

Öndunarhreyfingamælirinn ÖHM-Andri og rannsóknir

Fyrir allmörgum árum var byrjað að þróa öndunarhreyfingamæli á Landspítala-háskólasjúkrahúsi sem kallað er ÖHM-Andri eða á ensku RMMI (Respiratory Movement Measuring Instrument). Í þessari grein verður fjallað um uppbyggingu tækisins, hvað það mælir, um notagildi þess og rannsóknir þar sem tækið hefur verið notað. Þróunarsagan verður einnig lítillega rakin en frekari upplýsingar má finna í afmælisriti FÍSP eða grein í tímaritinu Lifandi Vísindi 2. tölublaði 2002.

ÖHM-Andri

Öndunarhreyfingamælirinn er gerður úr 6 leyserskynjurum, tengiboxi og tölvu með sérhönnuðu forriti. Tengiboxið tekur á móti boðum frá skynjunum, umbreytir þeim og sendir í tölvu með sérhönnuðu forriti (Mynd 1). Skynjararnir eru á tveim samsíða 50 sm löngum örmum, 3 á hvorum. Armarnir og skynjararnir eru færangleg til að aðlaga stöðu skynjaranna að lengd og breidd brjóstakassans. Skynjararnir eru staðsettir í 10 sm fjarlægð, hornrétt á 3. og 9. rif ásamt kvið, hliðlægt við nafla (Mynd 2). Armarnir geta verið í lóðréttri eða láréttri stöðu og í hvaða halla sem er þar á milli. Það er því unnt að mæla einstaklinginn í standandi, sitjandi og liggjandi stöðu og með hvaða bolhalla sem er. Skynjararnir nema mestu og minnstu fjarlægð frá einstaklingnum



MARÍA RAGNARSDÓTTIR,
RANNSÓKNA-
SJÚKRABJÁLFA-
RÍ LSH HRINGBRAUT



ELLA KOLBRÚN
KRISTINSDÓTTIR,
DÓSENT
HÁSKÓLA ÍSLANDS

sem mæla á og mismunurinn á milli þessara fjarlægða er ferill öndunarhreyfinga í fram-aftur stefnu (anterior- poster-



MYND 1. ÖNDUNARHREYFINGAMÆLIRINN ÖHM-ANDRI, 2. FRUMGERÐ, ÚTHLÓÐSSKYNJARAR.

ior diameter) á hverjum stað. Mældar eru öndunarhreyfingar frá 30 sekúndum allt upp í 4 mínútur. Forritið reiknar út niðurstöður samtímis og birtir bæði í línuriti og sem meðaltöl. Athugasemdir er hægt að skrá með mælingunum og birtast þær nýjstu efst í skránni þegar næsta mæling á sama einstaklingi fer fram.

Notagildi tækisins

Notagildi tækisins felst í því að unnt er að mæla hreyfingar brjóstakassa og kviðar samtímis í ákveðinn tíma. Þannig er hægt að fá upplýsingar um magn hreyfinga (feril), samhverfu og hvar mesta hreyfing verður (form) þ.e. í efri eða neðri hluta brjóstakassa eða kvið. Einnig fást upplýsingar um takt og tíðni öndunarhreyfinga. Slíkar mælingar í upphafi meðferðar nýtast til að greina frávik frá eðlilegri starfsemi sem ásamt öðrum greiningaraðferðum gerir sjúkrabjálfarann kleift að setja fram tilgátu um orsakir fráviksins og meðferðaráætlun. Upphafsmælingin er síðan grunnurinn sem miðað er við í lok meðferðar eða við áfangamat. Ef áfangamatið gefur ekki ásættanlega niðurstöðu þarf að endurskoða orsakatilgátuna og ef til vill breyta meðferðinni.

En hvenær eru mælingar með ÖHM-Andra gagnlegar? Einfaldasta og fljótlegasta svarið er alltaf þegar einstaklingur er með vandamál tengd lungum eða brjóst-



MYND 2. UPPSETNING ÖHM-ANDRA OG STAÐSETNING MÆLIPUNKA FYRIR MÆLINGU Í LIGGJANDI STÖÐU.

kassa. Eftirfarandi upptalning gefur smá innsýn í fjölbreytileikann. Lungnasjúkdómar þar sem öndunarform, öndunartaktur og öndunartíðni eru oft óeðlileg og lungnarúmtak skert. Starfsemi þindarinnar getur verið skert hjá sjúklingum eftir hjartaskurðaðgerð, vegna notkunarleysis eftir langvarandi veru í öndunarvél, hjá sjúklingum með Parkinson sjúkdóm, MS sjúkdóm og hjartabilun. Skertar öndunarhreyfingar eru algengar hjá sjúklingum með hryggikt, hryggskekku lungnasjúkdóma, Parkinson sjúkdóm og MS. Á þessari upptalningu er ljóst að flestar sérgreinar læknisfræðinnar koma við sögu.

Mælingar á munstri öndunarhreyfinga nýtast þannig vísindamönnum í heilbrigðisstétum til rannsókna á sjúkdómum og meðferðum við þeim og til rannsókna á áhrifum lyfja. Þá má nota tækið til að fylgjast með framgangi sjúkdóma til dæmis hryggiktar sem nú er gert með málbandi með þeim takmörkunum sem því fylgja.

ÖHM-Andra er unnt að nota jafnt á endurhæfingastofnunum, sjúkraþjálfarastofum, sjúkradeildum, gjörgæslu og skurðstofu. Mæling á hvíldaröndun og djúpri öndun tekur innan við 10 mínútur með uppsetningu, ef sjúklingurinn getur sjálfur farið í upphafsstöðuna.

Þróun og rannsóknir með ÖHM-Andra eða RMMI

Fyrsta frumgerð tækisins sýndi ekki nægilegan áreiðanleika í endurteknum mælingum (sjá ramma 1) sem leiddi til þess að ný frumgerð var smíðuð með úthljóðsskynjurum. Sú frumgerð reyndist áreiðanleg en mælingar á fjölfötluðum einstaklingum leiddu í ljós að mælitíðnin var ekki nægilega mikil til að ráða við svo afbrigðilega öndun og var því ráðist í að finna mælitækni sem uppfyllti þau skilyrði að geta mælt eðlilega öndun og allar tegundir afbrigðilegrar öndunar. Þriðja frumgerð tækisins notar leyser-skynjara sem uppfyllir þessi skilyrði.

Auk tæknilegra prófana og áreiðna-leikamælinga hafa þegar verið gerðar nokkrar klínískar rannsóknir, til dæmis á sjúklingum sem fara í hjartaskurðaðgerðir, sjúklingum með hryggikt og Parkinson sjúklingum og fleiri eru í burðarliðunum (sjá ramma 2).

Erlendir samstarfsaðilar

Sprotafyrirtækið ReMo ehf var stofnað til að þróa tækið. Stjórn þess hefur gert samstarfssamning við Lawrence P. Cahalin, dósent í sjúkraþjálfun við

Northeastern University, Boston og dr. Yoshimi Matsuo, prófessor í sjúkraþjálfun við Kobegakuin háskóla í Japan. Þeir hafa hvor um sig eitt eintak af ÖHM-Andra að láni í eitt ár gegn því meðal annars að birta vísindagrein þar sem tækið er notað til mælinga og gefa álit á notagildi tækisins.

Haustið 2003 fór María Ragnarsdóttir til Boston til að kenna á tækið og jafnframt framkvæma rannsókn í samstarfi við Lawrence P. Cahalin. Rannsóknin fól í sér samanburð á mælingum öndunarhreyfinga með ÖHM-Andra, RespiTrace og málbandi. Aðrar rannsóknir sem fara fram í Boston eru: Öndunarhreyfingar sjúklinga með astma og áhrif meðferðar með „breathing assist technique.“ En það er meðferðarform sem á uppruna sinn í Kanada og Japanir nota mikið.

Haustið 2004 kom Yoshimi Matsuo doktor í sjúkraþjálfun hingað til að læra að nota tækið og gerðu María og hann jafnframt rannsókn á öndunarhreyfingum, öndunarvöðvastyrk og lungnarúmmáli sjúklinga með Parkinson sjúkdóm. Dr. Matsuo mun gera samskonar rannsókn á japönskum Parkinsonsjúklingum.

Verkefni til BS prófs frá Sjúkraþjálfunarskor Læknadeildar Háskóla Íslands

1. Mælingar á öndunarhreyfingum með ÖHM öndunarhreyfingamæli.
Höfundar: Áslaug Helga Aðalsteinsdóttir og Herdís Þórisdóttir. Maí 1997.
2. Aldurstengdur og kynjatengdur munur á öndunarhreyfingum.
Höfundar: Ragnheiður Kristjánsdóttir og Valur Guðjón Valsson. Maí 2000.
3. Áhrif líkamsstöðu á öndunarhreyfingar. Höfundur: Vignir Bjarnason. Maí 2001.

Verkefni til MS prófs í heilbrigðisvísindum við Læknadeild Háskóla Íslands.

1. Öndunarhreyfingar hjartaskurðsjúklinga 3 og 12 mánuðum eftir bringubeinsskurð.
Höfundur: Ásdís Kristjánsdóttir, sjúkraþjálfari. Maí 2002. Leiðbeinandi: María Ragnarsdóttir. Umsjónarkennari Bjarni Torfason, yfirlæknir og dósent.
2. Mynstur öndunarhreyfinga hjá sjúklingum með nýgreint heilablóðfall.
Verkefni G. Þóru Andrésdóttur til meistaraþrófs í heilbrigðisvísindum við Læknadeild H.Í. Leiðbeinandi María Ragnarsdóttir, aðrir í námsnefnd dr. Elías Ólafsson prófessor og dr. Haukur Hjaltason, sérfræðingur. Í vinnslu.

Vísindagreinar með ÖHM-Andra, birtar í erlendum tímaritum.

1. María Ragnarsdóttir, Ásdís Kristjánsdóttir, Ingveldur Ingvarsdóttir, dr. Pétur Hannesson og Bjarni Torfason. Short Term Changes in Pulmonary Function and Respiratory Movements After Cardiac Surgery Via Median Sternotomy. *Scand Cardiovasc J* 2004; 38 (1): 46–52.
2. Ásdís Kristjánsdóttir, María Ragnarsdóttir, Pétur Hannesson, Hans Jacob Beck og Bjarni Torfason. Respiratory movements are altered three months and one year following cardiac surgery. *Scand Cardiovasc J* 2004; 38 (2): 98–103.
3. Ásdís Kristjánsdóttir, María Ragnarsdóttir, Pétur Hannesson, Hans Jacob Beck og Bjarni Torfason. Chest wall motion and pulmonary function are more diminished following cardiac surgery when the internal mammary artery retractor is used. *Scand Cardiovasc J* 2005; 38 (1): 1–6.
4. María Ragnarsdóttir og Ella Kolbrún Kristinsdóttir. Breathing movements and breathing patterns among healthy men and women 20–69 years of age. Í prentun (Respiration).

Rannsóknir í vinnslu.

1. Ný stafræn mæling á brjóstkasapani sjúklinga með hryggikt. Í samstarfi við dr. Björn Guðbjörnsson, Árna Jón Geirsson, sérfræðing í gigtarlækningum og Ellu K. Kolbrúnu Kristinsdóttur, dósent við H.Í.
2. Munstur öndunarhreyfinga, öndunarvöðvastyrkur og lungnarýmd sjúklinga með Parkinson sjúkdóm. Í samstarfi við dr. Yoshimi Matsuo frá Osaka, Japan og Ellu K. Kristinsdóttur, dósent.
3. Áhrif styrktar- og þolþjálfunar öndunarvöðva á lungnastarfsemi fyrir og eftir hjáveituskurðaðgerð. Í samstarfi við Ásdísi Kristjánsdóttur, sjúkraþjálfara MS og Bjarna Torfason, dósent og yfirlækni.

Rannsóknir og klínísk sjúkraþjálfun

Stundum hafa heyrst efasemdarraddir um gildi rannsókna fyrir klíníska meðferð, en þessir tveir þættir geta verið nátengdir. Þannig eiga nær allar þær rannsóknir sem gerðar hafa verið með ÖHM-Andra rætur sínar að rekja til klínískrar reynslu sjúkraþjálfara.

Ásdís Kristjánsdóttir og Ingveldur Ingvarsdóttir höfðu veitt því athygli að léleg öndunarstarfsemi væri oft meira hamlandi í endurhæfingu hjartaskurðsjúklinga en hjartastarfsemin. Auk þess hafði María Ragnarsdóttir þá tilgátu að sjálf aðgerðartæknin gæti skaðað hreyfikerfi öndunarfaranna og þar með skert

RAMMI 2. VÍSINDARANNSÓKNIR MEÐ ÖHM-ANDRA.

öndunarhreyfingar eftir aðgerð. Einnig að skerðingin verði meiri vinstra megin í þeim tilvikum sem a. thoracica interna (oftast kölluð arteria mammaria sinister) er notuð sem hjáveita. Til að kanna þessar tilgátur voru gerðar rannsóknir í samvinnu við lækna Bjarna Torfason, dósent og yfirlækni á hjartaskurðeild LSH og dr. Pétur Hannesson, yfirlækni á myndgreiningadeild.

Tilgáturnar reyndust réttar og hafa haft í för með sér breytingar á eftirmeðferð sjúklinganna. Þegar ljóst var að skurðtæknin veldur umtalsverðum skaða á hreyfikerfi öndunarfaranna vaknaði sú spurning hvort koma mætti í veg fyrir skaðann. Nú er verið að kanna hvort

breyting á skurðtækninni geti leitt til minni áverka á hreyfikerfi öndunarfaranna og hvort öndunarvöðvaþjálfun á biðtíma eftir hjartaskurðaðgerð leiði til minni skerðingar á starfsemi öndunarfaranna eftir aðgerð.

Sjúkraþjálfararnir Guðný Jónsdóttir og Atli Ágústsson fengu ÖHM-Andra lánaðan til að kanna þá tilgátu að bolspelkan sem fjölfatlaðir einstaklingar nota hindri öndunarhreyfingar þeirra. Rannsóknin leiddi í ljós að tilgátan var rétt. Í framhaldi hennar er ný bolspelka í þróun í samstarfi við Stoð ehf.

Verkefni Þóru Andrésdóttur sjúkraþjálfara til meistaraþrófs í heilbrigðisvísindum er einnig til komið vegna klínískrar reynslu. Hún hafði veitt því athygli að sjúklingar með vinstri helftarlömum fá öndunarörðugleika sem ekki eru til staðar hjá sjúklingum með hægri helftarlömum.

Lokaorð

Kröfur um hlutlægar upplýsingar um árangur meðferðar eru sífellt að aukast og mikilvægt fyrir sjúkraþjálfara að bregðast jákvætt við þeim. Í tengslum við mat á lungnastarfsami hefur blásturspróf (spirometry) tíðkast lengi. „Hvers vegna eigum við þá að læra á nýtt mælitæki?“ Blástursprófin segja okkur heilmikið um ástand lungnanna, en ekkert um öndunarhreyfingar.

Hér hefur verið rætt um ÖHM-Andra og rannsóknir tengdar honum sem dæmi um rannsóknir sem byggðar eru á klínískri reynslu sjúkraþjálfara. En allar slíkar rannsóknir eru mjög gagnlegar fyrir þróun fagsins. Þær geta leitt til bættrar greiningar og meðferðar til hagsbóta fyrir skjólstæðinga okkar eins og dæmin sanna.