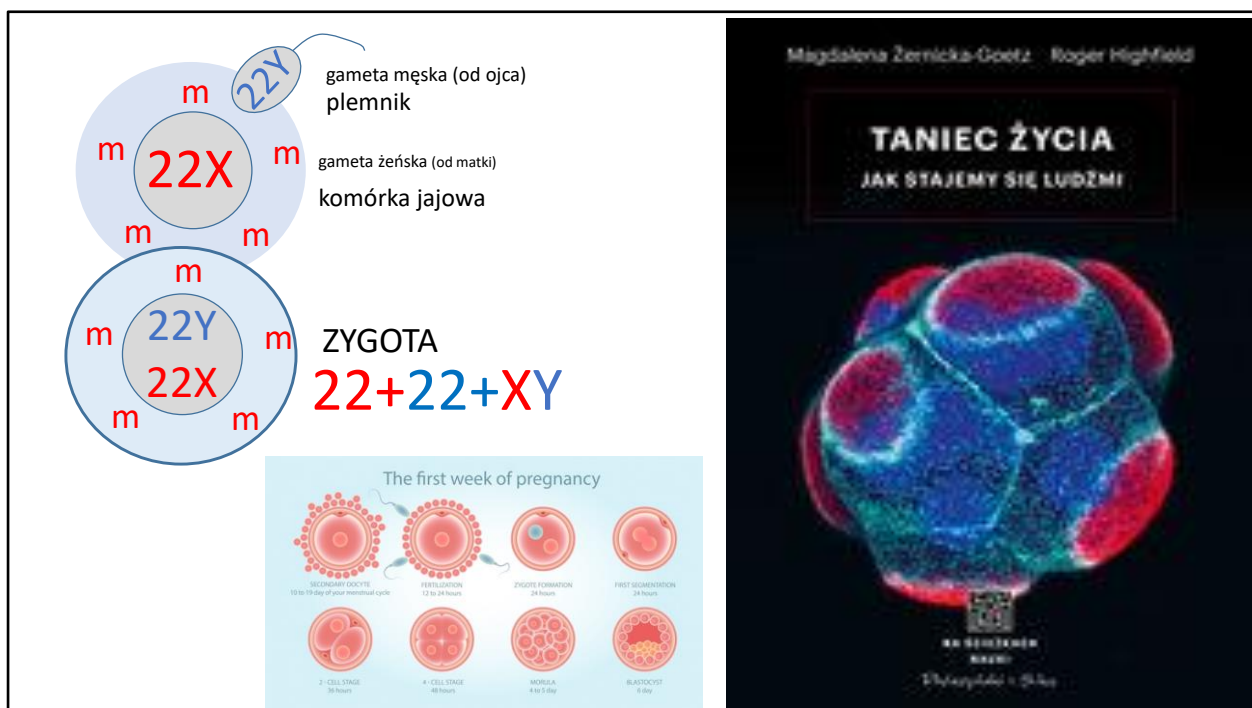
Metoda zapłodnienia pozaustrojowego *in vitro* jest stale udoskonalana. Bardzo ważnym krokiem było dostosowanie jej do przypadków bardzo małej liczby zdrowych i ruchliwych plemników w spermie ojca, na przykład gdy w seminogramie (spermiogramie) jest ich tylko 4%! Wówczas dodanie ich do płynu hodowlanego z oocytami matki mogłoby być nieskuteczne. W takich przypadkach wyszkolony specjalista wybiera z zawiesiny najbardziej żywotne plemniki i „wstrzykuje” je do wprost do cytoplazmy oocytu matki.



Istota współczesnej metodyki polega na: 1) stymulacji hormonalnej kobiety, aby dojrzało w jej jajniku kilka oocytów; 2) oocyty pobiera się przezpochwowo do płynu hodowlanego; 3) plemniki dostarcza ojciec lub są pobrane drogą biopsji jądra. 3) zapłodnienie następuje przez wprowadzenie plemnika do cytoplazmy oocytu; 4) hodowla zarodków *in vitro*; 5) po kilku (zazwyczaj pięciu) dobach następuje wybór (zazwyczaj dwóch) najbardziej prawidłowo rozwiniętych zarodków i wprowadzenie ich do macicy matki, co może zapoczątkować ciążę.

Pozostałe zarodki lub niezapłodnione oocyty zostają ZAMROŻONE i mogą być użyte po jakimś czasie przez tą samą parę rodziców (w przypadku niepowodzenia pierwszej procedury, lub chęci posiadania drugiego dziecka), albo mogą być PODAROWANE innej niepełnej parze lub do celów naukowych.

WAŻNE: żadna komórka niezapłodniona, ani żaden rozwijający się zarodek nie są profanowane w laboratorium – wszystkie ustalone procedury są rygorystycznie przestrzegane.



Wniknięcie plemnika do cytoplazmy oocytu inicjuje zakończenie jego dojrzewania w komórkę jajową i może prowadzić do zapłodnienia, czyli rozpoczęcia współpracy DNA matki i ojca, co jest warunkiem powstania rozwijającej się zygoty, podlegającej podziałom mitotycznym.

Nie zawsze tak się dzieje, gdyż może się zdarzyć, że DNA ojca (np. granatowe $22Y$) nie współpracuje prawidłowo z DNA matki (czerwone $22X$ jądrowe lub m mitochondrialne), więc zygota nie rozwija się wcale, lub zarodek rozwija się nieprawidłowo.

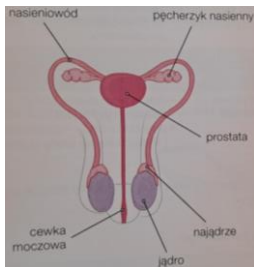
Polecam świetną książkę popularnonaukową MAGDALENY ŻERNICKIEJ-GOETZ „Taniec życia. Jak stajemy się ludźmi” o prowadzonych przez jej zespół badaniach wczesnych stadiów rozwojowych.

WHO 2023: 1 na 6 osób zмага się z niepłodnością

L/T Biologia na Czasie 2.
Nowa Era. s. 314, 315



L/T Biologia, 2, 3; OPERON



Przyczyny niepłodności kobiet

- Rezerwa jajnikowa
- Niedrożność jajowodów
- Nieprawidłowości oocytów (policystyczność)
- Macica (endometrioza)
- Szyjka macicy (śluz z przeciwciałami)
- Niefachowa aborcja
- Nowotwory

ONKOPŁODNOŚĆ

Przyczyny niepłodności mężczyzn

- Ilość i jakość plemników (seminogram)
- Niedrożność nasieniowodów
- Penis: nieprawidłowa erekcja/ejakulacja
- Niezstąpienie jąder do moszny **TEMPERATURA!!!**
- Nowotwory

Lista przyczyn niepłodności kobiet i mężczyzn stale się wydłuża. Niektórym parom może pomóc zapłodnienie *in vitro*, które można stosować u kobiet o wystarczającej rezerwie jajnikowej i u mężczyzn o określonym minimum (4%) zdrowych plemników. Zarówno u kobiet jak i u mężczyzn przyczyną niepłodności może być niedrożność przewodów wyprowadzających (jajowodów lub nasieniowodów).

U kobiet przybiera przypadków policystyczności jajników i endometriozy śluzówki macicy, a także uczulenia na antygeny ojca. Niepłodność może być skutkiem niefachowej aborcji.

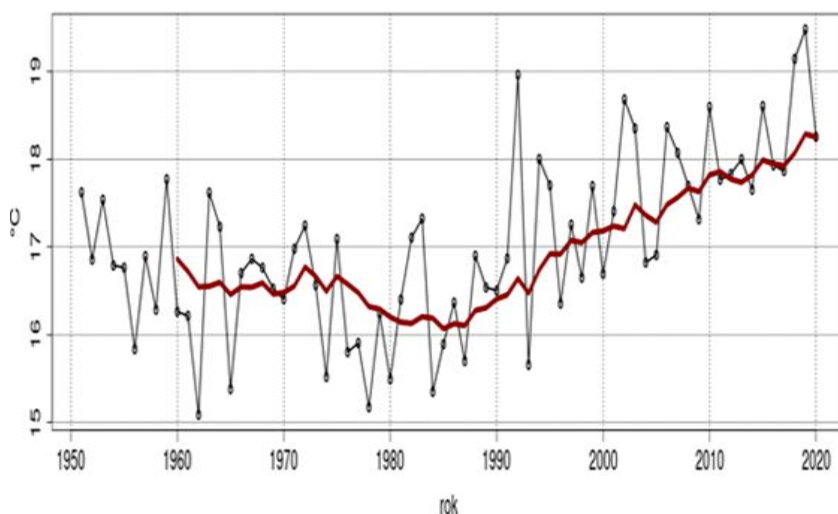
U mężczyzn może zaistnieć brak zstąpienia jąder do moszny z jamy brzusznej, przez co zbyt wysoka temperatura uniemożliwia dojrzewanie plemników (podobny efekt może dać przegrzewanie okolic moszny).

W trosce o tzw. ONKOPŁODNOŚĆ, u obu płci technika *in vitro* może być szansą na rodzicielstwo w przypadku konieczności leczenia onkologicznego z użyciem chemio- lub radioterapii. Przed zabiegami pobiera się i zamraża komórki rozrodcze, które będą użyte do zapłodnienia *in vitro* po rekonwalescencji.

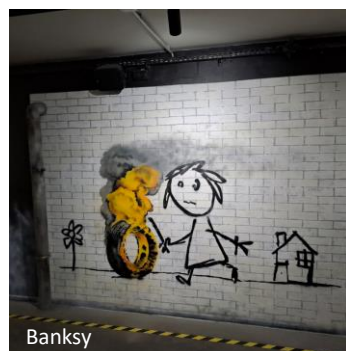
SPONTANICZNE PORONIENIA

1/3 lub 1/4 ciąży **maximum w sierpniu** Science 381/6657/2023

Średnia temperatura lata + 10. letnia średnia ruchoma



**OCIEPLANIE
KLIMATU
SKAŻENIE
ŚRODOWISKA**



Część cięż poczętych metoda *in vitro* kończy się poronieniem, jednak spontaniczne poronienia dotyczą też jednej na cztery, lub nawet jednej na trzy cięż poczęte w sposób naturalny.

Okazuje się, że spontaniczne poronienia są w naszej strefie klimatycznej częstsze przy wysokiej temperaturze otoczenia, zatem ich liczba wzrośnie wraz z ociepleniem klimatu.

Przegrzanie wpływa też negatywnie na jakość spermy.

Zdolności reprodukcyjne obu płci są zagrożone przez skażenie środowiska.