

Słowa kluczowe: moralność eksperymentalnej terapii, wcześniaki, sztuczne łożysko, ektogeneza

Keywords: morality of experimental therapy, preterm birth, artificial placenta, ectogenesis

Ks. Marcin Uhlak

PAPIESKI WYDZIAŁ TEOLOGICZNY W WARSZAWIE
COLLEGIUM JOANNEUM

CZY SZTUCZNE ŁOŻYSKO MOŻE ZOSTAĆ ZASTOSOWANE JAKO EKSPERYMENTALNA METODA RATOWANIA ŻYCIA WCZEŚNIAKÓW?

Całkowita ektogeneza człowieka, obejmująca zapłodnienie *in vitro* oraz kompletny rozwój zarodka a następnie płodu, w warunkach laboratoryjnych, choć jest aktualnie tylko futurystyczną wizją, stoi w całkowitej sprzeczności wobec afirmacji świętości i godności osoby ludzkiej. Znajdujemy tego wyraz w nauczaniu św. Jana Pawła II i w innych wypowiedziach magisterium (Jan Paweł II, 1995, 61; Stolica Święta, 1983, art. 4b; Kongregacja Nauki Wiary, 1987, wstęp, 5; I, 5).

Techniki zapłodnienia w próbówce mogą jednak otworzyć możliwości innych form manipulacji biologicznej i genetycznej embrionów ludzkich, takich jak: usiłowania lub plany zapłodnienia między gametami ludzkimi i zwierzęcymi, ciąża embrionu ludzkiego w łonie zwierzęcym, hipoteza lub projekt zbudowania sztucznych macic dla embrionów

ludzkich. Metody te są sprzeczne z godnością, istoty ludzkiej właściwą embrionowi i równocześnie zagrażają prawu każdej osoby do poczęcia i urodzenia się w małżeństwie i przez małżonków.

W użytym sformułowaniu „zbudowania sztucznych macic” wyrażona jest idea skonstruowania sztucznego środowiska podtrzymującego życie embrionu, a więc także sztucznego łożyska (ang. *artificial placenta and uterine enviroment*, APUE).

Wraz z rozwojem neonatologii lekarze mają możliwości coraz lepszej opieki nad wcześniakami, które mogą być podtrzymane przy życiu nawet od 22. tygodnia ciąży. Jednak tak wczesny wiek noworodków związany jest ze znaczną niedojrzałością pęcherzyków płucnych. W związku z tym istniejąca bariera fizjologiczna u wcześniaków ogranicza możliwość zastosowania skutecznej mechanicznej wentylacji płuc, która dałaby im szansę rozwoju. Szuka się więc nowych sposobów podtrzymywania wcześniaków przy życiu. Obecnie trwają badania naukowe nad organem łożyska, dzięki któremu dziecko jest połączone z organizmem matki. W 2014 r. *Eunice Kennedy Shriver* National Institute of Child Health and Human Development (NICHD), mający swoją siedzibę w Stanach Zjednoczonych, powołał Human Placenta Project (HPP) (Guttmacher, Maddox, Spong, 2014), który od początku założenia otrzymał finansowanie grantów na sumę 50 mln \$ (Office of Communications NICHD, 2018). Głównym celem jest rozwój zdolności do monitorowania rozwoju ludzkiego łożyska, jego struktury i funkcji w czasie poszczególnych etapów ciąży (Alan, Guttmacher, Cahterine, Spong, 2015). W Austrii – za pomocą drukarki 3D o rozdzielczości poniżej 100 nm – zespół naukowców opracował żelatynowy materiał imitujący działanie bariery występującej w łożysku, która oddziela krew dziecka od krwi matki. Wydrukowana bariera oddziela dwie kultury komórek: ludzkie, nabłonkowe komórki żyły pępowinowej i ludzkie, nowotworowe trofoblasty. Bariera ta umożliwia hodowlę dwóch typów komórek na odpowiednich pożywkach w tym samym czasie i jest jednocześnie przepuszczalna dla małych molekuł wielkości glukozy. Tego typu badania pozwalają zrozumieć fizjologię transportu substancji między krwią dziecka a krwią matki, jaka dokonuje się w łożysku (Mandt, Gruber, Markovic, i in., 2018). Natomiast na modelach zwierzęcych, wczesnych płodach prosiąt i jagniąt, bada się ich przeżywalność przy zastosowaniu sztucznego łożyska, odpowiadającego za natlenowanie krwi. Jest to alternatywna metoda względem dostarczenia tlenu do płuc przez mechaniczną wentylację. Jeżeli badania na zwierzętach doprowadziłyby do zbudowania funkcjonalnie sprawnego i efektywnego sztucznego łożyska, które umożliwiłoby podtrzymywanie przy życiu znacząco młodszych zwierzęcych płodów, to czy byłoby moralnie dopuszczalne zastosowanie tej techniki na dzieciach w czasie ich rozwoju płodowego?

PRZEŻYWALNOŚĆ I OPIEKA NAD WCZEŚNIAKAMI

Ciąża donoszona kończy się porodem między 37. a 42. tygodniem ciąży. Noworodka urodzonego po 42. tygodniu uznaje się za przenoszony. Przedwczesnym porodem określamy narodziny przed 37. tygodniem. Jest to druga najczęstsza przyczyna zgonów dzieci (Liu, i in., 2015). Na podstawie danych z 92 krajów, które obejmują 85,8% wszystkich porodów na świecie w 2005 r., odnotowano 9,6% (9,1-10,1 95% CI) przedwczesnych porodów (Beck, i in., 2010). Śmiertelność wcześniaków znacząco wzrasta poniżej 28. tygodnia, ponieważ organy nie rozwinęły się na tyle, aby podtrzymać życie (tabela 1, zmodyfikowana, Bird, 2018).

Tygodnie ciąży	Waga wcześniaka (g)	Przeżywalność (%)
<37		>98
32 – 37	1500 – 2500	>98
28 – <32	1000 – 1500	95 – 98
22 – <28	<1000	80 – 95
22 – 24.9	<600	2 – 20

Opieka nad wcześniakami wiąże się z umieszczeniem ich w inkubatorze, zapewniającym odpowiednią temperaturę, oświetlenie, zabezpieczenie przed stresem. Ogranicza się do niezbędnego minimum zabiegi przy dziecku, oczywiście z wyłączeniem sytuacji zagrażających życiu noworodka. Stosuje się specjalne metody pielęgnacyjne, w tym dbanie o odpowiednie ułożenie dziecka. Czym młodsze dziecko tym częściej występują objawy niewydolności oddechowej związane z niedojrzałością płuc. Wiąże się to z koniecznością stosowania inwazyjnych metod wspomaganą wentylacji. Wahania ciśnienia dostarczanego powietrza, zwłaszcza jego wysokie wartości, wpływają na układ sercowo-naczyniowy i krążenie mózgowe przedwcześnie urodzonego dziecka. Następstwami zaburzeń w przepływie mózgowym mogą być trwałe uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego pod postacią krwawień dokomorowych czy leukomalacji okołokomorowej¹. Obrazem klinicznym tych uszkodzeń w przyszłości może być mózgowo porażenie dziecięce lub inne zaburzenia rozwoju psychoruchowego

1 Leukomalacja okołokomorowa wiąże się z powstawaniem martwicy istoty białej w obszarze rogów zewnętrznych komór bocznych (Kohelet, Schohat, Lusky, Reichman, 2006, za: Czochońska, 2007).

(Jeziorek, 2019). Dopiero ok. 24.-25. tygodnia końcowe drogi oddechowe rozszerzają się, tworząc woreczki, z których powstaną następnie pęcherzyki płucne. Przed 24. tygodniem płuca wcześniaka nie są przystosowane do wydajnej wymiany gazowej, dlatego też są łatwo podatne na uszkodzenia w wyniku mechanicznej wentylacji. Stopień rozwoju płuc u wcześniaków wyznacza granicę możliwości zastosowania specjalistycznego sprzętu podtrzymującego wentylację płuc. Obecnie najmłodszym wcześniakiem, którego udało się uratować, jest dziewczynka, która urodziła się w San Antonio w Teksasie w 2014 r. W chwili porodu miała tylko 21 tygodni i 4 dni oraz ważyła poniżej 400g (May, 2017). Badania mające na celu ratowanie najmłodszych wcześniaków związane są ze zbudowaniem sztucznego łożyska, które pozwoliłoby na podtrzymanie życia dziecka w optymalnych dla niego warunkach. Prowadzi się je na modelach zwierzęcych – jagniętach i prosiętach.

OBECNY STAN BADAŃ NAD SZTUCZNYM ŁOŻYSKIEM NA MODELACH ZWIERZĘCYCH

Krew dziecka trafia do łożyska przez dwie tętnice pępowinowe (*arteriae umbilicales*), natomiast wraca z łożyska do dziecka żyłą pępowinową (*vena umbilicalis*). Sztuczne łożysko powinno jak najlepiej imitować łożysko naturalne wraz z pełnionymi przez niego funkcjami. Należą do nich: zachowanie właściwego obiegu krwi, które nie wywoła u dziecka przestawienia krwioobiegu na poporodowy schemat krążenia charakteryzujący się zasklepieniem otworu owalnego (*foramen ovale*) i zamknięciem przewodu Botalla (*ductus arteriosus*) oraz przewodu żylnego (*ductus venosus*); utlenowanie krwi, prawidłowa saturacja hemoglobiny niepowodująca rozedmy płuc; stabilność hemodynamiczna obejmująca właściwe tętno i ciśnienie krwi; poprawnie zbalansowane elektrolity zapewniające optymalną ilość wody w krwioobiegu; usuwanie azotowych produktów przemiany materii; dostarczanie odpowiednich stężeń hormonów (Bird, 2018).

Działanie sztucznego łożyska testuje się na modelach zwierzęcych: prosiętach i jagniętach. Istnieją dwie zasadnicze konstrukcje sztucznego łożyska w zależności od tego, jak jest ono podłączone do naczyń krwionośnych zwierzęcia. W pierwszym typie krew zwierzęca z tętnic pępowinowych trafia do sztucznego łożyska, skąd jest wypuszczana do żyły pępowinowej. W drugim przypadku nacina się żyłę szyjną (*vena jugularis*). Stamtąd krew jest doprowadzona do pompy, a następnie do łożyska, z którego powraca żyłą pępowinową do zwierzęcia. Zwierzęta są całkowicie zanurzone w ciepłych, syntetycznych wodach płodowych lub zostają położone na suchym łóżku i zaintubowane płynem owodniowym (tamże).

W tabeli nr 2 (zmodyfikowana, tamże) zostały zestawione wyniki badań trzech grup badawczych: 1. Gray, El-Sabbagh, Zakem, Koch, Rojas-Pena, Owens, 2013; 2. Bryner, Gray, Perkins, Davis, Hoffman, Barks, 2015; 3. Miura, Matsuda, Usuda, Watanabe, Kitanishi, Saito, 2016.

Tabela 2					
Grupa	zwierzęta	czas ciąży (dni)	odniesienie do czasu ciąży u ludzi (tygodnie)	przeżywalność	czas trwania podłączenia do sztucznego łożyska
Gray 2013	jagnięta	130	32-34	6/7	70 godzin
Bryner 2015	jagnięta	115-120	22-24	4/9	7 dni
Miura 2016	jagnięta	112 ± 1.1	22-24	5/5	60.4 ± 3.8 godzin

W grupie Bryner (2015) po 7 dniach krwiobieg przestawił się na poporodowy tryb krążenia, zauważono też obniżenie się ciśnienia krwi oraz stwierdzono występowanie puchliny brzusznej. W grupie Gray (2013) odnotowano podwyższony poziom kortyzolu, co mogło być reakcją organizmu na stres. Kolejną trudnością jest wzrost stężenia kwasu mlekowego we krwi, który jest skutkiem niedotlenienia (Gray, i in., 2013, Miura, i in., 2016). W grupie Miura (2016) stwierdzono występowanie martwicy skrzepowej.

Istnieje wiele wyzwań dla badaczy pracujących nad sztucznym łożyskiem. Należy do nich m.in. konstrukcja syntetycznych powierzchni imitujących barierę przepływającej krwi przez łożysko, które nie wywołają stanów zapalnych, koagulacji, nie będą inicjowały procesów prowadzących do powstawania krwawień lub tworzenia się zakrzepów. Przewyciężenie stresu oksydacyjnego, zapewnienie utrzymywania właściwej równowagi elektrolitów, skutecznego odżywiania i usuwania produktów przemiany materii to priorytetowe cele stawiane przez badaczy. Praca nad jak najmniej inwazyjnym podłączeniem krwiobiegu zwierzęcia do sztucznego łożyska i ochrona powłok ciała przez stworzenie optymalnego środowiska przebywania zwierzęcia dodatkowo zredukuje ryzyko infekcji (Bird, 2018).

Badania nad sztucznym łożyskiem na modelach zwierzęcych są próbą prowadzącą do skonstruowania funkcjonalnie skutecznej imitacji tego organu. Celem ich jest możliwość podtrzymywania przy życiu płodów zwierząt na wcze-

śniejszym etapie ich rozwoju, co do których nie jest możliwe wykorzystanie technologii mechanicznej wentylacji, lub umożliwienie podtrzymywania wczesnych płodów zwierząt, gdy można zapewnić im większą korzyść zdrowotną niż w alternatywnej metodzie sztucznej wentylacji płuc. Niezależnie od tego, kiedy zostanie opracowana poprawnie funkcjonująca technika sztucznego łożyska na modelach zwierzęcych, trzeba będzie znaleźć odpowiedź na pytanie, czy jest moralnie dopuszczalne zastosowanie sztucznego łożyska wobec ludzkich wcześniaków.

NAUCZANIE KOŚCIOŁA KATOLICKIEGO NA TEMAT MORALNEJ DOPUSZCZALNOŚCI ZASTOSOWANIA EKSPERYMENTALNEJ TERAPII NA EMBRIONACH I PŁODACH LUDZKICH

Mówimy tu o kategorii badań eksperymentalnych, w których nie da się oszacować skuteczności i bezpieczeństwa interwencji klinicznej. „Przez eksperyment rozumie się jakiegokolwiek badanie, w którym istota ludzka (w różnych etapach swego istnienia: embrion, płód, dziecko, dorosły) stanowi przedmiot, za pośrednictwem którego zamierza się sprawdzić wyniki dotychczas nieznane lub jeszcze niezbyt dobrze poznane jakiegoś zabiegu (farmakologicznego, teratologicznego, chirurgicznego itd.)” (Kongregacja Nauki Wiary, 1987, 28).

Święty Jan Paweł II (1982) w przemówieniu do uczestników Sympozjum Papieskiej Akademii Nauk powiedział: „Potępiam w sposób zdecydowany wyrażony i oficjalny manipulacje eksperymentalne na embrionach ludzkich, ponieważ istota ludzka, od chwili swego poczęcia aż do śmierci, nie może być wykorzystywana z żadnego powodu”. Kongregacja Nauki Wiary odpowiada na pytanie, jak ocenić z moralnego punktu widzenia eksperymentowanie na embrionach i płodach ludzkich:

Doświadczenia dokonywane na embrionach nie w bezpośrednim celu leczniczym są niegodziwe. Żaden cel, nawet sam w sobie szlachetny, jak przewidywana użyteczność dla nauki, dla innych istot ludzkich lub dla społeczeństwa, nigdy nie może usprawiedliwić doświadczenia na embrionie lub żywym płodzie ludzkim, zdolnym do przeżycia lub też nie, w łonie matki lub poza nim. Dobrowolna zgoda, normalnie wymagana dla klinicznego doświadczenia na dorosłym, nie może być udzielona przez rodziców. Rodzice nie mogą dysponować ani integralnością fizyczną, ani życiem dziecka, które ma się narodzić. Z drugiej zaś strony doświadczenie na embrionach i płodach niesie zawsze ryzyko, wręcz bardzo często przewiduje się uszkodzenie integralności fizycznej, a nawet ich śmierć. Użycie

embrionu lub płodu ludzkiego jako przedmiotu czy narzędzia eksperymentu stanowi przestępstwo wobec godności istot ludzkich, które mają prawo do szacunku, jaki należy się dziecku już narodzonemu i każdej osobie ludzkiej (Kongregacja Nauki Wiary, 1987, I, 4).

Karta Praw Rodziny ogłoszona przez Stolicę Świętą stwierdza: „Szacunek dla godności istoty ludzkiej wyklucza wszelki rodzaj manipulacji eksperymentalnej lub wykorzystywanie embrionu ludzkiego” (Stolica Święta, 1983, art. 4b). Praktyka podtrzymywania przy życiu embrionów ludzkich w łonie lub w próbówce, w celach doświadczalnych czy handlowych całkowicie sprzeciwia się godności ludzkiej. W przypadku doświadczenia wyraźnie leczniczego, jeśli chodziłoby o leczenie doświadczalne zastosowane w stosunku do samego embrionu w celu ratowania jego życia w sytuacji bez wyjścia, w obliczu braku innych dostępnych środków leczniczych, użycie lekarstw czy metod jeszcze niezbyt dobrze wypróbowanych, może być godziwe. Święta Kongregacja Nauki Wiary naucza: „Gdy nie ma do dyspozycji innych środków wolno – za zgodą chorego – zastosować środki dostarczane przez najnowsze odkrycia medyczne, nawet gdyby nie zostały jeszcze sprawdzone w prowadzonych doświadczeniach i ich użycie wiązało się z pewnym niebezpieczeństwem” (Kongregacja Nauki Wiary, 1980, s. 550).

Święty Jan Paweł II napisał:

Ocena moralna przerywania ciąży dotyczy także nowych form zabiegów dokonywanych na embrionach ludzkich, które chociaż zmierzają do celów z natury swojej godziwych, prowadzą nieuchronnie do zabicia embrionów. Odnosi się to do eksperymentów na embrionach, coraz powszechniej dokonywanych w ramach badań biomedycznych i dopuszczalnych przez prawo niektórych państw. Choć należy uznać za dopuszczalne zabiegi dokonywane na embrionie ludzkim, pod warunkiem że uszanują życie i integralność embrionu, nie narażając go na ryzyko nieproporcjonalnie wielkie, ale są podejmowane w celu leczenia, poprawy jego stanu zdrowia lub dla ratowania zagrożonego życia, trzeba zarazem stwierdzić, że wykorzystywanie embrionów i płodów ludzkich jako przedmiotu eksperymentów jest przestępstwem przeciw ich godności istot ludzkich, które mają prawo do takiego samego szacunku jak dziecko już narodzone i jak każdy człowiek (Jan Paweł II, 1995, nr 63).

Stosując się do wyżej wymienionych wskazań Magisterium Kościoła, proponuję poniższe warunki, przy zaistnieniu których moralnie dopuszczalne byłoby podłączenie wcześniaka do sztucznego łożyska w ramach eksperymentu klinicznego.

– Do eksperymentu można zakwalifikować wcześniaka, który nie może być starszy niż 21. tydzień ciąży.

Podtrzymywanie przy życiu poza organizmem matki wcześniaka jest możliwe najwcześniej od 22. tygodnia ciąży, dzięki zastosowaniu specjalistycznego systemu mechanicznej wentylacji. Jest to obecnie powszechnie zaakceptowana i stosowana terapia. Przeżywalność wcześniaków 22-tygodniowych jest jednak bardzo niska i rośnie wraz z długością czasu ciąży. Warunkiem zastosowania terapii eksperymentalnej podłączenia wcześniaka do sztucznego łożyska powinien być wiek wcześniaka koniecznie nie większy niż 21. tydzień ciąży. Wcześniak nie może być starszy, gdyż w stosowanej praktyce lekarskiej możliwe jest już podtrzymywanie przy życiu noworodków od 22. tygodniu ciąży, choć ich przeżywalność jest bardzo niska. Gdy więc istnieje sprawdzona terapia lecznicza, oparta na zaakceptowanej ocenie jakości i wiarygodności badań klinicznych, znika warunek dopuszczający eksperyment podany w Instrukcji *Donum vitae* (Kongregacja Nauki Wiary. I, 4): „...w obliczu braku innych dostępnych środków leczniczych”.

– Celem eksperymentalnej terapii podłączenia wcześniaka do sztucznego łożyska jest ratowanie zagrożonego życia dziecka lub zagrożonego życia matki.

Sytuacje, w których mogłaby zostać podjęta decyzja o zakwalifikowaniu wcześniaka do tego eksperymentu, obejmowałyby następujące przypadki zagrożenia życia dziecka lub matki: 1) nastąpiła śmierć matki i dziecko (nie starsze niż 21. tydzień) z pewnością zginie bez eksperymentu klinicznego; 2) śmierci matki nie da się uniknąć i z dużym prawdopodobieństwem nastąpi, zanim dziecko osiągnie 22. tydzień życia, np. w sytuacji wypadków; 3) matka jest zdrowa, ale życie dziecka jest zagrożone i dziecko z dużym prawdopodobieństwem umrze przed 22. tygodniem życia, jeśli się nie zastosuje terapii eksperymentalnej, np. w niektórych przypadkach przy przedwczesnym pęknięciu błon płodowych, czy odklejeniu się łożyska; 4) zagrożone jest życie matki i można je uratować tylko przez natychmiastowe wywołanie porodu dziecka, które nie osiągnęło 22. tygodnia ciąży np. w przypadku schorzeń nowotworowych, w których dokonuje się zabiegu chirurgicznego usunięcia macicy, zapalenia błon płodowych i łożyska,

stanu przedrzucawkowego², zespołu HELLP³ (The National Catholic Bioethics Center, 2015).

– Wyrażenie zgody przez rodziców na przeprowadzenie eksperymentu.

W Instrukcji *Donum vitae* (I, 4) jest napisane: „Dobrowolna zgoda, normalnie wymagana dla klinicznego doświadczenia na dorosłym, nie może być udzielona przez rodziców. Rodzice nie mogą dysponować ani integralnością fizyczną, ani życiem dziecka, które ma się narodzić”. Ten zakaz odnosi się do takich celów wykonania badań eksperymentalnych jak: „przewidywana użyteczność dla nauki, dla innych istot ludzkich lub dla społeczeństwa”. Zakaz ten nie odnosi się do „leczenia doświadczalnego zastosowanego w stosunku do samego embrionu w celu ratowania jego życia w sytuacji bez wyjścia, w obliczu braku innych dostępnych środków leczniczych”. W takiej sytuacji należy zastosować się do zalecenia z Instrukcji *Donum vitae* (I, 3), w której odpowiada ona na pytanie: Czy zabiegi lecznicze na płodzie ludzkim są dopuszczalne? „Jakikolwiek byłby rodzaj terapii medycznej, chirurgicznej czy innej, wymaga się zgody dobrze poinformowanych rodziców według zasad deontologii przewidzianych w wypadku dzieci. Stosowanie tej zasady moralnej może wymagać delikatnych i szczególnych gwarancji, gdy chodzi o życie embrionu lub płodu”. Niezbędna do przeprowadzenia eksperymentu klinicznego będzie zgoda rodziców dziecka, po uprzednim rzetelnym i jasnym przedstawieniu im informacji na temat szans i zagrożeń, jakie niesie ze sobą eksperyment podłączenia dziecka do sztucznego łożyska. Jest niedopuszczalne, aby tylko konsylium lekarzy, bez zgody rodziców, podjęło decyzję o zastosowaniu eksperymentalnej procedury na płodzie ludzkim.

Trzy wymienione wyżej warunki muszą być spełnione jednocześnie, aby można było zastosować eksperymentalną terapię podłączenia ludzkiego wcześniaka do sztucznego łożyska. Brak choćby jednego z nich uniemożliwia zastosowanie tej eksperymentalnej terapii. Dla oddziałów położniczo-ginekologicznych powinny zostać opracowane dalsze szczegółowe medyczne kryteria, poza wyżej wymienionymi trzema warunkami, które pozwolą precyzyjniej określić stan niemożności zakwalifikowania dziecka do zastosowania systemu mechanicznej wentylacji. Tylko bowiem jednoznaczne wykluczenie możliwości zastosowania

2 Choroba pojawiająca się po 20. tygodniu ciąży, charakteryzująca się podwyższonym ciśnieniem krwi i znaczną obecnością białka w moczu (białkomoczem). Jej najczęstszym powikłaniem jest rzucawka, czyli wystąpienie napadów drgawkowych, najczęściej toniczno-klonicznych (mogą być dłuższe, często pod postacią stanów padaczkowych), po których może wystąpić śpiączka.

3 Zespół objawów (hemoliza, podniesiony poziom aminotransferazy alaninowej i asparaginianowej, niedobór płytek krwi) towarzyszący stanowi przedrzucawkowemu albo rzucawce. Wśród komplikacji, które mogą wystąpić, obserwuje się: zespół rozsianego wykrzepiania wewnątrznaczyniowego, przedwczesne odklejenie łożyska, niewydolność nerek.

procedury podłączenia dziecka do specjalistycznego systemu mechanicznej wentylacji otwiera możliwość przeprowadzenia na ludzkim wcześniaku eksperymentu, którego skuteczność jest nieznana. Wypracowane kryteria powinny uzyskać pozytywną rekomendację komisji bioetycznej, zgodnie z obowiązującym porządkiem prawnym. Powinny też być zgodne z moralnymi wskazaniem zawartymi w nauczaniu Kościoła katolickiego. Jeżeli kryteria zaproponowane przez komisję bioetyczną nie byłyby zgodne z Magisterium Kościoła Katolickiego, to chrześcijański personel medyczny ma poważny i konkretny obowiązek przeciwstawienia się ich ustanowieniu i ewentualnemu zastosowaniu eksperymentu podłączenia wcześniaka do sztucznego łóżyska poprzez sprzeciw sumienia (por. Jan Paweł II, 1995, nr 73).

Kongregacja Nauki Wiary (1987, I, 5) jasno wyraziła się odnośnie do „hipotezy lub projektu zbudowania sztucznych macic dla embrionów ludzkich”, określając tę metodę „sprzeczną z godnością istoty ludzkiej właściwą embrionowi”. W ten sposób jednoznacznie została potępiona możliwość całkowitej ektogenezy człowieka. Magisterium Kościoła dopuszcza jednak w warunkach zagrożenia życia dziecka lub matki umieszczenie wcześniaka w specjalistycznym systemie mechanicznej wentylacji. Tym samym dopuszcza częściową ektogenezę, gdyż wcześniaki utrzymywane są przy życiu w sztucznym środowisku, poza organizmem matki. Spełniając warunki wymienione powyżej, możliwe jest zastosowanie eksperymentalnej terapii podłączenia ludzkiego wcześniaka do systemu sztucznego łóżyska. W ten sposób nie przekracza się zakazu stosowania techniki „sztucznej macicy” (tamże). Ten zakaz nie obejmuje bowiem przypadku, wyrażonego w innym miejscu tej samej Instrukcji *Donum vitae* (I, 4): „W przypadku doświadczenia wyraźnie leczniczego, jeśli chodziłoby o leczenie doświadczalne zastosowane w stosunku do samego embrionu w celu ratowania jego życia w sytuacji bez wyjścia, w obliczu braku innych dostępnych środków leczniczych, użycie lekarstw czy metod jeszcze niezbyt dobrze wypróbowanych, może być godziwe”. Przy wypełnieniu wymienionych wyżej warunków zastosowanie techniki sztucznego łóżyska do zachowania przy życiu ludzkich wcześniaków jest godziwym środkiem.

Bibliografia:

- Alan, E., Guttmacher, M.D., Catherine, Y., Spong, M.D. (2015). The human placenta project: it's time for real time. *Am. J. Obstet. Gynecol.* October, S3–S5.
- Beck, S., Wojdyla, D., Say, L., Betran, AP., Merialdi, M., Requejo, JH., Rubens, C., Menon, R. & F.A. Van Look, P. (2010). The worldwide incidence of preterm birth: a systematic review of maternal mortality and morbidity. *Bull World Health Organization* 88, 31–38. Pobrane z: <https://www.who.int/bulletin/volumes/88/1/08-062554/en/>.
- Bird, S.D. (2018). Artificial placenta: Analysis of recent progress. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.*, 208, 61–70.
- Bryner, B., Gray, B., Perkins, E., Davis, R., Hoffman, H., Barks, J., i in. (2015). An extracorporeal artificial placenta supports extremely premature lambs for 1 week. *J. Pediatr. Surg.* 50, 44–49.
- Cannold, L. (1995). Women, ectogenesis and ethical theory. *J. Appl. Philos.*, 12(1), 55–64.
- Czochańska, J. (2007). Czynniki ryzyka drgawek w okresie noworodkowym u dzieci urodzonych z bardzo małą masą ciała, u których stwierdzono leukomalację około komorową. *Neurologia dziecięca*, 16 (31), 77.
- Gray, B.W., El-Sabbagh, A., Zakem, S.J., Koch, K.L., Rojas-Pena, A., Owens, G.E., i in. (2013). Development of an artificial placenta V: 70h veno-venous extracorporeal life support after ventilatory failure in premature lambs. *J. Pediatr. Surg.*, 48, 145–153.
- Guttmacher, A.E., Maddox, Y.T., Spong, C.Y. (2014). The human placenta project: placental structure, development and function in real time. *Placenta*, 35, 303–304.
- Huxley, A. (2013). *Nowy wspaniały świat*. Warszawa: Wydawnictwo Muza.
- Jan Paweł II. (1982). Przemówienie do uczestników Sympozjum Papieskiej Akademii Nauk, 23 X 1982. *AAS*, 75, 37.
- Jan Paweł II. (1995). Encyklika *Evangelium vitae*. Rzym.
- Jeziorek, A. (2019). Informacja z rozmowy z lek. med. Anetą Jeziorek, z Oddziału Neurologii i Pediatrii, Samodzielnego Publicznego Dziecięcego Szpitala Klinicznego w Warszawie.
- Kohelet, D., Schohat, R., Lusky, B., Reichman, B. (2006). Risk factors for seizures in very low birthweight infants with periventricular leukomalacia. *J. Child. Neurol.*, 21(11), 965–970.
- Kongregacja Nauki Wiary. (1980). Instrukcja *Iura et bona*. Rzym.
- Kongregacja Nauki Wiary. (1987). Instrukcja *Donum vitae*. Rzym.
- Kongregacja Nauki Wiary (2008). Instrukcja *Dignitas personae*. Rzym.
- Liu, L., Oza, S., Hogan, D., Perin, J., Rudan, I., Lawn, JE., i in. (2015). Global, regional, and national causes of child mortality in 2000–2013, with projections

- to inform post 2015 priorities: an updated systematic analysis. *Lancet*, 385, 430–440.
- Mandt, D., Gruber, P., Markovic, M., Tromayer, M., Rothbauer, M., Kratz, S.R.A., Ali, S.F., Van Hoorick, J., Holnthoner, W., Mühleder, S., Dubruel, P., Van Vlierberghe, S., Ertl, P., Liska, R., Ovsianikov, A. (2018). Fabrication of biometric placental barrier structures within a microfluidic device utilizing two-photon polymerization. *Int. J. Bioprint*, 4 (2), 144.
- May, A. (2017). Mom pleads with doctor to resuscitate baby delivered at 21 weeks. “Miracle” daughter is now a healthy toddler. *USA Today*. PM EST Nov 14, 2017. Pozyskane z: <https://eu.usatoday.com/story/news/nation-now/2017/11/14mom-delivers-earliest-premature-baby-ever-and-chooses-resuscitate-miracle-aughter-now-healthy-toddle/861386001/>.
- Miura, Y., Matsuda, T., Usuda, H., Watanabe, S., Kitanishi, R., Saito, M., i in. (2016). A parallelized pumpless artificial placenta system significantly prolonged survival time in a preterm lamb model. *Artif Organs*, 40, E61–68.
- Office of Communications NICHD. (2018). Human Placenta Project. *Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development*. Pobrane z: <https://www.nichd.nih.gov/research/supported/HPP/default>.
- Stolica Święta. (1983). Karta Praw Rodziny. *L'Osservatore Romano*, 25 XI.
- The National Catholic Bioethics Center. (2015). Early Induction of Labor. *The National Catholic Bioethics Center*. Pobrane z: https://www.ncbcenter.org/files/9314/4916/3467/NCBCsummFAQ_EarlyInduction.pdf.
- Yuko, E.I. (2012). *Is the development of artificial wombs ethically desirable?* Dublin: City University.

COULD ARTIFICIAL PLACENTA BE USED AS EXPERIMENTAL THERAPY TO SAVE EXTREMELY PRETERM BABIES? OR RENEWED?

SUMMARY

Ectogenesis means *in vitro* fertilization and embryo development outside mother's womb. Nowadays there is no technology which allows to control complete human growth in an artificial environment. Futuristic insight into the society breeding in Hatchery and Conditioning Centres was described by Aldous Huxley in a dystopian fiction *Brave New World* and shown in a film *Sexmission* directed by Juliusz Machulski. Church's Magisterium condemn hypothetic possibility of complete human ectogenesis, because it is in opposition to the dignity of a human being. Expression of this teaching is found in the Encyclical *Evangelium vitae*, Instructions of Congregation for the Doctrine of the Faith *Iura et bona*, *Donum vitae* and *Dignitas personae*. A partial ectogenesis is actually used in neonatology. It enables to sustain a life of a child from 22 weeks of gestation. The Catholic Church teaching gives moral evaluation of actions which concern using experimental therapy on preterm infants. This article presents a mechanical ventilation therapy of preterm infants, a current state of research on artificial placenta conducted on animals, and an answer to the question if it is morally permissible to use hypothetical artificial placenta technique on extremely preterm human children.

Article submitted: 31.01.2019; accepted: 14.02.2019.