



## Etikai megfontolások a mesterséges méh technológiával kapcsolatban a Fetonte számára

Felix R. De Bie, Sarah D. Kim, Sourav K. Bose, Pamela Nathanson, Emily A. Partridge, Alan W. Flake & Chris Feudtner

**A cikk idézése:** Felix R. De Bie, Sarah D. Kim, Sourav K. Bose, Pamela Nathanson, Emily A. Partridge, Alan W. Flake & Chris Feudtner (2022): The American Journal of Bioethics, DOI: [10.1080/15265161.2022.2048738](https://doi.org/10.1080/15265161.2022.2048738).

**A cikkre való hivatkozás:** <https://doi.org/10.1080/15265161.2022.2048738>



© 2022 A szerző(k). A Taylor & Francis Group, LLC licencével jelent meg.



Online közzététel: 01 Apr 2022.



Küldje be cikkét ebbe a folyóiratba



Cikk nézetek: 1053



Kapcsolódó cikkek



megtekintése



Crossmark adatok

megtekintése

A hozzáférés és használat teljes körű feltételei a  
<https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=uajb20> oldalon található.

## Etikai megfontolások a mesterséges méh technológiával kapcsolatban a Fetotate számára

Felix R. De Bie <sup>a</sup>, Sarah D. Kim <sup>b</sup>, Sourav K. Bose <sup>a,c</sup>, Pamela Nathanson <sup>a</sup>, Emily A. Partridge <sup>a</sup>, Alan W. Flake <sup>a</sup>, és Chris Feudtner <sup>a,b</sup> 

<sup>a</sup>The Children's Hospital of Philadelphia; <sup>b</sup> University of Pennsylvania; <sup>c</sup> Leonard Davis Egészségügyi Gazdasági Intézet

### ABSZTRAKT

Az 1980-as évek eleje óta, az in vitro megtermékenyítés klinikai megjelenése óta, amely az úgynevezett "kémcsőbabákat" eredményezte, számos etikai megfontolás és aggály merült fel a mesterséges méh technológiával (AWT) kapcsolatban. A közelmúltban az AWT segítségével történő testen kívüli újszülöttkori életfenntartás kifejlesztésében elért áttörések újra sürgető módon felkeltették az etikai érdeklődést e témával kapcsolatban. A témával kapcsolatos legújabb etikai szakirodalom nagy része azonban nem az AWT révén az újszülöttellátás fiziológiailag javított módszerének közeljövőbeni forgatókönyvére vonatkozik, hanem a "teljes ektogenezis" távoli forgatókönyvére, amely az emberi terheséget teljesen az anyaméhén kívül képzeli el. Az AWT etikai szakirodalmának áttekintése a teljes ektogenezissel kapcsolatos absztraktabb aggályoktól a hamarosan várható klinikai életfenntartással kapcsolatos közvetlenebb aggályokig terjed, amit mi magzati újszülöttnak vagy fetonátumnak nevezünk. Az emberi gesztációs fejlődés különböző szakaszainak szervező keretén belül, a fogantatástól az életképes, érett csecsemőig, az AWT-vel és a fetonátus gondozásával kapcsolatos, már azonosított és újonnan felmerülő etikai megfontolásokat és aggályokat egyaránt megvitatjuk.

### KULCSSZÓSZÓK

Mesterséges méhtechnológia;  
mesterséges méhlepény; bioetika



## BEVEZETÉS


2017-ben az EXTEND (*EXTra-uterine Environment of Neonatal Development*) mesterséges méh technológia (AWT) rendszer alkalmazásával csoportunk magzati báránnyal túléléséről számolt be négy hétig, stabil magzati hemodinamika, oxigénellátás, normális somatikus növekedés és folyamatos szervi érés fenntartásával (Partridge et al. 2017). Bár az AWT-rendszer összetevőit az elmúlt 60 év során fokozatosan fejlesztették ki, tanulmányunk jelentős technikai előrelépést jelentett a magzati fiziológia folyamatos támogatása felé, és ezzel együtt egy új terápiás eszköz lehetőségét az olyan koraszülöttek életfenntartásának biztosítására, akik olyan korán születtek, hogy e terápiás mód nélkül a halál vagy a jelentős fogyatékoság a legvalószínűbb kimenetel (Antiel és Flake 2018; De Bie és mtsai. 2021).

A jelentés széles körű közérdeklődést és médiáspekulációkat váltott ki az úgynevezett emberi "ektogenezis" (szó szerint: a testen kívüli genezis) közelgő megjelenéséről és az ebből fakadó következményekről és a következményekről.

etikai aggályok (Kingma és Finn 2020). A tudományos szakirodalomban hamarosan kommentárok következtek, amelyek arra ösztönözték a területet, hogy azonosítsa és megvitassa a releváns etikai megfontolásokat az AWT klinikai fordítását és végrehajtását megelőzően (Mercurio 2018; Sahoo and Gulla 2019). Valóban, 2017 óta több mint 30 tudományos publikáció foglalkozott az AWT etikai vonatkozásaival. Érdekes - és fontos -, hogy e cikkek többsége az AWT nagyon szélsőséges és jelenleg technikailag lehetetlen "teljes ektogenezis" (azaz a fogantatástól a születésig tartó teljes folyamat az emberi testen kívül zajló) alkalmazására összpontosított.

Ebben a dokumentumban arra törekedtünk, hogy azonosítsuk az AWT-vel kapcsolatos etikai aggályok és megfontolások széles körét. Ehhez egy átfogó áttekintést végeztünk. Az áttekintés módszertanát és eredményeit az 1. kiegészítés részletezi, míg a 2. kiegészítés az összes azonosított etikai megfontolást felsorolja a megfelelő hivatkozásokkal együtt. Célunk az volt, hogy ezeket a megfontolásokat rendszerezzük.

**KAPCSOLAT** Chris Feudtner [feudtner@email.chop.edu](mailto:feudtner@email.chop.edu)   Division of General Pediatrics, The Children's Hospital of Philadelphia, HUB - 15th Floor, 3500 Civic Center Boulevard, Philadelphia, PA 19104 USA.

 A cikkhez tartozó kiegészítő adatok a [kiadó honlapján](#) érhetők el.

© 2022 A szerző(k). A Taylor & Francis Group, LLC licenccel jelent meg.

Ez egy Open Access cikk, amelyet a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) feltételei szerint terjesztünk, amely engedélyezi a nem kereskedelmi célú újrafelhasználást, terjesztést és sokszorosítást bármilyen médiumban, feltéve, hogy az eredeti művet megfelelően idézik, és azt

semmilyen módon nem változtatják meg, nem alakítják át, és nem építenek rá.

egy átfogó keretbe, hogy megszervezze a további vitát, és nem az egyes azonosított kérdések vagy a érvek mélyreható elemzése. A következőkben, miután először némi háttérinformációval szolgálunk, egy mentális térkép leírásával kezdjük, amelyet erőfeszítéseink megszervezéséhez használtunk, az emberi fogantatás és fejlődés négy szakaszával az ivarsejtektől és az embriótól a magzati szakaszokon át egészen a még mindig nagyon sokat fejlődő koraszülött újszülöttek gondozásáig, valamint az egyes szakaszokban alkalmazott megfelelő technológiai támogatásig. Minden egyes fejlődési szakaszra kiterjedő áttekintést végeztünk, és az azonosított etikai aggályok és megfontolások katalogizálására összpontosítottunk, amelyek nagymértékben koncentrálódnak a fejlődési spektrum két végén (nevezetesen a mesterséges zigóta megtermékenyítés és beültetés, valamint az embriótenyésztés etikájával kapcsolatban az egyik végén, a másik végén pedig a koraszülött újszülöttek ellátásának etikájával kapcsolatban). Miután bemutattuk a fejlődési spektrum e két végpontjára vonatkozó megállapításainkat, ezt követően a hamarosan megvalósítható AWT területére terjeszkedünk, megvizsgálva, hogy ezen etikai aggályok vagy megfontolások közül melyeket lehet és kell extrapolálni a klinikai gyakorlat e kialakulóban lévő területére, és új aggályok és megfontolások azonosítására törekszünk.

leállításához is vezet,

## HÁTTÉR ÉS PATOFIZIOLÓGIAI INDOKLÁS

Az extrém koraszülöttség, amely a 28 hetes becsült terhességi kornál (EGA) korábbi születésként definiált, az Egészségügyi Világszervezet szerint a csecsemők 0,4%-át érinti világszerte (Chawanpaiboon et al. 2019). A viszonylag alacsony előfordulási gyakoriság ellenére az extrém koraszülöttség még a fejlett országokban is a csecsemők megbetegedésének és mortalitásának vezető oka (Matthews, Macdorman és Thoma 2015; Patel és mtsai. 2015). Az Egyesült Államokban 2012-ben a túlélési arány 9% volt 22 hetes EGA esetén, ami 25 hetes korban 81%-ra, 28 hetes korban pedig 94%-ra emelkedett (Stoll és mtsai. 2015). Az újszülöttkori intenzív ellátás folyamatos fejlődése (például a minimálisan invazív lélegeztetés, az exogén surfaktáns és a prenatális korti- costeroidok) javította a rendkívül előérett csecsemők túlélését. A túlélők azonban a strukturális és funkcionális szervi éretlenség és iatrogén sérülések miatt fokozott súlyos, krónikus morbiditásban szenvednek (WHO 2012).

Az EGA 22-24. hetében a tüdő éretlensége megelőzi a megfelelő gázcserét a születéskor, ami légzési elégtelenséget eredményez, amely a placentáris támogatástól független életet veszélyeztet (Bancalari és Jain 2019; Coalson 2003; Costeloe et al. 2000). A koraszülöttkori tüdő gázszellőzése a tüdő fejlődésének

a túlélőknél a bronchopulmonális diszplázia nevű, élethosszig tartó légzőszervi betegség maradhat (Baraldi és Filippone 2007; Carraro és mtsai. 2013; Jobe 1999). A rendkívül koraszülötteknél a tüdő folyadékkal való feltöltésének fenntartása tehát lehetővé tenné a folyamatos tüdőérést, és csökkentené a mortalitást és a morbiditást ebben a populációban (De Bie és mtsai. 2021; Te Pas 2017).

A jelenlegi AWT pontosan ezt kívánja elérni azáltal, hogy méhszerű inkubációt biztosít, a magzati köldökhólyagokhoz csatlakoztatott oxigénellátást egy oxigenizátoron keresztül biztosítja, emellett táplálékot és meleg, szigetelt, folyadékkal teli környezetet biztosít, amely támogatja a magzati hemodinamikai fiziológiát és a folyamatos érést. Ezzel az AWT alapvetően megváltoztatja a rendkívül koraszülött csecsemők orvosi kezelésének megközelítését, és magzati fiziológiás állapotban tartott újszülötteknek, azaz magzati újszülötteknek vagy fetonátumoknak tekinti őket.

## A SZÜLETÉS ELŐTTI FEJLŐDÉS ÉS AZ ORVOSI TÁMOGATÁS NÉGY TERÜLETE

A kéziratban négy különböző, az emberi prenatális fejlődés által körülhatárolt területet fogadtunk el, amelyek az anatómiai és fiziológiai fejlődés szakaszain alapulnak, a jelenleg rendelkezésre álló technológiai támogatással kombinálva (1. ábra).

### *1: Megtermékenyítés és beültetés (0-2 hetes fogamzókor)*

Az emberi petesejt anyai testen kívüli megtermékenyítését és az azt követő sikeres beültetést először 1978-ban végezték el az Egyesült Királyságban, és ennek eredményeképpen született meg a híres "kémcsőbaba", Louise Brown (Steptoe és Edwards 1978). Az in vitro megtermékenyítés (IVF) azóta az asszisztált reprodukciós technológiák sarokkövévé vált, amely az Egyesült Államokban 2018-ban a Centers for Disease Control and Prevention (CDC 2018) által rendelkezésre álló adatok szerint a születések 1,9%-ában vett részt. A megtermékenyítést követően a zigótát általában három-öt napig tenyésztik, mielőtt beültetik a méhbe, hogy embrióvá váljon. Kísérleti környezetben azonban a folyamatos kutatási erőfeszítések a tenyésztési körülmények optimalizálásához vezettek, amelyek lehetővé teszik az emberi embrió 14 napos fogamzóképes korig (CA) történő tenyésztését (Deglincerti et al. 2016; Shahbazi et al. 2016). A legtöbb joghatóságban jogi korlátozások tiltják az emberi embriók 14 napos fejlődési koron túli tenyésztését (Pera 2017). Bár e kísérleti munka szerzői ezekre a jogi okokra

	Domain Name	Estimated Age	Prenatal Development Stage	Rationale for Upper Age Limit	Current Medical Support	Current Experimental Support
DOMAIN I	Fertilization & Implantation	0 to 2 weeks (CA)	Zygote implants in uterus and becomes embryo	Limit set by regulation	In vitro fertilization	Embryo culture up to gastrulation
DOMAIN II	Embryological & Early Fetal Development	2 weeks (CA) to 21 weeks (EGA)	Embryological organogenesis followed by fetal development and growth	Infants born before 22 weeks EGA are generally considered to be non-viable	Non-existent	Non-existent
DOMAIN III	Peri-Viability	22 to 25 weeks (EGA)	Fetal Growth and Maturation	Infants born at 25 weeks EGA have survival rates > 80% and active resuscitation is advocated	Neonatal resuscitation, MV, NIV, surfactant, steroids, ECMO, TPN	AWT Liquid ventilation
DOMAIN IV	Vulnerable Prematurity	26 to 34 weeks (EGA)	Fetal Growth and Maturation	Infants born after 34 weeks EGA have less risk of infant respiratory distress syndrome	Neonatal resuscitation, MV, NIV, surfactant, steroids, ECMO, TPN	Optimization of existing supportive technology

1. ábra. A születés előtti fejlődés négy területe és a hozzájuk tartozó jelenlegi orvosi és kísérleti támogatás.

Legenda: NIV, nem invazív lélegeztetés; ECMO, extrakorporális membránoxigenizáció; TPN, teljes parenterális táplálás; AWT, mesterséges méhtechnológia.

túlélve a kéthetes határon, munkájukat és a megállapításait arra használták fel, hogy e jogi és erkölcsi korlátozások kiterjesztése mellett érveljenek (Morris 2017). 2021-ben az International Society for Stem Cell Research (ISSCR) frissítette iránymutatásait, és azt ajánlotta, hogy az emberi embriók kéthetes határon túli növesztését javasoló tanulmányokat eseti alapon vizsgálják meg, és több fázisú felülvizsgálatnak vessék alá, hogy meghatározzák, milyen ponton kell leállítani a kísérleteket (ISSCR 2021; Subbaraman 2021).

### II: Embriológiai és korai magzati fejlődés (2 hét CA-21 hét EGA)

Két hét CA után az embriológiai fejlődést az organogenezis és az élethez nélkülözhetetlen struktúrák kialakulása határozza meg. Az EGA 11. hetében az embrió magzattá válik, és a fejlődést elsősorban a szervrendszerek növekedése és érése jellemzi, amely a születésig tart. A születés kezdete

Az EGA 22. hetét általában az életképesség legalacsonyabb küszöbértékének tekintik, ahol a túlélésre még akkor is kevés a remény, ha a születéskor agresszív újszülött-újraélesztést biztosítanak; csak a 22 hetes EGA végéig emelkedik a túlélés esélye (Di Stefano et al. 2021; Rysavy et al. 2015; Stoll et al. 2015). Tudásunk szerint jelenleg egyetlen klinikai vagy kísérleti méhen kívüli életfenntartó technológia sem irányul a II. tartományon belüli beavatkozásra. Elképzelhető azonban, hogy ha az AWT hatásosnak bizonyul EGA > 22 hétnél, az AWT adaptációi a II. tartomány késői szakaszában is alkalmazhatók lesznek.

### III. terület: Peri-Viabilitás (22-25 hetes EGA)

Mivel az EGA 22. hete előtt született csecsemők túlélési aránya rendkívül alacsony, a magasan fejlett országokban a legtöbb szakmai és kormányzati irányelv a palliatív kényelmi ellátás mellett érvel ebben a szakaszban. ~~Az et~~ ~~kötő~~ ~~hírnév~~ ~~alatt~~ (EGA 22-25 hét),

az ajánlások fokozatosan változnak a növekvő túlélési arányok miatt, a legtöbb irányelv aktív ellátást javasol az EGA 25. hetében született csecsemők számára (Ecker és mtsai. 2016; Guillèn és mtsai. 2015; Raju és mtsai. 2014; Rysavy és mtsai. 2015). Az agresszív újraélesztésnek és a jobb klinikai újszülöttellátásnak köszönhető növekvő túlélési arányok miatt az életképes szürke zónájában született csecsemők gyakran szenvednek súlyos szomatikus morbiditástól, hosszú távú idegfejlődési késedelemtől és viselkedési zavaroktól (Anderson et al. 2016; Glass et al. 2015; Stoll et al. 2010; Wood et al. 2000).

A III. területen jelenleg rendelkezésre álló klinikai technológiai támogatás elsősorban a szív- és légzőszervi újraélesztésre összpontosít, amelyet lehetőség szerint minimálisan invazív mechanikus lélegeztetés követ, és szükség esetén a légcső intubálás és a mechanikus lélegeztetés fokozódik. Az olyan kísérleti megközelítések, mint a folyékony lélegeztetés és a mesterséges méh technológia célja, hogy késleltessék az első gúcsaét a korai tüdőben az EGA 225. hetében, azzal a szándékkal, hogy biztosítsák a tüdő folyamatos fejlődését ment és javítsák az általános túlélést és a klinikai kimenetelt (Eichenwald et al. 2020; Te Pas 2017).

#### **IV. terület: Veszélyeztetett koraszülöttség (26-34 hetes EGA)**

A 35 hetes becsült terhességi kor előtt koraszülöttként született csecsemőknél jelentősen megnő a csecsemőkori légzési distressz szindróma (IRDS), más néven a hialinmembrán betegség kockázata. Ötven évvel ezelőtt az IRDS lényegében egységesen halálos kimenetelű volt. Azóta, az 1970-es években kezdődő újszülöttkori mechanikus lélegeztetési technika fejlődésével és az 1980-as években megjelenő felületi légzéspótló terápia megjelenésével a korábbi EGA-val született csecsemők túlélési várakozásai emelkedtek, így jelenleg egy 26 hetes EGA-val született csecsemőnek az Egyesült Államokban 85% esélye van a túlélésre (Stoll és mtsai. 2015).

Ennek megfelelően, mivel a mortalitás és a morbiditási jel- a 25 hetes EGA után javul, az aktív szupportív ellátást ma már általánosan támogatják és kínálják a magasan fejlett környezetben (Guillèn és mtsai. 2015). A IV. tartományba tartozó életképes előérett csecsemők támogatására szolgáló jelenlegi klinikai technológia hasonló ahhoz, ami a III. tartományba tartozó életképes csecsemők számára rendelkezésre áll, a kutatás elsősorban a meglévő kezelési módok javítására összpontosít.

Ugyanakkor a IV. tartományba tartozó csecsemőknél még mindig kijózanító gyakorisággal fordulnak elő súlyos, katasztrofális orvosi szövődmények - például súlyos intraventrikuláris vérzések vagy nekrotizáló

enterokolitisz - a destruktív tüdőbetegségek mellett. Amint azt a következő szakaszban részletezzük, az etikai megfontolások közül számos

az ilyen helyzetekre való reagálást, beleértve a de-eszkalációt vagy az intenzív beavatkozások abbahagyását is, irányadónak tekintik.

## A NÉGY TERÜLET ETIKAI MEGFONTOLÁSAI

Összefoglalva, az I. és IV. területre létezik megalapozott és hatékony technológiai támogatás, a III. területre nem tökéletes, de klinikailag elterjedt, a II. területre pedig jelenleg nem létezik.

Az I. és IV. területekkel kapcsolatban felmerült etikai megfontolásokkal kapcsolatban általában konszenzus alakult ki, ami az érintett intézmények iránymutatásaiban, sőt még a jogszabályokban is tükröződik (Ama 2014; Aziz et al. 2020). Ugyanez nagyrészt igaz a III. terület jelenlegi technológiájára is, bár a ~~kl~~ etikai dilemmák sokkal gyakrabban merülnek fel a jelenlegi klinikai standard gyakorlat hiányosságai miatt (Guillén et al. 2015; Lantos 2018; Pignotti and Donzelli 2008). A II. területtel kapcsolatban eddig felvetett etikai megfontolásokat és aggályokat még nem szintetizálták vagy nem kezelték iránymutatásokban.

Az egyes területek etikai megfontolásait négy általános címszó alatt ismertetjük és vitatjuk meg.

1. **A "Potenciális előnyök és károk"** magában foglalja a jótékonyság és a nem rosszindulat elvének, a gyermeketikai etika nagy részét vezérlő "legjobb érdek" elvének, valamint az orvosi beavatkozások előnyeinek és hátrányainak mérlegelésére vonatkozó konzekvencialista elképzelésnek a megfontolását. Ez a fejezet ezután további **alfejezetekre tagolódik, az elsődleges érdekelt felekre** összpontosítva, beleértve az embriókat, magzatokat, magzatokat, koraszülötteket, **koraszülötteket, szülőket és a társadalmat.**
2. **A "Szülők döntési jogköre"** azt vizsgálja, hogy a **szülők milyen mértékben rendelkeznek** döntési jogkörrel az embrió, a magzat, a **magzat vagy a koraszülött csecsemő nevében** az orvosi technológia és a beavatkozások alkalmazása tekintetében, és milyen korlátok korlátozzák ezt a jogkört, ha vannak ilyenek.
3. **A "jogi státusz és védelem"** kifejezetten az embrió, magzat, magzat vagy koraszülött gyermek jogi helyzetére és védelmére utal.
4. **A "hozzáférés méltányossága"** a technológia vagy beavatkozás által nyújtott **előnyök egyenlőtlen elosztásával kapcsolatos** aggályokkal foglalkozik, amelyek a hozzáférés egyenlőtlenségei miatt merülnek fel.

## A IV. TERÜLET ETIKAI MEGFONTOLÁSAI

A által a IV. területen (sérülékeny koraszülöttség, 26-34 hetes EGA) azonosított etikai kérdések vizsgálatával kezdjük, ~~mind az AMingdobbaközínéggel~~ osztozik hasonló etikai aggályokban ezzel a területtel, mint az I. területtel.

### *Potenciális előnyök és ártalmak - Koraszülött csecsemő*

Az aktív újszülöttkori újraélesztésnek tulajdonított előnyök a túlélés és a túlélők jobb funkcionális kimenetele. Mindazonáltal a születéskor a *szélsőséges állapotban lévő* csecsemők erőteljes újraélesztése néha megkérdőjeleződik, mivel ezek a csecsemők túlélhetnek, de súlyos társbetegségekkel élnek, amelyek jelentősen rontják az életminőségüket. Ilyen esetekben az etikusok azt fontolgatják, hogy ezeket a csecsemőket hagyni kellett volna meghalni a születéskor vagy röviddel utána ahelyett, hogy újraélesztéssel és folyamatos invazív beavatkozásokkal életben tartják őket (Lantos 2007; Wilkinson 2011). A jelenlegi klinikai ellátásban, ha egy csecsemő a születéskor súlyos beteg, vagy már különböző súlyos *méhen belüli* sérüléseket szenvedett, a szülők az orvosi csapattal együtt korlátozhatják az újraélesztés mértékét.

### *Lehetséges előnyök és ártalmak - szülők*

Az újraélesztésen átesett IV-es tartományba tartozó csecsemők szülei számára előnyös, ha gyermekeik túlélnek, és jobb funkcionális eredményeket tapasztalnak. Ezzel szemben a szülők pszichológiai szorongást és pénzügyi nehézségeket tapasztalnak, ha a túlélő gyermek súlyosan fogyatékos. A koraszülésre készülő terhes anyák által tapasztalt leggyakoribb ártalmak (találóbbr nevükön: terhek) a koraszülésre irányuló beavatkozások (mint például a tokolízis vagy a születés előtti szteroidok vagy antibiotikumok szedése), amelyeknek az újszülöttkori eredmények javítása érdekében vetik alá magukat. Ezeket a beavatkozásokat mindig az **anya** tájékozott beleegyezésével végzik.

### *A szülők döntési jogköre*

Mind etikai, mind jogi szempontból a szülők jelentős de korlátozott hatáskörrel rendelkeznek a gyermekeik orvosi ellátását illetően, amelyet úgy gyakorolnak, hogy engedélyt adnak vagy megtagadják a különleges beavatkozásokra. Ennek a hatáskörnek a határai egyértelműbbek a tekintetben, hogy milyen beavatkozásokat lehet megtagadni az orvosi gondatlanságról alkotott elképzelések alapján, és kevésbé egyértelműek a következő kérésekkel

az orvosi megítélés szerint a következő beavatkozások "hiábavaló" (Feudtner és Nathanson 2018; Lantos 2018).

### *A koraszülöttek jogi státusza és védelme*

A koraszülöttek jogi státusza egyértelmű és nem kérdéses: ezek a csecsemők teljes jogokkal rendelkeznek és a törvény által biztosított védelemben részesülnek, amint azt az "Élve született" törvény (US Congress 2002) kimondja. A különleges védelmet először 1984 elején hirdették ki a szövetségi "Baby Doe" szabályozásként (amelyet két évvel később a Legfelsőbb Bíróság megsemmisített), majd 1985-ben a szövetségi gyermekbántalmazás megelőzéséről és kezeléséről szóló törvény módosításaként is megírták, és a "fogyatékos, életveszélyes állapotú csecsemők esetében az orvosilag indokolt kezelés visszatartásának eseteire" összpontosítottak. " (Doj 1984, 1985; Kopelman 1988).

### *A hozzáférés méltányossága*

Az Egyesült Államokban (és sok más fejlett ipari országban) az újszülöttkori ellátás hozzáférhetősége sokkal kevésbé korlátozott, mint az egészségügyi ellátás más formáihoz, például az újszülöttkori utógondozáshoz való hozzáférés (Bockli és mtsai. 2014; Edwards és Horbar 2018). A NICU-környezeten belül az ellátás struktúrájában, folyamatában és eredményeiben mutatkozó egyenlőtlenségek tartósan aggodalomra adnak okot (Sigurdson et al. 2019).

## **AZ I. TERÜLET ETIKAI MEGFONTOLÁSAI**

### *Potenciális előnyök és ártalmak - embriók*

Az in vitro embrió sikeres méhen belüli átültetésének **legfontosabb előnye**, hogy esélyt kap a létezésre, az életre. Az IVF leggyakrabban említett káros hatása a be nem ültetett embriók tárolása, kidobása és kutatási célú felhasználása. A megkezdett biológiai élet további fejlődésének megtagadásával járó kár erkölcsi és jogi súlya azon múlik, hogy az embriónak személyiséget és az ezzel együtt járó védelmet tulajdonítanak-e. Az IVF által okozott egyéb embriókárosodás a méhen kívüli terhesség, a születési rendellenességek, a koraszülöttség, az alacsony születési súly és a gyermekkori rák megnövekedett kockázata (Cdc 2016; Spector et al. 2019; Zhao et al. 2020).

### *Lehetséges előnyök és ártalmak - szülők*

Az IVF-nek tulajdonított legjelentősebb előny a párok reprodukzív autonómiájának növelése és a meddőség leküzdésével a gyakran nagyon erős gyermek utáni vágyak teljesítése. Az IVF azonban bizonyos fizikai kockázatokkal jár az anyára nézve (pl.

hiperstimulációs szindróma és a petesejt-eltávolítással kapcsolatos szövődmények, beleértve a vérzést, fertőzést, szervi károsodást), és továbbra is magas költségű, alacsony sikerű eljárás, amely pszichológiailag és anyagilag megterhelő lehet. Több zigóta átültetése esetén többszörös terhesség alakulhat ki, ami mind az anya, mind a csecsemők számára számos potenciális ártalmat jelent. A IV. területhez hasonlóan a kezelésekhez hasonlóan az IVF-et követő fogyatékos megnövekedett előfordulása pszichoszociális terhet róhat a szülőkre és a családra.

### *Potenciális előnyök és károk - társadalom*

Az IVF-et egyesek a természetbe való beavatkozásnak vagy istenjátéknak tekintik, ami miatt az IVF társadalmi megítélése és elfogadottsága a különböző kultúrák és közösségek között igen eltérő, gyakran az uralkodó vallási hiedelmekhez kapcsolódóan. Az IVF-hez kapcsolódó potenciális ártalom, hogy ha az IVF-et tévesen biztos sikerű eljárásnak tekintik, az IVF azt a téves meggyőződést keltheti, hogy a terhesség késleltetésének nincsenek következményei. Speciális etikai kérdések merülnek fel, ha az IVF-et előrehaladott anyai korban történő fogantatásra és az IVF-hez kapcsolódó speciális gyakorlatok (pl. beültetés előtti diagnosztika, ivarsejt-adományozás, béranyaság és terhességsökkentés többes terhesség esetén) esetén alkalmazzák (Harrison et al. 2017).

### *A szülők döntési jogköre*

Itt csak a szülők közötti esetleges nézeteltérésekre összpontosítunk. Jelenleg a szülők között az embrió IVF útján történő létrehozása előtt szerződéseket írnak alá, amelyek világosan rögzítik, hogy mi történik a szülők közötti nézeteltérés esetén és a főlegesen lefagyasztott embriókkal. Egyes tudósok azt javasolják, hogy a szülők közötti nézeteltérés esetén a "status quo megközelítést" kellene alkalmazni, amelyben a változtatásnak erősebb indoklásra van szüksége, mint annak megengedése, hogy a dolgok maradjanak úgy, ahogy vannak. A tárolt embriókkal összefüggésben ez azt jelenti, hogy a lefagyasztott embriókat nem lehetne megsemmisíteni, ha a két fél nem ért egyet a sorsukkal kapcsolatban.

### *Az embriók jogi státusza*

Az emberi embriók laboratóriumokban történő létrehozása ontológiai, erkölcsi és adminisztratív kértélműséghez vezetett, amely jelentős különbségeket eredményezett a tagállamok és az államok között, és az

élet, a személy és a páciens személyiségének eltérő meghatározásán alapul, ami méltóságot, méltóságot és jogi védelmet von maga után (Jasanoff és Metzler 2020).

## A hozzáférés méltányossága

Annak ellenére, hogy az IVF széles körben elérhető a fejlett világban, az eljárás költségei továbbra is magasak (az USA-ban átlagosan 25 000 dollár vagy annál is több), ami korlátozza a technológiához való hozzáférést azok számára, akik meg tudják fizetni, vagy akiknek a biztosítása fedezi azt, ami egy fun- damentális, társadalmi-gazdasági alapú egyenlőtlenséget generál (Insogna és Ginsburg 2018; Katz et al. 2011). Továbbá az eljárás alacsony sikerességi arányával együtt a donorozott petesejtek korlátozott erőforrása a méltányos elosztás vagy az erőforrások elosztásának problémáit generálja.

## A III. TERÜLET ETIKAI MEGFONTOLÁSAI

Ebben a szakaszban közvetlenül az AWT-vel kapcsolatos etikai megfontolásokat kezdjük el vizsgálni, ugyanazt a megközelítést követve, mint amit a jelenleg használt technológiai támogatásokkal kapcsolatban megállapítottunk. Az AWT potenciális előnyeinek és hátrányainak mérlegelésekor különbséget teszünk az AWT *orvosi* célú (pl. koraszülöttség vagy kóros terhesség) és a távolabbi, *nem orvosi* célú (pl. a terhesség elkerülése) felhasználása között. Az összehasonlító tényező mindkét esetben nagyon különböző: "a jelenleg rendelkezésre álló ellátás mellett a rossz kimenetel nagy kockázata" az első esetben, szemben a "fiziológias, egészséges terhességgel" a másodikban.

### Lehetséges előnyök és ártalmak - Fetotate

Az elsődleges populáció, amely számára az AWT előnyös lenne, a 22-25 hetes EGA-val született extrém koraszülöttek, bár az AWT alkalmazása potenciálisan elképzelhető a magzatok védelmére is, többek között a kóros terhességi állapotok, mint a méhen belüli növekedéskorlátozás, a chorioamnionitis, vagy az oligo- és anhydramnionosz esetén. Az AWT nyilvánvaló előnye az AWT-nek a morbiditás és a mortalitás csökkentése ezekben a betegcsoportokban. A technológia felhasználható lenne a tar- geted, ismételt prenatális terápia (magzati sebészet, farmako-, gén- vagy őssejtterápia) megvalósíthatóságának és biztonságának javítására is.

Az AWT elsődleges ártalma ebben a szakaszban az AWT vagy annak szövődményei által okozott halál vagy súlyos fogyatékoság kockázata lenne. Az AWT másodlagos súlyos negatív hatásai közé tartozhatnának a rövid és hosszú távú élettani hatások, pl. az AWT-nél a fetonát heparinizálódása

miatt fellépő koponyaűri vérzés. Ezenkívül alaposan meg kell vizsgálni a fizikai anya-magzat kötődés hiányából adódó esetleges pszichológiai és viselkedésbeli másodlagos hatásokat (Landau 2007). *Orvosi* AWT esetén ezeket a potenciális ártalmakat az *orvosi* AWT

hangsúlyozza az AWT-vel kapcsolatos anyai tapasztalatok vizsgálatának és optimalizálásának fontosságát.

a jelenlegi újszülött intenzív osztályos standard ellátáshoz és az azzal járó fizikai kockázatokhoz, valamint az anya- magzat ~~fü~~ kötődésének akadályozásához képest. Ahogy Louise Brown esetében (az első IVF eredményeként született gyermek), a hosszú távú hatásokat nehéz kísérleti állatmodellekben vizsgálni, ezért a kérdés megválaszolatlan marad mindaddig, amíg az első emberi kísérleti alanyok el nem érik azt a kort, amely lehetővé teszi ezeket a vizsgálatokat.

### *Lehetséges előnyök és ártalmak - szülők*

Az EGA 22-~~25~~ terhességi hetében az anya számára a szakirodalom lényegesen kevésbé alaposan vizsgálja. A magzatok túlélési esélyeinek növekedése és a megbetegedések csökkenése mellett a szülők számára előnyökkel járhatnak azokban az esetekben, amikor a terhesség veszélyezteti az anya egészségét (pl. pulmonális hipertónia vagy szívelégtelenség), vagy amikor a korrekciós eljárások (gyógyszer, gén- vagy őssejtterápia, műtét) az anya megbetegedésének kockázata nélkül elvégezhetők. Az AWT a szülők számára is előnyös lehet, mivel megkímélheti őket attól, hogy koraszülött gyermeküket intravénás vezetékkel lélegeztetőgépen támogatott lélegeztetőgépen kelljen végignézniük, ehelyett lehetővé teszi számukra, hogy a gyermeküket csendes, védett és viszonylag normális fejlődési környezetben figyelhessék (Partridge et al. 2017).

Az AWT egyik anyai terhe az, hogy a magzat császármetszéssel történő kihúzása (ahogyan azt jelenleg minden sikeres AWT-modellben leírják) a terhesség korábbi szakaszaiban az anyai komplikációk (például vérzés, komplikált kihúzás, a méh megrepedésének nagyobb kockázata a későbbi terhességek során) magasabb perioperatív kockázatával jár. Megjegyzendő, hogy a császármetszést jelenleg gyakran alkalmazzák extrém koraszülött, szorult helyzetben lévő csecsemők szülésénél, és a jövőben a hüvelyi szülést követő AWT is lehetővé válhat.

Mivel a 22. és 25. terhességi hét között született koraszülötteknél már így is magas a mortalitás és a hosszú távú morbiditás a tüdő- és idegrendszeri komplikációk formájában, az AWT bizonytalansága súlyosbíthatja a szülőkre nehezedő, kiszámíthatatlan magzati morbiditás okozta érzelmi és pszichológiai terheket.

Az anya és a magzat közötti fizikai kötődés hiánya a fetonátus AWT-kezelés során pszichológiai, érzelmi és viselkedésbeli hatással is lehet az anyára. Az "új baba anyasága", amely gyakran az önmegvalósítással és az értelemmel társul, csökkenhet e tapasztalat által, ami

## *Potenciális előnyök és károk - társadalom*

Az AWT potenciális gazdasági előnyökkel járhat az AWT-nek alávetett extrém koraszülöttek csökkentett komorbiditásából adódó költségmegtakarítás formájában (Kendal 2015). Alternatív megoldásként az AWT növelheti a költségeket azért, hogy hosszabb intenzív osztályon való tartózkodáshoz vezethet olyan csecsemők esetében, akik korábban nem éltek volna túl (Wilkinson és Di Stefano 2020). Hogy az AWT költséghatékony-e, ahhoz hivatalos elemzésekre lesz szükség. Az AWT-kutatás egyértelmű előnye, hogy a társadalom jobban megérti a magzati fiziológiát és fejlődést, hozzájárulva a meglévő tudományos ismeretekhez.

Bár egyesek szerint az AWT megváltoztathatja a szülők közötti, valamint a szülők és a fetonátus közötti kapcsolatok, úgy véljük, hogy ezek a lehetőségek nem valószínű, hogy jelentős mértékben előfordulnak a III. tartományban (de előfordulnának az AWT szélsőségesebb használata esetén a II. tartományban). Hasonló aggályok merültek fel kezdetben az IVF-fel kapcsolatban az I. tartományban (Cynthia B. Cohen 1996), de mivel az IVF a standard ellátás részévé vált, úgy tűnik, ezek a lehetőségek nem merültek fel (Golombok, Maccallum és Goodman 2001; McMahon és mtsai. 1997).

## *A szülők döntési jogköre*

Kétségtelen, hogy ha az AWT hatásosnak bizonyul, akkor az AWT szórakoztatón megváltoztatja a szülészeti és neonatológiai döntéshozatali paradigmákat az újszülött-újraélesztésben. A klinikai döntéshozatal irányításához a szülészorvosok, neonatológusok és sebészek bevonásával multidiszciplináris megközelítésre lesz szükség. Bár a magzat AWT-re történő átszállítása érdekében végzett császármetszésről szóló döntés az anyai autonómia körébe tartozik, az anyai autonómia mértékével kapcsolatos kérdések akkor merülnek fel a szülészetben, amikor az anya és a magzat érdekei között kompromisszumot kell kötni. Számos szerző szerint azonban az anya döntése, hogy a magzat császármetszés útján történő eltávolítása mellett dönt, továbbra is "szupererogatív" tekintendő, mivel az anya számára további kockázatokkal jár (Antiel és Flake 2018; Overall 2015; Wilkinson és Di Stefano 2020).

Miután a fetonátot az AWT támogatja, a döntés-  
A döntések meghozatala megosztott szülői felelősséggé válna, és a fontosabb gondozási döntésekhez mindkét szülőnek bele kell egyeznie. Ha az AWT alatt olyan szövődmények alakulnának ki, mint a szepszis vagy a koponyaűri vérzés, és felmerülne az életfenntartó beavatkozások leállításának lehetősége, a szülők és az újszülött intenzív ellátók közötti döntéshozatali folyamat ugyanaz lenne, mint az újszülött intenzív ellátás más formái esetében.

### **A fetonát jogi státusza**

Úgy gondoljuk, hogy a jelenlegi AWT-ben részesülő személyt a legjobban úgy lehet jellemezni, mint "magzati újszülött" vagy fetonátus. Az újszülött arra a tényre vonatkozik, hogy az alany kikerült az anyaméhből, tehát újonnan (*neo*) született (*natus*). Ugyanakkor az AWT alapvető célja a magzati fiziológia megőrzése, ami indokolja a magzati kifejezés használatát. Az elsődleges kifejezés itt a *natus*: a fetonátus méhből való megszületése, még a is, ha közvetlenül az AWT követi, teljes jogokkal és védelemmel ruházza fel a fetonátust (Colgrove 2019).

Kétségtelen, hogy a terminológiával és a státusokkal kapcsolatos viták folytatódni fognak. A szerzők egyik csoportja azt állítja, hogy az AWT fejlődése katalizálhatja a "beteg" státusz megítélését a magzatnak (Segers, Pennings és Mertes 2020). Egy másik szerző megjegyzi, hogy a lélegeztetőgépen lévő beteget csecsemőként, míg az AWT által támogatott beteget magzatként írják le. Abban a hipotetikus forgatókönyvben, amikor az egyik ikerpár lélegeztetőgépre kerül, míg a másik a bioszatyorba, ez a nomenklatúrabeli különbség "feltételezéseket hordozhat magában az erkölcsi státusról, az eredendő jogokról és kötelezettségekről" (Mercurio 2018).

### **A hozzáférés méltányossága**

Az AWT megléte feltárhatja vagy súlyosbíthatja az ellátáshoz való hozzáférés terén fennálló egyenlőtlenségeket. A folyamatos, intenzív, ágy melletti klinikai megfigyelés és kezelés szükségessége miatt - mint az újszülöttkori ellátás minden formája - az AWT várhatóan költséges. A költségek ezért a hozzáférés akadályává válhatnak, és több szerző is rámutatott erre a költségkorlátra, mint a társadalmi egyenlőtlenségeket potenciálisan növelő tényezőre (Abecassis 2016; Cavaliere 2020; Romanis 2020). Kezdetben az AWT várhatóan korlátozott erőforrás is lesz, ami kérdéseket vet fel azzal kapcsolatban, hogy ki és hogyan hozza meg az elosztási döntéseket.

## **A II. TERÜLET ETIKAI MEGFONTOLÁSAI**

A következőkben foglalkozunk azokkal az aggodalmakkal, amelyek abból erednek, hogy az AWT-t az EGA 22. hete előtt, azaz a jelenlegi életképességi határ előtt született magzatoknál is alkalmazni lehet. Előjáróban megjegyezzük, hogy a 22. hétnél fiatalabb magzatok technológiai támogatása jelentős fejlődési és technikai kihívások leküzdését igényelné. Tekintettel az autoregulációs képességük éretlenségére, a fiatalabb magzatok nagyobb mértékben támaszkodnak a placentáris és az anyai szabályozásra, ami

exponenciálisan komplikálja az AWT-támogatást. A rendszert nem csak jelentősen miniaturizálni kellene, de hosszabb ideig lenne szükség a támogatásra is (a velejáró

megnövekedett komplikációk), és idővel alkalmazkodniuk kellene a gyorsan növekvő fetonátushoz. Az AWT kiterjesztése a korábbi terhességi életkorra ezért valószínűleg növelné a kockázatot és csökkentené az AWT potenciális előnyeit (Hornick et al. 2019; Usuda et al. 2019). Ha az AWT-t a késői II. tartományban alkalmaznák, az etikai megfontolások valószínűleg nagyon hasonlóak lennének a tartományhoz III. Ennek az evolúciónak az egyik gyakorlati következménye az életképesség határának a megváltozása lenne, amely meghatározás elsősorban a túlélés valószínűségén alapul. Mivel az "életképességi határ" fogalmát számos joghatóságban használják az abortuszra vonatkozó jogszabályokban, számos tudós vitatta az AWT alkalmazásának lehetséges jogi következményeit a II. késői tartományban (Abecassis 2016; Alghrani 2009; Cohen 2017).

Úgy véljük, hogy a II-es tartomány teljes áthidalása vagyis az embriókultúrában történő diffúziós oxigénellátásról a magzatok köldökzsinór oxigénellátására való sikeres áttérés - nem több, mint egy technikailag és fejlődési szempontból naiv, de szenzációsan spekulatív vágyalom. Ennek ellenére a "teljes ektogenezis" koncepciója és az ezzel kapcsolatos aggályok uralják a mesterséges méhekkel kapcsolatos bioetikai szakirodalmat. A teljesség kedvéért foglalkozunk a II. területre vonatkozó szakirodalomban felvetett, legtöbbet tárgyalt (ésszerű) etikai kérdésekkel, amelyek igen gyakran a teljes ektogenezisre vonatkoznak (vagyis az I. területtől a teljes terhességig).

### ***Potenciális előnyök és ártalmak - embrió, magzat és fetonátum***

Az AWT korábbi alkalmazása kitérítaná a lehetőséget a veleszületett rendellenességek korábbi és hatásosabb terápiás beavatkozására és a kóros terhességi állapotokból való korábbi kimentésre, ami javíthatná az eredményeket. Továbbá a teljes ektogenezist az abortusz vagy bizonyos IVF-gyakorlatok alternatívájaként üdvözölték, mivel a radikálisan a terhesség korai szakaszában alkalmazott AWT alternatív módszerként alkalmazható lenne a terhesség befejezésére vagy annak megakadályozására, hogy az embrió csak fagyasztott állapotban létezzon. Ezek a gyakorlatok viszont egy sor különböző etikai és közpolitikai kérdést vetnének fel.

### ***Lehetséges előnyök és ártalmak - anya***

A teljes ektogenezis a meddőség számos formáját leküzdene, és így lehetővé tenné a biológiai szülői szerepvállalást, miközben elkerülhetővé tenné a béranyaság igénybevételét. A feminista

szakirodalomban a viták nagy része arról szól, hogy ez a futurisztikus technológia a nemek közötti egyenlőség fizikai és társadalmi fokozását szolgálja. A

a munkahely, a teljes ektogenezis lehetővé tenné a biológiai szülői státuszt a terhességgel kapcsolatos egészségügyi állapotok vagy a szülés miatti távollét nélkül.

Annak ellenére, hogy egyes szerzők a "a terhesség biológiai igája alóli felszabadulásként" (Firestone 2003) üdvözölték, a feminista szakirodalom a teljes ektogenezis lehetséges ártalmait is felvázolta. Aggodalomra ad okot, hogy ez a terhesség leértékeléséhez vagy akár patológizálásához vezethet, és csökkentheti a nők azon tapasztalatát, hogy a női biológia ezen egyedülálló aspektusából értelmet, felhatalmazást és önmegvalósítást merítenek. Abban a valószínűtlen esetben, ha a teljes ektogenezis az eredmények szempontjából egyenrangúvá válna a természetes terhességgel, az AWT a kényszerítés eszközévé válhat, amelyet az a gondolat vezérelhet, hogy a "nem megfelelő gesztoroknak" tekintett nőket a magzat biztonsága érdekében az AWT alkalmazására kényszeríthetik, és ezzel megsértik az anyai autonómiát. Elképzelhető, hogy az ektogenezis (vagy alternatívaként a méhen belüli terhesség) révén történő terhesség választása végül megbélyegzővé válhat.

### Potenciális előnyök és károk - társadalom

Egyes szerzők aggodalmakat fogalmaztak meg a teljes ektogenezis technológiájának a "a terhesség, a csecsemők és az anya kapucniájának árucikké tételével" (Rosen 2003), valamint a "szexualitás és a nemzés közötti kapcsolat megszakadásával" (Abecassis 2016) kapcsolatban. Továbbá, a kormányzati finanszírozás esetleges fordítása a teljes ektogenezis fejlesztésére a korlátozott erőforrások kontextusában további megfontolásokat vet fel.

### A hozzáférés méltányossága

Ha a teljes ektogenezis valaha is lehetővé válik, a magas költségek és az alacsony elérhetőség együttesen kétségtelenül egyenlőtlenségeket eredményeznek majd a hozzáférés és a használat terén, és kérdéses, hogy mely szülők élvezzenek elsőbbséget az ilyen technológia használatában.

### Jogi státusz

Az AWT a II. tartományban továbbra is fetonátokat eredményezne, és a fentiek szerint ezek a személyek teljes körű jogokkal és védelemmel rendelkeznek. A teljes ektogenezis, amikor minden embrionális és magzati fejlődés a méhen kívül zajlik, új kérdéseket vetne fel e tekintetben.

## KÖVETKEZTETÉS

Az újszülöttkori életfenntartás AWT-vel történő fejlesztése terén a közelmúltban elért áttöréseket követően az etikai érdeklődés megnőtt, és az elmúlt három évben több mint 30 tudományos publikáció született.

A jelenlegi elképzelések szerint az AWT lehetővé tenné a "részleges ektogenezist", amelynek célja, hogy a rendkívül koraszülött csecsemők számára olyan ellátást biztosítson, amely sokkal inkább összhangban van fiziológiájukkal, és magzati újszülöttként kezeli őket. Ez a felhasználás a klinikai átültetéshez közeledik. A rendkívül nehéz technikai akadályok ellenére, és így a valóssággá válás távoli lehetősége ellenére a "teljes ektogenezis" koncepciója és az ezzel kapcsolatos aggályok uralják a mesterséges méhekkel kapcsolatos bioetikai szakirodalmat. Az emberi gesztációs fejlődés különböző szakaszainak keretrendszere segít megfogalmazni a mesterséges méhsejtek különböző lehetséges felhasználási módjaival kapcsolatos etikai megfontolásokat és aggályokat.

## SZERZŐK HOZZÁJÁRULÁSA

Minden szerző részt vett a vizsgálat megtervezésében és az adatok értelmezésében; FRDB és SKB végezte az adatelemzést; FRDB, SDK és CF fogalmazta meg a kéziratot; minden szerző felülvizsgálta a kéziratot a kulcsfontosságú szellemi tartalom szempontjából. Minden szerző elolvasta és jóváhagyta a végleges kéziratot.

## KÖZZÉTÉTELI NYILATKOZAT

A.W.F. és E.A.P. társszerzői az "Extracorporeal life support system and methods of use thereof" című szabadalomnak (WO2014145494 A1 számú szabadalom). A.W.F. társszerzője több további, az AWT-vel kapcsolatos szabadalomnak és folyamatban lévő szabadalmi bejelentésnek. Emellett a Vitara Biomedical Corporation fizetett orvosi tanácsadója. A többi szerző nem jelentett összeférhetlenséget.

## ALAPÍTVÁNYOK

FRDB-t a Belga Fulbright Bizottság, a Belga Amerikai Oktatási Alapítvány, a Sofina-Boël Alapítvány és a Flandriai Kutatási Alapítvány (FWO: 1S31720N) támogatta e munka elvégzésében.

## A SZPONZOR SZEREPE

A finanszírozó szervezetnek nem volt szerepe a felülvizsgálat megtervezésében vagy lebonyolításában; beleértve az adatok gyűjtését, ~~analízisét~~ és előkészítését,

illetve a kézirat megszerkesztését, szerkesztését, felülvizsgálatát vagy jóváhagyását. A tartalomért kizárólag a szerzők és a szerzők felelőssége a felelős.

nem feltétlenül képviseli a finanszírozó szervezetek hivatalos álláspontját.

## ORCID

Felix R. De Bie <http://orcid.org/0000-0002-0363-1233>  
 Sarah D. Kim <http://orcid.org/0000-0001-9643-4230>  
 Sourav K. Bose <http://orcid.org/0000-0003-2733-2737>  
 Pamela Nathanson <http://orcid.org/0000-0002-1471-6670>  
 Emily A. Partridge <http://orcid.org/0000-0002-0619-1843>  
 Chris Feudtner <http://orcid.org/0000-0002-5879-0434>

## HIVATKOZÁSOK

- Abecassis, M. 2016. Mesterséges méhek: Az emberi reprodukció harmadik korszaka és annak várható hatása a francia és az amerikai jogra. *Hastings Women's LJ* 27:3.
- Alghrani, A. 2009. Életképesség és abortusz: Tanulságok a ektogenezisből? *Expert Review of Obstetrics & Gynecology* 4. (6):625-34. doi:10.1586/eog.09.54.
- Ama. 2014. Az AMA orvosi etikai kódexének véleménye az asszisztált reprodukciós technológiáról. <https://journalofethics.ama-assn.org/article/ama-code-medical-ethics-opinions-assisted-reproductive-technology/2014-10>.
- Anderson, J. G., R. J. Baer, J. C. Partridge, M. Kuppermann, L. S. Franck, L. Rand, L. L. Jelliffe-Pawłowski és E. E. Rogers. 2016. A szélsőségesen koraszülöttek túlélése és főbb morbiditása : A population-based study. *Pediatrics* 138 (1):e20154434. doi:10.1542/peds.2015-4434.
- Antiel, R. M. és A. W. Flake. 2018. Klinikai innovációk az életképesség határán - A mesterséges méh. In *Ethics and research with children*, eds E. Kodish, and R. M. Nelson. Oxford: Oxford University Press.
- Aziz, K., H. C. Lee, M. B. Escobedo, A. V. Hoover, B. D. Kamath-Rayne, V. S. Kapadia, D. J. Magid, S. Niermeyer, G. M. Schmoelzer, E. Szlyd, et al. 2020. 5. rész: Újszülöttkori újraélesztés: 2020 American Heart Association guide- lines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 142 (16\_suppl\_2): S524-S50. doi:10.1161/CIR.0000000000000902.
- Bancalari, E. és D. Jain. 2019. Bronchopulmonális diszplázia: 50 évvel az eredeti leírás után. *Neonatology* 115 (4):384-91.
- Baraldi, E. és M. Filippone. 2007. Krónikus tüdőbetegség koraszülést követően. *New England Journal of Medicine* 357 (19):1946-55. doi:10.1056/NEJMra067279.
- Bockli, K., B. Andrews, M. Pellerite és W. Meadow. 2014. Trendek és kihívások az egyesült államokbeli újszülött intenzív osztályok utógondozó klinikáin. *Journal of Perinatology* 34. (1):71-4.
- Carraro, S., M. Filippone, L. Da Dalt, V. Ferraro, M. Maretti, S. Bressan, D. E. Mazloum és E. Baraldi. 2013. Bronchopulmonális diszplázia: A legkorábbi és talán a leghosszabb ideig tartó obstruktív tüdőbetegség az emberben. *Early Human Development* 89:S3-S5. doi:10.1016/j.earl-humdev.2013.07.015.
- Cavaliere, G. 2020. Terhesség, egyenlőség és szabadság: Ektogenezis mint politikai perspektíva. *Journal of Medical Ethics* 46 (2):76-82. doi:10.1136/medethics-2019-105691.
- CDC. 2016. *Asszisztált reprodukciós technológia - National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Reproductive Health*, Health, NCFCDPaHP-DOR. Atlanta (GA).
- CDC. 2018. Nemzeti összefoglaló és klinikai táblázatos adatkészlet - asszisztált reprodukciós technológiák, szerk. Center for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/art/artdata/index.html>: Centers for Disease Control and Prevention.
- Chawanpaiboon, S., J. P. Vogel, A.-B. Moller, P. Lumbiganon, M. Petzold, D. Hogan, S. Landoulsi, N. Jampathong, K. Kongwattanakul, M. Laopaiboon, et al. 2019. Globális, regionális és nemzeti becslések a koraszülések szintjéről 2014-ben: Egy szisztematikus áttekintés és modellezési elemzés. *The Lancet. Global Health* 7 (1):e37-e46.
- Coalson, J. J. 2003. Az új bronchopulmonális diszplázia patológiája. *Seminars in Neonatology* 8 (1):73-81.
- Cohen, C. B. 1996. Adjatok gyerekeket, vagy meghalok! Új reprodukciós technológiák és a gyermekek károsítása. *The Hastings Center Report* 26 (2):19-27. doi:10.2307/3528572.
- Cohen, I. G. 2017. Mesterséges méhek és abortuszjogok. *The Hastings Center Report* 47 (4):60. hátsó borító belseje.
- Colgrove, N. 2019. Az ektogenezis alanyai: A "gesztatelingek" magzatok, újszülöttek vagy egyik sem? *Journal of Medical Ethics* 45 (11):723-6. doi:10.1136/medethics-2019-105495.
- Costeloe, K., E. Hennessy, A. T. Gibson, N. Marlow, A. R. Wilkinson, az EPICure Study Group nevében. 2000. Az epikúra tanulmány: Az életképesség küszöbén született csecsemők kórházból való elbocsátásának eredményei. *Pediatrics* 106 (4):659-71. doi:10.1542/peds.106.4.659.
- De Bie, F. R., M. G. Davey, A. C. Larson, J. Deprest, and A. W. Flake. 2021. Mesterséges méhlepény és méhtechnológia: Múlt, jelen és jövőbeli kihívások a klinikai fordítás felé. *Prenatal Diagnosis* 41 (1):145-58.
- Deglinerti, A., G. F. Croft, L. N. Pietila, M. Zernicka-Goetz, E. D. Siggia és A. H. Brivanlou. 2016. Az in vitro rögzített emberi embrió önszerveződése. *Nature* 533 (7602):251-4.
- Di Stefano, L. M., K. Wood, H. Mactier, S. E. Bates és D. Wilkinson. 2021. Életképesség és küszöbértékek a rendkívül koraszülöttek kezelésében: Felmérés az Egyesült Királyság újszülöttellátásban dolgozó szakemberei körében. *Archives of Disease in Childhood* 106 (6): 596-602. doi:10.1136/archdischild-2020-321273.
- Doj, U. 1984. Végleges szabályok a fogyatékos csecsemők egészségügyi ellátásával kapcsolatban, 56163-236. Federal Register.
- Doj, U. 1985. Végleges szabályok, rendeletek és értelmező iránymutatások az 1984. évi gyermekbántalmazási és kezelési módosításokkal kapcsolatban (98-457. sz. törvény) a 45 cfr. 1340, 14878-901. Federal Register.
- Ecker, J. L., A. Kaimal, B. M. Mercer, S. C. Blackwell, R. A. Deregner, R. M. Farrell, W. A. Grobman, J. L. Resnik és A. C. Sciscione. 2016. Perivable birth: Interim update. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 215 (2):B2-B12.e1.
- Edwards, E. M. és J. D. Horbar. 2018. Az újszülöttosztály-típusok használatának eltérései az Egyesült Államokban. *Pediatrics* 142 (5): e20180457. doi:10.1542/peds.2018-0457.
- Eichenwald, C., K. Dysart, H. Zhang és W. Fox. 2020. Újszülöttkori részleges folyadékélgzés a bronchopulmonális diszplázia kezelésére és megelőzésére. *NeoReviews* 21 (4):e238-e48.

- Feudtner, C. és P. G. Nathanson. 2018. Futility, inappropriateness, conflict, and the complexity of medical decision-making. *Perspectives in Biology and Medicine* 60 (3): 345-57.
- Firestone, S. 2003. *A szex dialektikája: A feminista forradalom ügye*: Farrar, Straus and Giroux. <https://books.google.com/books?id=z4YMFaRJAVQC>
- Glass, H. C., A. T. Costarino, S. A. Stayer, C. M. Brett, F. Cladis és P. J. Davis. 2015. A rendkívül koraszülött csecsemők eredményei. *Anesthesia & Analgesia* 120 (6): 1337-51. doi:10.1213/ANE.0000000000000705.
- Golombok, S., F. Maccallum és E. Goodman. 2001. A "kémcsöves" generáció: Szülő-gyermek kapcsolatok és az in vitro megtermékenyítésen átesett gyermekek pszichológiai jóléte serdülőkorban. *Child Development* 72 (2):599-608. doi:10.1111/1467-8624.00299.
- Guillén, Ú., E. M. Weiss, D. Munson, P. Maton, A. Jefferies, M. Norman, G. Naulaers, J. Mendes, L. Justo Da Silva, P. Zolan, et al. 2015. Irányelvek a rendkívül koraszülések kezeléséhez: Egy szisztematikus áttekintés. *Pediatrics* 136 (2):343-50.
- Harrison, B. J., T. N. Hilton, R. N. Riviere, Z. M. Ferraro, R. Deonandan és M. C. Walker. 2017. Előrehaladott anyai életkor: Etikai és orvosi megfontolások az asszisztált reprodukciós technológiával kapcsolatban. *International Journal of Women's Health* 9:561-70. doi:10.2147/IJWH.S139578.
- Hornick, M. A., A. Y. Mejjaddam, P. E. MCGovern, G. Hwang, J. Han, W. H. Peranteau, E. A. Partridge, M. G. Davey és A. W. Flake. 2019. Az extrauterin környezet által támogatott köldökcsöves kanulálás technikai megvalósíthatósága az újszülöttkori fejlődéshez (kiterjesztve) a midgestációs bárányoknál. *Artificial Organs* 43 (12):1154-61. doi:10.1111/aor.13524.
- Insogna, I. G. és E. S. Ginsburg. 2018. Meddőség, egyenlőtlenség, és hogyan veszélyezteti a biztosítási fedezet hiánya a reprodukív autonómiát. *AMA Journal of Ethics* 20 (12): E1152-59.
- ISCCR, I.S.O.S.C.R. 2021. ISSRC iránymutatások az őssejtek kutatására és klinikai fordítására vonatkozóan 2021.
- Jasanoff, S. és I. Metzler. 2020. Az élet határterületei: IVF embriók és a jog az Egyesült Államokban, az Egyesült Királyságban és Németországban. *Science, Technology, & Human Values* 45 (6):1001-37. doi:10.1177/0162243917753990. doi:10.1177/0162243917753990.
- Jobe, A. J. 1999. Az új BPD: A tüdőfejlődés leállása ment. *Pediatric Research* 46 (6):641-3.
- Katz, P., J. Showstack, J. F. Smith, R. D. Nachtigall, S. G. Millstein, H. Wing, M. L. Eisenberg, L. A. Pasch, M. S. Croughan és N. Adler. 2011. A meddőségi kezelés költségei: Results from an 18-month prospective cohort study. *Fertility and Sterility* 95 (3):915-21.
- Kendal, E. 2015. *Az esélyegyenlőség és az államilag támogatott ektogenezis ügye következtetés Equal opportunity and the case for state sponsored ectogenesis*. London: Palgrave Pivot. < Go to ISI> ://WOS:00038883232100006
- Kingma, E. és S. Finn. 2020. Újszülöttkori inkubátor vagy művi cial méhében? Az ektogesztáció és az ektogenezis megkülönböztetése a terhesség metafizikájának segítségével. *Bioethics* 34 (4): 354-63. doi:10.1111/bioe.12717.
- Kopelman, L. M. 1988. A második Baby Doe-szabály. *JAMA* 259 (6):843.

- Reprodukciós és csecsemőpszichológia* 25 (1):4-17. doi:10.1080/02646830601117118.
- Lantos, J. 2007. *A Lázár-ügy: Élet-halál kérdései az újszülött intenzív ellátásban*. Baltimore: Hopkins University Press: Johns Hopkins University Press.
- Lantos, J. D. 2018. Etikai problémák a döntéshozatalban az újszülött intenzív osztályon. *The New England Journal of Medicine* 379 (19):1851-60.
- Matthews, T. J., M. F. Macdorman és M. E. Thoma. 2015. Csecsemőhalandósági statisztikák a 2013-as időszaki kapcsolt születési/csecsemőhalálozási adatsorból. *National Vital Statistics Reports* 64 (9):1-30.
- McMahon, C. A., J. A. Ungerer, C. Tennant és D. Saunders. 1997. Pszichoszociális alkalmazkodás és az anya-gyermek kapcsolat minősége négy hónappal az *in vitro* megtermékenyítéssel történő fogantatás után. *Fertility and Sterility* 68 (3):492-500. doi:10.1016/S0015-0282(97)00230-6.
- Mercurio, M. R. 2018. A rendkívül koraszülött újszülöttek méhen kívüli támogatásának extend rendszere: Lehetőség és óvatosság. *Pediatric Research* 84 (6):795-96.
- Morris, S. A. 2017. 14 napos korig *in vitro* tenyésztett emberi embriók. *Open Biology* 7 (1):170003.
- Overall, C. 2015. Az abortusz, az ektogenezis és a magzati halál újragondolása. *Journal of Social Philosophy* 46 (1):126-40. doi:10.1111/josp.12090.
- Partridge, E. A., M. G. Davey, M. A. Hornick, P. E. McGovern, A. Y. Mejaddam, J. D. Vrecenak, C. Mesas- Burgos, A. Olive, R. C. Caskey, T. R. Weiland, et al. 2017. Egy méhen kívüli rendszer az extrém koraszülött bárány élettani támogatására. *Nature Communications* 8: 15112. doi:10.1038/ncomms15794.
- Patel, R. M., S. Kandeler, M. C. Walsh, E. F. Bell, W. A. Carlo, A. R. Lupton, P. J. Sanchez, S. Shankaran, K. P. Van Meurs, M. B. Ball, et al. 2015. A rendkívül koraszülött csecsemők halálának okai és időpontja 2000 és 2011 között. *New England Journal of Medicine* 372 (4):331-40. doi:10.1056/NEJMoa1403489.
- Pera, M. F. 2017. Az emberi embriókutatás és a 14 napos szabály. *Development* 144 (11):1923-25.
- Pignotti, M. S. és G. Donzelli. 2008. Perinatális ellátás az életképesség küszöbén: A rendkívül koraszülöttek kezelésére vonatkozó gyakorlati iránymutatások nemzetközi összehasonlítása. *Pediatrics* 121 (1):e193-e198. doi:10.1542/peds.2007-0513.
- Raju, T. N., B. M. Mercer, D. J. Burchfield és G. F. Joseph. 2014. Periviable birth: Eunice Kennedy Shriver nemzeti gyermekegészségügyi és humánfejlesztési intézet, a Society for Maternal-Fetal Medicine, az American Academy of Pediatrics és az American College of Obstetricians and Gynecologists közös workshopjának összefoglalója. *Journal of Perinatology* 34 (5):333-42.
- Romanis, E. C. 2020. Részleges ektogenezis: Szabadság, egyenlőség és politikai perspektíva. *Journal of Medical Ethics* 46 (2): 89-90.
- Rosen, C. 2003. Miért ne legyen mesterséges méh? *Új Atlantisz* 3: 67-76.
- Rysavy, M. A., L. Li, E. F. Bell, A. Das, S. R. Hintz, B. J. Stoll, B. R. Vohr, W. A. Carlo, S. Shankaran, M. C. Walsh, et al. 2015. Kórházak közötti eltérés a kezelésben és a kimenetelben a rendkívül koraszülötteknél. *The*

- New England Journal of Medicine* 372 (19):1801-11. doi: [10.1056/NEJMoa1410689](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1410689).
- Sahoo, T. és K. M. Gulla. 2019. Mesterséges placenta: Mérföldeket kell még megtennem, mielőtt elalszom. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 221 (4):368-69.
- Segers, S., G. Pennings és H. Mertes. 2020. Az ektogenezissel támogatott magzati kezelés etikája. *Bioethics* 34 (4): 364–70. doi:[10.1111/bioe.12715](https://doi.org/10.1111/bioe.12715).
- Shahbazi, M. N., A. Jedrusik, S. Vuoristo, G. Recher, A. Hupalowska, V. Bolton, N. N. M. Fogarty, A. Campbell, L. Devito, D. Illic, et al. 2016. A emberi embrió önszerveződése anyai szövetek hiányában. *Nature Cell Biology* 18 (6):700-08.
- Sigurdson, K., B. Mitchell, J. Liu, C. Morton, J. B. Gould, H. C. Lee, N. Capdarest-Arest és J. Profit. 2019. Faji/ etnikai egyenlőtlenségek az újszülött intenzív ellátásban: A systematic review. *Pediatrics* 144 (2):14. doi:[10.1542/peds.2018-3114](https://doi.org/10.1542/peds.2018-3114).
- Spector, L. G., M. B. Brown, E. Wantman, G. S. Letterie, J. P. Toner, K. Doody, E. Ginsburg, M. Williams, L. Koch, M. J. Schymura, et al. 2019. Az in vitro megtermékenyítés és a gyermekkori rákos megbetegedések kapcsolata az Egyesült Államokban. *JAMA Pediatrics* 173 (6):e190392.
- Stepoe, P. C. és R. G. Edwards. 1978. Születés a emberi embrió reimplantációja után. *Lancet* 2 (8085):366. Stoll, B. J., N. I. Hansen, E. F. Bell, M. C. Walsh, W. A. Walsh, M. C. Walsh, W. A.
- Carlo, S. Shankaran, A. R. Laptook, P. J. Sanchez, K. P. Van Meurs, M. Wyckoff, et al. 2015. Trends in care practices, morbidity, and mortality of extremely preterm neonates, 1993-2012. *JAMA* 314 (10):1039-51.
- Stoll, B. J., N. I. Hansen, E. F. Bell, S. Shankaran, A. R. Laptook, M. C. Walsh, E. C. Hale, N. S. Newman, K. Schibler, W. A. Carlo, et al. 2010. A rendkívül koraszülött csecsemők újszülöttkori kimenetele a NICHD újszülöttkori vizsgálatából.
- kutatási hálózat. *Pediatrics* 126 (3):443-56. doi:[10.1542/peds.2009-2959](https://doi.org/10.1542/peds.2009-2959).
- Subbaraman, N. 2021. A laboratóriumban termesztett emberi embriókra vonatkozó korlátozást ejtette az összejtekkel foglalkozó testület. *Nature* 594 (7861):18-19. doi: [10.1038/d41586-021-01423-y](https://doi.org/10.1038/d41586-021-01423-y).
- Te Pas, A. B. 2017. Az újszülöttellátás javítása a technológiával. *Frontiers in Pediatrics* 5:110.
- Amerikai Kongresszus, T. 2002. H.R.2175 - az élve született csecsemők védelméről szóló 2002. évi törvény. In *H.R.2175*, szerk. Congress, TUS.
- Usuda, H., M. Saito, S. Watanabe és M. W. Kemp. 2019. Válasz. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 221 (4):369-70. doi:[10.1016/j.ajog.2019.06.036](https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.06.036).
- WHO. 2012. *Túl korán született: A koraszüléstről szóló globális cselekvési jelentés*. WHO: Egészségügyi Világszervezet; March of Dimes; Partnership for Maternal, Newborn & Child Health; Save the Children.
- Wilkinson, D. 2011. A kezelés megvonásának lehetőségei. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 165 (3):211-15. doi:[10.1001/archpediatrics.2011.4](https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2011.4).
- doi:[10.1001/archpediatrics.2011.4](https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2011.4).
- Stefano. 2020. Mesterséges terhesség. In *Emerging topics and controversies in neonatology*, szerk. E. M. Boyle és J. Cusack, 43-55. Cham: Springer International Publishing.
- Wood, N. S., N. Marlow, K. Costeloe, A. T. Gibson, and A. R. Wilkinson. 2000. Neurológiai és fejlődési rendellenességek a rendkívül koraszülést követően. Epicure tanulmánycsoport. *New England Journal of Medicine* 343 (6):378-84. doi:[10.1056/NEJM200008103430601](https://doi.org/10.1056/NEJM200008103430601).
- Zhao, J., Y. Yan, X. Huang és Y. Li. 2020. Az asszisztált reprodukciós technológia után született gyermekeknél megnő a születési rendellenességek kockázata? Szisztematikus áttekintés és metaanalízis. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* 33 (2):322-33.