

Kostnaðarvirknigreining á meðferð við nýrnabilun á lokastigi

Ágrip

**Tinna Laufey
Ásgeirsdóttir**¹
hagfræðingur

**Gyða
Ásmundsdóttir**³
viðskiptafræðingur

**María
Heimisdóttir**³
læknir

**Eiríkur
Jónsson**⁴
þvafæraskurðlæknir

**Runólfur
Pálsson**^{2,5}
nýrnalæknir

Lykilorð: lokastignýrnabilun,
skilunarmeðferð, ígræðsla nýra,
kostnaðarvirkni.

Tilgangur: Nýrnabilun á lokastigi krefst lífsnauðsynlegrar og kostnaðarsamrar meðferðar, annaðhvort skilunar eða ígræðslu nýra. Tilgangur þessarar rannsóknar var að bera saman kostnaðarvirkni ígræðslu nýra og skilunar-meðferðar á Íslandi.

Efniviður og aðferðir: Við mat á kostnaði og virkni meðferðar var notast við skrá nýrnalækningaeiningar, sjúklingabókhaldskerfi og kostnaðarkerfi Landspítala, upplýsingar frá Sjúkratryggingum Íslands um greiðslur vegna nýrnaígræðslna á Ríkisspítalanum í Kaupmannahöfn og erlendar rannsóknir á lifun og lífsgæðum sjúklinga. Allur kostnaður var reiknaður á verðlagi ársins 2006 og við núvirðingu var miðað við lægstu vexti Íbúðalánasjóðs það ár.

Niðurstöður: Kostnaður við ígræðslu nýra frá lifandi gjafa í Danmörku var meiri en þegar ígræðslan fór fram hérlendis eða 6.758.101 krónur samanborið við 5.442.763 krónur. Kostnaður við hvert lífsgæðavegið lífár sem ávinnst við ígræðslu nýra frá lifandi gjafa var 2,5 milljónir króna en 10,7 milljónir í tilviki skilunar.

Ályktanir: Kostnaður við ígræðslu nýra frá lifandi gjafa er innan þeirra marka sem nágrannaþjóðir hafa miðað við sem ásættanlegan kostnað við lífsnauðsynlega meðferð. Það er ódýrara að ígræðsluaðgerðirnar fari fram hérlendis en í Danmörku. Kostnaður við hvert lífár sem vinnst með ígræðslu nýra er mun lægri en með skilun og er fjölgun nýrnaígræðslna því augljóslega hagkvæm.

Inngangur

Nýrnabilun er vaxandi heilbrigðisvandi á Vesturlöndum og hefur í för með sér mikla byrði og kostnað fyrir sjúklinga, fjölskyldur þeirra og samfélagið í heild. Lokastignýrnabilun krefst umfangsmikillar meðferðar, annaðhvort skilunar eða ígræðslu nýra. Skilunarmeðferð beinist að því að fjarlægja úrgangsefni, sölt og vökva er safnast fyrir í líkamanum vegna nýrnabilunarinnar

og eru tvær aðferðir, blóðskilun og kviðskilun. Ígræðsla nýra er kjörmeðferð við lokastignýrnabilun því hún þrefaldar lífslíkur sjúklinga samanborið við skilunarmeðferð¹ og hefur aukin heilsutengd lífsgæði í för með sér.²⁻⁴ Margir sjúklingar eiga þó ekki kost á ígræðslu nýra, meðal annars vegna takmarkaðs framboðs gjafanýrna. Lengi vel fengust nýru einkum frá látnum gjöfum en undanfarin ár hefur lifandi gjöfum fjölgað mjög.

Frá því skilunarmeðferð hófst á Íslandi árið 1968 hefur sjúklingum sem hefja meðferð vegna lokastignýrnabilunar fjölgað jafnt og þétt.⁵ Nýgengi og algengi meðferðar við lokastignýrnabilun er þó mun lægra hér en víðast á Vesturlöndum.⁶ Í árslok 2006 var algengið 530,2 á milljón íbúa samanborið við 700-800 á milljón íbúa á Norðurlöndum⁶ og 1626 á milljón íbúa í Bandaríkjunum.⁷ Undanfarin ár hafa rúmlega 60% þeirra sem njóta meðferðar vegna lokastignýrnabilunar hérlendis verið með ígrætt nýra og er þetta hlutfall eitt hið hæsta í Evrópu.⁶ Um 70% ígræddra nýrna hafa komið frá lifandi gjöfum og er það með því hæsta sem þekktist. Tveir þriðju skilunarsjúklinga hafa verið í blóðskilun og þriðjungur í kviðskilun síðustu ár. Ígræðslur nýrna í íslenska sjúklinga voru einungis gerðar erlendis þar til í desember 2003 er byrjað var að framkvæma þessar aðgerðir á Landspítala. Hérlendis eru þó eingöngu gerðar ígræðslur nýrna frá lifandi gjöfum og kemur skurðlæknir frá Bandaríkjunum til að framkvæma aðgerðirnar. Ígræðslur nýrna frá látnum gjöfum hafa frá árinu 1997 farið fram á Ríkisspítalanum í Kaupmannahöfn. Nýrnaígræðslum fjölgaði eftir að farið var að framkvæma þær hér á landi, úr fimm á ári að meðaltali á árunum 1999-2003 í 14 árið 2005 og 15 árið 2006. Þessi tvö ár fengust 19 nýru frá lifandi gjöfum og 10 frá látnum gjöfum. Það kann þó að hafa haft áhrif að sjúklingum í meðferð vegna lokastignýrnabilunar fjölgaði um tæp 44% á árunum 2000-2006 (skrá nýrnalækninga, Landspítala).

¹Hagfræðideild,
²læknadeild HI, ³hag- og
upplýsingasviði, ⁴þvafæra-
skurðlækningaeiningu,
⁵nýrnalækningaeiningu
Landspítala.
Fyrirspurnir og bréfaskipti:
María Heimisdóttir, hag- og
upplýsingasviði, Landspítala
Eiríksgötu 5, 105 Reykjavík.
mariahei@landspitali.is

Tafla I. Nálgun kostnaðarvirknigreiningar á meðferð við nýrnabilun á lokastigi.

Samanburður	Ígræðsla nýra úr lifandi gjafa á Íslandi, ígræðsla nýra úr lifandi gjafa í Danmörku og skilun (blóðskilun og kviðskilun)
Tegund greiningar	Kostnaðarvirknigreining
Sjónarhorn	Samfélagslegt
Afvöxtun	Lágmarksvextir Íbúðalánasjóðs árið 2006 4,7%, 0%, 3% og 6%
Helstu forsendur	Ferðakostnaður sjúklinga vegna ígræðsluáðgerðar á Íslandi er áætlaður 0; fórnarkostnaður aðstandenda (annarra en gjafa) vegna ígræðsluáðgerðar á Íslandi er áætlaður 0; einstaklingar með nýrnabilun eru taldir með jafnar lífslíkur og aðrir Íslendingar ef undan er skilin nýrnabilun og fylgikvillar hennar.

Talið er að um 2% af heilbrigðisútgjöldum Vesturlandþjóða sé varið til meðferðar lokastignýrnabilunar sem hrjáir innan við 0,1% manna.^{8, 9} Sívaxandi kostnaður vegna þessarar meðferðar verður mikil áskorun fyrir margar þjóðir á næstu árum. Erlendar rannsóknir hafa sýnt að ígræðsla nýra er hagkvæmari en skilun, hvort sem litið er til beins sjúkrakostnaðar eða ávinnings fyrir sjúklinga.^{3, 10, 11}

Brýnt er að nýta skynsamlega þá fjármuni sem varið er til forvarna og meðferðar sjúkdóma. Í því skyni er gagnlegt að meta kostnaðarvirkni dýrra meðferðarúrreða við ákvarðanatöku í heilbrigðisþjónustunni. Kostnaðarvirknigreining (cost-effectiveness analysis) byggist á þeirri hugmynd að æskilegt sé að leggja áherslu á meðferðartegundir sem hafa mest áhrif á hið almenna markmið, heilsu og lífgæði, fyrir hverja krónu útlagðs kostnaðar.¹²

Tilgangur þessarar rannsóknar var að meta og bera saman kostnað við mismunandi tegundir meðferðar við nýrnabilun á lokastigi og vega hann á móti virkni og ávinningi meðferðarinnar.

Efniviður og aðferðir

Sjúklingar í meðferð vegna nýrnabilunar á lokastigi
Rannsóknin náði til allra sjúklinga á Íslandi sem voru í skilunarmeðferð eða gengust undir ígræðslu nýra frá lifandi gjafa frá 1. janúar til 31. desember 2006. Það ár voru að meðaltali 38 sjúklingar í blóðskilun og 17 í kviðskilun. Átta sjúklingar fengu ígrætt nýra frá lifandi gjafa. Hér á landi fer meðferð við lokastignýrnabilun eingöngu fram á Landspítala og voru upplýsingar um umfang og kostnað fengnar úr skrá nýrnalækningaeiningar, sjúklingabókhaldskerfi (LEGU) og kostnaðarkerfi (FRAMTAKI) spítalans. Þar sem ígræðslur nýrna frá lifandi gjöfum fóru ekki lengur fram erlendis eftir að þær hófust á Landspítala í desember 2003, voru notaðar kostnaðarupplýsingar frá Sjúkratryggingum Íslands um 10 sjúklinga sem fengu ígrætt nýra frá lifandi gjafa á Ríkisspítalanum í Kaupmannahöfn á árunum 2000-2003. Við mat

á lifun og lífsgæðum sjúklinga var stuðst við erlendar vísindagreinar.

Rannsóknin var samþykkt af siðanefnd Landspítala.

Kostnaðarvirknigreining á meðferð vegna nýrnabilunar á lokastigi

Kostnaðarvirkni skilunarmeðferðar og ígræðslu nýra frá lifandi gjafa var metin með kostnaðarmismunandi meðferðarúrreða var reiknaður á hvert unnið lífsgæðavegið lífár (Quality-Adjusted Life Year, QALY).¹³ Þar sem nýrnaígræðslur höfðu aðeins farið fram á Íslandi í þrjú og hálf ár var nauðsynlegt að styðjast að hluta við forsendur sem byggjast á erlendum rannsóknum. Nálgun kostnaðarvirknigreiningarinnar og gefnar forsendur má sjá í töflu I. Allur kostnaður var reiknaður á verðlagi ársins 2006. Mikilvægt er að taka tillit til þess að ekki þarf að greiða allan kostnað á þeim tíma er ákvörðun um meðferð er tekin. Sá kostnaður sem til fellur yfir æviskeið sjúklingsins var núvirtur eins og venja er. Við núvirðingu var miðað við lægstu vexti Íbúðalánasjóðs árið 2006 (4,7%), en algengt er að nota vexti af öruggri fjárfestingu, svo sem húsnæði eða vexti ríkisskuldabréfa.¹⁴ Því fylgir sá annmarki að breytileiki milli ára getur gert samanburð á greiningum frá mismunandi tímum erfiðan. Ráðgjafahópur um kostnaðarvirknigreiningu á sviði heilsu og læknisfræði hefur mælt með 3% vaxtaviðmiðun til þess að auka samanburðarmöguleika á milli rannsókna.¹⁵ Því var einnig miðað við 3% vexti og niðurstöður sýndar án núvirðingar og miðað við 6% afvöxtun. Framangreindur ráðgjafahópur hefur lagt til 0% og 5% núvirðingu við næmisgreiningu en sökum vaxtaskilyrða á Íslandi hafa höfundar sambærilegra greininga¹⁶ og hér er gerð kosið að hækka efri mörkin upp í 6% og var þeirri hefð fylgt. Eftirfarandi jafna var notuð við núvirðingu kostnaðar:

$$\text{Núvirtur kostnaður} = \frac{\text{kostnaður sem fellur í framtíð}}{(1 + \text{vaxtaþrósenta})^{\text{Árafjöldi frá núvirðingarári}}}$$

Samanburður á kostnaði vegna ígræðslu nýra á Íslandi og í Danmörku

Kostnaður vegna ígræðslu nýra frá lifandi gjafa er fölginn í skurðaðgerðum gjafa og þega ásamt undirbúningi þeirra og sjúkráhúslegu, ferðum gjafa, þega og fylgdarmanna til Kaupmannahafnar, vinnutapi gjafa, þega og fylgdarmanna og meðferð eftir ígræðslu. Aðgerðarkostnaður tekur til áhalda, tækja, lyfja og rannsókna, launa, húsnæðis og reksturs þess, gjörgæsluþjónustu og kostnaðar vegna komu skurðlæknis erlendis frá.

Til legukostnaðar telst kostnaður vegna lyfja og rannsóknna, laun starfsfólks og húsnæði.

Settur var upp ferill fyrir undirbúning hins hefðbundna nýrnaígræðslupars (lifandi gjafa og þega) sem kostnaðartölur voru síðan tengdar við. Fyrir hvern þega þurfti að rannsaka 2,3 mögulega gjafa að meðaltali og var kostnaður miðaður við það. Vegna eftirmeðferðarinnar var aftur settur upp ferill fyrir hið hefðbundna ígræðslupar og kostnaður síðan tengdur við hann.

Ríkisspítalinn í Kaupmannahöfn fékk árin 2000-2003 greiddar um 5,4 milljónir íslenskra króna (á verðlagi ársins 2006) fyrir hverja ígræðslu. Auk þess greiddu Sjúkratryggingar Íslands sjúkráhuskostnað, dagpeninga eða hótélkostnað ásamt fargjöldum fyrir gjafa, þega og fylgdarmenn. Greiðslur frá Sjúkratryggingum Íslands eru vegið meðaltal frá árunum 2000-2003, uppfært til verðlags ársins 2006. Kostnaður vegna undirbúnings fyrir ígræðslu er sá sami fyrir þá sem fara í aðgerð hérlendis og erlendis þar sem undirbúningurinn fer ætíð fram á Íslandi. Sama gildir um eftirmeðferð sjúklinga.

Vinnutap gjafa var miðað við atvinnuþátttöku 16-74 ára Íslendinga sem er 83,1%. Tekjubreyta Hagstofu Íslands er summa árstekna aðalstarfs í hverri atvinnugrein, deilt með meðalfjölda starfandi einstaklinga. Aðalatvinnugrein telst vera sú vinna sem skilar hverjum og einum hæstum tekjum. Þessar tekjur eru óháðar vinnutíma í mánuði og því ekki um ársverk að ræða. Meðalatvinnutekjur voru hækkaðar um 15% vegna aukatekna og 5% vegna aldursdreifingar gjafa sem er þrengri en það aldursbil sem tekjur voru uppgefnar fyrir.¹⁷ Fórarkostnaður þeirra sem ekki stunda markaðsvinnu var ekki metinn. Miðað var við sex vikna fjarvist gjafa frá vinnu til viðbótar við legudaga á sjúkrahúsi. Við ákvörðun vinnutaps var tveimur dögum bætt við vegna ferðalaga þegar aðgerðirnar voru gerðar erlendis.

Við mat á vinnutapi nýrnaþega voru notaðar sömu grunnforsendur og áður. Atvinnuþátttaka var metin 8% sem við teljum varlega áætlað. Ekki liggja þó fyrir gögn um raunverulega atvinnuþátttöku þessara einstaklinga. Nýrnaþegar eru sjaldnar í vinnu í aðdraganda ígræðslunnar en hinn almenni Íslendingur auk þess sem þeir sem stunda vinnu eru oftast í hlutastarfi. Miðað var við sex mánaða fjarvist frá vinnu fyrir þegann auk þess tíma sem hann liggur á sjúkrahúsi.

Sömu forsendur voru notaðar við mat á vinnutapi aðstandenda. Gengið var út frá því að í tengslum við hverja ígræðslu erlendis færu tveir aðstandendur utan, einn með gjafa og einn með þega. Gert var ráð fyrir að aðstandendur sneru beint til vinnu eftir heimkomuna. Raunar er ekki

Tafla II. Þjóðhagslegur kostnaður vegna ígræðslu nýra.

Kostnaðarliður	Ísland	Danmörk
Undirbúningur fyrir ígræðslu	106.556	106.556
Aðgerðarkostnaður	5.442.763	
Greiðslur Sjúkratrygginga vegna aðgerðar og ferðakostnaðar		6.758.101
Vinnutap gjafa	420.609	629.149
Vinnutap þega	156.383	175.511
Meðferð fyrsta árið eftir ígræðslu	2.265.841	2.265.841
Meðferð eftir fyrsta árið	13.182.809	13.182.809
Samtals	21.574.961	23.625.622

Fjárhæðir eru í íslenskum krónum.

fátítt að fleiri fylgi gjafa og þega og gæti skortur á upplýsingum þar að lútandi leitt til vanmats á vinnutapi aðstandenda.

Við mat á kostnaði við meðferð til æviloka nýrnaþega var reiknað með lifun í 17,2 ár og byggist það á nýlegri skoskri rannsókn.¹ Þessi kostnaður felst einkum í lyfjameðferð.

Samanburður á kostnaði vegna ígræðslu nýra og skilunar

Stærstu kostnaðarliðir skilunarmeðferðar eru laun starfsfólks, skilunarbúnaður, lyf og rannsóknir. Við útreikning á kostnaði var deilt í raunkostnað með meðalfjölda skilunarsjúklinga. Reiknað var með lifun sjúklinga í 5,8 ár.¹

Byggt var á niðurstöðum nýlegrar bandarískrar rannsóknar¹⁸ á lifun sjúklinga og ígræðdra nýrna til að vege saman kostnaðartölurnar. Samkvæmt henni var lifun sjúklinga með nýra frá lifandi gjafa um 98% einu ári eftir ígræðslu og 90% fimm árum eftir ígræðslu. Eins árs græðlingslifun var um 95% og fimm ára lifun 80%. Líkur á lifun sjúklings voru margfaldaðar með kostnaðartölu annars árs meðferðar og við það var bætt líkum á lifun ígræðds nýra, margfaldað með kostnaðartölu annars ársins. Sama aðferð var notuð fyrir fimmta árið. Tekið var mið af því að heilsutengd lífsgæði sjúklinga með ígrætt nýra eru mun meiri en þeirra sem eru í skilun.²⁻⁴ Heilsutengd lífsgæði skilunarsjúklings voru reiknuð sem vegið meðaltal heilsutengdra lífsgæða í blóðskilun og kviðskilun miðað við hlutfall sjúklinga í hvorum hópi fyrir sig hérlendis. Sá útreikningur sýndi að riflega tvö ár í skilun eru lögð að jöfnu við eitt lífár við hámarksheilsu þannig að hvert unnið lífár í skilun hefur lífsgæðavigtina 0,482. Virði lífárs eftir ígræðslu nýra er hins vegar lagt að jöfnu við 71,2% af lífári við fullkomna heilsu, sem svarar til lífsgæðavigtar 0,712.

Stigvaxandi kostnaðarvirknihlutfall (Incremental Cost-Effectiveness Ratio) er hlutfallsstærð

Tafla III. Samanburður kostnaðar vegna ígræðslu nýra og skilunar.

Kostnaður	Ígræðsla nýra	Skilun
Núvirt miðað við 6%		
Heildarkostnaður	19.872.931	26.174.797
Kostnaður lífárs	1.155.403	4.512.896
Kostnaður LL	1.622.757	9.362.855
Kostnaður núvirts LL	2.496.512	10.725.953
Núvirt miðað við 4,7%		
Heildarkostnaður	21.574.961	26.917.931
Kostnaður lífárs	1.254.358	4.641.023
Kostnaður LL	1.761.739	9.628.677
Kostnaður núvirts LL	2.490.999	10.725.953
Núvirt miðað við 3%		
Heildarkostnaður	22.727.455	27.954.659
Kostnaður lífárs	1.354.910	4.819.769
Kostnaður LL	1.902.963	9.999.520
Kostnaður núvirts LL	2.392.246	10.725.953
Núvirt miðað við 0%		
Heildarkostnaður	27.296.450	29.985.475
Kostnaður lífárs	1.587.003	5.169.909
Kostnaður LL	2.228.937	10.725.953
Kostnaður núvirts LL	2.228.937	10.725.953

Fjárhæðir eru í íslenskum krónum.
LL = lífsgæðavegið lífár.

sem felur í sér samanburð á valkostum. Hlutfallið var reiknað með eftirfarandi jöfnu:

$$\text{Stigvaxandi kostnaðar-} = \frac{\text{Viðbótarkostnaður vegna íhlutunar}}{\text{Viðbótarávinningur vegna íhlutunar}} \text{ virknihlutfall}$$

Í þessari greiningu er ávinningur miðaður við lífsgæðavegin lífár. Útkoman sýnir kostnað á hvert lífsgæðavegið lífár sem fæst með tiltekinni íhlutun.

Niðurstöður

Samanburður á kostnaði vegna ígræðslu nýra á Íslandi og í Danmörku

Kostnaður vegna ígræðslu nýra frá lifandi gjafa á Íslandi og í Danmörku og meðferðar fyrsta árið eftir ígræðsluna kemur fram í töflu II. Kostnaður við ígræðslu nýra hér á landi var 5.442.763 íslenskar krónur en 6.758.101 íslenskar krónur í Danmörku. Kostnaður vegna sjálfrar aðgerðarinnar var lægri í Danmörku en verulegur kostnaður fylgdi ferðalögunum. Vinnutap gjafa, þega og fylgdarmanna var einnig áætlað nokkru meira við ígræðslu nýra í Danmörku. Mynd 1 sýnir uppsöfnun kostnaðarins yfir æviskeið þegans. Vert er að nefna að ójafnan á kúrfunni fjórum til

fimm árum eftir ígræðslu stafar af ósamfelli í gögnum um lifun en ekki sértækri breytingu í ferli sjúklings eða kostnaði.

Samanburður á kostnaði vegna ígræðslu nýra og skilunar

Árlegur kostnaður vegna skilunarmeðferðar eins sjúklings var 5.169.909 íslenskar krónur en 1.651.108 íslenskar krónur vegna meðferðar einstaklings með ígrætt nýra. Ef kostnaður er núvirtur miðað við lægstu vexti Íbúðalánasjóðs árið 2006 og reiknað með lifun í 5,8 ár var heildarkostnaður skilunarmeðferðar 26.917.931 íslenskar krónur. Núvirtur kostnaður við hvert unnið lífár var því 4.641.023 íslenskar krónur. Til samanburðar var kostnaður við hvert unnið lífár 1.254.358 íslenskar krónur ef ígræðsla nýra fór fram á Íslandi. Þegar lífárin voru lífsgæðavegin reyndist kostnaður fyrir núvirt lífár fengið með skilun 10.725.953 íslenskar krónur, en kostnaður við núvirt lífsgæðavegið lífár áunnið með ígræðslu nýra 2.490.999 íslenskar krónur. Nánari niðurstöður miðað við mismunandi forsendur má sjá í töflu III.

Við mat á uppsöfnuðum kostnaði við mismunandi meðferðarúrræði kom í ljós að kostnaður við fyrsta ár meðferðar var hærri við ígræðslu nýra en við skilun (mynd 1). Hins vegar fer uppsafnaður kostnaður við skilun fljótlegra fram úr kostnaði við ígræðslu nýra.

Umræða

Rannsókn okkar bendir til að kostnaður vegna ígræðslu nýra frá lifandi gjafa falli innan viðmiða nágrannalandanna um ásætlanlegan kostnað við hvert lífsgæðavegið lífár. Heildarkostnaður er nokkru minni ef ígræðsluaðgerðin fer fram héraendis samanborið við Danmörku. Þá er kostnaður við hvert unnið lífár með ígræðslu nýra mun lægri en með skilun og því er fjölgun nýrnaígræðslna hagkvæm.

Niðurstöður okkar sýna glögglega að ígræðsla nýra er mun hagkvæmari meðferð en skilun auk þess að vera virkari því hún veitir betri lífshorfur og aukin heilsutengd lífsgæði. Við ígræðslu er kostnaður mestur á aðgerðarárinu. Eftir það lækkar hann verulega. Skilun er mjög dýr meðferð miðað við þau ár sem vinnast og heilsutengd lífsgæði þeirra ára. Skilunarmeðferð er raunar á mörkum þess að geta talist hagkvæm samkvæmt erlendum viðmiðum um kostnaðarvirkni. Þó ber að hafa í huga að skilun getur verið tímabundin meðferð á meðan beðið er eftir ígræðslu nýra. Þessar niðurstöður eru í samræmi

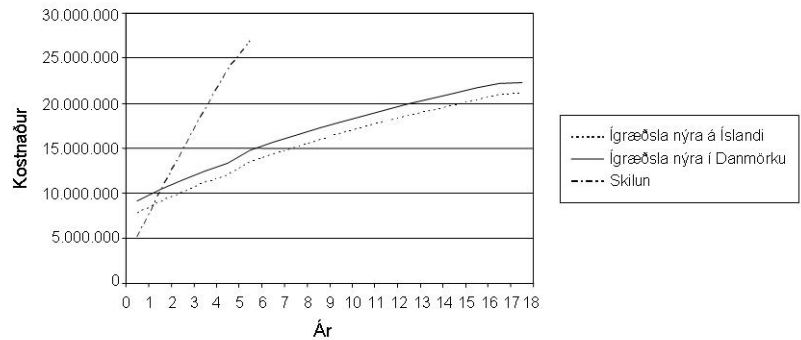
við erlendar rannsóknir.^{3, 19, 20} Samanburður kostnaðarvirknirannsókna getur þó verið erfiður þar sem aðferðafræði, greiðslufyrirkomulag og kostnaðargögn eru breytileg milli landa.

Fjárhagsleg byrði Íslendinga vegna meðferðar við nýrnabilun á lokastigi er minni en flestra annarra vestrænna þjóða sökum lægri tíðni hér á landi auk þess sem hátt hlutfall sjúklinga er með ígrætt nýra. Hið síðarnefnda stafar af sérlega háu hlutfalli lifandi nýrnagjafa. Ljóst er að fjölgun nýrnaígræðslna undanfarin ár sparar íslensku samfélagi töluverða fjármuni. Líklega má rekja fjölgun nýrnaígræðslna til þess að byrjað var að framkvæma þær hér á landi en jafnframt má gera ráð fyrir að eftirspurn hafi aukist vegna fjölgunar sjúklinga í meðferð vegna nýrnabilunar á lokastigi.

Ekki liggja fyrir viðmiðunarreglur frá stjórnvöldum hérlendis um viðunandi kostnað fyrir hverja einingu aukinnar heilsu eða viðbættra lífára. Því er ekki hægt að segja til um hvort sá kostnaður sem hér er gerð grein fyrir falli að viðmiðum íslenskra stjórnvalda. Í Bandaríkjunum hefur verið miðað við 50.000-100.000 dollara sem viðunandi kostnað á hvert unnið lífsgæðavegið lífár. Grundvöllur fyrir efri mörkum bandarísku upphæðarinnar er ákvörðun opinbera sjúkratryggingakerfisins Medicare frá því í kringum 1970 að greiða fyrir sjúklinga í skilun að þessu marki. Í Bretlandi hafa mörkin á bilinu 20.000-30.000 sterlingspund verið notuð sem viðmið við ákvarðanir um meðferðarúræði.^{21, 22} Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin miðar við landsframleiðslu á mann. Samkvæmt þeim viðmiðum er íhlutun mjög hagkvæm ef kostnaður fellur innan marka landsframleiðslu á mann en óhagkvæm ef kostnaður fer yfir þrefalda landsframleiðslu á mann.

Kostnaðarvirknigreining meðferðar við nýrnabilun á lokastigi krefst umfangsmikilla gagna um aldur, mögulegan sjúkdóms- og meðferðarferil sjúklinga og líkur á dauða í tengslum við skilun og ígræðslu nýra auk ýmissa annarra atriða. Aðferðirnar eru ekki óbyggjandi og oft verður að byggja á forsendum sem höfundar gefa sér. Ef forsendur eru trúverðugar og næmi niðurstaðna eru gerð skil, gefur útkoman góðar vísbendingar um kostnað og ávinning af þeirri meðferð sem um ræðir.

Beinn kostnaður vegna meðferðar nýrnabilunar á lokastigi felst aðallega í launum starfsfólks, skilunarbúnaði og lyfjum. Niðurstöður kostnaðarvirknigreiningarinnar eru því næmar fyrir launabreytingum og gengisbreytingum þar sem þær hafa áhrif á mikilvæga rekstrarliði. Slíkar breytingar hafa þó ekki mikil áhrif á hlutfallslegan



Mynd 1. Nívirtur uppsafnaður kostnaður vegna mismunandi meðferðartegunda við nýrnabilun á lokastigi.

mun milli meðferðategunda. Verðmunur á kostnaði við ígræðslu nýra í Danmörku hefur væntanlega aukist vegna lækkaðs gengis íslensku krónunnar því gengi dönsku krónunnar sem var tæplega 12 árið 2006 fór yfir 20 (miðgengi) á fyrri hluta árs 2009. Þess ber þó að geta að kostnaður við nýrnaígræðslu á Íslandi er alls ekki óháður falli íslensku krónunnar.²³

Fjölmargar rannsóknir hafa sýnt að lifun sjúklinga með ígrætt nýra er áberandi betri en þeirra sem eru í skilun.^{1, 24-26} Sú rannsókn sem var einkum höfð að leiðarljósi við útreikninga okkar sýndi að áætlaðar lífslíkur sjúklinga sem fengu nýra frá lifandi gjafa voru 17,2 ár samanborið við 5,8 ár hjá þeim sem voru í skilun og á biðlista eftir ígræðslu nýra.¹ Þessi rannsókn sem gerð var í Skotlandi hefur það umfram flestar aðrar rannsóknir á lifun sjúklinga í meðferð við nýrnabilun á lokastigi að sjúklingar með ígrætt nýra eru bornir saman við sjúklinga á biðlista eftir nýra en ekki eru teknir með sjúklingar sem ekki eiga kost á ígræðslu, til dæmis vegna annarra alvarlegra sjúkdóma. Slík nálgun ætti að koma að mestu í veg fyrir bjögum sem orðið getur vegna útvalinna einstaklinga sem gangast undir ígræðslu nýra og er því afar mikilvæg þegar þessar tvær íhlutanir eru bornar saman. Við samanburð á ígræðslu nýra hér og erlendis eru ekki forsendur til þess að meta lífsgæði sjúklinga. Ekki er annað að sjá en ígræðslur á Íslandi gefi jafngóða raun og í Danmörku. Auk þess má ætla að nokkur lífsgæðaskerðing felist í því að þurfa að fara í ígræðsluaðgerð á erlendra grund fjarri heimili og ástvinum. Þetta er þó ekki tekið með í reikninginn hér.

Helsti veikleiki rannsóknar okkar er að mat á virkni meðferðar byggir alfarið á erlendum rannsóknnum og þeirri forsendu að árangur sé hinn sami hérlendis. Þá eru þessar rannsóknir allar áhorfsrannsóknir en ekki klínískar meðferðarprófanir með slembiröðun. Þessi nálgun er þó talin viðeigandi og hefur verið beitt í sambærilegum rannsóknnum.^{19, 20} Á hinn bóginn eru upplýsingar um beinan kostnað vegna meðferðar

sjúklinga nákvæmar og teljum við það vera styrk rannsóknarinnar. Þörf er á stórri framskyggðri rannsókn þar sem borin væru saman mismunandi meðferðarræði við lokastigsnýrnabilun og fæli í sér nákvæmar upplýsingar um kostnað og klíniska útkomu allra sjúklinga.

Rannsókn okkar staðfestir að hér sem annars staðar er ígræðsla nýra hagkvæmasta meðferð við lokastigsnýrnabilun. Það er því mikilvægt að fjölga nýrnaigræðslum en til þess þarf að finna leiðir til að fjölga líffæragjöfum. Engu að síður er ljóst að sjúklingum í skilun mun fjölga á næstu árum og því nauðsynlegt að auka hagkvæmni þeirrar meðferðar. Því væri gagnlegt að meta kostnaðarvirkni blóðskilunar og kviðskilunar. Kostnaðarvirknigreining gæti ennfremur gagnast við forgangsroðun í heilbrigðisþjónustu sem verður æ meira áriðandi í ljósi vaxandi útgjalda til heilbrigðismála, ekki síst í erfiðu efnahagsástandi.

Heimildir

1. Oniscu GC, Brown H, Forsythe JL. Impact of cadaveric renal transplantation on survival in patients listed for transplantation. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 1859-65.
2. Simmons RG, Abress L. Quality-of-life issues for end-stage renal disease patients. *Am J Kidney Dis* 1990; 15: 201-8.
3. Laupacis A, Keown P, Pus N, et al. A study of the quality of life and cost-utility of renal transplantation. *Kidney Int* 1996; 50: 235-42.
4. Cameron JL, Whiteside C, Katz J, Devins GM. Differences in quality of life across renal replacement therapies: a meta-analytic comparison. *Am J Kidney Dis* 2000; 35: 629-37.
5. Ásmundsson P, Pálsson R. Meðferð við lokastigsnýrnabilun á Íslandi 1968-1997. *Læknablaðið* 1999; 85: 9-24.
6. ERA-EDTA Registry: ERA-EDTA Registry 2006 Annual Report. Academic Medical Center, Department of Medical Informatics, Amsterdam, Holland 2008.
7. U.S. Renal Data System, USRDS 2007 Annual Data Report: Atlas of End-Stage Renal Disease in the United States, National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda MD 2007.
8. Manns BJ, Taub KJ, Donaldson C. Economic evaluation and end-stage renal disease: from basics to bedside. *Am J Kidney Dis* 2000; 36: 12-28.
9. Hamer RA, El Nahas AM. The burden of chronic kidney disease. *BMJ* 2006; 332: 563-4.
10. Eggers P. Comparison of treatment costs between dialysis and transplantation. *Semin Nephrol* 1992; 12: 284-9.
11. Karlberg I, Nyberg G. Cost-effectiveness studies of renal transplantation. *Int J Technol Assess Health Care* 1995; 11: 611-22.
12. Drummond MF, O'Brien B, Stoddart GL, Torrance GW. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. 2nd ed. Oxford Medical Publications, New York 1997.
13. Ásgeirsdóttir TL. Holdafar – hagfræðileg greining. Lýðheilsustöð, Reykjavík 2007.
14. Íbúðalánasjóður 2007. ils.is
15. Gold MR, Siegel JE, Russell LB, Weinstein MC editors. *Cost-Effectiveness in Health and Medicine*. Oxford University Press, New York 1996.
16. Guðnason, Oddsson K, Jóhannsson J, Ásgeirsdóttir TL. Bólusetning gegn leghálskrabbameinsvaldandi HPV (Human Papilloma Veirum): Kostnaðarvirknigreining á Íslandi. 2008 landlaeknir.is
17. hagstofa.is
18. Port FK, Merion RM, Roys EC, Wolfe RA. Trends in organ donation and transplantation in the United States, 1997-2006. *Am J Transplant* 2008; 8: 911-21.
19. de Wit GA, Ramsteijn PG, de Charro FT. Economic evaluation of end stage renal disease treatment. *Health Policy* 1998; 44: 215-32.
20. Kontodimopoulos N, Niakas D. An estimate of lifelong costs and QALYs in renal replacement therapy based on patients' life expectancy. *Health Policy* 2008; 86: 85-96.
21. Devlin N, Parkin D. Does NICE have a cost-effectiveness threshold and what other factors influence its decisions? A binary choice analysis. *Health Economics* 2004; 13: 437-52.
22. Matza L, Paramore C, Prasad M. A review of the economic burden of ADHD. *Cost Eff Resour Alloc* 2005; 3: 1478-87.
23. sedlabanki.is
24. McDonald SP, Russ GR. Survival of recipients of cadaveric kidney transplants compared with those receiving dialysis treatment in Australia and New Zealand, 1991-2001. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 2212-9.
25. Rabbat CG, Thorpe KE, Russell JD, Churchill DN. Comparison of mortality risk for dialysis patients and cadaveric first renal transplant recipients in Ontario, Canada. *J Am Soc Nephrol* 2000; 11: 917-22.
26. Wolfe RA, Ashby VB, Milford EL, et al. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation, and recipients of a first cadaveric transplant. *N Engl J Med* 1999; 341: 1725-30.

Cost-Effectiveness Analysis of Treatment for End-Stage Renal Disease

Objective: End-stage renal disease (ESRD) requires costly life-sustaining therapy, either dialysis or kidney transplantation. The purpose of this study was to analyse and compare the cost-effectiveness of kidney transplantation and dialysis in Iceland.

Material and methods: Costs and effectiveness were assessed using the clinical records of the Division of Nephrology patient registration and billing systems and at Landspítali University Hospital, information from the Icelandic Health Insurance on payments for kidney transplantation at Rigshospitalet in Copenhagen, and published studies on survival and quality of life among patients with ESRD. All costs are presented at the 2006 price level and discounting was done according to the lowest interest rate of the Icelandic Housing Finance Fund in that year.

Results: The cost associated with live donor kidney transplantation was greater in Denmark than at LUH, ISK 6.758.101 and ISK 5.442.763, respectively. The cost per quality-adjusted life year gained by live donor kidney transplantation was approximately ISK 2.5 million compared to ISK 10.7 million for dialysis.

Conclusion: The cost of live donor kidney transplantation is within the range generally considered acceptable for life-sustaining therapies. The transplant surgery is less expensive in Iceland than in Denmark. Increasing the number of kidney transplants is cost-effective in light of the lower cost per life-year gained by kidney transplantation compared to dialysis.

Asgeirsdóttir TL, Asmundsdóttir G, Heimisdóttir M, Jonsson E, Palsson R.

Cost-Effectiveness Analysis of Treatment for End-Stage Renal Disease. *Icel Med J* 2009; 95: 747-53.

Key words: *End-stage renal disease, dialysis, kidney transplantation, cost effectiveness.*

Correspondence: *María Heimisdóttir, mariahei@landspitali.is*

Barst: 27. mars 2009, - samþykkt til birtingar: 12. september 2009