



TÁMOP 4.1.2.B.2-13/1-2013-0007
„ORSZÁGOS KOORDINÁCIÓVAL A PEDAGÓGUSKÉPZÉS MEGÚJÍTÁSÁÉRT”

Bevezetés a bioetikába

Szerző: Dr. Lów Péter

Szaklektor: Dr. Alföldi Zoltán

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. Bevezetés I.

„A jóság tudás nélkül gyenge, a tudás jóság nélkül veszélyes.”

Paul Tillich

„Létünket, mint testünket a bőr, erkölcsi érzékünk fogja formába, mely vérezni kezd, ha vétünk ellene.”

Déry Tibor

*„Miért legyek tisztességes? Kiterítenek úgyis!
Miért ne legyek tisztességes? Kiterítenek úgyis!”*

József Attila

„Jobb embert kell építenünk, mielőtt jobb társadalmat tudunk építeni.”

Paul Tillich

Erkölcsi tettek és etikai elmélet

Miért van szükségünk értékekre és erkölcsre? Mert ezek minden pillanatban nemes célok felé képesek irányítani életünket, ahelyett, hogy önző okok, rossz szokások, véletlenek, hirtelen benyomások vagy érzelmek befolyásolnának. Nemcsak irányítanak, hanem motiválnak is, erőt és lendületet adva ahhoz, hogy valami értelmeset tegyünk.

A kudarcok, amellett, hogy bénító büntudatot is okozhatnak, konstruktív ön-elégedetlenséget gerjesztenek, amely javításra serkent. A magas önbecsüléshez helyes értékekre és ezek megvalósításából származó sikerélményekre van szükségünk. A vallott, de nem használt értékek nem sokat érnek, vagy ami még rosszabb, csak a változatlanóság igazolására szolgálnak.

Az **etika** az emberi tetteket, cselekedeteket vizsgálja – az erkölcsi jó és rossz szempontjából. (Például a lopás rossz, helytelen, az adakozás jó, helyes.) Az etikán belül megkülönböztetjük az ún. **filozófiai etikát**, a **normatív etikát**, illetve az **alkalmazott etikát**.

A **filozófiai etika** (másnéven morálfilozófia) arra keresi a választ, hogy mi a 'helyes', a 'jó', a 'helytelen', a 'rossz' stb. fogalmak jelentése, vagyis erkölcsi kategóriáink jelentését igyekszik meghatározni. A **normatív etika** viszont azt taglalja, mit kell tennünk, hogyan viselkedjünk, miként éljünk. Az **alkalmazott etika** a normatív etika egyik ága, egyes hivatások, foglalkozások körében felmerülő erkölcsi kérdéseket vizsgálja (etikai kódex).

Más megfogalmazásban az etika az a tudomány, amely az erkölcsöt vizsgálja. Az erkölcs az egyének magatartását, egymáshoz való viszonyát szabályozó különös rendszer, melyet minden ember ismer bizonyos szinten, és jól-rosszul gyakorolja. Az erkölcs a nyelvhez hasonlóan, az emberré válás során jött létre. Az etika a tudományos gondolkodás (a filozófia) részeként született meg, az antik

Görögországban. Elméleti tudomány, célja a megismerés, nem pedig a magatartás közvetlen vagy áttételes módon történő szabályozása.

Leíró vagy deskriptív etika: leírja egy társadalom tényleges etikai, erkölcsi állapotát. Tárgya a létező erkölcs; azt vizsgálja, mutatja be, hogy milyen erkölcsi normák, vélekedések, ítéletek, viselkedési formák, életmódok stb. léteznek. E megközelítés kizárja annak eldöntését a kutató részéről, hogy mi a helyes, mi a jó, mit kell tenni, hogyan kell élni. A létező erkölcsöket igyekszik bemutatni. A leíró etika tehát az erkölcs tudományos igényű vizsgálata, amely az empirikus megközelítés, módszer fontosságát hangsúlyozza. Nagy szükség van ilyen kutatásokra; ezek alapozzák meg az elméleti/metaetikai vizsgálódást.

- erkölcs szociológia: azzal foglalkozik, hogy a társadalomban egyes népcsoportok vagy rétegek milyen elvek szerint illetve normák szerint élnek.

- erkölcs pszichológia: azzal foglalkozik, hogy a születéstől a felnőtté válásig hogyan sajátítják el az erkölcsi normákat (milyen hagyományok találhatók, milyen vallási háttere van).

Normatív etika: feladata a normák adása. A normatív etika főleg azzal foglalkozik, hogy mi az erkölcsi jó, mi a helyes, mit kell tennünk, melyek a kötelességeink, mire törekedjünk, hogyan éljünk s miért. Vagyis egy meghatározott erkölcsi értékrendet, tanítást alapoz meg, fejt ki, képvisel és próbál meg érvényesíteni.

- általános etika: azt vizsgálja, hogy egy adott társadalomban az egyénnek hogyan kell viselkednie.

- alkalmazott etika vagy szakmai etika: hivatás gyakorlással kapcsolatos etikai normákat írja le, kódexek tartalmazzák. A legrégebbi kódex a Hippokratész-i eskü. Pl. orvosi, ápolási, védőnői, gyógyszerészeti etikai kódexek.

Metaetika: gondolati síkú, filozófiai jellegű, az etika alapjait vizsgálja.

- Mi az erkölcs?
- Mi a jó és rossz?
- Mi helyes és helytelen?
- Mi az igaz és hamis?
- Miért kell etikusan élni?

Erkölcsi alapfogalmak

- jó, rossz – erkölcsi követelménye(in)knek megfelelő, nem megfelelő
- lelkiismeret – az az erkölcsi érzék, amellyel valaki saját tetteit és gondolatait megítéli; az egyénnek saját magára vonatkozó erkölcsi illetve az önmaga megítélte erkölcsi állapota
 - az erkölcsi érzék olyan, mint a szépérzék: az emberi természet veleszületett sajátossága

- erkölcsi iránytű
 - pontosabban reagál valamennyi külső, jogi és társadalmi szabályozó mechanizmusnál
 - mindenki tudja mi a jó és mi a rossz
 - a jót kell tenni, a rosszat kerülni kell
 - választási vagy döntési szabadság: Tudom a jót, mégis a rosszat választom.
- bűn – erkölcsi szabály megsértése
 - bűntudat – saját magunk valóságos bűnösségének nyomasztó tudata
 - felelősség – az a kötelezettség, melynek alapján valaki a rábízott dolgokról, személyekről számot adni, a velük kapcsolatos anyagi, jogi következményeket viselni köteles
 - A felelősség és a bűntudat a körülményekkel együtt mérlegelhető és változatlan alapnormákhoz igazodik.
 - szándék – valaminek az elkövetésére irányuló tudatos törekvés
 - kötelesség – jogi vagy erkölcsi alapon megszabott teendő, amit valakinek feltétlenül meg kell tennie
 - igazság, igazságtalanság – egy közösségben kialakult erkölcsi eszmény, követelmény, illetve ennek érvényesülése
 - humánus, antihumánus – emberbaráti, emberséges, jóindulatú
 - hűség, árulás – valakihez vagy valamihez való állhatatos, kitartó ragaszkodás
 - dicséret, feddés – valakit vagy valamit elismeréssel emlegetni, érdemét tanúsítani, megbecsülést hozni rá
 - közjó – a közösség érdeke, java, jóléte
 - Morál: etika latin megfelelője, jelentése ugyanaz, mint az etikáé.
 - Moralitás: erkölcsösség
 - Etikett: francia eredetű, az etika becézése, hétköznapi élet szabályait írja le a társas viszonyokban. Szabályai szakmai téren a protokollban nyilvánulnak meg.
 - Elv: alapvető igazság, morális viselkedést irányítja.
 - Norma: konkrét elv, társadalom által elfogadott szabályok, előírások gyűjteménye.
 - Jog: normarendszer, a mindenkori társadalomban az uralkodó osztályok törvényi erőre emelt akarata. Magatartást, viselkedést szabályozza. (Jog és etika szoros kapcsolatban állnak egymással. Jog az erkölcsi normára épül.

- **Érték:** meggyőződés valaminek a fontosságáról akár egyén vagy csoport eszméiről szól. Pl. őszinteség, barátság, szeretet, kötelességtudat
- **Probléma:** ógörög eredetű, megoldást igénylő ügyet jelent. Élet által felvett baj, próbatétel.
- **Dilemma:** ógörög eredetű, adott szituációban két rossz között kell választani. Két elv egymással verseng és az adott pillanatban feloldhatatlan köztük az ellentét.
- Az ártatlanság önmagában álló érték
- A bánat lehet az etikailag helyes megismerésének forrása
- A cinizmus ennek tagadása.

Közerkölcs, etikai alapelvek

A közgondolkodásban az erkölcsről az a nagyon egyszerű kép él, hogy az nem más, mint egy szabály együttes (például a tízparancsolat), ezt mindenki ismeri, továbbá mindenkinek el kell fogadnia és be kell tartania. Ehhez társul még a megítélés, a jutalom és büntetés fogalma. Valójában az erkölcs ennél összetettebb, s nem könnyen átlátható rendszer. Eszközök, módszerek, eljárások gazdag, változatos együttesét tartalmazza. Továbbá: különböző típusai, alakzatai, formái, szintjei léteznek.

Legfeltűnőbbek az erkölcsi normák, az ún. íratlan törvények, amelyek előírják, illetve megtiltanak valamit: „Tiszteld apádat, s anyádat!”, „Ne lopj!” Az ilyen parancsok többnyire nem különállóan, hanem társítva, listákba szedve, kódexekbe szerkesztve jelennek meg. E képződmények gyakran elfedik az ún. *szokáserkölcsöt*, amely a mindennapi életben érvényesül s annak fontos tényezője. A kialakult, létező szokások kötelezőek egy adott közösségben, köztük az erkölcsi szokások is. Például a rokoni kapcsolatokon alapuló társadalmakban a kölcsönös ajándékozás, vagy a kölcsönös segítség. A tradicionális társadalmakban (s az eddig létező formációk döntő többsége ilyen volt) tulajdonképpen a szokást, az általános gyakorlatot emelik normává az élet szinte minden területén, így az erkölcsben is.

Hogy az erkölcs hogyan jött létre, mit tekinthetünk első formájának, arra csak feltételezéseket tehetünk, ám e hipotézisek tényeken, megfigyeléseken alapulnak. A szokáserkölcsöt bízást az erkölcs első, kezdeti formájának tekinthetjük. Ennek biológiai előzményei vannak, melyeket már az állatok társas viselkedésében megtalálhatunk. Az erkölcsi normák kialakulását feltehetően megelőzte a tabuk, alkalmi tilalmak léte. Kezdetben nem különült el egymástól erkölcs és jog, illetve a vallás. Viszonylag fejlett állapotot tükröz a külön erkölcsi normák és kódexek megjelenése. Létük feltételezi az egyének tetteinek ellenőrzését, értékelését és büntetését. Ezt egyre elvontabb erkölcsi fogalmak, kategóriák, elvek és összefüggő tanítások teszik lehetővé, amelyek maguk is e folyamatban születnek meg, kristályosodnak ki.

Amikor az elméleti gondolkodás megjelenik, az erkölcsi jelenségek is vizsgálódás tárgyává válnak. Ez az a pillanat, amikor létrejönnek, megfogalmazódnak az elvontabb erkölcsi tanítások. Megjelennek például a normák, az erkölcsi követelmények eredetéről szóló, illetve fontosságukat indokoló elgondolások. Az ilyen 'ideologikus elemek', mítoszok fontos szerepet töltenek be konkrét értékrendek, követelmény-rendszerek megalapozásában.

A fejlett elméleti okoskodás, az erkölcsi tudat talaján születik meg a filozófiai etika. Arisztotelész két részre osztotta a filozófiai tudományokat: *elméleti* filozófiára, ebbe tartozott a logika, fizika, matematika, és metafizika, valamint *gyakorlati* filozófiára, ami az ökonómia és a politika mellett az etikát is magába foglalta. Honnan ered ez a kifejezés és mi a magyar megfelelője?

Az ethosz [ἠθος] görög szó eredeti jelentése 'legelő', ami később már 'lakóhelyet' jelentett, majd jelentés átvitelével 'szokás, illem, érzület, jellem' értelemben használták. A nagyon hasonló éthosz [ἦθος] görög kifejezés már azt jelentette, hogy 'a saját belátása és megfontolása nyomán a társadalom által éppen megkívánt, mindenkorai jót teszi'. A morál szavunk a latin mos (akarat) szóból származik. A magyar erkölcs kifejezést a XIV-XV. századtól használjuk, a társadalom szempontjából helyesnek tartott emberi magatartást meghatározó normák összességére. A görögből átvett etika szavunk ezzel megegyezően a másokhoz való viszonyt, az érdekérvényesítés rendjét jelenti.

Az etika vagy erkölcs az emberek magatartását irányító, annak megítélését segítő, társadalmilag helyesnek tartott szabályok összessége, illetve ezek megvalósulása. Más szóval az etika az egyének magatartását, egymáshoz való viszonyát szabályozó rendszer. Mindannyian alanyai és tárgyai is vagyunk, azaz erkölcsi kérdésekben mindenki illetékes. Működése a mindennapokban szinte automatikus, többnyire nem tudatos; betartunk bizonyos szabályokat, megfelelünk különböző elvárásoknak, megítélünk másokat, s mások ugyanígy megítélnek bennünket, továbbá: folyamatosan kontrolláljuk, értékeljük saját magatartásunkat, tetteinket. Az erkölcsi normák kötelezőek, nem egyéni tetszés dolga, hogy elfogadjuk-e őket vagy nem. Érvényességüket többnyire azok sem vitatják, akik megsértik őket.

Az erkölcs funkciója a magatartás szabályozása. Az emberi közösségnek, a társadalomnak szüksége van tagjai magatartásának szabályozására, mert másként nem tudna zavartalanul működni, egyáltalán fennmaradni. A társadalom normális működése feltételezi az erkölcs egy minimumát. A szabályozás igénye hozta létre tehát az erkölcsöt, s vált a közösségi lét egyik fontos elemévé.

Az erkölcsöt nem az etikát művelő szakemberek hozzák létre, s nem az etika megtanítása-tanulása teszi az embereket erkölcsössé. A közösségi lét gyakorlatában formálódnak az erkölcsi tartalmak. Szókratész azt gondolta, hogy ha ismerjük, mi a helyes, akkor ennek megfelelően cselekszünk. Elmélet és gyakorlat, megismerés és cselekvés között nincs ilyen közvetlen kapcsolat. Elméleti ismereteink ugyanakkor az élet minden területén formálják magatartásunkat, közvetett módon hatnak a gyakorlatra.

Ha a jóval nem állna szemközt a rossz, az akarat szabadságának nem volna tétje. Ha az ember nem ismerné a különbséget e kettő között, s nem szabad akaratából választaná a jót, örökös tudatlanságra lenne kárhóztatva. Mivel van lelkiismeretünk, képesek vagyunk egy cselekedet helyességének vagy helytelenségének a megítélésére anélkül, hogy világos fogalmakkal rendelkezni az erkölcsi jó mibenlétéről. Sőt, úgy gondoljuk, hogy ez a képesség más emberen is számonkérhető. A nyelvi érintkezés, a kommunikáció legalább annyira fontos az egyéni cselekedetek értékelését illető egyetértésre, mint tárgyak egyértelmű azonosítására.

Egy közösség fennmaradásának nélkülözhetetlen feltétele a kiszámítható együttműködés, ennek alapja pedig csak az lehet, ha a résztvevők tudják, mennyiben számíthatnak társaik segítségére, vagyis arra, hogy azok figyelembe vegyék törekvéseiket, tekintet nélkül pillanatnyi érdekeikre. Az olyan közösség, amelynek tagjai nem képesek erre, nagy valószínűséggel elpusztul, és nem adhatja át

magatartásmintáit. Az „altruista” minták, sikerességükkel egyenes arányban terjednek és öröklődnek. Ezért joggal beszélünk erkölcsi érzékről, amelyet neveltetésünk és a társadalomba történő beilleszkedésünk során készség, hajlam és érzület formájában sajátítunk el. Nem velünk született, hanem tanult magatartásról van szó, de olyanról, amely személyiségünk alapszerkezetéhez tartozik, s nagyfokú állandóságot mutat. Az erkölcsi érzék formálható és elmélyíthető, de csak a gyakorlat által. Az adakozás adakozóvá, az önzés zsugorivá tesz, a szelíd bánásmód kíméltre szoktat, az erőszak eldurvít. Az erkölcsi készségek kiművelését az erkölcsi cselekvés feltételeinek tudatosítása előnyösen befolyásolja, viszont erkölcsi érzék híján az erkölcs-filozófia fogalomrendszerének elsajátítása önmagában nem tesz erkölcsössé.

Vajon mennyire egységes és oszthatatlan az erkölcsi igazság? Erre a kérdésre igen különböző, egymással ellentétes válaszokat nyújtanak a különféle erkölcsfilozófiai rendszerek.

A helyes cselekedetet az a tényállás minősíti, amely a cselekedet következtében előáll, vagy amely a cselekedet indítékául szolgált. A preskriptív/normatív (előíró) kijelentések tehát visszavezethetők deskriptív (leíró) kijelentésekre, és azokkal azonos elbírálás alá esnek. Az erkölcsi ítéletek univerzális érvényesség-igénnyel rendelkeznek.

Tényállásokból közvetlenül és önmagukban nem következnek szükségszerű értékítéletek, mindig külön kell érvelnünk amellett, hogy a megcélzott állapot jónak minősül, de az ilyenkor felhozott érvek nem rendelkeznek feltétlen és minden esetre érvényes bizonyító erővel. Lévéen az erkölcsiség alapja a személyi autonómia, mindenkinek elvitathatatlan joga, hogy a saját lelkiismeretének parancsát kövesse, amíg ezzel másokat nem korlátoz ugyanebben. Ezek a parancsok, valamint a jó életről alkotott elképzelések végtelenül sokfélék lehetnek. Az erkölcsi ítéletek tehát nem általánosíthatók.

Egy következetes kötelesség-etikán belül ez a pluralizmus első megközelítésben elképzelhetetlennek tűnik. Kötelességeink ugyan sokfélék, de rendelkezünk kell olyan mindenkire nézve feltétlenül érvényes parancsolatokkal, amelyek alapján e kötelességek igazolhatók, rangsorolhatók illetve elutasíthatók az adott esetre nézve. Egy tisztán racionális kötelesség etika álláspontja mindazonáltal lehetővé teszi, hogy az univerzális erkölcsi törvény csupán a jó akarat meghatározásának általános előírását tartalmazza, anélkül, hogy egyes, jónak tartott értékminőségekkel kapcsolatban állást foglalna.

Ha az erkölcsi igazság megállapításának feladatát nem a magányosan okoskodó szubjektumra rójuk, hanem az erkölcsi közösségre, akkor az értékpluralizmus álláspontja még erőteljesebben védelmezhető. Az egyén számára választható jó célok körét ekkor sem tartalmilag, sem formálisan nem kell korlátoznunk, csupán a különböző meggyőződések közti igazságos vitában követendő eljárás szabályok lesznek kötelezőek mindenkire. A vita célja azonban nem az, hogy a résztvevők egyszer és mindenkorra eldöntsék, mi a jó, hanem az, hogy elősegítse a kölcsönös megértést, és így alátámassza a sokféleség létjogosultságát, egyúttal a közösség számára erkölcsi kérdésekben nélkülözhetetlen egyetértés minimumáról gondoskodik.

Az erkölcsi cselekvés és ítélet alapelemei

Egy kijelentés igazságán a hétköznapi életben és a tudományos gondolkodásban is azt értjük, hogy valami úgy van, ahogyan állítjuk, és nem másként. Az igazság tehát azt jelenti, hogy az adott

vélemény megfelel egy valóságos tényállásnak. Az erkölcsi ítéletek azonban nem abban a kérdésben foglalnak állást, hogy mi „van”, hanem hogy mi „legyen”. A cselekedetet értékelő megállapítások mögött egy felszólítás rejlik: így és így kell döntened. Minek kell megfelelniük az ilyen kijelentéseknek, ahhoz, hogy igaznak tartsuk őket? Nyilván a cselekvővel szemben támasztott igényeknek. Egy erkölcsi ítélet akkor mondható igaznak, ha olyan igényeken alapul, amelyek jogosultságát vagy helyén-valóságát be tudjuk bizonyítani. Az erkölcsi gondolkodásban az igazság kifejezést tehát nem leíró, hanem felszólító értelemben használjuk: az igazság nem olyasmi, aminek az esete fennáll, hanem olyasmi, aminek az érvényessége számonkérhető.

Abban minden etikai irányzat egyetért, hogy a jó és a rossz közötti különbség tudatában, szabadon végrehajtott tetteink és/vagy ezek indítékai számonkérhetőek, tudnunk kell őket igazolni, egy szóval: *felelősséggel* tartozunk értük. Ez a felelősség a közfelfogás szerint elválaszthatatlan az ember erkölcsi méltóságától. A felelősség kérdését leggyakrabban a tett szabadsága illetve meghatározottsága közti konfliktus összefüggésében tárgyalják, a számonkérhetőség határait vitatva.

A cselekedetek számonkérhetősége és megítélhetősége csak négy előfeltétel teljesülése esetén áll fenn. Szükség van alternatív cselekvési lehetőségekre, azaz választási lehetőségekre. A cselekvőnek meg kell tudnia ítélni, hogy mi lesz a cselekedetének a következménye, azaz előre látnia kell az eredményét. Képesnek kell lennie az etikai ítéletre, vagyis választani kell tudnia jó és rossz között. Végül befolyás és kényszer nélkül, szabadon kell döntenie az erkölcsi „jó” mellett vagy ellene. Ha ezek a feltételek nem teljesülnek, akkor az illető vagy képtelen önállóan dönteni és cselekedni, vagy olyan kényszer körülmények állnak fenn, amelyek nem teszik lehetővé cselekedetének megítélését illetve a felelősségre vonást.

Egyedül az ember képes a környezeti adottságoknak tartósan meg nem felelő viselkedésre, mivel cselekedetei célját maga választja, választásai pedig nem a közvetlen tapasztalathoz igazodnak, hanem annak értelmezéséhez. Nem aszerint cselekszik, ami éppen „van”, hanem ami emlékezetében, vágyaiban, meggyőződésében, hite, képzelete szerint létezik. Az ember elvont lényé vált: valamennyi cselekedete a szavak ellenőrzése alá került. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy eljárásaiban nem nélkülözheti a társak megértését és helyeslését. Egyéni tapasztalatai egy társaival nyelvi úton megosztható, közös világ részeként, valamilyen értelem-összefüggés keretében minősülnek valóságosnak. Cselekedetei eltervezésénél átveszi nézőpontjukat, számol várható ítéletükkel: azonosul velük. E nézőpontból elgondolja önmagát: úgy tekint önmagára, mint valami másra, tetteire, mint amelyek másképp is véghez vihetők. Ezáltal nyitott lényé válik: sorsa örökös elintézetlenségének tudatában választja önmagát.

Az ember szabad lény. Ez a szabadság nem meghatározatlanság, nem az akarati elhatározás háborítatlanságát jelenti: hogy valamit, ami épp tetszik, megtehetünk vagy sem. Egyedül az nem áll szabadságában, hogy ne válasszon. Az ember élete a megértés igyekezetében, a döntés feszültségében, a felelősség terhe alatt telik. Az igazság az emberen számonkérhető. Mert amikor választ, elválasztja az igazat a hamistól, különbséget tesz jó és rossz között. Jó és rossz az ember tetteivel jelenik meg a világban.

Az *erkölcsi normák* mindig egy adott közösség által elfogadottak. A közvélemény hordozza őket s ellenőrzi betartásukat. Az egyének ismerik ezeket a normákat, erről a közösség gondoskodik, s vannak ismereteik, tapasztalataik mások magatartásáról s az azok által kiváltott reakciókról, vagyis az *erkölcsi gyakorlatról*. Az erkölcs elsődlegesen gyakorlat. A három alapvető tényező, amelyen az

erkölcs nyugszik, a megismerés, az értékelés és ítélet. Tényleges működését a következő egyszerűsített modellel jellemezhetjük.

Az egyének élnek életüket, cselekszenek. Döntéseiket, tetteiket sok minden befolyásolja, többek között erkölcsi szabályok, megfontolások is. Tetteik, magatartásuk, indítékaik stb. ismertté válnak mások előtt. A mindennapi életben közös tevékenységük során az emberek tapasztalják, megfigyelik a többiek magatartását. Nem közömbös környezete számára, hogy az egyén mit tesz, hogyan viselkedik. E megismerés természetesen spontán, a közös tevékenység, az együttélés velejárója, s mint minden megismerés, ez is tévedésekkel, hibákkal jár. Többnyire már a tett elkövetésének pillanatában evidenssé válik, hogy sért-e normát, mások érdekeit, elvárásait, vagy egyszerűen keresztezi mások terveit. Ám gyakori, hogy a következmények csak később mutatkoznak meg.

A megismeréssel együtt jár a minősítés, *értékelés*, amely többnyire kollektív művelet: az emberek közlik egymással a tényeket, ismereteiket, feltevéseiket, s véleményeiket, ítéleteiket mások tetteiről; ezenközben változnak, módosulnak is az egyéni álláspontok, s lehetőség van közös vélemény formálódására. A közvélemény az erkölcs legfőbb legitimáló intézménye; magának a közösségnek mint reguláló tényezőnek a megnyilvánulása. Ítélete természetesen lehet téves, ám akkor is „érvényes”.

Az értékelésnek kettős szerepe van az erkölcsben. Először: a felelősségre vonás, szankcionálás feltétele. Közvetlen eredménye az értékítélet. A tettet jónak vagy rossznak, helyesnek vagy helytelennek tekintik. A tett minősítése, megítélése (szándékos, akart cselekvést feltételezve) visszazár a cselekvőre; tettei magát az embert minősítik. A pozitív értékelés elismerést, helyeslést, tiszteletet jelent, vált ki, az érdem jutalmat is eredményezhet. A negatív értékelés az egyént bűnösnek tekinti.

A megszülető erkölcsi *ítéletet* kifejezésre juttatják, éreztetik a cselekvővel. Az erkölcsi ítélet megalkotásával és közlésével esetleg le is zárul a dolog, ám az egyéni és kollektív emlékezet ilyen esetben is őrzi a nyomát, s az érintett személyhez tapad. Tetteinek során környezetében kialakul róla egy erkölcsi vélemény, minősítés. Másrészt, ha az eset olyan súlyos törvényszegés, akkor az erkölcsi ítélet megszületésével nem zárul le az ügy. Reakciót, esetleg azok sorát váltja ki a többiekből. Szankcionálják a tettet, amely nagyon változatos lehet.

A negatív erkölcsi minősítés, megítélés alapozza meg, váltja ki a felelősségre vonást, a szankciót. A szankciók nagyon különbözőek, az enyhe helytelenítéstől a cselekvő fizikai megsemmisítéséig széles skálán helyezkednek el.

A büntetés helyreállítja az erkölcsi rendet, ugyanakkor figyelmeztetés a többiek számára. Mutatja, hogy a közösség nem tűri a mindenkire kötelező szabályok megsértését. A közösség kényszerrel alkalmaz az egyénnel szemben, s ezzel éri el az íratlan törvények betartását.

Gyakori az olyan eset, amely nem vált ki szankciót, ám formálja másoknak az adott egyénről kialakuló képét, véleményét. Az erkölcs akkor is működik, ha nincs látható jele. Az, hogy egy adott emberről milyen kép alakul ki környezetében, messzemenően befolyásolja mások magatartását vele szemben. Az ilyen, fokozatosan kialakuló ítélet, „hírnév” sorsdöntő is lehet bárki életében.

Az értékelés megalapozza a normákat, és egyben az erkölcs önkontrollja is. Ez nem szándékos, nem tudatos, ugyanakkor nagyon fontos mozzanat. Nemcsak az emberek vizsgálják, hanem a normák, az

értékek, az erkölcsi történések, eljárások, procedúrák is. Az értékelés során ugyanis kiderül, hogy mi várható el az emberektől és mit tesznek lehetővé a körülmények. Az emberek ezekre is figyelnek, mérlegelik őket, s kiderülhet, hogy maguk a normák hibásak, s módosításra szorulnak. A kőbe véssett parancsok nem abszolútak, s szükség esetén módosítják őket. Az erkölcs érzékenyen tud reagálni minden változásra, minden újra.

Nyilvánvaló, hogy csak azt ítélik meg az emberek, amiről tudnak. A mindennapi megismerés pedig hiányos, tévedésekkel jár. Számtalan igaztalan erkölcsi ítélet született s születik. Az erkölcs sem működik hibátlanul, mint ahogy a többi emberi intézmény sem. Valamint vissza is lehet vele élni (manipuláció); erről az alábbiakban még lesz szó.

A szokáserkölcs léte mutatja: a kialakult gyakorlatnak kötelező érvénye, vagyis normatív funkciója van. Általában az emberek valós, tényleges, tipikus magatartása legalább olyan fontos és elismert, legális motiváló tényező és kritérium, viszonyítási alap az erkölcsben (a való életben), mint az elfogadott normák, értékek. A tapasztalat azt mutatja, hogy szinte minden korban az egyének igazodnak mások magatartásához, s erkölcsi érvelésükben ezt kifejezésre juttatják. Az emberek tényleges magatartása tehát az erkölcs szerves részét képezi; hivatkozási alap, érv, normatív tényező is. Sőt, fontosabb tényező, mint a normatív tudat. (Utánzás, példakövetés, erkölcsi példa, példakép. A konfuciánus doktrína a példa erejéről és szerepéről.)

Emberi közösség nem létezhet erkölcsi szabályozás nélkül; a társadalom zavartalan működése feltételezi az erkölcs létét. Egy meghatározott erkölcsi követelmény-rendszer mindig adott, konkrét közösséghez tartozik, e körben érvényes, kötelező, annak gyakorlatában valósul meg (illetve sérül). A közösség és egyén viszonya aszimmetrikus. Ugyanakkor az egyén, az individuum, a személyiség az erkölcs külön, önálló tényezője, egyre fontosabb szereplője. Kezdetben inkább egyedekről beszélhetünk; az emberi személyiség nem számított. Az egyszerű törzsi társadalmakban ma is a közösség a domináns. A személyiség hosszú idő alatt jött létre s vált önálló tényezővé és értéké.

Az etikai esetelemzés lépései

Sir William David Ross (1877–1971) oxfordi filozófus az 1930-as években megjegyezte, hogy *Kant* kategórikus imperatívuszai (deontológia, lásd 2. fejezet) és *Bentham* hedonista elvei (utilitarianizmus, lásd 2. fejezet) túl merevek. Az mondta, hogy *feltételes alapelvekre*, ahogy ő nevezte, 'prima facie principles'-re (prima facie = első pillantásra) van szükség, melyek megengedik, hogy egy erősebb feltétel felülírja a gyengébbet egy adott helyzetben. Ez a kiegyező álláspont nem részesíti előnyben sem a deontológiát, sem az utilitarianizmust, hanem elfogadja, hogy sem a kötelességek, sem a következmények nem elhanyagolhatók.

Tom Beauchamp (1939-) és *James Childress* (1940-) amerikai orvosok *Az orvosi etika alapelvei* (Principles of Biomedical Ethics) című 1979-ben megjelent könyvükben fejtették ki a *mérlegelt alapelvekről* szóló nézetüket.

- a „Ne árts!” elve – non-maleficence, primum non nocere - a Kr.e. IV.sz.-i Hippokrateszi esküből
- a jótékonyág elve – beneficence, segítsd a gyógyulást, de legalább enyhítő kezelést adj
- az autonómia tiszteletének elve – autonomy, vedd figyelembe a beteg függetlenségét, ne csak egy esetben kezeld

- az igazságosság elve –justice, mindenféle megkülönböztetés (pl. nemi, faji, stb.) nélkül kezel a beteget

Az alapelvek felállításával és a mérlegelés bevezetésével általános segédletet igyekeztek az orvosok kezébe adni. A döntés az egyes esetek egyéni megítélésén alapul, és intuíciót igényel.



Tom Beauchamp (1939-)



James Childress (1940-)

Mi a súlya az egyes alapelveknek egymással szemben? Nincs abszolút sorrend, rögzített rangsor az etikai alapelvek között. Ezek csak feltételesen kötött rangsorban állnak, a cselekvő mérlegeli a rangsort a különböző alapelvek között, ha azok konfliktusba kerülnek és a helyzetnek megfelelően dönt. Ha mégis ütköznek az alapelvek, akkor jobb érvek hozhatók fel az elhanyagoló norma, mint a megszegő norma szerinti cselekvés mellett. A szabályszegés szükséges, hacsak nem helyettesíthető más erkölcsileg kedvezőbb cselekedettel. Reális eredménnyel kell, hogy rendelkezzen az az erkölcsi cél, mely igazol egy szabályszegést. A kiválasztott szabályszegés a lehető legkisebb legyen, mely a cselekedet elsődleges céljával összemérhető. A cselekvő törekedjen a szabályszegés bármilyen negatív hatását csökkenteni. A cselekvő pártatlanul járjon el minden érintett résztvevővel szemben.

Az etikai mátrix

A biológiai tudományokkal kapcsolatos valamely eljárás vagy technológia etikai vonatkozásainak elemzéséhez hasznos lehet egy táblázat, ún. etikai mátrix felállítása, hogy segítsen a mérlegelésben. Két fontos összetevője van egy ilyen táblázatnak: néhány megfelelő feltételes (prima facie) alapelv és az eljárás aktív vagy passzív részesei. Mindkét összetevő esetén fontos, hogy kellően átfogó legyen, hogy minden lényeges etikai megfontolást illetve résztvevőt tartalmazzon, de ne bonyolítsuk túl a vizsgálatot. Lényeges, hogy a vizsgálat megalapozott etikai elméletre épüljön, hogy autentikus legyen. A szakszerűség mellett legyen közérthető. Általában három elvet kell megvizsgálni a probléma minden szereplőjének szempontjából:

- jólét

- függetlenség
- méltányosság

	Jólét	Függetlenség	Méltányosság
Gazdák	kielégítő jövedelem és munka körülmények	döntési függetlenség	kereskedelmi jog és gyakorlat
Fogyasztók	élelmiszerbiztonság, életminőség	tájékozott élelmiszer vásárlás, demokratikus	elérhető megfizethető élelmiszer
Szarvasmarhák	állati jogok	viselkedési szabadság	belső érték
Élő környezet	környezetvédelem	biodiverzitás	fenntarthatóság

Egy példa az etikai mátrix alkalmazására. A táblázat a figyelembe veendő szempontokat tartalmazza annak eldöntéséhez, hogy etikus-e a szarvasmarha szomatotropin hormon alkalmazása a szarvasmarha tenyésztésben illetve tej- és hústermelésben. A gazdák és fogyasztók esetén a hatások és kötelezettségek is beszámítandók, a szarvasmarhák és a környezet esetén (szürke háttér) csak a hatások.

Az etikai mátrix egy objektív szempontlista, mely segít a szűk érdekeken túllátni és megkönnyíti az etikai megfontolások figyelembevételét és a döntéshozást. Lehetővé teszi a probléma összefogott és ellentmondásmentes megközelítését, benne az objektív tények és emberi értékek egyaránt hangsúlyosak. Valójában nem bonyolítani, hanem egyszerűsíteni szeretné a döntéshozatalt. Nincsenek előírások a táblázat összeállítására, sem az értékelésére, mindenki a maga véleménye szerint értékeli a táblázatot. Nem kell egyformán figyelembe venni minden rovatot. Egyszerű etikai kérdésnél nincs rá szükség, főként a technikai újítások hozta etikai dilemmákra való.

Felhasznált irodalom

Ben Mepham: Bioethics - An introduction for the biosciences. Second Edition. Oxford University Press, 2008 (ISBN 978-0-19-921430-3)

Szabó Imre: Etika előadások vázlata. BME Filozófia és Tudománytörténet Tanszék, 2003 (<http://goliat.eik.bme.hu/~emese/gtk-mo/etika/ETIKA-ea-vazlat.rtf>)

Lányi András: Az emberismeret és etika tantárgy elméleti háttéréről. Új Pedagógiai Szemle, 2012., 62. évf. 4-5-6. sz., 56-77. oldal (http://www.ofi.hu/sites/default/files/attachments/lanyi_andras_-_az_emberismeret_es_etika_tantargy_elmeleti_hattererol.pdf)

Dr. Kovács József: A modern orvosi etika alapjai. Bevezetés a bioetikába. 2. átdolgozott kiadás. Medicina könyvkiadó, Budapest, 2006 (ISBN 963 242 624 X)

<http://ethics.sandiego.edu/>

<http://www.iep.utm.edu/>

2. Bevezetés II.

Normatív etikai elméletek

Az etikai rendszerek jellegzetesen eltérnek egymástól kiindulópontjukban, tartalmukban, szemléletükben, és abban, hogy mit tekintenek az erkölcs lényegének. Ezért megkülönböztetünk érény-, deontologikus, és utilitarista etikai rendszereket.

A *cél- és érték-etikák* szerint a helyes cselekedet valamely rajta kívül álló cél (képesség, helyzet vagy állapot) elérésére irányul. Önmagában, céljától függetlenül egy cselekedet erkölcsileg nem lehet minősíteni. Az egyes iskolákat az elérendő célról alkotott felfogásuk szerint azonosíthatjuk. Ilyen cél lehet pl. a közjó előmozdítása, az egyén boldogsága, jogaink és képességeink háborítatlan élvezete, stb. Az egyéni döntések, cselekedetek értékelése a jó cél megvalósulása alapján történik.

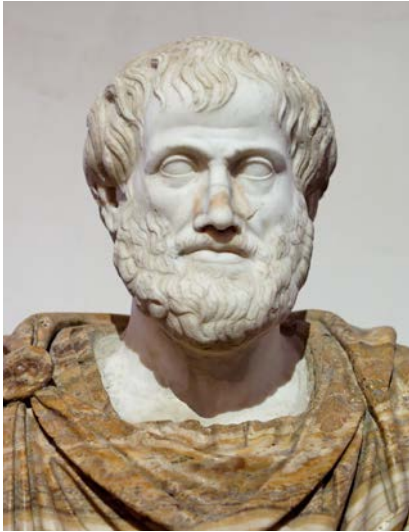
A *kötelesség-etika* hívei, éppen ellenkezőleg, vitatják, hogy létezne vagy akár csak elgondolható volna olyan külső cél vagy állapot, amelynek elérése kivétel nélkül minden esetben kívánatosnak mondható. Márpedig a jó alapelve nem lehet *hipotetikus* (feltételes), olyasmi, ami hol jó, hol nem jó. A jó akarat csakis egy *kategorikus* törvény vagy parancsolat követésére irányulhat, mely minden esetre nézve kötelező érvényű a véghezvitt cselekedet külső feltételeitől függetlenül. A kötelesség-etikák között aszerint teszünk különbséget, hogy a kötelezettség jellegét és forrását miképpen határozzák meg. Míg a cél-etikák számára a cselekedet *következményei* a mérvadóak, éppen ez az, amire egy kötelesség-etika nem lehet tekintettel. Ez utóbbi esetben a cselekvés indítékául szolgáló *szándék* lesz az erkölcsi megítélés tárgya.

Az európai etikai gondolkodás középpontjában a személy *autonómiájának* követelménye áll. Az emberhez, mint univerzális értelmi képességekkel felruházott lényhez egyedül illő állapot az, amelyben az ész minden külső korlátozás nélkül maga szab törvényt az akaratnak, illetve maga állapítja meg céljait. A kötelesség-etika felfogása szerint az ilyen törvény csakis *objektív* lehet, olyan egyetemes elv, amelynek szükségszerűségét észérvek alapján bárki beláthatja, de nem írhat elő egyebet, mint a célkitűző értelem szabadságának biztosítékait minden egyes ember számára. Ebben az esetben a kötelesség-elv és az autonómia-igény nem kerülnek egymással ellentmondásba. A modern cél- vagy érték-etikák ugyanakkor az ember, mint szabad és eszes lény természetének igen hasonló felfogásából éppen ellentétes következtetésre jutnak. Az egyének számára lehetséges jó célok sokféleségére, és a vetélkedő értékelvek közötti választás egyértelmű szempontjainak hiányára hivatkozva, az autonómia követelményével csak a jó *szubjektivitását* és/vagy az erkölcs szabályainak viszonylagosságát tartják összeegyeztethetőnek.

Az alábbiakban a teleologikus felfogás példaként *Arisztotelész* rendszerének alapeszméit ismertetjük, majd a kötelesség-etika bemutatásánál a modern racionalizmus *Kant* által kidolgozott érvelésmódját vizsgáljuk, végül kitérünk a haszonelvű etika elméletére. Az egyes irányzatokkal kapcsolatban olyan kortárs etikai törekvésekre hívjuk fel a figyelmet, melyek a jelzett érvelésmódok keretei között korunk erkölcsi dilemmáira keresnek újszerű választ.

Erényetika – Arisztotelész etikája

Arisztotelész, (ógörögül: αριστοτέλης, latinosan: Aristoteles); Kr. e. 384 – Kr. e. 322. március 7.) görög tudós és filozófus, a modern európai tudomány atyja és előfutára. Mesterével, Platónnal együtt a nyugati kultúra legnagyobb hatású gondolkodói közé tartozik.



Arisztotelész (Kr. e. 384 – 322)

Arisztotelészt az etika első, s máig egyik legjelentősebb művelőjének tekintik. *Nikomakhoszi etika* c. művében olyan alapvető kérdéseket vizsgál, mint például az élet célja, a legfőbb jó, az *erény* mibenléte, az igazságosság stb. Etikája immanens-teleologikus jellegű. Az ember cselekvő, tevékeny lény és minden tevékenység célja valami jó. A legfőbb jó a boldogság. A boldogság döntő tényezője az erények szerinti tevékenység. Arisztotelész etikája az erények vizsgálata. Az erények kétfélék: észbeliek, melyek taníthatók és erkölcsiek, melyeket a szokás alakít ki. Az erény nem érzelem, nem képesség, hanem lelki alkat (karakter). Az erkölcsi erény két szélsőség, hiány és túlzás közötti középérték. Az erények olyan tulajdonságok, amelyek lehetővé teszik, hogy az egyén a társadalmi állásával járó feladatoknak eleget tegyen.

A sarkalatos erények:

- észbeli erények

- bölcsesség (mit kell megtenni és mit nem? megfontoltság, belátás, okosság, elővigyázatosság, rátermettség, leleményesség)
- igazságosság (kinek-kinek érdemei szerint, kegyesség, szívesség, nyíltság, illemtudás)

- erkölcsi erények

- bátorság (mi veszélyes és mi nem? kitartás, elszántság, szorgalom, lelki nagyság)

- mértékletesség (mire irányuljon választásunk? fegyelmezettség, állhatatosság, szemérmesség)

Arisztotelész etikáját az erény-etikák (virtue ethics) közé sorolják; tulajdonképp az erényetika prototípusának tekinthetjük. Rövid ismertetése alapján is nyilvánvaló, miért. Az elmélet alapfogalma az erény, ez áll vizsgálódásainak középpontjában. Az erényen alapul az erkölcs, ez alkotja lényegét. Ezeket kell az egyéneken kialakítani, illetve ezeket kell gyakorolni, megvalósítani. Az első rendszeres etika kidolgozója, Arisztotelész szándéka szerint a görög városállamokban kialakult és általánosan elfogadott erkölcsi felfogást foglalja össze. Az etika Arisztotelésznél a jó célok tudománya. A jó az emberi cselekedetek végcélja, az, amit önmagáért akarunk. A tevékenységek és életformák sokféleségét látva arra a meggyőződésre jut, hogy a jó maga sem lehet egységes és közös, tehát nem nevezhető meg olyan erény vagy ideális cél, melynek felismerése és követése szavatolná mindenkori cselekedeteink jóságát. Minden munka csak akkor jó, állítja a *Nikomakhoszi etikában*, ha a cselekvő alany sajátos természetére jellemző kiválóságnak megfelelően megy végbe.

De miként tegyük szert a kiválóságra? Arisztotelész feltételezi, hogy léteznek és felismerhetőek az ember alkatahoz illő, rendeltetésének megfelelő törekvések, ezeket jelöli a télosz fogalmával (telos τηλος, görög – cél). Erénynek nevezi azokat a képességeket, amelyek az embert hozzásegítik a jó, azaz a téloszának vagy természetének megfelelő elhatározáshoz. Ez a természet, láthatjuk, korántsem adottság a számunkra, inkább feladat. A jóra való törekvés képessége ugyan természetünkben rejlik, de erényessé csak az erények gyakorlása tesz, mert a lelki alkati tevékenységből ered, és nem fordítva. Igazságos vagy bátor tetteket végrehajtva válunk igazságossá vagy bátorrá. A boldog meglepedettség állapota pedig, amelyre minden ember vágyakozik, nem külön cél, nem olyasmi, amire törekednünk kellene, hanem az erény szerinti cselekedet természetes velejárója.

A természetünkben rejlő legjobb képességek tudatos kiművelése vezet a jóra. Tudnunk kell azonban, hogy „a rossz a határtalan, a jó pedig a körülhatárolt dolgok közé tartozik, elvéteni a célt könnyű, ám eltalálni nehéz”. A helyes mérték – az aránytalanságtól és túlzásoktól mentes közép – felismerésére képesítő gyakorlati okosság a legfőbb erény. Ez az ész és a jellem kiművelését egyaránt megkívánja, mert „szükséges, hogy a mértékletes ember vágyakozó tehetsége összhangban legyen az értelemmel”.

Aki manapság a teleológiai etika álláspontjára helyezkedne, annak jelentős nehézségekkel kell szembenéznie. Arisztotelész erénytana olyan metafizikai és antropológiai előfeltevéseken nyugszik, amelyeket ma kevesen osztanak. A földi élet evolúciójáról szerzett ismereteink nem támasztják alá azt a feltevést, hogy a fejlődés egy adott cél, esetleg az egyes fajok vagy az egész élővilág rendeltetésének megfelelő állapot elérése felé tartana. Sem az emberi együttélés rendjének történelmi változataiból, sem a jóra vonatkozó, végtelenül sokféle elképzelésből nem volna könnyű kihámozni „az emberi lényegét”, melynek ismerete az egyént eljuttatná a természetéhez illő jó célok birodalmába. A tudományos haladás nemhogy jobbá, még bölcsébbé sem tette az emberiséget, amennyiben bölcsnek azt tartjuk, aki mindig tudja, hogy mit kell tennie. Ezért került az újkorban az etikai vizsgálódások középpontjába – a klasszikus erények helyébe – azoknak a szabályoknak vagy törvényszerűségeknek a keresése, amelyek segítségével akkor is lehetővé válik a cselekedetek erkölcsi megítélése, ha az egymással versengő jók között, szilárd viszonyítási pont híján, nem tudunk igazságot tenni.

Deontológia - Kant etikája

Immanuel Kant (Königsberg, 1724. április 22. – Königsberg, 1804. február 12.), német filozófus, a német idealizmus megteremtője, a königsbergi egyetem professzora volt. Az ő nevéhez fűződik a kötelesség-etika megalapozása.



Immanuel Kant (1724 – 1804)

Immanuel Kant az újkori filozófia és etika egyik legjelentősebb gondolkodója. Magát úgy tekintette, mint aki kritikai módszerével kopernikuszi fordulatot hajtott végre a filozófiában. Az emberi megismerő képességet, tudatot vizsgálta: mire képes, s mire nem. Illetve: milyen a szerkezete, hogyan is működik, s mit produkál.

A kanti etika igénye: a feltétlen, szükségszerű erkölcsi törvény megalapozása. Kant szerint a morális cselekedet csak a törvény tiszteletéből eredhet. A kanti erkölcs-felfogás középpontjában a kötelesség fogalma áll, deontologikus etika (deon $\delta\epsilon\omicron\nu$, görög – kötelesség). Ha az emberi természet tanulmányozása, a világ rendjéről szerzett ismereteink nem nyújtanak minden további nélkül biztos alapokat a jó és a rossz megkülönböztetésére, vajon miként válhat az ész gyakorlativá: milyen alapon hozhat helyes döntést arról, hogy mit tegyünk? Ez a kérdés sokáig fel sem merült a civilizáció történetében. A jó élet szabályait, a helyes cselekedet vezérelveit ugyanaz a hagyományos tudás tartalmazta, amely szavatolta a társadalom rendjét, és lehetővé tette, hogy egy adott közösség tagjai tapasztalataikat egy társaikkal megosztható, közös valóság részeként tudatosítsák. Tudni valamit, annyit jelentett, mint ismerni az illető dolog helyét a hagyományban.

Az erkölcsi világrendben a döntő fordulat akkor következett be, amikor a hagyományos társadalmi kötelékek magától értetődő jellege megszűnt. A társadalom differenciálódása, a közösségek terjeszkedése, a csoportközi érintkezés és a közlekedés terén végbemenő fejlődés, nem utolsósorban pedig a hagyomány írásos rögzítése és a tudás korábban elképzelhetetlen mértékű felhalmozódása képezik azokat a történelmi körülményeket, amelyek között az egyén többé már nem képes feltétel nélkül azonosulni a hagyomány szentesítette szerepével és az ehhez tartozó világmagyarázatokkal. A szokások helyessége, a látszatok valódisága, a nézetek igazsága ezentúl mind bizonyításra szorul.

Kant a természettudományos világnak megfelelő nagyszabású etikai rendszert dolgozott ki, melynek kifejtését elsősorban főművében „*A gyakorlati ész kritikája*” (1788) találjuk. Kant különbséget tesz a természet törvényszerűségeinek alávetett empirikus egyén (az ember jelensége) és a szabadság transzcendentális alanya (a tisztán ésszerű gondolkodás alanya) között. Az észnek az akaratra gyakorolt közvetlen hatása bizonyítja azt, hogy képes önmaga számára törvényeket alkotni. A lelkiismereti elhatározás tehát szabad. A korabeli mechanikai fizika világnaképpen iskolázott gondolkodó számára ez nem jelenthet egyebet, mint hogy az ész az akarat céljának meghatározásában a szabadság törvényének engedelmeskedik. A szabadság törvénye az erkölcsi törvény: az akarat célja csak akkor minősül jónak, ha meghatározása során az ész semmi egyébre nincs tekintettel, hiszen az erkölcsi törvény előtt és attól függetlenül fogalmunk se lehet a jóról. Az erkölcsi törvény teljesülését csakis önmagáért, a törvény iránti feltétlen engedelmességből kell akarnunk. Nem lehet jó a cél, melynek választásában az ész külső elvek befolyásolják: érdek, rokonszenv, másfajta kötelezettség vagy a következmények mérlegelése. Erkölcsi megítélés tárgya ezért csakis maga az elhatározás, a szándék lehet.

A törvényhozó ész, amennyiben nem támaszkodhat semmilyen értékelő szempont előzetes feltételezésére, az ész törvényhozásának autonómiáját akarhatja, és a jó elvének törvényszerűségét. Nem támaszthat azonban semmilyen követelményt az ilyen értelemben jónak minősülő célok tartalmára nézve. A fenti követelményeknek tesz eleget a kategorikus imperatívusz kétféle megfogalmazása. Az autonómia-igény szempontjából: „Cselekedj úgy, hogy az emberiségre, mind a magad személyében, mind bárki másában mindenkor mint célra, sohasem mint pusztá eszköze legyen szükséged.” Az univerzalitás-igény szempontjából: „Cselekedj úgy, hogy akaratod maximája mindenkor egyszersmind általános törvényhozás elveként érvényesülhessen.”

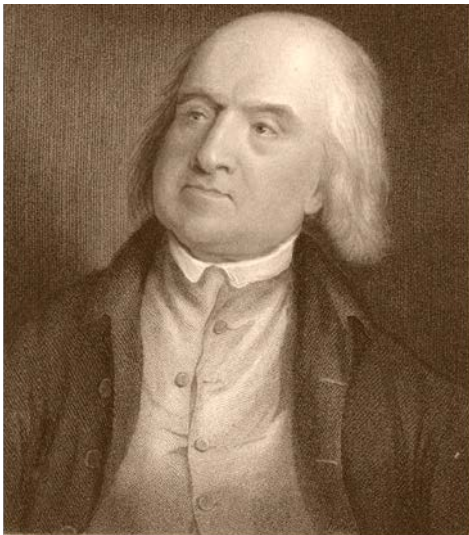
A kötelesség-etika racionális megalapozása terén döntő elmozdulás következett be a huszadik század második felében. Ezt röviden úgy jellemezhetjük, hogy az egyéni értelem ítéletét az ésszerű érvek vitájában kialakuló egyetértés követelménye váltotta fel. Cselekedj olyan normák szerint, hogy „mindenki kényszermentesen el tudja fogadni azokat a következményeket és mellékhatásokat, amelyek a vitatott norma általános követése során előre láthatólag minden egyes egyén érdekének kielégítése miatt adódnak”. *Jürgen Habermas* óvatossággal körütekintő meghatározását leegyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy a Kant erkölcsi törvényében hivatkozott „általános törvényhozás elve” helyébe a demokratikus törvényhozás idealizált gyakorlata lépett.

Kant azt állította annak idején, hogy tapasztalataink világában semmi sincs, ami minden körülmények között jónak volna mondható, magának a jó akaratnak a kivételével. Ezért az akarat céljának meghatározásánál a pusztá ésszerűség elvont törvényein kívül semmi egyébre nem támaszkodhat. Kant rendszerében ezért a felelősség kérdése nehezen értelmezhető. Az erkölcsi törvény kategorikus formulájának megfelelő célkitűzés szükségképpen csak jó lehet, az ettől eltérő módon meghatározott akarat ellenben nem mondható többé szabadnak, márpedig felelősséggel csak szabad elhatározásból születő tetteinkért tartozunk. A kötelesség-etika szempontjából a rossz lényegében törvényszegés. A cselekedet erkölcsisége alapján véve az egyén és a törvény közötti viszonyt minősíti, a bűn engedetlenség, eltérés az általános szabálytól. A felelősség személytelen. A cél- és érték-etikák szerint a bűnnek inkább tévedés vagy mulasztás természete van, és magában hordja büntetését, hiszen legelső áldozata maga az elkövető lesz, aki a saját természetével ellenkező célt tűzött maga elé, vagy az erények gyakorlását elmulasztva a boldogság silányabb és időleges válfajaival kell

beérnie. Itt a felelősség kérdése elsősorban önmagunkkal szemben vetődik fel, a cselekvő és a cselekedet erkölcsisége által közvetlenül érintett személy ugyanaz.

Konzekvencializmus – utilitarista etika

Jeremy Bentham (1748. február 26. – 1832. június 6.) angol jogtudós, filozófus. A hasznosságot és az érdeket az élet és az életvitel alapelvévé tevő etikai irányzat megalapítója (utilitarizmus). Számára valamely jogi politikai intézmény hasznossága attól függ, hogy az a bizonyos intézmény mennyiben mozdítja elő a legtöbb ember lehető legnagyobb fokú boldogságát. Az utilitarizmust gondolatot átfogó erkölcsfilozófiába és ontológiába ágyazta be. Hangsúlyozta, hogy a hasznosság-elv a gyakorlati életben ténylegesen alkalmazható, megadható a kalkulus, melynek segítségével bármely két tetről eldönthető, hogy melyik hasznosabb. Szerinte a fájdalmak és örömök összemérhetőek, a különböző fajtájú és összetettséggű fájdalmak és örömök között nincsen minőségi különbség. Elveit jogi művei is tükrözik; mély hatást gyakorolt a liberális ideológiára, a jogra és a jogtudományra.



Jeremy Bentham (1748 – 1832)

John Stuart Mill (London, 1806. május 20. – Avignon, 1873.) angol filozófus és közgazdász. Millt kezdetben az apja otthon tanította, nevelését kiegészítve Jeremy Bentham utilitarista filozófus, a család barátja tanácsaival. Gyerekkorában teljesen elszigetelték a szülei a többi gyerektől. Hároméves korától görögül és latinul tanult, hétévesen pedig logikát, majd tizenkét éves korában közgazdaságtant.



John Stuart Mill (1806 – 1873)

Jeremy Bentham és John Stuart Mill a haszonelvű (utilitárius) etika elméletének kidolgozói, amely az emberi cselekedetek végső indítékának a szenvedés elkerülésére illetve az élvezetek megszerzésére irányuló természetes törekvünket tekinti. Az erkölcsi jó az utilitáriánus felfogás szerint a másokkal szembeni méltányossággént felfogott igazságosság. Az igazságos társadalom célja nem lehet más, mint a legnagyobb boldogság a lehető legtöbb ember számára. De hogy ki és miféle célok követésétől reméli a saját boldogulását, az mindaddig nem lehet erkölcsi kérdés, ameddig magatartása másokat nem korlátoz abban, hogy ők is hasonlóképpen járhassanak el. A föltevést, hogy az egyének egymástól függetlenül törekedhetnek céljaik elérésére, sokan és sokféleképpen vitatták azóta, hivatkozva többek között a boldogulásunk szempontjából legfontosabb erkölcsi és anyagi javak oszthatatlanságára, az egyének egzisztenciális egymásrautaltságára, valamint egyes javak véges hozzáférhetőségére és pótolhatatlanságára. A többségi elv ráadásul kevés ösztönzést nyújt a kisebbségek számára. A többségi elv érvényesítése egy egyéni érdek vezérelte, atomizált társadalomban óhatatlanul az egyén elszigetelődéséhez, a szolidáris erkölcsök hanyatlásához, és a közhatalommal való zsarnoki visszaélésekhez vezet.

Az etika természetjogi megalapozásának modern kísérleteivel szemben felhozható ellenvetések nyilvánvalóak. Egyrészt elvetik az ember lényegi természetéből fakadó igazi célok megállapításának lehetőségét, és az erkölcsöt megpróbálják az ember tényleges természetére alapozni. Másrészt tagadják, hogy az ész tényei közvetlen útmutatással szolgálhatnának a tettek erkölcsi értékelését illetően. Az ember szabadon választhat, de mik között és milyen alapon? Miféle etika az, amelyik nem tudja megmondani, hogy mi az erény és mi a bűn, és arra szorítkozik, hogy eljárási szabályokat állítson fel a megegyezéshez erkölcsi kérdésekben, olyan emberek számára, akiken többé nem lehet számon kérni a jót, hiszen nem tudhatjuk, hogy mi volna jó nekik? Mégis, e gondolkodók elévülhetetlen érdeme, hogy hivatkozva a meghatározatlan és meghatározhatatlan emberi természet nyitottságára, az egyén szabadságának kérdését állították érvelésük középpontjába.

A természetjogi felfogás végső intenciója, az élet tisztelete és a szenvedésokozás tilalma új értelmet nyer napjainkban, azoknak a gondolkodóknak az érvelésében, akik úgy vélik, hogy ezekből az alapelvekből súlyos kötelességek következnek, melyeknek nemcsak embertársainkkal szemben kell

eleget tennünk. *Peter Singer* (1946-) ausztrál filozófus amellett érvel, hogy az állatokhoz fűződő viszonyunkra is ki kell terjesztenünk az utilitáriánus alapelveket, melyek szerint bűn a mások szenvedése árán szerzett élvezet, és minden érző lény érdekét egyenlő mértékben kell számításba venni.



Peter Singer (1946-)

Nem vonja kétségbe az öntudat és a szabad önrendelkezés képességével rendelkező ember kitüntetett léthelyzetét, hiszen éppen erre hivatkozik, amikor hangsúlyozza elháríthatatlan felelősségünket valamennyi öröme-szenvedésre képes lénytársunk jólétéért. Egyedül az ember az, akivel nem a biológiai szükségszerűség rendelkezik, hanem a szabadság törvénye, amely képessé teszi, és egyúttal kötelezi is arra, hogy tekintettel legyen a mások javára. Hogy az állatokkal való bánásmód erkölcsi megítélés tárgya lehet, ma ugyanolyan megdöbbenést kelt, de rövidesen ugyanolyan magától értetődő lesz, állítja Singer, mint a felvilágosodás korában az a „hajmeresztő” követelés, hogy a nőkkel, a gyermekekkel, a színes bőrűekkel és a hitetlenekkel is úgy bánjanak, mint velünk, egyenlőkkel.

A fentiekből jól látszik, hogy sosem volt, s ma sem létezik egységes etika; egymással rivalizáló, vitatkozó, egymást megtermékenyítő megközelítések és elméletek tarka képét látja az érdeklődő, akinek első látásra nem mindig sikerül a helyzetet áttekintenie.

A bioetika meghatározása

A bioetika fogalmának meghatározása az 1970-es évek elején kezdett formálódni, de máig nem született olyan általánosan elfogadott definíció, amely mindentől függetlenül érvényes az etika területén. A bioetika elsődleges forrása a hagyományos orvosi etika. Az orvos-beteg kapcsolat már az ókorban felvetett erkölcsi kérdéseket (Hippokratészi eskü). Az orvosok, illetve az élettudományok képviselői azonban a tudomány, a technika és a társadalom fejlődésének köszönhetően olyan cselekményekre (génmanipuláció, őssejtkutatás) váltak képessé, amelyek egyre nagyobb mértékben bírtak etikai jelentőséggel. A felvetődött moráliskérdések azonban a bevett orvosetikai, illetve a

hagyományos erkölcsi szabályok alkalmazásával megoldhatatlannak tűntek, új rendszer kialakítását tették szükségessé. Hasonlóan súlyos, összetett problémaként jelent meg a múlt század végén a Föld ökológiai egyensúlyának fenntartása az élet megőrzésének érdekében. Ezekre a kérdésekre egyetlen korábbi tudomány sem tudott önmagában választ adni.

Az első meghatározást, sőt magát a bioetika szót *Van Rensselaer Potter* (1911. augusztus 27. – 2001. szeptember 6.) amerikai biokémikus és bioetikus alkotta 1970-ben: „A bioetika új tudományág, mely a biológiai tudást összekapcsolja az emberi értékrendszerekről szerzett tudással, ezzel hidat épít a humán és reáltudományok közé és segít az emberiségnek túlélni, fennmaradni és jobbat tenni a civilizált világot.”



Van Rensselaer Potter (1911-2001)

Három évtizeddel később *Onora O'Neill* (1941-) angol filozófus már a következő meghatározást javasolta (2002): „A bioetika nem tudományág, hanem számos tudományág, fejtegetés és szervezet találkozáspontja, melyek az orvostudomány, biológia és biotechnológia legújabb eredményei által felvetett etikai, jogi és szociális kérdésekkel foglalkoznak.”



Onora O'Neill (1941-)

Felhasznált irodalom

Ben Mepham: Bioethics - An introduction for the biosciences. Second Edition. Oxford University Press, 2008 (ISBN 978-0-19-921430-3)

Lányi András: Az emberismeret és etika tantárgy elméleti háttéréről. Új Pedagógiai Szemle, 2012., 62. évf. 4-5-6. sz., 56-77. oldal (http://www.ofi.hu/sites/default/files/attachments/lanyi_andras_-_az_emberismeret_es_etika_tantargy_elmeleti_hattererol.pdf)

<http://www.bioetika.hu/>

<http://www.bioethics.net/>

<http://www.bioethics.gov/>

<http://ec.europa.eu/research/science-society>

http://ec.europa.eu/research/biosociety/bioethics/documents_en.htm

3. Születésszabályozás I.

A tudatos családtervezés lehetőségei

A szexualitás az élet átadása szempontjából nagy felelősséggel jár. Egy új személy biológiai létrehozása és felnevelése az egyik legfontosabb emberi döntés. Ma is, mint mindig a gyermek szülei genetikai örökségét kapja (nature) és ők nevelik fel (nurture). Az új reprodukciós technikák bevezetésével az utóbbi években ez az egyszerű tétel bonyolultabbnak tűnik.

A biológiai élet egy pillanatszerű eseménnyel, a petesejt megtermékenyítésével kezdődik. Amikor két ivarsejt találkozik és létrejön a zigóta, akkor genetikailag egy új egyedet hoznak létre, ez egy új élet keletkezésének a pillanata. Nem tévesztendő ez össze a jogi személy születésének pillanatával, aki a szülés befejeztével (megszületéssel) keletkezik.

A szexualitás a házasságban, egy nő és egy férfi nemi kapcsolatában nem kizárólag csak az élet átadását szolgálja, nem csak a termékenység beteljesítése a célja. A nemi örömszerzés és a gyermekáldás szétválasztásához szükséges a fogamzásgátlás, ez azonban nem egyenlő az embrió fejlődésének megakadályozásával. Ahogy - más szóval kifejezve - az etikus születésszabályozás sem a születés megakadályozását jelenti.

Erkölcstani megfontolások szerint egy új élet létrehozása és védelme az ember elsőrendű felelőssége és kötelezettsége. Az élet szent és sérthetetlen, az élet a petesejt megtermékenyítésével, a fogamzással kezdődik és a fejlődés előre kódolt, egyedi genetikai program alapján folyik pontosan elhatárolható ugrópontok nélkül. Erkölcsileg mindazon módszerek elvetendőek, amelyek a megfogant élet ellen támadnak, akár az embrió kifejlődésének megakadályozását, akár a magzat elpusztítását célozzák. Társadalmilag megtűrték azok a családtervezési módszerek, amelyek a szexuális aktusnál a megtermékenyítést megakadályozzák, vagy elkerülik.

Alaphelyzetben a fogamzás természetes szexuális aktusból jön létre. Az erkölcstan nem foglalkozik a fogamzásgátlás ún. biztonságával, az önmegettartóztatással, a nem természetes nemi aktusokkal. Gyógyszerészeti szempontból a fogamzásgátlás alatt a hormonháztartás mesterséges befolyásolását értjük, hiszen ha a női szervezetben akadályozott az ovuláció, akkor a megtermékenyítésre nincs biológiai esély. Az ilyen helyzet előidézése családtervezési céllal szempontból etikailag elfogadható. A WHO ajánlása szerint az ideális fogamzásgátló nagyon hatékony, könnyen alkalmazható, teljesen reverzibilis, olcsó, könnyen terjeszthető, nincsenek komoly mellékhatásai és veszélyei, és a használó vallási, etikai és kulturális környezetében is elfogadható. Vannak természetes családtervezési módszerek, amelyek az ovuláció idejének ismeretén alapulnak és a termékeny napokon elkerülik a szexuális aktust. Ezek a módszerek erkölcsi megfontolások alapján is megengedettek.

Szintén megakadályozza a megtermékenyítést néhány fizikai módszer. Ezek a módszerek a természetes életmódba avatkoznak bele, ezért természet-erkölcsi megfontolásokat vonnak maguk után. Hasonlóképpen kell megítélni a spermiumok gyengítését, életképtelenségét előidéző módszereket. Ezeknél az eljárásoknál felmerül az egészség védelmének kérdése, az alkalmazott hormonháztartást befolyásoló szerek előny/hátrány aránya (benefit/risk ratio), az élet teljességére vonatkozóan.

A szervezet természetes funkcióinak gátlása, vagy akár időleges felfüggesztése az orvosi etikával ellentétes szándék, ezért mindennemű beavatkozás, amely nem a természetes életfunkciók teljes kibontakoztatását szolgálja etikailag elfogadhatatlan. Ez vonatkozik minden sterilizációt célzó orvosi beavatkozásra is. A társadalom toleranciája bizonyos korlátokkal egyes megoldásokat elfogad, de ez mindig az ember méltóságának megsértésével jár.

Mindazok a módszerek, amelyek a megfogant életet úgy támadják, hogy a természetes életfeltételeket nem biztosítják, vagy ellehetetlenítik és ezzel a magzat károsodását, vagy elhalását okozzák, erkölcstani szempontból elfogadhatatlanok (Mifepristone vagy R-486 (szintetikus anti-progeszteron szteroid), spirál). Az ún. esemény utáni tablettának (emergency contraceptive pills (ECPs) több fajtája is létezik. A progeszteron receptor agonisták (Mifepristone), vagy anti-fólsav (Methotrexate) tartalmúak egyértelműen abortuszt indukálnak. A szintetikus progestogéneket (Levonorgestrel) tartalmazók hatásmechanizmusát jelenleg is vizsgálják. Bár ezeket is általánosan abortusz indukálóknak tekintik, erre nincs tudományos bizonyíték. A jelenlegi eredmények arra utalnak, hogy a Levonorgestrel az ovulációt gátolja, és a spermiumok előrehaladását nehezíti a petevezetőben.

Az alábbi táblázat összefoglalja a termékenységet csökkentő módszereket, a fogamzásgátlás fő lehetőségeit, és tartalmazza az alkalmazott technikák előnyeit, korlátait és kockázatait (az X-el jelölt módszerek férfiakkal alkalmazhatók).

Módszer	Megbízhatóság	Problémák	Megjegyzés
<u>Ovulációgátló szteroidok</u>			
a tabletták (<i>the pill</i>)	++	szív- és érrendszeri betegségek, magas vérnyomás, rák	sokféle készítmény: pl. kombinált tabletták, minitabletták

szubdermális implantátum	++++	bonyolult, fájdalmas eltávolítás, drága	<i>Norplant</i> , 5 év védelem
injekció	++++	nem reverzibilis	<i>Depo-Provera</i> , 3 hónap – 2 év
<u>Megtermékenyítés gátlók</u>			
férfi óvszer	++	nem megbízható	olcsó, könnyen hozzáférhető, X
női óvszer	+	kényelmetlen, drága	
diafragma	++	kényelmetlen	spemiciddel együtt
cervix sapka	++	kényelmetlen, fertőzésveszély	spemiciddel együtt
spermicidek	+	nem megbízható, allergiás reakciók	habok, krémek, gélek, X
<u>Abortuszt kiváltók</u>			
méhben belüli eszközök (IUD)	+++	medencei gyulladás	<i>Progestacert</i>
közösülés utáni fogamzásgátlás	+	hüvelyvérzés, hányinger	'esemény utáni tabletta': <i>Mifepristone</i> , <i>Methotrexate</i>
menstruációs extrakció (megelőző abortusz)	?	pszichológiai trauma	a méhnyálkahártya vákuum aspirációja
<u>Művi meddővételek</u>			
vasectomia	++++	általánosan irreverzibilis	
tuba ligálás	++++	általánosan irreverzibilis	

Az abortuszkérdés, a magzati élet védelme

Napjainkban e kérdésben jelentősen változóban van a közgondolkodás, annak megítélése, hogy erkölcsileg mi elfogadható és mi nem. Több ok is szerepet játszik ebben, így a szekularizáció, a szabadgondolkodás, a liberalizmus mint befolyásos eszmerendszer, stb. Jelentős hatása van a tudomány és technika fejlődésének, az iskolázottság mértékének, a tömegkommunikációnak stb. is. Az elmúlt korokra az volt a jellemző, hogy a vallásos tanításokat tekintették mérvadónak. Ma más kiindulópontból, más elméleti feltevésekre támaszkodva közelítünk e kérdéshez is. Az 'emberi jogok', illetve a 'Rights Theory' mint normatív etika képezi az elméleti hátteret s a gyakorlatban is egyre inkább ez a szemlélet, értékrend érvényesül. Ennek hatására egyes országokban módosították a vonatkozó törvényeket (Belgium, 1990, Svájc, 2002, Spanyolország, 2010). Szó nincs arról, hogy

társadalmi méretű egyetértés, konszenzus jött volna létre, inkább ennek az ellenkezője tapasztalható. A változó jogi-bírói gyakorlat ugyanakkor hosszabb távon az erkölcsi attitűdöket is befolyásolja, átformálja.

Az egyik fontos jogi kérdés az anya vagy gyermek dilemma. Kinek a jogai, kinek az élete előbbre való, melyiket kell védeni a másikkal szemben? Ki döntsön?

Az abortusznak nagyon eltérőek az indítékai. Ezek lehetnek a nem kívánt terhesség különböző esetei, veszélyes terhesség, vagy magzati rendellenesség stb. Ha a terhesség korai szakaszában minden kétséget kizáróan megállapítható a magzat súlyos károsodása, valamilyen fejlődési rendellenessége, nehéz egyértelműen, kategorikusan tiltani az abortuszt, de természetesen akkor sem ez az egyedüli megoldás.

Biológiailag, orvosiilag is nehéz, sőt lehetetlen eldönteni, hogy magzati lét mikortól védendő. Az elképzelhető fejlődési ugrások: a megtermékenyítés pillanata (0. nap), a gasztruláció, a valódi differenciáció kezdete (kb. 14. nap), az idegrendszer kifejlődése, az EEG hullámok megjelenése (kb. 24-27. hét), a születés (40. hét) vagy a méhen kívüli életben maradás képessége (kb. 28. hét, vagy újabban 25. héttől). Mint látható ezek nehezen mérhető, bizonytalan idejű események az egyébként folyamatos fejlődésben. Az egyetlen logikus és következetes álláspont, ha a magzati életet a fogantatástól kezdve végig védjük.

A terhesség-megszakítás lehetséges következményei

Erkölcstani és orvosi megfontolások alapján egyaránt az abortusz nem tekinthető fogamzásgátlásnak. A védekezésre képtelen élet erőszakos emberi kioltásáról kell beszélni ebben az esetben. Különböző elméletekkel lehet találkozni a társadalom fejlődésének egyes szakaszaiban, amelyek az élet létrejöttének, lefolyásának és egységességének, egyediségének egyes részleteit próbálják vitatni és a szemléletet befolyásolni. Ezek az elméletek (például a nők döntési joga, az össejtek különböző fejlődési útja, lényeges fejlődési változások a magzati élet szakaszaiban, a születés, mint egy új életforma kezdete, stb.) egyetemlegesen és külön-külön sem cáfolják azt a természeti alapigazságot, hogy az új, egyedi élet a fogamzással kezdődik és meghatározott program alapján az utolsó életjelenség bekövetkezéséig, a halálig tart és az ember számára megismételhetetlen.

Az abortusz alapvető erkölcsi elutasítása mellett, egyéb erkölcstani kifogások is felmerülnek, mint pl. a védtelennel kapcsolatos szolidaritás hiánya, a másik ember méltóságának figyelmen kívül hagyása, az egyik ember többletjoga a másik ember megítélésében, a gazdasági javaknak nem a közös érdekében való felhasználása, stb. Az abortusz legalizálását szorgalmazó társadalmi, gazdasági és jogi törekvések a társadalom erkölcsi állapotára utalnak és felhasználják az előbbi elméletek egyes fejezeteit.

Magyarországon a teljes és szigorú tiltás után 1956. június 4-én engedélyezték államilag az abortuszt. 1957 és 1966 között 1 642 417 abortuszt végeztek, az évenkénti átlagos szám 140-180 ezer közötti volt. Az abortuszok száma ezen a magas szinten állandósult 1973-ig, majd a fogamzásgátló módszerek elterjedésének hatására csökkent. 1969-ben 206 817 abortusz volt Magyarországon, 2012-ben: 36 118. A teljes művi vetelési arányszám: 1990-ben még 100 nőre 125 abortusz jutott, 2000-ben 83, 2011-ben 56. 1990-ben 100 élve születésre 73,4 terhesség-megszakítás jutott, 2012-ben

40. Az abortuszok éves száma ugyan továbbra is egyre kevesebb, de ezzel együtt a születések száma és a népesség is csökken. Ma több mint 36 ezer művi abortuszt végeznek évente. Az abortusz 1956-os legalizálásától 2012-ig Magyarországon a megfogant gyermekek 44%-át, összesen közel hatmillió magzatot abortáltak. Ma Magyarországon az abortuszok 97%-át azért végzik el, mert a várandós nő „súlyos válsághelyzetre” hivatkozik. Az 1990-es évek végéig a kétgyermekes nők voltak a legtöbben, azóta viszont stabilan 27–29 %-os aránnyal a gyermektelenek dominálnak a művi vetéléseken átesett nők között. A KSH elemzés szerint 2000-ben száz nőre 237 fogamzás jutott. Ezek 56 %-a végződött volna (a speciális arányosítás miatt a feltételes mód) élve szüléssel, 35 %-a művi vetéléssel, 9 %-a egyéb magzati veszteséggel. 2011-re az összes fogamzások száma 204-re csökkent, 61 %-a végződött volna élve szüléssel, 27 %-a művi vetéléssel, 12 %-a egyéb magzati veszteséggel (elsősorban spontán vetéléssel).

A jelenlegi magyar abortusz helyzetet a „magzati élet védelméről” szóló LXXIX/1992. törvény szabályozza, amelyet a LXXXVII/2000. törvény módosított.

1992. évi LXXIX. törvény a magzati élet védelméről

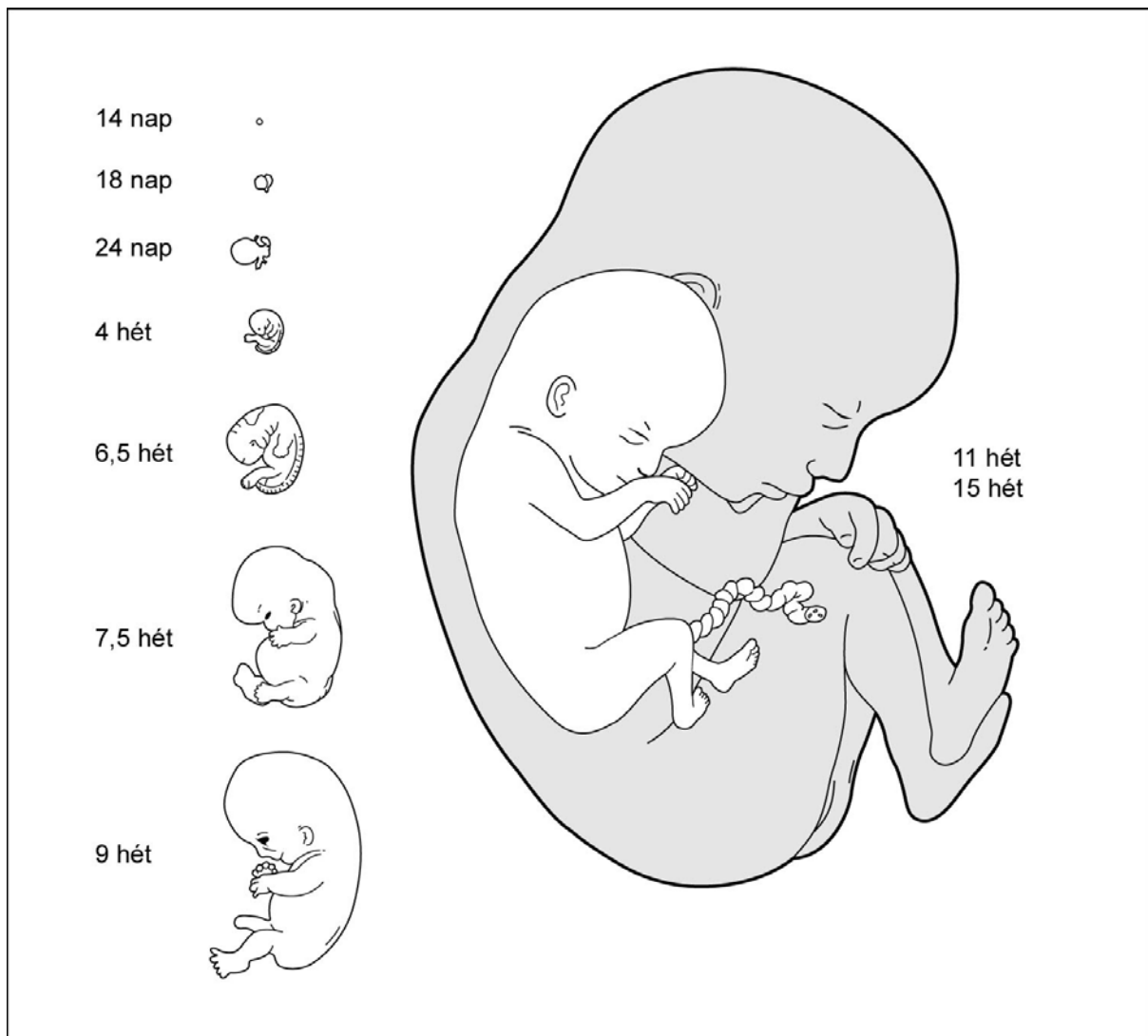
„A Magyar Köztársaság Országgyűlése annak tudatában, hogy

- a fogantatással induló magzati élet tiszteletet és védelmet érdemel;
- a magzati élet védelme a gyermeket váró nőkről történő fokozott gondoskodással valósítható meg, ugyanakkor a magzat egészséges fejlődését biztosító feltételek megteremtése elsődlegesen a szülők felelőssége;
- a terhesség-megszakítás nem a családtervezés és a születésszabályozás eszköze;
- a családtervezés a szülők joga és felelőssége

a következő törvényt alkotja:

1. § A női és férfi ivarsejt egyesüléséből létrejött, az anyaméhben kifejlődő magzatot és a gyermeket váró nőt támogatás és védelem illeti meg.”

Magyarországon a művi abortusz a terhesség 12. hetéig engedélyezett. Egészségügyi indokkal a művi abortusz akár a 24. terhességi hétig is elvégezhető (vö. alábbi ábra). Nem egészségügyi indokból a terhesség megszakítása a várandós nő írásbeli kérelme alapján végezhető el. A kérelmet a Családvédelmi Szolgálat munkatársa előtt, személyesen kell tenni, és csatolni kell egy orvosi igazolást a terhesség megállapításáról. A törvény kötelezi a Családvédelmi Szolgálat munkatársát, hogy lehetőleg az apa jelenlétében tájékoztassa az állapotos nőt a terhesség-megszakítás jogi feltételeiről és a gyermekvállalást segítő támogatásokról. Amennyiben egészségügyi okokból kerül sor a terhesség-megszakításra, akkor az Egészségbiztosítási Alap fizeti a beavatkozás költségeit, más esetekben a feltételeket a vonatkozó jogi szabályozások alapján a Nemzeti Erőforrás Minisztérium szabja meg.



Az emberi magzat alakja és viszonylagos mérete a terhesség különböző idejében

Felhasznált irodalom

Dr. Lipták József: Bevezetés a bioetikába I., SZTE Gyógyszerésztudományi Kar, 2006
 (<http://www2.pharm.u-szeged.hu/gyfi/etika/BIOETIKA.pdf>)

<http://www.bioetikaiutmutato.hu/>

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs351/en/>

Rivera R, Yacobson I, Grimes D (1999) The mechanism of action of hormonal contraceptives and intrauterine contraceptive devices. *Am J Obstet Gynecol* 181(5 Pt 1):1263-1269.

Scott F. Gilbert, Anna L. Tyler, Emily Zackin: *Bioethics and the New Embryology: Springboards for Debate*. Sinauer Associates, Inc., 2005 (ISBN 978-0-7167-7345-0)

Szabó Imre: *Etika előadások vázlata*. BME Filozófia és Tudománytörténet Tanszék, 2003
 (<http://goliat.eik.bme.hu/~emese/gtk-mo/etika/ETIKA-ea-vazlat.rtf>)

Csedrekiné dr. Tóth Boglárka: Az élet védelme az élet kezdetén - A magzat polgári jogi helyzete. 2014 ([http://www.jogiforum.hu/files/publikaciok/toth_boglarka__az_elet_vedelme_az_elet_kezdeten\[jogi_forum\].pdf](http://www.jogiforum.hu/files/publikaciok/toth_boglarka__az_elet_vedelme_az_elet_kezdeten[jogi_forum].pdf))

http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99200079.TV

<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/terhessegmegsz11.pdf>

<http://csaladhalo.hu/cikk/hatter/magyarorszagi-abortuszsabalyozas-hatasai-1956-2012>

4. Születésszabályozás II.

Genetikai tanácsadás

A genetikai tanácsadó beutaló köteles szakrendelés. Leggyakrabban házi orvos illetve nőgyógyász kéri a pár kivizsgálását. Genetikai tanácsadásra a párnak mindig együtt kell elmennie. (Mindkettőjüknek kell beutaló is!) A leendő apának is fontos ismerni a betegségeit, a családjában ismétlődő kórképeket. A konzultáció során a szakorvos összegyűjti és értékeli a pártól kapott információkat és az elvégzett vizsgálatok eredményének ismeretében a házaspár komplex felvilágosítást kap az adott betegségről/rendellenességről, annak öröklésmenetéről, ismétlődési kockázatáról, a prenatális (a magzati korban, a születés előtti) szűrés és/vagy diagnosztikai vizsgálatok lehetőségéről és módjáról. Mindezek ismeretében dönthet a gyermekvállalásról vagy a már megfogant gyermekük sorsáról. A genetikai tanácsadó koordinálja a méhen belüli diagnosztikában résztvevő szakembergárda (szülésznőgyógyász, szonográfus, biológus, citogenetikus, biokémikus) munkáját, és dönt a további célzott vizsgálatok szükségességéről.

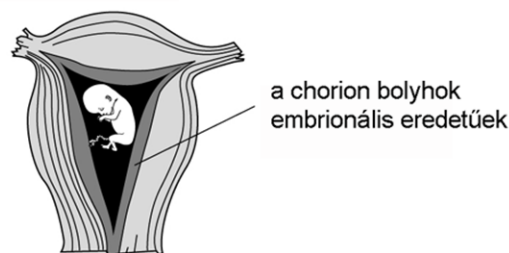
Az alábbi esetekben indokolt klinikai genetikushoz fordulni:

- Down-kór szűrése során az ultrahangos, vagy vérvételi eredmények értékelésekor, értelmezésekor.
- Amennyiben a várandós anyánál elvégzett ultrahangos szűrővizsgálatok alapján a magzat fejlődési vagy kromoszóma rendellenességeinek kockázata emelkedett.
- Amennyiben a családban genetikai betegség, fejlődési rendellenesség, vagy családon belüli betegség halmozódás fordul elő.
- Ha a családtervező nő életkora 35 év feletti.
- Ha sorozatos (2 vagy több) vetélés, vagy meddőség áll fenn, amelynek hátterében egyéb okok korábban kizárásra kerültek.
- Ha a családtervezők közt vérrokonsági kapcsolat áll fenn.
- Ha a terhesség alatt, vagy előtte a terhest gyógyszer, vegyszer, röntgensugár vagy egyéb, a magzatot potenciálisan károsítható hatás érte.

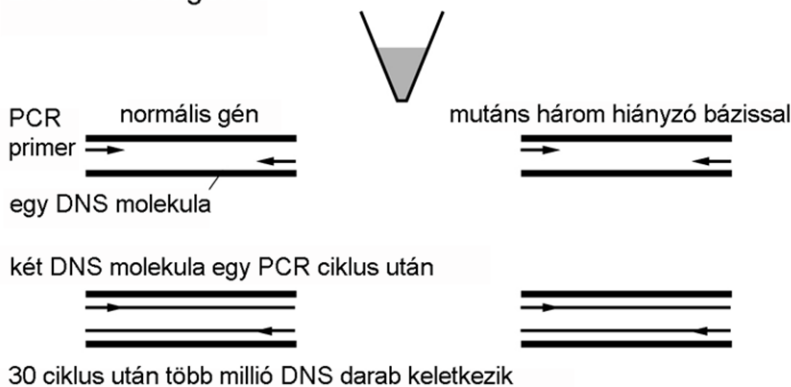
Prenatális genetikai diagnózis (PND)

A genetikai szűrőprogramok új diagnosztikai lehetőségeket jelentenek. Az 1980-as és 1990-es évek során, 15 év alatt 12 %-ról 31 %-ra emelkedett a veleszületett rendellenességek prenatális detektálási aránya, a Down-kór születési gyakorisága 80%-al csökkent. Az Amerikai Orvosgenetikai Kollégium irányelve 29 olyan genetikai betegséget nevez meg, amelyek a szűrési kritériumokat kielégítik (néhány állam már be is vezette mind a 29-et). Egyúttal azonban azt is megfogalmazza, hogy egy széleskörű DNS-chip alapú (a génműködést vizsgáló) újszülöttkori szűrés nem látszik indokoltnak az elkövetkező 20 évben, egyrészt a költségek miatt (1.000-100.000 USD/vizsgálat), másrészt mert nincs rá felkészülve az egészségügyi ellátó rendszer, továbbá mert etikailag vitatható (például a biztosítóknak szolgáltatott adatok miatt).

1. Szövetminta kivétele

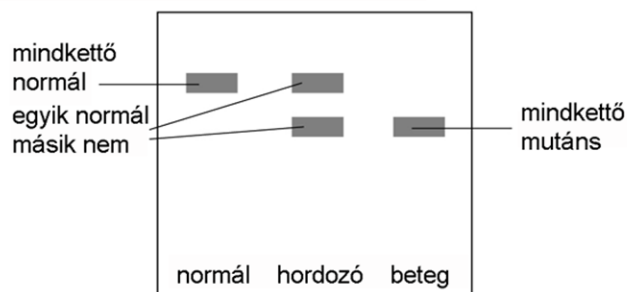


2. A keresett gén felszorzása PCR-rel



3. A diagnózis felállítása

pl. cisztikus fibrózis gén a normál génnel szemben



A prenatális genetikai diagnózis a magzat genetikai eltéréseinek (a lehetséges betegségeknek) egyik molekuláris vizsgálati módszere. (Megfelelő PCR (polimeráz láncreakció) primerekkel tetszőleges gén felszorzható és a kontrollal összevethető. Egy primer pár, két olyan specifikus rövid DNS darab,

melyek a megsokszorozni kívánt génszakasz két végén, az egyik illetve a másik DNS szállal komplementerek. A közöttük elhelyezkedő génszakasz fog felsokszorozódni.)

Ugyanakkor a genetikai tesztek előnye, hogy egyszerűbb vizsgálati protokollokra nyújtanak alapot, mivel kevésbé invazív beavatkozást igényel a mintavétel és ezek a vizsgálatok pontosabb eredményre vezetnek. A cisztás fibrózis (CF) az egyik leggyakrabban előforduló öröklődő betegség.

Magyarországon 2500 újszülöttből egy ezzel a betegséggel jön a világra. Bár régebben a CF súlyos formája szinte kivétel nélkül korai halálhoz vezetett, ma már a betegek a modern kezelések hatására megérhetik a felnőttkort. A CF legszembeötlőbb tünete a hasnyálmirigy, a belek, a tüdő, az epehólyag és a mellékherék megváltozott nyáktermelésében mutatkozik meg: a besűrűsödött nyák elzárja a külső elválasztású mirigyek kivezető csöveit. A magzati életben az esetleges bélelzáródáson kívül semmi nem utal a betegségre. A tünetek a cisztás fibrózis súlyosságától függően fokozatosan alakulnak ki a gyermekben. A legfontosabbak között kell megemlíteni, hogy károsodik a hasnyálmirigy emésztőnedv-termelése, ami emésztési zavarokhoz vezet. A beteg növekedése, fejlődése is elmarad a többiekétől. A sűrű nyákot a tüdő hörgőinek belső felületét borító csillók sem tudják továbbítani, az öntisztulásában gátolt tüdőben pedig megtelepsznek a baktériumok, így a beteg újra és újra fertőzésekkel kerül kórházba. A diagnózis felállításához fontos ismérv a verejték magas sókoncentrációja, amelyet manapság kiválthat a géndiagnosztika.

Azonos betegségcsoporton belül genetikai markerek alapján elkülöníthetők olyan alcsoportok, amelyekhez tartozó egyének kockázata nagyobb a komplikációra, eltérő a prognózisuk, terápiával szembeni reakciókészségük, rosszindulatú elfajulási kockázatuk. E vizsgálatok jelentősen hozzájárulnak a túlélés javulásához. Az emlőrákosok 5-10%-a BRCA-hordozó. A BRCA a breast cancer (emlőrák) angol kifejezés rövidítése. Ezek a gének normális esetben az emlősejtek egészséges működését biztosítják. Előfordulnak azonban genetikai eltérések, mutációk, amelyek az emlőrák kialakulásának kockázatát jelentősen megnövelik. Magyarországon 2008-ban 5600 nőnél regisztráltak emlőrákot és sajnos a szám jelentősen emelkedik (2011: 6600 eset, 2012: 7700 eset). A betegség mögött legtöbbször a 17q21 kromoszómán elhelyezkedő BRCA1 és BRCA2 tumorszupresszor gének mutációi állnak. A mutációk lehetnek örökletesek (az esetek mintegy 5-10%-ában), azaz a BRCA génhibák már születéskor jelen vannak, de lehetnek az élet folyamán szerzett hibák is, azaz többnyire környezeti hatásokra véletlenszerűen alakulnak ki. A mellrák kialakulásának általános kockázata is magas, azoknál azonban, akik mutáns BRCA génnel rendelkeznek, az emlőrák teljes élettartamra vonatkozó kockázata elérheti a 80-90 %-ot is, míg a petefészekrák kockázata a 63 %-ot.

A pontos kóros diagnosztika prenatális alkalmazásának eredményei ma már nemcsak egyéni, családi, hanem epidemiológiai szinten is észlelhetők a genetikai kórképek születéskori gyakoriságának csökkenésében.

A Nuffield Council on Bioethics 1993-as jelentése hat kritériumot állított fel, melyek mérlegelése szükséges egy adott génre vonatkozó prenatális szűrőprogram bevezetése előtt:

- a teszt előjelző képessége és pontossága,
- a tájékoztatás előnyei a személyes reprodukciós döntésekben,
- a szűrés eredményének pszichológiai hatásai a személyekre és családjukra,

- terápiás lehetőségek,
- a lehetséges szociális és gazdasági hátrányok (pl. biztosítással, megbélyegzéssel kapcsolatosan),
- a szűrőprogram elindításának költségei és prioritása.

Néhány örökletes betegség, melyeknek elérhető a DNS tesztje:

- cisztás fibrózis: elsődlegesen a tüdőket és a hasnyálmirigyet érintő nyálkatermelési zavar,
- Alzheimer-kór: időskori elbutulás korai formája,
- Huntington-kór: fokozatosan súlyosbodó, halálos neurodegeneratív betegség egy domináns allél miatt,
- fenilketonúria (PKU): szellemi visszamaradottsággal járó autoszomális recesszív öröklődésű enzimopátia (fenilalanin hidroxiláz (PAH) hiánya),
- Tay-Sachs-kór (TS): nagyon korai halált okozó, a zsírsavcsere zavarával járó autoszomális recesszív öröklődésű enzimopátia (hexozaminidáz-A enzim hiány),
- Duchenne izomdisztrófia (DMD): rohamosan súlyosbodó izompusztulás, melyet X kromoszómás recesszív gén okoz,
- örökletes mell- és petefészekrák.

A hagyományos teszteknek esetleges pontatlanságukon kívül, nagy hátránya, hogy a mintavétel mindenképpen invazív, mely esetleg abortuszt indukálhat. Amniocentézis (mintavétel a magzatvízből): a várandósság harmadik hónapjának elteltével beszúrnak a méh üregébe. Magzatvízmintát vesznek, és a benne található magzati sejtek vizsgálatával feltérképezik a magzat kromoszómaállományát. A beavatkozás az esetek több mint 1%-ában a magzat halálát eredményezi, azaz abortuszt indukál. A korionbiopszia (mintavétel a magzatburokból) során – amelyet általában a terhesség 10. és 13. hete között végeznek – a méhlepényszövetből vesznek mintát, amelyből már a terhesség korai szakaszában, az első trimeszterben megállapítható a kariotípus. A spontán vetélés kockázata 1–2% közötti. A kapott információ azután felhasználható arra, hogy a szülők felkészülhessenek, hogy gyermekük genetikai rendellenességgel fog megszületni. De ez alapján akár a terhességmegszakítás mellett is dönthetnek. A vizsgálat célja a legtöbb esetben egy fogyatékos gyermek megszületésének megakadályozása. Ez pedig a hibahatásokon alapuló téves információk miatt „feleslegesen” meggyilkolt magzatokon túl is etikai kérdéseket vet fel.

Egyes genetikai betegségek valóban kevéssé enyhíthető, szörnyű tüneteket okoznak és nagyon korai halálhoz vezetnek. Ilyen például a Tay-Sachs-kór (TS). Ennél a látszólag egészséges újszülött 3 hónapos korára megvakul, szellemi visszamaradást mutat, izmai megbénulnak, mindez 2-3 éves korában halált okoz. A betegséget egyetlen enzim (hexozaminidáz-A) hiánya okozza. Ennek pótlását eddig még nem tudták megoldani, de az enzimhiányos sejtek ún. „kereszt-javítása” már lehetséges.

A másik végletre példa a fenilketonúria (PKU), az ebben szenvedő betegek megfelelő étrenddel tünetmentessé tehető. Más betegségeknél, mint például a Down-szindróma, a betegek ugyan szellemi visszamaradottak, és az átlagnál rövidebb életűek, de ez alatt boldog életet élhetnek, nem szenvednek a betegségük miatt. A Huntington-kór is 40 év normális, tünetmentes élet után fejlődik

ki. Ezek a betegek valójában csak a környezetüknek okoznak gondot, „szűrésük”, megszületésük megakadályozása elsősorban a hozzátartozók életminőségében jelent változást. Genetikai vizsgálatokkal elkülöníthetők a sajátos kezelést igénylő, különleges kockázatú egyének a hasonló tüneteket mutató betegek között. Továbbá egyszerűsíthetők a korábban kialakult kivizsgálási módszerek.

Génterápia

A tudásunk és a lehetőségeink jelenleg sokkal jobbak a genetikai betegségek kimutatására, mint azok kijavítására. Etikai szempontokból éppen ez kérdőjelezi meg a genetikai diagnózis értelmét. Az esetleges hibák kijavítására elméletileg két út lehetséges. A szomatikus sejt génterápia esetén a vad típusú (normálisan működő) gént egy vektorral („hordozóval”, pl. nem patogén, veszélytelen vírus) a betegből izolált sejtek (pl. vérből készült őssejtek, májőssejtek) magjába juttatják, majd ezeket a sejteket visszajuttatják a páciens szervezetébe abban a reményben, hogy a jó gének megfelelő időben és helyen aktiválódnak majd, és megfelelően fognak működni. Ezzel a módszerrel egy személy genetikai betegsége gyógyítható lehet. Ezzel ellentétben a csíravonal génterápia, amit gyakran örökölhető genetikai módosításnak is neveznek (inheritable genetic modification, IGM), a hibás géneket nemcsak a betegben, hanem a leszármazottjaiban is kijavítja. Ezt a módszert a legutóbbi időkig emberen még nem alkalmazták.

A génterápia eddigi (korlátozott mértékben használt) klinikai próbái sok esetben nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket, sőt veszélyt is jelenthetnek. Ugyanakkor van rá remény, hogy a módszerek javulni fognak. A hatékony beavatkozást minél korábban kell elvégezni, aminek elengedhetetlen feltétele a korai szűrés. A kutatók abban egyetértenek, hogy a hatékony génmódosítást végző kutatásokat az emberi embriókon korlátozni kell, csak ennek oka vitatott. Egyesek azt állítják, hogy a biztonsággal kapcsolatos aggodalmak csillapíthatók, és az ilyen kutatásokra fényes jövő vár, mert segíthetnek kiirtani a pusztító betegségeket. Mások azt mondják, hogy az embriók DNS-ének módosítása, ami a következő nemzedékre átörökíthető változásokat okoz, túl van azon az etikai határon, melyet nem szabadna átlépni.

A guangzhou-i Sun Yat-sen Egyetem kutatói arról számoltak be, hogy CRISPR/Cas9 technikával „kiütötték” a β -thalassaemia nevű halálos vérbetegséget okozó HBB gént a donor embrióból. (A CRISPR/Cas (kriszper) rendszer prokariótákban idegen genetikai elemek (plazmidok és fágok) ellen védekező „immunrendszer”. A CRISPR (clustered regularly interspaced short palindromic repeats) rövid ismétlődő szekvenciákat tartalmazó prokarióta DNS szakasz. Minden ismétlődés után egy „helykitöltő DNS” részlet következik egy korábban fertőző plazmidból vagy fágból. 2013 óta a CRISPR/Cas rendszert gének módosítására használják. A Cas9 fehérje és megfelelő vezető RNS sejtbe juttatásával bármely szervezet genomja módosítható egy kívánt helyen.) Ezzel a történelem során először módosították emberi embrió génjét, és erre először használták a CRISPR módszert, mely egy összetett enzimrel vágja ki a hibás génszakaszt és helyettesíti egy működő DNS darabbal. Ezt a technikát már részletesen vizsgálták kifejlett egyedeken, de kevés eredményt közöltek embrionális sejtekről. Ez utóbbi kísérlet veti fel a bioetikai kérdéseket. Egy kínai hírforrás szerint, amely követi a szakterületen zajló fejlődést, Kínában jelenleg legalább négy kutatócsoport kísérletezik emberi embriók génmódosításával.

A genetikai módosítási kísérletek szorgalmazói azzal érvelnek, hogy ezek olyan orvosi technológiához vezethetnek, mellyel olyan súlyos genetikai betegségeket is lehetne kezelni, mint a Parkinson-kór, a Down-kór vagy a sarlósejtes vérszegénység, még akár a magzati korban. Az ellenzők ugyanakkor figyelmeztetnek, hogy az „élet tervrajzával való babrálás” ahelyett, hogy születés előtt megszüntetné a betegséget, olyan akaratlan genetikai következményekhez vezethet, melyek sokkal rosszabbak, mint az eredeti baj, amit gyógyítani akartak.

Van még egy teljesen más jellegű érv arra, hogy ez a technika átlépi az etikai határvonalat. „Emberek vagyunk, nem transzgénikus patkányok!” - írta Edward Lanphier, a felnőtt emberi sejteken génmódosító eljárásokat alkalmazó Sangamo BioSciences (Richmond, Kalifornia) cég, és a Szövetség a Regeneratív Orvoslásért elnöke 2015-ben a Nature című tudományos folyóiratban. „Hisszük, hogy alapvető etikai kérdés, hogy ne lépjük át a határt az emberi csíravonal módosításával.”

Valójában, a jövőbeli káros felhasználás lehetősége az emberiség története során eddig ritkán lassította egy új technológia kifejlesztését, gondoljunk például az autóra, a gépfegyverre, vagy az atombombára. A Sun Yat-sen Egyetem kutatói egyelőre felhagytak a kísérletekkel, de nem azért, mert genetikai szörnyetegeket hoztak volna létre, hanem azért, mert a módszer nagyon gyakran hibásan működött. A kísérletben használt 86 embrióból 71 élte túl a kezdő CRISPR vágást, és csak 28-ban illeszkedett be sikeresen az új DNS darab, és ezeknek is csak kis része termelt valóban működőképes fehérjét. „Ha emberi embriókban akarunk dolgozni, akkor közel kell állnunk a 100%-hoz,” mondta Nature-nek Junjiu Huang vezető kutató. „Ezért álltunk le a kísérletekkel. Úgy gondoljuk, hogy túl kezdetlegesek.” Az eddigi eredményeket a Protein & Cell folyóiratban közzétették 2015-ben. Huang elmondta, hogy közleményüket a Nature és a Science is elutasította, részben az etikai ellenvetések miatt, de egyik sem kívánta részletezni döntését. A közlemény bírálói megjegyezték, hogy az alacsony hatékonyságot lehetséges, hogy a felhasznált abnormális embriók okozták, de mivel nincsenek összehasonlító adatok normális embriókról, nem bizonyítható, hogy azokban másként működne a technika.

Huang szerint az embriók felhasználása egy értelmesebb modellt tett lehetővé, mely közelebb áll a normális humán embriókhoz, mintha állati modellt vagy felnőtt emberi sejteket használtak volna. „Be akartuk mutatni adatainkat ország-világ előtt, hogy mindenki lássa, hogy mi történt ezzel a modellel, inkább, mint tények nélkül csak arról beszélni, hogy mi történhetett volna.” Huang szerint talán az segítene, ha más génmódosító technikát használnánk a CRISPR/Cas9 helyett, például a TALEN-t. (A TALEN-ek (Transcription activator-like effector nuclease) mesterséges restrikciós endonukleázok, melyeket a TAL effektor DNS-kötő domén és egy DNS hasító domén összekapcsolásával hoznak létre.)

Edward Lanphier, az egyik kutató, aki a Nature-ben óvatosságra intett 2015-ben, azt hangsúlyozza: „Az eredmények aláhúzzák, amit korábban állítottunk: meg kell állítanunk ezeket a kutatásokat és széles alapú megbeszéléseket kell kezdeményeznünk, hogy lássuk merre is tartunk itt.” A vita bizonyára még jó ideig folyik majd tovább arról, hogy megengedhető-e az emberi embrió géneinek manipulálása. A CRISPR/Cas9 rendszer egy általánosan hozzáférhető és könnyen használható technológia, és Lanphier is attól tart, hogy a világon egyre több kutató próbál majd Huang és munkatársai eredményeinek tökéletesítésén dolgozni.

Életmentő testvérek és 'kívánságra tervezett babák'

„Életmentő testvérnek” azt nevezik, aki azért születik, hogy felhasználják a köldökzsinórvérét, vagy a vérét véradásra, esetleg szervdonorként használják, például csontvelő-átültetésre, máj vagy vese transzplantációra. Az első „mentőtestvér”, Adam Nash 2000-ben született az Egyesült Államokban, hogy megkísérelhessék Fanconi-anémiában szenvedő nővére gyógyítását. A nővérem húga című film is egy ilyen megtörtént esetet mutat be (My Sister's Keeper, amerikai film, 2009, rendező: Nick Cassavetes, főszereplő: Cameron Diaz).

Ezt a módszert akkor javasolják, illetve alkalmazzák, ha fiatal szülők gyermeke súlyos vérbépzési betegségben, örökletes immunhiányos állapotban, csontvelő elégtelenségben stb. szenved, és nem találnak megfelelő donort a számára. Az eljárás sikere érdekében az életmentő testvérnek két feltételnek kell megfelelnie: nem hordozhatja az örökletes betegséget, és a jövőbeli transzplantáció szempontjából összeférhetőnek kell lennie beteg testvérel. A jó donor humán leukocita antigénjei (HLA, olyan sejtfelszíni fehérjék, melyek segítik az immunrendszert a testazonos és testidegen sejtek azonosításában) megegyeznek a befogadó szervezetével. Erre egy testvér esetén 25% az esély. Egy-egy életmentő baba megszületéséhez számos embriót kell létrehozni, majd preimplantációs géndiagnosztika segítségével a megfelelőt kiválasztani.

Orvosi veszélyei mellett ennél a módszernél több etikai kérdés is felmerül. Az eljárás sok hátrányt okoz az életmentő testvérnek: a fizikai fájdalom mellett a hosszú lábadozási idő, az esetleges műtéti hegek, mind az életminőség csökkenéséhez vezetnek. Természetesen lelki vonatkozásai is vannak egy ilyen helyzetnek. Lesújtó a tudat a testvér számára, hogy ő elsősorban egy eszköz testvére megmentésében és nem szülei szeretett gyermeke. Emellett a hosszú kórházban töltött idő, a kiszolgáltatottság, a korabeli társak hiánya mind rossz hatással van a lelki fejlődésére. A sok egészségesen elszenvedett kezelés hatására kialakulhat a fájdalomtól való félelem. Felmerül a kérdés, hogy kitehetik-e mindennek a szülők egyik gyermeküket a másik gyógyításának reményében? A kiskorúak a jog szerint cselekvőképtelenek vagy korlátozottan cselekvőképesek. A gyermekek jogait a szülők, gondviselők képviselik, illetve alkalmazzák. Ebben az esetben ennek érvényesülése súlyos mértékben károsodik.

A „kívánságra tervezett baba” (designer baby) kifejezést akkor használják, ha a szülők befolyásolni igyekeznek születendő gyermekük tulajdonságait és a pre-implantációs genetikai diagnosztika segítségével testi tulajdonságok – pl. nem, szemszín – alapján válogatnak az embriók között. Tulajdonképpen a fenti életmentő testvér is ennek egyik esete. Másik példa az ivari nem megválasztása az ivar által meghatározott (szex determinált) betegségek, mint pl. a Duchenne-izomdisztrófia, hemofília elkerülése érdekében. Az eljárás technikai közé tartozik a mesterséges megtermékenyítés (*in vitro* fertilizáció, IVF) esetén a spermiumok és a petesejtek kiválogatása, illetve IVF és pre-implantációs genetikai diagnózis kombinálásával az embriók szelektálása bizonyos tulajdonságok alapján.

Ez utóbbi lehetőségre megdöbbentő példa egy amerikai siket leszbikus pár esete, akik szándékosan örökletes siketségben szenvedő sperma donort választottak, hogy IVF útján születő gyermekük nagy valószínűséggel siket legyen. Ennek eredményeként két gyermekük is született (1997-ben és 2002-ben), akik mindketten siketek. A pár azzal érvelt, hogy a siketség nem fogyatékoság, hanem kulturális identitás, és ezért akarták, hogy gyermekeiknek az övékhez hasonló identitásuk legyen. Az

ügy nagy felháborodást keltett, mert ez a döntés szándékosan csökkent képességű gyermekeket hozott létre, és egy másik embert eszközként használt személyes célok elérésében.

Az UNESCO által 2005-ben egyhangúan elfogadott Universal Declaration on Bioethics and Human Rights 5. cikkelye szerint az egészséget érintő beavatkozások előtti döntés során az egyén autonómiáját garantálni kell, az egyénnek azonban döntése meghozatalakor tekintettel kell lennie mások autonómiájára is. Ez az alapelv érvényes az egyén reprodukciós szabadságjogára is, így tekintettel kell lennie születendő gyermekének autonómiájára is.

Felhasznált irodalom

Scott F. Gilbert, Anna L. Tyler, Emily Zackin: Bioethics and the New Embryology: Springboards for Debate. Sinauer Associates, Inc., 2005 (ISBN 978-0-7167-7345-0)

Kosztolányi György: Mit ígér, és mit tud már ma is a genetika? Mindentudás egyeteme, VIII. szemeszter, 6. előadás – 2006. március 27.

Sands, M. S. és Davidson, B. L. Gene therapy for lysosomal storage diseases. Mol. Ther. 13: 839-49 (2006)

Liang P, Xu Y, Zhang X, Ding C, Huang R, Zhang Z, Lv J, Xie X, Chen Y, Li Y, Sun Y, Bai Y, Songyang Z, Ma W, Zhou C, Huang J. CRISPR/Cas9-mediated gene editing in human tripronuclear zygotes. Protein Cell. 6: 363-72 (2015)

Lanphier E, Urnov F, Haecker SE, Werner M, Smolenski J. Don't edit the human germ line. Nature 519: 410-411 (2015)

Baltimore D, Berg P, Botchan M, Carroll D, Charo RA, Church G, Corn JE, Daley GQ, Doudna JA, Fenner M, Greely HT, Jinek M, Martin GS, Penhoet E, Puck J, Sternberg SH, Weissman JS, Yamamoto KR. Biotechnology. A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. Science 348: 36-38 (2015)

<http://www.bioetikaiutmutato.hu/>

Ben Mepham: Bioethics - An introduction for the biosciences. Second Edition. Oxford University Press, 2008 (ISBN 978-0-19-921430-3)

<http://www.theguardian.com/world/2002/apr/08/davidteather>

5. Születésszabályozás III.

A Humán Genom Projekt etikai vonatkozásai

A Humán Genom Projekt (HGP) nagyszabású projekt volt 1990-től 2006 májusáig, mely feltárta a teljes emberi genomot egészen a nukleotidok (bázispárok) szintjéig, és azonosította a benne található összes gént. Az Egyesült Államok kormánya (Energiaügyi és Egészségügyi Minisztériumok) által támogatott projektben 20 egyetem és kutatóközpont vett részt az USA, UK, Japán, Franciaország, Németország és Kína területéről, valamint egy magáncég, a Celera Genomics. A genom projektek

közül természetesen ez a legnagyobb jelentőségű számunkra és egészségügyi szempontból is felbecsülhetetlen jelen- és jövőbeni előnyökkel jár. A humán genom 23 kromoszómapárból és kb. 3 milliárd DNS bázispárból áll. Ez mintegy 3 gigabyte-nyi „betűt” és körülbelül 30 ezer gént jelent.

A HGP az általa vizsgált mintákban feltárta a DNS építőköveinek sorrendjét, amely további nagy jelentőségű vizsgálatokra ad lehetőséget: a genom és az egyes gének szerkezeti és működési sajátosságainak feltárása, a szabályozás módja, és hogy milyen a működő fehérje, a normális (egészséges) és a kóros (beteg) fenotípusban. Kulcsot kapunk ezeknek a kérdéseknek a megfejtéséhez, ez amolyan „orvos-biológiai periódusos rendszer”. A HGP eredményeként, a genetikai információhalmaz, a kód elvileg maradéktalanul megismerhető. Alapvetően új szemlélet, új megközelítési mód született meg ily módon, mely új gyógyítási lehetőségekhez vezet az orvostudományban.

Az emberi génkészlet megismerését követően, és főként ezen ismeretek gyógyászati és egyéb hasznosítása során számos új jogi és etikai kérdésre is választ kell adni. Ezen kérdések egy része emberi jogi természetű, más részük pedig magánjogi kérdés.

Az Európai Unió meglepően gyorsan emelte a genetikai információ birtokában fenyegető *genetikai diszkriminációt* a hagyományosan is tiltott diszkriminációs formák közé. A genetikai tulajdonságok alapján történő diszkrimináció azonban részben eltér a diszkrimináció eddigi eseteitől, hiszen bár megmásíthatatlan tulajdonságokról van szó, ezek legtöbbször nem láthatók, és kifejeződésük mértéke sem állapítható meg biztosan. Ha azonban mások tudnak róla, bizonytalan, előre nem meghatározható hátrányokat okozhatnak az érintett személynek, és ez a bizonytalanság visszaélésekre adhat alapot.

Genetikai információkezelés

A nemzetközi szervezetek közül az ENSZ égisze alatt működő UNESCO-nak van a bioetika terén normaalkotási jogköre, s ezzel eddig három alkalommal élt. Az első nagy jelentőségű, de nem kötelező erejű dokumentum Az emberi génállomány és emberi jogok egyetemes nyilatkozata (1997), a második a Nemzetközi nyilatkozat a humángenetikai adatokról (2003), a harmadik s egyben legátfogóbb a Bioetika és az emberi jogok egyetemes nyilatkozata (2005), mellyel a bioetika normái nemzetközi jogi elismerést kaptak. A dokumentum a bioetika egészét átfogó alapelvek megfogalmazására törekedett, például tiltja a klónozás valamennyi, az emberi méltósággal ellentétes formáját. Európában a bioetika területén legtekintélyesebb, kötelező erejű egyezményt az Európa Tanács fogadta el 1997. április 4-én Oviedóban. Az emberi jogokról és a biomedicináról szóló egyezményt Magyarország is aláírta, és 2002-ben törvényben kihirdette (2002. évi VI. törvény, 2002. május 1-i hatálybalépéssel).

Az emberi génállományról és az emberi jogokról szóló egyetemes nyilatkozat első cikkelye kimondja, hogy az emberi génállomány szimbolikus értelemben az emberiség közös örökségét képezi. 2001. február elején az UNESCO szakmai konferenciát tartott. A konferencián, bár megfogalmazódtak komoly aggályok azzal kapcsolatban, hogy a szabadalmaztathatóság megdrágíthatja a genetikai szabadalmakra épülő további gyógyászati felhasználást, de a többségi vélemény mégis az volt, hogy az elsődleges információk közzétételével az interneten megvalósult a „közös örökség” közkinccsé tétele, és ezentúl a kutatók munkáját is honorálni és védeni kell. Az oviedoi egyezmény V. fejezetének 15. cikkelye meghagyja a lehetőséget a kutatás szabad gyakorlására, így szól: „A

tudományos kutatás a biológia és az orvostudomány területén szabadon gyakorolható, amennyiben a jelen Egyezmény rendelkezéseit és az emberi lényt védelmező egyéb jogi rendelkezéseket betartják.”

Az egészségügyi és a hozzá kapcsolódó, személyes adatok kezeléséről és védelméről szóló törvény 21. § (1) szakasza szerint „Tudományos kutatás céljából az intézményvezető vagy az adatvédelmi felelős engedélyével a tárolt adatokba be lehet tekinteni, azonban tudományos közleményben nem szerepelhetnek egészségügyi és személyazonosító adatok oly módon, hogy az érintett személyazonossága megállapítható legyen. Tudományos kutatás során a tárolt adatokról nem készíthető személyazonosító adatokat is tartalmazó másolat.”

Az egyénre vonatkozó genetikai információ orvosi titokként kezelendő, de a munkacsoport szerint bizonyos esetekben igazolható lehet ezen információk közzétevése a családtagokkal. A mentális betegségek esetében a stigmatizáció fokozott veszélye miatt az egyes kutatások során vizsgálni kell, hogy a genetikai tényezők kimutatása nem jár-e további diszkriminációval. A mentális betegségek genetikai vizsgálatának esetében mindenkor figyelemmel kell lenni arra, hogy e betegségek több elméleti megközelítésből is értelmezhetők, amelyek közül csupán egy a genetikai magyarázat.

A beteg életében, illetőleg halálát követően az érintett házastársa, egyenes ágbeli rokona, testvére valamint élettársa - írásbeli kérelme alapján - akkor is jogosult az egészségügyi adatokat megismerni, ha az egészségügyi adatra a házastárs, az egyenes ágbeli rokon, a testvér, illetve az élettárs valamint leszármazóik életét, egészségét befolyásoló ok feltárása, illetve ezen személyek egészségügyi ellátása céljából van szükség. Komoly, és eddig még nem megoldott etikai és jogi problémát jelent, hogy a hozzájárulást adó hozzátartozók milyen mértékig tájékoztathatók a kutatás során feltárt eredményekről. Van-e joguk nem megismerni a feltárt adatokat? Ha értesülnek az öngyilkosságra, depresszióra való családi hajlamról, más pszichiátriai betegségekre való családi hajlamukról, ez az információ nyilván súlyosan érinti őket, sőt a család szélesebb körét is. Ez pedig konfliktusokhoz, családi tragédiákhoz vezethet. A genetikai tényezők és a környezeti hatások kapcsolatának feltárása nélkül esetleg végzettszerűnek tekinthető ez az információ. Ebből az a következtetés is származhatna, hogy a hozzátartozó ne juthasson a kutatási eredményekhez. A kérdés azonban nem ilyen egyszerű. Létezhetnek olyan esetek, amikor a hozzátartozónak jogilag igazolható indoka fűződhet a reá is vonatkozó információhoz. A hozzátartozó nem tiltható el a magyar jogszabályok szerint attól, hogy az őt is érintő egészségügyi adatokat megismerhesse.

Az elmúlt évtizedekben az egészségügyi tevékenységre vonatkozó normák egyre inkább az individuális tájékoztatási modellt követik. Ez azt jelenti, hogy cselekvőképessége esetén csak az érintett beteg kap tájékoztatást, és még a családtagok is csak a beteg kifejezett felhatalmazása alapján tájékoztathatók. A genetikai információ azonban, úgy tűnik, hogy valamelyest visszarendezi a családi tájékoztatás szerepét. Vannak ugyanis olyan betegségek, amelyek rutinszerű szűrésére viszonylag kevesen gondolnak. Akkor azonban, ha egy családban felüti fejét a betegség, már elegendő indok van arra, hogy a szűrővizsgálatokat, a megelőzést más családtagok is komolyabban vegyék, különösen, ha betegség öröklődő jellege ismert. A genetikai ismeretek bővülésével feltehetően egyre több betegség esetében jöhet majd szóba az orvos figyelmeztetési kötelezettsége a családtagok felé.

Eddig még csak elvi szinten merült fel a kérdés, hogy használhatók-e a szülők genetikai adatai egy gyermek-elhelyezési perben. Ez a lehetőség akkor lehet fontos, ha az egyik szülő genetikai életesélyei sokkal rosszabbak a másik szülőénél. Ez befolyásolhatja az ítélezést, ha ismertté válik a bíróság előtt.

A magyar családjogi törvény szerint a szülők megegyezésének hiányában a bíróság a gyermeket annál a szülőnél helyezi el, akinél kedvezőbb testi, értelmi és erkölcsi fejlődése biztosított. Ebben az esetben jobban szolgálja a gyermek érdekeit, ha a jobb életesélyekkel rendelkező szülőnél helyezik el.

Örökbefogadott gyermekek közül is sokan akarják tudni „valós” származásukat. Az ENSZ gyermekek jogairól szóló egyezménye elismerte a gyermekek identitáshoz való jogait. Ez a jog konfliktusba kerülhet más személyek magánéleti jogaival, az új és régi család integritásával. Mostanáig csak kevesen próbáltak nyomába eredni a biológiai rokonságnak. A DNS-azonosítás azonban olyan bizonyosságot ad, hogy nagy a kísértés a családi titkok kíméletlen felfedésére. A probléma egyre erőteljesebben jelentkezik a donor ivarsejttel létrehozott embriók esetében is, ahol a nagykorúság elérése esetén feltámadhat a biológiai identitás megismerésének vágya. Az örökbefogadás során megtörténhet az, hogy az örökbefogadó szülők genetikai „vizsgálat” alapján akarják biztosítani, hogy egészséges gyermeket fogadnak örökbe.

Az amerikai Nemzeti Humán Genom Kutatóintézet (National Human Genome Research Institute, NHGRI) által 1990-ben a humán genom projekttel együtt elindított *ELSI program* (etikai, jogi, társadalmi hatások, Ethical, Legal, Social Implications) a genetikai információk helyes és korrekt alkalmazásának szabályozásával foglalkozik, különösen az egészségügyi biztosítók, a munkavállalás és orvosi kutatás területén, annak érdekében, hogy elkerüljék a *genetikai diszkriminációt*. Jelenleg ez a kutatások alanyának jelentkező önkéntesekre is vonatkozik, nehogy a genetikai vizsgálat eredményétől függően esetleg elveszítsék munkahelyüket vagy a biztosítójuk megváltoztassa a biztosítási feltételeket. Ebből a célból fogalmazta meg még a Clinton-adminisztráció a genetikai diszkriminációt megakadályozó törvényt, amelyet a kongresszus 1996-ban már el is fogadott (Health Insurance Portability and Accountability Act).

Magyarországon egyelőre csak a szakma elhivatott művelőinek, illetve az etika és a jog kérdéseivel foglalkozó néhány tudósnek egyéni ambíciója tükrözi mindezt. A társadalom tudatáig inkább csak a genetikát jobbra manipulatív, veszélyes kalandorságnak láttató torz vélemények jutottak el. Már most késésben vagyunk, még a környező országokhoz képest is, egy nemzeti genomikai program elindításában. Hazánk alapvető érdeke, hogy egy ilyen program, jelentős kormány szintű támogatással, késedelem nélkül elinduljon. Azzal, hogy már a fogantatástól vizsgálható az egyén életét, majdani egészségét, betegségeit meghatározó egyedi információ, a genetika - az orvosi vonatkozásokon túl - etikai, jogi, filozófiai vonatkozásokkal egészült ki. Egységes nemzetközi szakmai, jogi, politikai szabályzásokra van szükség annak érdekében, hogy az ismeretek javunkra szolgáljanak.

Magyarországon a humán genetikai adatok védelméről, a humán genetikai vizsgálatok és kutatások, valamint a biobankok működésének szabályairól a 2008. évi XXI. törvény rendelkezik. A törvény kimondja, hogy humán genetikai vizsgálat megelőzési, diagnosztikai, terápiás vagy rehabilitációs célból és kizárólag egészségügyi érdek alapján végezhető, mégpedig csak a jogszabály szerint felszerelt, szakképzett személyi háttérrel rendelkező egészségügyi szolgáltatónál.

A magyar munkajog szerint a munkavállalótól csak olyan nyilatkozat megtétele, vagy adatlap kitöltése kérhető, illetve vele szemben csak olyan alkalmassági vizsgálat alkalmazható, amely személyiségi jogait nem sérti, és a munkaviszony létesítése szempontjából lényeges tájékoztatást nyújt. Eszerint a munkáltatóra nem tartoznak a dolgozó egészségügyi adatai, ezt csak kivételes, pl. közegészségügyi okok indokolhatják.

Ha például a munkáltató több dolgozója részére köt életbiztosítást, akkor a biztosító magatartásából a munkáltató könnyen következtethet a dolgozó egészségi állapotára anélkül is, hogy az egészségügyi dokumentációt a munkáltató megszerezné. Ha például negyven dolgozó közül hármát a biztosító nem kíván biztosítani, vagy csak emelt díjazásért, holott önmagában a biztosítandó személyek életkora nem indokolná a kedvezőtlenebb elbírálást, akkor könnyű kitalálni, hogy a három dolgozó komoly egészségügyi kockázattal bír. Márpedig ez a tény közvetve befolyásolhatja a munkáltatót a dolgozó foglalkoztatásában.

A *Gattaca* (amerikai sci-fi, 1997, rendezte: Andrew Niccol, főszereplő: Ethan Hawke) című film olyan jövőbeli társadalmat mutat be, ahol a biotechnológia segítségével genetikailag fejlettebb gyermekeket hoznak létre a természetes módon fogant gyermekeknél, akiket pedig gyatráknak nevezik és megvetik. A főszereplő Vincent azon kevés emberek egyike, aki még „természetes úton” született ebben az új, genetikailag megtervezett világban, ahol már a születéskor meg tudják adni a várható élettartamot és betegségeket. Vincent a diagnózis szerint nem tökéletes, és előreláthatólag csupán 30 éves koráig fog élni, ezért nincs esélye arra, hogy karriert csináljon egy olyan társadalomban, ahol elfogadott a *genetikai diszkrimináció*. Sokak szerint egy ilyen *Gattaca*-világ felé tartunk, ahol a legtöbb gyermek a lombiklinikák laboratóriumaiban fog megfoganni, a kormányok és a biztosítótársaságok pedig a gyermekek egészségi adottságainak megválasztására biztatják a szülőket, hogy csökkentsék az egészségügyi kiadásokat.

A 'genetizáció' veszélye

A genetizáció „az az egyre erősödő tendencia, melyben az emberek között genetikai alapon teszünk különbséget; mely szerint a legtöbb rendellenesség, viselkedésbeli és pszichológiai variáció definiálása teljesen vagy részben genetikai eredetű” (Lippman, A., 1998). Néhányan azt állítják, túlzás ilyen nagy szerepet tulajdonítani a géneknek. A geneticizáció arra hivatkozik, hogy az emberek közti különbségek leszűkíthetők a genomjuk közti különbségekre. A legtöbb rendellenesség, a magatartás, a fiziológiai változások legalább részben genetikai eredetűek. Nő a tudásunk a DNS-sel kapcsolatban, ismerjük sok különböző fehérje struktúráját, funkcióját. Azonban a metabolikus utak meghibásodása következtében kialakuló rendellenességek és betegségek a géneken kívül sok egyéb faktor hatásán is múlnak (epigenézis, pleiotrópia).

A betegségek előidézésében a környezeti és genetikai okok részesedésének arányáról koronként változott az elképzelés. A múlt század első kétharmadában viszonylag nagyobb jelentőséget tulajdonítottak a környezeti ártalmaknak (mikrobiális fertőzések, táplálkozás, foglalkozási ártalmak), s nem vették figyelembe kellő mértékben az egyéni hajlamot. A genetikai ismeretek növekedésével változott az arány, s megjelent a csaknem minden rendellenességet, betegséget génjeink hibáival magyarázó túlzó szemlélet. A geneticizáció, amellyel, hogy tudományosan helytelen, veszélyes is, mert felmenti a felelősség alól mind az egyént, mind a társadalmat.

Paradox módon éppen a genetikai ismeretek szolgáltatnak adatokat a geneticizáció tarthatatlanságára. Az az adat is ezt igazolja, hogy az ember génjeinek száma (mintegy 30 ezer) kevesebb, mint amit akár néhány évvel ezelőtt is gondoltunk, s alig több, mint a muslicáé vagy egéré. Az a végtelen variáció, ami az emberi populáció tagjait jellemzi, meglepően kevés gén irányítása alatt áll. Ez egyrészt gének közti kölcsönhatásra (epigenetika), másrészt gén-környezeti interakciókra utal.

A genetikizáció egyik egyedfejlődésre vonatkoztatott állítása az a nézet, miszerint a klónozással, időben elcsúsztatva, az egyed teljes identitásában megismételhető. Ez azonban nem lehetséges. A szülői ivarsejtek egyesülése a lehetőségét adja csak meg az új egyed kifejlődésének, az azonban, hogy a genetikai információhalmazból mi fog megvalósulni, az aktuális „kortárs” környezeti hatások függvénye.

Az az érv is felhozható a genetikizációval szemben, hogy a genetikai állomány korántsem olyan stabil, mint hittük, s hogy a környezet jelentős mértékben meghatározza a genom aktuális állapotát. A genetikai program adott környezetben, annak függvényében fog realizálódni. A környezet már a méhen belül meghatározza, hogy az egyén milyen irányban fejlődik, később pedig jelentős mértékben befolyásolja az „egészséges” egyensúlyt vagy a betegség megjelenését. A gének bázissorrendjének elemzéséből megtudtuk, hogy egy „normálistól” való eltérés a szekvenciában nem jelenti azt, hogy a betegség biztosan bekövetkezik (betegségokozó mutáció nem azonos a polimorfizmussal), ez a környezet betegséget kiváltó hatásától is függ. A polimorfizmusok vizsgálatával konkrét tartalommal töltődött meg a betegségekre való hajlam fogalma, s ennek nyomán konkretizálódik a környezeti faktorok betegségokozó szerepe is. Megjelennek majd egyedi igények az étrendben, mikrokörnyezetben, gyógyszerelésben (farmakogenetika), s a prevenció új alapokra kerül azáltal, hogy a környezet betegségokozó veszélye individualizálható lesz (a dohányzás, az alkohol, a táplálkozás, egyes gyógyszerek stb. káros hatását egyénre jellemző módon lehet majd megadni). Tehát a molekuláris medicina - szemben a tradicionális orvoslással - nem a tünetek, hanem a genetikai kód felől közelít a szervek, sejtek, molekulák rendellenes működésének lényegéhez, így később kialakuló betegségek megállapítására, valószínűsítésére képes. A genetikai paradigma az emberi egészség/betegség minden vetületét áthatja.

Genetikai jövő, pozitív és negatív eugenetika

Genetikai tesztek révén már az egyed születése előtt megtudhatók a rendellenességei (prenatális diagnózis), diagnosztizálhatók öröklött betegségei (preszimptomás diagnózis) vagy „szerzett” betegségekre való hajlama (prediktív tesztelés), jóval a tünetek jelentkezése előtt. A genetikai állományról közvetlen információt nyújtó vizsgálatok segítségével az eddiginél pontosabb, az elsődleges okot megjelenítő diagnózisok állíthatók fel, ezáltal a genetikai tanácsadás, prognózisbecslés az eddiginél pontosabbá válhat.

Az emberi genom megismerése abban is lényeges változást hozott, hogy a veleszületett fejlődési rendellenességek, öröklődő betegségek mellett vizsgálhatóvá vált az egyén élete későbbi szakaszában jelentkező betegségekre (szív- és érrendszeri zavarok, daganatok, asztma, allergia, cukorbetegség, pszichózisok stb.) való hajlam is (genetikai fogékonyság), amire eddig csak a családi halmozódásból következtethettünk. A komplex kórokú gyakori betegségek esetében, amelyeknek hátterében sok gén különböző változatainak együttes előfordulása szükséges (multifaktoriális öröklődésű poligénes betegségek) a közelmúltig nem volt lehetőség arra, hogy laboratóriumi módszerekkel vizsgáljuk, kimutassuk a poligének hibáját. Ez a fogalom epidemiológiai adatokkal alátámasztott hipotetikus modellként fogalmazódott csak meg. A hajlamosító génekből egyre több válik ismertté és vizsgálhatóvá. Ha ma az asztma, a hipertónia-betegség vagy a kövéréség, zöldhályog hátterében álló genetikai hajlamról beszélünk, már betegségenként tíz-tíz génre gondolunk. Ezek az ismeretek egyelőre nem jelentenek diagnosztikus értékű támpontot, s prediktív jelentőségük is csak

korlátozott, mégis rendkívül fontosak abból a szempontból, hogy rámutatnak azokra a kandidáns génekre, amelyeknek tanulmányozása elvezethet a kórkép feltárásához s a kezelési lehetőségek kimunkálásához.

Ez a bővülő lehetőség azt jelenti, hogy a genetika nem szorítkozik a fejlődési rendellenességekre vagy mendeli módon öröklődő ritka betegségekre, hanem bevonult a felnőttkorban manifesztálódó gyakori betegségekkel foglalkozó szinte valamennyi orvosi diszciplína eszköztárába.

A genetikai tesztvizsgálatok kellő felkészültség esetén tömegméretekben is alkalmazhatók, s populációs szűrővizsgálatba is bevonhatók. Az eddigi genetikai tevékenység, amely ritka, a népesség kis részét érintő (igaz, a beteget és családját jelentősen sújtó) rendellenességekre, betegségekre irányult, az új lehetőségek révén jelentős mértékben kibővül. Így az orvosi genetikai tevékenység népegészségügyi jelentőségű egészségmegőrző és életminőséget meghatározó tevékenységgé válik.

A technológiai, műszaki stb. társtudományok részvételét természetesen nem nélkülözhetik a posztgenomikus időszak kutatásai sem. A DNS-chip technológia, az *in situ* hibridizációt detektáló rendszerek, az egyre nagyobb számú adatot összefogni képes bioinformatikai igények - hogy csak néhány területet említsünk - továbbra is inspirálják a technikai, technológiai kutatás-fejlesztési szférát, és fordítva: ez utóbbi terület művelői továbbra is fogadóképes piacra számíthatnak a genomikai kutatás területén. S ekkor még nem is beszéltünk a terápiás célú „génésebészetről”, ami bizonyára újabb technológiai innovációt tételez fel. Mindezt kiegészítik az emberi reprodukcióval (*in vitro* fertilizáció, embrióklonozás, őssejtkutatás stb.) kapcsolatos igények és elvárások, amelyek ugyancsak szorosan kapcsolódnak a biotechnológiai lehetőségekhez.

Egyes bioetikai kérdések elemzése nem nélkülözheti a genetikát, mint például hogy a szülői ivarsejtek egyesülését követően mikortól lehet önálló személyről beszélni, vagy önálló személy-e az új egyed, ha az ivaros szaporodást megkerülve nukleáris genomja csak az egyik szülőtől származik. A válaszok keresése már a filozófia szférájába vezeti a kutatókat, s egyelőre tudományos érvényű konklúziókra még csak remény sem látszik.

Van egy másik nehezen megválaszolható kérdés: mi tekinthető normálisnak az emberi alkat, funkció, psziché vonatkozásában? Nincs általános érvényű határvonal a beteg és egészséges megkülönböztetésére, ami segíthetné a genetikai tanácsadót vagy a családtervezőt a prediktív teszt eredményének megítélésében. A kérdést egy egyelőre még alig realizálható lehetőség kibontakozása fogja tovább élezni: a genetikai „enhancement”, a normális tulajdonságok, képességek biotechnológiai eszközökkel való fokozása, aminek megvan az elvi lehetősége. Mik a normális emberi tulajdonságok az élettartam, intelligencia vonatkozásában? A populációs átlag a normális (s így van átlag alatti, illetve átlag feletti tartomány), vagy az elérhető maximum? Egy szülő szeretné, hogy születendő gyermeke a lehető legtovább éljen, a lehető legokosabb legyen, stb. Ezt esetleg szívesen megrendelné egy „specialistától”. Ahhoz, hogy az emberiség kialakítsa a viszonyát ezekhez az új lehetőségekhez, olyan fogódzókra van szükség, melyeket részben a bioetikának kell nyújtania.

A biotechnológiai vívmányok orvos-egészségügyi térhódításának már most jelentős hatása van a társadalmak gazdasági életére. A jelentősen megnövekedett felhasználói igényóriási piacot kínál a biotechnológiai ipar számára (laboratóriumi műszerek, vegyszerek, diagnosztikai csomagok, chippek). A megváltozott diagnosztikus protokollok átalakítják a hagyományos sémákat, számos tradicionális vizsgálatot molekuláris tesztek váltanak fel, ami új költségvetési szerkezetet kíván. Megváltozik a

járóbeteg/fekvőbeteg arány (hiszen a megcélzott egyének egészségesek). Igen jelentős gazdasági hatás várható attól, hogy egyre több olyan betegség lesz megelőzhető magzati diagnózis révén, amelyek jelenleg még nagy terheket jelentenek a társadalomnak. Bizonyára ugyancsak nagy volumenű gazdasági hatása lesz annak is, hogy a génterápia számos olyan betegséget tesz túlélhetővé, gyógyíthatóvá, amelyeknek az okai ma még nem ismertek.

Felhasznált irodalom

Kosztolányi György: Mit ígér, és mit tud már ma is a genetika? Mindentudás egyeteme, VIII. szemeszter, 6. előadás – 2006. március 27.

Sándor Judit: Genomika és jog. Magyar Tudomány, 2002/5, 615. oldal

Billings P. és Beckwith J. Genetic testing in the workplace: a view from the USA. Trends Genet. 8: 198-202 (1992)

Durfy S.J., Buchanan T.E. és Burke W. Testing for inherited susceptibility to breast cancer: a survey of informed consent forms for BRCA1 and BRCA2 mutation testing. Am J Med Genet. 75: 82-7 (1998)

Caryn Lerman, Beth N. Peshkin, Chanita Hughes, & Claudine Isaacs. Family disclosure in genetic testing for cancer susceptibility: determinants and consequences. Journal of Health Care Law and Policy 1(2): 353-372 (1998). (<http://digitalcommons.law.umaryland.edu/jhclp/vol1/iss2/4>)

6. Születésszabályozás IV.

Terméketlenség okai, mesterséges megtermékenyítés

Magyarországon különböző felmérések szerint, a párok 15-20 százaléka meddő. A meddőség okának felderítéséhez mindkét fél vizsgálata elengedhetetlen. Meddőségről (infertilitás, sterilitás) akkor beszélünk, ha egy év alatt rendszeres, fogamzásgátlástól mentes szexuális élet mellett sem következik be terhesség egy gyermekre vágyó párnál. Statisztikai módszerekkel kiszámítható, hogy ha a peteérés körüli időben legalább egyszer közösülés történik, a teherbeesés esélye 20 százalék. Ez alapján - egyéves időtartamra vetítve - a terhesség létrejöttének esélye 85 százalék.

Magyarországon a párok 40 százalékánál a nő, 40 százalékánál a férfi, 20 százalék esetében mindkét fél rendelkezése deríthető fel. A férfi infertilitással az andrológia foglalkozik. A *férfi meddőség* okai az alábbiak lehetnek.

Genetikai okok. A férfiak kromoszómakészletében egy X és egy Y nemi kromoszóma található (XY), a nőknél két X (XX). Amennyiben ezekben a kromoszómákban szerkezet- vagy számbeli eltérés adódik, az megzavarja a férfi nemi szervek és jellegek méhen belüli kialakulást, így nemzőképtelenséget okoz. Az ilyen jellegű eltérések szerencsére igen ritkák.

Hormonális okok. A normális nemi működés bonyolult idegi és hormonális hatások is szabályozzák. A férfihormon (tesztoszteron) termelő szervek működésére az agyban elhelyezkedő hipotalamusz és agyalapi mirigy hat. Amennyiben ezek közül bármelyik megbetegszik (pl.: daganat, gyulladás következtében), a hormonegyensúly felborul, ezáltal hormonális alapon létrejövő sterilitás alakul ki.

Magas testhőmérséklet a herék működéséhez. A here veleszületett betegsége a rejtettheréjűség, mikor születéskor a here nem a herezacskóban található, hanem a hasüregben. A herezacskó falában futó gyűjtőerek (vénák) tágulata szintén meddőséget okozhat. Ezen két kórállapot alapját az képezi, hogy a here az ideálisnál melegebb környezetbe kerül: a hasüregben testhőmérsékletű a környezet, a kitégült véna pedig a vér melegsége miatt teremt előnytelen feltételeket a spermiumok termeléséhez.

Gyulladás, daganat. A herék és a mellékherék gyulladásai, daganatai szintén infertilitáshoz vezethetnek. Közismert, hogy a felnőttkori fültőmirigygyulladás (mumpsz) szövődményeként heregyulladás alakulhat ki. A gyulladások (sokszor nemi betegségek) következtében sérülnek, hegesednek, illetve elzáródnak a fenti anatómiai képletek, így a sperma kiürülése gátolódik.

Kémiai hatások, sugárzás. Egyes kémiai és fizikai hatások is okozhatják a spermaképződés csökkenését vagy a spermák fokozott pusztulását. Ilyen a dohányzás, a túlzott alkoholfogyasztás, a különböző gyógyszerek, elsősorban a kemoterápiás szerek használata. A daganatellenes terápiában alkalmazott besugárzás szintén okozhat sterilitást.

Idegi eredet. A megtermékenyítés bekövetkezéséhez az erekció (merevedés) és ejakuláció (sperma kilövellés) zavartalan lezajlására is szükség van. Idegi eredetű merevedési zavart okoz a gerinc bizonyos szakaszának a sérülése, ezzel meggátolja a sikeres közösülést.

Pszichés okok. Napjainkban a férfi meddőséget leggyakrabban pszichés tényezők okozzák, ezen két mechanizmus gátoltsága folytán. A stressz, a nem kiegyensúlyozott párkapcsolat, a szociális és egzisztenciális bizonytalanság, az alkoholizmus mind a nemzőképesség csökkenését okozhatja, legtöbbször a hímvessző merevedési zavara (erektilis diszfunkció) formájában.

A női meddőség leggyakoribb okai között a petevezető károsodása, elzáródása, az endometriózis, a peteérés rendellenességei, a prolaktin szint emelkedése, a policisztás ovarium szindróma kialakulása, a korai menopauza, a jóindulatú méhüregi fibroidok, és a kismencedei összenövések szerepelnek.

Hormonális okok. A női meddőség egyik nagy csoportját a hormonális problémák jelentik. Ezekben közös, hogy a peteérés nem megy végbe, így a megtermékenyülés sem lehetséges. Az eltérések érinthetik a hipotalamusz, az agyalapi mirigy, a petefészkek, a pajzsmirigy, a mellékvesekéreg működését.

A peteérés rendellenességei. Az agy ovulációt szabályozó területének rendellenes működése, alacsony luteinizáló hormon (LH) és tüszőéretést serkentő hormon (FSH) szintet eredményezhet. Már a hormonális rendszer nagyon kis fokú megbetegedése is befolyásolhatja az ovulációt. A hipotalamusz-hipofízis rendszer rendellenes működését okozhatja sérülés, daganatos megbetegedés, túlzott testedzés illetve éhezés is. A prolactin hormon serkenti az anyatej termelését. Ha nem áll fenn terhesség, vagy nem szoptat az anya a magas prolactin szint (hiperprolactinaemia) befolyásolhatja az ovulációt. A prolactin szint megemelkedése, egyfelől a hipofízis daganatos megbetegedését jelezheti. Másfelől bizonyos gyógyszerek is megemelik a prolactin szintet. A terhességtől, illetve szoptatástól függetlenül megjelenő tejtermelés jelezheti a magas prolactin szintet.

Policisztás ovarium szindróma (PCOS). A policisztás ovarium szindrómában szervezete túl sok androgén hormont termel, befolyásolva az ovulációt. Ebben a betegségben a petefészkekben apró kis ciszták szaporodnak fel, valódi peteérés azonban nem történik. A peteérés elmaradása mellett sok

esetben a cukoranyagcsere zavara is fennáll, a betegek nemegyszer túlsúlyosak és megfigyelhető a férfias típusú szőrzet is. A betegség hormonkezeléssel vagy sebészi úton is kezelhető. Mai tapasztalat, hogy külső jelek nélkül is sok cystás petefészkek fordul elő. Ezek kialakulásáról még a tudomány nem tudott magyarázatot adni. Ezek nem valódi PCO szindrómák, és biztosnak látszik, hogy a stressznek fontos szerepe van a kialakulásukban. Szerencsére jól kezelhetők.

Korai menopauza. Korai menopauzáról beszélünk akkor, ha 35 éves kor előtt elmarad a menstruáció és megszűnik a peteérés. Bár a háttérben álló okot gyakran nem ismerik, bizonyos kórképeket kapcsolatba hoztak már a korai menopauzával, ide értve a különböző immunbetegségeket, sugár- vagy kemoterápiás kezelést, és a dohányzást.

A hormonális okok közé sorolható a fogamzásgátló gyógyszerek szedésének abbahagyását követő teherbeesési képtelenség. Ez az állapot is sikeresen kezelhető gyógyszeresen.

Mechanikai akadályok. A női meddőség másik nagy csoportjába olyan betegségek tartoznak, amelyek mechanikus úton teszik lehetetlenné a megtermékenyülést vagy a beágyazódást. Ide sorolhatók a hüvely, a méh és a petevezetők veleszületett eltérései (a szervek elégtelen kifejlődése vagy az alaki deformitások), amelyek többnyire műtéti úton kezelhetők.

A petevezető károsodása vagy elzáródása. A petevezető károsodását elsősorban a petevezeték gyulladással megbetegedése eredményezi (salpingitis). A legtöbb esetben háttérben egy szexuális úton terjedő betegség a *Chlamydia* fertőzés áll. Azonban sok *Chlamydia* pozitív páciens minden további nélkül teherbe tud esni. A petevezető gyulladása gyakran észrevétlen marad, azonban gyakran fájdalommal és lázzal járhat. A petevezeték károsodása jelentősen akadályt képezhet a fogantatás szempontjából, mivel a megtermékenyített petesejt nem lesz képes a petevezetéken keresztül eljutni a méhbe. A petevezető egyszeri gyulladása is megzavarhatja a megtermékenyülést, továbbá a méhen kívüli terhesség kockázata minden egyes petevezeték gyulladással nő.

Endometriózis. Endometriózisról beszélünk, ha a méhszövet a méhen kívül beágyazódik, és növekedésnek indul, befolyásolva a petefészkek, a méh és a petevezetők működését. Ezek a beágyazódott szövetek rendszeresen reagálnak a hormonális ciklusra, növekednek, majd minden hónapban nyálkahártyájuk vérzés kíséretében leöklődik, párhuzamosan a méh nyálkahártyájával. Ez a folyamat hegesedéshez, gyulladáshoz vezethet. Nagyon gyakran kismencedei fájdalom és meddőség is kialakul.

Kismencedei összenövés. Kismencedei összenövésnek valamilyen kismencedei gyulladás, vakbélgyulladás, hasúri vagy kismencedei műtét után, a kismencedei szervek körül kialakuló nagy mennyiségű hegszövetet nevezünk, mely összenövéseket okoz a szervek falai között.

Daganat és a daganatellenes kezelés. Egyes daganatok, például a női húgyivarszervi daganatok, gyakran súlyos meddőséget okoznak. Mind a sugár-, mind a kemoterápia befolyásolhatja a nők szaporodási képességét. A kemoterápia mind a nőknél, mind a férfiaknál károsíthatja a szaporodást és a termékenységet.

Egyéb okok. Számos egyéb ok állhat még a meddőség háttérben. Bizonyos gyógyszerek használata meddőség alakulhat ki. Az esetek többségében a meddőség a gyógyszer abbahagyásával rendeződik. A pajzsmirigy betegségei - akár alul-, akár túl működése, felboríthatja a menstruációs ciklust és meddőséghez vezetve. A késői ivaréréssel járó, illetve a menstruáció elmaradását okozó betegségek,

pl. a Cushing kór, a sarlósejtes anémia, a HIV/AIDS betegség, vesebetegségek és a cukorbetegség szintén befolyásolhatják a nők fogamzókéességét. A lisztérzékenység következtében fellépő hiánybetegségek szintén nehezítik a teherbe esést. A túlzott mennyiségű koffeinfogyasztás csökkenti a nők termékenységét.

A meddő pár kivizsgálása. A pár női tagja esetében természetesen a vizsgálat ugyanúgy egy rutin nőgyógyászati vizsgálatlal kezdődik, kismencedei ultrahangvizsgálattal kiegészítve. A peteérés megléte döntő jelentőségű. Ennek felderítéséhez a ciklus adott napjain hormonszint-meghatározásokra van szükség, amit kiegészítenek ultrahangos követéssel is. Hasznos lehet az ébredési hőmérséklet mérése pár hónapig, ebből a szakember fontos következtetéseket tud levonni. Az ún. posztkoitális teszt során a közösülést követően eltávolítják a méhnyak-nyákot és ebben vizsgálják az élő spermiumok számát. Segítségével fény derülhet arra, ha esetleg a teherbeesést a nyákban jelenlevő antitestek gátolják. Ezen vizsgálat előtt még érdemes alpból egy spermatológiai vizsgálatot a férfinél elvégezni, ahol a spermák száma minősége megállapítható. A petevezetők átjárhatóságának vizsgálata a kivizsgálás egy következő foka. A beavatkozás során kontrasztanyaggal vizsgálják a petevezetők állapotát. Laparoszko-pos eljárással vizsgálhatók a kismencedei szervek, például a petefészkek, vagy a petevezetők (azok átjárhatósága) is. Az ún. hiszteroszkópia alkalmazásával a méh belfelszíne is láthatóvá tehető, így kimutathatók az esetleges fejlődési rendellenességek.

Megoldások a meddőségre. A kezelés természetesen mindig az okok ismeretében lehetséges. Egyszerűbb esetben - amennyiben hormonális probléma áll a háttérben - gyógyszeres kezeléssel kiváltható a peteérés. Ha a petevezetők átjárhatósága akadályozott, akkor műtéti úton lehet esély az elzáródás megszüntetésére.

A *mesterséges megtermékenyítés* (artificial insemination, AI) módszerét elsősorban akkor alkalmazzák, ha az ondó minősége nem teszi lehetővé a spontán teherbeesést. A gondolat, hogy szexuális aktus nélkül ejtsenek teherbe egy nőt nem új keletű. A XIV. századtól kezdődően folyamatosan végeztek kísérleteket az állattenyésztésben, amelyek alkalmazását a XVI. századtól emberekben is kipróbálták. Az emberen végzett eredményekről az első biztos információ 1770-ből származik, amikor Angliában *John Hunter* vezette sikerre az eljárást. Az eljárás lényege, hogy a nő ovulációs időszakában, esetleg peteérést serkentő gyógyszerek alkalmazása után, a férfi hímivarsejtjeit a petevezetékbe helyezik annak érdekében, hogy a petesejt megtermékenyülését ilyen módon segítsék. A férfit érintő meddőség esetén alkalmazzák, általában az indokolja, hogy a spermiumok száma nem megfelelő, illetve azok mozgási vagy alaki rendellenességben szenvednek. Jelenleg ez talán a legegyszerűbben kivitelezhető és egyben a leginkább költségkímélő forma is. Lényege, hogy a megtermékenyítés a férfi ivarsejtjével az anya testén belül történik.

A ma széleskörűen alkalmazott mesterséges megtermékenyítés lehet homológ és heterológ egyaránt. A homológ inszemináció esetében ismert apa (férj vagy élettárs) ivarsejtjeit használják az anya megtermékenyítéséhez, az újabb felfogás szerint ez nem is mesterséges, hanem csupán elősegített fogamzás (assisted method). A módszer sikeres kivitelezése maradéktalanul lehetővé teszi a szülőknek, hogy genetikailag teljes egészében saját gyermekük legyen. Etikailag ez a beavatkozás elfogadhatónak minősül a közfelfogás szerint is. Ilyenkor az apa felelősségvállalása feltételezhető, de vannak furcsa esetek, amelyek elgondolkodtatóak (pl. halott férj mélyfagyasztott ondójának felhasználása). A gyermek utáni vágy nem jog az önálló személyiségű gyermek kizárólagos

biztosítására. Az önálló életre még csupán korlátozottan képes, de önálló személyiséggel rendelkező utódnak mindkét szülői háttérre igénye van. A heterológ inszemináció esetében a megtermékenyítés adományozott, donor hímivarsejttel történik.

Asszisztált reprodukciós technikák (ART) etikai szempontból

In vitro megtermékenyítés

Az 1930-as években az amerikai George Pincus vizsgálta először az állati, később az emberi peteérés folyamatát, s nála jelenik meg először az „*in vitro*” kifejezés is, és ő számolt be először az első sikeres állati *in vitro* megtermékenyítéssel történő születésről. Itt kell megjegyezni, hogy ebben az időben, 1932-ben jelent meg Aldous Huxley Szép új világ című munkája, amelyben – bár utópisztikus műnek szánta – az *in vitro* fertilizációt sok tekintetben úgy írja le, ahogyan azt jelenleg ismerjük. Az *in vitro* megtermékenyítés (*in vitro* fertilisation, IVF), másnéven „lombikbébi” eljárást, más kutatók sikertelen vagy megkrédojelezhető eredményei után, Patrick Steptoe és Robert Edwards tizenöt éven át tartó labormunkával és kísérletezéssel dolgozta ki. A tudományos áttörés 1978-ban érkezett el, ekkor született meg Angliában az első *in vitro* fertilizációval fogant gyermek, Louise Brown. Robert Edwards *in vitro* fertilizáció terén végzett munkásságáért 2010-ben Nobel-díjat kapott. A sikert követően csak az első öt év alatt 58 új kutatócsoport jött létre, s közel 600 születés történt világszerte, mára pedig világviszonylatban hozzávetőlegesen három és fél millió gyermek született *in vitro* fertilizáció útján.

Az eljárás során peteérést elősegítő gyógyszereket alkalmaznak, majd a megérett petesejteket leszívják a petefészekből. Az előzetesen előkészített spermiumokkal megtermékenyítik a petesejteket, majd az így keletkezett embriókat néhány napig megfelelő környezetben tartják, az osztódásokat figyelik. A sejtcsoportokat ezután bejuttatják a méhbe, ahol szerencsés esetben megtapadva létrejön a terhesség. A fel nem használt embriókat lefagyasztják.



A lombikbébi program, amelynek során az anyai testen kívül hoznak létre embriókat, jogi és etikai szempontból a mesterséges ondóbevételnél jóval bonyolultabb, összetettebb és érzékenyebb megítélést kíván, hiszen ez még inkább beleavatkozik az utódnemzés természetes folyamatába. Ebből fakadóan megoldandó problémaként jelentkeznek például az eljárás hatékonyságának bizonytalanságai, az embrióval való manipulálási, visszaélési lehetőségek, a felhasználásra nem kerülő embriók további sorsa, a születendő gyermek nemének megállapíthatósága, az elhunyt partner ivarsejtjének posztmortem felhasználása. A következmények beláthatatlanságára utalva a *Nature* egy 1978-as vezércikke egyenesen a nukleáris kísérletekhez hasonlította az asszisztált reprodukció nyomán felvillanó lehetőségeket. További nehézség, hogy a szülésre vállalkozó nőnek várhatóan többes terhessége áll elő. Másrészt természetes közeg-e a fejlődés kezdetétől a lombik közege az új embrió, önálló emberi élet számára. A spermabankok produktumainak felhasználása sem etikailag, sem biológiailag nem támogatható alapos megfontolások nélkül. (Ellenőrizhetetlenné válnak a genetikailag nem kívánatos összekapcsolódások, felmerül a kérdés, hogy ki kinek a testvére.)

Mivel az *in vitro* fertilizáció során több embrió jön létre, mint ahányat beültetnek, lefagyasztott embriók százezrei várnak sorsukra fagyasztva tároló laboratóriumokban (számuk az Egyesült Államokban több mint ötszázezer). Ezek valakiknek a gyermekei, akik felelőtlenségből fogantak, és most várják, hogy szüleik döntése nyomán megszülessenek, vagy megsemmisítsék, illetve orvosi kísérletekben pusztítsák el őket többnyire azért, hogy embrionális őssejt vonalakat nyerjenek belőlük. Nem kétséges: minden kormánynak nyomós érdeke, hogy megvédje az emberi életet ettől a sorstól.

Az ivarsejtek petevezetőbe juttatása

Az *in vitro* fertilizáció mellett létezik néhány más lehetőség a meddő párok segítésére. Az ivarsejtek petevezetőbe juttatásának technikáját (gamete intra fallopian transfer, GIFT) 1984-ben fejlesztették ki. Az *in vitro* fertilizációhoz hasonlóan az előkészített petesejteket itt is kiemelik az anya testéből, de azokat a hímivarsejtekkel együtt közvetlenül a petevezetőbe helyezik vissza, tehát a megtermékenyülés annak természetes közegében megy végbe, nem pedig a Petri csészében megtermékenyült petékből fejlődő embriókat juttatják vissza a méhbe. A GIFT-módszer akkor alkalmazható, ha az anyának legalább az egyik petevezetője átjárható. Olyan nőknek is javasolják ezt az eljárást, akiknél a meddőséget méhnyaki illetve immunológiai tényezők okozták, melyek megakadályozzák, hogy a spermiumok elérjék a petesejtet a petevezetőben. Bár a GIFT-módszer még inkább invazív technika, mint a hagyományos IVF, mégis használják olyan párok, akiknek a vallása tiltja az *in vitro* megtermékenyítést. Magyarországon először 1988-ban született gyermek *in vitro* fertilizáció útján, aki a GIFT-módszer segítségével fogant.

A zigóta petevezetőbe juttatása

A zigóta petevezetőbe juttatás technikája (zygote intrafallopian transfer, ZIFT) egy olyan meddőség kezelő eljárás, amit akkor használnak, ha a petevezető elzáródás miatt nem tud a pete és a spermium találkozni. A petéket begyűjtik a női szervezetből és *in vitro* körülmények között megtermékenyítik. A létrejövő egysejtes zigótát laparoszópiával juttatják vissza a petevezetőbe. Tehát ellentétben a hagyományos *in vitro* fertilizációval, mihelyt megtörtént a megtermékenyítés, a zigóta visszakerül az anyatestbe s nem a méhüregbe, hanem a petevezetőbe. A módszer az előbbi GIFT eljárásnak egy változata, a sikeressége 64,8% az összes esetre számítva. A ZIFT módszert olyan meddőségi esetekben használják, ahol legalább az egyik petevezető átjárható és más módszerek sikertelenek

voltak. Mindemellett két beavatkozást igényel és az *in vitro* fertilizáció hasonló vagy jobb sikerrel jár, így nem marad érv az alkalmazása mellett. Ennek megfelelően csökken a használata.

In vitro megtermékenyítés intracitoplazmatikus spermiuminjekcióval

A spermium közvetlenül a petesejt citoplazmájába injektálásának technikáját (intracytoplasmic sperm injection, ICSI) olyan párok számára fejlesztették ki, akiknél a normál megtermékenyítés esélye nagyon kicsi a férfi rendkívül alacsony életképes spermium száma miatt (azoospermia). A férfi meddőség oka lehet genetikai eredetű, ami a spermiumtermelés zavarát okozza vagy a kivezető csövek elzáródása illetve más eltérése. Előfordulhat olyan férfiaknál is, akiknek súlyosan megsérültek az ivarszervei, vasectomiát hajtottak rajtuk végre, vagy kemoterápiás illetve sugárkezelést kaptak hererák miatt. Az ICSI eljárás sikeressége bebizonyította, hogy a petesejtet nem csak a pete és spermium membránjának fúziójával lehet aktiválni, hanem a spermium fejében levő faktorok is képesek erre.

A fenti új módszereket sok országban bevezették, és sikeresen alkalmazni kezdték, de jogi helyzetük sok esetben nem volt tisztázott. Nem volt egyértelmű, hogy minek minősülnek ezek, kísérletnek, gyógykezelésnek vagy szolgáltatásnak. Etikai állásfoglalásokat is csak a nyolcvanas évektől tettek különböző bizottságok vizsgálatai alapján. Az első törvényi szintű szabályozás 1984-ben, Ausztráliában készült el. Európában az első úttörő törvény Svédországban született szintén 1984-ben. Sok esetben a jogi szabályozás ellenére is heves viták bontakoztak ki, az előkészítő munkák során nem kellően tisztázták az embrió státuszát és védelmét az anyatesten kívüli művi megtermékenyítés során, vagy nem voltak egyértelműek az *in vitro* fertilizációval szorosan összefüggő új vizsgálati technológiákkal kapcsolatos szabályok.

Hazánkban az Egészségügyi Tudományos Tanács már az 50-es évektől kezdődően működik, de nem igazán fejtette ki tevékenységét a kérdés etikai értékelésében. Az egészségügyről szóló 1972. évi II. törvény még nem említi az asszisztált reprodukciós technikákat, azokat az egészségügyi miniszter egy alacsonyabb szintű jogszabállyal, a szükséges és hiányos 12/1981 (IX. 29) EüM. rendelettel szabályozta. Jelenleg az asszisztált reprodukciós eljárások igénybevételének lehetőségét, illetve az ivarsejtekkel és embriókkal való rendelkezésre vonatkozó szabályokat az 1997. évi CLIV. törvény IX. fejezete, valamint a 30/1998. (VI. 24.) NM rendelet tartalmazza. A törvény értelmében az embrióbeültetéssel végzett eljárások során legfeljebb három (meghatározott, nehezebb esetekben legfeljebb négy) embrió ültethető be egyidejűleg. Magyarországon a rendszerváltozást követő évektől megemlítenéd még az Egészségügyi Tudományos Tanácson belül működő Humánreprodukciós Bizottság tevékenysége, amely e területen az egészségügyért felelős miniszter javaslattevő, tanácsadó, döntéshozó testületként funkcionál, s a beavatkozásokat végző intézmények engedélyezési eljárásainál is közreműködik.

A történelmi egyházak közül a katolikus egyház kezdett viszonylag korán foglalkozni az asszisztált reprodukciós etikai kérdésekkel, s ellenezte az új reprodukciós technikákat a legkövetkezetesebben. Elsőként a Szentszék 1897-ben utasította el a heterológ inszeminációt, de annak homológ formáját *XI. Pius pápa* még megengedhetőnek tartotta. *XII. Pius* azonban egy 1949-ben elmondott beszédében már mindkét típust kategorikusan megtiltotta a házastársi aktus természetes, személyes, egy testben való egyesülés jellegére hivatkozva. 1987-ben a Hittani Kongregáció adta ki a *Donum Vitae* című dokumentumot, majd 1995-ben *II. János Pál pápa* az *Evangelium Vitae* kezdetű enciklikát. Ezek alapján a heterológ megtermékenyítés morálisan megengedhetetlen, ellentmond a házasság

egységének, a házafelek méltóságának és a szülői hivatásnak. Rögzítésre került, hogy a homológ *in vitro* fogantatás sem a házastársak specifikus egyesülési aktusának kifejeződése és gyümölcse. A homológ művi ondóbevitel csak akkor megengedett, ha a technikai segítség nem a házastársi aktust helyettesíti, hanem csupán megkönnyíti annak természetes célját elérni. Az embrióval való kísérleteket a dokumentum tiltja, hiszen az egyházi tanítás szerint a fogamzástól kezdve emberről van szó, a manipulálási lehetőségek pedig ellentmondanak annak a tiszteletnek, ami minden emberi lénynek jár. Ennek megfelelően azonban megengedhetőek egyes beavatkozások, ha azok az embrió gyógyítását, az egészségi állapotának javítását célozzák.

Petesejt ajándékozás, béranyaság

Orvosilag és társadalmilag indokolható eljárások, de erkölcsi megfontolások nem támogatják ezeket a módszereket. Az okok is rendkívül eltérőek, amelyek miatt egyes párok béranyát fogadnak: legtöbbször egészségi problémák miatt nem képes kihordani az anya saját gyermekét, de vannak, akik nem akarnak kilenc hónapot áldozni a várandósságra, vagy féltik külsejüket a megváltozástól. Sok híres sztár (Alla Pugacsova, Sarah Jessica Parker, Nicole Kidman) vagy homoszexuális pár (Elton John és David Furnish) nevel béranyától született gyermekeket. A piac bővülésével ma már nemcsak az igazán jómódúak, hanem egyre több gyermekre váró pár vagy akár egyedülálló válhat így biológiai szülővé.

Az 1997-es magyar egészségügyi törvény lehetővé teszi az ivarsejt-adományozást reprodukciós eljárás céljából bármely 18 és 35 év közötti, cselekvőképes személy számára. A szűrővizsgálatok nagyon szigorúak (genetikai, pszichológiai, virológiai, bakteriológiai és más laboratóriumi vizsgálatok). Magyarországon 2005 óta donormintát nemcsak házaspár igényelhet, hanem egyedülálló nő is, amennyiben életkora vagy egészségi állapota (meddőség) következtében gyermeket természetes úton nagy valószínűséggel nem vállalhat. A hatályos jogszabályok alapján az embrióadományozás anonim. A 1997-es egészségügyi törvény nem rendelkezik azonban a béranyaság vagy dajkaanyaság - ez utóbbi esetben a gyermeket kihordó nő nem kap ellenszolgáltatást - kérdéséről. Ezek a kategóriák nem szerepelnek önálló büntetőjogi tényállásként a Büntetőtörvénykönyvben sem. A béranyasághoz hozzájárulót a családi jogállás megsértése miatt büntethetik. A béranyaság vagy dajkaanyaság a világ számos országában engedélyezett, egyes amerikai államokban, valamint Indiában és Ukrajnában lassacskán önálló iparágga válik. Míg Amerikában legalább 20 millió forintot kell ezért fizetni, Indiában csupán a negyedét. A magyar jog szerint azonban a szülő nő a gyermek anyja, így az ő nevének kell az anyakönyvi kivonatba kerülnie. Bűncselekmény, ha helyette a biológiai anya nevét írják a dokumentumba, függetlenül attól, hogy olyan országban teszik, ahol legális a béranyaság. Az az orvos, aki ilyen célú embrió-beültetést végez, az emberi test tiltott felhasználása miatt öt év szabadságvesztéssel sújtható. A büntetőjogi fenyegetettséget el lehet kerülni, ha a hivatalos papírokba a szülőanya és a biológiai apa neve kerül, majd a pár (a biológiai anya és apa) örökbefogadja a gyermeket. Ez azonban hosszú időt vehet igénybe és közben zsarolhatóvá válik a család. Ráadásul az ellenérték fejében történő örökbefogadást mind a magyar, mind a nemzetközi jog tiltja. Ha kiderül, hogy valaki mégis pénzt ad a gyermekért, a bíróság el is veheti tőle a gyereket. Mindezek mellett hiába köt a pár szerződést a béranyával, ha végül mégsem akarja átadni a megszületett gyermeket, nem kényszeríthető, sőt a biológiai apától tartásdíjat is követelhet.

Pszichológiailag is nagy terhet vesz magára az, aki béranyaságot vállal, mivel biológiailag, orvosilag igazolható, hogy a várandós anya és magzata között olyan érzelmi kapcsolat alakul ki, ami szülés után, vagy később lelki konfliktus okozója lehet. A többség esetében a segítőkészség a fő motiváció. Mások könnyű pénzkeresetnek tartják ezt a lehetőséget, de rá kell jönniük, hogy nem az. A kutatások szerint az anyaság állapota különleges, az anya és gyermeke közti kötődés már a várandósság alatt kialakul. A béranyák egy része igyekszik magában elnyomni ezt az érzést, és úgy végigcsinálni az egészet mintha semmi közük nem lenne a magzathoz, ez azonban lehetetlen. Végül elkerülhetetlen a lelki megrázkódtatás, ami a világra jött gyermekről való lemondással jár. A fentiekhez hasonló megfontolások vonatkoznak a „szívességéből” végzett megtermékenyítésre is.

Érdekcsoport	sperma 1	pete 2	kihordás 3	gondozás 4	mesterséges megtermé- kenyítés 5	<i>in vitro</i> megtermé- kenyítés 6	születés előtti teszt 7	beültetés 8	kidobás/ abortusz 9
A feleség									
B férj									
C embrió/ magzat/ gyerek									
D donor (férfi)									
E donor (nő)									
F póttanya / béranya									
G örökbefogadó 1									
H örökbefogadó 2									

A fenti táblázat halványszürke rovatai mutatják a „hagyományos” gyermekvállalás eseményeit és az azokban résztvevőket. A modern orvostudomány kiszélesítette a lehetőségeket, melyek technikai nehézségeiken túl, etikailag is megkérdőjelezhetőek.

Az ENSZ 1948-ban megfogalmazott Emberjogi Nyilatkozatának 16. fejezete kimondja, hogy „érett korú férfinak és nőnek faji, nemzetiségi vagy vallási megkülönböztetés nélkül joga van összeházasodni és családot alapítani”. Hogyan kellene majdnem 70 évvel később ezt újrafogalmaznunk, amikor a társadalmi normák annyira megváltoztak, és a nyugati országokban teljesen elfogadottá vált, hogy emberek házasságon kívül szexuális kapcsolatban éljenek, akár ellenkező, akár azonos neműek? A reprodukciós jog kényes kérdés. Az Emberjogi Nyilatkozatban a házaspároknak címzett jog kiterjeszhető-e az élettársakra, a nem házasokra, a homoszexuális párokra illetve egyedül állókra? Van-e köze másoknak ahhoz, hogy valaki gyermeket szeretne? Van-e etikai ellenvetés az ellen, hogy ha az asszisztált reprodukciós technikák lehetővé teszik, hogy olyan embereknek is lehessen gyereke, akiknek másképpen nem lehetne?

Sokaknak tetszik az asszisztált reprodukciós technikák által létrehozott látszólag nagyobb választási szabadság. Figyelembe kell azonban vennünk az eljárások dehumanizáló hatásait. Ezek a módszerek sokkal kevésbé természetesebbek, a fogamzás orvosi eseménnyé, egy sikeres kísérletté válik, szemben a szerelmi aktsussal. Maga az *in vitro* fertilizációs eljárás nemcsak egyszerűen orvosi szempontból jelentős, szembesülni kell azzal, hogy olyan családtípusokat hívott létre, amelyek a tradicionális keretbe már illeszthetők be, s amelyek az eljárás sikeressége nélkül nem is léteznének. Az

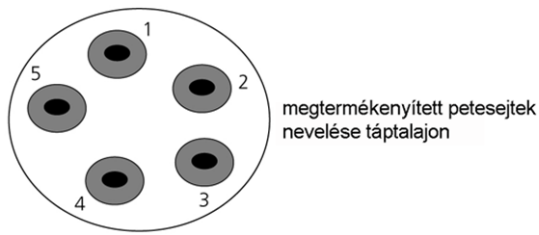
örökbefogadás tökéletes megoldásnak tűnhet erre a szociális problémára, de sok meddő pár nem hajlandó erre, még akkor sem, ha az asszisztált reprodukciós technikák nem is járnak sikerrel.

Az asszisztált reprodukciós technikák elég drágák, különösen, ha figyelembe vesszük az alacsony sikerességi mutatókat, így felmerül a kérdés, hogy elvárható-e, hogy szolgáltatásként, államilag támogatott módon legyenek hozzáférhetőek mindenki számára? Mennyire súlyos problémának számít a meddőség? Vannak-e ennél fontosabb egészségügyi feladatok, melyek inkább igénylik (prioritás) a pénzügyi forrásokat és a technikai hátteret (pl. orvosok ideje, kórházi felszerelés, stb.)? Elérhetőek legyenek-e az asszisztált reprodukciós technikák szolgáltatás szinten 40 év feletti nők, egyedül álló emberek illetve homoszexuális párok számára? Ha csak saját költségen lehet hozzájutni ezekhez a lehetőségekhez, akkor a gyermekhez jutás esélye összekapcsolódik az anyagi helyzettel, ami diszkriminációhoz vezet. Vannak további súlyos kérdések, amik az akaratukon kívül érintettek sérülő jogaira vonatkoznak: Sérül a gyermek szülőkhöz való joga, mert nem ismerheti a genetikai szüleit, vagy rá kell jönnie, hogy csak ivarsejt adományozók voltak. A béranya lelki szenvedést él át, amikor el kell vágnia az általa kihordott gyermekhez fűződő szoros kapcsolatát. A férj vagy élettárs visszavonhatja beleegyezését, hogy felesége olyan gyermeket foganjon, akivel ő nem áll genetikai kapcsolatban. A gyermekhez jutás nem alapvető emberi jog. A gyermek nem tárgy, amit bárki megszerezhet vagy birtokolhat. A meddőség súlyos teher, ám az emberi méltóságot nem szabad feláldozni azért, hogy valaki gyermekhez jusson.

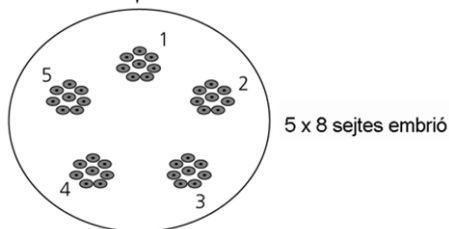
Pre-implantációs genetikai diagnózis (PGD)

A beültetés előtti genetikai diagnosztika az embriók szelektálására szolgáló technika. Olyan termékeny pároknál alkalmazzák, akik bizonyos genetikai betegségtől tartanak. Célja, hogy *in vitro* megtermékenyítés után az adott betegségben nem szenvedő, illetve valamilyen kívánt genetikai tulajdonsággal rendelkező csecsemő szülessen. *In vitro* megtermékenyítéssel több embriót hoznak létre, amelyeket nyolcsejtes stádiumig engednek fejlődni, majd mindegyik embrióból kivesznek egy vagy két sejtet. A sejtek elemzésével megállapítják, hordozza-e az embrió az adott betegséget. A vizsgálatot embrióbiopsziának nevezik. A vizsgált rendellenességet nem hordozó embriókat implantálják, azaz beültetik a méhbe. A többi embriót, ha egészségesek, lefagyasztják. A betegséget hordozó, illetve a kívánt genetikai tulajdonsággal nem rendelkező megsemmisítik, vagy kutatási célra használják.

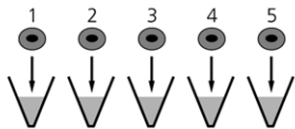
1. *In vitro* fertilizáció



2.



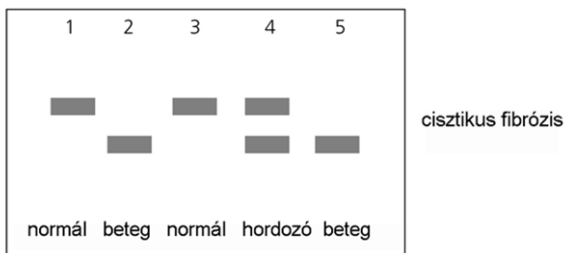
3. Mindegyik embrióból egy sejt eltávolítása



4. Az összes DNS felsokszorozása PCR-rel

5. Egy gén kiválasztása megfelelő primerekkel

6. A beágyazandó embrió kiválasztása gélkép alapján



A pre-implantációs genetikai diagnózis folyamata

A preimplantációs genetikai diagnosztika nem kezel, és nem gyógyít. Célja, hogy az *in vitro* megtermékenyítéssel létrehozott embriókban kimutasson bizonyos örökletes betegségeket, hogy számos embrió közül kiválaszthassák azokat, amelyek genetikai rendellenességtől mentesek. A preimplantációs géndiagnosztika gyakorlata azt a mentalitást erősíti, amely válogat és félredob. Az eljárás célja, hogy kiválassza a beteg embriókat, hogy azután elpusztítsa őket. A szülők és a testvérek számára nyilván kevésbé megrázó, ha az embrió a laboratóriumban pusztítják el, mint ha ezt később, a terhesség folyamán teszik, mivel érzelmileg nem kötődnek annyira egy embrióhoz, mint a néhány hónapos magzathoz. Ha nem is tudatosítják, a tett erkölcsi súlya ugyanakkora, és ugyanúgy kialakulhatnak az abortusz utáni pszichikai tünetek.

A beültetés előtti genetikai diagnosztika széleskörű használatának szociális vonatkozásai is vannak. Óriási demográfiai változásokat okozhat, ha a válogatás következtében a férfi/nő arány eltolódik. A nem az egyed integritásának csak egyik meghatározója, s ha az utód nemének megválasztását

szabadságjogként értelmeznénk, akkor ez elvezethet az egyedi integritás egyéb paramétereinek megválasztásához. Egy másik nem várt következmény a hagyományos kétszülős családok számának csökkenése. Egy ember tulajdonságainak kialakításában a nevelés és a környezet mellett a genetikai örökség meghatározó. A házastárs (szexuális partner) megválasztása sokáig az egyetlen módja volt a születendő gyermek genotípusának befolyásolására. Utólagos válogatásként egyes kultúrákban a csecsemőgyilkosság is elfogadott volt (fiú gyermek preferencia, Taügetosz (Ταῦγετος)). A *Francis Galton* által elindított eugenika tudománya mindazokkal a hatásokkal foglalkozik, amelyek egy faj veleszületett kvalitásait javítják, és amelyek ezen kvalitások lehető legelőnyösebb kifejlődését elősegíthetik. A betegnek, nem kívánatosnak ítélt embriók elpusztítása negatív eugenika.

Magyarországon az embriókutatással kapcsolatos kérdésekről is az 1997. évi CLIV. törvény rendelkezik, amely kimondja:

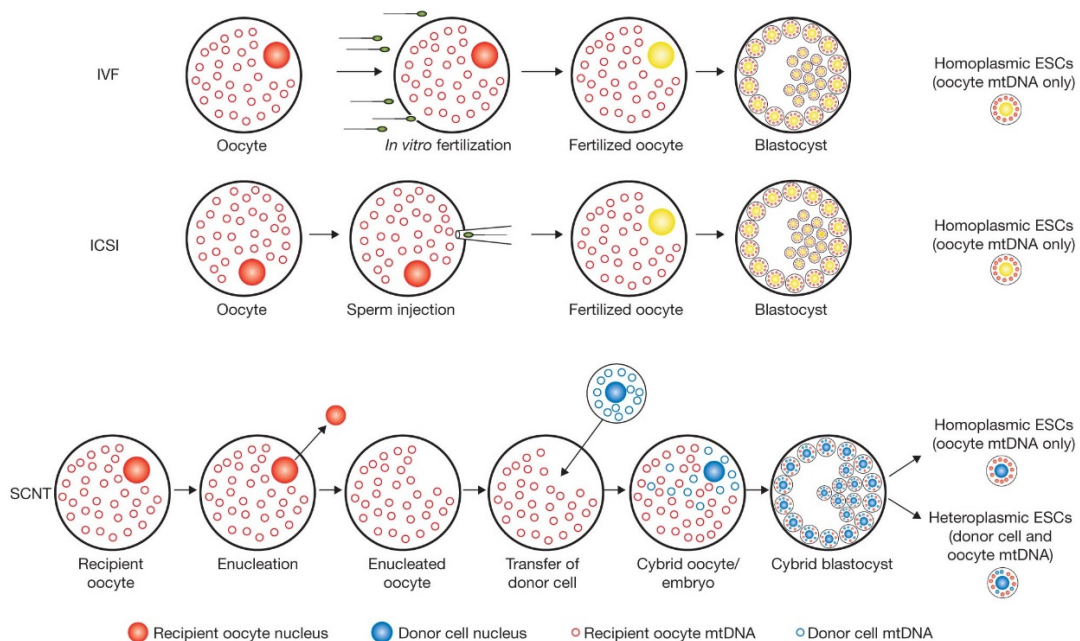
- Embrió kutatási célból nem hozható létre, kutatáshoz csak a reprodukciós eljárások során létrejött embriót szabad felhasználni;
- Embrió állat szervezetébe nem ültethető, emberi és állati ivarsejtek egymással nem termékenyíthetők meg.
- Embriót több embrió vagy eltérő, vagy további sajátossággal rendelkező egyed léthozatalára felhasználni nem lehet, egymással genetikailag megegyező egyedek nem hozhatók létre.
- Az utód nemének születése előtti megválasztására irányuló eljárások a nemhez kötötten öröklődő megbetegedések felismerésére vagy a megbetegedések kialakulásának megelőzésére végezhetők.

Más országokban kevésbé szigorú a törvényi szabályozás. Nagy-Britanniában és az Egyesült Államokban például egészen szabadon kezelik a preimplantációs géndiagnosztikát. A brit Termékenységügyi és Embriológiai Hatóság (HFEA) 2013 áprilisában hagyta jóvá azt az eljárást, amellyel egy harmadik személy DNS-ét is implantálhatják a mesterséges megtermékenyítéssel létrehozott embriókba. A HFEA, amely a világ egyik legliberálisabb egészségügyi hatósága, elsőként engedélyezte az ember-állat hibridekkel történő klónozási kísérleteket, az eugenikus szűrést, a nem megválasztását és az „életmentő embriók” létrehozását. Nagy-Britanniában az embriók kozmetikai – pl. szemszín szerinti – szűrése is megengedett.

Az utóbbi években az Egyesült Államokban is több tucat „háromszülős” csecsemő született (a fogamzás nehézsége miatt az anyák petesejtjébe női donortól származó géneket juttattak a megtermékenyítés előtt, így a gyermekek két nőtől és egy férfitől örökölték génjeiket). A legtöbb tudós ódzkodik az emberi csíravonal megváltoztatásától, mert az az emberi faj alapszerkezetét bolygatja meg. A *transzhumanizmus* (vagy poszthumanizmus) ideológiája, amely az Egyesült Államokban született meg az 1990-es években, azt állítja, hogy a tudomány és a technika képes tökéletesíteni az ember meglévő testi és szellemi tulajdonságait, és így új emberfajták hozhatók létre. Sokan tartanak attól, hogy a csíravonal megváltoztatásával a jövőben új, különleges tulajdonságokkal – pl. rendkívüli erővel, intelligenciával – rendelkező emberfajták kifejlesztésére tesznek majd kísérletet. A preimplantációs diagnosztika azzal, hogy termékeny szülőknak ajánlja a lombikprogramot, hogy genetikai alapon választhassák ki leendő gyermekük tulajdonságait, a transzhumanizmus malmára hajtja a vizet.

A meddőség kezelése korlátozott klónozással

Az asszisztált reprodukciós technikák között új embrió létrehozására a legnagyobb horderejű lehetőség a szomatikus sejtmag átültetéssel (SCNT) kombinált klónozási módszerben rejlik. A módszert először birkán alkalmazták sikeresen, így született a híres Dolly birka. Az eljárás során egy petesejtet megfosztanak saját sejtmagjától, ezáltal eltávolítják belőle a genetikai állományt, vagyis a DNS molekulákat. Ezt követően egy már differenciálódott testi sejtől kiveszik a sejtmagot. Majd a testi sejt sejtmagját a magjától megfosztott petesejtbe ültetik be. Ennek következtében (ma még nem teljesen ismert módon) a testi sejt magjának genetikai órája „lenullázódik”. Ez azt jelenti, hogy a DNS állomány korábbi szelektív működése megszűnik, s előlről indulhat egy teljes organizmus fejlődése. A korábbi szelektív működésen azt kell érteni, hogy a DNS állomány korábbi tulajdonosa, a testi sejt működése során csak azokat a géneket használta fel, amelyek feladatának ellátásához kellettek, holott genetikai állománya az egész szervezet „tervrajzát” tartalmazza. Ez a testi sejt tehát már differenciálódott, „szakosodott” egy feladatra. A petesejt sejtplazmájának hatására azonban elveszti ezt az elkötelezettségét. Ezután a DNS állománnyal így ellátott petesejtet egy nőstény állat méhében ültetik (béranya), amely aztán szerencsés esetben természetes módon kihordja és megszüli az ebből fejlődő magzatot.

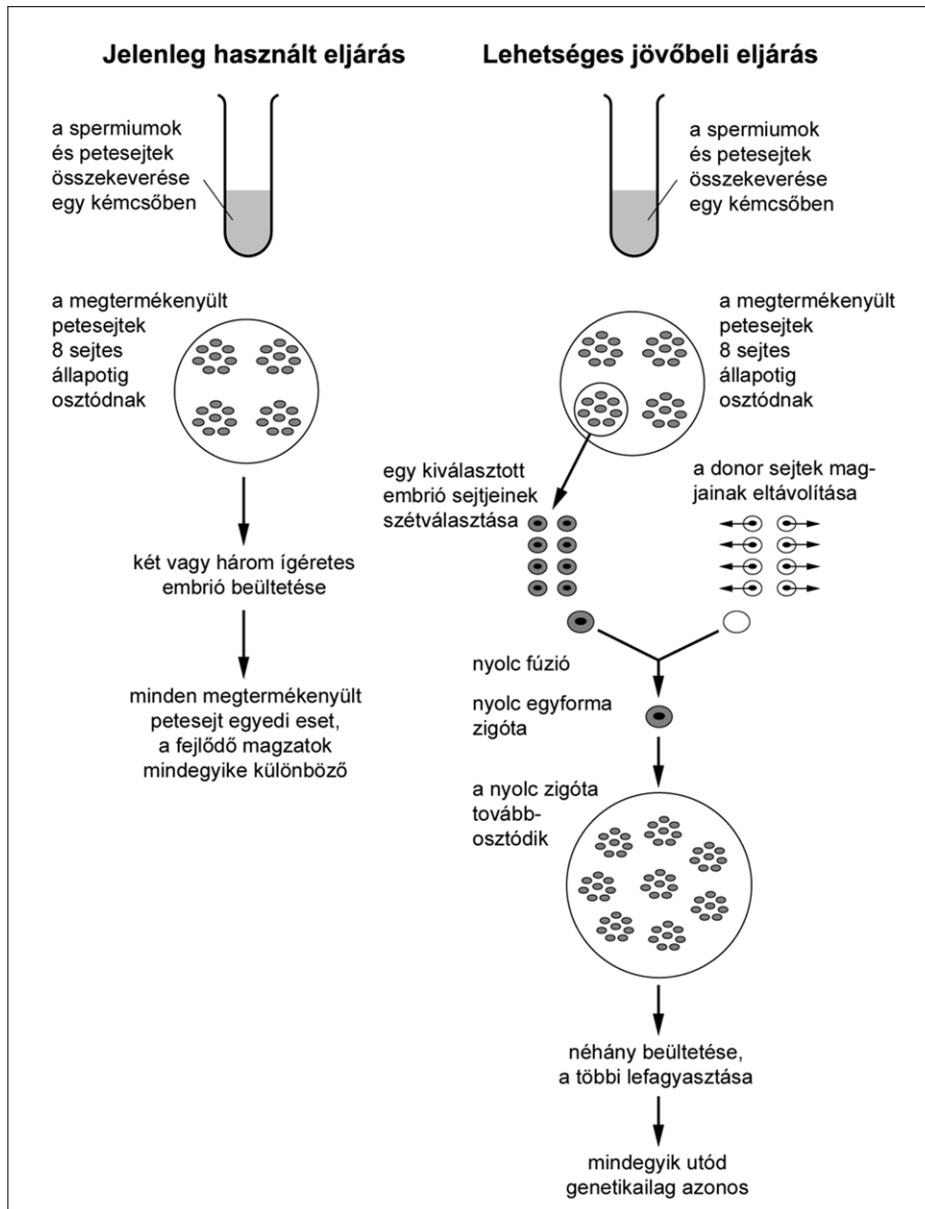


Három asszisztált reprodukciós technika, az *in vitro* megtermékenyítés (IVF), az intracitoplazmatikus spermium injektálás (ICSI) és a szomatikus sejtmag átültetés (SCNT) összehasonlítása (ESC - embrionális őssejt, mtDNA - mitokondriális DNS)

A birka után más emlősöknél is eredményesen alkalmazott módszer minden bizonnyal emberen is működik, bár kockázatos, mert egyelőre alacsony a sikeressége. Egy másik veszély, hogy a testi sejt magjának már öregedő DNS-ében a gének negyede valószínűleg felhalmozott hibákat tartalmaz.

Az alábbi ábra a klónozás egy lehetséges változatát mutatja összevetve a jelenleg használt *in vitro* megtermékenyítési módszerrel. Ennél az új technikánál néhány sejtosztódáson át hagyják fejlődni az

in vitro megtermékenyített petesejtet, majd a 8 sejtes embrió sejtjeit szétválasztják, és a magjukat eltávolítják. Ezeket a sejtmagokat olyan donor petesejtbe ültetik át, melyekből a saját magjukat előzőleg eltávolították. Az eljárás előnye, hogy nem igényel többszörös hormonkezelést, és a donor egy sejt nem egy egyén. A keletkező utódok genetikailag mind megegyezők, tehát egyeseket lefagyasztnak és csak később ültetik be őket, akkor különböző korú egypetéjű ikrek szülehetnek.



A meddőség egy lehetséges jövőbeli kezelési módja a korlátozott klónozás, mely megtermékenyített petéből származó embrionális sejtekből indul (jobb oldal) összehasonlítva a jelenleg használt *in vitro* megtermékenyítési módszerrel (bal oldal)

A reprodukciós klónozás ötletét a legtöbben elutasítják. A brit kormány a 2001-ben kiadott Humán Reprodukciós Klónozásról szóló rendeletében megtiltotta, hogy női szervezetbe olyan humán embriót ültessenek, amely nem megtermékenyítéssel jött létre. Ehhez hasonlóan szigorú a szabályozás más

országokban is, ennek ellenére időről-időre felröppennek ellenőrizhetetlen hírek sikeres emberi embrió klónozásokról.

Felhasznált irodalom

Ben Mepham: Bioethics - An introduction for the biosciences. Second Edition. Oxford University Press, 2008 (ISBN 978-0-19-921430-3)

Scott F. Gilbert, Anna L. Tyler, Emily Zackin: Bioethics and the New Embryology: Springboards for Debate. Sinauer Associates, Inc., 2005 (ISBN 978-0-7167-7345-0)

Navratyil Zoltán: Az asszisztált reprodukciós eljárások főbb fajtái és történeti kialakulásuk az etikai-jogi reakciók tükrében. *Iustum Aequum Salutare* VII. 2011/1: 109–121.

<http://www.fertilitext.org/asstech.htm>

7. Az élet vége, a halál fogalma

Eutanázia, öngyilkosság

„Nem csak a jog fontos, hanem az emberség, belátás”

Horatius

Életünk minden szakasza pótolhatatlan értéket képvisel. Az élet vége talán a legfontosabb. Azzal, hogy élete végén gondoskodunk valakiről, kifejezhetjük, hogy értékes, tiszteletre méltó, figyelmet érdemel. Az élet végén a gondoskodás néha azt jelenti, hogy palliatív ellátás segítségével enyhítjük az illető fájdalmát és szenvedését. Az *eutanázia* (görög *ευ*=jó, *θανατος*=halál, „könyörületes halál”) mindig szándékos tett vagy szándékos mulasztás, melynek célja, hogy előidézze a beteg halálát. Az eutanáziában részt vevők azzal az ürüggyel okozzák a beteg halálát, hogy így csökkentik a szenvedését. A részvét olyan megnyilatkozása, amelyben egy ember megölése „jobb”, mint ha szenvedni hagynák. (The English patient, angol film, 1996, rendező: Anthony Minghella, főszereplő: Ralph Fiennes) Ehelyett az a kötelességünk, hogy a természetes halál beálltáig csillapítsuk a fájdalmat.

Az egyedi lét végessége biológiai törvény. A kérdést egyrészt elméleti, filozófiai szempontból lehet vizsgálni. Vannak filozófiák, vallások, amelyek szerint a halál, a megsemmisülés csak a testet érinti; a lélek örökké létezik. Vannak ezzel ellentétes tanítások. Nyilvánvaló, hogy e két álláspont egészen más perspektívába helyezi a halált, s ennek megfelelően értelmezi a vele kapcsolatos emberi állásfoglalást, döntést, tetteket. Másrészt van a kérdésnek egzisztenciális vonatkozása: hogyan viszonyul az egyén, hogyan éli meg, hogyan oldja meg saját halálának problémáját. Emberi méltóság emberként élni s meghalni. Mindenkinek azért van méltósága, mert egyedi és senki/semmi más által nem pótolható személy. Minden emberi személynek állapotától függetlenül méltósága van, akár öreg, akár fiatal, akár beteg, akár egészséges, akár fogyatékos, akár ép a teste, akár tudatánál van,

akár eszméletlen. Az emberi méltóság megkérdőjelezhetetlen, mivel az ember lényegéhez tartozik. Az eutanázia e második vonatkozással függ össze. Gyakran mondják, hogy a halál voltaképpen feladat az ember számára. Olyan véleményekkel, megállapításokkal is gyakran találkozunk, hogy a modern, individualista, tömeg- és fogyasztói társadalom kitér e probléma elől. A „könnyű halál” legelősebben az olyan esetekben merül fel, amikor valaki számára az élet már egyértelműen csak szenvedés, fizikai és lelki értelemben is, teljesen tehetetlenné, kiszolgáltatottá válik, és semmi esélye nincs a gyógyulásra csak a további szenvedésre. (Amit a modern orvosi kezelés a halál késleltetésével meghosszabbíthat.)

A keresztény álláspont szerint az élet szent, életről és halálról dönteni kizárólagos isteni jog és a szenvedésnek lehet pozitív értelmet adni.

Aktív, közvetlen, szándékolt eutanázia: egy személy közvetlen beavatkozással (saját kezűleg) meggyorsítja vagy előidézi egy másik személy halálának bekövetkeztét, annak vagy gondviselőjének tényleges vagy feltételezett kívánságára (pl. méreginjekció beadása).

Aktív, közvetett, szándékolt eutanázia: öngyilkosságban való közvetett közreműködés, az öngyilkosság segítése (például mérge beszerzése a betegsége miatt öngyilkosságra készülő számára, aki a mérget maga veszi be).

Aktív, közvetlen, nem szándékolt eutanázia (terminális szedáció): Ez is aktív, közvetlen beavatkozás, de a célja a gyógyítás vagy fájdalomcsillapítás, és nem a halál, de számításba veszi azt a lehetőséget, hogy a beavatkozás a halál gyorsabb bekövetkezésével járhat. Például elviselhetetlen fájdalom esetén intenzívebb fájdalomcsillapítás (szedatív gyógyszer adása), melynek eredményeképp megszűnik vagy csökken a fájdalom, de a halál esetleg hamarabb bekövetkezik, mint a beavatkozás nélkül. (Ezt ez eljárást egyesek nem is sorolják az eutanázia körébe.)

Passzív eutanázia: „meghalni hagyás” - életfenntartó vagy életfunkciókat helyreállító (újraélesztő) eljárások elmulasztása, illetve abbahagyása. Az eljárásokat illetően különbséget szoktak és kell tenni az úgynevezett „rendes”, „arányos”, szokásos eljárások és az aránytalan, rendkívüli és „túlbugzó” terápiás eljárások elhagyása, illetve leállítás között.

Az eutanáziával kapcsolatos alapvető morális kérdések és dilemmák a következők:

Szükségszerű-e a szenvedés?

Van-e lehetőség emberséggel elkísérni valakit a halálba vezető úton? Mi a jó halál?

Kinek és mikor van joga eldönteni, hogy meddig éljen a beteg?

Mi történjen a kómában levő vagy szellemileg károsodott betegek esetében, akiknek nem volt alkalmuk vagy jogilag lehetőségük arra, hogy előzetesen „élő végrendelet” segítségével fejezzék ki akaratukat?

Dönthet-e az egyén úgy, hogy ily módon pontot tesz élete végére, megválnak az élettől? Bárki befolyásolhatja-e ebben? Dönthet-e helyette más? Felülbírálnak-e valaki, bárki az egyén döntését?

Megtagadhatja-e az, akire hárul, a közreműködést, a segítséget az élet egyik legnehezebb helyzetében, vagy ellenkezőleg: joga, netán kötelessége megtenni olyant, amit az erkölcs tilt, és aminek következménye a legsúlyosabb, végleges, és vissza nem vonható?

Milyen érveket hozhatunk fel az eutanázia ellen és mellett? Megengedhető és támogatható-e?

Ezek valódi kérdések, és a probléma, a helyzet konfliktust tartalmaz. Emberi életet kioltani nem szabad, az ölés, a gyilkosság bűn. A segítség megtagadása (az együttérzés, a részvétel mellett is) attól, aki ezt kéri élete legnehezebb helyzetében, ugyancsak sérti az erkölcsi érzékünket.

Ha az eutanáziát elfogadjuk, akkor elismerjük, hogy az egyéni döntés helyes, tisztelendő. Ha az egyénnek joga van így megválni az élettől, akkor másoknak kötelessége ebben közreműködni, életét kioltani, illetve (a passzív eutanázia esetében) hagyni meghalni. Ezt azonban a hagyományos erkölcs, sokak hite, meggyőződése tiltja, tehát az érintetteket konfliktus elé állítja, lelkiileg hallatlanul megterheli. Ugyanakkor e helyzetek előtt nem lehet kényelmesen kitérni, dönteni és cselekedni kell, amelyhez lelki erő, morális bátorság és felelősség szükséges. Ezek mellett olyan hozzáállás, amely az emberi méltóságot fontosnak tekinti. Itt nyújt segítséget a vallásos vagy szekularizált etikai elmélet, vagyis az, miképpen gondolkodunk világunk egészéről és benne az ember helyzetéről, létünk értelméről és a helyes életről. A nyilvános vita ezekről a kérdésekről jelzi, hogy itt van egy megoldatlan probléma, és hogy a kialakult gyakorlat problematikus, ellentmondásos. Ha a társadalom szembenéz vele, elősegíti a megoldást.

Az asszisztált öngyilkosságot számos országban engedélyezték, illetve több helyen születtek indítványok a legalizálására. A listát Hollandia vezeti, ahol széles körben elterjedt az asszisztált öngyilkosság, a csecsemőeutanázia és az eutanázia. Európában az eutanázia Hollandián kívül Belgiumban és Luxemburgban engedélyezett. Az orvosilag asszisztált öngyilkosság a következő országokban válhat hamarosan legálissá: Svájc, Svédország, Egyesült Királyság, Spanyolország, Kanada, Ausztrália/Új Zéland, Kolumbia. Magyarországon sem az eutanázia, sem az asszisztált öngyilkosság nem engedélyezett. Az öngyilkosságban való közreműködést a magyar jog büntettként értékeli, és öt évig terjedő szabadságvesztéssel bünteti.

Palliatív gondozás, hospice

Egy beteg emberről mindig gondoskodnunk kell. A palliatív ellátásnak nem a gyógyítás a célja, hanem az, hogy segítse a beteget élete végén. Igenli az életet, és a halált természetes folyamatnak tartja, nem siettetni és nem is késleltetni. Az alapvető gondoskodáson túl, ide tartoznak a szenvedés enyhítéséhez, a szorongás oldásához és az egyéb nyomasztó tünetek csökkentéséhez szükséges kezelések is. A palliatív ellátást nyújtó személyzet mindent megtesz azért, hogy a beteg meg tudja őrizni kommunikációs képességét és önállóságát. Támogatást nyújtanak a betegeknek, hogy halálukig a lehető legaktívabb életet élhessék. Ez javítja az életminőséget, és akár a betegség lefolyását is pozitívan befolyásolhatja. (Patch Adams, amerikai film, 1998, rendező: Tom Shadyac, főszereplő: Robin Williams) Lelki tanácsadással is szolgálnak. Jelenlétük biztató; odafigyelnek a beteg és családja kívánságaira. Támogatást nyújtanak a hozzátartozóknak, hogy megbirkózzanak a beteg betegségével és saját gyászukkal. A betegek és családjaik igényeinek kielégítését team végzi, beleértve szükség esetén a gyászolók segítségét is.

Sok eutanáziakérelem valójában segélykiáltás, és a megfelelő palliatív ellátás hiányát jelzi. Amennyiben a súlyos betegek megfelelő palliatív ellátásban részesülnek, életminőségük javul, és ennek eredményeképp számos eutanáziakérelem egyszerűen eltűnik. Ebben a kérdésben a palliatív ellátást végző orvosok nemzetközi viszonylatban is teljesen egyetértenek, függetlenül attól, hogy személy szerint vallásosak-e vagy materialisták, vagy, hogy az eutanázia mellett vagy ellen foglalnak állást.

Ha eutanázia iránti kérelemmel találkozik az orvos, specialistával kellene konzultálnia. A beteg vagy az orvos keveset tud a lehetséges palliatív alternatívákról, az informált és ezáltal szabad és valós döntés lehetetlen. A palliatív konzultáció felajánlásával elősegíthetjük, hogy az orvosok megbízható döntéseket hozzanak.

Az otthoni vagy kórházi ápolás során a következő módokon tudunk gondoskodni a betegről:

- Fizikai ellátás – a beteg etetése, tisztán tartása, kényelmének biztosítása, masszírozása
- Orvosi ellátás – fájdalomcsillapítás minden lehetséges eszközzel
- Lelki gondoskodás – figyelem, gondoskodó jelenlét, lelki támogatás, zene
- A család és a barátok szeretetteljes fogadásának lehetővé tétele

A palliatív ellátásnak része a fájdalomcsillapítás. Olykor nagyon erős fájdalomcsillapítókra (pl. morfin) és nyugtatókra lehet szükség, amelyek mellékhatásként szándékolatlanul is siettethetik a beteg halálát. Ebben az esetben a cél nem az, hogy bekövetkezzen a halál, hanem az, hogy csillapítsák a beteg fájdalmát (szemben az eutanáziával, ahol halálos dózisu gyógyszerrel megölik a beteget).

A halál nemcsak biológiai kérdés, hanem nagyon sok szociális és jogi problémát is érint. A halál közeli betegek ellátásában résztvevők erkölcsi és szakmai kötelessége, hogy biztosítsák, hogy a haldokló emberi méltósága ne sérüljön. Az 1960-as években megjelenő tanatológia, a halál tudománya változtatott a kórházak addigi agresszív gyógyítási modelljén. *Elisabeth Kübler-Ross* svájci pszichiáter munkatársaival 1977-ben hozta létre az első haldoklók házát, melyhez a londoni St. Christopher's Hospice-t vette mintául. Az 1970-es évekre vált nemzeti mozgalommá a hospice. *Cicely Saunders* ápolónő a brit, *Kübler-Ross* az amerikai, *Teréz anya* az indiai hospice kezdeményezői. Hazánkban *Polcz Alaine* 1991-ben indította el a mozgalmat a Magyar Hospice Alapítvány létrehozásával. 1995 óta Magyar Hospice-Palliatív Egyesület tömöríti a 90 ellátást nyújtó szolgáltatót. Október 12-e a hospice világnapja.

Neurokémiai kutatások szerint a szív működés és a légzés leállításával az oxigén és glükóz hiány miatt a limbikus rendszerben a boldogság hormon, a dopamin hatalmas mennyiségben szabadul fel, és ez a haldokló számára az élet legutolsó pillanataiban feltételezhetően kellemes érzéseket biztosít. A hospice kezelés az aktív, gyógyító kezelés befejeződése utáni utolsó hónapokban tud jelentős segítséget nyújtani az életük végén járó daganatos betegeknek. Lehetséges enyhíteni a tüneteket, elviselhetővé tenni ezt az időszakot. A hospice az életet sem megrövidíteni, sem mesterségesen meghosszabbítani nem igyekszik. Ideális esetben a hospice-ellátás otthoni és intézményi formában egymást kiegészítve működik. Magyarországon csak 172 ilyen hospice-ágy érhető el, így az átjárhatóság egyelőre nem megoldott. A WHO ajánlása 50 ágy egymillió lakosonként, azaz nálunk 500

férőhelynek kellene lennie a rendszerben. Hazánkban évente 32 ezren halnak meg rákban és csak körülbelül 7000-en részesülnek ebben az ellátásban.

A halál fogalma

Míg az élet kezdetének meghatározása nem okoz nehézséget, a halálnak, az élet végének a megjelölése annál nehezebb. A jogi bizonytalanságnak az az oka, hogy orvostudományi szempontból könnyebb megfogalmazni az élet kezdetét, mint az élet befejezését jelentő pillanatot. Az élet egy pillanatszerű eseménnyel, a petesejt megtermékenyítésével kezdődik. Ezzel az életet adó pillanattal szemben viszont a halál hosszú folyamat végeredménye, és a hozzá vezető úton alkalmanként még vissza lehet fordulni. A szervezet, mint koordináltan működő egész, irreverzibilis megszűnése, a szervezet integrált funkcionálásának a vége a halál.

Ki tekinthető halottnak? Az, akinek az utolsó sejtje sem él már, vagy akinek a szív működése leállt, vagy a légzése megszűnt, vagy akinek az agy működése véglegesen lehetetlenné vált (EEG hullámok megszűntek)? Erről országonként, vallásonként más és más a nézet az elfogadott. Pl.: zsidók - szívhalál, keresztények – légzés megszűnése, a WHO javaslata az agyhalál - ezt elsőként Finnországban fogadták el 1971-ben, ma Magyarországon is ez az irányadó.

A halál fogalma a történelem során az orvostudomány fejlődésével változott. 1767-ig a légzés hiányát tekintették halálnak (vízbe fúlt ember újraélesztése). 1774-ben használtak először elektromos áramot a szív működés visszaállítására. A passzív újraéledés, illetve az aktív újraélesztés lehetősége miatt hozták létre a halottasházakat, azaz tárolták a halottakat a temetés előtt. Az agyhalált, mely az agytörzsi funkciók megszűnését jelenti, 1959-ben írták le először. Köznapi értelemben véve azonos az egyén halálával. Az agy - azaz a nagyagy, kisagy és az agytörzs - működésének teljes és visszafordíthatatlan megszűnése. Az agyfunkciók, mint például a fájdalomérzékelés, a gondolkodás, a légzés irányítása, az anyagcsere-folyamatok szabályozása végérvényesen elvesznek. Ugyanez a helyzet az agy vérellátásával is. Az egyes szervek, szövetek még életjelenségeket mutathatnak, mikor az embert, mint egyént már halottnak tekintjük. Ilyenkor a testet - a szervezet alapfunkcióit - gépekkel még életben lehet tartani, de ez esetben - ellentétben a kómával - teljességgel kizárható, hogy az agy irányító funkciói és az eszmélet valaha is visszatérnek.

A halál pillanatát rendkívül nehéz meghatározni. A halál beálltának meghatározása a történelem folyamán tulajdonképpen az orvostudomány álláspontjától függött: ezt tükrözte az éppen aktuális társadalmi felfogás. Az ókorban akkor tekintették halottnak az embert, amikor az utolsó nagyot lélegezte: elszállt belőle a lélek, mondták. Kilehelte a lelkét - mondjuk még ma is a magyarul. Később, mikor a lélek lakhelye a köztudatban a szívbe került, a szív utolsó dobbanását tekintették a halál pillanatának. *Descartes*, a nagy francia orvos, filozófus és matematikus 1662-ben megjelent *De Homine* című munkájában elsőként mondta ki: a lélek valahol az agyban van. Sőt úgy gondolta, hogy a tobozmirigy (*corpus pineale*) a test és a lélek kapcsolódási pontja. Ettől fogva egyre inkább az agy működésének megszűnését tekintették a halál pillanatának. A jog azonban sohasem tudta és ma sem tudja pontosan megfogalmazni a halált, ezért minden alkalommal az orvostudomány álláspontját teszi magáévá. Az orvostudomány mai állása szerint az agyműködés teljes, visszavonhatatlan megszűnését tekintjük halálnak. (Az 1997. évi CLIV. törvény az Egészségügyről XII. fejezete szerint „halál: amikor a légzés, a keringés és az agyműködés teljes megszűnése miatt a szervezet visszafordíthatatlan felbomlása megindul”.) Ennek megállapítása nem egyszer az orvos számára is

nehézséget okoz. Egyéb szerveink működését az orvostudomány modern eszközeivel még sokáig „életben” lehet tartani.

Az agy neuronhálózatai tehát kulcsszerepet játszanak én-tudatunk fenntartásában. Agyhalál esetén a neuronhálózatban már nincs elektromos aktivitás, az akciós potenciálok nem futnak végig az idegsejteken, hatásukra kalcium ionok nem lépnek be az idegsejt végkészülékébe, nem szabadul fel kémiai ingerületátvivő anyag. Tehát nemcsak üzenetet nem küldenek az idegsejtek, de az üzenetközvetítő ingerületátvivő anyagok, a transzmitterek sem szabadulnak fel. Az egyébként nagyon „beszédese” ideghálózat végérvényesen elnémul.

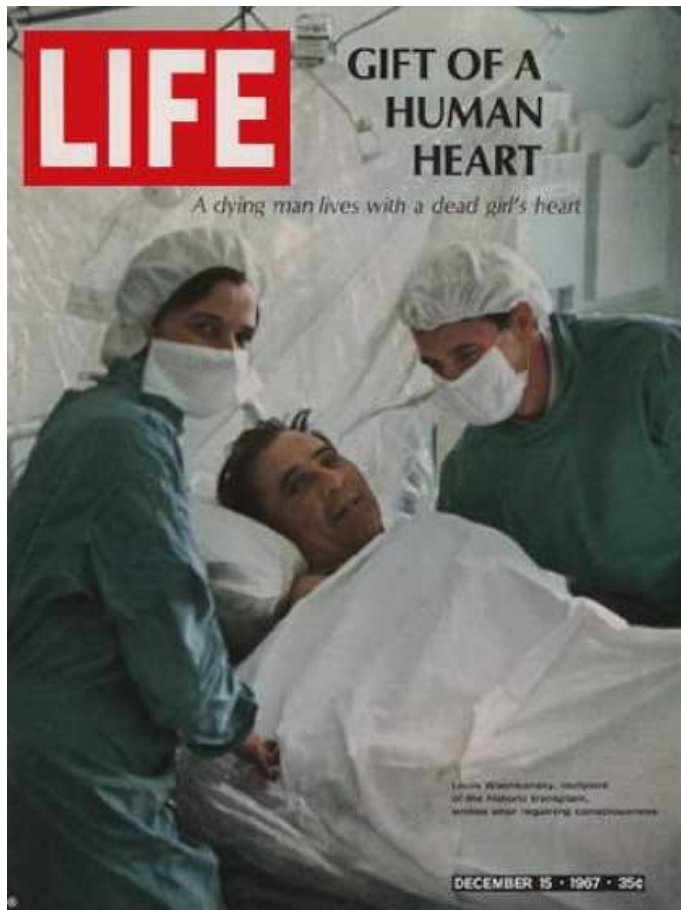
Az élet végének pontos időbeli meghatározása először az öröklési jogban volt jelentős, ma már a transzplantációban is fontos. A szervkiemelés nem történhet meg túl hamar, még élő személyből, de túl későn sem, mert a szerv már nem lesz életképes. Az életjelenségek azonban lassanként szűnnek meg, pontos határt megállapítani nem lehet. Orvosok, jogászok, vallásfelekezetek képviselői között nincs teljes megegyezés ebben. Kompromisszum: testületi szintű megegyezés, mely a közvéleményt kielégíti.

A szervátültetés bioetikai kérdései

Szervátültetésnek nevezzük szerv vagy szövet beültetését egyik személyből egy másik személybe a működésképtelen emberi szervek, szövetek pótlása céljából. A szervátültetés nem állítja helyre a teljes egészséget, de javítja az alapbetegségből adódó állapotot, az életminőséget és meghosszabbíthatja az életet.

Már az ókorban is foglalkoztak szerv illetve szövet pótlással (pótolták a levágott fület, orrot vagy a sérült ajkat). Ezekről régészeti leletek is tanúskodnak pl. Indiából, Görögországból. 1667-ben már végeztek vérátömlesztést. A XX. század közepe táján kezdtek újra transzplantációval foglalkozni, melynek igazi lendületet a műtéti technika fejlődése és az immunológiai ismeretek bővülése adtak. *Alexis Carrel* 1902-ben vezette be az érvarrat technikáját a műtéttanban (orvosi Nobel-díj 1912). *Jean Dausset* 1962-ben fedezte fel az emberi fehérvérsejt-antigéneket (orvosi Nobel-díj 1980), ezt követően sikerült olyan immunszuppresszív gyógyszereket előállítani, amelyek a beültetett szervek kilökődését csökkentik.

Az első veseátültetést egypetűjú ikrek között hajtották végre Bostonban 1954-ben. Az első szívatültetést *Christiaan Barnard* professzor (1922-2001) végezte a Groote Schuur kórházban (Fokváros, Dél-afrikai Köztársaság) 1967 decemberében. A műtét alanya, Louis Washkansky volt a dél-afrikai Fokvárosból, aki 18 napot élt a műtét után, ekkor tüdőgyulladásban elhunyt. A donor Denise Darvall volt, aki nem sokkal előtte sérült meg súlyosan egy autóbalesetben.



Louis Washkansky, akin Christiaan Barnard az első szívatültetést végezte 1967 decemberében

Az első Magyarországon végzett transzplantációs műtét 1963-ben történt (veseátültetés). A világon először Olaszországban transzplantáltak gyerekből szervet (a donor külföldi volt és ez nagy vihart kavart a keresztény országban). Eleinte csak a családon belüli transzplantáció volt megengedett.

Transzplantáció fajtái:

- pótlás emberi szervvel (allograft):
 - o élő emberből
 - o halott emberből (kadáver)
- pótlás állati szervvel (xenograft transzplantáció, pl. sertés szív, bőr)
- pótlás műszervvel (pl.: szívbillentyű, művégtag)

Az élő donor általi szervadományozás kapcsán a gesztus nagylelkűsége ellenére adódnak erkölcsi nehézségek. Ép szervek eltávolítása élő emberből szándékos csonkításnak minősül, amely nem magának a donornak a javát szolgálja. Ez ellenkezik a saját testünket megillető tisztelettel, valamint az orvos azon kötelességével, hogy beavatkozásának mindig a beteg érdekét kell szolgálnia (Hippokratészi eskü „ne árts” elve). E szabályokat azonban felfüggesztheti egy magasabb cél – egy másik ember életének megmentése –, amennyiben a donor önszántából dönt így, és amennyiben a beteg haszna arányos a donor által vállalt kockázattal. Végül arról is meg kell győződni, hogy a donor kellő tájékozottság birtokában és szabadon adta beleegyezését.

Élő donoros transzplantáció esetén mindig teljesülnie kell a következőknek:

- kizárólag genetikai rokonok között engedélyezett, kivétel csontvelő átültetés,
- egyéni döntésen kell alapulnia (autonómia tisztelete),
- befolyásolástól, kényszeretől, fenyegetéstől, megfélemlítéstől mentesen,
- tájékozott beleegyezés alapján (informed consent = IC),
- anyagi ellenszolgáltatástól mentesen.

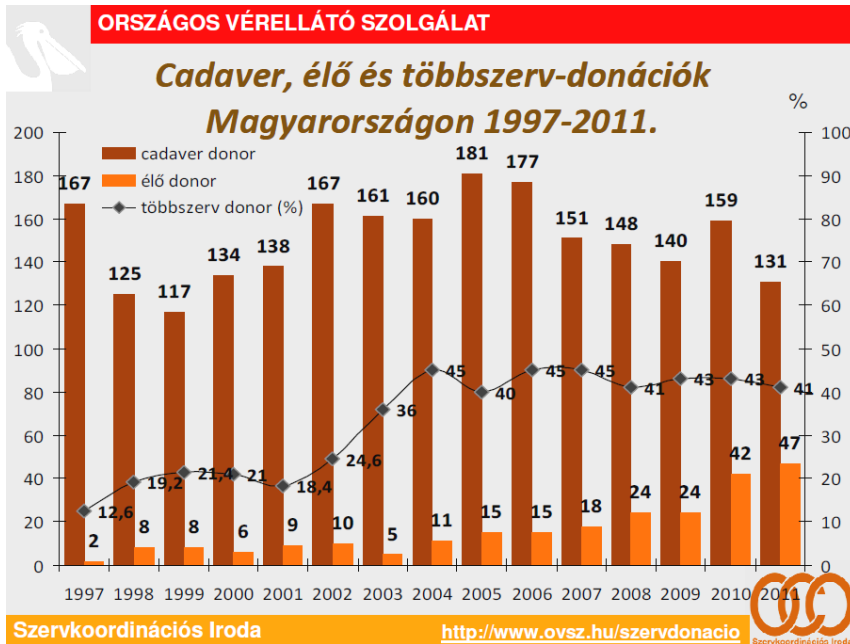
Halottból történő szervátültetés etikájának fő kérdései a következők. Szervek eltávolítása sérti az emberi test épségét, és kizárólag jó céllal kerülhet rá sor. A testi épség tisztelete a halál után is megmarad; holttestet megsérteni törvényellenes. Hogyan lehet ezt az elvet összeegyeztetni azzal az erkölcsi jóval, hogy a szervátültetéssel betegeken segítünk?

A szervek eltávolítása akkor erkölcsös, ha az elhunyt donor élete folyamán, szabadon úgy döntött, hogy azokat nagylelkűen felajánlja más emberek életének megmentésére. A halál után a család is meghozhatja ezt a döntést az elhunyt helyett.

A jelenleg általánosan elfogadott, érvényes kritérium a halál megállapításához az agyhalál bekövetkezése. Agyhalál beálltának tényét három, egymástól független vizsgáló orvos együttes véleménye alapján állapítják meg. Vizsgálatokat (reflexek, főleg arc) meghatározott időközönként (3 óra) kell végezni 24-72 órán át. A beültethető szervek iránti növekvő igény miatt azonban egyes orvosok az úgynevezett újraélesztési protokoll szerinti kritériumok alkalmazását javasolják. Eszerint, ha a szív működés és légzés leállítását követő, 30 percig tartó újraélesztési próbálkozás után a szívverés nem indul meg újra, a beteget halottnak kell tekinteni. Ekkor öt percre leállítják az újraélesztést, majd beindítják a mesterséges lélegeztetést és keringést, hogy a szervek addig is oxigénhez jussanak, míg a transzplantációs csoport felkészül az eltávolításukra.

Ez a javasolt protokoll problematikus. A szerveket a szívmegállás után 120 percen belül kell eltávolítani. Ez gyakran azt eredményezi, hogy a család kényszer hatása alatt hozott döntéssel járul hozzá a szervadományozáshoz; másrészt kétértelmű az egészségügyi személyzet számára is, hiszen néhány perccel át kell térniük a beteg újraélesztéséért folytatott küzdelemről a szervkivételre való felkészülésre. Ekkor további szakmai kérdések merülhetnek fel:

- A szerv(ek) eltávolítható(k)-e vagy sem?
- Valóban alkalmasak-e a felhasználásra?
- Hogyan osszák el? (véletlenszerűen, várólistán, ...)



A szervátültetéseket 2012 előtt Magyarországon a HungaroTransplant szervezte, de a folyamat több helyen elakadt. A kórháznak kellene értesíteni a szervezetet, hogy a bizottság hívja össze a transzplantációs team-et. Mivel a kórházaknak a beültetésig életben kell tartani a szervet (költség) inkább nem értesítettek. Nem volt elég pénz a jó megszervezésre.

Az Eurotransplant nonprofit nemzetközi szervcsere szervezet a szervátültetésre alkalmas donorszervek allokációját koordinálja hat európai tagország: Ausztria, Belgium, Hollandia, Luxemburg, Németország és Szlovénia területén. A szervezetet Prof. Jon J. van Rood alapította 1967-ben. Az Eurotransplant fő célkitűzései: a rendelkezésre álló donorszervek optimális felhasználása, a donorszerv és a recipiens közötti legtökéletesebb egyezés megtalálása, és jól átlátható, objektív szervallokációs rendszer biztosítása. Hazánk az Eurotransplant szervezettel 2012. január 1-én előzetes együttműködési megállapodást írt alá, 2013. július óta pedig teljes jogú tagja. A csatlakozással a transzplantációk száma ugrásszerűen megnőtt és ezek sikeressége is sokkal nagyobb, mert egy 150 milliós népesség 2500 donorja közül nagyobb eséllyel akad immunológiailag megfelelő szerv. A csatlakozás mellett kulcsfontosságú volt a kórházi donor-koordinációs rendszer kialakítása. A cél, hogy 45 koordinátor legyen azokban az intézményekben, ahol várható, hogy nagy lesz az agy halottak száma. Azoknak a donoroknak az aránya, akiknek több szervét fel tudták használni 45%-ról 75%-ra emelkedett. Nincs elvesztett szerv, mert ha Magyarországon nincs recipiens, akkor elviszik külföldre és kapnak helyette másikat. Biztosítottá vált a logisztikai háttér. A magyar szervek 80%-át itt ültetik be, 20% vesz részt a szervcserében. A várólista lerövidült és több életet lehet megmenteni.

Szervkivétel lehetőségei:

Pozitív beleegyezés (donor kártya rendszer): A donornak még életében nyilatkoznia kell pontosan, hogy milyen szervek távolíthatók el, használhatók fel halála után. Ha nincs regisztrálva, vagy nem nyilatkozott pontosan, tilos a szerveinek felhasználása. Ez a gyakorlat pl.: USA, Kanada, Hollandia területén.

Feltételezett beleegyezés elve: Ha nem adott valaki kifejezett tiltó nyilatkozatot életében, akkor potenciális donornak tekinthető. Az elv alkalmazásának lehet gyenge formája: ha nincs nyilatkozat,

megkérdézik a hozzátartozót; vagy erős formája: ha nincs határozott tiltó nyilatkozat, akkor a hozzátartozót sem kérdezik meg.

Magyarországon 1998 óta a gyenge és erős forma keveréke működik. A szabályozásban a gyenge forma szerepel, de kórháztól függően használják az erős formát is. Nyilatkozni a háziorvosnál lehet, lehetőség szerint hozzátartozó együttes megjelenésével (a későbbi vétőjog elkerülésére).

A donor szerepnek vannak ellenjavallatai pl.: 70 év feletti, aplastikus anémiában szenvedők (vérszegény), HepA, HIV, TBC fertőzöttek, vérzékenyek, daganatos betegek.

Felhasznált irodalom

<http://www.jogiforum.hu/kereso/kategoriak/181>

<http://www.stchristophers.org.uk>

<http://www.eapcnet.eu/>

<http://www.thewhpca.org>

Vizi E. Szilveszter: Egy életem, egy halálom? Mindentudás Egyeteme, I. szemeszter, 2002. szeptember 16.

<http://www.bioetikaiutmutato.hu/>

<http://www.ovsz.hu/oco/cimlap/>

<http://www.transzplant.hu/index.aspx>

<http://szervatultetes.lap.hu/>

8. Óssejtek

Óssejtek típusai eredetük szerint

Az óssejtek az egyedfejlődés korai szakaszában megjelenő, de a felnőtt szervezetben is folyamatosan jelenlévő, korlátlan számú osztódásra és önmegújulásra képes, nem specializálódott sejt.

Az óssejtek aszimmetrikus (ineqális) osztódás révén egyrészt önmagukhoz hasonló sejteket képeznek, ugyanakkor elkötelezett utódsejteket, ún. progenitor sejteket is létrehozhatnak. Ennek megfelelően egyrészt meg tudják őrizni az óssejt jellegét, ugyanakkor széles körben képesek a szervezet speciális funkciót ellátó testi sejtjeivé alakulni, differenciálódni (idegsejt, izomsejt, vér alakos elemei).

Totipotens óssejtnek nevezzük a valamennyi (embrionális és extraembrionális) szövet és szerv létrehozására képes sejteket. Így az emberben totipotens óssejt a megtermékenyített petesejt, valamint az első néhány osztódásban keletkezett óssejtek.

Pluripotensnek nevezzük azokat az óssejteket, amelyek extraembrionális szövet (pl. a méhlepény) létrehozására már nem képesek, de mindhárom csíralemez sejtjeit létrehozhatják, és ivarsejtek képzésére is alkalmasak. Ilyen óssejtek nyerhetők a korai (blasztociszta, azaz hólyagcsíra állapotú)

embrióból, ezeket embrionális őssejteknek nevezzük (Embryonic Stem Cells, ESC). Csak néhány éve tudjuk, hogy pluripotens őssejtek létrehozhatók már érett szöveti sejtekből is, ezek az indukált pluripotens őssejtek (iPS-sejtek).

Multipotens-nek nevezi a szakirodalom azokat az őssejteket, amelyek már részlegesen elköteleződtek valamilyen szöveti differenciálódás irányába, és nem képesek ivarsejtek létrehozására. Ezekből még számos sejttípus kialakulhat, és nehezen elkülöníthetőek az ún. progenitor (elődsejt) formáktól, amelyek már csak a szöveti sejttípusok néhány vagy egyetlen formáját képesek létrehozni.

Mind a multipotens őssejtek, mind a progenitor sejtek képesek arra az önmegújításra, amely megkülönbözteti az őssejteket a differenciálódott testi sejtektől. Többnyire ilyenek a szervezetünkben folyamatosan megtalálható, és annak megújítását biztosító **szöveti őssejtek** (Adult Stem Cells (ASC), pl. a csontvelő haemopoeticus őssejtjei).

Az embrionális őssejtekkel szemben - melyekkel kapcsolatban etikai kételyek merültek fel - a köldökzsinórvér-őssejtek kiváló és etikailag is elfogadható alternatívát nyújtanak az orvosi alkalmazásban. A köldökzsinórból nyert őssejtek mélyhűtött állapotban hosszú ideig tárolhatók, és már eddig is számos alkalommal használták egyes betegségek kezelésben több-kevesebb sikerrel. A köldökzsinórvér őssejtekben gazdag és csontvelő-átültetésekénél kiválóan alkalmazható átültetendő csontvelő (graft) helyett, főként gyermekekénél.

A köldökzsinórvér felhasználásának előnye, hogy gyűjtése egyszerű és nem használható fel klónozásra, hátránya azonban, hogy korlátozott a gyűjthető mennyiség (20-200 ml), a leukémia kialakulása gyakoribb lehet (mivel alacsonyabb immunogenitású sejteket tartalmaz), és a kezelést nem lehet ismételni.

Már vannak köldökzsinórvér őssejtbankok (nyilvános, non-profit és magán, profit), ahol -196 °C-on tárolják a köldökzsinórvért. Az egyik kérdés, hogy mennyi ideig maradnak ilyen körülmények között az őssejtek életképesek. Az őssejtbankok működésével és a kezelésekkal kapcsolatban további pénzügyi, etikai, szabályozási kérdések merülnek fel. A köldökzsinórvér felhasználásának lehetőségeiről és a veszélyekről pontos tájékoztatás kell adni a szülőknek. Az eljárás egyelőre kutatásnak minősül, mert az őssejtek fenntartásának, tárolásának, felhasználásának optimális módját még nem ismerjük (csontvelőátültetés kivétel). Így klinikai felhasználása csak egészségügyi szolgáltatás formájában (hatósági engedély: szakmai, jogi, etikai követelmények) képzelhető el.

Az **indukált pluripotens őssejtek** (iPS-sejtek) felnőtt szervezetből (pl. bőrszövetből) származnak. A sejteket differenciálatlan, pluripotens őssejtekke programozzák vissza, amelyek azután többféle szövettípus sejtjeivé fejleszthetők. *Jamanaka Sinja* professzor 2006-ban közzétett, forradalmi jelentőségű felfedezése óta a kutatók emberi embriók elpusztítása nélkül juthatnak pluripotens őssejtekhez. A legújabb tanulmányok szerint az indukált pluripotens őssejtekkel terápiás eredményeket is el lehet érni (pl. egér szívizom-károsodásának sikeres helyreállítása).

Az őssejtkutatás bioetikai kérdései

A folyamatosan jelenlévő szöveti őssejtek a test javítómechanizmusaként szolgálnak, a differenciált sejteket folyamatosan újraképzik, így részt vesznek a megújuló szervek, mint pl. a vér, a bőr, a tüdő

vagy az emésztőrendszer szöveteinek képzésében. Így természetesnek vesszük, hogy a bőrünkön keletkezett sérülések vagy a csonttörések begyógyulnak, a vérünk újraképződik, súlyos betegségek után is helyreáll a májunkat vagy bélrendszerünket alkotó sejtek többsége, de akár a sérült érszakaszok is regenerálódnak. Ennek alapja, hogy szöveti típusú, nagyrészt progenitor jellegű őssejtek nagy számban találhatóak a jól regenerálódó szövetekben, a csontvelőben, a bőrben, de a zsírszövetben, vagy éppen a tejfogakban is. A születéskor a köldökzsinór, vagy a belőle kinyert vér is jelentős mennyiségben tartalmaz szöveti őssejteket.

Ugyanakkor számos szövetünk vagy szervünk csak igen kevésbé képes újjáépződni - ilyenek a szívizomsejtek, de főleg az idegsejtek, így az ezeket ért sérülésekkel szemben meglehetősen védtelenek vagyunk. A regeneratív orvoslás célja a baleset vagy betegség következtében elpusztult sejtek és szövetek őssejtek segítségével történő pótlása. Egy fontos területe az őssejtterápiának a daganatos betegek (akut myeloid leukémia, non-Hodgkin lymphoma) csontvelő működésének, vérképzésének helyreállítása kemo-, vagy sugárterápia után. Folynak a kutatások a szívbetegség, infarktus következtében sérült szívizom saját őssejtekkel történő helyreállítására. A neurodegeneratív betegségek (pl. sclerosis multiplex, Parkinson-kór) miatt elpusztult idegsejtek őssejtek segítségével való pótlásával is próbálkoznak.



- Lewis, te önző disznó! Azokat az őssejtvonalakat olyanoknak szánták, akik elvesztették valamely szervüket!

A legnagyobb potenciállal rendelkező embrionális őssejteket (ESC) a mesterséges megtermékenyítés (IVF) során keletkezett számfeletti megtermékenyített petesejtek felhasználásával nyerik. Az embriókat hagyják a kezdeti, szedercsira állapotig fejlődni. Majd izolálják a blastocysta (hólyagcsíra) belső sejtömegét (ICM), amit az embrió elpusztítását jelenti. Az így kapott embrionális őssejteket táptalajon tovább szaporítják. Az emberi embriók eszközként való felhasználása, elpusztítása megengedhetetlen, hiszen az embrió egy leendő személy, aki a megtermékenyítés, foganás pillanatától saját genetikai identitással rendelkezik, és joga van az élethez. Ezért az embrióból, magzatból nyert embrionális őssejtek felhasználása a kutatásban vagy a gyógyításban etikai szempontból nem elfogadható.

Az emberi embrionális őssejtek kutatása és lehetséges alkalmazása etikai tekintetben még mindig erősen vitatott. Egymásnak ütközik azok véleménye, akik az emberi élet szentségét védik, és azzal érveltek, hogy minden olyan embrió vagy embrionális őssejt, amelyből teljes emberi lény fejlődhet, védelemre szorul az emberi méltóság és élet védelme jogán. Mások a megtermékenyített petesejtet és a 14 napos embriót még nem tekintik emberi lénynek, viszont véteknak tartják a kutatások leállítását, ha ezekkel már meglévő emberi életek megmentésére nyílik lehetőség.

Az emberi embrionális őssejtekkel történő kutatás világszerte vitatott kérdés, ezért a törvényi szabályozás, az eljárások szabadalmazhatósága eltérő a nemzetközi joggyakorlatban. Jelenleg Magyarországon az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény szabályozza az embriókutatással kapcsolatos kérdéseket. A törvény 180–182. §-ai vonatkoznak az embriókkal végezhető kutatások feltételeire. Ennek megfelelően embriókkal, illetve ivarsejtekkel a Humán Reprodukciós Bizottság engedélye alapján, az engedélyben meghatározott dokumentációs rendnek és egyidejűleg jóváhagyott kutatási tervnek megfelelően, a kutatás célja szerinti szakmai feltételekkel rendelkező egészségügyi szolgáltatónál vagy más kutatóhelyen végezhető kutatás. Embriót, ivarsejtet kizárólag meghatározott kutatási célok érdekében lehet felhasználni. Fontos kitétel, hogy embrió kutatási célból nem hozható létre, kutatáshoz csak a reprodukciós eljárások során létrejött embriót szabad felhasználni. A kutatáshoz felhasznált embriót nem lehet az emberi szervezetbe visszaültetni, illetve kutatáshoz felhasznált ivarsejt reprodukciós eljárás végzéséhez nem alkalmazható. A kutatás során felhasznált embrió legfeljebb 14 napig tartható életképes állapotban, a kutatás tartamát is figyelembe véve.

Az embrionális őssejtek felhasználása miatti etikai dilemmát az iPS-sejtek alkalmazása alapvetően feloldja, hiszen ebben az esetben nincsen szükség embriók elpusztítására; már differenciált szövetekből, egyedi, személyre szabott őssejtek hozhatók létre. Újra hangsúlyozni kell, hogy az emberrel kapcsolatos valamennyi reprodukciós jellegű őssejt-beavatkozás („klónozás”) szigorúan tiltott és etikátlan.

Rendkívül izgalmas etikai kérdés az emberi őssejtek gyógyító felhasználásának engedélyezése, támogatása, klinikai bevezetése. Az orvoslás egyik fő szabálya a „Ne árts!”, azaz mindig gondosan mérlegelni kell, hogy egy beavatkozás jótékony hatása felülmúlja-e az esetleges káros következményeket. Ennek érdekében a világ civilizáltabb részén, így Észak-Amerikában és Európában központi engedélyezéshez, részletes minőségi és hatástani, majd jól dokumentált klinikai vizsgálatokhoz kötik az őssejtekkel gyógyító módszerek bevezetését (lásd feljebb, a szöveti őssejtekről szóló részben). Főként a nem várt és nem kívánt helyi őssejt-szaporodástól, az esetleg kialakuló daganatoktól, a mellékhatásként esetleg létrejövő sejtpusztulástól kell megóvni a betegeket.

Ugyanakkor a világ egy másik jelentős részén, ahol az ellenőrző hatóságok igazából nem működnek, elterjedt a „csodatévő őssejtterápiák” alkalmazása. Ezeket a klinikákat nem dokumentált, nem alaposan kivizsgált, sem az orvosok, sem a betegek számára részletesen be nem mutatott „őssejt-beavatkozásokat” végeznek. Erre ma már egy egész, „őssejturizmus” nevű iparág épül: kínai, ukrán, barbadosi stb. őssejtklinikákon, a betegekkel alaposan megfizettetve végzik a széles körben hirdetett, mindenre (a súlyos születési rendellenességektől a gerincszakadásig) gyógyulást ígérő kezeléseket. Ez a szabályozatlan orvosi működéssel teljességgel etikátlan: ha tudják, hogy eredményes beavatkozásra képesek, miért nem adják át a módszereket az egész világ orvoslásának? Ha pedig csak

reménykednek a hatásban, akkor igazából a betegeken kísérletező, őket megtévesztő és kifosztó kóklerek.

Mindennek ellenére *Sarkadi Balázs* őssejtkutató professzornak az a véleménye, hogy: „Az őssejtek gyógyító alkalmazása a klinikai gyakorlatban egyértelműen a helyreállító orvoslás igazi megvalósulását jelentheti. Őrizzük a tisztaságát, támogassuk az új lehetőségek kidolgozását, de védjük a betegeket a tudatlan emberkísérletektől.”

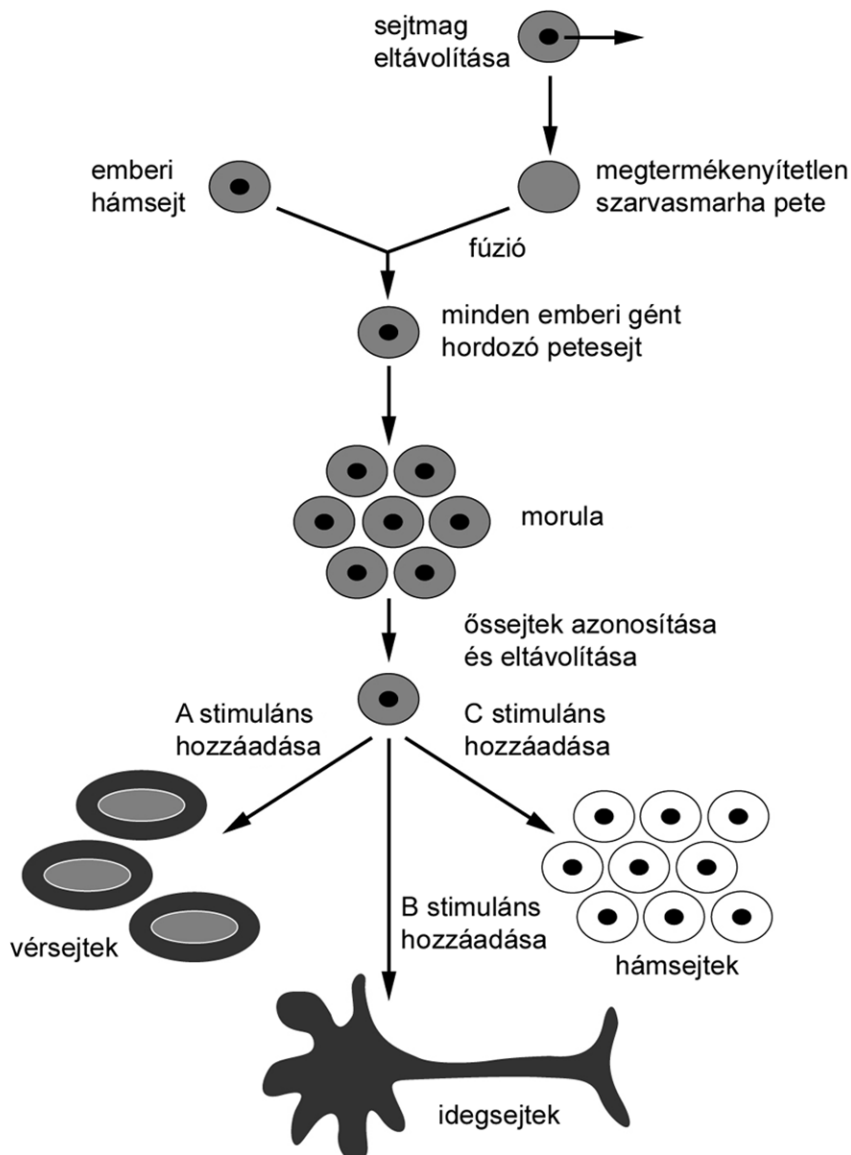
Az őssejtterápia veszélyei

Az őssejtterápia terén tapasztalható nagyon lassú előrehaladás legfőbb oka az, hogy minden őssejtkezelés kockázatokkal is jár, amelynek nagyságát állatkísérletek alapján nem is tudjuk igazán felbecsülni. Nem tudjuk például, hogy a transzplantált csontvelői ős- és elődsejtek mikor indítanak el igazi szövetregenerációt, és mikor okoznak fibrózist a sérülés helyén vagy valamely életfontosságú szervben? Nem képződnek-e ún. ektopikus (nem a megfelelő helyen kialakuló) szövetek (például csontlemezek a szívizomban vagy a gerincvelőben) a beültetett sejtekből, amik súlyos működési zavarokat idézhetnek elő a szervezetben? Nem transzformálódnak-e az őssejtek a számukra idegen szöveti környezetben, azaz nem okoznak-e daganatot?

Allogén (más szervezetből származó) őssejtek alkalmazása esetén ráadásul immunológiai komplikációkkal, szöveti összeférhetetlenséggel is számolni kell, ami szükségessé teheti a betegek folyamatos - a más szervtranszplantáltakéhoz hasonló – gyógyszeres immunszuppresszív kezelését. Ne feledjük, hogy a „hagyományos” csontvelő transzplantáció négy évtizedes múltra tekint vissza, és még korántsem tekinthető tökéletes, minden részletében ismert, további finomításokat nem igénylő eljárásnak. Évekre van tehát még szükség, amíg eldől, hogy milyen, nem vérvérvető rendszerű eredetű betegsége(ke)t, milyen típusú őssejtekkel és hogyan érdemes - érdemes-e egyáltalán szöveti őssejtekkel - kezelni, illetve gyógyítani?

Terápiás klónozás, szomatikus sejtmag átültetés

Elméletileg kétféle klónozást különböztetünk meg: a reprodukív klónozást és az úgynevezett terápiás klónozást. A reprodukív klónozás célja, hogy nem szexuális úton egy állatról vagy emberről vele genetikailag megegyező másolatot állítson elő. Az eljárás során egy petesejt magját a klónozni kívánt személy testi sejtjének (nem ivarsejtjének) magjával helyettesítik (szomatikus sejtmag átültetés, somatic cell nuclear transfer, SCNT). Ez az eljárás teljesen aláásná az emberi méltóságot, egyéniséget és függetlenséget. A terápiás klónozás esetén az eljárás megegyezik az előbbivel csak egy hét után véget vetnek az embrió fejlődésének, hogy őssejtjeit kutatásra használhassák. Azaz itt nem egy újabb élőlény létrehozása a cél, hanem beültetésre alkalmas immunkompatibilis embrionális őssejtek előállítására.



Beültethető differenciált, immunkompatibilis sejtek, szövetek előállítása terápiás klónozással (szomatikus sejtmag átültetéssel) (Ben Mephram: Bioethics, 2008)

A brit Termékenységtudományi és Embriológiai Hatóság (Human Fertilisation and Embryology Authority, HFEA) 2004-ben adott engedélyt először a Newcastle Egyetem kutatóinak terápiás klónozási kísérletekre, de csak a kutatási céllal, a jövőbeli gyógyítás lehetőségével. Az eljárás egyelőre túl drága és kevésbé hatékony. Mivel a terápiás és reprodukciós klónozás azonos technikát igényel, az egyik engedélyezése a másikat is lehetővé teszi. A reprodukciós klónozás minden országban egybehangzóan bűncselekménynek minősül. A terápiás klónozás azonban egyes országokban megengedett. Mivel a terápiás klónozás során kizárólag azért hoznak létre egy embriót, hogy aztán elpusztítsák, és kutatási anyagnak használják, ezért etikai szempontból ez is erősen kifogásolható.

Felhasznált irodalom

Sarkadi Balázs: Emberi javítóképlet? – Össejtek a kutatásban és a gyógyításban. Mindentudás Egyeteme 2.0, 2011. március 08.

Kosztolányi György: Mit ígér, és mit tud már ma is a genetika? Mindentudás egyeteme, VIII. szemeszter, 6. előadás – 2006. március 27.

http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99700154.TV

<http://www.hfea.gov.uk/>

<http://www.nuffieldbioethics.org>

<http://www.ukbiobank.ac.uk>

9. A bioetika és az állatok

Az állatok megítélésének történeti áttekintése

Az embereknek az állatokkal kapcsolatos nézetei folyamatosan változtak a történelem során. Az ókori görög filozófia és később a zsidó-keresztény kultúra a Biblia alapján azt tanította, hogy az állatok az ember szolgálatára vannak. *Arisztotelész* szerint a lélek 3 fajtájából a tápláló (vitális lélek) a legalacsonyabb szintű, és minden élőlényben benne van; míg az érzékelő lélek – a tapintás, érzékelés, ízlelés, hallás, látás érzékszerveivel - képes átélni a gyönyört és a fájdalmat. Az értelem a legmagasabb szintű, ami már csak az emberben van jelen. *Pithagorasz* 2500 évvel ezelőtt hitt a lélekvándorlásban, és abban, hogy a halál után az emberi lélek állatokba is költözhet, ezért követőivel tartózkodtak az állatok leölésétől.

A zsidó kultúra nézete az állatokról: „*Akkor ezt mondta Isten: Alkossunk embert a képmásunkra, hozzánk hasonlóvá: uralkodjék a tenger halain, az ég madarain, az állatokon, az egész földön és mindenben, ami a földön csúszik-mászik*” (Mózes I. könyve 1.26). Az ókori Izraelben tiltották az állatok kínzását. Ez alapján tiltott volt a zsidóság számára a vadászat minden formája. A zsidó kultúra elutasította a különféle állatviadalokat és versenyeket, és az ezekkel kapcsolatos sportokat is (lőverseny, galambverseny). Törvényeik szerint senkinek sem volt szabad állatot vennie mindaddig, amíg nem biztosította számára a szükséges táplálékot.

Mivel a *hinduizmus* több különböző, bár kapcsolódó vallási elképzelés gyűjtő fogalma, ezért nincsen egységes hindu nézet az állatokkal való helyes bánásmódot illetően. A legtöbb hindu úgy hiszi, hogy az állatok az emberhez képest alárendeltek, de az *ahimszá* (erőszak nélkülség) elve az állatokkal való jó bánásmódra vezeti az embereket. A legtöbb hindu vegetárius. A hentes és más kapcsolódó munkák az alacsony kasztbéliekre korlátozottak. „*A következő személyeket tartják az állat gyilkosának: aki engedélyezi a megölését, aki megöli, aki feldarabolja, aki eladja vagy megveszi, aki elkészíti, aki felszolgálja, és aki megeszi.*” (Manuszmríti 5.51) Néhány hindu istennek állati jellemzői vannak pl.: Ganésa, Hanumán. Egyes hindu templomokban szent állatokat tartanak. A hinduk igen nagyra becsülik a tehenet és szentnek tekintik. A tehén megölése tilos Indiában, és egy hindu sem enne meg egyetlen marhából készült ételt sem. Ennek ellenére a hinduizmus megengedi az állatáldozatot.

A *buddhista* gondolkodásmódban az állatok is az érző lények csoportjába tartoznak. Ezen felül az állatok is rendelkeznek buddha-természettel, emiatt képesek lehetnek a megvilágosodásra. Az újjászületésről szóló tanítások szerint bármelyik ember a következő életében állatként születhet újjá és az állatok közül az előző életükben mindenki állt már mindenkiel rokoni kapcsolatban. Emiatt nem lehet éles különbséget tenni az állatokra és az emberekre vonatkozó szabályok között. Végző soron az állatok és az emberek egykor családot alkottak és a múltjuk összekapcsolódik.

Az öt buddhista fogadalom közül az első azt mondja ki, hogy ne ölj. Ennek legszűkebb értelmezése szerint ez csak az emberekre vonatkozik. Azonban a tágabb értelmezésbe bele tartozik, hogy semmilyen érző lény életét nem szabad erőszakkal elvenni. Ebbe beletartozik az összes állat, a rovarokkal és más gerinctelenekkel együtt.

A buddhisták szerint az állatok egy külön birodalomban élnek, az emberektől nem térben, hanem tudatállapotban elválasztva. Az állatként való újjászületést szerencsétlennek tartják, amelyben általában több a szenvedés, mint az emberi életben. A buddhista szövegmagyarázatok sok olyan szenvedést írnak le, amelyek az állati világgal kapcsolatosak: abban a korban is, amikor még nem élt ember, akkor is megtámadták és felfalták őket más állatok vagy félelemben éltek, egész évben szélsőséges időjárási viszonyokat kellett kiállniuk és nem volt biztonságos lakóhelyük. Az emberek között élő állatokat gyakran lemészárolják a testükért, vagy dolgoztatják és verik őket és csak azután vágják le őket. Ezen felül szenvednek a butaságtól, ugyanis nem tudják és nem értik tisztán, hogy mi is történik velük és nem is tehetnek ellene túl sokat. Az ösztön vezérli őket, a moralitás kérdése nem értelmezhető számukra.

Assisi Szent Ferenc (1182-1226): a természet minden elemében és lényében Isten tükörképét látta, és testvérének tekintette az állatokat is.

Aquinói Szent Tamás (1225-1272): gondolatait és elveit viszont *Arisztotelész* nézete határozta meg, aki úgy gondolta, hogy az állatok rendelkeznek érzékelésre képes lélekkel, de gondolkodásra nem képesek. Az állatokkal való bánásmódról szóló Isteni parancsolatok az emberek egymás közötti irgalmát és együttérzését példázzák.

René Descartes (1596-1650) francia filozófus a XVII. században az állatokról azt gondolta, hogy értelem nélküli lények, amelyek nem sokban különböznek a mechanikus szerkezetektől. Azt írta, hogy „*A nem ember teremtmények, nem mások, mint komplex automaták, melyeknek nincs lelük, gondolataik és értelmük.*” Kortársa, *Nicolas Malebranche* (1638-1715) pedig a következőt állította: „*Az állatok élvezet nélkül esznek, fájdalom nélkül sírnak, nőnek, anélkül, hogy tudnának róla, nincsenek vágyaik, nem félnek semmitől és nem tudnak semmit.*” E nézetekhez képest az ipari forradalom kora gyökeres változást hozott az állatokhoz való viszonyban. Megnőtt a városlakó, a falusi gyökereket elvesztő, mezőgazdasággal nem foglalkozó emberek száma, akik számára az állatok főleg otthon tartott, így természetes környezetükből kiragadott házi kedvencek voltak. Így sokkal nagyobb figyelmet kaptak, elismerték tudatos viselkedésüket és az emberével összemérhető érzéseiket. Ugyanakkor gyakran kivetítenek rájuk emberi tulajdonságokat vagy reakciókat. Ez a megközelítés fejlődött odáig, hogy az 1970-es években *Peter Singer* ausztrál filozófus már azt írta, hogy az ember és a nem emberi élőlények egyforma figyelmet érdemelnek, mindenkit megillet a maximális öröm és minimális fájdalom joga. Neki köszönhetően egyre több kutató ismerte el, hogy az állatok éreznek fájdalmat és értett egyet abban, hogy ez a fájdalom kellő bánásmóddal csökkenthető. Az emberek által elfogyasztott, tudományos célra felhasznált, csapdába ejtett és számos más módon

kihasznált állatok saját étellel rendelkeznek, amely fontos számukra, így nem ítélné meg pusztán emberi hasznosság szerint. Ők nem csupán léteznek a világban, hanem tudatában is vannak létüknek. Minden, amit átélnek, jobbá vagy rosszabbá teszi az életüket. A fájdalom és a gyönyör érzékelése nemcsak az emberre, hanem a gerinces állatokra is jellemző, ezért az erkölcsi, illetve jogi védelem őket is megilleti (Peter Singer: *Animal Liberation: A New Ethics for Our Treatment of Animals*, 1975). Ezt követően indult el az állati jogok mozgalma (Animal Rights Movement).

Állati jogok

Az állatoknak is van erkölcsi státusza, ami azt jelenti, hogy az állat nem csupán az emberhez való viszonya alapján, hanem a maga jogán is rendelkezik erkölcsi jelentőséggel. Vagyis az állat javát az állat kedvéért kell tekinteni, tehát joga van arra, hogy ne okozzanak neki szenvedést, ne öljék meg alapos ok nélkül. Egy másik értelmezés szerint, akik jogokkal rendelkeznek, azok egyenlő megítélést érdemelnek, hasonló érdekeik azonos súllyal esnek latba. A szenvedés elkerülésének érdeke egy állatnál éppen olyan fontos, mint az embernél: az állati szenvedés ugyanannyit ér, mint az emberi. Az érdekérvényesítés szempontjából, ha valakinek jogai vannak, akkor létfontosságú érdekeit még akkor is védeni kell, ha azok hátrányosak a társadalom egészére. A kérdés már csak az, hogy milyen mértékű erkölcsi megítélésre tarthatnak számot az állatok és milyen értelemben vett jogokkal rendelkeznek? Az első értelemben biztosan vannak az állatoknak jogaik, hisz van erkölcsi státuszuk, ebben sokan nem kételkednek. Ugyanakkor az egyenlőség kérdése már sokkal több vitát kavart. Az állatok között biztosan nincs erkölcsi egyenlőség. Alapvetően csak az érző lények lehetnének ilyenek és ezek leginkább a gerincesek, esetleg a lábasfejúek. Az érző lény azért fontos kritérium, mert az érzések hiányában az állat nem képes törődni azzal, hogyan bánják vele, így erkölcsi értelemben nem is lehet nekik ártani. Viszont az sem mindegy, hogy ezek az érző lények milyen értelemben egyenlők. Egyforma bánásmód alá nem vehetjük őket, hisz más-más érdekeik vannak például a macskáknak, mint az embernek, vagy a kutyáknak. A macskák enni, inni, pározni vagy melegben lenni szeretnének és nincsenek olvasási, vagy tanulási érdekeik, vagy nem tervezik meg az életútjukat. Egy macskát akarata ellenére elvihetünk az orvoshoz, hogy beoltassuk, de ugyanezt egy ép eszű emberrel megcselekedni már helytelen.

1965-ben Nagy-Britannia kormánya vizsgálatot indított az intenzív állattartásban nevelt állatok jólétével kapcsolatban, melyet *Roger Brambell* professzor vezetett. A problémát részben *Ruth Harrison* 1964-ben megjelent, *Állati gépek (Animal Machines)* című könyve vetette fel. Brambell professzor jelentése kifejtette, hogy az állatoknak szabadságot kell biztosítani ahhoz, hogy „felálljanak, lefeküdjenek, megforduljanak, tisztálkodjanak és kinyújthassák lábaikat”. Ez a rövid ajánlás később Brambell Öt Szabadsága (Brambell's Five Freedoms) néven vált ismertté. (Az angolok szeretik a szóvicceket, ez a kifejezés is ilyen, mert hangzásában átfed a rendszertanban használt öt országgal: Five Kingdoms.)

A jelentést követően Nagy-Britannia kormánya 1979-ben létrehozott egy független tanácsadó testületet, a Farm Animal Welfare Council-t (FAWC), az állattenyésztési körülmények folyamatos ellenőrzésére. Ez a testület bővebben is megfogalmazta a háziállatokat érintő törvények és szabályzatok alapelveként az „Állatok Öt Szabadságjogát” (The Five Freedoms).

- Szabadság az éhségtől vagy szomjúságtól a friss vízhez és élelemhez való közvetlen hozzáférés által, hogy teljesen egészségesek és életerősek lehessenek
- Szabadság a kényelmetlenségtől megfelelő környezet biztosítása által beleértve a bújóhelyet és kényelmes pihenőhelyet

- Szabadság a fájdalomtól, sérüléstől, vagy betegségtől megelőzés vagy gyors kórmegállapítás és kezelés által
- Szabadság a leginkább természetes viselkedési formák kifejezésére elégséges tér, alkalmas lehetőségek és az állatnak megfelelő társaság biztosítása által
- Szabadság a félelemtől és a szenvedéstől olyan körülmények és kezelés biztosításával, mely elkerüli a lelki gyötrelmet

1978. október 15-én Párizsban, az UNESCO épületében hangzott el először az Állati Jogok Egyetemes Nyilatkozata, melyet tíz évvel később, 1989. október 21-én a Nemzetközi Állatvédő Liga is elfogadott. A Nyilatkozat kimondja, hogy:

- Minden állat életét tisztelni kell.
- Egyetlen állatot sem szabad rossz kezelésnek, vagy kegyetlen beavatkozásnak alávetni. Ha az állatot el kell pusztítani, akkor annak gyorsan, fájdalom- és félelemmentesen kell megtörténnie.
- Az állatnak joga van a figyelmes gondozásra.
- A fájdalmas, vagy lelki traumát okozó kísérlet sérti az állat jogait. Gondoskodni kell az ilyen eljárások helyettesítésének kidolgozásáról és annak folyamatos bevezetéséről.
- Minden, szükségtelenül halált okozó beavatkozás életellenes bűncselekménynek számít.
- A szervezett oktatásnak és nevelésnek arra kell törekednie, hogy az ember gyermekkorától kezdve tisztelje és megértse az állatokat.

Háziállatok: takarmányozás, gazdaság, kultúra

A mezőgazdasági állattartás milliók megélhetését szolgálja. Az állati eredetű tápanyagon (hús, tej, tojás) kívül az ember felhasználja a háziállatok igavonó erejét (vontatás, szállítás), szőrét (gyapjú), egyéb részeit (rostok, csont, bőr), sőt az ürülékét (tüzelőanyag, trágya) is. Az állati eredetű tápanyagok (hús, tej, tojás) fogyasztásának sok előnye van. Így juthatunk az esszenciális aminosavakhoz, vashoz (hús, hal), kalciumhoz, foszforhoz (tejtermékek), a növényi táplálékból hiányzó anyagokhoz (taurin, B₁₂, D vitamin, hosszú láncú zsírsavak), stb. Természetesen a túlzott húsfogyasztásnak vannak hátrányai is: például ischémiás szívbetegség, székrekedés, epekő, köszvény kialakulása, stb.

A tartós állattartás, a háziasítás során koevolúció alakult ki. Mondhatjuk úgy is, hogy nem csupán az ember fogta be az állatokat, hanem az állatok is választották az embert, hiszen így juthattak jobb minőségű és folyamatos, egyenletes táplálék-ellátáshoz, kaptak védelmet az időjárás és a ragadozók ellen, állatorvosi ellátást, stb. Az embertől való függés azután az ösztönök elnyomásához, a védekezési mechanizmusok jelentőségének csökkenéséhez és hiányához vezetett. Így a háziállatok már képtelenek lennének visszatérni a vadonba. A háziállatokat biokonverterként használja az ember, amelyek számára ehetetlen füvet alakítják át hússá és tejjé.

A háziállatok számára tehát az egyik előny, hogy az életkörülményeiket optimalizálják a tartásuk során. A nagyüzemi, a hatékonyság maximalizálására törekvő, intenzív állattenyésztésnél azonban ennek éppen az ellenkezője történik. A futószalagos csirke „gyártás” során a csirkék szűk helyen, hosszantartó fogságban vannak, a normális viselkedési elemek hiánya jellemző rájuk (tisztálkodás, szárnycsapkodás), a nagy mennyiségű tojásrakással annyi kalciumot veszítenek, hogy osteoporosis alakul ki bennük. A sertésstenyésztésnél a korai elválasztás fertőzésre való hajlamot, emésztési

zavarokat, ételallergiát alakít ki. Szarvasmarhák esetén a nagy termékhozam elvárás miatt a sok takarmány etetésével tőgy-gyulladás, bénulás, emésztési zavarok, termékletlenség alakulhat ki. A tenyésztés során gyakori rutin eljárás az állatok csonkítása: csőr, karom, taréj, szarv, farok megrövidítése, levágása és az ivartalanítás. Az állatok szállítása is gyakori problémák forrása, ilyenek a stressz, a sérülések (csonttörés, ízületek kimozdulása), az elégtelen víz és táplálék ellátás, illetve a nem megfelelő hőmérséklet biztosítása.

Az ideális állattartás etikai szempontból a biogazdálkodás volna. Itt a megfelelő állatfajták kiválasztásával és a megfelelő állattartási eljárások bevezetésével elérhető az állatokból származó haszon az állatok jólétének biztosítása mellett. Jó minőségű takarmány, gyakori mozgás, legeltetés szükséges az immunrendszer fejlesztésére a fertőzések elkerüléséhez. Ez azonban tömeges tartással, az antibiotikumok, szintetikus gyógyszerek alkalmazásával nem elérhető. A biogazdálkodás folyamatos minőségellenőrzést kell végeztetni. Előnyei és etikus volta mellett a biogazdálkodás hátránya a magas tartási költségek és a drága termékek.

Az állatok levágása, vegetáriánusok, vegánusok

Mahatma Gandhi (1869-1948) hindu nemzeti vezető és *Albert Schweitzer* (1875-1965) francia teológus számára az élet tisztelete azt jelentette, hogy szigorúan erőszakmentesen éltek, nemcsak az emberekkel, de az állatokkal is. A mezőgazdaságban tartott állatok célja szükségszerűen az, hogy előbb vagy utóbb leölik őket. A levágás körülményeit azonban mindenképpen optimalizálnunk kell. Az állatokat fajspecifikus módszerekkel kell levágni és előtte megfelelően el kell kábítani őket (CO₂ használata kábításhoz, eszméletvesztés). Levágás: a fő vérerek elmentése, elvéreztetés, sertés, juh: elektromos sokk, szárnyas: vízbe vezetett áram, vágóhidak: marhák fejbőlvése.

Az állatok levágásával kapcsolatban is előfordulnak szabálytalanságok, hibák: szakértelem hiánya, meggondolatlanság, műszerhiba (pl. túl nagy áramerősség). Járványok esetén (pl. madárinfluenza, szivacsos agysorvadás) túl sok állat leölése (pl. elgázosítása, lelövése) történik egyszerre, azaz sokkal több állat pusztul el, mint amennyi valóban beteg. Maga a tenyésztés is megkívánja egyes egyedek elpusztítását (pl. hím és gyenge csibék leölése) gazdasági érdekek miatt.

De vajon helyes-e az állatok felhasználása a húskért? *Peter Singer* az 1975-ben megjelent *Animal Liberation* (Állatfelszabadítás) című könyvében leírja, hogy az erkölcsi alapelveinknek kivétel nélkül az egyes lények képességei és érdekeltségei szolgáltatnak alapot. Tehát azért óvjuk embertársainkat a fájdalomtól, félelemtől és erőszaktól, mert megvan a képességük ezek átélésére, így erős érdekük kötődik ahhoz, hogy mindentől mentesen éljenek. Rámutat, hogy a fejlett idegrendszerrel rendelkező non-humán állatok hozzánk hasonló módon birtokában vannak ezeknek az alapvető képességeknek és érdekeltségeknek, így kizárólag igazolhatatlan módon zárhatjuk ki őket az erkölcsi megfontolás köréből. Ezt az igazolhatatlan humán attitűdöt egyfajta önkényes diszkriminációként írja le, melyet a rasszizmus és szexizmus analógiájára *fajizmusnak* (szpécieszizmusnak) nevez. Kitér a diszkriminatív attitűdök közös jellemzőjére: hogy a saját csoportunk tagjainak kisebb jelentőségű érdekeltségeit önkényesen más csoportok tagjainak nagyobb jelentőségű érdekeltségei fölé helyezjük; rámutatva arra, hogy a húsevésssel a triviális gasztronómiai érdekeltségünket szükségszerűen a non-humán állatok legalapvetőbb érdekeltségeinek sérelmére elégtételt kaptunk. A fenti problémák és hibák etikai következménye a vegetarizmus népszerűsége az elmúlt évtizedekben.

Vegetarianizmus: olyan táplálkozási gyakorlat, amely elveti mindenféle állat húsát az étrendjéből. A vegetarianizmus nemcsak egy táplálkozási gyakorlat, hanem egy kiterjedt eszmerendszer is, ami megköveteli a húsmentes táplálkozást. A vegetarianizmus világnézete a modern társadalmakban a reform- vagy natúrtáplálkozási irányzatok egyike, így követői rendszerint nagy hangsúlyt fektetnek az egészség tudatos megőrzésére. Emellett a hústermelés ökológiai költségessége, illetve a nagyipari előállításához társuló jelentős környezetterhelés és környezetszennyezés következtében kapcsolatban áll a környezetvédelemmel; az állatok életminőségének, leölésének és tárgyként való kezelésének etikai aggályai miatt pedig szorosan összefonódik az állatvédelemmel és az állatjogi mozgalommal is. Tehát a vegetarianizmus a követői álláspontja szerint nem egyfajta túlzott szentimentalizmus, hanem a modern ember erkölcsi alapelveinek józan ész szerinti alkalmazása és kiterjesztése.

A vegetarianizmus irányzatai:

Ovo-lacto: növényi ételek mellett tojás (ovum), ill. különféle állatok teje (lac) és az abból készült tejtermékek fogyasztása.

Ovo: a növényi ételek mellett, csak tojás fogyasztása.



Lacto: növényi ételek mellett különféle állatok teje és az abból készült tejtermékek fogyasztása.

Makrobiotikus: Az étrend gerincét teljes értékű gabonafélék alkotják, amelyek kiegészülnek zöldségfélékkel, hüvelyesekkel. A 10 fokozatú táplálkozási rendben a sort a gyümölcsök és olajos magvak zárják. Az irányzat követőinek célja a hagyományos táplálkozástól eljutni a legmagasabb fokozatig, amikor csak magvakat és gyógyteákat fogyasztanak.

Szemi-vegetáriánus: Ebben az étrendben a fogyasztható állati eredetű élelmi-nyersanyagok köre bővül baromfi hússal és hallal.

Veganizmus (vagy szigorú vegetarianizmus): gyakorlója a vegán, aki tisztán növényi ételeket fogyaszt. Se húst, se tejet, se tojást, se méhészeti termékeket nem fogyasztanak. Továbbá kerülnek az egyéb állati eredetű anyagokat is, mint a bőr, szőrme, gyapjú, toll, zselatin és az állatokon tesztelt kozmetikumokat és háztartási szereket is. Azt vallják, hogy ezeket az állatok kihasználásával szerezzük, fájdalmat, szenvedést, halált okozva nekik, és ebben ők nem kívánnak részt venni.

Idézetek a húsevésről és a vegetarianizmussal kapcsolatban:

„Az állatok az én barátaim, és én nem eszem meg a barátaimat!”

Assisi Szent Ferenc (1182-1226)

„Eljön az idő, amikor az emberek úgy tekintenek majd egy állat gyilkosára, mint ahogy most tekintenek egy ember gyilkosára.”

Leonardo da Vinci (1452-1519)

„Meggyőződésem szerint eljön egyszer az idő, amikor senki sem fog hullákkal táplálkozni, és senki sem lesz hajlandó mézáros mesterséget űzni. Sokan közülünk már most sem ennének húst, ha maguknak kellene elvágniuk az illető állat torkát!”

Bertha von Suttner (1843-1914, az első Nobel-békedíjas nő, 1905)

„Semmi nem használna többet az emberi egészségnek, mint az evolúció a vegetarianizmus felé...”

Albert Einstein (1879-1955, Nobel-díjas fizikus, 1921)

„Gyakran mondják, hogy az emberek mindig megették az állatokat, mintha ez egy érv lenne eme gyakorlat folytatására. Az ilyen logika szerint nem kellene megpróbálnunk megakadályozni, hogy az emberek másokat megöljenek, mivel ez is időtlen idők óta folyik.”

Isaac Bashevis Singer (1902-1991, irodalmi Nobel-díjas, 1978)

„Ha a vágóhidaknak üvegfaluk lenne, mindenki vegetáriánus lenne.”

Paul McCartney (1942-) és Linda McCartney (1941-1998)

A vegetarianizmus modern kori története:

1889 – Vegetáriánus Szövetség (VFU - Vegetarian Federal Union) megalakulása Manchesterben

1908 – A VFU szerepét átveszi az IVU (International Vegetarian Union) Drezdában

1883 – A Magyarországi Vegetáriánusok Egyesületének megalakulása.

1990-es évek – Vass György Boldizsár (Vegetáriánusok Baráti Köre) cikkei a Vegetáriánus Hírlevélben

A vegán kultúra csak a 20. században terjedt el, de gyökerei fellelhetőek a hindu kultúra alapját képező „*ahimsza*”, vagyis a nem-ártás törvényében, a mózesi „*Ne ölj!*” és „*Ne lopj!*” parancsolatokban, valamint a Mahatma Gandhi és Albert Schweitzer által megfogalmazott „*élet tisztelete*” erkölcsében, amelyeket ez az életmód sajátos módon alkalmaz jelen korunkban.

A vegetáriánus étrend előnyei: Több növényi eredetű fehérje fogyasztása (gabonák, hüvelyesek), alacsonyabb energia, zsír és koleszterin bevitel, értékesebb zsírsavösszetétel, magas élelmi rost bevitel, kielégítő vitamin bevitel és az ásványi anyagok többségéből megfelelő szintű fogyasztás.

Emellett a vegetáriánusok ritkán dohányoznak, nem isznak alkoholt és kávé. Többet mozognak, jobban odafigyelnek az egészségükre.

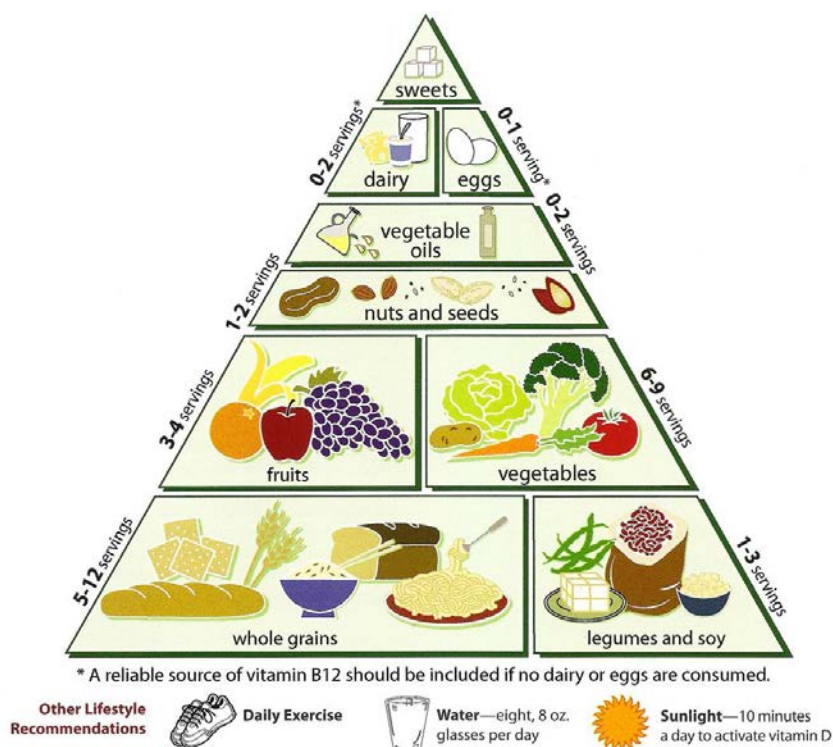
Kimutatták, hogy a húsmentesen táplálkozók között egyes krónikus megbetegedések előfordulási gyakorisága kisebb, mint a húst is fogyasztók körében. Kevesebb az elhízás, a magas vérnyomás, a szív- és érrendszeri megbetegedés, a szívinfarktus, az agyvérzés, az epe- és vesekövesség, a cukorbetegség és egyes daganatos betegségek (vastagbélrák, emlőrák, tüdőrák). Orvosi vélemények szerint előnye csak a szakszerűen összeállított, tejet, tejtermékeket, tojást is tartalmazó vegetáriánus táplálkozásnak lehetnek!

A helytelenül összeállított vegán étrend számos **hiánybetegséget** előidézhet, sok betegségben előidézhet állapotromlást, ezért csak alapos ismeretek birtokában, szakember (orvos és dietetikus) segítségét igénybe véve állítható össze biztonságosan.

Fontos az esszenciális aminosavak megfelelő mennyiségben és arányban történő bejuttatása a szervezetbe. Az aminosavak felszívódásához megfelelő energia bevitelre is szükség van. Hosszabb ideig tartó fehérjehiányos táplálkozás következtében *vérszegénység, gyengeség, étvágytalanság és testsúlyvesztés* jelentkezik.

Másik veszély a vashiányos állapot kifejlődése. A vasfelszívódáshoz jó minőségű fehérjékre van szükség. Bár a növényi eredetű élelmiszerek vastartalma nem kisebb, mint az állati eredetűeké, a felszívódásuk gátolt (C vitamin, folsav segíti, fitát (gabona) gátolja). További problémát jelent a csak növényi eredetű táplálékot fogyasztó népcsoportokban a B₁₂-vitamin-hiány és ennek következménye, a gyakorta megfigyelhető vérszegénység, idegrendszeri, valamint gyomor-bélrendszeri zavarok. Ugyancsak kísérőjelenség a kalcium- és D-vitamin-ellátás hiánya. Ez, különösen kalcium felszívódást gátló anyagok (oxálsav, fitin) jelenlétében csontritkuláshoz vezethetnek. Miután az ételek hőkezelése korlátozott, gyakoribb a táplálkozási allergiák kifejlődése. Különösen a müzli formájában elfogyasztott gabonafélék okozhatnak allergiás elváltozásokat.

A vegetáriánus étrend bármilyen életkorú ember számára élvezhető lehet. A változatosság az egészséges vegetáriánus étrend kulcsa.



A vegetáriánus táplálékpiramis (<http://www.vegetariannutrition.org/food-pyramid.pdf>)

A fehérjehiány legsúlyosabb veszélye gyermekkorban, terhesség alatt és a szoptatás időszakában jelentkezik, amikor a szervezetnek a legnagyobb szüksége van ezekre az építőkövekre.

13-19 éves életkorra jellemző a gyors növekedés és változás. A tápanyagszükséglet igen magas ezekben az években. A leginkább szükséges tápanyagok a fehérje, kalcium, vas, és a B₁₂ vitamin.

A gondosan, kellő változatossággal, szakszerűen összeállított ovo-lakto- és a szemi-vegetáriánus étrend többnyire fedezni tudja a terhesség ideje alatt az energia- és tápanyagszükségletet. Ez esetben vas illetve folsav, esetleg cink, és B₁₂-vitamin pótlás szükséges.

Várandósság alatti teljes vegetáriánus (vegán) étrend esetén fehérje, kalcium, vas, cink, B₆-vitamin, B₁₂-vitamin és D-vitamin hiánnyal lehet számolni. Itt a körültekintő kiegészítés már a gyermektervezés ideje alatt is indokolt.

Biológiai szempontból az ember gumós zápfogai és egyszerű gyomra arra utalnak, hogy eredendően húsevő illetve mindenevő táplálkozású. Sok esszenciális anyag is csak a vegyes táplálkozással jut a szervezetbe. Mindezek azt igazolják, hogy megfelelő tartási és levágási körülményeket választva nem helytelen az állatok táplálékként való felhasználása.



Sport-, szórakoztató és munkaállatok

Magyarországon a 1998. évi XXVIII. törvény az állatok védelméről és kíméletéről kimondja, hogy „az állatok érezni, szenvedni és örülni képes élőlények, tiszteletben tartásuk, jó közérzetük biztosítása minden ember erkölcsi kötelessége”. A törvény szabályozza, hogy milyen feltételek mellett lehet az állatokat különböző célokra felhasználni. Kimondja, hogy „Az állatnak tilos indokolatlan vagy elkerülhető fájdalmat, szenvedést vagy sérülést okozni, így különösen az állatot nem szabad:

- kínozni,
- emberre vagy állatra uszítani, illetőleg állatviadalra idomítani,
- a kíméletét nem biztosító módon mozgatni és szállítani, elhelyezni,
- a teljesítő- képességét felismerhetően meghaladó teljesítményre kényszeríteni,
- természetellenes és önpusztító tevékenységekre szoktatni.”

Verseny- és sportcélra tartott állatok, melyek lóversenyeken, fogathajtó versenyeken, illetve agárfutamokon vesznek részt.

Mutatványos vagy bemutatói célra szolgáló állatok, melyek állatkertek, rezervátumok, madárházak, hüllőházak lakói. Az állatkertek, ha jól működnek, akkor a természet- és állatvédelmet szolgáló létesítmények, ahol az állatokat folyamatosan a nagyközönség részére való bemutatás céljából tartják, és amelyek az ismeretterjesztést, oktatást és nevelést az ott élő állatok folyamatos és szakszerű bemutatásával, valamint tájékoztatással biztosítják.

Etikailag vitatott tevékenység a cirkuszi állattartás, mert itt gyakori, hogy az állatok szállítása, tartása nem megfelelő körülmények között történik. Ezek mellett már az alap tevékenység, azaz a vadállatok kiragadása a természetes környezetükből, és nem természetes viselkedésmintázatok betanítása és bemutatása az emberek szórakoztatására, is vitatható. A megoldást az idomított állatok nélküli cirkuszok jelenthetnék.

Az állatviadalokat, mint fent láttuk, Magyarországon jelenleg tiltja a törvény. Így nem rendezhető nálunk legálisan kakasviadal, harci kutyák közti viadal, vagy bikaviadal. Ez utóbbi jelenleg még mindig engedélyezett és népszerű a következő országokban: Spanyolország, Portugália (ahol 1928-ban betiltották, de 2004-ben újra engedélyezték!), Franciaország, USA és Kanada, Dél-Amerika (Mexikó, Guatemala és Ecuador, Venezuela, Peru, Kolumbia, Brazília), Kína (2004 óta). Civil kezdeményezők, állatvédők kampányokat folytatnak azért, hogy felhívják a figyelmet a bikaviadalok kegyetlenségeire. A kampányok célpontjai azok az utazási irodák, melyek utazásaikon fakultatív programként bikaviadalokat ajánlanak a turistáknak. A bikaviadalok akkor fognak végleg megszűnni, ha már nem éri meg megrendezni őket, vagyis, ha nem lesz kereslet erre a véres állatkínzásra.

Az észak-spanyolországi Pamplonában minden évben július 6-án kezdődik a kilenc napon át tartó világhírű San Fermín-ünnepségsorozat, amelynek legnevezetesebb eseménye a *bikafuttatás*, amikor is baszk viseletbe öltözött, fehéringes, piros nyakkendőes emberek százai szaladnak a város szűk utcáinak csúszós macskakövein, a szabadon engedett bikák előtt. A spanyol város védőszentjének tiszteletére 1591 óta évente megrendezett fiesta egyik fő attrakciója ez a reggelenkénti bikafuttatás, melyben az önként jelentkező, amatőr turisták „próbálják ki magukat, bátorságukat, fürgeségüket és szerencséjüket”. Ez azt jelenti, hogy 9 napon át minden reggel hajszolják a magyarhoz mérten kistestű spanyol bikákat a város kanyargós utcáin, őrzöngő állatkínzássá degradálva az ünnepet. Egy-egy menet hozzávetőlegesen négy percig tart, ennyi idő alatt teszik meg a 800 méteres távot a város szűk utcáin egészen a célig, amely hagyományosan a városi arénában van. A cél, hogy a résztvevők a lehető legközelebb kerüljenek a bikákhoz, s meg is érintsék őket anélkül, hogy megsérülnének. Évente rendszerint 2000-3500 futó kísérti meg a sorsot és 200-300 sérülést számlálnak, ezek három százaléka súlyos. 1911 óta 15 halottja volt a bikafuttatásnak, legutóbb 2009-ben halt meg egy 27 éves spanyol férfi.

Jelenleg az a szomorú valóság, hogy önmagukból kiforduló, vérszomjas, üvöltöző, elkényeztetett, jólétből érkező turisták közé hajtanak megrémült állatokat, akiknek egyetlen esélyük, hogy meneküljenek és ökleljenek a túlélésük érdekében. Az arénából bika sosem távozik élve, pusztulását hosszú percekig tartó gyötrellem előzi meg, a vérében gyönyörködők nagy örömeire.



A pamplonai bikafuttatás

Mindezen felháborodva állatvédő aktivisták tüntetnek minden évben az esztelen állatkinzás ellen. Vörös festékkel kenik be magukat és a bikaviadal arénájának bejárata elé fekszenek.



Aktivisták tiltakozó akciója a pamplonai bikafuttatás ellen

Folyamatosan kéri a hatóságokat, hogy vessenek véget a hagyománynak, ami mindenkinek csak árt. Az aktivisták, pirosra mázolja, bikaszarvakkal és piros sálban, minden bikafuttatás előtt 2 nappal végigjárják azt az útvonalat, ahol majd az állatok elől menekülnek a szórakozni vágyók („meztelenek futása”). A PETA (People for the Ethical Treatment of Animals) állatvédő szervezet minden évben tiltakozásokat szervez és közvélemény kutatásokat tart. Friss adataik szerint a spanyol emberek 76%-át nem érdekli a bikaviadalok.

A kedvtelésből tartott állatok egy része már régóta az ember társa: pl. kutya, macska, tengerimalac, aranyhörcsög, díszmadarak, akváriumi halak, stb. De vannak újabban megjelent divatállatok is, mint pl. az ölebek avagy „táskakutyák”, vadászgörény, egzotikus hüllők, stb.

Felhasznált irodalom

<http://www.eurofawc.com>

<http://www.vegaclub.hu>

<http://receptek.vegetarianus.info>

<http://www.peta.org.uk>

<http://www.peta.org/issues/animals-in-entertainment>

10. Kísérletek állatokkal

Az állatkísérletek célja és tudományos értelme

Az embernek akkor szükséges állatokat alkalmaznia a tudományos kísérletekben, ha ezáltal ismeretei gyarapodni fognak. Nézzünk néhány mérföldkőnek számító kísérletet, melyek lényeges, máshogyan meg nem szerezhető ismeretekkel gyarapították az emberiség tudását. Ezeket a kísérletek a tudósok mind állatokon végezték el.

- 1710-ben Stephen Hales közvetlenül az érpályába kötött nyomásmérővel mérte meg különböző *állatok* vérnyomását.
- 1770-ben Antoine Lavoisier kaloriméterbe helyezett *tengerimalacot* használt annak bizonyítására, hogy a légzés az égés egy formája.
- 1780-ban Luigi Galvani híres *béka* kísérletével bizonyította, hogy a mozgás elektromos impulzusok hatására jön létre.
- 1880-ban Louis Pasteur meggyőzően bizonyította a csíra-elméletet (azt, hogy élő csak élő szervezetből keletkezhet) azzal, hogy egy *birkát* fertőzött meg kísérleti úton a lépfenét (anthrax) okozó *Bacillus anthracis* kórokozóval.
- 1890-ben Ivan Pavlov *kutyákat* használt a klasszikus kondicionálás, vagyis egy adott ingerre kiépült feltételes válasz kiváltásának leírásához.
- 1921-ben Otto Loewi bizonyította először, hogy az ideg-izom kapcsolat kémiai átvivő anyag segítségével valósul meg. Két *békaszívet* izolált és Riger oldatban hagyta őket működni. Az

egyik szív vagus idegét ingerelte, ennek hatására az összehúzódások üteme lassult. Amikor a másik szívet is az első mellé helyezte a Riger oldalba, annak az összehúzódási ritmusa is lassult.

- 1920-as években Edgar Adrian írta le az idegi információ átvitel egyik szabályát, mely szerint nem az akciós potenciálok nagysága, hanem a frekvenciája adja meg a továbbított jel erősségét. Kísérleteit izolált *béka* ideg-izom preparátumon végezte. Felfedezését 1932-ben orvosi Nobel-díjjal ismerték el.
- 1960-as években David Hubel és Torsten Wiesel *macskák*on és *majmokon* kimutatták a vizuális kéreg oszlopos szerveződését és bizonyították, hogy a térlátás kifejlődése az egyedfejlődés során csak egy kritikus időszakban lehetséges. Munkájukat 1981-ben orvosi Nobel-díjjal ismerték el.
- 1996-ban megszületett az első olyan emlős, Dolly *birka*, amelyet egy felnőtt állat testi sejtjéből klónoztak.

Okozati analóg modellek, hipotetikus analóg modellek

A modell szervezeteként használt állatfajok alapos tanulmányozása lehetőséget nyújt a biológiai jelenségek részleteinek megértéséhez, azzal az elvárással, hogy az adott modell fajban tett felfedezések más szervezetek működésének megértésére is lehetőséget nyújtanak. Különösen széles körben alkalmazzák a modell fajokat azzal a céllal, hogy megállapítsák egy orvosi kezelés hatását humán betegségek gyógyítására, abban az esetben, amikor az embereken történő kipróbálás kivitelezhetetlen és/vagy nem etikus.

A modell állatot ideális **okozati analóg modellnek** tekintjük, amely alkalmas humán betegségek modellezésére, és a természetes vagy szintetikus kémiai anyagokra (drogokra) hasonló módon reagál, mint az emberi szervezet. Nem mindegy, hogy milyen fajt használunk modellállatként, mert nem minden kísérleti eredményvonatkoztatható közvetlenül az emberre. Mindig meg kell bizonyosodni az analógiá(k)ról!



Lássunk néhány példát az analógiák hiányára és a diszanalógiák veszélyeire:

- A patkánynak nincs epehólyagja.
- A C-vitamin csak kevés gerincesnek életfontosságú (tengerimalac, ember).
- 26 ismert humán karcinogénből csupán 12 (42%) eredményez rákot egérben és/vagy patkányban.
- Egy adott betegség teljesen más lefolyású lehet a modell állatban és az emberben.
- A laboratóriumi rágcsálóknek és az embernek rendkívül különböző az élettartama.
- A *thalidomide* okozta tragédiák is diszanalógián alapultak. A thalidomide egy altató-nyugtató drog, mely 1956-ban került a piacra és elsősorban terhes nők használták széleskörűen, enyhe hányinger, fejfájás csökkentésére. A szer naponta alkalmazva a magzatok végtagfejlődését súlyosan megzavarta (phocomelia). 1960-ban kiderült, hogy a thalidomide patkányban 4000 mg/kg dózisban okoz fejlődési rendellenességet, míg emberben már 1 mg/kg-nál!

Hipotetikus analóg modelleknek az okozati analóg modellekhez képest „korlátozottabb értéke” van. Ezeknek általánosságban az orvos-biológiai kutatásokban lehet szerepe, segíthetik a biológiai jelenségek megértését, illetve a kísérlet szempontjából alkalmas/könnyen használható nem-emlős fajok megtalálását.



- Laborban dolgozol? Júj, akkor te valamilyen kutató vagy!?

Az állatkísérletek törvényi szabályozása

Az állatkísérleteket ma két jogszabály szabályozza Magyarországon:

- Az állatok védelméről és kíméletéről szóló 1998. évi XXVIII. törvény és az

- Európa Tanács 2010/63/EU irányelve (2010. szeptember 22.) a tudományos célokra felhasznált állatok védelméről alapján készült, az *Állatkísérletekről szóló 40/2013. (II.14.) számú kormányrendelet*.

Az állatok védelméről és kíméletéről szóló 1998. évi XXVIII. törvény alapelvei:

„E törvény célja, hogy elősegítse az állatvilág egyedeinek védelmét, fokozza az emberek felelősségtudatát az állatokkal való kíméletes bánásmód érdekében, valamint meghatározza az állatok védelmének alapvető szabályait.”

Minden ember erkölcsi kötelessége tisztelni az állatokat, valamint figyelembe venni, hogy az állatok is képesek szenvedni, örülni, emlékezni. A törvény csak gerinces állatokra vonatkozik! A törvény hatálya kiterjed:

- a gazdasági haszon céljából,
- a verseny- és sportcélra,
- a vadászatra alkalmazott,
- a kedvtelésből tartott,
- a kóbor vagy veszélyes állatokra,
- a mutatványos vagy bemutatói célra szolgáló állatokra,
- a fegyveres erők, a rendvédelmi szervek feladatainak ellátását szolgáló állatokra,
- a pásztor-, őrző-, védő-, vakvezető, jelző-, és terápiás kutyákra,
- a kutatási-kísérleti célra szolgáló állatokra,
- a vizsgálati és az oltóanyagtermelés céljából tartott állatokra,
- a génbankként kezelt, valamint
- a tudományos ismeretterjesztés és az oktatási demonstráció céljából tartott állatokra.

Külön jogszabályok rendelkezései vonatkoznak a vadászható vadfajokra, valamint a halászható, horgászható halfajokra és a természetvédelmi oltalom alatt álló állatokra.

Fogalmak

Állat: élő, gerinces állat (*Vertebrata*), beleértve a szabadon élő vagy szaporodó lárva alakokat, kivéve az embrionális és magzati állapotúakat.

Kísérleti állat: bármely gerinces állatfaj egyede, amelyet az e rendeletben meghatározott célból állatkísérletre felhasználnak, vagy felhasználni szándékoznak.

Laboratóriumi állat: valamely állatfajnak az egyede, amelyet engedélyezett és nyilvántartott helyen, kísérlet céljára tenyésztnek (Korm. rend. 2. §).

Beavatkozás az állaton: az állat fizikai, élettani vagy pszichikai állapotának megváltoztatása.

Állatkísérlet: állat kísérleti, egyéb tudományos vagy oktatási célból való felhasználása, amely az állat kísérletre való előkészítésével kezdődik, és akkor fejeződik be, amikor további megfigyelést már nem végeznek a kísérlet érdekében. Az állat ilyen felhasználása akkor is kísérletnek minősül, ha a fájdalom, szenvedés, tartós nélkülözés vagy maradandó károsodás kiküszöbölése céljából végzett altatást, fájdalomcsillapítást vagy egyéb módszert sikeresen alkalmaznak.

Nem minősül állatkísérletnek a nem kísérleti jellegű, mezőgazdasági vagy állatorvosi tevékenység, illetve az állatok leölésének vagy megjelölésének a természettudományok által elfogadott korszerű, kevésbé fájdalmasnak tartott módszereinek alkalmazása.

Az állat életének megengedett módon való kioltása: az állat életének a legkisebb szenvedés okozásával, valamint a faj adottságainak figyelembevételével történő szakszerű és gyors kioltása (Ávt. 3. §).

A 2010/63/EU irányelv (2010. szeptember 22) a tudományos célokra felhasznált állatok védelméről:

Ezek az európai uniós rendelkezések 2013. január 1-én léptek életbe. Legfontosabb alapelvek:

- az állatok felhasználásának lehetséges csökkentése, nem szabad egy állatkísérletet elvégezni akkor, ha van valamilyen más alternatív módszer;
- új állatcsoportok védelem alá helyezése: az önállóan táplálkozó lárvaalakok, az emlősmagzatok fejlődésük utolsó harmadában, és a lábasfejűek (gerinctelenek!);
- az elpusztított kísérleti állatok szerveinek, szöveteinek szervezett közös felhasználása;
- mások eredményeinek kötelező elfogadása és a feleslegesen ismételt kísérletek tiltása;
- főemlősök felhasználásának szigorítása és a nagytermetű emberszabású majmok felhasználásának tiltása.

Ennek az irányelvnek alapján készült az *Állatkísérletekről szóló 40/2013. (II.14.) számú kormányrendelet*, ami jelenleg az állatkísérletek legújabb és legszigorúbb szabályozója.



- Nehogy azt mondd, hogy ez a hülyeség nem ütközik az állatvédelmi törvénybe!

Az állatkísérletek engedélyezése

Állatkísérlet kizárólag nyilvántartásba vett intézményben, hatósági engedély alapján végezhető! A kísérleti projektre egy formanyomtatvány kitöltésével lehet engedélyt kérni. Ez egy több oldalas, részletes kérdőív, benne meg kell jelölni:

- kísérlet vezetőjének nevét, szakképzettségét
- kísérlet célját, helyszínét, tervezett módját, időpontját

- kísérlet tudományos megalapozottságát
- felhasznált állatfajt, és ha gerinces, akkor a számát
- meg kell jelölni a tervezett beavatkozás súlyossági kategóriáját

A kérelmet a Munkahelyi Állatjóléti Bizottsághoz (MÁB) kell eljuttatni. A bizottság jóváhagyása után a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatalnak (NÉBIH) küldi el, ahol kikérik az Állatkísérleti Tudományos Etikai Tanács (ÁTET) véleményét. Támogatás esetén a NÉBIH kiadja az 5 évig érvényes engedélyt a projekben leírt kísérletekre. Nem adnak engedélyt szépítőszer, élvezeti cikkek, fegyver, lőszer előállítására vonatkozó kísérletekre. Ezek szigorúan tilosak!

A kísérletekben kizárólag ellenőrzött körülmények között, kísérleti célra tenyésztett állatokat lehet felhasználni. „Háziasított állat kóbor egyedét kísérlet céljára felhasználni nem szabad, kivéve a külön jogszabályban meghatározott, ember- és állatgyógyászati, valamint az ilyen oktatási célú felsőoktatásban történő felhasználást.”

A kísérleteket az engedélyezés után a NÉBIH bármikor ellenőrizheti. Ellenőrzi a külön paragrafusokban szabályozott az állattartási és -szállítási feltételek teljesülését.

Aki az állatvédelmi törvényt megszegi, állatvédelmi bírságot köteles fizetni, melyet az állategészségügyi hatóság szab ki. Ez függ a szabálysértés mértékétől és nem mentesít más jogkövetkezmények alól. Az ügyész kérheti a tevékenységtől való eltiltást, illetve az okozott kár megtérítését is. Egy éven túl azonban nincs lehetőség a felelősségre vonásra, a cselekmény elévül. A Btk. módosítása után, 2004 márciusától az állatkínzás szabadságvesztéssel büntetendő cselekmény.



Alapelvek: helyettesítés, csökkentés, tökéletesítés

Ha állatkísérletekkel foglalkozunk, érdemes és főleg etikus az alábbi 3 alapelvet követni, melyeket angolul a „3R”-nek neveznek:

- Replacement = helyettesítés
- Reduction = csökkentés
- Refinement = tökéletesítés

Az állatkísérletek helyettesítése

Russell és Burch (1959) felosztása alapján:

- relatív helyettesítés: kísérleti állatokra szükség van, de ezek nincsenek kitéve szenvedésnek;
- abszolút helyettesítés: nincs szükség állatok felhasználására.

A kísérletek felesleges megismétlésének elkerülésére növelni kell az állatkísérletek adatainak tárolási és megosztási hatékonyságát (adatbank). Magasabb fejlettségű gerincesek alacsonyabb fejlettségű gerinces állatokkal (halak) illetve alacsonyabb rendű szervezetek (gerinctelenek, növények és mikroorganizmusok) használatával helyettesíthetők. Az alapvető jelenségek megismeréséhez, a vegyületek hatásának kiméréséhez *in vitro* módszerek (szövet szeletek, sejtszuspenziók, szövet/sejtkultúrák) használata is elegendő.

Emberi bőr mesterséges, háromdimenziós rekonstrukciói: már elérhető az emberi bőr két olyan mesterséges modellje, amelyek együtt tökéletesen helyettesítik az *in vivo*, élő állatokon végrehajtott bőriritációs tesztek jelentős részét (Episkin, Epiderm). Sok jelenség a mért alapadatokból matematikai és számítógépes modellezéssel kiszámítható.

Fontos állatkísérleteket helyettesítő lehetőség az emberi megbetegedések minél részletesebb elemzése; a betegek pontos műszeres vizsgálata, klinikai és járványügyi megfigyelések végzése a pácienseken; a betegség lefolyása során biopszia (mintavétel) alkalmazása, a betegségben elhunytakon boncolás elvégzése, a minták mikroszkópos vizsgálata. Mindezen adatokból valós, részletes statisztikákat készítenek, és ezek felhasználják a továbbiakban.

Sajnos az alternatív módszereknek komoly problémái is vannak. Sejt- és szövetkultúrákon nem mérhető az élő szervezetben keletkező metabolitoknak a szervezetre kifejtett hatása, és ezért ezt nehéz előre jelezni. Természetesen itt is felmerül az analógia kérdése, hiszen az alacsonyabb rendű szervezetek az egyes életjelenségeiket tekintve kevésbé hasonlóak az emberi szervezethez. Számos kísérlet eredménye nem szabadon hozzáférhető, különösen, ha ezeket gyógyszergyárakban végezték, és szakmai titoknak minősülnek, vagy kereskedelmi védjegyek védik őket.

Ha mégis sikerül alkalmas alternatív módszert találni az állatkísérlet helyettesítésére, akkor ezt érvényesíteni, validálni kell. Be kell bizonyítani, hogy ez módszer megbízhatóan és reprodukálhatóan működik. Ehhez azonban állatkísérletek szükségesek. A módszerek hivatalos validálására és az eredmények nyilvántartására alakult meg az Alternatív Módszerek Validálásával Foglalkozó Európai Kutatóközpont (European Center for Validation of Alternative Methods, ECVAM).



Az Alternatív Módszerek Validálásával Foglalkozó Európai Kutatóközpont logója

Az állatkísérletek csökkentése

A kísérletekben felhasznált állatok számát a szükségtelen ismétlések elkerülésével, és a helyes kísérleti körülmények beállításával lehet csökkenteni. Például toxicitási vizsgálatok esetén korábban az 1927-ben bevezetett LD50 (lethal dose 50%, a halálos dózis 50%-a) tesztet használták. Ez legalább 60-80 egyed felhasználását kívánta. Ma már van egy validált alternatíva erre a vizsgálatra, a Brit Méregismereti Társaság (British Toxicology Society) által 1984-ben javasolt *rögzített dózis módszer* (fixed dose procedure, FDP). Ehhez 20 állat is elegendő, és itt a végpont nem az állatok halála. Ennél a módszernél a vizsgálni kívánt anyagot négy meghatározott dózis (5, 50, 500, and 2000 mg/kg) egyikében adják be 5 hím és 5 nőstény patkánynak. A cél, hogy meghatározzanak egy dózist, mely nyilvánvaló jeleit mutatja a toxicitásnak. Az első teszt eredményétől függően vagy nincs több vizsgálatra szükség, vagy egy magasabb vagy alacsonyabb koncentrációt is ki kell próbálni. Ha az állatok elpusztulnak, alacsonyabb dózissal új tesztet kell végezni (hacsak nem a legalacsonyabb 5 mg/kg dózissal kezdtük). Ha semmi jele nincs a mérgezésnek a kezdő koncentrációban, akkor egy magasabb dózisban újra kell tesztelni az állatokat.

Az állatkísérleti módszerek tökéletesítése

A finomítás tulajdonképpen az állatokon végzett vizsgálatok egyszerűsítését jelenti. Előnyben kell részesíteni az enyhe/egyszerű vizsgálatokat, a kevésbé érzékeny állatok használatát. A beavatkozások fő kategóriái:

- enyhe (mild): pl. vérvétel, viselkedési vizsgálatok (labirintus kísérlet);
- mértékletes (moderate): tág kategória pl. immunizálás (ellenanyag termeltetés céljából), apró készülékek beültetése (vérnyomás monitorozás);
- komoly (substantial): nagyobb beavatkozások pl. LD50 teszt, betegségek modellezése;
- osztályozhatatlan (unclassified): ide tartoznak azok a kísérletek, amelyeknél az állatot a beavatkozás előtt elaltatják, és aztán már nem ébresztik fel.

A kísérletek tökéletesítésében pozitív előrelépés, hogy 2003-ban a legtöbb beavatkozás már az első két kategóriába tartozott. Az engedélykérés során minden állatokkal kísérletező kutatónak meg kell adnia a tervezett kísérletek besorolását. A projekt nem szakmai jellegű összefoglalójában nemcsak a munka céljait kell meghatározni, hanem le kell írni, hogyan érvényesül a „3R” a kísérleti tervben.

Eredmények

- A Kísérleti Állatok Védelmének Világnapja április 24-én van.
- 2005 novemberében életre hívott, az állatkísérletek alternatíváit kereső európai kezdeményezés (European Partnership for Alternative Approaches to Animal Testing, EPAA) 32 vegyipari és gyógyszeripari céget fog össze.



- 2013 óta az Európai Unió országában semmilyen kozmetikum biztonságos volta nem ellenőrizhető élő állatokon.

Felhasznált irodalom

<http://ec.europa.eu/research/science-society>

http://ec.europa.eu/research/biosociety/bioethics/documents_en.htm

<http://www.zoldmagazin.com/belso/allatkiserletek.html>

<http://www.fauna.hu/hu/law/index.html>

<http://www.nebih.hu>

<http://www.elte.hu/bizottsagok/mallbiz>

<http://www.langfine.com/3rs.htm>

<http://ecvam.jrc.it/>

<http://www.eusaat.org/>

11. Bioetika, növények és környezet

A táplálkozás jövője

A Föld lakossága a jelenlegi 7,2 milliárdról a következő 40 év alatt várhatóan mintegy 9 milliárdra nőhet majd. Kutatni és fejleszteni kell, mert el kell látni ennyi embert étellel. A folyamat hosszú távra kiszámíthatatlan, mert gyorsan változik a termelés és kereslet viszonya. Ugyanakkor a

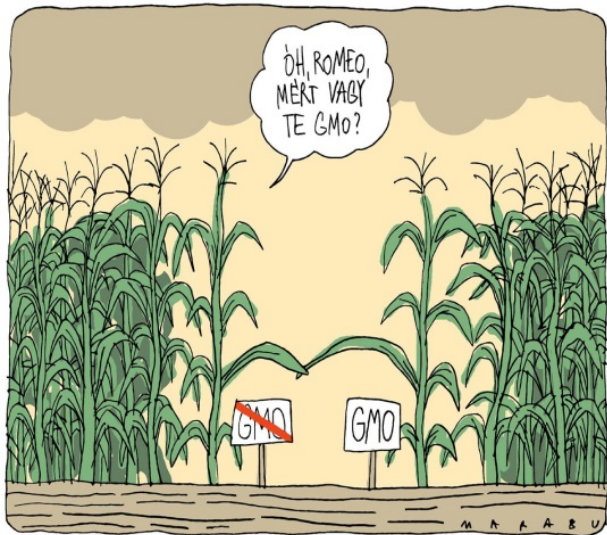
kutatások, a nemesítési és agrotechnikai fejlesztések mellett fontos és hatékony eszköz az éhezés és alultápláltság visszaszorítására az élelmiszerpazarlás csökkentése.



Tapasztalatok a génmanipulált növényekről a termelők, a fogyasztók és a növények szempontjából

Génmanipulált szervezeteknek (GMO = genetically modified organisms) a genomba történő közvetlen és célzott beavatkozással létrehozott élőlényeket nevezünk. A génműködés megváltoztatásának, új, módosított, vagy szintetikus gének bejuttatásának napjainkban számos technikai módszere létezik, a technológiai fejlődés a molekuláris biológiai ismeretek rohamos bővülésével ezen a téren is rendkívül gyors.

Miért van erre szükség a növényeknél? A hagyományos növénynevelés a genetikai sokféleség bővítésére évszázadok óta a különböző indukált mutációs és keresztezési eljárásokat használja, e módszerek hatékonysága, az elérhető genetikai előrehaladás azonban lassú. Géntechnológiai úton a változások hatása pontosítható és felgyorsítható. Géntechnológiai módszereket alkalmazó nemesítéskor a kedvező tulajdonságot sokkal célzottabban lehet átvinni egyik növényből a másikba („precíziós növénynevelés”). Egy példával illusztrálva: *Dudits Dénes* professzor és kutatócsoportja (MTA Szegedi Biológiai Központ, Növénybiológiai Intézet) a szárazságtűrő búza előállításán dolgozik. Ehhez megvizsgálják olyan búzafajtákat, amelyek jól bírják a szárazságot, és olyanokat, amelyek nem. Majd DNS-chip technológiával meghatározzák, melyik az a gén, amely a szárazságtűrő fajtában aktív, a szárazságra érzékenyben viszont ki van kapcsolva. Ezt az egyetlen gént izolálják, s juttatják be annak a növénynek a többi tízezer génje közé, amelynek a szárazságtűrését javítani szeretnék.

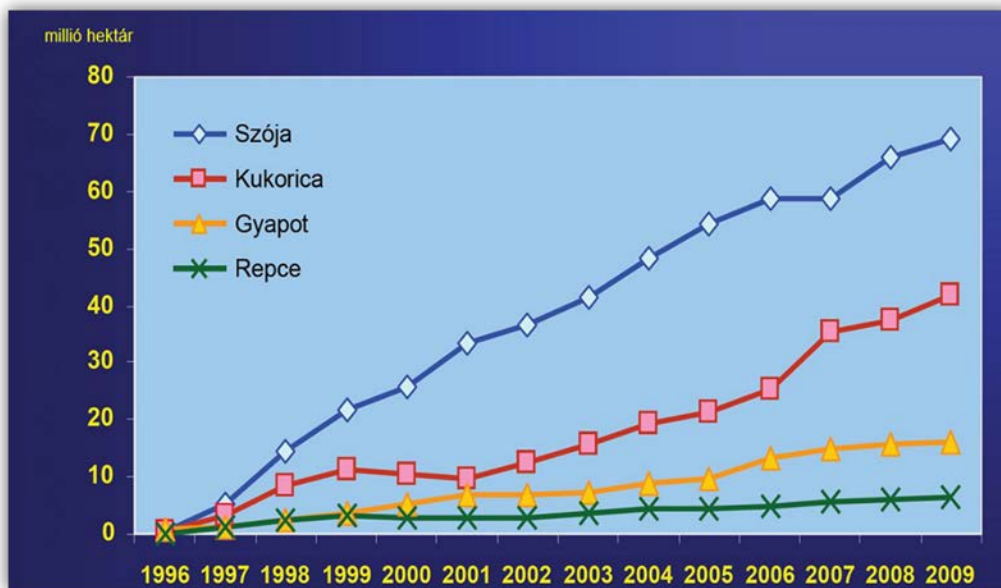


Sajnos, ahogy ez lenni szokott, a rövid távú üzleti szempontok a GM növények esetén is háttérbe szorítják az egészségügyi, ökológiai, etikai megfontolásokat. A felhasználásról döntést hozók számára a jól látható, közvetlen előnyök sokkal többet nyomnak a latba, mint az esetleges, ismeretlen kockázatok. Ha vannak is tudományos kockázatbecslések, ezek eredménye bizalmas üzleti információ és nem tárják a hatóságok és a széles nyilvánosság elé. Nem a közvetlen káros hatásokkal van baj, hanem azzal, hogy a túl gyors fejlődés nem teszi lehetővé a potenciális veszélyek, hosszú távú hatások kivizsgálását. A meglévő felmérések általában a fejlesztőktől származnak, így a független vizsgálatok hiánya nehezíti az objektív kép kialakítását. Ez is magyarázza a szélsőséges hozzáállást a GM növényekhez: egyesek minden kritika nélkül lelkesednek értük, mások a jó eredményeket is tagadva ellenzik fejlesztésüket és felhasználásukat.

Nehéz kérdés a szabadalmaztatás ügye is. A létrehozott növényi génkonstrukciók szellemi tulajdonnak minősülnek, így szabadalmaztathatók. A növények megváltoztatott tulajdonságait a legszegényebb vidékeken tudnák a leginkább kihasználni, ahol azonban a jogdíjakat már nem képesek megfizetni. *Ingo Potrykus* svájci professzor például 2008-ban lemondott a Golden Rice szabadalmáról, hogy szabadon felhasználható legyen (lásd később).

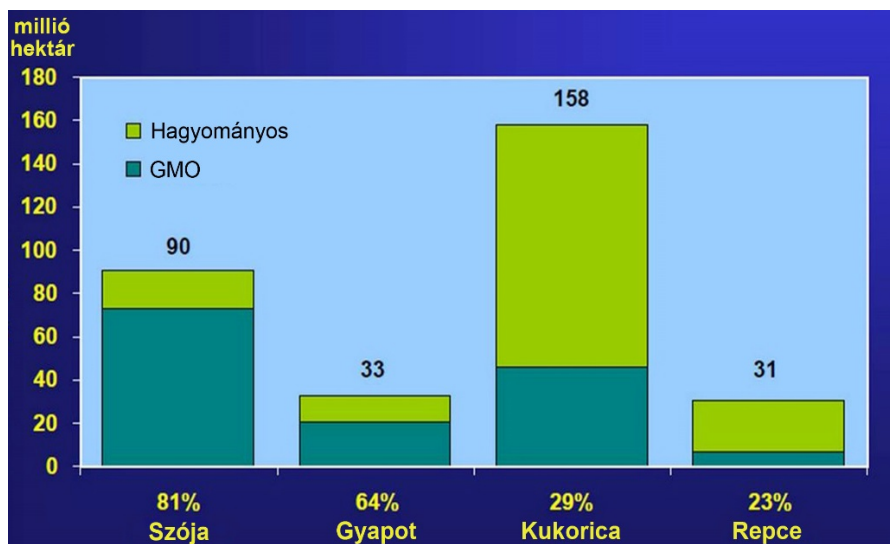
Első generációs GM növények

Ezeknél a növényeknél a beültetett gén biotikus stressz (vírus, gomba, baktérium, rovar) rezisztenciát vagy abiotikus stressz (herbicidek) rezisztenciát alakított ki. 1996-ban kerültek mezőgazdasági termelésbe. Szakmai, politikai és gazdasági viták folynak felhasználásukkal kapcsolatban. Ennek ellenére ezeknek a GM növényeknek a vetésterülete intenzív növekedést mutat (évente kb. 10%).



Az első generációs GM növények vetésterülete a világon

A legfontosabb GM-növénytermesztő országok: USA, Kanada, Argentína, Brazília, India, Kína, Paraguay, Dél-Afrika. Japánban és Európában (Magyarország, Ausztria, Görögország, Luxemburg, Franciaország) nagy az ellenállás, de vannak itt is GM termelők: Spanyolország, Németország, Csehország, Románia, Portugália, Lengyelország. Napjainkban 181,5 millió hektáron termesztenek transzgenikus növényeket, ez a teljes termőterületek 12%-a, míg Európában 2011-ben a szántóföldi terület <0,1 %-án termesztettek GM növényeket. Magyarországon az Alkotmány tiltja a genetikailag módosított növények köztermesztését.



Egyes haszonnövények vetésterülete millió hektárban és ezen belül GM fajtáinak aránya a világtermelésben 2010-ben (www.fewresources.org)

A biotechnológiai ipar által pénzelt és a mezőgazdasági biotechnológia elterjedését támogató nemzetközi szervezet, az International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA) minden évben nyilvánosságra hozza a genetikailag módosított növények globális termesztésére vonatkozó adatokat. Az ISAAA adatai gyakran túlzottak és nagyon ritkán alapulnak referenciákon. Így például a 2008-as jelentésben az ISAAA több mint megduplázta a genetikailag módosított növények teljes termőterületének növekedését azzal, hogy felszorozta a teljes termőterületet a többféle tulajdonságot hordozó termények számával. Tehát ha van egy 1 hektáros terület, amelyen olyan növényt termelnek, amely 2 gyomirtószerezrel szemben ellenálló és emellett még rovarrezisztens is (összesen 3 tulajdonság), akkor az rögtön 3 területnek számított, és így az eredmények rögtön megháromszorozódtak.

Lássunk néhány példát az első generációs GM növényekre: A *Roundup Ready szója* glifozát-rezisztens (Monsanto Corporation, 1994). A glifozát világszerte használt gyomirtószerez mezőgazdasági területeken, gyümölcsök, zöldségek, szántóföldi növények termesztése során („folyékony kapa”). Ez a gyomirtó más növényekben gátolja az esszenciális, aromás aminosavak szintézisét és ezzel elpusztítja őket. Ebben a transzgenikus szója fajtában a beültetett bakteriális génről egy megváltozott szerkezetű enzim (EPSPS) szintetizálódik, amit nem blokkol a gyomirtó, így ez a fajta rezisztens a Roundup gyomirtóra.

A glifozátot a szerrel szemben rezisztens más transzgenikus növénykultúrákban is alkalmazzák (pl. kukorica, gyapot, répacukor, búza). A GM növények terjedésével a glifozátfelhasználás radikálisan megnőtt az elmúlt években, főleg a génmódosított glifozát rezisztens kukorica alkalmazása miatt. Az Európai Unióban történt 2001-es engedélyezése óta számos riasztó tudományos eredmény látott napvilágot, mely a hatóanyag és bomlástermékeinek egészségkárosító hatására utal (pl. állatkísérletekben májkárosodás), ami a megnövekedett felhasználás mellett aggodalomra ad okot.

A *Bt kukoricát* a kukoricamoly, a növény egyik legveszélyesebb károsítója elleni fokozott ellenállóképesség jellemzi (Monsanto Corporation, 1996). A Bt kukoricába a *Bacillus thuringiensis* (Bt) baktériumból származó, csontolt CryI(A)(b) fehérje génjét vitték be. Az egész növényben termelt fehérje a kukorica szárát vagy levelét fogyasztó kukoricamoly lárvájába jut. Bt toxin a lárvabélcsatornájában limitált proteolízissel aktiválódik és a bélhámsejtjein levő specifikus receptorhoz kapcsolódik. A sejthártyán megnyit egy ioncsatornát, ennek következtében a sejtek elpusztulnak, a lárvae éhen hal. A Bt toxin hatását már eddig is kihasználták a növényvédelemben, főleg a vegyszermentes, környezetkímélő gazdálkodás elveit megvalósító ökotermesztésben. A toxin a gyártó szerint fajspecifikus (pl. a Cry3-toxin a kukoricabogár lárvája ellen hatásos), így azokra a szervezetekre, amelyeknek nincsenek ilyen receptoraik, hatástalan, tehát nem pusztít el más, hasznos élő szervezeteket, rovarokat. Ugyanakkor széles körben felmerült a védett fajok esetleges veszélyeztetettségének lehetősége. A megbízható takarmányozási vizsgálatok eredményei nagyon csekély számúak.

A PRSV (papaya ringspot vírus, papaya gyűrűsfoltosság vírus) *vírus rezisztens GM papayába* (1998) a vírus burokfehérje génjét vitték be. A transzgenikus papaya így a saját patogénjének egy mRNS-ét termeli, mely géncsendesítés útján védelemet nyújt a vírus ellen a növénynek (pathogen derived resistance, PDR).

A herbicid toleráns GM növények előállításának vannak más stratégiai is:

1. Mutáns génre alapozott stratégiák: Mutáns gén bejuttatása, a róla képződő fehérje termék nem köt a növényvédőszerhez, így az nem tud gátolni. Általános gyomirtókkal szembeni védelem

2. Detoxifikáló génen alapuló stratégiák



Második generációs GM növények

Ezeknél már a növény anyagcseréjének (szénhidrát, zsírsav, fehérje) és fejlődésének (érés) módosítása volt a cél a nagyobb hozamú, több vitamint tartalmazó, kevésbé allergén, tovább tárolható, sótűrő, szárazságtűrő, hőtoleráns növények létrehozása érdekében.

A *quality protein maize (QPM) GM kukorica* (2000) 70-100%-al több lizint és triptofánt tartalmazó fehérjéket termel, mint a vad típus, így nem igényel kiegészítést a belőle készült takarmány. Az emlősöknek 10 esszenciális aminosavat kell pótolniuk folyamatosan. A gabonafélék magvai lizinben, a pillangósok magvai metioninban és ciszteinben szegények.

Az *50% keményítőtartalmú transzgén burgonyába* az *E. coli* AGPáz (adenosine diphosphate glucose pyrophosphorylase) enzim génjét ültették. A több keményítőt tartalmazó krumpli kevesebb zsírt vesz fel, tehát csökkentett kalóriatartalmú chips-et és hasáburgonyát lehet készíteni belőle. Az AGPáz enzim a keményítőszintézis első sebesség korlátozó lépését katalizálja. A keményítő szintézis 4 fő lépése:

1. aktiválás (AGPáz)
2. láncnövekedés (keményítő szintáz)
3. elágazás (branching enzymes)
4. szemcse kialakulás (keményítő szintáz)

Amilózmentes burgonya 100% amilopektint tartalmaz: könnyebben emészthető, finomabb a püré, nem csomósodik stb.

Foglalkoztak *virágszín* módosítással is. 1840-ban még félmillió frankot ígértek a kék rózsát előállító növénynevelőknek. 2005-ben az antocián bioszintézis módosításával sikerült lila és kék színű rózsát és szegfűt előállítani (Florigene-Suntory).



Harmadik generációs GM növények

Itt már a növény által addig sosem termelt speciális anyagok előállítására a cél, főleg ipari felhasználásra (gyógyszer-, műanyag-, élelmiszeripar). A növényt, mint bioszintetizátort használják gyógyszer, hormon, enzim előállítására. Ez más néven a farmakogenetika, ipari alapanyagok, gyógyszerek előállítása növényekben megtervezett módon.

Ezzel a módszerrel transzgenikus növények alkalmazásával lehetőség nyílik ehetséges vakcinák előállítására, vagyis aktív immunitás kialakítására. A *Hepatitis B vírus* felületi antigén termeltesével már próbálkoznak. Japánban a termelés burgonyában üzemi méreteken zajlik, az USA-ban kukoricában termelik és már klinikai fázisban tart. A *HIV vírus* elleni vakcina termeltesés ugyancsak kukoricában az USA-ban klinikai fázisban tart. A vakcinát termelő kukorica védelemet ad a sertéseknek. A HIV vírus epitópjának (az antigén molekula antitesthez kötődő része) és egy antitestnek a fúziós fehérjéjét árpában már termelik (HIV diagnosztizálás).

A fejlődő országokban évente 250-500 ezer gyermek vakul meg A-vitamin hiány miatt, akiknek fele 1 éven belül meghal. Rizsbe β -karotin szintézisért felelős géneket ültettek be (baktériumból, nárciszból, majd kukoricából), és 72 g ilyen arany rizs (*Golden Rice*) fedezi a napi A-vitamin szükségletet. Az arany rizst *Ingo Potrykus* svájci professzor kezdte el fejleszteni, majd lemondott a szabadalmi díjról, így ez a génkonstrukció 2008-óta minden természetben levő fajtába átvihető. A fejlesztést a Syngenta cég folytatta és létrehozta a Golden Rice 2-t, melyben a nárcisz helyett a kukoricából származik az egyik enzim génje. Később felajánlotta, hogy a fejlődő országok kistermelői számára ingyen elérhetővé teszi ezt a rizst. Ennek ellenére még ma sem termesztik, a genetikai módosítást ellenzők ellenállása miatt: 2013. augusztus 8-án például a Fülöp-szigeteken egy kísérleti aranyrizs-telepet kiirtottak a

GMO-ellenes aktivisták, ugyanakkor 2015. februárjában az aranyrizst népszerűsítő kampány Indiában, Bangladesben és a Fülöp-szigeteken folyt tovább.

Az arany rizst úgy tervezték, hogy képes legyen az A-vitamin prekurzorát, a β -karotint a rizsszem ehető részében, az endospermiumban előállítani. A rizs növény természetes úton is termel β -karotint, de csak a leveleiben, ahol a fotoszintézisben vesz részt. Az arany rizs kifejlesztéséhez az áttörést annak felfedezése adta, hogy egy bakteriális enzim, a fitoin deszaturáz (crtl) képes fitoinból likopint készíteni a GM paradicsomban. Az arany rizsbe így két gént ültettek be: a fitoin szintázt (psy) a nárciszból és a karotin deszaturázt (crtl) egy talajbaktériumból (*Erwinia uredovora*). A folyamathoz ugyancsak szükséges likopin ciklázról (lcy), mely a likopint gyűrűs β -karotinná, A provitaminná alakítja, kiderült, hogy a vad típusú rizsszemben is megtalálható.

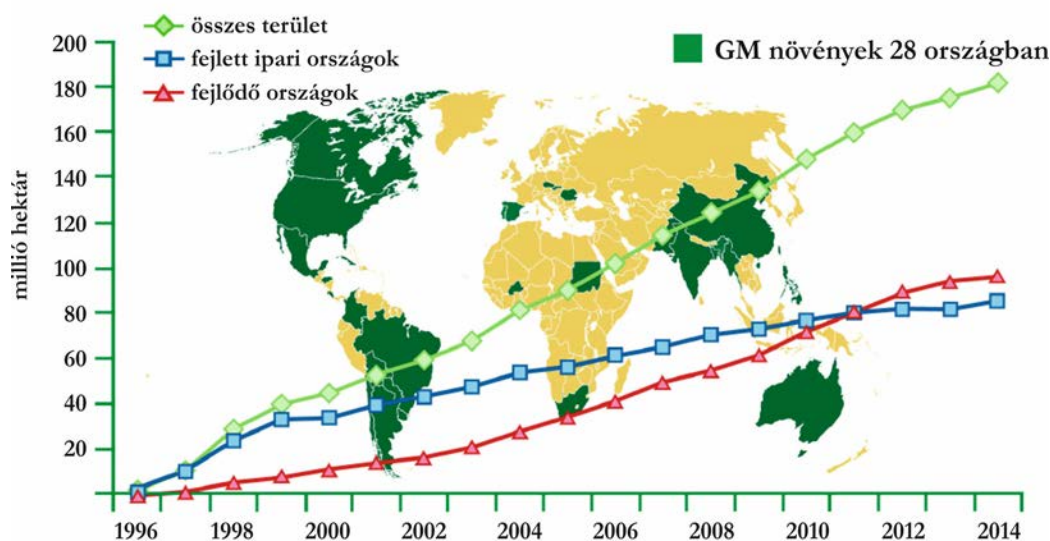


Az aranyrizs „evolúciója”: vad rizs, a 2000-es Aranyrizs 1, és a 2005-ös, magasabb β -karotin tartalmú Aranyrizs 2

GMO és a fejlődő országok

Lehet-e szerepük az éhezés megszüntetésében, a növekvő népesség ellátásában a génmódosított növényeknek? Erre kétféle látásmód alapján kereshetjük a választ: Egyrészt igen, mert alkalmazásukkal nagyobb termésátlag érhető el. Másfelől nem, mert az éhezés okai politikai és szociológia természetűek, nincs szükség termésfokozásra, mert a többlet úgysem jut el a harmadik világba. Ma a világon kb. 14 millió gazdálkodó termeszt GM növényeket és 90%-uk a fejlődő országokból kerül ki. Jellemzően kis területen, szűkös forrásokból gazdálkodnak.

A GM növények világméretű elterjedése millió ha (1996-2014)



GM növények termőterületének növekedése a fejlődő országokban

A GM növények termesztésének ma is számos komoly előnye van. Talán a legfontosabb a szegénység és az éhezés enyhítése, az élelmiszer-, takarmány- és rostigények kielégítése. A GM növények alkalmazásával megnőtt a termésátlag (pl. India gyapotimportőrből a 2. legnagyobb gyapotexportőrré vált). Áttételes haszon, hogy kevesebb rovarirtószer használatával olcsóbb élelmiszerek állíthatók elő, és csökkenthetők a vegyszerek által okozott egészségkárosodások. A rovar- és gyomkártevők minimalizálása által maguk a növények is egészségesebbek. Mivel a rovar rezisztens növények kevesebb permetezést igényelnek, ez egy gépesített nagyméretű gazdaságnál már lényeges üzemanyag megtakarítást is jelent. Mindezek a mezőgazdaság ökológiai lábnyomának csökkentéséhez és a környezet védelméhez vezethetnek. A herbicid rezisztens növényeknél elhagyható a mélyszántás, ezért kisebb lesz a talaj CO₂ kibocsátása. Az üvegházhatású gázok mennyiségének mérséklése a klímaváltozás lassítását eredményezi. A mélyszántás elmaradása a talaj vízvesztését és a talajeróziót is csökkenti. GM növények felhasználásával költséghatékonyabb a bioüzemanyag gyártás is.

A génmanipuláció valószínűleg előre nem látható veszélyeket is rejt, amelyek ellen védekeznünk kell. A közvélemény nehezen fogadja el a GM növényeket és technológiát, mert új, ismeretlen, mesterséges, manipulált, stb. Mindenképpen meg kell hagyni a felhasználók szabad választását, és minden terméken fel kell tüntetni, ha GM növényeket, vagy azokból készült összetevőket tartalmaz határérték (0,1 %) felett.

Mik lehetnek a veszély forrásai?

- Lehet, hogy a beültetett idegen DNS, vagy a génnel bevitt szabályozó elemek, esetleg a bevitt gén által kódolt fehérje ártalmas, toxikus. A növény által termelt új molekulák anyagcsere utak módosulását, új anyagcseretermék megjelenését eredményezhetik. Mivel a transzgen beépülési helye nem tervezhető és kontrollálható, a bevitt gén fehérjeterméke

befolyásolhatja más fehérjék működését, és az anyagcsere folyamatokat. Valójában a génmódosított élelmiszerek teljes veszélytelensége nehezen bizonyítható.

- A GM növények fogyasztásával egészségügyi kockázatok is felléphetnek. Számos hagyományos élelmiszernövény tartalmaz káros anyagokat [burgonya, paradicsom - szolanin (emésztési és idegi rendellenességek), borsó, bab - lektinek (hasmenés)]. A GM növények tartalmazhatnak eddig ismeretlen toxinokat. Ehhez hasonlóan sok természetes növényfaj tartalmaz allergén vegyületeket (pl. szója, brazil dió). A GM növényekkel új allergiák jelenhetnek meg.
- A technológiában használt virális génbevitel immunreakciót válthat ki. Fennáll az antibiotikum-rezisztencia gének átadásának lehetősége, 10^{-13} – 10^{-27} a horizontális géntranszfer valószínűsége. Ezért törvény tiltja a ma használt antibiotikumok elleni rezisztenciát biztosító gének használatát.
- A GM növények fenyegethetik a biodiverzitást is, esetleges génkiszabadulás következtében fajkihalást okozva. A génkiszabadulás lehetősége fennáll, ha a transzgenikus növény nem transzgenikus fajtársával, vagy rokon fajjal kereszteződik, és életképes utódot hoz létre. A kloroplasztiszban transzformált növény nem tudja átadni a transzgént, mert a pollen nem tartalmaz plasztiszt. Valójában a génkiszabadulás, átkereszteződés lehetősége a hagyományosan nemesített növények esetében is fennáll. Ezt védősávok használatával, vetésforgóval próbálják megakadályozni.
- A GM növények alkalmazását felfoghatjuk egyfajta környezetszennyezésként is. Az önálló terjedést meg kell akadályozni, hiszen visszafordíthatatlan változásokat okozna. Erre alkalmas a pollencsapda, az izoláció, és a terminátor technológia, ahol a kikelt növény steril, nincs embrió a magjában.
- Genetikai gyarmatosítás, „génkalózkodás”, társadalmi hatások...

Általában jobban félünk egy ismeretlen veszélytől, mint attól, amit tudatosan vállalunk. A GM növény-nemesítés kiiktatja az evolúciós szűrőt azáltal, hogy a neki tetsző tulajdonságok alapján válogat, és nem várja ki a hosszútávú hatásokat. A GM növényekkel kapcsolatban jobb, ha az előzetes óvatosság elvét használjuk: ha valamely technológia, termék bevezetésével, alkalmazásával szemben komolyan felvethető az, hogy veszélyezteti az élővilágot, a környezetet, a biodiverzitást, akkor nem szükséges a veszély meglétét pozitívan bizonyítani, a veszély lehetősége elég ahhoz, hogy az eljárást ne alkalmazzuk.

Új ételek (novel foods), funkcionális ételek

Általában a genetikailag módosított alapanyagokból készült élelmiszerek tartoznak ebbe a körbe, de az újonnan „bevezetett” illetve új módszerekkel előállított ételeket is ide soroljuk.

Az új-, illetve funkcionális élelmiszerek a laboratóriumból származó ételek elnevezése, vagyis vegyészek, biológusok által létrehozott alapanyagokból készült ételeké.



A novel food olyan anyagot tartalmazó étel vagy összetevő, amelyet eddig nem alkalmaztak szignifikáns mennyiségben emberi fogyasztásra. Ebbe a csoportba tartoznak a mikroorganizmusok, a gombák, algák és az ezekből kivont anyagok, illetve a genetikailag módosított szervezetek.

Olyan élelmiszerek, amelyek tartalmuk, biológiai hasznosulásuk alapján **többlet** egészségügyi hatással rendelkeznek (bővebb definíció nincs...).

Ide tartoznak:

Konvencionális ételek - gabona, gyümölcs, zöldség, dió

Módosított ételek - joghurt, reggeli pelyhek, narancslé, „okos tojás”

Az „okos tojás” elnevezésű tojás 30-szor annyi omega-3 zsírsavat és 5-ször annyi E-vitamint tartalmaz, mint egy átlag tyúktojás, és az omega-3 és az omega-6 zsírsavak aránya is megközelíti benne az ideálist. Ezt a tojást az Europharma-Hungária Kft. fejlesztette ki, termelteti és forgalmazza.

Orvosi ételek - bizonyos egészségi állapotokhoz alakított ételek és italok

Ételek különleges táplálkozási igényekhez - bébiétel, hipoallergén étel

Felhasznált irodalom

Pusztai Árpád és Bardócz Zsuzsa: A genetikailag módosított élelmiszerek biztonsága. Kölcsey Intézet, Budapest, 2004 (<http://mek.oszk.hu/03200/03216/html/index.htm>)

<http://zoldbiotech.uw.hu/>

<http://agroline.hu>

<http://pubs.rsc.org/en/journals/journalissues/fo#!recentarticles&all>

<http://www.journals.elsevier.com/journal-of-functional-foods/>

<http://www.eatright.org/Default.aspx>

<http://isaaa.org/resources/publications/briefs/49/executivesummary/default.asp>

<http://gmo.kormany.hu/download/d/a9/e0000/2015%20412%20EU%20ir%C3%A1nyelv-hu.pdf>

http://www.mtvsh.hu/dynamic/kinek_hoz_hasznot_hatter.pdf

<http://www.parlament.hu/irom40/04818/04818.pdf>

<http://zoldbiotech.hu/cikk/304-A-hazai-g-nt-rv-ny-2015-s-m-dos-t-s-r-l>

<http://www.bdarvas.hu/tudomany/okotoxikologia/idn6057>

http://nol.hu/tud-tech/20110528-miert_gmo-mentes_az_alkotmany_-1084381

http://nol.hu/velemeny/20110726-alkotmanyos_genpanik-1147781

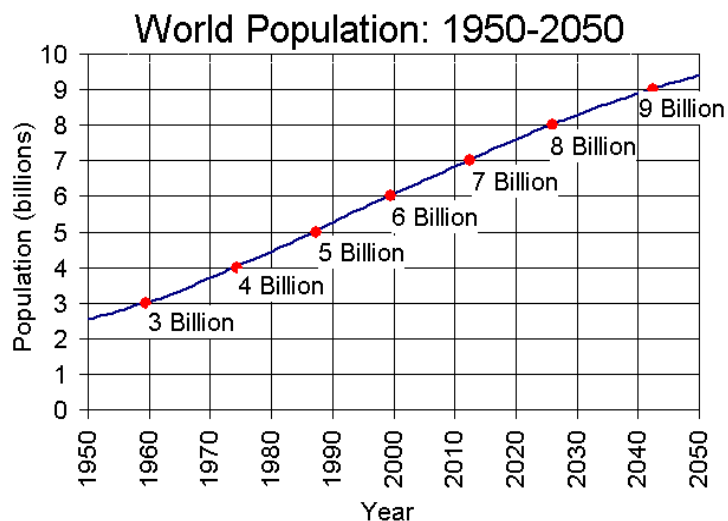
<http://zoldbiotech.hu/cikk/271-A-legfontosabb-t-nyek-s-eredm-nyek-a-g-nnemes-tett-n-v-nyek-t-rh-d-t-s-r-l>

12. Környezeti etika I.

Fejlett és fejlődő országok összevetése népesség szám és összetétel, gazdagság, és élelmiszerellátás alapján

A Föld megállíthatatlannak tűnő népességnövekedése sok globális problémának áll a hátterében. 4,1 születés és 1,8 halál másodpercenként, azaz 2,3 fő növekedés másodpercenként. Így naponta 300.000-rel leszünk többen és egyetlen hét alatt Budapestnyi lakossággal gyarapszik a Föld. A Föld népessége: 7.247.089.400 fő (2015. június 1. 22:00). Ehhez a gyarapodáshoz Európa, Észak-Amerika, illetve Japán alig járul hozzá. Nagyon az eltérések területenként: egyenlítő alatti Afrika: >6, Európa: <2. A szegények lesznek egyre többen. A nincstelenségbe főleg Afrikában, Ázsiában és Közép-, valamint Dél-Amerikában egyre több gyerek születik bele.

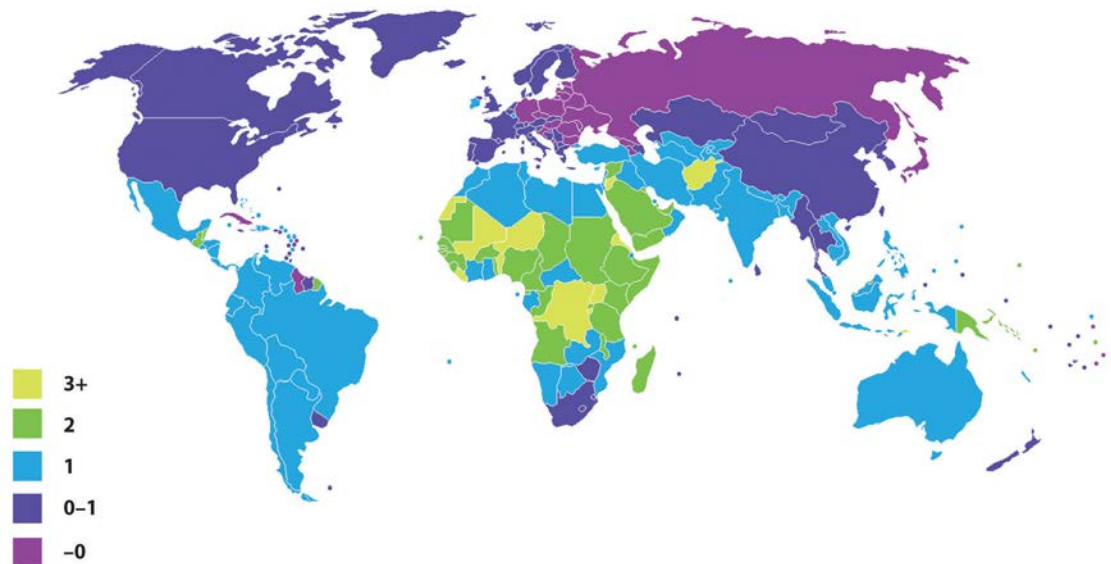
Míg 2010-2015 között egy nő átlagosan két és fél gyermeket szült a világon, addig 2045-2050-re csak 2,25, 2095-2100-ra pedig 2 lesz az átlag az ENSZ 2015-ös népesség-előrejelzése szerint. Ha a termékenység ilyen ütemben csökken, 2050-re 8,7 milliárd lesz a Föld lakossága, 2100-ra viszont 7,3 milliárd fő, éppen annyi, amennyi jelenleg is. Jelenleg azonban még évente 83 millióval nő a világ népessége és ezt az ütemet tartva 2030-ban már 8,6 milliárd ember élne a Földön, 2050-re 9,4-10 milliárd, 2100-ra pedig elérheti akár a 12,5 milliárdot is.



Source: U.S. Census Bureau, International Data Base, July 2007 version.

A Föld népességének várható alakulása

Az afrikai a legfiatalabb és a legnagyobb ütemben növekvő népesség. Ezzel szemben a nyugati világban egészen más irányú a változás. Miközben az elmúlt évtizedekben a világ összlakossága megkétszereződött, ez idő alatt a 65 évesnél idősebbek száma a fejlett világban meghatszorozódott. A 80 évesnél idősebbek száma pedig a 17-szeresére emelkedett. Európa a „legöregebb” kontinens.



A világ népességének éves növekedése (%-ban) egyenlőtlen területi eloszlást mutat

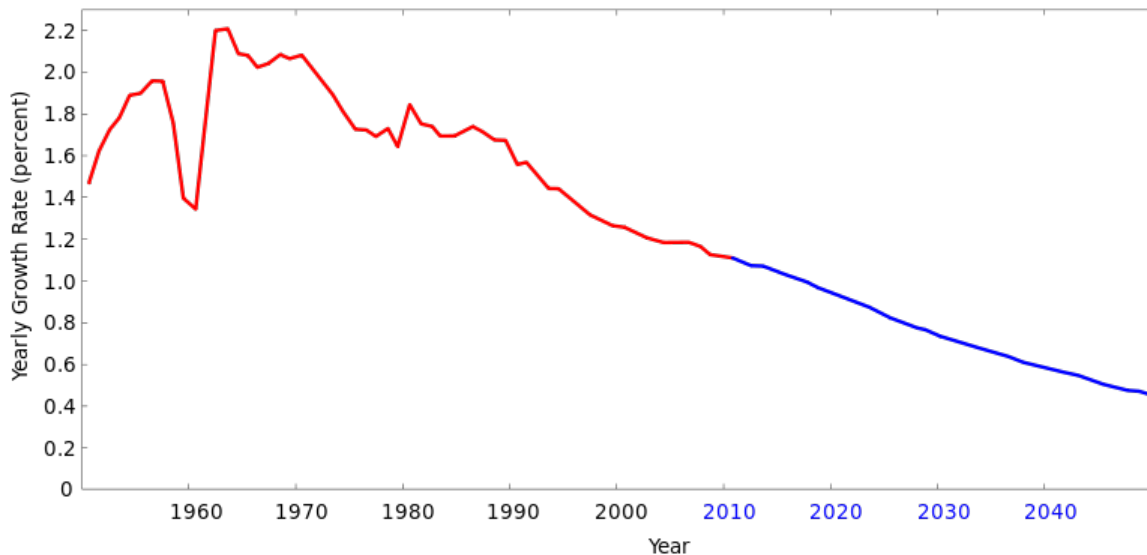
Míg egy afrikai nő átlagosan 4,7 gyereket szült 2010-2015 között, egy európai 1,6-ot. Míg Európában a lakosság 24 %-a idősebb 60 évnél, addig Afrikában mindössze 5%, és még 2050-re sem érik majd el a 10 %-ot, ami a jelenleg Latin-Amerikára és a karibi térségre jellemző. A fekete kontinens lakosságának kétötöde jelenleg 15 év alatti. Európában a 42 éves korosztály a legnagyobb népességű.

Az ENSZ szerint az Európába irányuló bevándorlás sem lesz képes megállítani a népesség fogyását, mert 2015 és 2050 között várhatóan 65 millió emberrel több hal meg Európában, mint amennyi születik, míg Európán kívülről 31 millió bevándorló érkezhet. Vagyis Európa népessége a század közepére 700 millióra csökkenhet.

Hat állam népessége meghaladja majd a 300 milliót: India, Kína, Nigéria és az Egyesült Államok mellett Pakisztán és Indonézia. Nigéria 2050-re a Föld 3. legnépesebb országa lehet több mint 400 millió fővel, ami akkorra meghaladja a jelenleg 3. Egyesült Államokét. Az előrejelzések szerint pedig India már 2022-re népesebb lesz, mint Kína: több int 1,4 milliárdan lakják akkor.

2050-re 11 olyan ország lehet, amelynek a népessége több mint 15 %-nyit fogy: Bosznia-Hercegovina, Bulgária, Horvátország, *Magyarország*, Japán, Lettország, Litvánia, Moldova, Románia, Szerbia és Ukrajna.

A várható élettartam növekedése – 2050-re a jelenlegi 70 évről 77-re nő és 2100-ra 83 évre – és a csökkenő termékenységi ráta azonban összességében a Föld öregedéséhez vezet. 2050-re a 80 évnél idősebbek száma megtriplázódik, 125-ről 434 millióra, míg a század végére meghétszereződhet.



Folyamatosan lassul a világ népességének növekedése (éves növekedés %-ban)

A nyugati világban az idősek válnak a legjobb fogyasztókká, mert nekik van idejük és felhalmozott pénzük, sőt jó nyugdíjuk. Világviszonylatban a vagyon több mint háromnegyede 65 évesnél idősebbek kezében van. Svájcban ma már a 65-74 éves korosztály költ a legtöbbet, nemcsak egészségügyi szolgáltatásokra, hanem utazásra, információs ismeretekre, és szórakozásra (könyv, színház, koncert). A hosszabbá váló életkorral, a nyugati társadalmak önzésével, a mának élés fétisével ilyen alakult a fogyasztói világ.

Pedig ma a világon 1,2 milliárd ember kevesebb, mint havi 6000 Ft-ból él! A világ 20 %-a gazdag ország, és a világ összjövedelmének 86 %-át kapja! A legszegényebb 20 % mindössze 1,3 %-át

A világ 3 leggazdagabb emberének több vagyona van, mint a 47 legszegényebb ország együttes GDP-je! A világ 15 leggazdagabb embere gazdagabb, mint az összes szubszaharai afrikai ország együttes GDP-je (550 millió ember!). A világ leggazdagabb 5%-ának bevétele 114-szerese a legszegényebb 5%-nak

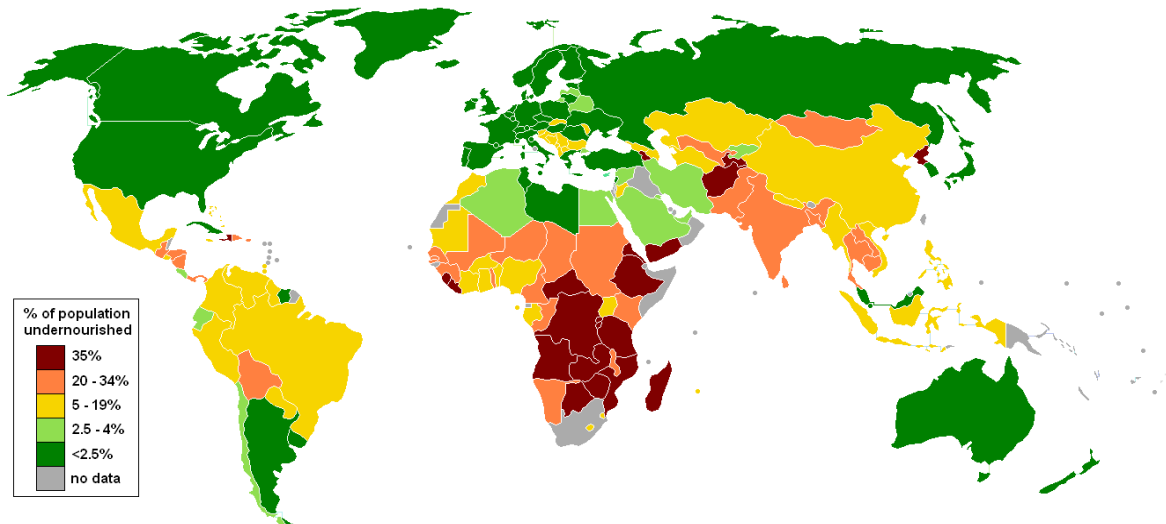
Thomas Robert Malthus (1766. február 13. – 1834. december 23.) angol demográfus, az angol klasszikus közgazdaságtan fontos képviselője. Első műve az 1798-ban írott *Tanulmány a népesedés törvényéről* (An Essay on the Principle of Population). Ebben megállapította, hogy míg az élelmiszertermelés legfeljebb lineárisan tud növekedni, addig a népesség exponenciálisan nő. Ennek megfelelően egységnyi élelmiszerre egyre több és több ember jut. Ahelyett tehát, hogy a gazdasági növekedés következtében a jólét kiterjedne a társadalom valamennyi csoportjára, ahogy azt korának jelentős gondolkodói hitték, Malthus szerint a nyomor ölt majd egyre nagyobb és nagyobb méreteket. De, hogy ez a tendencia ne váljon végzetessé, arról maga a természet gondoskodik a háborúk, a betegségek és az éhínség segítségével. Malthus többféle módját is felsorolta a népességnövekedés féken tartásának: későn kötött házasság, szexuális tartózkodás, fogamzásgátlás, abortusz. Utóbbi kettőt morálisan nem tartotta elfogadhatónak. Ellenezte a szegényeknek juttatott szociális támogatásokat is, mondván, hogy azok közvetve a népesség gyorsabb növekedését eredményezik, fenntartva a szegénységet. Helyette a kiemelést a szegénységből, az erkölcsi nevelést, és az oktatást ajánlotta. Az elmélet pesszimista képét még komorabbá tette azzal, hogy valószínűsítette: a népességkorlátozó eszközök csak időben kitolják, de nem akadályozzák meg a jövőbeli katasztrófát.



Thomas Robert Malthus (1766-1834)

Elméletének hosszú ideig nagy befolyása volt, később azonban egyértelművé vált, hogy sem az élelmiszertermelésre, sem a népességnövekedésre vonatkozó előrejelzései nem állták meg a helyüket. Az össznépeség azóta nyolcszorosára nőtt a bevezetett jobb mezőgazdasági módszereknek, és a megnövekedett termőképességnek köszönhetően. Közrejátszott ebben az új termőterületek bevonása a termelésbe és az élelmiszer import megjelenése a népes, de kis termelőkapacitással rendelkező országokban. Sokat enyhített a problémán a Malthus által is javasolt születésszabályozás szélesebb körű elterjedése, a kisebb családok megjelenése.

Maga a probléma azonban, hogy a népesedés lehetőségeivel szemben a Föld erőforrásai nem végtelenek, ma is fennáll. Az elméletnek volt haszna a 19. században is, következményeként ugyanis az angol és az európai értelmiség eltávolodott attól a korábbi meggyőződéstől, hogy a népességnövekedésnek egyértelműen pozitív hatásai vannak egy ország gazdasága számára.



Az alultáplált népesség aránya a Föld országában

Az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) 1979-ben Rómában, magyar határozati javaslat alapján október 16-át élelmezési világnappá nyilvánította. Ezen a napon alakult meg a FAO 1945-ben. Ezzel a világnappal szeretné a szervezet felhívni a közvélemény és a döntéshozók figyelmét az éhezés elleni küzdelem fontosságára. A FAO 1996-ban nyitott regionális irodát Budapesten, 2007-ben ide költözött az európai és a közép-ázsiai iroda és adminisztrációs központ.

842 millió ember, vagyis a Föld népességének 12 százaléka éhezik a FAO 2013-as jelentése szerint. 1990-ben ez a szám még 17%-kal több volt, vagyis több mint egymilliárd ember volt alultáplált. Komoly problémát jelent az úgynevezett minőségi éhezés is. Mintegy kétmilliárd ember nem jut hozzá jelenleg az egészséges élethez szükséges vitaminokhoz és ásványi anyagokhoz.

A legtöbb alultáplált ember Ázsiában és a csendes-óceáni térségben él, itt több mint 528 millió éhező van. a legkevesebb Európa és Közép-Ázsia országában, ahol a FAO adatai szerint 6 millió ember szenved krónikus alultápláltságtól, vagyis a népesség 5%-a. Az éhezés gazdasági terhei a kieső termelés és az egészségügyi kiadások miatt elérhetik a teljes bevétel 5%-át is.

1,3 milliárd tonnányi élelmiszert dobunk ki évente a világon, vagyis a teljes élelemtermelés 1/3-a kerül a szemétkosárba csomagolási, szállítási veszteségként illetve fölöslegként. Magyarországon 1,8 milliárd tonnányi élelmiszert dobunk ki évente, ebből a háztartásokban fejenként átlagosan évi 40 kg-ot.

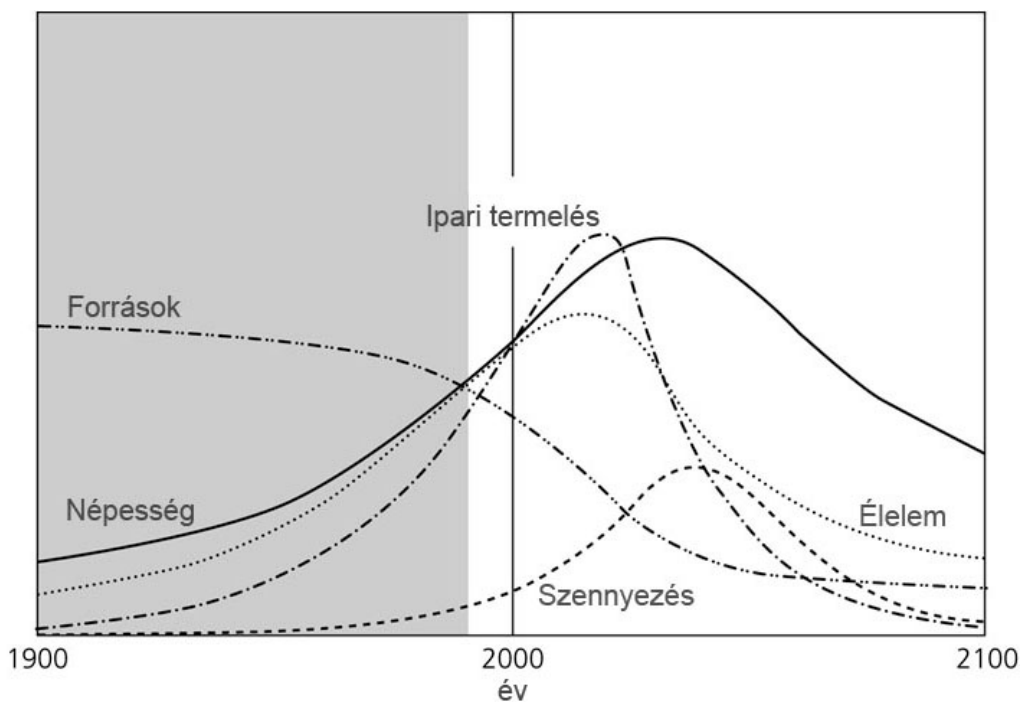
Magyarországon évente körülbelül 100 000 tonna élelmiszer csomagolási hiba miatt nem kerül a boltok polcaira, de még a lejárat ideje alapján biztonságosnak tekinthető. Ennek a rászorulókhöz történő eljuttatására alakult szervezet 2005 szeptemberében Budapesti Élelmiszerbank Egyesületként kezdte működését, 2006 májusában már **Magyar Élelmiszerbank Egyesület**ként

folytatta. 2012-ben 1000 tonna élelmiszert juttatott el kb. 500 000 embernek, kétszer annyit, mint 2011-ben.

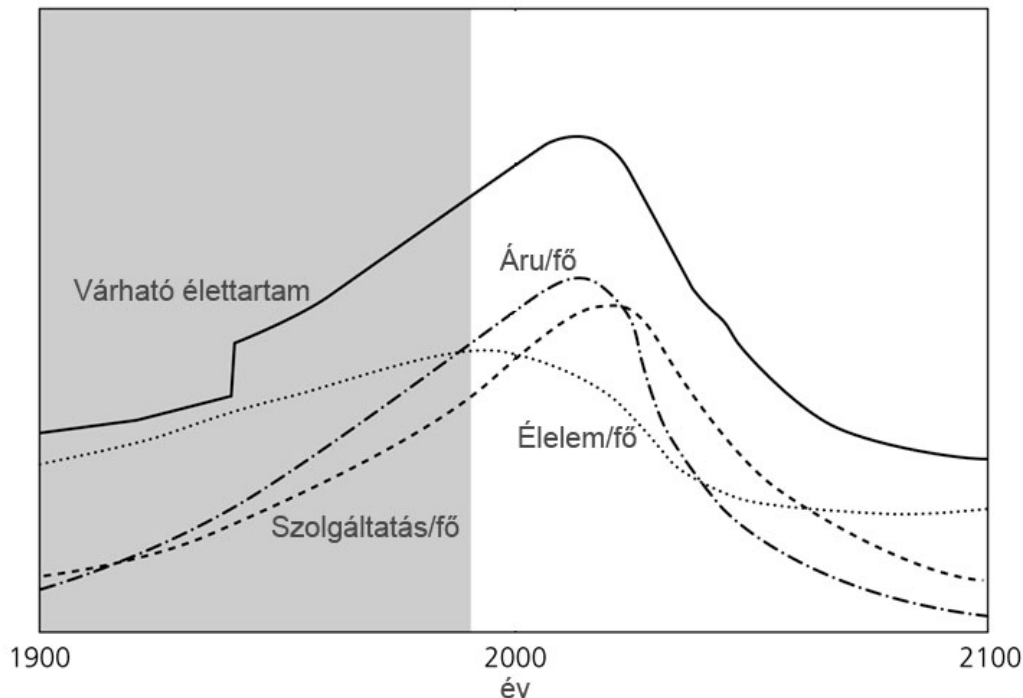


Etikai akciótervek: neo- és anti-malthusianizmus

Thomas Malthus volt, aki először figyelmeztetett arra, hogy a népességnövekedésnek a korlátozott élelem fog határt szabni. A várható világméretű éhínséget csak a születési ráta csökkentésével lehet megelőzni. Malthus feltételezései szerencsére nem váltak valóra, sőt a teljes népesség azóta a nyolcszorosára nőtt. Ennek oka a meglévő termőtalaj mezőgazdasági forradalom következtében megnőtt termőképessége, új termőterületek bevonása termelésbe, a megnőtt élelmiszer behozatal, a fogamzásgátlás módszereinek elterjedése, a kisebb család létszám általánossá válása és a gazdasági fejlődés. Mindez nem győzött meg minden demográfus kutatót arról, hogy a „malthusi megoldás” (tömeges éhínség) nem fenyeget a közeljövőben, hacsak nem teszünk tudatosan ellene. Ezek az ún. neo-malthusiánusok főként az ökológiai határokat hangsúlyozó természettudósok. Egyik ismert képviselőjük *Lester Russel Brown* (1934-) amerikai környezettudós, a Worldwatch Institute (1974) alapítója, a *Man, Land and Food* (1963), *Full Planet, Empty Plates: The New Geopolitics of Food Scarcity* (2012) könyvek szerzője. Egy másik szerzőpáros *Paul Ralph Ehrlich* (1932-), *Anne Howland Ehrlich* (1933-), akik a *The Population Bomb* (1968) című művet írták. Ők azt hangsúlyozzák, hogy a pozitív visszacsatolású rendszerek azok, amik az emberiséget a túlélés határára viszik a közeli jövőben, mint ez a következő számítógépes szimulációs grafikonokon is látszik.



Számítógépes szimuláció a világ helyzetének várható alakulásáról a jelenlegi tendenciák változatlan folytatása esetén



Számítógépes szimuláció az anyagi életszínvonal várható alakulásáról a jelenlegi tendenciák változatlan folytatása esetén

Természetesen vannak, akik nem látják ilyen borúsnak a helyzetet. Ők az anti-malthusiánusok, főként közgazdászok, szociológusok. Két híres képviselőjük *Julian Lincoln Simon* (1932 – 1998) amerikai közgazdász, a *The Ultimate Resource* (1981, 1996) kétszer is kiadott mű szerzője és *Ester Boserup* (1910 – 1999) dán agrárközgazdász. Ők azt mondják, hogy a nagylétszámú és növekvő népesség a prosperitás jele és következménye, hogy a népesség növekedés serkenti a mezőgazdasági újításokat és az emberi leleményesség ki fogja elégíteni a jövőbeli igényeket.

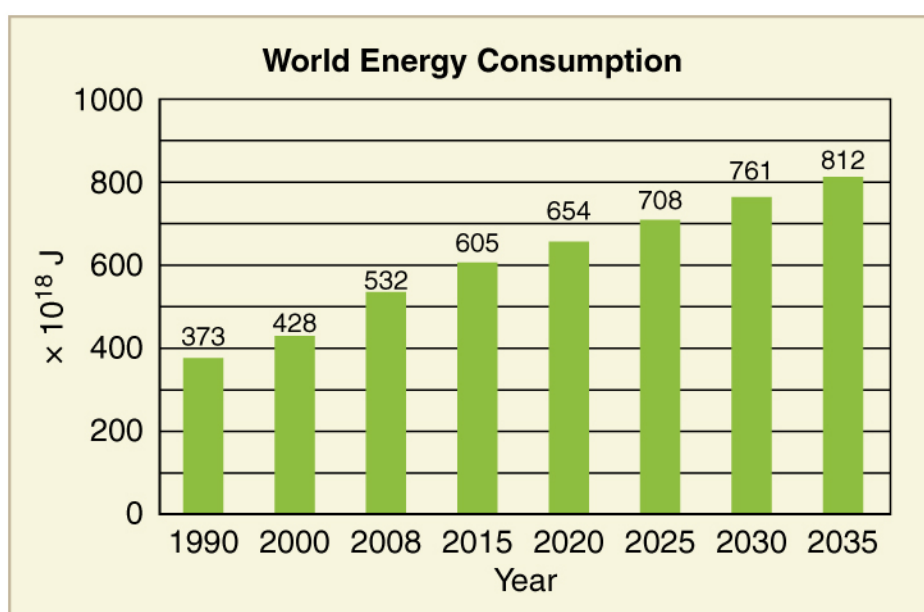
Ezen nézetek alapján a jövőben négyféle akciótervet lehet kidolgozni a növekvő népesedés problémájára. Ezeket az alábbi táblázat mutatja:

	Neo-malthusiánus	Anti-malthusiánus
Altruista	NMA segély programok, oktatás, méltányos kereskedelem, 'zero-sum'	AMA új tudományos eredmények, géntechnológia szélesebb alkalmazása
Egoista	NME demográfiai csapda, 'mentőcsónak etika'	AME a 'jótékonyság otthon kezdődik', hazai politikai és gazdasági döntések

Energia felhasználás, fosszilis energiahordozók, megújuló energiaforrások

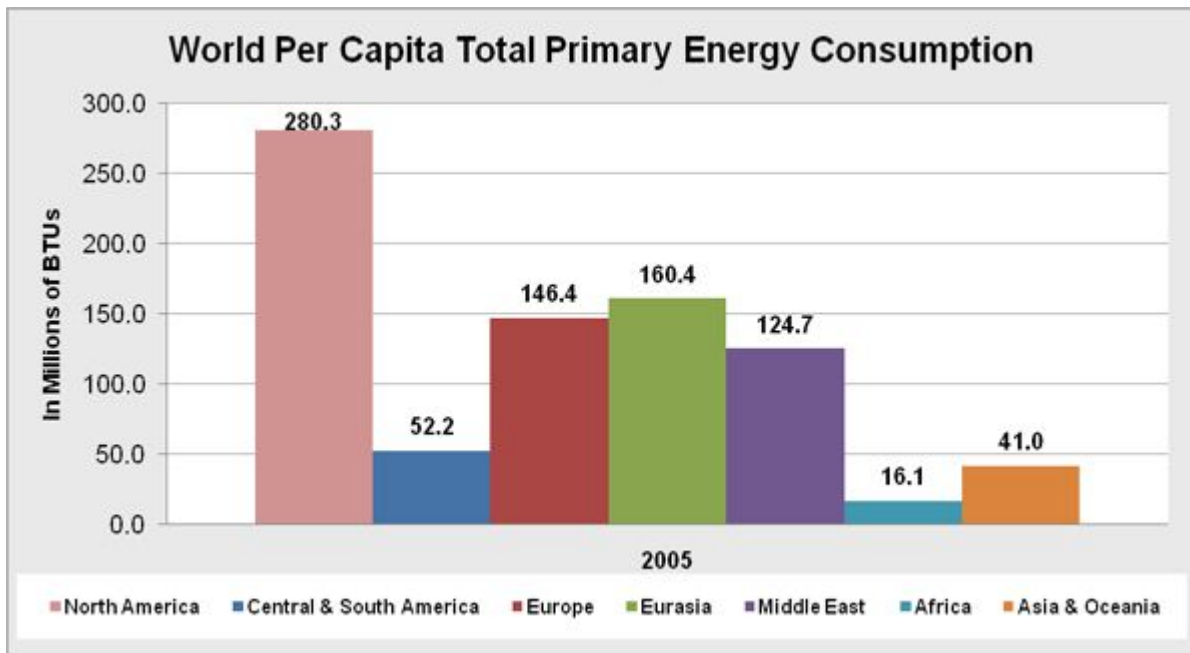
Egység: 4.2 MJ/fő/nap (1000 kcal/fő/nap)	élelem (ember + állatok)	háztartás, kereske- delem	ipar, mező- gazdaság	szállítás, híradás	x
Vadásztársadalom (Kr.e. 8000)	8,4				1
Földművelő társadalom (Kr.e. 3000)	13	8			2,5
Középkor (XV-XVI sz.)	25	50	29	4	13
Ipari társadalom (Anglia, 1900)	29	134	100	59	38
Információs- társadalom (USA, XXI. sz.)	42	293	381	297	120

Energiafogyasztás és civilizáció



A földi társadalmak energiafogyasztása

40 éve tudjuk: az energiafogyasztást csökkenteni kell! Az energiaigény ennek ellenére folytonosan nő! Miért nő az energiafogyasztás? Nő a népesség és bár az egy főre eső energiafogyasztás nem változik, mégis nő az összes energiafogyasztás. Várhatóan az energiaigény a jövőben is nőni fog. Az energiafogyasztás nagyon egyenlőtlen eloszlású és ez világpolitikai feszültségek forrása!



Az egy főre eső energiafogyasztás kontinensenkénti megoszlása 2005-ben

Fő kérdések: Hányan fogunk élni a Földön? Mennyi energiára lesz szükségünk? Mennyire tudunk takarékoskodni? Miből fogjuk az energiát előállítani? Az energiatermelés milyen környezeti ártalmakat fog okozni? A klímaváltozás valószínűleg nem kerülhető el!

Alapvető kihívás a népesség növekedése, mely várhatóan 8-11 milliárd fő lesz 2100-ban. Jelentős fejlődés várható Ázsiában (India, Kína), és Afrikában a Szaharai övezettől délre. Ezekhez sok energia kell, 2 milliárd ember bevonása az ellátásba

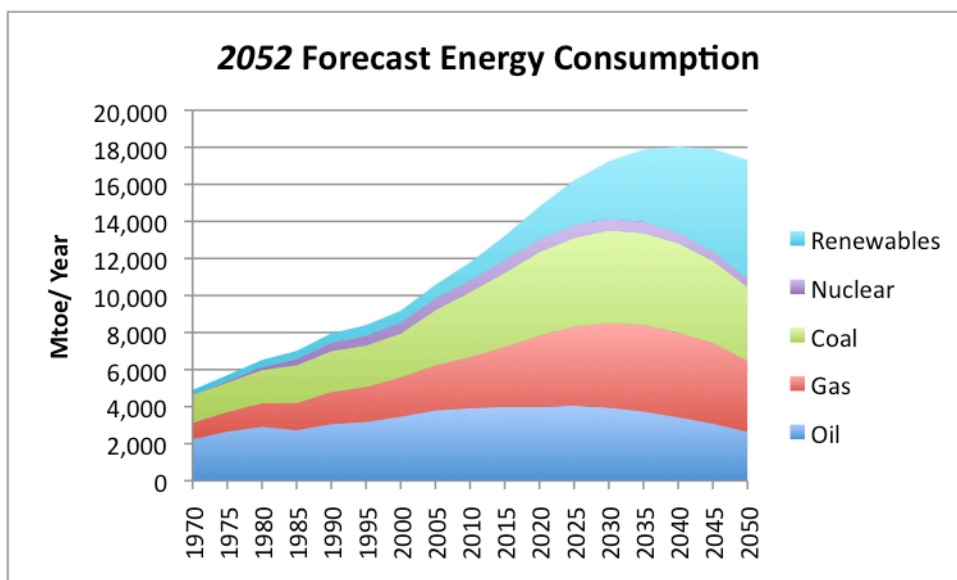
A fosszilis energiahordozók (kőolaj, földgáz, kőszén) készletei korlátosak: A Föld olajtartaléka 2012-ben 1669 milliárd hordó volt, ami a jelen ütemben még 53 évi kitermelésre elegendő. Ebből az OPEC országokban 88,5 % található. A Föld földgáztartaléka 2012-ben 187 billió köbméter volt, ami a jelen ütemben még 58 évi kitermelésre elegendő. A Föld kőszéntartaléka 2012-ben 861 milliárd tonna volt, ami a jelen ütemben még 109 évi kitermelésre elegendő.

Új energiarendszer: 2025-re ~700EJ (exajoule, 10^{18} J) lesz a Föld energia felhasználása; későbbre igen bizonytalan becslés. Tíz év múlva domináns szerep jut majd az elektromos energiának. Ennek megtermelésében a szén komoly szerepet fog játszani. Nagy technológiai előrelépésre van szükség, ezek átfutása ~20 év. Az átfogó és nagymértékű fejlesztésekhez támogatás szükséges, csak piaci

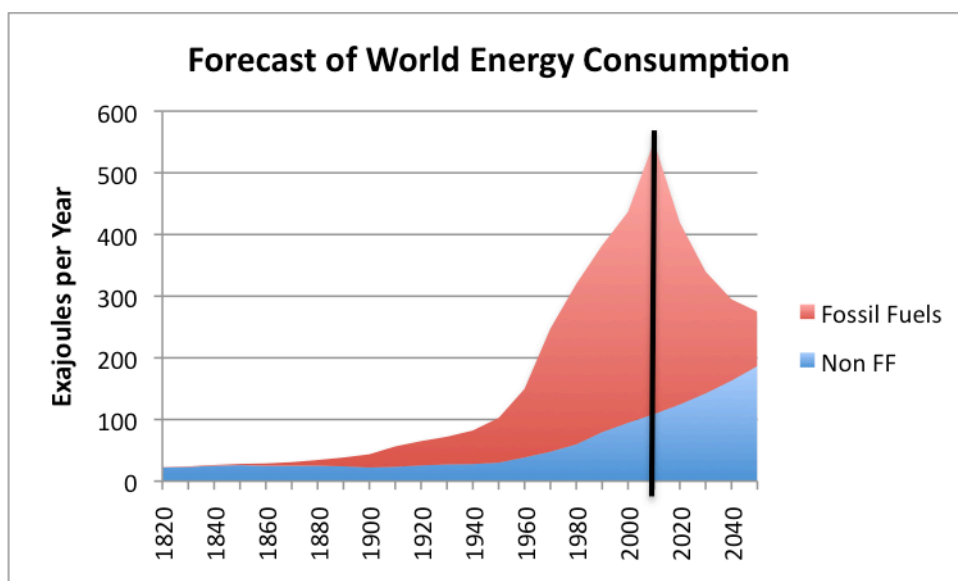
alapon elérhetetlen, a nagy csoportok kollektív együttműködését követelik meg. A támogatás megítélése a kormányok erkölcsi kötelessége.

Úgy tűnik, hogy mindenütt jelentős ellenérdekeltség mutatkozik. A háttérben óriási erők mozognak, és feltételezhetőek a hamis eredmények, elhallgatások is. A nyilvánosság az egyetlen fegyver az etikátlan eszközökkel szemben. Az elemzésekből az látszik, hogy a következő 50 évben csak a megújuló energiaforrások nem adhatnak elegendő energiát!

EnergETIKA: Az energia ellátás az emberiség egyik sorskérdése. Az energiatermelés biztonságát csak együttműködésben lehet biztosítani (pl. kyotoi egyezmény, termonukleáris kísérleti reaktor (ITER) építése). Látható hogy az energia szektor fő kérdései a szolidaritás témaköréhez kapcsolódnak. A nagymértékű fejlesztések támogatása az országok vezetőinek erkölcsi kötelessége. Piaci haszon és az etika sokszor ütközik. Ennek ellenére mindent meg kell tenni a megújuló energiaforrások jobb elterjedéséért, de óriási az erkölcsi felelőssége annak, aki az ásványi és az atomenergetikai fejlesztéseket bármilyen okból leállítja vagy lassítja.



Az energiafelhasználás növekvő üteme és várható alakulása a következő évtizedekben



Az utóbbi 200 év robbanásszerűen növekvő energiafelhasználása és a következő 30 év várható változásai (<http://ourfiniteworld.com>)

Felhasznált irodalom

<http://www.worldometers.info/world-population/>

<http://www.census.gov/popclock/>

Ben Mepham: Bioethics - An introduction for the biosciences. Second Edition. Oxford University Press, 2008 (ISBN 978-0-19-921430-3)

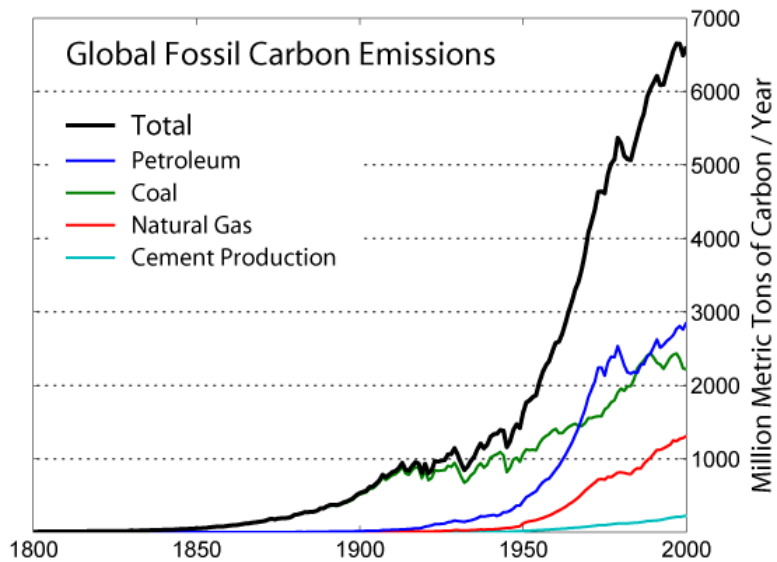
<http://energy.gov/energysaver>

13. Környezeti etika II.

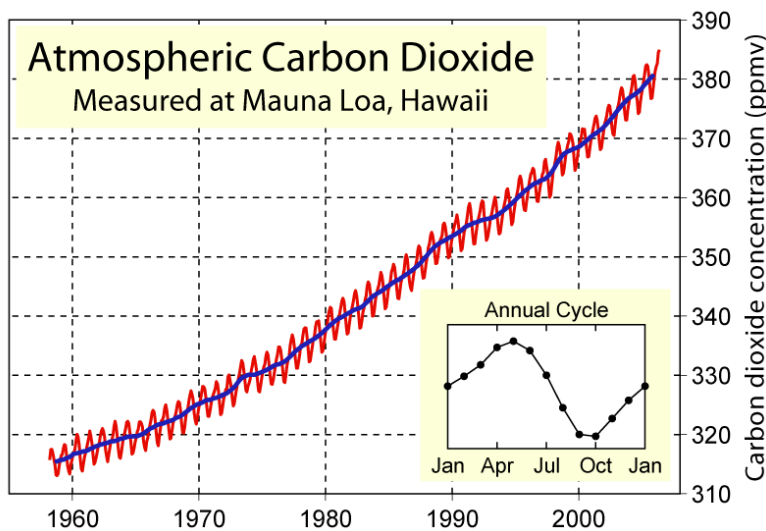
Antropogén hatások a bioszférában

A környezeti etika az a tudományág, amely az embernek a természeti (nem-emberi) környezetéhez fűződő erkölcsi kapcsolatát, valamint annak a kapcsolatnak az értékét, morális státusát tanulmányozza. Azért van erre szükség, mert a nyugati etikai megközelítés hagyományos antropocentrikus (emberközpontú) szemlélete, azáltal, hogy a természetnek nem tulajdonított belső értéket, kiváló erkölcsi alapját képezte természetes környezetünk kiaknázásának. Mivel azonban ez olyan méreteket öltött, melynek tarthatatlanságát felesleges ecsetelni, elkerülhetlenné vált egy új etikai szemlélet kialakítása.

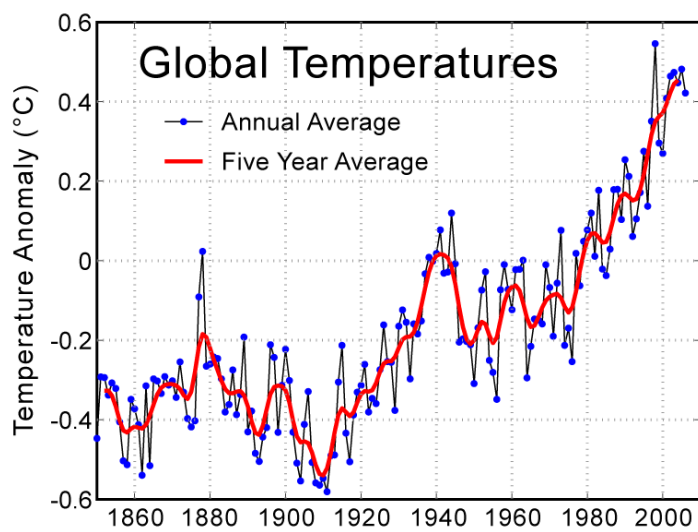
Az ember tevékenysége a természetes egyensúlyt felborítja. Levegőszennyezéssel nagy mennyiségben jutnak az üvegházhatást okozó gázok (vízgőz, szén-dioxid, metán, dinitrogén-oxid) a légkörbe. Ennek hatása a felmelegedés, ami mára a globális klímaváltozás közelébe jutott.



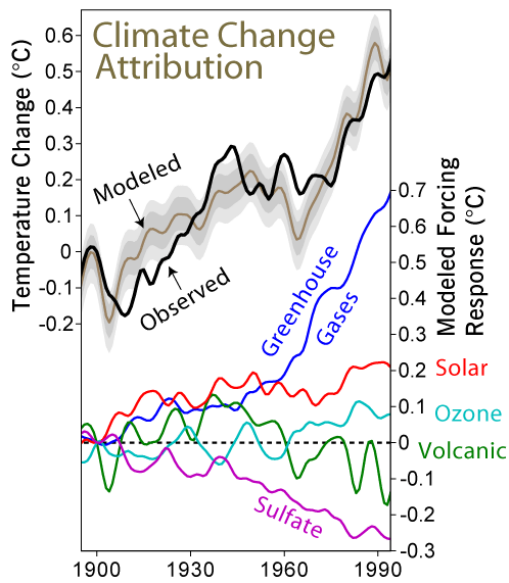
A fosszilis tüzelőanyagok elégetésével előidézett szén kibocsátás (1800-2000)



A légkör szén-dioxid tartalmának növekedése a Mauna Loa-n, Hawaii-n (1960-2010)



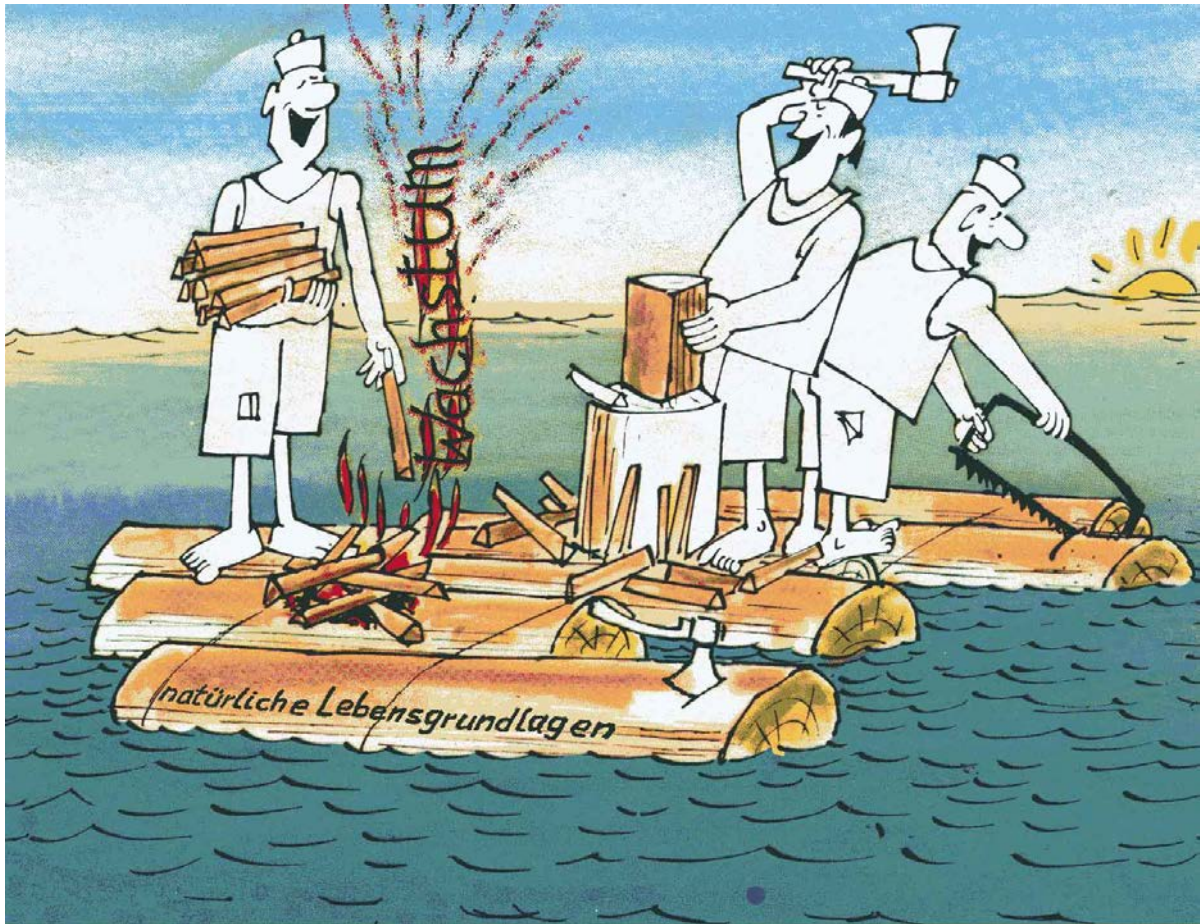
A Föld évi középhőmérsékletének változása az elmúlt 150 évben (1855-2005)



A hőmérséklet változás és az ezt okozó hatások időbeli lefutása (1900-1990)

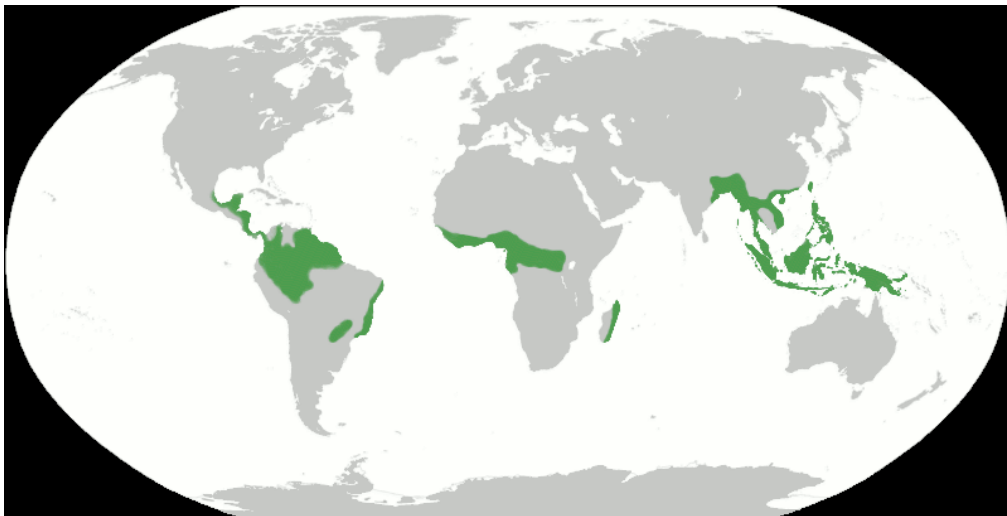
A felmelegedés miatt az éghajlati övek északra tolódnak. A sarki jégtakaró, a gleccserek visszahúzódnak, a tengerszint megemelkedik. Átalakul a vízkörforgalom is, megváltoznak a csapadékviszonyok: a növekvő szárazság gyakoribb erdőtüzekhez vezet.

Gyakoribb és egyre súlyosabb károkat okozó szélsőséges meteorológiai jelenségek észlelhetők (szélviharok, tornádók) és mindezek komoly természeti, társadalmi és gazdasági következményekkel járnak.



Intenzív mezőgazdálkodás következtében a talajok kimerülnek. Biodiverzitás csökkenése (monokultúra sérülékenyebb). A felhasznált vegyszerek miatt szennyeződik az ivóvíz. Óriási veszélyes hulladékhegyek halmozódnak fel, nemcsak a szárazföldön, hanem úszó szemétszigetek formájában, az óceánokban is.

Az újabb mezőgazdasági vagy ipari területek csak növények és állatok élőhelypusztítása árán szerezhetőek meg.



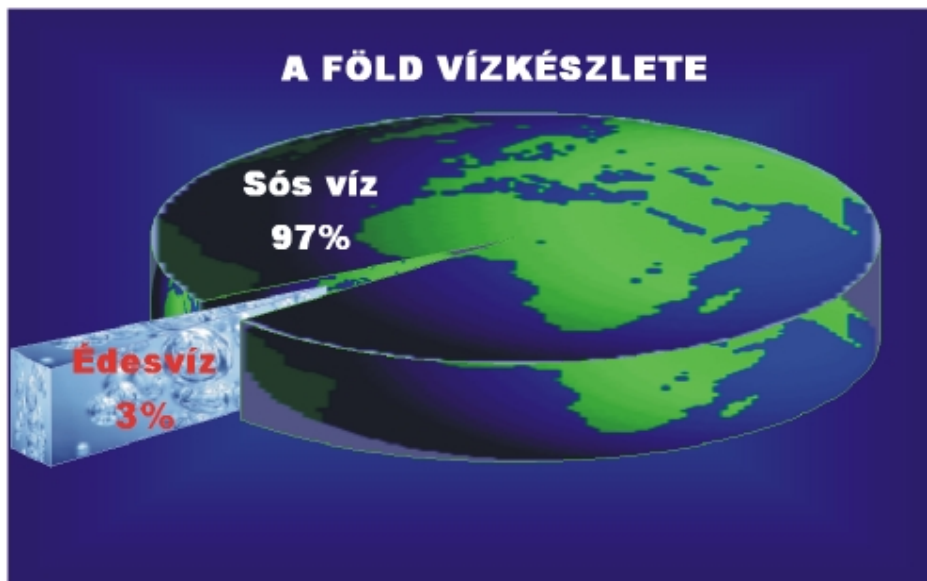
A Föld megmaradt trópusi esőerdei

Élővilág nem tud a hirtelen változásokhoz elég gyorsan alkalmazkodni, ezért állat- és növényfajok tömeges kihalása következik be.

Az erdőirtás következtében a CO₂ légkörből való felvétele csökken, így az üvegházhatás erősödik. Csökken párologtató felület is, ez szárazodást okoz. Mivel a párolgás energiaigényes, kevesebb növény, kevesebb hőt von el a környezetből, ezért tovább erősödik a felmelegedés. Az ózonréteg elvékonyodása miatt több UV –B sugárzás éri a földfelszínt. Ennek következtében az élőlények károsodnak (bőrrák, planktonok kipusztulnak), a megmaradt algák kevesebb CO₂-t kötnek meg. Pozitív visszacsatolás: a melegebb tengervíz kevesebb CO₂-ot képes elnyelni, így nő CO₂ légköri koncentrációja, ami a további felmelegedést eredményez.



A víz az emberiség eddigi és jövőbeni fejlődésének kulcsa, a földi élet támogatója. A tiszta víz érdekében is összefogásra van szükség, a kihívások csak együtt kezelhetők, a helytelen vízgazdálkodás a jövőt kockáztatja. 2030-ra várhatóan 40%-os lesz a globális vízhiány a világban. A Föld lakosságának 40%-a súlyosan vízhiányos régióban él majd 2050-re, mert ekkorra 55%-kal is nőhet a vízigény. A leginkább érintett területek azok lesznek, ahol már most is gondokkal küzdenek, Afrikában és Közép-Ázsiában. A biztonságos ivóvízhez és mosakodási lehetőséghez való hozzájutás alapvető emberi jog. 2013. októberében Budapesten tartották a Víz Világtalálkozót, ahol elfogadták a Budapesti Nyilatkozatot, mely kimondja, hogy a vízzel kapcsolatban önálló, fenntartható fejlődési célokra van szükség.



A víz a jövő egyik legfontosabb stratégiai erőforrása. A nagy tartalékkal rendelkező országok exportálhatják is majd. Magyarországnak a következő évtizedekben nem a víz külföldön történő eladása, hanem a bő vívíz folyók környezetében előállított, elsősorban mezőgazdasági termékek vízben szegényebb országokba exportálása. Ahhoz, hogy megőrizzük vízkészleteinket, a fogyasztást is érdemes mérsékelni. A háztartásokban ma feleannyi vizet fogyasztunk, mint 25 évvel ezelőtt, fejenként átlagosan napi 110-120 litert.

Környezeti és mezőgazdasági fenntarthatóság, a növekedés korlátai

A fenntartható fejlődés (sustainable development) olyan fejlődési folyamat (földeké, városoké, üzleteké, társadalmaké stb.), ami „kielégíti a jelen igényeit anélkül, hogy csökkentené a jövő generációk képességét, hogy kielégítsék a saját igényeiket” (1987. ENSZ: Brundtland-jelentés)

El kell kerülni a környezet tönkretételét, de ne mondjunk le a gazdasági fejlődésről, a társadalmi egyenlőségről és az igazságosságról.

Pl. Etikai szempontból helyes-e, ha a „fejlett” országok élelmiszert (kukoricát) használnak gépkocsik üzemeltetéséhez (a fosszilis tüzelőanyagok kiváltása céljából), míg a 3. világ országaiiban éheznek.

Pl. 3. világ országaiiban termelnek a fejlett országok a kakaót, kávé, majd onnan elszállítva a feldolgozás (nyersanyagból élelmiszerkészítés) már a fejlett országokban történik. A haszon már a fejletteké. Tehát tulajdonképpen elvisszük tőlük az élelmiszert, ami nálunk nem is létszükség, hanem luxuscikk. A szegényebb országok így rá vannak kényszerülve, hogy a földjeiken a fejlett országoknak termeljenek kávé, kakaót, maguknak azonban nem tudnak emiatt gabonát és egyéb élelmiszert termeszteni.

A fenntarthatóság elvi alapja: Életrendünk akkor fenntartható, ha anyagforgalma körkörös, azaz illeszkedik a természet rendjéhez.

Függ: időtől, energiától, ismerettől. (Pl. mezőgazdaságban mennyi időnk van megtermelni valamit, mekkora energiát (munkaerő) kell ehhez befektetni, milyen módszerrel termelünk.)

Erőforrások: Világunk jelenleg jóval több erőforrást használ, mint amennyit a fenntarthatóság megenged, azaz a jelenlegi gazdasági rendszer csak jelentős többlet-erőforrásokkal képes működni.

Ha ezek az erőforrások kimerülnek, a gazdaság komoly veszélybe kerülhet. Mivel az erőforrás-felhasználás 87%-át fosszilis energiahordozók képviselik, ezek fogyása jelenti a legnagyobb kockázatot (kőolaj).

Fogyasztás: Olyan mértékűnek kellene lennie, hogy a természet képes legyen a megújulásra, utánpótlódásra. Egy szomorú ellenpélda: az erdőirtások, nincs idő a természetes regenerációra

Lehet-e fenntartható a fejlődés? Erre többféle válasz is adható.

Nem, mert a gazdasági fejlődés = az erőforrások állandó fogyasztása úgy működik, mintha a Föld készletei kimeríthetetlenek volnának.

Igen, mert a megújuló energiaforrások, újrafelhasználás is lehetővé tud tenni gazdasági fejlődést.

Ha pedig a fejlődés alatt nem feltétlenül értjük az anyagi növekedést és az emberiség számbeli növekedését, hanem inkább az emberiség szellemi fejlődésére gondolunk, akkor ez elvileg lehetséges a Föld élővilága állapotának megőrzése mellett is.

Állattartás: túllegeltetés

Halászat: Elértük a fenntartható maximumot, csökken a kifogott hal mennyisége, és egyre kisebb halakat fognak a halászok. A halászterületek 2/3-a a kimerülés szélén van.

Egy főre jutó élelem növelése: Aratás utáni veszteségek csökkentése.

Háziállatok által elfogyasztott gabona csökkentése. A világon megtermelt gabona 40 %-át állatok eszik meg. Kevesebb húsfogyasztás is elég lenne, mert az ember dominánsan növényevő, hússal csak kiegészítjük.

Elosztás: Sok embernek túl kis földje van, ezért nem tud termelni. Nincs pénze, nem tudja megvenni.

Igazságosabb elosztás: Gazdag országok luxuscikkeinek csökkentése. Pl.: Etiópia: sok luxusnövényt termesztenek, pedig az ott élők jó része éhezik. Sokféleség kell, faji, genetikai

Intelligensnek kell lennie a jövő mezőgazdaságának: Úgy adagolni a műtrágyát, hogy a lehető legkevesebb mosódjon ki. Nem csak kémiai, hanem biológiai növényvédelem.

Biogazdálkodások: kis, családi vállalkozások, természettel összhangban, vegyszerek nélkül. De: időigényesebb, több munkát igényel stb. Viszont: Minőségi, egészséges termés!

Intenzív mezőgazdaságra is szükség van, különben ennyi embert nem lehet élelemmel ellátni.

Az **ökológiai lábnyom** egy erőforrás menedzselésben és társadalomtervezésben használt érték, ami kifejezi, hogy adott technológiai fejlettség mellett egy emberi társadalomnak milyen mennyiségű földre és vízre van szüksége önmaga fenntartásához és a megtermelt hulladék elnyeléséhez.



A kifejezés *William Rees* (1943-) és *Mathis Wackernagel* (1962-) kanadai ökológusoktól származik, akik 1995-ben az „*Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*” művükben a bevezetését javasolták. Ez az érték kiszámítható egyes emberekre, csoportokra, régiókra, országokra vagy vállalkozásokra is és így az összehasonlítást lehetővé teszi.

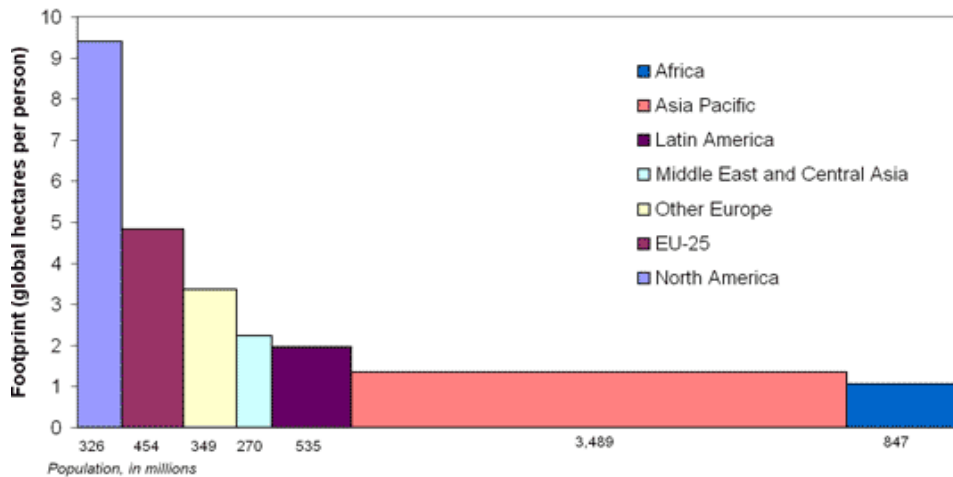


William Rees

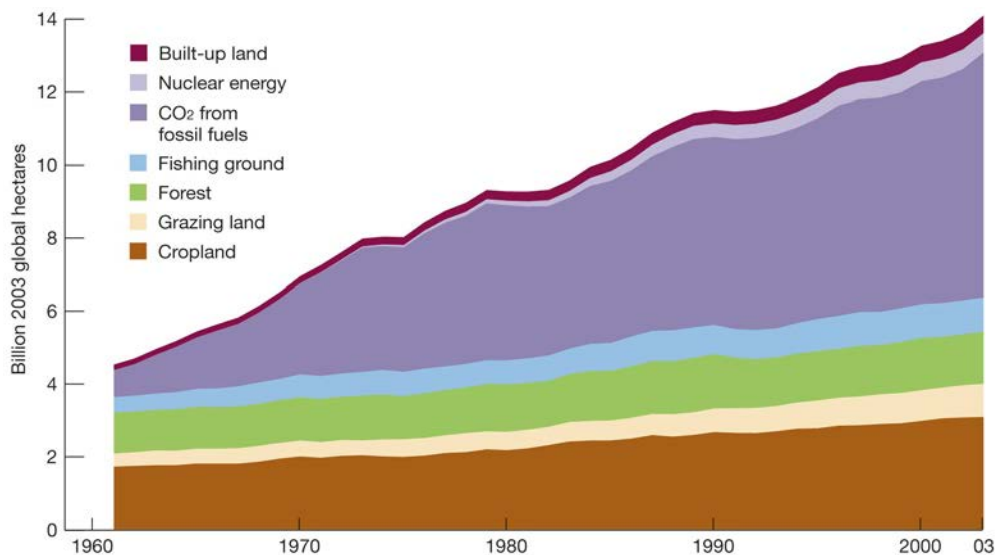


Mathis Wackernagel

Az emberiség ökológiai lábnyoma átlagosan: 2,2 ha/fő. Egyenlő elosztás mellett 1,8 hektár jutna egy főre → hiányzik: 0,4 ha/fő!



Átlagos ökológiai lábnyom (ha/fő) kontinensenként



Az ökológiai lábnyom összetétele

Ökocentrizmus, természetvédelem, környezetvédelem

Az emberközpontú felfogás felváltására irányuló törekvések már a XX. század elején elkezdődtek (John Muir, Aldo Leopold, Albert Schweitzer nevéhez fűződően), azonban igazi fordulat a század végén következett be. A környezeti etikában számos elméletet dolgoztak ki ember és környezetének erkölcsi kapcsolatára vonatkozóan. Alapvetően két irányzatot (individualisztikus és holisztikus) különböztethetünk meg. Az *individualisztikus* (biocentrikus) megközelítés – az emberközpontú szemlélethez hasonlóan –, ragaszkodik a régi etikai paradigmához, miszerint csak az individumok képeznek olyan értékeket, amelyek tiszteletben tartása az erkölcs feladata. Ezek az individumok azonban nem csupán az emberek, hanem attól függően, hogy milyen kritériumhoz kötjük az erkölcsi figyelembevétel határát, állatok, növények, egyéb organizmusok, esetleg folyók, sziklák is lehetnek. A *holisztikus* (ökocentrikus) szemlélet ehhez képest, ökológiai megközelítés alapján, merőben új megoldást kínál azáltal, hogy értékelméletének középpontjába magát a bioszféra egészét állítja.

Az *ökocentrizmus* az antropocentrizmus (emberközpontúság) ellentéte. Radikális nézet, mely az élővilág és a környezet elsőbbségét hirdeti. Az ember nem áll a természet fölött, hanem annak alávetettje. A bioszféra a forrása és az alapja az életnek. Holisztikus és ököcentrikus szemléletet szorgalmazza a politikában, iparban és az egyes emberek felfogásában. Felismerte a környezet jelentőségét és a földi ökoszisztéma bonyolultságát, azaz hogy minden mindennel összefügg (táplálékláncok bonyolultsága, kulcsfajok). Nem tesz különbséget az élő és élettelen dolgok, folyamatok között. Az életnek minden tényezője fontos, egyik élőlény sem fontosabb a másikinál.

Mit tehetünk? Alkalmazkodunk a hatásokhoz illetve megpróbáljuk mérsékelni őket. Mindehhez *nemzetközi együttműködések* kellene, mert a klímaváltozás globális probléma. Majdnem mindegy, hogy hol történik a szennyezőanyag-kibocsátás, ill. csökkentés, mert az egész Földön érződik a hatása.

A klímaváltozásnak is vannak etikai vonatkozásai. A jólét és a felhalmozás egyre erősíti a nemzetközi turizmust. Ehhez jó idő, tengerpartok, korallzátonyok kellene, amik mind érzékenyek a klímaváltozásra. Ellenben az utasokat szállító transzkontinentális repülőgépek, a légkondicionált szállodák, a luxus édesvízű úszómedencék, mind-mind a klímaváltozást erősítik. A nemzetközi turizmus ma már a globális CO₂ kibocsátásnak 5%-át adja! UN World Tourism Organisation (UNWTO), az ENSZ turisztikai szervezete is megállapította, hogy a turizmus jelentősen hozzájárul a globális felmelegedéshez, mely éppen a létét fenyegeti.

A természetvédelmi etika viszonylag új terület a bioetikában: Ki a felelős a károkért? Milyen etikai alapelvek legyenek irányadóak? Igazolható-e, hogy valamelyik ország nem vesz részt a klímaváltozás elleni küzdelemben? Etikailag igazolható-e a késlekedés az új, jövőbeni technológiákra hivatkozva?

The Collaborative Program on the Ethical Dimensions of Climate Change program 2004-ben Buenos Aires-ben egy ENSZ konferencián indult sok ország részvételével és megállapították: „A klímaváltozásért leginkább felelősek nem ugyanazok, mint akik azt leginkább megszenvedik.” A fejlett országok etikai kötelessége csökkenteni a CO₂ kibocsátást. Az üvegházhatású gázok (GHG) szintje legyen olyan alacsony, hogy ne legyenek veszélyeztetettek. Ebben minden országnak részt kell vennie. Nem hivatkozhatunk a jövő technikai eredményeire.

Tanmese

Egyszer volt, hol nem volt, volt egyszer négy ember, név szerint: Mindenki, Valaki, Bárki és Senki.

Egy szép napon szóltak Mindenkinek, hogy akadt egy fontos munka sürgősen meg kell csinálni. Mindenki biztos volt benne, hogy Valaki megcsinálja. Bárki megcsinálhatta volna, viszont Senki nem csinálta meg! Valaki dühös lett emiatt, mivel ez Mindenki dolga lett volna.

Mindenki úgy gondolta, hogy Bárki megcsinálhatná, de Senki nem vette észre, hogy Mindenki kerüli a munkát. Végül Valakit, okolta Mindenki, amiért Senki nem csinálta meg azt, amit Bárki megtehetett volna!

Felhasznált irodalom

<http://www.census.gov/ipc/www/idb/>

<http://www.budapestwatersummit.hu>

<http://www.footprintnetwork.org/>

<http://pthbb.org/natural/footprint/>

<http://tavoktatas.kovet.hu/okolabnyom.html>

<http://www.myfootprint.org/>

<http://www2.unwto.org>

<http://ethics.unwto.org/en/content/global-code-ethics-tourism>

<http://www.psu.edu/dept/liberalarts/sites/rockethics/climate/policy/edcc.shtml>