

Notkun stofnfrumna úr fósturvísu til lækninga. Siðfræðileg álitamál

Ágrip

Flóki Guðmundsson^{1,2}
HEIMSPEKINEMI Á LOKAÁRI

Trausti Óskarsson¹
LÆKNANEMI Á 4. ÁRI

Þar sem stofnfrumur geta fjölgað sér endalaust og sérhæfst í aðrar frumutegundir þykja þær sérlega athyglisverðar frá sjónarhóli læknavísindanna. Hefur athygli vísindamanna sérstaklega beinst að stofnfrumum fósturvísa þar sem sérhæfingargeta þeirra er öðrum stofnfrumum meiri. Við að nálgast þessar stofnfrumur stöðvast þroski fósturvísisins og því hafa slíkar framkvæmdir vakið upp margar áleitnar siðferðisspurningar. Umræðan um siðfræðilegt réttmæti þess að nota stofnfrumur fósturvísa til lækninga snýst því í reynd um siðferðisstöðu fósturvísisins, upphaf lífsins og helgi þess. Í þessari yfirlitsgrein er varpað ljósi á þau sjónarmið sem hæst ber í umræðunni um réttmæti þess að nota stofnfrumur úr fósturvísu til lækninga.

Inngangur

Rannsóknir á stofnfrumum hafa veitt mönnum nýja von í baráttunni við fjölmarga illvíga og þungbæra sjúkdóma (1). Stofnfrumur hafa þann eiginleika að geta fjölgað sér endalaust og sérhæfst í aðrar frumutegundir sem gerir þær að einkar aðlaðandi meðferðarúrræði, eins og nánar hefur verið lýst í Lækna- blaðinu (2). Stofnfrumur úr fósturvísu taka öðrum stofnfrumum fram í sérhæfingargetu og hafa rannsóknir því lengi beinst að þeim. Þar sem þroski fósturvísis stöðvast við að stofnfrumur hans eru fjarlægðar vekur framkvæmdin áleitnar siðferðisspurningar. Því fer fjarri að menn séu á einu máli um hvernig þeim spurningum skuli svarað enda snýst umræðan að miklu leyti um upphaf lífsins og helgi þess. Þegar slíkar grundvallarspurningar eru lagðar á borð er

ENGLISH SUMMARY

Guðmundsson F, Óskarsson T

The use of embryonic stem cells for medical-therapeutical purposes: ethical issues

Lækna blaðið 2003; 89: 321-25

The capacity of self-renewal and differentiation renders stem cells an appealing option for cell replacement therapy. Although stem cells are known to exist in fully differentiated tissues, those derived from embryos have generated greater scientific interest due to their capacity for differentiation. The use of embryos as a source of stem cells raises, however, difficult ethical questions, since removing stem cells from an embryo terminates further development of the embryo. The ethics debate on the use of embryonic stem cells focuses on the biological and ethical status of the embryo and the sanctity of life. This paper reviews various ethical issues pertinent to the use of embryonic stem cells for medical purposes.

Key words: stem cells, embryos, ethics.

Correspondence: Flóki Guðmundsson og Trausti Óskarsson, stofnfrumur@yahoo.com

ekki að undra þótt umræðan verði gustmikil og deilur hatrammar. En hver eru þau sjónarmið sem svo takast á?

Ólík viðhorf

Viðhorfi manna til notkunar stofnfrumna úr fósturvísu má gróflega skipta í þrennt. Andstæða póla skipa annars vegar þeir sem aðhyllast persónuvið-

Tafla I

	Persónuviðhorf	Sérstöðuviðhorf	Lífverndunarviðhorf
Afstaða:	Fósturvísir er ekki persóna heldur frumuklassi og hefur því engin réttindi.	Fósturvísir er ekki persóna en sem verðandi persóna hefur hann viss réttindi sem þó eru ekki á við réttindi persónu.	Við getnað kviknar einstakt og helgt líf sem nýtur sömu réttinda og persónan sem það getur orðið að.
Niðurstaða:	Það má alltaf nota fósturvísa til að bæta lífsskilyrði þeirra sem eru persónur.	Stundum vegur siðferðisstaða fósturvísis þyngra en persónu og stundum ekki. Vega þarf og meta hvert tilvik fyrir sig.	Það má aldrei nota fósturvísa í neinum þeim tilgangi sem ekki er honum sjálfum til góðs.

¹Heimilislæknisfræði, ²Heim- spekideild Háskóla Íslands.

Fyrirspurnir og bréfaskipti: Flóki Guðmundsson og Trausti Óskarsson, stofnfrumur@yahoo.com

Lykilorð: stofnfrumur, fósturvísar, siðfræði.

horfið og sjá engan meinbug á fósturvísarannsókn- um, og hins vegar þeir sem eru talsmenn lífverndunar og eru í sinni ströngustu mynd með öllu mótfallnir slíkum rannsóknum (tafla I). Þriðja hópinn skipa svo þeir sem taka hófsamari afstöðu til siðferðisstöðu fósturvísa og fóstura en geta verið ýmist með eða á móti því að fósturvísar séu notaðir sem uppspretta stofnfrumna, þó af öðrum ástæðum en fyrrnefndu hóparnir. Þann hóp er við hæfi að kalla sérstöðusinna. Ýmis rök geta verið á lofti innan þessa þriðja hóps sem bæði persónu- og lífverndunarsinnar gripa til í röksemdum sínum, en til þess að flækja ekki málin er æskilegt að halda nokkuð skýrri flokkaskipan.

Persónuviðhorf

Samkvæmt persónuviðhorfinu þarf meira en þá staðreynd eina að lífvera tilheyrir tegundinni homo sapiens, til þess að hún njóti þeirra siðferðilegu réttinda sem við eignum venjulega manneskjum (3). Til að hljóta slík réttindi þarf lífveran að vera persóna. Skilgreiningar persónusinna á persónuhugtakinu geta verið með ýmsu móti, en þeim er sammerkt að leggja til grundvallar einhvers konar sjálfsvitund. Fósturvísar uppfylla ekki það skilyrði. Gjarnan er bent á að mennskur fósturvísir sé ekki meira en mögulega allar frumur mannslíkamans sem ekki sé eytt þegar stofnfrumur hans eru fjarlægðar heldur einfaldlega stýrt til ákveðinnar frumu frekar en annarrar (4). Fram að fjórtánda degi getur fósturvísirinn ennþá skipt sér og þannig orðið að fleiri en einum (eineggja fjölburar) og því skýtur skökku við að líta á hann sem einstaka og helga veru. Persónusinnar líta því svo á að fósturvísirinn njóti ekki siðferðisréttar umfram aðra frumuklasa og því megi nota hann sem tæki í þágu þeirra sem eru persónur: hugsanlegur læknisfræðilegur ávinningur helgi fullkomlega meðalið. Í raun er það krafa þeirra er aðhyllast þetta viðhorf að rannsóknir verði settar í fullan gang svo þróa megi lækningar til höfuðs sjúkdómum sem takmarka farsæld eiginlegra persóna.

Lífverndunarviðhorf

Lífverndunarsinnar líta á fósturvísi sem smæsta form manneskju sem nýtur þar með fullra réttinda sem slík, þar með talinn óskoraðan rétt til lífs (5). Lífverndunarsinnar horfa þó ekki framhjá þeirri staðreynd að fósturvísirinn hefur lítil auðkenni manns á fyrstu stigum þroska síns en vekja athygli á að þroskaferill þeirrar mannveru sem fósturið verður síðar sé samfelldur allt frá getnaði og því í vissum skilningi um sama einstakling að ræða. Þar af leiðir að fósturvísirinn á skýlausan rétt á fullri vernd án tillits til þess hverjum tilgangi hann getur þjónað fyrir aðra (sbr. yfirlýsingu frá Páfagarði 25. ágúst 2000). Þeirri ályktun að einfaldlega sé verið að stýra fósturvísinum en ekki eyða, vísa lífverndunarsinnar á bug með þeirri röksemd að inngrip af slíku tagi meini fósturvísinum

að verða að náttúrulegri heild allra þeirra frumna sem hann hefur möguleika til og því sé ekki „bara verið að stýra“ honum í aðra og sérhæfðari átt heldur gjörbreyta hlutverki hans (4). Síst minnkar svo óréttmætið ef sýnt er að fósturvísirinn getur orðið að tveimur eða fleiri einstaklingum í stað eins. Öll afskipti sem ekki eru í þágu fósturvísisins sjálfs eru með öllu óréttlætlanleg. Tilgangurinn helgar aldrei meðalið.

Lífverndunarsinnar eru algjörlega mótfallnir því að framleiddir verði fósturvísar í þeim eina tilgangi að ná úr þeim stofnfrumum. Eðli sínu samkvæmt hafnar þetta sjónarmið allri tækni sem miðar að því að skapa fósturvísa sem síðar verður eytt á einn eða annan hátt. Þeir sem aðhyllast lífverndun eru því í reynd á móti glasaftrýgðunum þar sem afgang fósturvísar verða til en gætu litið á slíkar framkvæmdir sem óhaggandi veruleika og því samþykkt að nýta megi fósturvísana sem verða afgang, öðrum til góðs í stað þess að þeim sé hent (6). Dæmigerðara fyrir lífverndun er þó að hafna slíkum rökum (7).

Sérstöðuviðhorf

Viðhorf þeirra sem hvorki taka undir persónu- né lífverndunarsjónarmið heldur einhvers staðar miðsvæðis má setja undir einn hatt og kalla sérstöðuviðhorfið. Þessi hópur er ekki eins afgerandi í afstöðu sinni til notkunar stofnfrumna úr fósturvísinum til lækninga og andstæðu viðhorfin tvö heldur einkennist af sundurleitni og ágreiningi um hversu langt megi ganga. Miðjuhópurinn er þó skipaður einstaklingum sem eiga sameiginlega þá afstöðu til fósturvísisins að þrátt fyrir að vera ekki meira en frumumassi þá hafi hann í krafti möguleikans til að verða að mannveru siðferðilegt vægi umfram önnur slík form, ekki þó til jafns við fullþroskaðan einstakling. Okkur ber því að sýna fósturvísinum vissa virðingu vegna þessarar sérstöðu án þess að þeir eigi þar með alltaf rétt á fullri vernd. Oftar en ekki öðlast fósturið aukið siðferðislegt vægi eftir því sem líður á þroskann (gradualism) (5). Sérstöðusinnar vilja gjarnan meta hvert tilvik fyrir sig í stað þess að setja blákalt bann eða gefa algjört frelsi til stofnfrumutöku úr fósturvísinum. Þó er að finna innan hópsins þá sem taka afgerandi afstöðu á móti því að fósturvísar séu notaðir sem uppspretta stofnfrumna.

Margir hræðast það að með auknu frjálsræði verði helgi mannlífsins skoðuð með meiri léttúð en áður. Verið sé að meðhöndla grunnefnivið mannsins á þann hátt að það sé ógnun við mannlega reisn og þannig sé virðingu fyrir mannlífi stefnt í voða. Þessum áhyggjum vex fiskur um hrygg þegar ljóst er að nokkur þrýstingur er frá hinum frjálsa markaði til leyfis- skyldu rannsókna af þessu tagi, það er að efnahagslegur ávinningur sé látinn vega þyngra en önnur og „háleitari“ viðmið. Hér er ekki um að ræða ótta við að réttindi fósturvísisins séu fótumtroðin heldur ótta

við að frjálsræðið leiði til þankagangs sem sé varasamur fyrir mannkynið. Þótt tilgangurinn sé ef til vill göfugur þá eru hugsanlegar aukaverkanir meðalsins of miklar.

Mat sérstöðumanna virðist fyrst og fremst vera byggt á grunni tveggja þátta: annars vegar því vægi sem siðferðilegri sérstöðu fósturvísisins er gefin og hins vegar þeirri skyldu sem við höfum gagnvart þeim sem eru veikir, það er verndun heilbrigðis. Spurningin er svo hvenær hagur fullveðja mannveru vegur þyngra en hagur fósturvísis. Eðli sjúkdómsins sem glímt er við vegur hér augljóslega þungt og ólíkt persónusinum er umræðan oftast einskorðuð við lífs-hættulega og/eða erfiða sjúkdóma sem engin önnur lækning hefur fundist við.

Uppruni fósturvísa

Þótt þeir sem aðhyllast sérstöðuviðhorfið samþykki sem grundvallarsjónarmið að heilbrigðisávinningurinn vegi stundum þyngra en réttur fósturvísis, sérstaklega í tilviki alvarlegra sjúkdóma, þá er ágreiningur um hvort uppruni fósturvísis, sem taka á stofnfrumurnar úr, skipti máli. Fósturvísar geta orðið til með þrennum hætti: við kynfrjóvgun, glasafrjóvgun og við kjarnaflutning úr líkamsfrumu yfir í eggfrumu. Í daglegu tali er slíkur kjarnaflutningur nefndur einræktun eða klónun.

Fósturvísar sem verða afgangssvið glasafrjóvgun

Það er skoðun margra að fósturvísa megi eingöngu búa til í æxlunartilgangi. Þó að fjöldi fósturvísa verði afgangssvið glasafrjóvgun þá er eðli slíkra aðgerða annað en stofnfrumutaka. Sköpun þeirra er liður í ákveðnu æxlunarferli og því að álitni margra fullkomlega réttlætunleg. Þar sem glasafrjóvganir eru leyfðar, til dæmis á Íslandi, má færa fyrir því rök að fátt hindri notkun afgangsfósturvísa úr glasafrjóvgun. Ekki er verið að skapa fósturvísa í þeim eina tilgangi að ná úr þeim stofnfrumum heldur eru þeir fósturvísar notaðir sem annars yrði eytt að ákveðnum tíma liðnum. Þeir fá þannig nýtt og „göfugt“ hlutverk til viðbótar við æxlunarhlutverkið: að bæta líf og heilsu manna. Það er ekki gengið í berhögg við hagsmunum afgangsvísanna því fyrir þeim liggur ekki að þroskast frekar og því er ekki gripið inn í neitt vaxtarferli. Siðferðisstaða þeirra er öll önnur en fósturvísanna sem veljast til ígræðslu í móður.

Þetta virðist af mörgum ástæðum álitlegasta leiðin og sú sem minnstu fjaðrafoki veldur. Þó eru margir sem óttast að áhugi vísindamanna muni leggja óeðlilegan þrýsting á foreldra til að gefa fósturvísa sína (6). Frumforsenda fyrir notkun fósturvísa er því upplýst og óþvingað samþykki foreldra eða egggjafa. Einnig er persónuvernd eggja/fósturvísagjafa nauðsynleg sem og fyrirbygging gróðavonar viðkomandi aðila.

Framleiðsla fósturvísa í þeim eina tilgangi að ná úr þeim stofnfrumum

Þótt sýnt sé að mörgum fósturvísimum sem til verða í glasafrjóvgunarferlinu bíði þau örlög að verða eytt er slíkt réttlætt, eins og rakið var hér á undan, á þeim forsendum að frumhlutverk þeirra sé að skapa líf. Hvað þá með það háleita markmið að bæta og varðveita líf? Þetta er spurning þeirra sem vilja ganga skrefinu lengra og leyfa framleiðslu fósturvísa í þeim eina tilgangi að nota stofnfrumur þeirra til lækninga. Ef glasafrjóvganir réttlætast af tilganginum hlýtur svo einnig að vera í tilviki lækninga á sjúkdómum á borð við Parkinson og mænuskaða. Að dómi margra er undarlegt að leyfðar séu rannsóknir og tilraunir á fósturvísimum í því skyni að betrubæta glasafrjóvgunaraðferðir en slíkar rannsóknir séu bannaðar þegar tilgangurinn er að bæta meðferð ýmissa alvarlegra sjúkdóma eins og raunin er á Íslandi (Lög um tæknifrjóvgun nr. 55/1996. Reglugerð um tæknifrjóvgun nr. 568/1997). Þykir sem forgangsröðun í lækningu sjúkdóma sé hér um margt undarleg, það er að ófrjósemi sé skipað ofar alvarlegum sjúkdómum sem hafa veruleg áhrif á getu fólks til eðlilegs lífs. Talsmaður þess að skapaðir séu fósturvísar vegna stofnfrumna þeirra eingöngu neitar því að helgi lífs sé stefnt í voða með slíkum aðgerðum. Með því að leyfa slíkt skipi mannlífið einmitt þann sess sem því ber, þar sem fullproskað líf hljóti ávallt að vega þyngra en líf á frumstigi.

Ef grannt er skoðað má þó sjá að myndun fósturvísa í þeim eina tilgangi að ná úr þeim stofnfrumum vekur upp áleitnari spurningar en notkun afgangsvísa. Þessar spurningar snúa þó ekki allar beint að fósturvísinum sjálfum og helgi hans. Annar þáttur snýr að hlut „foreldra“ fósturvísisins. Að baki hverjum fósturvísi eru bæði sæðis- og egggjafi. Talsvert tilfinningalegt umrót getur fylgt gjöf af þessu tagi og þá sérstaklega ef gjöfin er þvinguð fram eins og margir óttast að verði raunin. Þvingunin getur verið margvísleg: frá sjúklingi og aðstandendum hans sem eygja í fósturvísunum von um bata, frá vísindasamfélaginu og ekki síst þvingun af efnahagslegum toga. Allflestir hafna því að fósturvísar gangi kaupum og sölum af virðingu við mannlífið og helgi þess. En í egggjöfinni er falin talsverð áhætta fyrir konuna sem óvíst er að hún taki án þess að hljóta einhverja umbun fyrir (8), enda eru fordæmi um greiðslur af þessu tagi í tilvikum glasafrjóvgunar. Það er hins vegar skiljanlegra að móðirin láti eftir egg sem verða afgangssvið aðgerð sem miða að þeim persónulegu hagsmunum hennar að ala barn.

Þar sem heldur ólíklegt er að skortur verði á afgangsfósturvísimum í bráð þykir því mörgum sem æskilegt sé að fresta umræðunni um framleiðslu fósturvísa með annað yfirmarkmið en æxlun þar til stofnfrumulækningar eru farnar að skila einhverjum árangri og sýnt er að þær séu raunverulegur kostur. Erfitt er að segja til um hve mörgum afgangsvísimum er

Í (5) leiðir Dorothy C. Wertz líkur að því að á sumum hinna 400 glasafrjóvgunarstofa í Bandaríkjunum sé að finna allt að 1000 frosna afgangsvísa. Það er þó líklega nokkuð mikið yfir meðaltali. Börn sem fæðast eftir glasafrjóvgun í Bandaríkjunum eru hins vegar til-tölulega fá miðað við mörg önnur lönd, eða um 1% (í Sáði-Arabíu eru 4% nýbura „glasabörn“ (11)).

hent á ári hverju en áætla má að um sé að ræða tugi ef ekki hundruð þúsunda í heiminum öllum*.

Einræktaðir fósturvísar

Í röðum vísindamanna er það hinn einræktaði fósturvísir, eða sá sem fenginn er með kjarnaflutningi, sem bundnar eru mestar vonir við. Slík einræktun er þó þyrnir í augum ýmissa sem þykir að nú fyrst hafi helgi mannlífs eignast hættulegan óvin. Með einræktun sé maðurinn farinn að beygja reglur náttúrunnar um of þar sem einræktaðir fósturvísar eru ekki búnir til úr sæði og eggfrumu eins og við kyn- og glasafrjóvgun. Maðurinn tekur sér með einræktun óheimilað vald. Aðrir sjá hins vegar í þessu „ónáttúrulega“ ferli aðra og ólíka hlið til réttlætningar aðferðinni (9).

Þar sem einræktaður fósturvísir getur aðeins orðið til á tilraunastofu er það ekki náttúrulegur gangur hans að verða að fósturi. Slíkur fósturvísir hefur einfaldlega engan náttúrulegan tilgang. Þar eð almennt er talið óverjandi að einræktaður fósturvísir verði að manni (10) eða komist lengra en upp á fósturvísastig finnst mörgum sem það liggir fyrir að ljá honum annað hlutverk. Liggur í því samhengi beinast við að hann þjóni hlutverki stofnfrumuuppsprettu. Í annan stað hefur einræktaður fósturvísir ekki einstakt erfðamengi og er því ekki einstakur í sama skilningi og aðrir fósturvísar sem verða til við hefðbundna æxlu- eða glasafrjóvgun.

Hér er hins vegar því til að svara að hæpið er að réttlæta einræktun í æxlunarskyni með þeim rökum að fósturvísinum verði eytt á síðari stigum. Þótt samstaða náist um að rangt sé að leyfa einræktaðum fósturvísi að þroskast frekar er því ósvarað hvort einræktunin sé í upphafi verjanleg. Sömuleiðis er hæpið að ætla að skilgreina einstaklingshugtakið út frá einstöku erfðamengi því að í reynd eru fjölmörg dæmi um tvo eða fleiri einstaklinga með sömu genauppskrift, nefnilega eineggja fjölbura. Að auki er lítið vit- að um hvaða hlutverki ytra byrði eggfrumunnar gegnir í þroska fóstursins, sem gerir DNA-uppskrift að enn hæpnari mælistiku á einstakling.

Umræðan um kjarnaflutning hefur endurtekið hnotið um óttann við hina hálu braut (slippery slope). Samkvæmt þeirri hugmynd er hætt við að eitt skref sem ef til vill þykir sjálfsagt í dag leiði til annars sem þykir sjálfsagt í ljósi þess fyrra og svo koll af kalli. Þegar lítið er til baka kemur hins vegar í ljós að skrefið frá upphafsreitnum er orðið of stórt. Þegar um kjarnaflutning er að ræða beinast áhyggjurnar að því að leyfi til einræktunar í lækningarskyni leiði til einræktunar í æxlunarskyni, en slík klónun er almennt ekki samþykkt af alþjóðasamfélaginu og liggja til þess margvísleg rök. Svar þeirra sem ekki vilja útiloka einræktun í lækningaskyni á þessum forsendum er að í stað þess að hindra mögulegan læknisfræðilegan ávinning kjarnaflutnings ætti að vera einfaldlega nóg að banna einræktun í æxlunarskyni. Menn hræð-

ast hins vegar að með bættem skilyrðum til einræktunar verði tækninni beitt utan sjónmáls laga og reglna og þá sé voðinn vís.

Til þess að sneiða hjá þeim fjölmörgu siðfræðilegu vandamálum sem notkun fósturvísa sem stofnfrumuuppspretta hefur í för með sér vilja margir leggja áherslu á endurhæfingu stofnfrumna fullorðinna en þeim fylgja engin vandkvæði önnur en þau sem lúta að lífsýnum almennt. Til þess að öðlast nægilegan skilning á því hvernig slík endurhæfing fer fram gæti þó fyrst þurft að fara fram mikið rannsóknarferli þar sem stofnfrumur fósturvísa koma við sögu. Málið er því ekki alveg leyst. Önnur meðrök endurhæfingar fullorðinsfrumna eru að ekki verði nægt framboð eggja til að anna eftirspurn framtíðarinnar og því gætu stofnfrumulækningar byggðar á stofnfrumum fósturvísa aðeins orðið á færi hinna ríku (4).

Að vissu leyti má segja að umræðan um stofnfrumur fósturvísa sé háð framförum í læknavísindum. Enn sem komið er hefur ekki verið sýnt fram á með óyggjandi hætti að stofnfrumulækningar beri árangur en burðarsterk rök ásamt árangursríkum tilraunum á dýrum gefa ástæðu til bjartsýni. Ef skýlaust mætti sýna fram á lækningamátt stofnfrumna yrði þáttur heilbrigðis meðal þeirra sem aðhyllast sérstöðuviðhorfið að líkindum veigameiri en sá sem byggir á siðferðilegri sérstöðu fósturvísinsins.

Eins og greint hefur verið frá hér að ofan snýst umræðan um siðferðilegt réttmæti þess að nota stofnfrumur fósturvísa til lækninga í grundvallaratriðum um siðferðisstöðu fósturvísinsins, upphaf lífsins og helgi þess. Í tilviki sérstöðusinna vegur meintur heilbrigðisávinningur einnig þungt. Afstaða manna til málsins litast mjög af menningar- og trúarlegum bakgrunni og ólíkum reynsluheimi. Þetta sést best á því hversu mismunandi tókum mismunandi þjóðir hafa tekið umræðuna, en um það verður fjallað síðar. Á Íslandi fjalla engin lög beint um stofnfrumur fósturvísa heldur falla rannsóknir á þeim undir tæknifróvgunarlög nr. 55/1996, greinar 11 og 12. Fram til þessa hefur hin læknisfræðilega og siðfræðilega umræða um stofnfrumur takmarkast við fámennan hóp sérfræðinga á þessu sviði. Þótt eðlilegt sé að sérfræðingar séu í fylkingarbrjósti umræðunnar eiga þessar mikilvægu siðferðisþurningar erindi til okkar. Þess vegna er nauðsynlegt að allur almenningur leggi sitt til málanna. En hvaða stefnu mun Ísland taka í framtíðinni og á hvaða forsendum?

Þakkir

Við þökkum Jóhanni Ágúst Sigurðssyni, Linn Getz og Vilhjálmi Árnasyni fyrir yfirlestur handrits og góðar athugasemdir.

Nýsköpunarsjóður námsmanna og Vísinda- og þróunarsjóður Félags íslenskra heimilislækna styrkti rannsóknina.

Heimildir

1. Lovell-Badge R. The future for stem cell research. *Nature* 2001; 414: 88-91.
2. Guðjónsson Þ, Steingrímsson E. Eiginleikar stofnfrumna: frumusérhæfing og ný meðferðarúrræði. *Læknablaðið* 2003; 1: 43-8.
3. Singer P. *Practical Ethics* (önnur útg.). Cambridge University Press 1993. Kafli 6.
4. European Group of Ethics in Science and New Technologies to the European Commission. Opinion No.15: Ethical Aspects of Human Stem Cell Research and Use, 14. nóvember 2000. www.europa.eu.int/comm/european_group_ethics/docs/avis15_en.pdf
5. Arnason V. *Siðfræði lífs og dauða*. Reykjavík: Rannsóknarstofnun í siðfræði 1997. Kafli 5.
6. Wertz CD. Embryo and stem cell research in the USA: Political history. *Trends in molecular medicine* 2002; 3: 143-6.
7. Klusendorf S. Fetal tissues and embryonic stem cell research: the march of dimes, NIH, and alleged moral neutrality. www.str.org/free/bioethics/stemcell.pdf
8. Annas GJ. The politics of human-embryo research – Avoiding ethical gridlock. *NEM* 1996; 20: 1329-32.
9. Hansen J-E. Embryonic stem cell production through therapeutic cloning has fewer ethical problems than stem cell harvest from surplus IVF embryos. *J Med Ethics* 2002; 2: 86-8.
10. UNESCO. Declaration on the Human Genome and Human Rights, 11. nóvember 1997. unesco.org/ibn/en/genome/project
11. Friend T. Saudis to join top stem-cell programs. *USA Today*, 8 júní 2002.