

# Skurðmeðferð lungnameinvarpa

## – yfirlitsgrein um ábendingar og árangur meðferðar

Halla Viðarsdóttir<sup>1</sup> læknir, Páll Helgi Möller<sup>2,4</sup> læknir, Tómas Guðbjartsson<sup>3,4</sup> læknir

### ÁGRIP

Á Íslandi greinist þriðji hver einstaklingur með krabbamein á lífsleiðinni. Illkynja sjúkdómar um fjórðungur dánarmeina og eingöngu hjarta- og æðasjúkdómar eru algengari dánarsök. Um þriðjungur krabbameins-sjúklinga greinist með meinvörp í lungum sem er ein algengasta staðsetning meinvarpa. Hjá sumum þessara sjúklinga getur komið til greina

að fjarlægja meinvörpin með skurðaðgerð í þeim tilgangi að bæta lífun. Í þessari yfirlitsgrein er farið yfir helstu ábendingar fyrir brottnámi lungnameinvarpa, rannsóknir fyrir aðgerð og árangur aðgerða. Greinin er ætluð breiðum hópi lækna og er byggt á nýjustu þekkingu og vísað til íslenskra rannsókna.

### Aðferðafræði

Leitað var að heimildum í PubMed-gagnagrunninum undir leitarorðunum *pulmonary metastasectomy*, *pulmonary resection* og *pulmonary metastases*. Einungis var stuðst við vísindagreinir á ensku. Engar framskyggjar slembivalsrannsóknir fundust en sérstaklega var stuðst við greinabálk um skurðmeðferð lungnameinvarpa sem birtist í *Journal of Thoracic Oncology* 2010 og var samstarfsverkefni á vegum European Society of Thoracic Surgeons.

### Ábendingar og val sjúklinga fyrir aðgerð

Brottnám lungnameinvarpa hefur verið reynt við ýmis krabbamein en þó aðallega við lungnameinvörp sarkmeina, ristil- og endaparmskrabbameins, nýrnafrumukrabbameins og kímfrumuæxla (*germ cell tumours*). Framan af var árangur þessara aðgerða lítið rannsakaður en á síðustu árum hefur fjöldi rannsókna sýnt fram á góðan árangur, eða á bilinu 30 til 70% 5 ára lífun fyrir hinar ýmsu gerðir æxla.<sup>1</sup> Fyrsta rannsókn á árangri skurðmeðferðar við lungnameinvörpum birtist árið 1947, en þar var jafnframt getið um hvaða sjúklingar gætu hugsanlega haft gagn af henni.<sup>2</sup> Árið 1965 birtu Thomford og Clagett endurbættar ábendingar fyrir skurðmeðferð sem enn eru í fullu gildi með lítilsháttar breytingum.<sup>3</sup> Samkvæmt þeim á skurðaðgerð við þegar: a) frumæxli er skurðtækt, b) meinvörp eru ekki til staðar utan lungna (undantekning eru skurðtæk lifrarmeinvörp ristil- og endaparmskrabbameins), c) það er tæknilega framkvæmanlegt að fjarlægja lungnameinvörpin, d) áhætta tengd aðgerð er ásættanleg fyrir sjúklinginn og e) önnur læknaði meðferð er ekki í boði.<sup>3</sup>

### Tíðni og greining

Lungu eru ásamt lifur, beinum og heila þau líffæri sem krabbamein dreifa sér oftast til. Eins og sést í töflu I er tíðni lungnameinvarpa mismunandi eftir krabbameinum og er hún hæst fyrir sarkmeini, eistnakrabbamein og sortuæxli.<sup>4</sup> Líkur á því að hnútur í lunga sé meinvarp

fer eftir tegund frumæxlis. Ef upprunalega æxlið er sarkmeini eða sortuæxli er tífalt líklegra að um sé að ræða meinvarp en lungnakrabbamein og um helmingslíkur ef frumæxlið er ristil- eða endaparmskrabbamein.<sup>5</sup> Lungnameinvörp geta valdið einkennum eins og hósta og brjóstverk. Mun algengara er þó að sjúklingar séu án einkenna og greinist við eftirlit í kjölfar meðferðar á frumæxli eða þegar gerðar eru myndrannsóknir vegna óskyldra sjúkdóma. Í íslenskri rannsókn á 81 sjúklingi sem gekkst undir brottnám á lungnameinvörpum á árunum 1984 til 2008 voru 81,5% án einkenna, og greindust langflestir þeirra við krabbameinseftirlit þar sem gerðar voru tölvusneiðmyndir (TS) eða röntgenmyndir af lungum.<sup>6</sup>

Tafla I. Tíðni (%) lungnameinvarpa fyrir helstu æxlistegundir.<sup>4</sup>

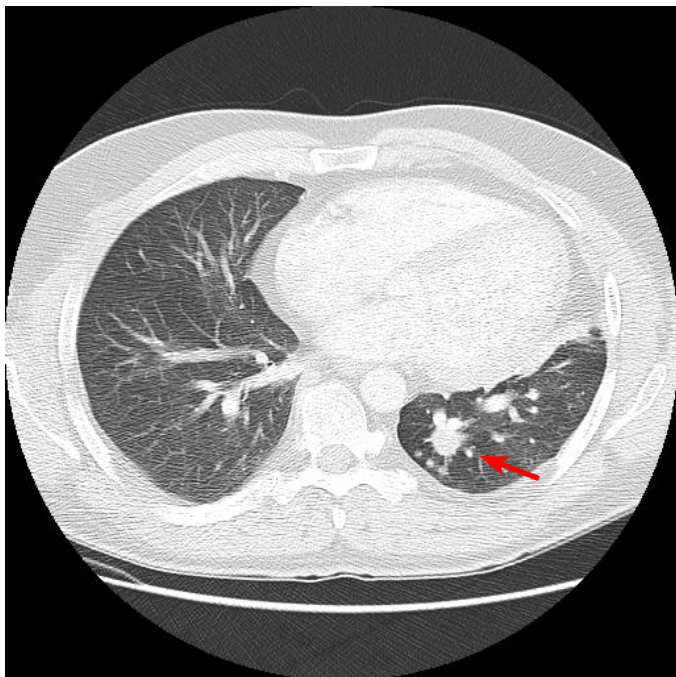
Beinsarkmeini	75
Eistnakrabbamein	70-80
Sortuæxli	60-80
Brjóstakrabbamein	60
Nýrnakrabbamein	50-75
Ristil- og endaparmskrabbamein	20-43
Pvagblöðrukrabbamein	25-30
Lungnakrabbamein	20-30
Höfuð- og hálskrabbamein	13-40

<sup>1</sup>Skurðeild Sjúkrahússins í Helsingborg, Svíþjóð, <sup>2</sup>skurðlækningadeild, <sup>3</sup> hjarta- og lungnaskurðeild Landspítala, <sup>4</sup>læknadeild Háskóla Íslands.

Fyrirspurnir: Halla Viðarsdóttir [halla.vidarsdottir@skane.se](mailto:halla.vidarsdottir@skane.se)

Greinin barst 28. september 2012, samþykkt til birtingar 20. febrúar 2013.

Engin hagsmunatengsl gefin upp.



**Mynd 1.** Tölvasneiðmynd sem sýnir 3,5 cm meinvarp (ör) frá ristilkrabbameini. Sjúklingur gekkst undir blaðnám þar sem æxlið var of miðlægt í lunganu til þess að hægt væri að fjarlægja það með fleyg- eða geiraskurði.

Almennt er lítið svo á að fyrirferð eða hnútur í lunga hjá einstaklingi sem áður hefur greinst með krabbamein sé meinvarp uns annað sannast. Þessa sjúklinga verður því að rannsaka nánar til að staðfesta að um meinvarp sé að ræða en ekki góðkynja hnútt eða lungnakrabbamein. TS af brjóstholi (mynd 1) er lykilarannsókn í þessu tilliti en næmi hennar er háð stærð hnúta og er allt að 95% fyrir hnúta sem eru stærri en 6 mm í þvermál.<sup>7</sup> Í nýlegri samantekt Detterbeck og félagar er mælt með tölvasneiðmyndum sem eru ekki eldri en fjögurra vikna gamlar áður en aðgerð er framkvæmd. Yfirleitt dugar hefðbundin TS-rannsókn en ávinningur af háskerpu TS-rannsókn þykir ekki sannaður við leit að meinvörpum.<sup>8</sup> Erlendis er víða gerð jáeindaskönnun (*positron-emission tomography*, PET) en hún bætir yfirleitt litlu við TS þegar kemur að greiningu lungnameinvarpa, enda næmi einungis 30% fyrir hnúta undir 1 cm að stærð. Jáeindaskönnun kemur því fyrst og fremst að gagni við að útiloka meinvörp utan lungna og í miðmæti.<sup>9,10</sup> Þannig reyndust 15% sjúklinga sem fóru í jáeindaskönnun fyrir fyrirhugaða aðgerð á lungnameinvörpum með sjúkdóm sem hafði dreift sér utan brjóstholis og 2% höfðu meinvörp í miðmæti.<sup>9</sup> Í annarri rannsókn reyndust 9% sjúklinga sem höfðu lungnameinvörp frá sortuæxli vera með meinvörp utan brjóstholis.<sup>11</sup> Jáeindaskanni er ekki til hér á landi en sjúklingar eru sendir erlendis í rannsóknina ef þörf er talin á.

**Tafla II.** Helstu rannsóknir til mats og undirbúnings aðgerða.

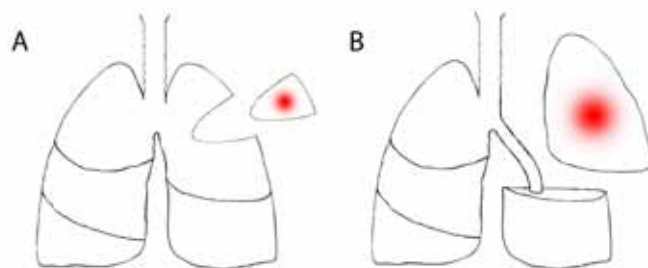
Stigun sjúkdóms	Líkamlegt ástand
Tölvasneiðmynd, ómun, beinaskann, jáeindaskann	Blásturspróf
Berkjuspeglun	Hjartalínurit
Sértækar rannsóknir eins og segulómun og ristilspeglun	Hjartaómun

**Tafla III.** Karnofsky-skali til að meta almennt ástand sjúklings.

Eðlileg færni við athafnir og vinnu; engin þörf fyrir aðstoð	100	Eðlileg færni, engin einkenni sjúkdóms
	90	Eðlileg færni, minniháttar einkenni og teikn um sjúkdóm
	80	Eðlileg færni með áreynslu, nokkur einkenni og teikn um sjúkdóm
Ófær um að stunda vinnu; fær um að búa heima og sjá um persónulegar þarfir; mismikil þörf fyrir aðstoð	70	Sér um athafnir daglegs lífs, ófær um að stunda vinnu
	60	Þarfnast einstaka sinnum aðstoðar en annars fær um að sinna persónulegum þörfum
	50	Þarfnast töluverðar aðstoðar og tíðrar læknisþjónustu
Ófær um að sjá um sig; þarfnast sjúkrahús-umönnunar; sjúkdómur versnar hratt.	40	Óvirkur, þarf sérstaka umönnun og aðstoð
	30	Mjög óvirkur, þarfnast innlagnar á sjúkrahús en er ekki deyjandi
	20	Mjög veikur, sjúkrahúsinnlögn nauðsynleg, virk stuðningsmeðferð nauðsynleg
	10	Dauðvona
	0	Látinn

**Undirbúningur fyrir skurðaðgerð**

Áður en tekin er ákvörðun um brottnáam lungnameinvarpa þarf fjölda rannsókna og eru þær helstu sýndar í töflu II. Myndrannsóknir eru notaðar til að meta hvort lungnameinvörpin sé skurðtæk en einnig verður að útiloka að sjúkdómurinn hafi dreift sér til annarra líffæra en lungna. Fengnar eru TS af kviðarholi, þar sem sérstaklega er lítið á lifur og nýrnahettur, TS af heila og beinaskann eða segulómun af beinum. Berkjuspeglun er gjarnan framkvæmd, sérstaklega ef meinvörp eru staðsett nálægt miðju lungans. Sérhæfðari rannsóknir eins og ristilspeglun hjá sjúklingum með fyrri sögu um ristil- og endaparmskrabbamein koma til greina til að meta hvort krabbameinið hafi tekið sig upp. Auk rannsókna til stigunar er mikilvægt að meta ástand hjarta og lungna fyrir hugsanlega aðgerð. Öndunarmæling (*spirometry*), og þá sérstaklega fráblástursgeta á sekúndu ( $FEV_1$ , *forced expiratory volume in 1 second*), veitir mikilvægar upplýsingar um ástand lungna og áhættu við aðgerð.<sup>12</sup> Einnig er fengið hjartalínurit og eftir atvikum hjartaómun og þolpróf með mælingu á hámarkssúrefnisupptöku ( $VO_2$  max, *maximal oxygen uptake*) (tafla II). Einnig er hægt að meta almennt ástand sjúklings og má gera það með Karnofsky-skala sem metur færni sjúklingsins (100=eðlileg færni og 0=látinn) (tafla III).



**Mynd 2.** Algengustu tegundir skurðaðgerða við lungnameinvörpum: A) fleygskurður og B) blaðnám. Mynd: Bjarni Þór Pétursson.



Mynd 3. Brjóstholsskurður. Mynd: Tómas Guðbjartsson.



Mynd 4. Brjóstholsspeglunaraðgerð. Mynd: Tómas Guðbjartsson.

### Meinvörp í miðmæti- eða porteitlum

Meinvörp í miðmæti og lungnaporti (*hilus*) eru algeng hjá sjúklingum með lungnameinvörp en í nýlegum rannsóknum er tíðnin á bilinu 14-33%.<sup>13</sup> Eitlameinvörp eru slæmt teikn hvað varðar horfur en ekki hefur verið sýnt fram á að brottnám á eitlum bæti lífun sjúklinga.<sup>14-16</sup> Einnig er umdeilt hvort fjarlægja eigi lungnameinvörp hafi krabbameinið borist í miðmætiseitla.<sup>13</sup> Stigun fyrir aðgerð er oftast framkvæmd með miðmætisspeglun (*mediastinoscopy*) þar sem tekin eru sýni úr eitlum. Einnig er hægt að ná sýni með ómun í gegnum berkjuspeglun (*endoscopic bronchial ultrasound, EBUS*) eða vélindaspeglun (*endoscopic ultrasound, EUS*).<sup>13</sup> Í aðgerð er æskilegt að taka sýni úr eða fjarlægja eitla sem eru í sama lungna og meinvarpið, en einnig eitla sem er að finna í miðmæti þeim megin sem æxlið er. Sýnatöku úr eitlum er oft ábótavant, en einungis voru tekin sýni úr eitlum í 4,6% tilfella í gagnagrunni *International Registry of Lung Metastases (IRLM)* sem náði til 5206 sjúklinga.<sup>17</sup> Í íslensku rannsókninni voru eitlar fjarlægðir í aðgerð hjá þriðjungu sjúklinga en miðmætisspeglun var aðeins framkvæmd í einu tilfelli.<sup>6</sup>

### Tegundir skurðaðgerða

Lungnameinvörp eru oftast fjarlægð með fleygskurði (*wedge resection*) (mynd 2) og er hlutfallið 56-82% í erlendum rannsóknum.<sup>17-19</sup> Hér á landi er hlutfall fleygskurða í kringum 60% en blað nám (*lobectomy*) (mynd 2) er framkvæmt í tæplega þriðjungu tilfella, sem er frekar hátt hlutfall.<sup>6</sup> Blað nám hentar vel þegar æxli liggur miðlægt í lungna eða þegar fleiri en eitt meinvarp er að finna í sama lungnablaði. Við miðlægt æxli má þó stundum framkvæma geiraskurð (*segmentectomy*). Einnig getur komið til greina að fjarlægja allt lungað (*pneumonectomy*) þegar meinvarp teygir sig á milli blaða í miðju lungans. Slík meðferð er þó umdeild.<sup>20</sup> Ástæður fyrir því að reynt er að forðast lungnabrottnám er há tíðni fylgikvilla og að langtímahorfur eru lakar. Þannig var 5 ára lífun þessara sjúklinga aðeins 20% í IRLM rannsókninni, en 3% sjúklinga höfðu gengist undir lungnabrottnám sem er svipað hlutfall og hér á landi.<sup>6,21</sup>

Aðgerðir á lungnameinvörpum eru oftast framkvæmdar með brjóstholsskurði þar sem farið er í gegnum 4. eða 5. rifjabil (mynd 3). Allt lungað er þreifað og hnútar sem taldir eru meinvörp fjarlægðir. Við fleyg- eða geiraskurð er notast við heftibyssu og meinvarpið fjarlægt ásamt umlykjandi lungnavef með 1-2 cm skurðbrúnum. Mikilvægt er að skurðbrúnir séu hreinar því annars eru horfur sjúklingsins mun lakari en ella.<sup>17,22,23</sup> Þegar meinvörp eru staðsett í báðum lungum og talin er ábending fyrir brottnámi er oftast gerður fleygskurður í gegnum brjóstholsskurð beggja vegna, oftast með 3-6 vikna millibili. Í þeim tilfellum er mælt með TS af lungum á milli aðgerða.<sup>24</sup> Stundum kemur þó til greina að gera fleygskurð beggja vegna í sömu aðgerð og þá í gegnum bringubeinsskurð. Aðgengi að aftari hlutum lungna er þá oft síðra en við brjóstholsskurð.<sup>1</sup>

Á síðustu árum hefur færst í vöxt að fjarlægja lungnameinvörp með brjóstholsspeglun (*video assisted thoracoscopic surgery, VATS*) (mynd 4). Við þessar aðgerðir eru skurðir minni en við brjóstholsskurð og sjúklingar því fljóttari að jafna sig eftir aðgerðina.<sup>25</sup> Með þessari aðferð er auðvelt að fjarlægja meinvörp nálægt yfirborði lungans en erfiðara er að eiga við meinvörp sem staðsett eru dýpra í lunganu, enda ekki hægt að þreifa lungað eins og við opna aðgerð. Þetta takmarkar notagildi speglunaraðgerða en talið er að allt að þriðjungur sjúklinga hafi þreifaðlega hnúta sem ekki sjást á TS, og að helmingur þeirra sé illkynja.<sup>26,27</sup> Þótt rannsóknir sýni sambærilega lífun og tíðni endurkomu krabbameins og við opna aðgerð,<sup>25</sup> eru margir sem telja að brjóstholsspeglunaraðgerð eigi aðeins að beita í undantekningartilfellum hjá sjúklingum með lungnameinvörp.<sup>24,26,27</sup> Hér á landi gengust aðeins fjórir sjúklingar af 81 undir slíka aðgerð á tímabiliinu 1984-2008.<sup>6</sup>

### Endurtekin lungnameinvörp

Sjúklingar sem greinast aftur með lungnameinvörp geta í völdum tilvikum komið til greina í enduraðgerð svo fremi sem viðmið Thomford og Clagett eru uppfyllt.<sup>3</sup> Rannsóknir á árangri end-

uraðgerðar eru af skornum skammti en í tveimur rannsóknum á lungnameinvörpum frá ristil- og endaparmskrabbameini mældist 5 ára lifun 25% og 54%.<sup>28,29</sup> Enn betri árangri hefur verið lýst hjá sjúklingum með sarkmein en þar var 5 ára lifun 69% eftir endurtekið brottmál.<sup>23</sup>

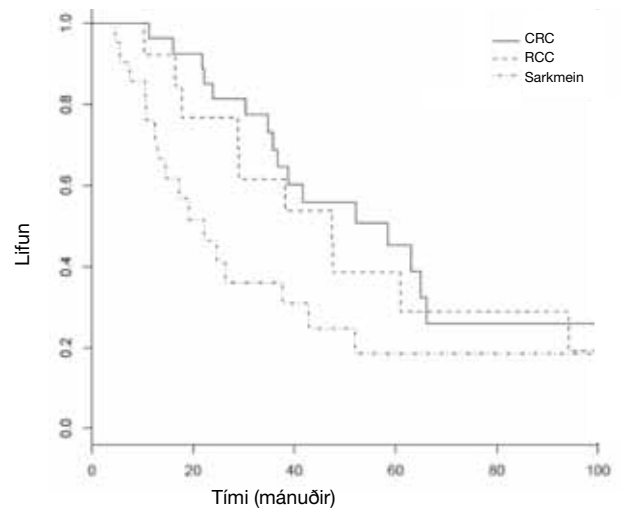
### Eftirlit eftir skurðaðgerð

Endurkoma krabbameins eftir brottmál á lungnameinvörpum er algeng. Í IRLM-rannsókninni fengu til dæmis 53% sjúklinga þar sem náðist að fjarlægja allan æxlisvöxt endurtekin meinvörp. Breytilegt er á milli stofnana hvernig eftirliti þessara sjúklinga er háttað eftir aðgerð, enda vantar rannsóknir á því hvernig best er að haga slíku eftirliti. Tíðni endurtekinna lungnameinvarpa var mismunandi eftir tegund frumæxlis og var hæst fyrir sarkmein eða í tveimur tilfellum af þremur.<sup>17</sup> Mikilvægt er að greina ný meinvörp tímanlega þar sem endurtekið brottmál getur komið til greina í vissum tilfellum. Í nýlegri yfirlitsgrein Detterbeck og félagar var mælt með eftirliti og TS á lungum á 6 mánaða fresti fyrstu tvö árin eftir brottmál og síðan árlega í 5 ár ef lungað var þreifað í aðgerð. Hafi aðgerðin hins vegar verið gerð með speglunartækni og lungað ekki þreifað er mælt með þéttara eftirliti.<sup>8</sup>

### Önnur úrræði en skurðaðgerð

Í sumum tilvikum eru sjúklingar ekki taldir þola skurðagerð, til dæmis vegna skertrar lungnastarfsemi eða þeir ekki taldir uppfylla skilyrði brottmáls vegna dreifðra lungnameinvarpa. Í slíkum tilvikum getur komið til greina að beita staðbundinni meðferð með rafbrennslu (*radiofrequency ablation*), örbylgjum (*microwave ablation*) eða kælimeðferð (*cryoablation*). Einnig er í vaxandi mæli beitt hnitmiðaðri geislameðferð (*stereotactic radiosurgery*) við lungnameinvörp.<sup>30</sup> Þessar aðferðir hafa fyrst og fremst verið notaðar á sjúklinga með óskurðtæk meinvörp eða þegar sjúklingi er ekki treyst í aðgerð.<sup>30</sup>

Við rafbrennslu er rafskauti komið fyrir í æxlinu með aðstoð ómunar eða TS og rafstraumur notaður til að brenna æxlið.<sup>30</sup> Lungnameinvörp henta vel til brennslu því loft í nálægum lungnavef einangra orkuna í æxlinu. Aðferðin hentar hins vegar ekki við meinvörp sem eru stærri en 3,5 cm.<sup>30</sup> Rafbrennsla er almennt talin áhættulítill meðferð en tæplega helmingur sjúklinga fær loftbrjóst sem í rúmlega helmingi tilfella þarf að meðhöndla með brjóstholskeru.<sup>31</sup> Við örbylgjumeðferð er skauti komið fyrir í æxlinu. Rafsegulbylgjur eru síðan notaðar til að örva vatnssameindir í vefnum sem valda núningi og hitamyndun sem drepur æxlisfrumurnar.<sup>30</sup> Örbylgjumeðferð hentar oft betur en rafbrennsla þar sem leiðni rafstraums er takmörkuð í loftrikum vef eins og lunga. Auk þess getur hitaleiðni frá rafskautum verið skert vegna kolamyndunar umhverfis þau. Við kælimeðferð er komið fyrir nál og köldu argonlofti hleypt í æxlið. Við þetta sundrast æxlisfrumurnar þar sem ískristallar myndast í og utan æxlisfrumanna.<sup>30</sup> Líkt og við rafbrennslu er hægt að framkvæma örbylgju- og kælimeðferð með ástungu í gegnum brjóstvegg og er þá ómskoðun eða TS notaðar til að staðsetja æxlið. Með hnitmiðaðari geislameðferð er unnt að gefa stærri geislaskammt á sjálft æxlið en valda um leið minni geislaskemmdum á nærliggjandi vefjum.<sup>30</sup> Í nýlegri rannsókn var



Fjöldi í áhættu

CRC	27	25	14	9	5	3
RCC	13	11	8	4	4	3
Sarkmein	21	11	7	4	4	4

**Mynd 5.** Lifun (Kaplan-Meier) eftir brottmál þriggja algengustu lungnameinvarpa á Íslandi 1984-2008, fyrir ristil- og endaparmskrabbamein (CRC, colorectal carcinoma), nýrnafrumukrabbamein (RCC, renal cell carcinoma) og sarkmein. Mynd er fengin úr heimild 6.

tveggja ára lifun um 50% og alvarlegur geislaskaði greindist aðeins hjá 2,6% sjúklinga.<sup>32</sup>

### Krabbamein þar sem lungnabrottnám kemur til greina

Brottnámi hefur verið beitt við lungnameinvörp ýmissa krabbameina en skurðaðgerð er best rannsökuð fyrir ristil- og endaparmskrabbamein, sarkmein og nýrnafrumukrabbamein, en einnig eistnakerabbamein, sortuæxli og brjóstakerabbamein. Hér verður stuttlega rakin faraldsfræði þessara krabbameina með áherslu á árangur lungnaskurðaðgerða og forspárþætti lifunar.

#### Ristil- og endaparmskrabbamein

Ristilkrabbamein er þriðja algengasta krabbameinið hjá körlum á Íslandi og fjórða algengasta krabbameinið hjá konum. Í íslenskri rannsókn sem tók til árána 1955-2004 reyndist tæpur fjórðungur (22,1%) sjúklinga vera með fjarmeinvörp við greiningu.<sup>33</sup> Algengust eru meinvörp í lífhimnu, lifur og lungum.<sup>34</sup> Þar sem stór hluti þessara sjúklinga eru með meinvörp í fleiri en einu líffæri kemur brottmál lungnameinvarpa oftast ekki til greina. Undantekning á þessu eru skurðtæk meinvörp sem greinast samtímis í lifur og lungum.<sup>35</sup> Margt bendir til þess að skurðaðgerð sé vannýtt meðferð hjá þessum sjúklingum, en hér á landi gengust aðeins 1,4% sjúklinga með ristil- og endaparmskrabbamein undir brottmál á meinvörpum í lungum á 15 ára tímabili.<sup>6</sup>

Í nýlegri rannsókn sem tók til 20 rannsókna og samtals 1870 sjúklinga, létust innan við 2,5% sjúklinga innan 30 daga (skurðdauði) og 5 ára lifun var tæplega 40% eða frá 24 til 56%.<sup>22</sup> Til

samanburðar var 5 ára lifun þessara sjúklinga 45% í íslensku rannsókninni (mynd 5). Þegar jafnframt er framkvæmt brottnám á lifrarmeinvörpum er 5 ára lifun heldur lakari eða 30-42%.<sup>22</sup> Þetta er þó mun betri árangur en sést hjá sjúklingum sem eingöngu fá lyfjameðferð. Þannig var 5 ára lifun í rannsókn Sanoff og félaga aðeins 9,8% en flestir þessara sjúklinga höfðu dreifð meinvörp.<sup>36</sup>

Mikilvægasti forspárþáttur lifunar er hvort næst að fjarlægja allan sjáanlegan æxlisvef.<sup>34</sup> Æxlisvísirinn CEA (*carcinoembryonic antigen*) hefur einnig forspárgildi, en sé hann hækkaður fyrir aðgerð eru horfur verri og sama á við þegar mörg meinvörp eru til staðar.<sup>22</sup> Horfur eru betri ef langur tími er frá greiningu frumæxlis að greiningu meinvarps en stærð æxlis hefur þar minna að segja.<sup>22,37</sup>

#### Nýrnafrumukrabbamein

Nýrnafrumukrabbamein eru tæplega 4% allra nýgreindra krabbameina á Íslandi og er nýgengi óviða hærra á heimsvísu.<sup>38</sup> Rúmlega fjórðungur sjúklinga er með meinvörp við greiningu og önnur 30% greinast síðar með meinvörp, oftast í lungum.<sup>39</sup> Í íslenskri rannsókn á nýrnafrumukrabbameini sem náði til 911 sjúklinga reyndust tæp 17% sjúklinga hafa meinvörp í lungum við greiningu (*synchronous metastases*) og tæp 36% voru með meinvörp bundin við lungu.<sup>40</sup> Án sértækrar meðferðar er 5 ára lifun þessara sjúklinga aðeins 11%.<sup>41</sup> Hefðbundin lyfja- og geislameðferð dugar skammt í nýrnafrumukrabbameini og ónæmismeðferð (*immunotherapy*) með interferon-alfa og interleukin-2 nýtist fáum þessara sjúklinga.<sup>42</sup> Um miðjan síðasta áratug komu á markað líftækniylf eins og tyrósín kínasa hemlar (*tyrosine kinase inhibitors*, TKI) sem fjölgað hefur valkostum í meðferð sjúklinga með útbreit nýrnafrumukrabbamein. Í rannsókn sem bar saman meðferð með interferón-a og sunitiníb var meðallifun 27 borið saman við 22 mánuði og tæplega helmingur sjúklinga svaraði meðferðinni að einhverju marki.<sup>43</sup>

Brottnám er sú meðferð sem líklegust er til að bæta lifun sjúklinga með skurðtæk lungnameinvörp. Er það stutt niðurstöðum fjölda afturskyggnra rannsókna þar sem 5 ára lifun er á bilinu 25-73%.<sup>19,44,45</sup> Í rannsókn Pfannschmidt og félaga var 5 ára heildarlifun tæp 37% en 54% þegar tókst að fjarlægja allan æxlisvef í lunganu.<sup>19</sup> Í rannsókn Alt og félaga reyndust hreinar skurðbrúnir og fullt brottnám einnig mikilvægur forspárþáttur lifunar en fimm ára lifun var 73,5% borið saman við 19% þegar æxlisvöxtur fannst í skurðbrúnum.<sup>46</sup> Aðrar rannsóknir hafa sýnt betri árangur ef langur tími er frá greiningu frumæxlis að greiningu meinvarps.<sup>19,44,45</sup> Í íslensku rannsókninni á lungnameinvörpum var 5 ára lifun þessa sjúklingahóps 39% en það kom á óvart að einungis 13 sjúklingar höfðu gengist undir brottnám lungnameinvarps á rannsóknartímabilinu.<sup>6</sup>

#### Sarkmeiðin i beinum

Beinsarkmeið (*osteosarcoma*) dreifa sér oft til lungna. Allt að fimmtungur þessara sjúklinga eru með lungnameinvörp við greiningu og er talið að 70% greinist síðar með lungnameinvörp<sup>47</sup> en þau eru ein algengasta dánarorsök þessara sjúklinga.<sup>1</sup> Skurðaðgerð er oft beitt enda algengt að meinvörp séu bundin við lungu. Fimm ára lifun eftir skurðaðgerð er á bilinu 29-43%,<sup>48,49</sup> en endurtekið brottnám getur einnig komið til greina þar sem allt að 69% 5 ára lifun hefur verið lýst.<sup>23</sup> Krabbameinslyf eru oft gefin fyrir aðgerð enda sýnt fram á að slík meðferð bæti lifun.<sup>50</sup>

#### Mjúkvefjasarkmeiðin

Mjúkvefjasarkmeiðin eru misleitur hópur illkynja æxla en rúmlega 50 vefjagerðum hefur verið lýst. Þessi æxli geta greinst víða í líkamanum en lungu eru algengasti staðurinn fyrir meinvörp, eða hjá 20% sjúklinga.<sup>51,52</sup> Mjúkvefjasarkmeiðin eru síður næm fyrir krabbameinslyfjameðferð en beinsarkmeiðin og svara auk þess illa geislameðferð. Brottnám er því eina læknaði meðferðin sem er í boði og hafa rannsóknir sýnt 21-50% 5 ára lifun eftir aðgerð.<sup>23</sup> Til samanburðar var 5 ára lifun í íslensku rannsókninni aðeins 19%<sup>6</sup> sem er rúmlega helmingi lægra en í nýlegri rannsókn sem tók til 97 tilfella og sýndi 50,1% 5 ára lifun sambærilega fyrir bein- og mjúkvefjasarkmeiðin.<sup>23</sup> Ef meira en 12 mánuðir liðu frá meðferð frumæxlis að greiningu meinvarps voru horfur betri og einnig ef skurðbrúnir voru fríar og þegar um stakt meinvarp var að ræða.<sup>23</sup>

#### Sortuæxli

Umdeilt er hvort brottnám á meinvörpum sortuæxla í lungum eigi rétt á sér. Flestir sjúklingar sem greindir eru með meinvörp í lungum hafa útbreidd meinvörp en þá er miðgildi lifunar aðeins 8 mánuðir og fimm ára lifun undir 5%.<sup>53</sup> Því kemur aðeins lítill hluti sjúklinga til greina fyrir skurðaðgerð. Hjá sjúklingum með meinvörp takmörkuð við lungu er árangur hins vegar mun betri, til dæmis var 5 ára lifun eftir brottnám í rannsókn Schuhan og félaga 35%, miðgildi lifunar 18 mánuðir. Karlar höfðu betri horfur en konur og reyndist það eini sjálfstæði forspárþáttur lifunar.<sup>54</sup> Í annarri rannsókn var 5 ára lifun 27% borið saman við 3% hjá þeim sem fengu aðra meðferð<sup>55</sup> og í IRLM-gagnagrunninum var 5 ára lifun 22% og 16% eftir 10 ár. Í henni reyndist lifun verri hjá sjúklingum sem greindust með meinvörp innan 36 mánaða frá greiningu sortumeins og hjá þeim sem höfðu mörg meinvörp.<sup>17</sup>

#### Brjóstakrabbamein

Brjóstakrabbamein er algengasta krabbameinið sem greinist í íslenskum konum og greinast um 190 konur með brjóstakrabbamein á ári á Íslandi.<sup>38</sup> Aðeins lítill hluti sjúklinga með dreifðan sjúkdóm eru með meinvörp bundin við lungu. Þannig reyndust aðeins 0,4% brjóstakrabbameinssjúklinga í stórrí rannsókn frá Mayo-sjúkrahúsinu í Bandaríkjunum hafa meinvörp sem bundin voru við lungu.<sup>56</sup> Líkt og fyrir sortuæxli er skurðaðgerð í meðferð lungnameinvarpa umdeild, jafnvel þótt rannsóknir hafi náð að sýna 5 ára lifun á bilinu 30-45%.<sup>57,58</sup> Séu hormóna- og HER-2 viðtakar til staðar virðist það bæta lifun<sup>58</sup> en fjöldi meinvarpa, staðsetning þeirra og tími frá greiningu frumæxlis að greiningu meinvarps skiptir minna máli.<sup>57</sup> Í áður nefndri rannsókn frá Mayo-sjúkrahúsinu var 5 ára lifun 35,6% þegar náðist að fjarlægja meinvörpin í heild sinni en 42,1% hjá hinum. Þessi niðurstaða var ekki talin rökstyðja gagnsemi skurðaðgerða<sup>56</sup> líkt og IRLM-rannsóknin gerði, þar sem 5 ára lifun var 38% fyrir sjúklinga þar sem allur æxlisvefur var fjarlægður og 18% hjá þeim þar sem ekki náðist að fjarlægja allan æxlisvef í lungum.<sup>59</sup>

#### Eistnakrabbamein

Eistnakrabbamein er algengasta krabbameinið sem greinist í íslenskum körlum á aldrinum 25-45 ára.<sup>38</sup> Eistnakrabbamein eru flokkuð annars vegar í sáðfrumukrabbamein (*seminomatous*) og hins vegar í eistnakrabbamein önnur en sáðfrumukrabbamein (*non-seminomatous*). Meinvörp eru algengust í aftanskinueitlum og

lungum en í íslenskri rannsókn voru 21,6% sjúklinga með meinvörp við greiningu og voru 13,4% með meinvörp í aftanskinueitlum og 7,3% með fjarmeinvörp.<sup>60</sup> Eistnkrabbamein svarar mjög vel krabbameinslyfjum jafnvel þótt fjarmeinvörp séu til staðar.<sup>61</sup> Horfur þessara sjúklinga eru því yfirleitt ágætari en hér á landi læknast yfir 95% sjúklinga af sjúkdómnum.<sup>60</sup>

Meðferð eistnkrabbameins felst í blöndu krabbameinslyfja sem innihalda meðal annars cisplatin en í allt að 30% tilfella næst ekki að lækna meinið með þeim. Ef lungnameinvörp sjást á TS eftir lyfjameðferð getur skurðaðgerð komið til greina.<sup>61</sup> Í íslenskri rannsókn reyndust 8 af 97 sjúklingum vera með lungnameinvörp við greiningu og voru þeir allir með eistnkrabbamein önnur en sáðfrumukrabbamein.<sup>60</sup> Aðeins einn þessara sjúklinga gekkst undir lungnaaðgerð og læknaðist hann af sjúkdómnum.<sup>6</sup> Í nýlegri samantekt á 6 rannsóknum sem tóku til 407 sjúklinga sem gengist höfðu undir brotnám á lungnameinvörpum frá eistnkrabbameini öðru en sáðfrumukrabbameini var dánarhlutfall innan 30 daga undir 4% og 5 ára lifun á bilinu 73-94%.<sup>61</sup> Rannsóknir hafa einnig sýnt betri lifun þegar fjöldi meinvarpa er undir fjórum<sup>62</sup> og

þegar hækkun á æxlisvísunum *alfa fetoprotein* og *beta human chorionic gonadotropin (b-HCG)* er lítil.<sup>61</sup>

## Lokaorð

Þegar meinvörp eru bundin við lungu getur brotnám með skurðaðgerð komið til greina. Þetta á sérstaklega við um sjúklinga með stök/fá meinvörp frá sarkmeini, ristil- og endaparmskrabbameini og nýrnafrumukrabbameini. Ekki eru til framskyggjar, slembaðar rannsóknir á árangri þessara aðgerða en fjöldi afturskyggjara rannsókna hefur sýnt að lifun þeirra sem gangast undir aðgerð er betri en eftir aðra meðferð. Þó er mikilvægt að hafa í huga að sjúklingar sem gangast undir aðgerð eru valinn hópur og valskekkja getur því haft áhrif á niðurstöður samanburðarrannsókna, skurðaðgerðum í hag. Engu að síður er ljóst að brotnám lungnameinvarpa er örugg aðgerð þar sem tíðni fylgikvilla er lág og innan við 1% sjúklinga lifa ekki af aðgerðina. Mikilvægt er að vanda val á sjúklingum í aðgerð en til þess eru sameiginlegir krabbameinsfundir tilvaldir. Í dag eru slíkir fundir haldnir innan flestra sérgreina hér á landi.

## Heimildir

- Hornbech K, Ravn J, Steinbruchel DA. Current status of pulmonary metastasectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011; 39: 955-62.
- Alexander J, Haight C. Pulmonary resection for solitary metastatic sarcomas and carcinomas. *Surg Gynecol Obstet* 1947; 85: 129-46.
- Thomford NR, Woolner LB, Clagett OT. The Surgical Treatment of Metastatic Tumors in the Lungs. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1965; 49: 357-63.
- Hoetzenecker K, Lang G, Ankersmit HJ, Klepetko W. Pulmonary metastasectomy. *European surgery* 2011.
- Rusch VW. Pulmonary metastasectomy: a moving target. *J Thorac Oncol* 2010; 5: S130-131.
- Vidarsdóttir H, Moller PH, Jonasson JG, Pfannschmidt J, Gudbjartsson T. Indications and surgical outcome following pulmonary metastasectomy: a nationwide study. *Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 60: 383-9.
- Diederich S, Semik M, Lentschig MG, Winter F, Scheld HH, Roos N, et al. Helical CT of pulmonary nodules in patients with extrathoracic malignancy: CT-surgical correlation. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172: 353-60.
- Detterbeck FC, Grodzki T, Gleason F, Robert JH. Imaging requirements in the practice of pulmonary metastasectomy. *J Thorac Oncol* 2010; 5: S134-139.
- Pastorino U, Veronesi G, Landoni C, Leon M, Picchio M, Solli PG, et al. Fluorodeoxyglucose positron emission tomography improves preoperative staging of resectable lung metastasis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 1906-10.
- Fortes DL, Allen MS, Lowe VJ, Shen KH, Wigle DA, Cassivi SD, et al. The sensitivity of 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography in the evaluation of metastatic pulmonary nodules. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008; 34: 1223-7.
- Dalrymple-Hay MJ, Rome PD, Kennedy C, Fulham M, McCaughan BC. Pulmonary metastatic melanoma – the survival benefit associated with positron emission tomography scanning. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 611-4; discussion 614-5.
- Colice GL, Shafazand S, Griffin JP, Keenan R, Bolliger CT. Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: ACCP evidence-based clinical practice guidelines (2nd edition). *Chest* 2007; 132: 161S-177S.
- García-Yuste M, Cassivi S, Paleru C. Thoracic lymphatic involvement in patients having pulmonary metastasectomy: incidence and the effect on prognosis. *J Thorac Oncol* 2010; 5: S166-169.
- Pfannschmidt J, Klode J, Muley T, Dienemann H, Hoffmann H. Nodal involvement at the time of pulmonary metastasectomy: experiences in 245 patients. *Ann Thorac Surg* 2006; 81: 448-54.
- Veronesi G, Petrella F, Leo E, Solli P, Maisonneuve P, Galetta D, et al. Prognostic role of lymph node involvement in lung metastasectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 133: 967-72.
- Okumura S, Kondo H, Tsuboi M, Nakayama H, Asamura H, Tsuchiya R, et al. Pulmonary resection for metastatic colorectal cancer: experiences with 159 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 867-74.
- Long-term results of lung metastasectomy: prognostic analyses based on 5206 cases. The International Registry of Lung Metastases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 113: 37-49.
- Hornbech K, Ravn J, Steinbruchel DA. Outcome after pulmonary metastasectomy: analysis of 5 years consecutive surgical resections 2002-2006. *J Thorac Oncol* 2011; 6: 1733-40.
- Pfannschmidt J, Hoffmann H, Muley T, Krysa S, Trainer C, Dienemann H. Prognostic factors for survival after pulmonary resection of metastatic renal cell carcinoma. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 1653-7.
- Migliore M, Jakovic R, Hensens A, Klepetko W. Extending surgery for pulmonary metastasectomy: what are the limits? *J Thorac Oncol* 2010; 5: S155-160.
- Koong HN, Pastorino U, Ginsberg RJ. Is there a role for pneumonectomy in pulmonary metastases? *International Registry of Lung Metastases. Ann Thorac Surg* 1999; 68: 2039-43.
- Pfannschmidt J, Dienemann H, Hoffmann H. Surgical resection of pulmonary metastases from colorectal cancer: a systematic review of published series. *Ann Thorac Surg* 2007; 84: 324-38.
- Kim S, Ott HC, Wright CD, Wain JC, Morse C, Gaisert HA, et al. Pulmonary resection of metastatic sarcoma: prognostic factors associated with improved outcomes. *Ann Thorac Surg* 2011; 92: 1780-6; discussion 1786-7.
- Molnar TF, Gebitekin C, Turna A. What are the considerations in the surgical approach in pulmonary metastasectomy? *J Thorac Oncol* 2010; 5: S140-144.
- Carballo M, Maish MS, Jaroszewski DE, Holmes CE. Video-assisted thoracic surgery (VATS) as a safe alternative for the resection of pulmonary metastases: a retrospective cohort study. *J Cardiothorac Surg* 2009; 4: 13.
- Cerfolio RJ, Bryant AS, McCarty TP, Minnich DJ. A prospective study to determine the incidence of non-imaged malignant pulmonary nodules in patients who undergo metastasectomy by thoracotomy with lung palpation. *Ann Thorac Surg* 2011; 91: 1696-701.
- Cerfolio RJ, McCarty T, Bryant AS. Non-imaged pulmonary nodules discovered during thoracotomy for metastasectomy by lung palpation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009; 35: 786-91; discussion 791.
- Welter S, Jacobs J, Krbek T, Krebs B, Stamatis G. Long-term survival after repeated resection of pulmonary metastases from colorectal cancer. *Ann Thorac Surg* 2007; 84: 203-10.
- Pfannschmidt J, Muley T, Hoffmann H, Dienemann H. Prognostic factors and survival after complete resection of pulmonary metastases from colorectal carcinoma: experiences in 167 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 732-9.
- Venuta F, Rolle A, Anile M, Martucci N, Bis B, Rocco G. Techniques used in lung metastasectomy. *J Thorac Oncol* 2010; 5: S145-150.
- Steinke K, Glenn D, King J, Clark W, Zhao J, Clingan P, et al. Percutaneous imaging-guided radiofrequency ablation in patients with colorectal pulmonary metastases: 1-year follow-up. *Ann Surg Oncol* 2004; 11: 207-12.
- Siva S, MacManus M, Ball D. Stereotactic radiotherapy for pulmonary oligometastases: a systematic review. *J Thorac Oncol* 2010; 5: 1091-9.
- Snaebjörnsson P, Jonasson L, Jonsson T, Moller PH, Theodorsson A, Jonasson JG. Colon cancer in Iceland – a nationwide comparative study on various pathology parameters with respect to right and left tumor location and patients age. *Int J Cancer* 2010; 127: 2645-53.
- Pfannschmidt J, Hoffmann H, Dienemann H. Reported outcome factors for pulmonary resection in metastatic colorectal cancer. *J Thorac Oncol* 2010; 5: S172-178.
- Headrick JR, Miller DL, Nagorney DM, Allen MS, Deschamps C, Trastek VF, et al. Surgical treatment of hepatic and pulmonary metastases from colon cancer. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 975-9; discussion 979-80.
- Sanoff HK, Sargent DJ, Campbell ME, Morton RF, Fuchs CS, Ramanathan RK, et al. Five-year data and prognostic factor analysis of oxaliplatin and irinotecan combinations for advanced colorectal cancer: N9741. *J Clin Oncol* 2008; 26: 5721-7.
- Kanemitsu Y, Kato T, Hirai T, Yasui K. Preoperative probability model for predicting overall survival after resection of pulmonary metastases from colorectal cancer. *Br J Surg* 2004; 91: 112-20.
- Krabbamein á Íslandi - Upplýsingar úr Krabbameinsskrá fyrir tímabilið 1957-2006. Ritsfj. Jónasson JG. Krabbameinsfélagið, Reykjavík 2008.
- Hofmann HS, Neeff H, Krohe K, Andreev P, Silber RE. Prognostic factors and survival after pulmonary resection of metastatic renal cell carcinoma. *Eur Urol* 2005; 48: 77-81; discussion 81-2.

40. Oddsson SJ, Hardarson S, Petursdottir V, Jonsson E, Sigurdsson MI, Einarsson GV, et al. Synchronous pulmonary metastases from renal cell carcinoma—a whole nation study on prevalence and potential resectability. *Scand J Surg* 2012; 101: 160-5.
41. Gudbjartsson T, Hardarson S, Petursdottir V, Thoroddsen A, Magnússon J, Einarsson GV. Histological subtyping and nuclear grading of renal cell carcinoma and their implications for survival: a retrospective nation-wide study of 629 patients. *Eur Urol* 2005; 48: 593-600.
42. Ravaud A, Audhuy B, Gomez F, Escudier B, Lesimple T, Chevreau C, et al. Subcutaneous interleukin-2, interferon alfa-2a, and continuous infusion of fluorouracil in metastatic renal cell carcinoma: a multicenter phase II trial. *Groupe Français d'Immunothérapie. J Clin Oncol* 1998; 16: 2728-32.
43. Motzer RJ, Hutson TE, Tomczak P, Michaelson MD, Bukowski RM, Oudard S, et al. Overall survival and updated results for sunitinib compared with interferon alfa in patients with metastatic renal cell carcinoma. *J Clin Oncol* 2009; 27: 3584-90.
44. Kanzaki R, Higashiyama M, Fujiwara A, Tokunaga T, Maeda J, Okami J, et al. Long-term results of surgical resection for pulmonary metastasis from renal cell carcinoma: a 25-year single-institution experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011; 39: 167-72.
45. Piltz S, Meimarakis G, Wichmann MW, Hatz R, Schildberg FW, Fuerst H. Long-term results after pulmonary resection of renal cell carcinoma metastases. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 1082-7.
46. Alt AL, Boorjian SA, Lohse CM, Costello BA, Leibovich BC, Blute ML. Survival after complete surgical resection of multiple metastases from renal cell carcinoma. *Cancer* 2011; 117: 2873-82.
47. Goorin AM, Shuster JJ, Baker A, Horowitz ME, Meyer WH, Link MP. Changing pattern of pulmonary metastases with adjuvant chemotherapy in patients with osteosarcoma: results from the multiinstitutional osteosarcoma study. *J Clin Oncol* 1991; 9: 600-5.
48. Suzuki M, Iwata T, Ando S, Iida T, Nakajima T, Ishii T, et al. Predictors of long-term survival with pulmonary metastasectomy for osteosarcomas and soft tissue sarcomas. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2006; 47: 603-8.
49. Briccoli A, Rocca M, Salone M, Bacci G, Ferrari S, Balladelli A, et al. Resection of recurrent pulmonary metastases in patients with osteosarcoma. *Cancer* 2005; 104: 1721-5.
50. Antunes M, Bernardo J, Salete M, Prieto D, Eugenio L, Tavares P. Excision of pulmonary metastases of osteogenic sarcoma of the limbs. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 15: 592-6.
51. Cormier J. Soft tissue sarcomas. *Ritsj Brunicardi CF. McGraw-Hill* 2010.
52. Pfannschmidt J, Hoffmann H, Schneider T, Dienemann H. Pulmonary metastasectomy for soft tissue sarcomas: is it justified? *Recent Results Cancer Res* 2009; 179: 321-36.
53. Lee ML, Tomsu K, Von Eschen KB. Duration of survival for disseminated malignant melanoma: results of a meta-analysis. *Melanoma Res* 2000; 10: 81-92.
54. Schuhan C, Muley T, Dienemann H, Pfannschmidt J. Survival after pulmonary metastasectomy in patients with malignant melanoma. *Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 59: 158-62.
55. Tafra L, Dale PS, Wanek LA, Ramming KP, Morton DL. Resection and adjuvant immunotherapy for melanoma metastatic to the lung and thorax. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110: 119-28; discussion 129.
56. McDonald ML, Deschamps C, Ilstrup DM, Allen MS, Trastek VE, Pairolero PC. Pulmonary resection for metastatic breast cancer. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 1599-602.
57. Tanaka F, Li M, Hanaoka N, Bando T, Fukuse T, Hasegawa S, Wada. Surgery for pulmonary nodules in breast cancer patients. *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 1711-4; discussion 1714-5.
58. Welter S, Jacobs J, Krbek T, Totsch M, Stamatis G. Pulmonary metastases of breast cancer. When is resection indicated? *Eur J Cardiothorac Surg* 2008; 34: 1228-34.
59. Friedel G, Pastorino U, Ginsberg RJ, Goldstraw P, Johnston M, Pass H, et al. Results of lung metastasectomy from breast cancer: prognostic criteria on the basis of 467 cases of the International Registry of Lung Metastases. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22: 335-44.
60. Orrason AW, Agnarsson BA, Geirsson G, Helgason HH, Gudbjartsson T. *Krabbamein í eistum á Íslandi 2000-2009: Nýgengi og lífshorfur. Læknablaðið* 2011; 97:143-8.
61. Pfannschmidt J, Hoffmann H, Dienemann H. Thoracic metastasectomy for nonseminomatous germ cell tumors. *J Thorac Oncol* 2010; 5: S182-186.
62. Kesler KA, Wilson JL, Cosgrove JA, Brooks JA, Messiha A, Fineberg NS, et al. Surgical salvage therapy for malignant intrathoracic metastases from nonseminomatous germ cell cancer of testicular origin: analysis of a single-institution experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 130: 408-15.

## ENGLISH SUMMARY

### Pulmonary metastasectomy – a review on indications and outcome

Vidarsdottir H<sup>1</sup>, Moller PH<sup>2,4</sup>, Gudbjartsson T<sup>3,4</sup>

In Iceland every third individual is diagnosed with malignant disease; cancer being the cause of death in one out of four individuals with only cardiovascular diseases being more common cause of death. Approximately one third of cancer patients are diagnosed with lung metastases making the lungs one of the most common metastatic site. In some of

these patients a metastasectomy is a treatment option with the intention of improving survival. In this evidence-based review, the indications and outcome of pulmonary metastasectomy are discussed. This review is aimed at doctors within different specialties where Icelandic studies on pulmonary metastasectomy are referred to.

**Key words:** Pulmonary metastasectomy, lung metastases, indications, surgical technique, prognostic factors, survival.

**Correspondence:** Halla Viðarsdóttir, [halla.vidarsdottir@skane.se](mailto:halla.vidarsdottir@skane.se)

<sup>1</sup>Department of Surgery, Helsingborg Hospital, Helsingborg, Sweden, <sup>2</sup>Department of Surgery, Landspítali University Hospital, <sup>3</sup>Department of Cardiothoracic Surgery, Landspítali University Hospital, <sup>4</sup>Faculty of Medicine, University of Iceland, Reykjavík.