



Stigun bráðveikra

Mat á versnandi ástandi sjúklinga

**Abigail Jean Róbertsdóttir
Helga Jónsdóttir**

Ritgerð til BS prófs (12 einingar)



HÁSKÓLI ÍSLANDS
HEILBRIGÐISVÍSINDASVIÐ

HJÚKRUNARFRÆÐIDEILD

Stigun bráðveikra
Mat á versnandi ástandi sjúklinga

Abigail Jean Róbertsdóttir
Helga Jónsdóttir

Ritgerð til BS prófs í hjúkrunarfræði
Leiðbeinandi: Þorsteinn Jónsson

Hjúkrunarfræðideild
Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands
Júní 2015

Early warning scores
Recognising signs of acute deterioration in adult patients

Abigail Jean Róbertsdóttir
Helga Jónsdóttir

Thesis for the degree of Bachelor of Science
Supervisor: Þorsteinn Jónsson

Faculty of Nursing
School of Health Sciences
June 2015

Ritgerð þessi er til BS prófs í hjúkrunarfræði og er óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi rétthafa.

© Abigail Jean Róbertsdóttir og Helga Jónsdóttir 2015

Prentun: Háskólaprent

Reykjavík, Ísland 2015

Ágrip

Bakgrunnur: Hægt er að draga úr tíðni alvarlegra atvika eins og óvæntra gjörgæsluinnlagna, hjartastopps og skyndidauða með kerfisbundnu mati og skjótum viðbrögðum við versnandi ástandi bráðveikra sjúklinga. Þegar versnandi ástand er greint með matskvarða er hægt að grípa fyrr inn í og veita viðeigandi meðferð. Gott eftirlit með ástandi og líðan sjúklinga, ásamt réttum mælingum lífsmarka skiptir máli til þess að draga úr líkum á að seinkun verði á meðferð bráðveikra sjúklinga.

Tilgangur: Gera fræðilega samantekt á mikilvægi lífsmarkamælinga og eftirliti með lífeðlisfræðilegum þáttum hjá bráðveikum sjúklingum, sem og gera samanburð á tveimur matskvörðum, SBS og NEWS, sem stuðst er við þegar ákvörðun er tekin um að kalla eftir frekari aðstoð við mat á bráðveikum sjúklingum á legudeildum.

Niðurstöður: Mikilvægt er að framkvæma lífsmarkamælingar með viðurkenndum aðferðum til þess að mælingarnar séu áreiðanlegar. Fræðilega yfirlitið varpar ljósi á réttar aðferðir og sýnir fram á mikilvægi lífsmarkamælinga. Einn af kostum við SBS matskvarðann er að kvarðinn tekur tillit til hugboðs starfsfólks. Ennfremur er komin góð reynsla á notkun hans og almennt nokkuð vitað um takmarkanir hans. Fram hefur komið að við notkun SBS er hægt að greina versnun á ástandi sjúklinga í 80% tilvika hátt í 24 klukkustundum fyrir alvarleg atvik. Nýlegar rannsóknir benda til þess að NEWS gæti verið næmari kvarði til að meta versnun sjúklinga heldur en SBS. Matskvarðarnir SBS og NEWS hafa bæði kosti og galla. Fyrir báða matskvarðana gildir að þeir bæta lífsmarkaskráningu og auka líkurnar á skjótum viðbrögðum við versnandi ástandi sjúklinga. Gallar beggja matskvarðanna eru að áreiðanleiki og réttmæti þeirra hefur ekki verið staðfestur hjá ákveðnum sjúklingahópum.

Umræða og ályktun: Mikilvægt er að heilbrigðisstarfsfólk meti sjúklinga á skipulagðan hátt. Nákvæm mæling lífsmarka og viðeigandi notkun matskvarða getur skipt sköpum fyrir rétt viðbrögð starfsfólks og útkomu sjúklinga. Þörf er á frekari rannsóknum á áreiðanleika og réttmæti SBS og NEWS matskvarðanna.

Lykilorð: SBS, NEWS, lífsmörk, hnignun, eftirlit

Abstract

Background: Adverse events such as unplanned admissions to an intensive care unit, cardiac arrest and unexpected deaths can be reduced by structured clinical assessment and timely interventions of acute deteriorating patients. Usage of early warning scores for the clinical assessment of deteriorating patients can result in a timely competent clinical response. Close monitoring of a patients' condition together with accurate vital sign measurements is imperative to reduce the likelihood of delayed clinical intervention of acute deteriorating patients.

Purpose: To investigate the importance of vital sign measurements and monitoring of physiological aspects of acute patients. To compare and contrast two early warning assessment scales, MEWS and NEWS, as a tool used to assist clinical decision making and activation of a rapid response system for acute deteriorating patients on general wards.

Results: This theoretical thesis highlights the importance of accurate vital sign measurements of patients using recognised structured methods to ensure reliable and trustworthy results. An advantage of the MEWS assessment tool, as opposed to NEWS, is the inclusion of the health care professionals intuitive assessment of the patient. The usage of MEWS in current practice has been well documented in the literature, including its limitations. Evidence suggests that useage of MEWS assessment tool could predict approximately 80% of patients at risk of adverse events 24 hours before the event occurred. However, recent studies suggest that NEWS may be an even more sensitive early warning assessment scale in detecting deteriorating acute patients than MEWS. There are advantages and disadvantages to both MEWS and NEWS assessment scales. An advantage common to both is their usage improves vital sign measurement and documentation and increases early detection and timely interventions of deteriorating patients. A disadvantage of both assessment tools is their reliability and validity has not been adequately researched for specific patient groups.

Discussion and conclusion: It is important that health care professionals assess patients in a structured and organised manner. Accurate vital sign measurements and correct usage of assessment tools can benefit health care professionals in early detection of acute deteriorating patients and initiation of timely interventions to ensure positive patient outcomes. Further research is needed to determine the reliability and validity of these two assessment scales.

Keywords: MEWS, NEWS, vital signs, deterioration, monitoring

Þakkir

Við viljum byrja á því að þakka leiðbeinanda okkar, Þorsteini Jónssyni, fyrir góða leiðsögn og uppbyggilega gagnrýni við gerð þessa verkefnis. Einnig viljum við þakka samstarfsfólki okkar á 14EG, A4 og R2 fyrir ómældan stuðning, leiðsögn og námstækifæri í gegnum námið okkar. Jónína Hafliðadóttir fær sérstakar þakkir fyrir lestur og yfirferð verkefnisins.

Abigail vill þakka fjölskyldu sinni og vinum fyrir dýrmætan stuðning og hvatningu síðastliðin fjögur ár. Sérstakar þakkir fær móðir hennar, Esther Christina, fyrir ómetanlega aðstoð, leiðsögn, hvatningu og fyrir að lesa verkefnið margoft yfir.

Helga vill þakka móður sinni, systkinum sínum og vinum fyrir ómetanlega hjálp, stuðning og hvatningu síðastliðin fjögur ár. Sérstakar þakkir fær móðir hennar, Þórunn María, fyrir alla þá aðstoð, væntumþykju og trú sem hún hefur sýnt á þessum fjórum árum.

Að lokum viljum við þakka bekkjarsystur okkar fyrir yndislega tíma í gegnum námið og þau vináttubönd sem hafa myndast.

Efnisyfirlit

Ágrip.....	4
Abstract.....	5
Þakkir.....	6
Efnisyfirlit.....	7
Myndaskrá.....	8
Töfluskrá.....	8
1 Inngangur.....	9
2 Aðferðir.....	10
2.1 Markmið og tilgangur.....	10
2.2 Rannsóknarspurningar.....	10
2.3 Aðferðafræði.....	10
3 Fræðilegt yfirlit.....	13
3.1 Lífsmörk.....	13
3.1.1 Öndunartíðni.....	13
3.1.2 Hjartsláttartíðni.....	14
3.1.3 Líkamshiti.....	15
3.1.4 Blóðþrýstingur.....	15
3.1.5 Meðalslagæðaprýstingur (MAP).....	16
3.1.6 Þvagútskilnaður.....	17
3.1.7 Meðvitundarástand.....	17
3.1.8 Súrefnismettun.....	18
3.1.9 Verkir.....	19
3.2 Matskvarðar.....	20
3.2.1 Ávinningur af notkun matskvarða.....	21
3.2.2 APACHE.....	22
3.3 Stigun bráðveikra sjúklinga (SBS).....	24
3.3.1 Árangur af notkun SBS.....	24
3.3.2 SBS og skráning.....	25
3.4 NEWS.....	26
3.4.1 Notkun á NEWS.....	27
3.4.2 Samanburður á SBS og NEWS.....	28
3.4.3 NEWS borinn saman við aðra matskvarða.....	29
4 Umræður.....	31
4.1 Kostir og gallar SBS og NEWS á klínískum vettvangi.....	31
4.2 Styrkleikar og veikleikar.....	35
5 Ályktanir.....	37
Heimildaskrá.....	38
6 Fylgiskjöl.....	44

Myndaskrá

Mynd 1. Stigun bráðveikra sjúklinga	24
Mynd 2. NEWS (National Early Warning Score)	28
Mynd 3. Samanburður á SBS og NEWS.....	32

Töfluskrá

Tafla 1. Heildarfjöldi niðurstaðna fyrir hvert leitarorð eftir gagnabönkum	11
--	----

1 Inngangur

Tímabær uppgötvun versnandi einkenna og viðeigandi viðbrögð geta haft áhrif á afdrif bráðveikra sjúklinga (Hammond o.fl., 2013; Subbe o.fl., 2001). Með því að greina snemma versnandi einkenni sjúklinga og veita rétt viðbrögð er hægt að draga úr tíðni alvarlegra atvika á sjúkrahúsum (Ludikhuize o.fl., 2014; Smith o.fl. 2013). Notkun matskvarða er gagnleg til að meta versnandi ástand bráðveikra og bætir útkomu sjúklinga (Ludikhuize o.fl., 2014; Subbe o.fl., 2001). Matskvarðar eiga það sameiginlegt að við kerfisbundna notkun á sjúkrahúsi verður lífsmarkaskráning nákvæmari þar sem lífeðlisfræðileg gildi eins og öndunartíðni, hjartsláttartíðni, líkamshiti, blóðþrýstingur og meðvitundarástand eru skráð oftar (Ludikhuize, o.fl., 2014; Hammond o.fl., 2013).

Stigun bráðveikra sjúklinga (SBS) er matskvarði sem var innleiddur á Landspítala Háskólasjúkrahús árið 2007 (Baldursdóttir og Jónsson, 2008). SBS gefur sjúklingum stig miðað við frávík í lífsmarkamælingum og sé útkoma yfir ákveðnum viðmiðunarmörkum er kallað á gjörgæsluálitategymi (GÁT) sem aðstoðar heilbrigðisstarfsfólk á legudeildum við að veita bráðveikum sjúklingum viðeigandi meðferð. Niðurstöður margra rannsókna hafa sýnt að tíðni alvarlegra atvika eins og óvænt gjörgæsluinnlögn, hjartastopp og skyndidauði minnkar þegar SBS matskvarðinn er notaður (Ludikhuize o.fl., 2014; Ludikhuize, Smorenburg, de Rooij og de Jonge, 2012). Árið 2012 kom út nýr matskvarði í Bretlandi sem heitir NEWS (e. *National Early Warning Score*). NEWS kvarðanum hefur verið lýst í fræðunum sem mjög lofandi matstæki og er m.a. mælt með notkun hans af Royal College of Physicians í Bretlandi (2012). Þess vegna er nauðsynlegt að endurmeta notkun SBS á Íslandi og bera saman við NEWS kvarðann til þess að athuga hvort NEWS muni reynast betra og hagstæðara mælitæki til notkunar á Íslandi heldur en SBS. Fáar rannsóknir hafa borið saman þessa tvo matskvarða og engin rannsókn hefur verið gerð með því markmiði að endurskoða notkun matskvarða á Íslandi. Því mun þessi yfirlitsritgerð (e. *scoping review*) fjalla um notkun SBS og NEWS þar sem kostir og gallar verða bornir saman, einkum með það fyrir augum að athuga hvort það væri þörf á að gera breytingar á mati bráðveikra sjúklinga á Landspítala.

Þessi yfirlitsritgerð er tvískipt þar sem fyrri hlutinn er fræðileg umfjöllun um lífsmörk, þar sem fjallað verður meðal annars um mikilvægi þess að mæla lífsmörk á nákvæman hátt. Seinni hlutinn fjallar um matskvarðanna SBS og NEWS.

Leitast verður eftir að svara eftirfarandi rannsóknarspurningum:

1. Hvernig ætti að mæla lífsmörk hjá bráðveikum sjúklingum á almennum skurð- og lyflækningadeildum?
2. Hvaða þekking er nauðsynleg á lífsmörkum bráðveikra sjúklinga svo hægt sé að nota matskvarða á réttan hátt?
3. Hverjir eru kostir og gallar matskvarðanna SBS og NEWS til að meta versnandi ástand bráðveikra sjúklinga?
4. Hvenær er þörf á að kalla til sérhæfða aðstoð fyrir bráðveika sjúklinga?

2 Aðferðir

Hér verður fjallað um aðferðafræði verkefnisins þar sem sagt verður frá markmiði og tilgangi, sniðinu sem var valið og hvernig heimildaleit, úrvinnsla gagna og greining niðurstaðna fór fram.

2.1 Markmið og tilgangur

Markmið verkefnisins er að athuga nýjustu rannsóknarniðurstöður sem fjalla um lífsmörk og matskvarða til að auka skilning um hvernig hægt er að meta bráðveika sjúklinga á skipulagðan, heildrænan og öruggan hátt.

Tilgangur verkefnisins er því tvíþættur:

- Fræðileg umfjöllun um lífsmörk þar sem áhersla er lögð á hver eðlileg lífsmörk eru og hvernig á að mæla þessa þætti til að fá nákvæmar niðurstöður.
- Að bera saman matskvarðana SBS og NEWS og hvernig hægt er að nota þá til að meta bráðveika sjúklinga á Íslandi. Ljósi verður einnig varpað á kosti þeirra og galla og hvernig heilbrigðisstarfsfólk getur notfært sér þessa kvarða til að bæta öryggi og útkomu sjúklinga.

2.2 Rannsóknarspurningar

Rannsóknarspurningarnar voru settar fram samkvæmt PICO(T) viðmiðum. Hver rannsóknarspurning lýsir því hóp þátttakenda (*e. population*), fyrirbæri sem áhugi er á að kanna (*e. intervention or issue of interest*), samhengi (*e. comparison*) og útkomu (*e. outcome*) (Polit og Beck, 2008).

2.3 Aðferðafræði

Í verkefninu var ákveðið að framkvæma yfirlit um rannsóknarniðurstöður sem fjalla um lífsmörk og notkun matskvarða á klínískum vettvangi. Yfirlitsritgerðir (*e. Scoping review*) koma auga á hversu víðtæk þekking er til staðar um tiltekið efni með því að samþætta þekkingu sem er til staðar (Arksey og O'Malley, 2005). Við leit á rannsóknum var stuðst við leitarorð í rannsóknarspurningum samkvæmt PICO(T). Hins vegar þar sem efnið sem verið var að rannsaka var mjög vítt þurfti einnig að styðjast við önnur leitarorð til þess að leitarniðurstöður yrðu nákvæmari.

Heimildaleit og gagnasöfn: Heimildaleit fór fram á tímabilinu september 2014 til maí 2015. Gagnasöfn sem leitað var í voru: PubMed, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) og Scopus.

Tungumál og dagsetning útgáfu: Leitast var eftir að nota heimildir um matskvarða sem birtar voru á tímabilinu 2005 - 2015 en þó var stuðst við nokkrar eldri lykilheimildir. Við leit á heimildum um lífsmörk voru ekki settar neinar takmarkanir um útgáfudag þar sem nýlegar rannsóknir voru af skornum skammti. Leitarorð voru á ensku en nokkrar íslenskar rannsóknir voru einnig notaðar við gerð ritgerðarinnar.

Helstu leitarorð: Helstu leitarorð voru 20 talsins, sjá töflu 1.

Takmarkanir: Leit einskorðaðist við greinar sem fjölluðu um lífsmörk fullorðinna og notkun matskvarða á almennum legudeildum fyrir fullorðna sjúklinga. Eingöngu rannsóknir frá Englandi, Ástralíu,

Finlandi, Hollandi, Bandaríkjunum, Noregi og Íslandi stóðust inntökuskilyrði og voru valdar í yfirlitsritgerðina.

Úrvinnsla: Rannsóknagreinar voru geymdar í heimildaforritinu EndNote. Heimildagreining var gerð fyrir úrvinnslu rannsókna fyrir matskvarða til þess að auðvelda yfirsýn á samanburði rannsókna.

Tafla 1. Heildarfjöldi niðurstaðna fyrir hvert leitarorð eftir gagnasöfn

Leitarorð	Gagnasöfn		
	Cinahl	Pubmed	Scopus
Lífsmörk og eftirlit (<i>e. vital signs and monitoring</i>)	121	3201	2640
Hiti og eftirlit (<i>e. body temperature and monitoring</i>)	86	68	13.178
Hjartsláttartíðni og eftirlit (<i>e. heart rate and monitoring</i>)	344	633	36.719
Blóðþrýstingur og eftirlit (<i>e. blood pressure and monitoring</i>)	523	1128	55.271
Meðalslagæðaprýstingur og eftirlit (<i>e. mean arterial pressure and monitoring</i>)	20	293	9280
Öndunartíðni og eftirlit (<i>e. respiratory rate and monitoring</i>)	32	125	7241
Súrefnismettun og eftirlit (<i>e. oxygen saturation and monitoring</i>)	93	170	7787
Verkjamat (<i>e. pain assessment</i>)	292	4761	9628
Verkjameðferð (<i>e. pain management</i>)	1235	1727	8037
Meðvitundarástand og eftirlit (<i>e. level of consciousness and monitoring</i>)	11	19	1265
Þvagútskilnaður og eftirlit (<i>e. urine output and monitoring</i>)	8	15	741

Glasgow Coma kvarði (e. <i>Glasgow Coma Scale</i>)	887	224	17.702
SBS og hnignun (e. <i>MEWS and deterioration</i>)	2	10	42
SBS og GÁT (e. <i>MEWS and Rapid response systems</i>)	0	2	17
SBS og lífsmörk (e. <i>MEWS and vital signs</i>)	2	18	38
(e. <i>APACHE scoring system</i>)	409	92	1327
NEWS og hnignun (e. <i>NEWS and deterioration</i>)	0	19	18
NEWS og lífsmörk (e. <i>NEWS and vital signs</i>)	0	16	20
NEWS og GÁT (e. <i>NEWS and rapid response system</i>)	0	2	7
NEWS	0	54	75

3 Fræðilegt yfirlit

3.1 Lífsmörk

Mæling lífsmarka gefur til kynna mælingu lífs eða mikilvægrar lífeðlislegrar starfsemi líkamans. Orðið lífsmörk vísar til mælingu á líkamshita, öndunartíðni, hjartsláttartíðni og blóðþrýstingi (The Joanna Briggs Institute, 1999). Eitt af helstu hlutverkum heilbrigðisstarfsfólks er að sinna eftirliti með líðan og ástandi sjúklinga. Eftirlitið felur í sér að fylgjast með sjúklingum með tilliti til breytinga á ástandi og að taka eftir versnun (Rogers, Dean, Hwang og Scott, 2008).

Breytingar á lífsmörkum sem forspárgildi fyrir hnignandi líkamlegu ástandi sjúklinga hefur verið rannsakað mikið á undanförunum árum og áratugum og hefur verið leitast við að sýna fram á niðurstöður um hvenær og hversu oft ætti að mæla lífsmörk. Vandamál sem tengjast nákvæmni í lífsmarkamælingum má rekja til þess að heilbrigðisstarfsfólk fylgir leiðbeiningum um réttar aðferðir við mælingar ekki nægilega vel (Lockwood, Conroy-Hiller og Page, 2004). Að treysta eingöngu á mælitæki þegar kemur að eftirliti með sjúklingum getur verið skaðlegt í meðferð þeirra þar sem aðrir augljósir þættir gætu yfirsést (Wheatley, 2006). Auk þessa getur traust á mælitæki einnig orðið til þess að hjúkrunarfræðingar eyði minni tíma hjá sjúklingum og hætta er á að þeir taki ekki eftir öðrum klínískum þáttum sem eru mikilvægir (Elliott og Coventry, 2012). Sem dæmi má nefna mat á öndunartíðni, en mat á öndunartíðni er talið vera það lífsmark sem heilbrigðisstarfsfólk sinnir sem minnst (McBride og fleiri, 2005) Niðurstöður rannsóknar Smith og féлага (2008) sýndi fram á að árið 2002 mældi heilbrigðisstarfsfólk ekki öndunartíðni í 74% tilvika.

Í þessum kafla verður farið yfir lífsmörk, mikilvægi mælinga þeirra og aðra lífeðlisfræðilega þætti sem verða fyrir breytingum þegar versnun verður á ástandi bráðveikra sjúklinga. Þessir þættir eru meðvitundarástand, meðalslagæðaprýstingur (e. *Mean arterial pressure*), súrefnismettun, þvagútskilnaður og verkir.

3.1.1 Öndunartíðni

Öndunartíðni er mikilvægur þáttur í grunneftirliti og nákvæm mæling á henni er veigamikill þáttur í líkamsmati sjúklinga og ein besta vísbending fyrir alvarlegum veikindum (Jevon, 2010; S. Smith o.fl., 2008). Eðlileg öndunartíðni fullorðinna er á bilinu 12 – 20 andardrættir á mínútu (Kennedy, 2007). Í ljós hefur komið að sjúklingar sem anda einungis þremur til fimm sinnum oftár á mínútu en vanalega sýna snemmkomin og mikilvæg einkenni fyrir andnað og eru líklegri til að verða fyrir súrefnisskort (Field, 2006).

Rannsóknir hafa sýnt fram á það að eftirlit með öndunartíðni er sá þáttur sem heilbrigðisstarfsfólk sinnir sem minnst (McBride, Knight, Piper og Smith, 2005). Í rannsókn Þorsteins og féлага (2009) var öndunartíðni einungis skráð í 14% tilvika á legudeildum Landspítala fyrir óvænta innlögn á gjörgæslu. Í rannsókn McBride og féлага (2005) kom fram að rafrænar mælingar væru ein skýring þess að skortur væri á mælingum öndunartíðni. Hægt var að fylgjast með hjartsláttartíðni, blóðþrýsting, súrefnismettun og líkamshita með rafrænum hætti en ekki öndun. Rannsóknin sýndi að með innleiðingu á nýju eyðublaði við lífsmarkamælingar og Stigun bráðveikra sjúklinga (SBS), jókust skráning á öndunartíðni umtalsvert eða mest um rúmlega 70%.

Heilbrigðisstarfsfólk ætti að hafa ýmsa þætti í huga við mat á öndun, eins og almennt útlit sjúklings, líkamsstöðu, húðlit, hreyfingu brjóstkassa og áreynslu við öndun (Kennedy, 2007). Mikilvægt er að mæla öndunartíðni í heila mínútu ásamt því að meta öndunarmynstur (Moore, 2007). Tíðni öndunar er hægt að flokka í eðlilega öndun (*e. eupnoea*) sem er á bilinu 12-20 andardrættir, hraða öndun (*e. tachypnoea*) sem er hraðari en 20 andardrættir á mínútu, hæga öndun (*e. bradypnoea*) sem er hægari en 12 andardrættir á mínútu eða grunna öndun (*e. hypopnoea*) en hún er talinn vera hluti af því að eldast (Moore, 2007). Öndun er eðlileg þegar útöndun er aðeins lengri en innöndun og stutt hlé er á milli andardráttá. Hreyfing brjóstkassa ætti að vera jöfn og samhverf (Ahern og Philpot, 2002). Að hlusta eftir öndun getur verið mikilvægt hvort sem það er gert með eða án hlustunarpípu og ætti að vera hluti af mati á öndunartíðni (Moore, 2007).

3.1.2 Hjartsláttartíðni

Mæling hjartsláttartíðni er oft mæld gegnum útlími eða á hálsi og er það kallað að þreifa púls. Að þreifa púls er að þreifa taktfasta útpenslu á slagæð sem verður til af því að aukið magn blóðs þrýstist inn í æðarnar vegna samdráttar og slökunar hjartans (Piper, 2008). Samkvæmt Alþjóðaheilbrigðismálastofnunni (*e. World Health Organization/WHO*) er eðlileg hjartsláttartíðni á bilinu 50-100 slög á mínútu í hvíld hjá fullorðnum. Hjartsláttartíðni verður fyrir áhrifum margra þátta eins og aldurs, núverandi líkamlegs ástands (eins og sótthita), lyfja (eins og betablokkera) og vökvástands líkamans en einnig hafa bráðir og langvinnir sjúkdómar áhrif (Smith o.fl., 2008; Woodrow, 2005).

Þegar þreifað er fyrir púls þarf að meta fleiri þætti en hraða. Meta þarf styrk eða yfirgrip púlsins, hvort styrkur í útlægum púlsum sé sá sami fyrir báða útlími og hvort púlsinn sé reglulegur eða óreglulegur. Þessir þættir gefa heilbrigðisstarfsfólki betri innsýn í ástand sjúklunga og gefur þeim færi á að bregðast við (Elliott og Coventry, 2012). Heilbrigðisstarfsfólk verður að vera meðvitað um að púls er ekki alltaf ábending um samdráttarhæfni eða útfallsbrot hjartans. Má þar nefna ósæðarþröng þar sem þreifing á púls getur verið lítil þrátt fyrir mikinn samdrátt í hjartanu (Smith o.fl., 2008). Heilbrigðisstarfsfólk ætti að varast að treysta á púlsmælingar samkvæmt súrefnismettunarmælum því súrefnismettunarmælar geta sýnt falskar niðurstöður ef sjúklingum er til dæmis kalt eða eru með vökvapurð (Wheatley, 2006).

Mismunandi skoðanir eru á því hvort púls ætti að vera metinn í 15 sekúndur eða lengur. Talið er að þreifing á púls í 30 sekúndur eða styttri tíma geti valdið hugsanlegum vandamálum þar sem mögulega sé ekki hægt að greina óreglulegan púls á svo stuttum tíma. Þreifing á púls í svo stuttan tíma hefur leitt í ljós að starfsfólk er fjórum til sex sinnum líklegra til að gera mistök í útreikningum á púls (Minor, 2006). Til að mynda getur verið að sjúklingar með gáttatif séu með reglulegan púls ef hann er metinn í 30 sekúndur eða styttra. Að meta púlsinn í 60 sekúndur getur leitt til þess að frávik komi í ljós sem ekki hefðu mælst ef mat hefði staðið yfir í styttri tíma. Hins vegar eru rannsóknir sem hafa sýnt fram á að tengsl milli lengdar við mat á púls og nákvæmni séu ekki marktæk og því sé erfiðara að meta púls jafn nákvæmlega og almennt er talið (The Joanna Briggs Institute, 1999). Rannsóknarstöður hafa sýnt fram á að mat á púls í 60 sekúndur væri nákvæmasta leiðin til að meta púls, sérstaklega hjá sjúklingum með gáttatif (Sneed og Hollerbach, 1992). Hins vegar sýndu niðurstöður í rannsókn

Hollerbach og Sneed (1990) að það að meta púls í 30 sekúndur væri nákvæmast og að mat á púls í 15 sekúndur væri ónákvæmast (Hollerbach og Sneed, 1990).

3.1.3 Líkamshiti

Líkamshiti er jafnvægi milli hita sem líkaminn framleiðir og hita sem líkaminn missir. Ýmsir þættir geta haft áhrif á líkamshita eins og undirliggjandi lífeðlisfræði (t.d. sýklasóttarlost), útsetning húðar (t.d. á skurðarborðinu í aðgerðum) eða aldur. Aðrir hlutir geta ekki haft áhrif á líkamshita en geta haft áhrif á mælingar, eins og þegar sjúklingur drekkur heitan eða kaldan vökva áður en hiti er mældur gegnum munn (Elliott og Coventry, 2012). Sótthiti getur birst í þrenns konar myndum: líkamshiti sjúklinga; hvernig sjúklingum segjast líða; og hvort húð sé heit viðkomu eða ekki (Elliott og Coventry, 2012).

Erfitt er að skilgreina hitahækkun út frá stöðluðum tölum þar sem líkamshiti manna er mismunandi og er breytilegur eftir tíma (Pursell, 2013). Flestar fræðigreinar skilgreina háan líkamshita þegar hann er yfir 38°C. Á 19.öld framkvæmdi Carl Wunderlich rannsókn á líkamshita. Rannsóknir hans hafa reynst nútíma fræðimönnum vel við að skilja líkamshita og hitahækkun. Hann flokkaði líkamshita niður í sex flokka þar sem 36-36,5°C var óeðlilega lágt, 36,6-37,4°C var mjög eðlilegt, 38-38,4°C var væg hitahækkun og 38,5-39°C var töluverð hækkun á líkamshita (Pursell, 2013).

Margar aðferðir og leiðir eru til við að mæla hita. Algengustu aðferðir á sjúkrahúsum eru hitamælingar í gegnum munn, holhönd, eyra og endaparm (Lockwood o.fl., 2004). Ífarandi mælingar á kjarnhita gegnum lungnaslagæðalegg er talinn endurspeglar líkamshita á sem nákvæmasta hátt (Bock o.fl., 2005; Edelu, 2011; Giuliano o.fl., 1999; Nimah, 2006; Pursell, 2013; Smith, 1998). Þegar hiti er mældur verður að hafa ýmsa þætti í huga. Tækið verður ekki einungis að vera rétt stillt heldur verður að hafa í huga að munur er á mælingum eftir mismunandi stöðum. Verulegur munur getur verið á milli mismunandi aðferða við hitamælingar eins og með endaparmsmælum, einnota munnmælum, rafrænum munnmælum og hitamælum í slagæðum (Frommelt, Ott og Hays, 2008). Haugan og félagar (2013) framkvæmdu rannsókn á hitamælingum á legudeildum og gjörgæslu á norsku sjúkrahúsi. Mælingar voru framkvæmdar með tveimur mismunandi tegundum af eyrnamælum og endaparmsmæli á almennum legudeildum og sömu aðferða var beitt á gjörgæslu ásamt því að mæla kjarnhita gegnum lungnaslagæðalegg (Haugan o.fl., 2013). Niðurstöður sýndu fram á að eyrnamælar væru nákvæm mælitæki við hitamælingar og að ekki væri marktækur munur milli hitamælinga í vinstra eða hægra eyra. Einnig var gott samræmi milli hitamælinga með eyrnamælum og gegnum lungnaslagæðalegg (Haugan o.fl., 2013). Mikilvægt er að framkvæma hitamælingar rétt, á sömu stöðum, með sömu hitamælum og taka tillit til dægursveifna sjúklinga til að hafa sem mest samræmi milli mælinga. Ekki er mælt með neinum hitamæli frekar en öðrum en til að hitamælingar séu sem nákvæmastar er mikilvægt að heilbrigðisstarfsfólk sé meðvitað um þessa þætti (Elliott og Coventry, 2012).

3.1.4 Blóðþrýstingur

Blóðþrýstingur segir til um magn blóðrúmmáls sem fer inn í slagæðarnar, hver teygjanleiki æðanna er ásamt samdráttarkrafti hjartans (Carroll, 2007; Fetzer, 2006). Blóðþrýstingur skiptist í slagbilsþrýsting (*e. systolic pressure*), sem lýsir sér í samdrætti slegla í hjartanu, og hlébilsþrýsting (*e. diastolic pressure*), sem lýsir ferlinu þegar hjartað fyllist og slakar á (Carroll, 2007). Samkvæmt WHO er

eðlilegur blóðþrýstingur hjá fullorðnum skilgreindur þegar slagbilsþrýstingur er 120 mmHg og hlébilsþrýstingur er 80 mmHg og háþrýstingur er skilgreindur þegar slagbilsþrýstingur er ≥ 140 mmHg og hlébilsþrýstingur er ≥ 90 mmHg (World Health Organization, 2013).

Samkvæmt rannsókn Ribezzo og féлага (2014) eru ífarandi blóðþrýstingsmælingar (e. *invasive blood pressure*) taldar endurspegla blóðþrýsting á sem nákvæmastan hátt. Rannsókn þeirra sýndi einnig fram á að ífarandi blóðþrýstingsmælingar hafa marga kosti fram yfir blóðþrýstingsmælingar með minna inngripi (Ribezzo, Spina, Di Bartolomeo og Sanson, 2014). Kostir þess að styðjast við meira inngríp við blóðþrýstingsmælingar eru þær tryggja náð eftirlit gegnum stöðugar blóðþrýstingsmælingar samtengdum hjartsláttartíðni, mælingarnar eru taldar áræðanlegri til að mynda hjá offitusjúklingum, nýburum, brunasjúklingum, sjúklingar í vökvaójafnvægi eða sjúklingum með hjartsláttartruflanir. Samkvæmt niðurstöðum rannsóknar Ribezzo og féлага (2014) kom fram að blóðþrýstingsmælingar sem ekki eru ífarandi geta verið ónákvæmar hjá bráðveikum sjúklingum og leitt til þess að heilbrigðisstarfsfólk mistúlki niðurstöður og raunverulegt ástand sjúklinga. Niðurstöður blóðþrýstingsmælinga á almennum legudeildum geta verið mismunandi þegar blóðþrýstingur er mældur hjá hverjum og einum sjúkling en við þær aðstæður er mælt með því að nota kvikasilfursmæla til að mæla blóðþrýstinginn og fá nákvæmari niðurstöðu (Lockwood og fleiri, 2004). Stærð á manshettu skiptir miklu máli þegar kemur að blóðþrýstingsmælingum. Rannsóknir hafa sýnt að notkun á manshettu sem er of lítil sýnir fram á of háan blóðþrýsting og manshetta sem er of víð sýnir fram á of lágan blóðþrýsting (The Joanna Briggs Institute, 1999).

Staðsetning handleggjar getur haft mikil áhrif á blóðþrýstingsmælingar (Pickering o.fl., 2005). Þegar handleggur er látinn hanga niður með síðu mælist blóðþrýstingurinn hærri en ef handleggur væri með láréttan stuðning og í hjartahæð. Þegar handleggur er staðsettur hærra en í hjartahæð mælist blóðþrýstingurinn lægri (Pickering o.fl., 2005). Rannsókn Netea og féлага (1999) sýndi fram á að blóðþrýstingsmunur getur verið ≥ 10 mmHg eftir því hvar handleggur sjúklinga er staðsettur (Netea, Lenders, Smits og Thien, 1999). Samkvæmt þessu er mælt með að blóðþrýstingur skuli vera mældur hjá manneskju í sitjandi stöðu með láréttan stuðning við handlegg og að mælirinn skuli vera í hjartahæð (The Joanna Briggs Institute, 1999).

3.1.5 Meðalslagæðaprýstingur (MAP)

Meðalslagæðaprýstingur er útreiknaður meðalblóðþrýstingur í gegnum slagæðakerfið í hverjum hjartahring. Hann táknar gegnumflæðisþrýsting sem er sífellt að breytast til að viðhalda gegnumflæði í vefjum sem þarf til að halda viðunandi súrefnismettun í frumum. MAP er talinn vera eðlilegur ef hann er á milli 75 mmHg og 105 mmHg hjá fullorðnum (Ferns, Harris, McMahon og Wright, 2010). Vegna mismunandi slagbils- og hlébilsþrýstings getur MAP verið breytilegur og eru ýmsar jöfnur notaðar til að reikna hann út, sem dæmi má nefna:

$$\text{Hlébilsþrýstingur} + 1/3(\text{Slagbilsþrýstingur} - \text{Hlébilsþrýstingur})$$

Öll líffæri reiða sig á MAP til að viðhalda viðunandi virkni fyrir blóðflæði í vefjum. Niðurstöður rannsóknar Ribezzo og féлага (2014) sýndu fram á að mælingar á MAP á almennum legudeildum, þar sem ekki er hægt að framkvæma ífarandi blóðþrýstingsmælingar, væri mun nákvæmari mæling en slagbilsþrýstingur við mat á ástandi sjúklinga.

Rannsókn Bradshaw og félaga (2011) fjallaði um mikilvægi MAP hjá sjúklingum sem þurfa á blóðskilun að halda. Í fyrri hluta rannsóknar var atvikum um blóðþrýstingsfall safnað saman og MAP reiknaður úr öllum blóðþrýstingsmælingum og áhersla lögð á að skoða sérstaklega blóðþrýstingsmælingar fyrir blóðskilun, eftir blóðskilun og rétt áður en einkenni blóðþrýstingsfalls kom fram. Skilunarsjúklingar sem fóru neðar en 70 mmHg í MAP eða lækkuðu um 30 mmHg eða meira í MAP miðað við upphafsmælingu gengust undir 10 mínútna hlé. Eftir hlé var blóðþrýstingur mældur aftur og MAP reiknaður og ef hann var kominn upp fyrir 70 mmHg var skilun haldið áfram (Bradshaw, Ockerby og Bennett, 2011). Niðurstöður sýndu að tekið var hlé á blóðskilun í 59 tilvikum hjá sjúklingum sem sýndu ekki einkenni blóðþrýstingsfalls, þar af leiðandi voru 35 sjúklingar með MAP lægra en 70 mmHg, hjá fimm sjúklingum hafði MAP lækkað um 30 mmHg eða meira og 19 sjúklingar höfðu bæði einkennin. Þegar fyrri og seinni hluti rannsóknarinnar voru bornir saman kom í ljós að líkur á blóðþrýstingsfalli í skilun hafði lækkað um 61% (Bradshaw, Ockerby og Bennett, 2011).

3.1.6 Þvagútskilnaður

Þvagútskilnaður er merki um starfsemi nýrna og er því mikilvægt að fylgjast náið með honum hjá bráðveikum sjúklingum. Eðlilegur þvagútskilnaður fullorðinna sem talinn er vera ásættanlegur er 0,5-1 ml/kg/klst (Cooper, 2006). Dræmur þvagútskilnaður getur verið einkenni truflunar í salt- og vökvajafnvægi líkamans. Erfitt getur reynst að fylgjast með þvagútskilnaði ef sjúklingar eru ekki með þvaglegg (Marino, 2007). Í rannsókn Þorsteins og félaga (2009) sem framkvæmd var á Landspítala kom fram að þvagútskilnaður var skráður í 42% tilvika á vakt fyrir óvænta innlögn á gjörgæslu og hjá 29% sjúklinga var settur upp þvagleggur til að fylgjast með þvagútskilnaði.

Truflun á þvagútskilnaði ásamt skertu blóðflæði til vefja og þar af leiðandi lækkaðs blóðþrýstings í líkamanum sem ekki er meðhöndluð getur leitt til nýrnabilunar (Galley, 2000; Liano og Pascual, 1996). Logeart og félagar (2008) framkvæmdu rannsókn á algengi, orsökum og afleiðingum versnandi nýrnastarfsemi á innlagnir á sjúkrahús vegna bráðrar hjartabilunar. Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu að 37% sjúklinga voru með versnandi nýrnastarfsemi samfara bráðri hjartabilun. Hækkandi aldur, sykursýki, háþrýstingur og brjóstverkir juku hættu á versnandi nýrnastarfsemi og sýndu niðurstöður einnig að versnandi nýrnastarfsemi væri áhættuþáttur fyrir endurinnlögnum, lengri sjúkrahúsvist og dauða (Logeart o.fl., 2008).

3.1.7 Meðvitundarástand

Mat á meðvitundarástandi ætti að vera einn þáttur í reglulegu mati á sjúklingum. Margir þættir geta valdið því að meðvitundarástand sjúklinga breytist. Mikilvægt er fyrir heilbrigðisstarfsfólk að meta meðvitund ásamt öðrum lífsmörkum (Palmer og Knight, 2006). Ýmsir þættir geta valdið skyndilegum breytingum á meðvitund eins og súrefnisskort, koltvísýringshækkun, blóðsykurfall, lágþrýsting eða aukaverkun lyfja (McLeod, 2004).

Til eru kvarðar sem auðvelda heilbrigðisstarfsfólki að meta meðvitundarástand og er Glasgow Coma kvarðinn (e. *Glasgow Coma Scale*) algengasti matskvarðinn (Albarran og Tagney, 2007). GCS var hannaður árið 1974 til að leggja mat á sjúklinga sem lagðir voru á sjúkrahús vegna höfuðáverka. 40 árum síðar hefur GCS orðið órjúfanlegur hluti af klínísku starfi og rannsóknum um allan heim

(Teasdale o.fl., 2014). GCS er þrískiptur kvarði. Þessir þættir eru hvernig sjúklingur opnar augun, hvernig sjúklingur svarar munnlega og hvernig sjúklingur hreyfir sig. Minnst er hægt að fá 1 stig við að opna augun og mest 4 stig, minnst er hægt að fá 1 stig við að svara munnlega og mest 5 stig og minnst er hægt að fá 1 stig fyrir að hreyfa sig og mest 6 stig. Mest er hægt að fá 15 stig og minnst 3 stig en við 3 stig er sjúklingur talinn meðvitundarlaus (Teasdale o.fl., 2014).

VÁSE kvarðinn (e. *AVPU*) er einfaldari kvarði heldur en GCS en hann stendur fyrir: Vakandi og áttaður (e. *alert*), svarar ávarpi (e. *responds to voice*), svarar sársaukaáreiti (e. *responds to pain*), svarar ekki áreiti (e. *unresponsive*) (Albarran, 2007). VÁSE kvarðinn er mikið notaður um allan heim og er hluti af stígun bráðveikra sjúklinga. Helstu kostir VÁSE er að hann er einfaldur og fljótlegur í notkun. Rannsóknir hafa hins vegar sýnt að kvarðinn sé ekki nógu nákvæmur til að greina meðvitundarástand og að heilbrigðisstarfsfólk leggi mismunandi mat á stígun kvarðans hverju sinni (Brunker og Harris, 2015). Rannsókn Brunker og Harris (2015) sýndi fram á að mat sjúklinga sem höfðu meiriháttarbreytingar á meðvitund, og fengu annaðhvort S eða E á VÁSE kvarðanum, væri réttara en sjúklingar sem höfðu minniháttar breytingar, og fengu annaðhvort V eða Á á VÁSE kvarðanum.

Í rannsókn Kelly og félaganna (2004) var VÁSE kvarðinn borinn saman við GCS kvarðann og sýndu niðurstöður fram á það að hver þáttur á VÁSE kvarðanum jafngildi ákveðnum stigum á GCS. „Vakandi“ jafngildi 15 stigum á GCS, „svarar ávarpi“ jafngildi 13 stigum á GCS, „svarar sársaukaáreiti“ jafngildi 8 stigum á GCS og „svarar ekki áreiti“ jafngildi 3 stigum á GCS að meðaltali. Niðurstöður sýndu einnig að heilbrigðisstarfsfólki þótti einfaldara að nota VÁSE kvarðann en GCS kvarðann (Kelly, 2004). Helstu vandamál við notkun á GCS kvarðanum voru við mat á sjúklingum undir áhrifum áfengis sem voru ósamvinnuþýðir, neituðu að tjá sig eða töluðu óskýrt. Þrátt fyrir að VÁSE kvarðinn sé einfaldur þótti heilbrigðisstarfsfólki erfitt að nota hann við mat á meðvitund í 22 tilfellum af 1384 tilfellum (Kelly, 2004).

3.1.8 Súrefnismettun

Mæling súrefnismettunar hefur leitt til mikilla framfara á klínískum vettvangi í eftirliti með sjúklingum (Davidson og Hosie, 1993; Giuliano og Liu, 2006). Eðlileg súrefnismettun er á bilinu 95%-100% hjá fullorðnum (Docherty, 2002). Súrefnismettun getur mælst lægri og talist eðlileg og eru ýmsir þættir eins og sjúkdómar sem hafa áhrif á það, eins og einstaklingar sem þjást af lungnaþembu þar sem þeirra súrefnismettun er yfirleitt lægri (Elliot og Coventry, 2012). Rannsóknir hafa sýnt fram á að með notkun súrefnismettunarmæla hafi það breytt meðferð á bráðveikum sjúklingum (Mower o.fl., 1998; Mower, Sachs, Nicklin, Safa og Baraff, 1995). Eftirlit með skorti á súrefni í blóði fyrir innleiðingu súrefnismettunarmæla var gerð með því að nota bláma í húð sem þó er talin vera ónákvæmt og seint merki um súrefnisskort (Giuliano og Liu, 2006). Mæling súrefnismettunar er talin vera mikilvægur þáttur í móttöku á bráðveikum sjúklingum (Holburn og Allen, 1989).

Til að koma í veg fyrir að súrefnismettunarmælirinn sé notaður vitlaust verða hjúkrunarfræðingar að vera meðvitaðir um þá þætti sem hafa áhrif en rannsóknir hafa sýnt að þekkingin er oft ekki til staðar. Hjúkrunarfræðingar verða sérstaklega að þekkja lífeðlisfræði öndunar og hvernig hægt er að nálgast útlæga blóðrás (Giuliano og Liu, 2006). Til að súrefnismettunarmælir virki nægilega vel verður verður

útlægt blóðflæði að vera viðunandi. Blóðflæðið getur orðið skert vegna ýmissa þátta eins og hreyfingar sjúklings (t.d. skjálfti), vökvapurrdar, ofkælingar, hjartsláttartruflana, æðasamdráttar og hjartabilunar. Mæling súrefnismettunar getur einnig verið villandi ef sjúklingur þjáist af blóðleysi, vegna þess að súrefnismettunarmælir mælir ekki magn blóðrauða sjúklings, og sjúklingur sem glímir við blóðleysigetur mælst með eðlilega súrefnismettun þrátt fyrir að hafa minni möguleika á að geyma súrefni í líkamanum (Tollefson, 2010). Einnig hefur naglalakk áhrif á nákvæmni mælinga (Wahr og Tremper, 1995).

3.1.9 Verkir

Verkir eru persónuleg og huglæg reynsla sem engir tveir einstaklingar skynja á sama hátt (Sikorski, 2005). Sjúklingar sem leggjast inn á spítala eru oft með verki en ættu ekki að þjáist vegna þeirra. Rannsóknir sýna fram á að sjúklingar þjáist oft af verkjum á meðan spítaladvöl stendur og er talið að það sé af því að hjúkrunarfræðingar meta ekki verki nógu vel og meðhöndla þá ekki eins vel og hægt er (Manias, Botti og Bucknall, 2002). Ástæður þess geta verið vegna þess að hjúkrunarfræðingar verða oft fyrir truflunum á meðan aðhlyningu sjúklinga stendur sem veldur töfum á milli verkjamats og verkjameðferðar (Manias o.fl., 2002). Mikilvægt er að hjúkrunarfræðingar fylgist með hvort sjúklingar þjáist af verkjum með því að framkvæma reglulegt verkjamat í stað þess að bíða eftir að sjúklingar tjái verki því það hefur bein áhrif á gæði hjúkrunar. Rannsóknir hafa sýnt að viðunandi verkjameðferð gerir það að verkum að sjúklingar útskrifast fyrr og endurhæfing gengur betur (Given og Sherwood, 2005; Klassen o.fl., 2009).

Sjónkvarði (*e. visual analog scale*), tölukvarði (*e. numerical rating scale*) og lýsingarorðakvarði (*e. verbal rating scale*) eru kvarðar sem eru algengir í verkjamati heilbrigðisstarfsfólks (Ferreira-Valente, Pais-Ribeiro og Jensen, 2011). Tölukvarðinn gefur sjúklingum færi á að meta verki sína á bilinu 0-10 þar sem 0 er enginn verkur og 10 er versti mögulegi verkur sem þeir geta fundið. Sjónkvarðinn gefur sjúklingum færi á að meta verki sína með að merkja á línu hversu slæmur verkurinn sé, þar sem endinn til vinstri táknar engan verk en endinn til hægri versta mögulega verk sem þeir geta fundið. Lýsingarorðakvarði gefur sjúklingum færi á að velja lýsingarorð sem lýsir verk þeirra þar sem hægt er að velja verki frá engum verk til versta mögulega verks sem þeir geta fundið (Ferreira-Valente o.fl., 2011).

Almennt er talið að bráðir verkir komi af stað viðbrögðum ósjálfráða taugakerfisins sem orsakar breytingar á lífsmörkum eins og hjartsláttartíðni, blóðþrýstingi og öndunartíðni sem gæti hjálpað heilbrigðisstarfsfólki að meta staðsetningu og alvarleika verkja (Macintyre, 2010). Í rannsókn Lord og Wollard (2011) sýndu niðurstöður fram á það að ekki urðu marktækar breytingar á hjartsláttartíðni og slagbilsþrýstingi við aukna verki sjúklinga, samkvæmt NRS, sem voru fluttir með sjúkrabíl í höfuðborg Bretlands og voru með 12 stig eða meira á GCS. Hins vegar jókst öndunartíðni sjúklinga lítillega eftir því sem verkir voru meiri (Lord og Woollard, 2011).

3.2 Matskvarðar

Í þessum kafla verður farið yfir sögu matskvarða og hvernig notkun þeirra á klínískum vettvangi kemur að gagni við að meta hvort þörf sé á sérhæfðari aðstoð bráðveikra sjúklinga eins og gjörgæsluálitateymi. Stigun bráðveikra sjúklinga (SBS) og Bresk stigun bráðveikra sjúklinga (e. *National Early Warning Score*) sem er einnig þekkt sem NEWS verða kynntir og bornir saman. Einblínt verður á notkun matskvarða á almennum skurð- og lyflækningadeildum fyrir fullorðna.

Rannsóknir hafa sýnt að lífsmörk geta sýnt frávik frá hinu eðlilega í margar klukkustundir áður en alvarleg atvik eins og hjartastopp á sér stað (Franklin og Mathew, 1994). Í mörgum tilfellum er hægt að koma í veg fyrir versnun á ástandi sjúklinga og fyrirbyggja alvarleg atvik. Gjörgæsluálitateymi, einnig þekkt sem GÁT, var þróað um 1990 til þess að bregðast við versnun á ástandi hjá sjúklingum áður en alvarleg atvik ættu sér stað eins og óvænt gjörgæsluinnlög, hjartastopp eða skyndidauði (Hillman, Parr, Flabouris, Bishop og Stewart, 2001).

GÁT teymi samanstendur yfirleitt af gjörgæslulækni og gjörgæsluhjúkrunarfræðingi sem hafa það hlutverk að bregðast við útköllum og eru komin að rúmi sjúklinga í versnandi ástandi innan 10 mínútna eftir boðun þeirra. Ásamt starfsfólkinu frá gjörgæslunni tilheyrir teyminu einnig hjúkrunarfræðingur og læknir á legudeild þar sem hinn bráðveiki liggur, tilheyra einnig teyminu ásamt starfsfólki gjörgæsludeildar (Jones, Drennan, Hart, Bellomo og Web, 2012; Ludikhuize, Hamming, de Jonge og Fickers, 2011). Megin markmið GÁT er að fækka hjarta- og öndunarstoppum, fækka óvæntum innlögnum og endurinnlögnum á gjörgæslu (<48 klst), að veita stuðning og ráðgjöf við legudeildir og efla samvinnu og teymishugsun (Lovísa Baldursdóttir og Þorsteinn Jónsson, 2008).

Þróunin sem hefur orðið á GÁT, er að það er orðið sjúklingamiðaðra og virkjar stóran hóp fagaðila á sjúkrahúsum í því að bregðast við versnandi ástandi sjúklinga áður en alvarleg atvik eiga sér stað. Á meðan meginmarkið GÁT hefur verið óbreytt hafa breytingar orðið á starfsemi þess. Ábendingar sem notast hafa verið við til að kalla á GÁT hefur fjölgað og sem dæmi má nefna að ef hjúkrunarfræðingur eða læknir sjúklings fá hugboð um að ekki sé allt með felldu má hafa samband við GÁT. Einnig hafa ýmsir matskvarðar komið til sögunnar sem eiga að auðvelda heilbrigðisstarfsfólki að meta ástand sjúklinga. Sér matskvarðar og GÁT teymi hafa einnig verið hannaðir fyrir börn (Sharek o.fl., 2007).

GÁT er kerfi sem samanstendur af fjórum undirkerfum og saman mynda þau öryggisnet fyrir sjúklinga sem verða bráðveikir og þurfa skyndilega á aukinni hjúkrunar- eða læknisfræðilegri aðstoð að halda (Devita o.fl., 2006). Undirkerfin eru aðfærslu grein (e. *afferent limb*), fráfærslu grein (e. *efferent limb*), umsjónargrein (e. *administrative limb*) og upplýsingaöflunargrein (e. *data analysis limb*). Markmiðið með notkun þessara fjögurra undirkerfa er að tryggja heildrænt og samfellt mat á ástandi sjúklinga og bæta líðan þeirra (Devita o.fl., 2006). Aðfærslu greininni má lýsa sem bjargráðum fyrir starfsfólk á legudeildum þar sem fylgst er betur með sjúklingum sem þurfa á meiri meðferð að halda. Þar af leiðandi kemur fyrr fram versnun á ástandi sjúklinga og starfsfólk ber ábyrgð á því að kalla á hjálp þegar það á við. Til þess að greina versnandi ástand sjúklinga skiptir innsæi heilbrigðisstarfsfólks miklu máli og einnig notkun matskvarða (Devita o.fl., 2006). Fráfærslu greinin er viðbrögð utanaðkomandi aðila sem svara kallinu frá viðkomandi legudeild. Þessir aðilar mynda teymi og samstanda af gjörgæslulækni og hjúkrunarfræðingi. Á ýmsum erlendum sjúkrahúsum hafa þessi teymi einnig tengsl við sérhæfðari aðila eins og hjartastoppsteymi, fjöláverkatteymi og

heilablóðfallsteymi (Devita o.fl., 2006). Markmið fráfærslu greinarinnar er að veita skjóta og viðeigandi meðferð við rúm sjúklinga á legudeildum (Devita o.fl., 2006). Umsjónar- og upplýsingaöflunargreinin er annað lykil undirkerfi GÁT og hefur yfirsýn yfir starfsemi þess. Þessar greinar meta nýtni GÁT á sjúkrahúsum, hvaða einkenni bráðveikir sjúklingar í versnandi ástandi eru með og hvort GÁT stuðli að auknu öryggi sjúklinga (Hourihan, Bishop, Hillman, Daffurn og Lee, 1995). Með því að skoða þessa fjóra þætti er hægt að bæta starfsemi GÁT og tryggja betur öryggi sjúklinga (Devita o.fl., 2006).

GÁT hefur verið innleitt víða um heim, eins og í Norður Ameríku, Bretlandi, Hollandi, Norðurlöndunum, Ástralíu og Nýja Sjálandi. Starfsemin hefur verið athuguð á mörgum sjúkrahúsum í mismunandi löndum. Nýlegar rannsóknir hafa beinst mikið að því að skoða aðfærslu grein GÁT kerfisins. Þar sem aðfærslu grein GÁT hefur þann tilgang að uppgötva versnandi ástandi sjúklinga hafa rannsakendur skoðað ástæður seinkunar á meðferð bráðveikra sjúklinga. Telja þeir mikilvægt að skoða ástæður þess að aðfærslu greinin bregst í þeim tilföllum þar sem einkenni um versnandi ástand sjúklinga fer framhá heilbrigðisstarfsfólki og hefur haft alvarlegar afleiðingar og leitt til óvæntrar gjörgæsluinnlagnar, hjartastopps og skyndidauða (Buist, 2008; Soar og Subbe, 2012). Notkun á GÁT getur breytt hvernig meðferð sjúklinga er háttað á sjúkrahúsum með því að bregðast fyrr við versnandi einkennum, minnka tíðni alvarlegra atvika og tryggja betur öryggi sjúklinga (Devita o.fl., 2006). Innleiðing GÁT kerfisins á sjúkrahúsum hefur einnig auðveldað fræðimönnum að skoða hvað það er sem breytist í mannlíkamanum þegar það verður versnun á ástandi sjúklinga. Með innleiðingu GÁT hefur verið hægt að afla nýrrar þekkingar um skráningu lífsmarka og tengsl lífsmarka við versnandi ástand sjúklinga (Chen o.fl., 2009; Devita o.fl., 2006).

3.2.1 Ávinningur af notkun matskvarða

Meðferð sjúklinga sem eru í versnandi líkamlegu ástandi er oft á tíðum ekki fullnægjandi og ekki meðhöndlað strax þegar breytingar á ástandi sjúklinga eiga sér stað (Fuhrmann, Ostergaard, Lippert og Perner, 2009; Goldhill, 2001; Mitchell o.fl., 2010; Naeem og Montenegro, 2005). Lykilatriði í meðferð sjúklinga í versnandi ástandi er þekking heilbrigðisstarfsfólks, til þess að meta og túlka lífsmörk, á því að bregðast við frávikum í lífsmörkum án tafar, sem og að hafa aðgang að sérhæfðu neyðarteymi (Cahill o.fl., 2011; Mitchell o.fl., 2010; Subbe o.fl., 2001). Ýmsir þættir geta hins vegar haft áhrif á útkomu sjúklinga. Sem dæmi má nefna að heilbrigðisstarfsfólk tekur ekki eftir fyrirboðaeinkennum um versnandi ástand sjúklinga sem leiðir til þess að inngrip og viðeigandi meðferð tefst (McGloin, Adam og Singer, 1999; McQuillan o.fl., 1998; Mitchell o.fl., 2010; Naeem og Montenegro, 2005). Ástæður þess að ekki er komið auga á fyrirboðaeinkenni hjá sjúklingum í versnandi ástandi eru meðal annars ófullnægjandi skráning og mæling lífsmarka og þekkingarskortur á eðlilegum lífeðlisfræðilegum þáttum (Deakin, 2010). Þessar tafir geta haft margvíslegar afleiðingar í för með sér, sem leiða til þess að sjúklingar í versnandi ástandi þurfa að leggjast inná gjörgæsludeild, lenda í hjartastoppi eða verða fyrir skyndilegu dauðsfalli (Buist o.fl., 2002; Frost o.fl., 2009; Goldhill, 2001; McQuillan o.fl., 1998; Mitchell o.fl., 2010).

Ein leið til þess að koma auga á fyrirboðaeinkenni um versnandi ástand hjá bráðveikum sjúklingum er að styðjast við matskvarða. Matskvarðar taka mið af lífeðlisfræðilegum þáttum og gefa ákveðinn stigafjölda sem segir til um hversu alvarlega veikur sjúklingur er (Goldhill, McNarry, Mandersloot og

McGinley, 2005). Eftirlit og mæling lífsmarka getur verið skilgreint sem stöðugt mat á sjúklingum með því markmiði að taka eftir frávikum í lífsmörkum og bregðast við ef frávik eru til staðar (DeVita o.fl., 2010). Þar sem innliggjandi sjúklingar eru almennt veikari nú en áður hefur eftirlit með sjúklingum og mæling lífsmarka aldrei verið jafn mikilvæg. Því er aukin þörf á að styðjast við matskvarða til þess að meta ástand sjúklinga og nota sem hjálpartæki til þess að koma auga á þá sem eru í versnandi ástandi (Ludikhuize o.fl., 2012).

Í þeim tilgangi að finna sjúklinga í versnandi ástandi er hægt að styðjast við mismunandi gerðir af matskvörðum sem taka tillit til svipaðra þátta. Dæmi um þessa þætti er öndunartíðni, hjartsláttartíðni, slagbilsþrýstingur, líkamshiti, meðvitundarástand og þvagútskilnaður (Groarke o.fl., 2008; Hammond o.fl., 2013; Subbe o.fl., 2001). Þessir kvarðar byggjast á stigagjöf og er þekkt sem stigun bráðveikra sjúklinga. Stig eru gefin frá núll upp í þrjá og er stigagjöf hærrí eftir því sem frávik eru fleiri og meiri á lífeðlisfræðilegum þáttum sjúklings (Morgan, 1997). Það sem nútíma matskvarðar eiga sameiginlegt er að þeir eru þróaðir út frá APACHE (*Acute Physiology, Age and Chronic Health Evaluation system*) kvarðanum sem kom fyrst fram árið 1978 (Stark og Manganaro, 2010). Fram til þess dags hafa margir matskvarðar verið notaðir út um allan heim en í þessari fræðilegu samantekt verður fjallað um SBS og NEWS matskvarðanna. SBS matskvarðinn er sá kvarði sem hefur verið notaður á Landspítala Háskólasjúkrahúsi frá árinu 2007 (Lovísa Baldursdóttir og Þorsteinn Jónsson, 2008). NEWS matskvarðinn var hannaður í Bretlandi og kom fram árið 2012 og hefur verið innleiddur á mörgum sjúkrahúsum þar (Royal College of Physicians, 2012).

3.2.2 APACHE

Eins og áður hefur komið fram eiga matskvarðar rætur sínar að rekja til APACHE. APACHE er matskvarði fyrir bráðveika sjúklinga og nýtist sem forspártæki. Kvarðinn byggir á lífeðlisfræðilegum þáttum, aldri, sjúkdómum og hvort að sjúklingur hafi glímt við langvinnan sjúkdóm áður en hann varð bráðveikur. APACHE var hannaður árið 1978 þar sem fræðimenn tóku eftir því að mikil þörf væri á því að skrá upplýsingar um sjúklinga á gjörgæsludeildum og nota þær upplýsingar til þess að bæta útkomu þeirra. Frá því að APACHE var hannaður upphaflega hefur honum verið breytt á ýmsa vegu og hafa nýjar útgáfur verið gefnar út. Nota má matskvarða þennan á marga vegu og sem dæmi má nefna getur notkun hans aðstoðað heilbrigðisstarfsfólk við að meta útkomu einstaka sjúklinga. Einnig er hægt að nýta APACHE til þess að meta gæði meðferðarinnar og koma auga á þætti sem hægt er að bæta inn í meðferð sjúklinga. Í dag er APACHE þekktur út um allan heim og er stuðst við hann við ákvarðanatökur í tengslum við meðferð og mat bráðveikra sjúklinga (Stark og Manganaro, 2010).

APACHE I var fyrsti matskvarðinn sem kom fram árið 1978 og árið 1985 kom APACHE II. Þá hafði matskvarðinn verið þróaður og byggðist á 12 lífeðlisfræðilegum gildum, aldri og hvort um langvinna sjúkdóma væri að ræða (Stark og Manganaro, 2010). Í dag nýtist APACHE II áfram sem matskvarði til þess að meta alvarleika veikinda en hann er ekki lengur talinn heppilegur til þess að spá fyrir um dánarlíkur bráðveikra sjúklinga. Ástæðan fyrir því að kvarðinn ofmetur dánartíðni hjá sjúklingum er að hann byggir á tölfræðilegum gögnum frá árunum 1979-1981 (Stark og Manganaro, 2010). Miklar framfarir hafa orðið á gjörgæslumeðferð sjúklinga á undanförunum árum og því er ekki lengur marktækt að bera saman hvernig gjörgæslusjúklingum í dag reiðir af samanborið við hvernig þeim reiddi af á

árunum 1979 til 1981.

Þriðja útgáfan af APACHE matskvarðanum kom út árið 1991. Kvarðinn hafði verið betrubættur þar sem gerðar voru breytingar og uppbætur á fjölda lífeðlisfræðilegra þátta. Einnig var endurbætt hvernig langvinnir sjúkdómar hefðu áhrif á útkomu sjúklinga þar sem hægt var að taka fleiri langvinna sjúkdóma með í matið til greina. Aðrar breytingar sem voru gerðar var að sjúkdómaflokkurinn varð stærri og voru 78 sjúkdómar til staðar í kvarðanum í staðinn fyrir 56 (Stark og Manganaro, 2010). APACHE III inniheldur jöfnur sem spá fyrir um dánarlíkur gjörgæslusjúklinga, lengd gjörgæsluinnlagnar, þær áhættur sem fylgja meðferð sem sjúklingum er veitt, lengd öndunarvélameðferðar og TISS stig (*e. Therapeutic Intervention Scoring System*) (Stark og Manganaro, 2010). Fræðimenn sem standa á bakvið APACHE bjuggu einnig til jöfnur sem voru hannaðar fyrir sjúklinga sem voru að gangast undir kransæðahjáveituaðgerð (*e. Coronary artery bypass graft*).

APACHE III spáir fyrir um útkomu bráðveikra sjúklinga með því að skoða 27 breytur fyrir hvern sjúkling. Þessar breytur innihalda sjúkdómsgreiningu, aldur, lífsmörk og rannsóknarniðurstöður. Þessar niðurstöður að teknu tilliti til heilsufarssögu eru notaðar til þess að setja fram útkomu fyrir hvern og einn sjúkling. Þessar útkomur spá fyrir um dánarlíkur, lengd gjörgæslu- og sjúkrahúsinnlagnar, dagafjölda í öndunarvél og þörfina fyrir virka meðferð (Stark og Manganaro, 2010).

Samkvæmt Stark og Manganaro (2010) gefur APACHE III stig á bilinu 0-299 og skiptast þessi stig niður í þrjú flokka:

Lífeðlisfræði: Stærsti flokkurinn í APACHE myndar APS (*e. Acute Physiology Score*). Stig eru gefin út frá lífeðlisfræðilegum þáttum eins og lífsmörkum og rannsóknarniðurstöðum og eru stig gefin frá 0-252.

Langvinnt heilsufarsástand (*e. Chronic health*): Samanstendur einungis af sjúkdómum sem hafa áhrif á ónæmiskerfi líkamans. Stig í þessum flokki eru gefin frá 0-23.

Aldur: Aldur sjúklings getur gefið 0-24 stig.

Síðan 1991 hafa verið fjölmargar breytingar gerðar á sjúkrahúsum þar sem verklags reglur hafa verið uppfærðar og fræðileg þekking orðin meiri. Allar jöfnur sem voru notaðar í APACHE III voru betrubættar og settar fram árið 2004. Þær urðu til þess að APACHE IV var hannaður. APACHE IV stig voru reiknuð út frá gagnagrunni sem innihélt upplýsingar fyrir um 131,988 gjörgæslusjúklinga. Forspár fyrir sjúklinga voru reiknaðar út frá sjúklingum í gagnagrunninum sem höfðu haft svipaða sjúkdóma og lífeðlisfræðilega þætti (Stark og Manganaro, 2010).

APACHE IV var frábrugðinn hinum kvörðunum sem voru notaðir áður fyrr þar sem að margar breytingar höfðu verið gerðar á honum. Í fyrsta lagi var ekki mælt með notkun APACHE kvarðans hjá þeim sjúklingum sem voru fluttir á milli gjörgæsludeilda. Í öðru lagi innihélt kvarðinn kafla þar sem taka mátti fram að ekki væri hægt að meta meðvitundarástand sjúklinga þegar þeir voru svæfðir (Stark og Manganaro, 2010). Í þriðja lagi voru gerðar breytingar á sjúkdómafloknum og var hann stækkaður. Í staðinn fyrir 94 sjúkdómahópa fór hann upp í 116 (Stark og Manganaro, 2010).

3.3 Stigun bráðveikra sjúklinga (SBS)

Byrjun árs 2007 var innleitt gjörgæsluálitaleymsi (GÁT) á Landspítala Háskólasjúkrahús. Til þess að hafa sameiginleg viðmið fyrir útköll á legudeildir var ákveðið að styðjast við ákveðin skala sem heitir SBS eða Stigun bráðveikra sjúklinga. Íslenska heitið er dregið af enska heitinu MEWS (e. *Modified Early Warning Score*) sem er að breskri fyrirmynd (Lovísa Baldursdóttir og Þorsteinn Jónsson, 2008).

SBS kvarðinn byggist á breytingum á hjartsláttartíðni, blóðþrýsting, öndunartíðni, líkamshita, meðvitundarástandi og þvagútskilnaði sjúklinga eins og sjá má á mynd 1. Á SBS kvarðanum er mest hægt að fá 17 stig en gjarnan er miðað við 4-5 stig á SBS sem ábendingu til að kalla á frekari aðstoð við mat og meðferð sjúklinga (Gao o.fl., 2007; Morgan, 1997; Subbe o.fl., 2001).

Stigun bráðveikra sjúklinga (Modified Early Warning Score)							
Stig	3	2	1	0	1	2	3
Öndun (/mín.)		< 9		14	15-20	21-29	≥ 30
Púls (/mín.)		< 40	41-50	51-100	101-110	111-129	≥ 130
Syst. blóðþr. (mmHg)	< 70	71-80	81-100	101-199		≥ 200	
Hiti (°C)		< 35	35,1-36	36,1-38	38,1-38,5	> 38,5	
Þvagútsk. (ml/klst.)	0	< 20	< 35		Mikið þvag		
Meðvitund			Rugl	Eðlileg	Bregst við ávarpi	Bregst við sársauka	Bregst ekki við áreiti

Mynd 1. Stigun bráðveikra sjúklinga

3.3.1 Árangur af notkun SBS

Ludikhuize og félagar (2014) gerðu samanburðarrannsókn á 18 deildum þar sem 10 deildir mældu lífsmörk innliggjandi sjúklinga og reiknuðu út SBS þrisvar sinnum á dag á meðan 8 aðrar deildir reiknuðu út SBS þegar starfsfólkið á deildunum fannst vera þörf á því. Deildirnar sem reiknuðu út SBS þrisvar sinnum á dag voru að prófa breytingu á verklagi á meðan hinar deildirnar í sjúkrahúsinu voru að vinna samkvæmt verklagsreglum sem höfðu áður verið til staðar. Samkvæmt nýja verklaginu sem verið var að prófa í rannsókninni skyldu hjúkrunarfræðingar hafa samband við vakthafandi lækni þegar SBS var ≥ 3 . Hann þurfti síðan að framkvæma skoðun á sjúklingi og hefja meðferð innan 30 mínútna. Ef ástand sjúklings batnaði ekki eftir að fyrirmælum læknis hafði verið var haft samband við GÁT (Ludikhuize o.fl., 2014).

Niðurstöður rannsóknar Ludikhuize og félaga (2014) leiddu í ljós að lífsmarkamælingar á deildunum sem innleiddu nýjar verklagsreglur voru mun fleiri og marktækari. Einnig var oftast haft samband við GÁT eða 19,6/1000 sjúklingum á meðan deildirnar sem unnu samkvæmt hefðbundnu verklagi á sjúkrahúsinu höfðu sjaldnar samband við GÁT, eða 6,5/1000 sjúklingum. Legudeildirnar sem tóku þátt í rannsókninni voru allar almennar lyflækningadeildir fyrir fullorðna. Sjúklingar af legudeildum sem voru að taka upp nýtt verklag lögðust mun sjaldnar á gjörgæsludeild samanborið við hinar deildirnar og tíðni alvarlegra atburða eins og óvæntar gjörgæsluinnlagnir, hjartastopp og skyndidauði minnkuðu úr 13,4/1000 sjúklingum niður í 8,5/1000 sjúklingum. Með því að innleiða kerfi þar sem lífsmörk sjúklinga eru mæld með tillit til SBS lækkar hlutfall þeirra sem verða fyrir alvarlegum

atburðum á sjúkrahúsum. Einnig bætir það meðferð sjúklinga þar sem hún er samfelldari og SBS eykur líkurnar á því að hjúkrunarfræðingar og læknar taki fyrr eftir einkennum um versnandi ástand sjúklinga (Ludikhuize o.fl., 2014).

Umræða hefur verið um það, hvort matskvarðar eins og SBS séu nothæfir og eigi við alla sjúklingahópa. Í rannsókn Cooksley og féлага (2012) var skoðuð nothæfni SBS til þess að meta versnun hjá bráðveikum krabbameinssjúklingum. Skjót viðbrögð við versnun á ástandi krabbameinssjúklinga eru mikilvæg með tilliti til þess að meta þörf fyrir lyfjameðferð og gjörgæsluinnlögn. Einnig báru niðurstöður Cooksley og féлага (2012) kennsl á því að sjúklingar með blóðsjúkdóm eins og krabbamein sem komu á bráðamóttöku með versnandi einkenni var stærsti hópurinn (35,5%) sem þurfti að leggjast inná gjörgæsludeild. Algeng ábending um versnun hjá þessum sjúklingahópi er minnkuð súrefnisupptaka og lengd háræðafylling. SBS tekur ekki tillit til þessara lífeðlisfræðilegra þátta (Cooksley o.fl., 2012).

Aðrir þættir sem geta haft áhrif á stigagjöf eru undirliggjandi sjúkdómar, lyfjainntaka að staðaldri og almennt heilsufar sjúklings fyrir innlögn. Í því samhengi má nefna að algengasti aldurshópurinn sem leggst inná sjúkrahús eru aldraðir sem einmitt eru oft með ofangreinda áhrifapætti. Lyf geta valdið frávikum í lífsmörkum og sem dæmi má nefna betablokkerar geta falið einkenni um hraðan hjartslátt og þvagræsilyf geta gefið ranga mynd um þvagútskilnað sjúklinga. Þar sem matskvarðinn tekur aðallega mið af lífeðlisfræðilegum þáttum við stig bráðveikra sjúklinga er líklegt að hann sé ekki nægilega áreiðanlegur til þess að meta sjúklinga með langvinna sjúkdóma sem þarf lyfjagjafar við (Patel, Jones, Jiggins og Williams, 2011).

3.3.2 SBS og skráning

Til þess að SBS sé nákvæmt og áreiðanlegt matstæki þarf nákvæma lífsmarkamælingu og skráningu. Tækni sú sem notuð er við lífsmarkamælingu og skráningu er oft á tíðum ófullnægjandi á sjúkrahúsum. Slíkt getur verið alvarlegt og valdið því að skekkja verður á matinu þannig að versnun greinist ekki í tæka tíð (Gao o.fl., 2007; Hammond o.fl., 2013; Prytherch o.fl., 2006; Prytherch o.fl., 2010). Á móti kemur að við kerfisbundna notkun SBS getur ýtt undir skráningu lífsmarka þannig að starfsfólkið verður meira meðvitað um mikilvæga þætti sem gefa til kynna versnun. Hammond og félagar (2013) gerðu rannsókn á sjúkrahúsi í Brisbane, Ástralíu þar sem lífsmarkaskráning var athuguð bæði fyrir og eftir innleiðingu á SBS. Fyrir innleiðingu var skráning öndunartíðni ófullnægjandi og það var sjaldnast skráð (Odell o.fl., 2007). Þetta var mikið áhyggjuefni þar sem breyting á öndunartíðni gefur mikilvæga vísbendingu um versnun (Cahill o.fl., 2011; Odell o.fl., 2007). Niðurstöður Hammond og féлага (2013) leiddu í ljós að skráning lífsmarka jókst marktækt (var 30% meiri) eftir innleiðingu á SBS. Skráning á líkamshita jókst hlutfallslega um 26% eftir innleiðingu á SBS og skráning þvagútskilnaðar jókst hlutfallslega um 27%. Einnig batnaði skráning og eftirlit með öndunartíðni þannig að hún var jafn oft skráð og önnur lífsmörk (Hammond o.fl., 2013). Endurinnlagnir á gjörgæslu voru algengari eftir innleiðingu SBS og tengist það því að tekið var fyrr eftir versnandi einkennum. Hins vegar kom í ljós í hollenskri rannsókn Ludikhuize og féлага (2014) að innlagnir á gjörgæsludeild fækkaði frá þeim deildum þar sem SBS hafði verið innleitt. Rannsakendur túlkuðu niðurstöður þannig að fyrirbyggjandi aðgerðir sem tengdust áhættumatinu hefðu komið í veg fyrir

innlögn á gjörgæsludeild. Þessar andstæðu niðurstöður má rekja til þess að um hafi verið að ræða mismunandi sjúklingahópa og mismunandi spítalakerfi. Í heildina litið má gera ráð fyrir að innlögn á gjörgæslu getur bæði verið jákvæð og neikvæð.

Í hollenskri afturvirkri rannsókn Ludikhuize og félagar (2012) sem tók til 204 sjúklinga og áttu það sameiginlegt að allir urðu fyrir alvarlegu atviki; hjartastopp, bráðaskurðaðgerð, óvænta gjörgæsluinnlögn eða skyndidauða. Niðurstöður leiddu í ljós ófullnægjandi lífsmarkamælinga þessara sjúklinga fyrir atvik. Þegar reiknuð voru út SBS stig á grundvelli fyrirbyggjandi mælinga þessara sjúklinga kom í ljós að 81% þeirra höfðu mælst með $SBS \geq 3$ að minnsta kosti einu sinni 48klst áður en atvikið átti sér stað. Var það einnig ljósi á að lífsmörk voru eingöngu mæld hjá 56% sjúklinga einni klst fyrir óvænt atvik. Ályktað var að hægt hefði verið að greina versnun hjá 81% sjúklinganna ef SBS hefði verið notað og fyrirbyggjandi aðgerðum beitt (Ludikhuize o.fl., 2012).

Blóðþrýstingur og hjartsláttartíðni eru algengustu lífeðlisfræðilegu þættirnir sem eru skráðir og metnir hjá sjúklingum (Ludikhuize o.fl., 2012). Þegar heilbrigðisstarfsfólk tekur eftir versnandi ástandi sjúklinga eykst yfirleitt eftirlit með blóðþrýstingi og hjartsláttartíðni (Ludikhuize o.fl., 2012). Aftur á móti er skráningu ábótavant á lífeðlisfræðilegu þáttunum svo sem súrefnismettun, öndunartíðni, þvagútskilnaði og meðvitundarástandi (Hammond o.fl., 2013; Ludikhuize o.fl., 2012; Þorsteinn Jónsson, Alma Möller, Lovísa Baldursdóttir og Helga Jónsdóttir, 2009).

Skráning lífsmarka er misgóð á milli sjúkrahúsa þrátt fyrir að þar sé ástunduð stigun bráðveikra sjúklinga. Á sjúkrahúsi í Brisbane, Ástralíu, sýndu Hammond og félagar (2013) fram á aukningu í skráningu lífsmarka eftir innleiðingu SBS matskvarða. Mikil aukning var á skráningu hjá sjúklingum sem útskrifuðust af gjörgæsludeild á almenna legudeild fyrsta sólarhringinn. Hins vegar var skráning lífsmarka hjá sjúklingum sem lögðust óvænt á gjörgæsludeild á sama sjúkrahúsi hærri en það var ekki tölfræðilega marktækt þar sem ekki voru öll lífsmörk þeirra skráð (Hammond o.fl., 2013).

3.4 NEWS

Annar matskvarði sem einnig er að breskri fyrirmynd heitir National Early Warning Score (NEWS). Hann er nýlegur og hafa því ekki verið gerðar margar rannsóknir til þess að meta réttmæti og áreiðanleika hans. NEWS er kvarði til þess að meta bráðveika sjúklinga en hefur ekki verið innleiddur á Íslandi. Hann var þróaður út frá ViEWS (e. *VitalPac Early warning Score*) kvarðanum með örlitlum breytingum. NEWS matskvarðinn metur sex lífeðlisfræðilega þætti; öndunartíðni, súrefnismettun, líkamshita, slagbilsþrýsting, hjartsláttartíðni og meðvitundarástand. Auk þess eru gefin stig ef sjúklingur þarf á súrefnisgjöf að halda (súrefnisgrímu, súrefnisglæraugu) (Royal College of Physicians, 2012).

Upphaflegi kvarðinn, ViEWS, var hannaður árið 2010 og hefur verið gerður samanburður á honum við 33 aðra matskvarða. Niðurstöður leiddu í ljós að ViEWS sýndi marktækt betri árangur til þess að greina bráðveika sjúklinga og spá fyrir um lífslíkur þeirra samanborið við alla hina matskvarðana (Prytherch o.fl., 2010). ViEWS hefur þann eiginleika að hann getur borið kennsl á sjúklinga í versnandi ástandi 24 klst fyrir alvarlegt atvik svo sem óvænta gjörgæsluinnlögn, hjartastopp eða skyndidauða (Prytherch o.fl., 2010). Viðmiðunarmörk fyrir lífeðlisfræðilegu mælingunum í ViEWS voru sett út frá

afturvirkri skoðun á sjúkraskrá. Síðan voru gerð áreiðanleikapróf til þess að sanna að það myndi ná til greiningar bráðveikra sjúklinga og sérstaklega til þess að koma í veg fyrir ótímabær dauðsföll (Prytherch o.fl., 2010).

NEWS kvarðinn var þróaður út frá ViEWS. Hópur af fræðimönnum frá Royal College of Physicians í Bretlandi komu saman og mynduðu teymi sem heitir NEWSDIG og stendur það fyrir *National Early Warning Score Development and Implementation Group*. Þessi hópur hannaði NEWS og innleiddi það á sjúkrahúsum í Bretlandi (Royal College of Physicians, 2012). Markmiðið með NEWS var að búa til kvarða sem hægt er að innleiða á sjúkrahús til þess að allir fagaðilar höfðu sameiginleg viðmið til að meta versnun hjá bráðveikum sjúklingum. Einnig væri auðveldara að bera saman útkomu sjúkrahúsa ef sami kvarðinn væri notaður alls staðar (Royal College of Physicians, 2012).

Nýlegar rannsóknir hafa sýnt fram á það að tímanleg eftirtekt, fljótleg og fullnægjandi viðbrögð við breytingum á ástandi getur haft mikið með útkomu sjúklinga að gera (Gao o.fl., 2007; Groarke o.fl., 2008; Morgan, 1997; Silcock, Corfield, Gowens og Rooney, 2015; Smith o.fl., 2006). Með því að sinna sjúklingum með kerfisbundnum hætti og styðjast við matskvarða er hægt að taka fyrr eftir breytingum á ástandi sjúklinga og skilgreina þarfir þeirra eftir alvarleika ástands (Centre for Clinical Practice, 2007).

3.4.1 Notkun á NEWS

NEWS matskvarðinn byggir á verklagi sem þarf að fylgja til þess að kvarðinn nái að skima fyrir sjúklingum sem þurfa á sérhæfðri aðstoð að halda og þannig fyrirbyggja alvarleg atvik. NEWS ætti samkvæmt NEWSDIG að vera notað strax við fyrstu skoðun á sjúklingum og reglulega eftir það til að meta hvort ástand sjúklinga er að batna eða versna (Royal College of Physicians, 2012). Með því að styðjast við NEWS matskvarða er hægt að meta hversu mikil þörf er á eftirliti fyrir hvern og einn sjúkling. Með því að innleiða NEWS inná sjúkrahús ætti það samkvæmt NEWSDIG að vera auðveldara fyrir heilbrigðisstarfsfólk að koma auga á þarfir sjúklinga þar sem heilbrigðisstarfsfólk metur sjúklinga út frá sömu viðmiðum. Til þess að NEWS matskvarðinn sé nothæfur og marktækur þarf starfsfólk að hafa skilning og þekkingu á kvarðanum og GÁT teymi þarf að vera til staðar. Þrjú mikilvægustu þrepin í notkun NEWS er að mæla sex lífeðlisfræðilega þætti og reikna út NEWS stig (sjá mynd 2). Síðan þarf að bæta 2 stigum við ef sjúklingar eru með auka súrefni. NEWS stigin eru notuð til að ákveða hvort aukið eftirlit sé nauðsynlegt, hvort sjúklingar þurfi frekar á gjörgæslumeðferð að halda, hvort fjölga þurfi lífsmarkamælingum og til að skrá ástand sjúklinga í sjúkraskrá (Royal College of Physicians, 2012).

Mest er hægt að fá 20 stig á NEWS matskvarðanum og skiptist stigagjöfin í þrjá flokka sem eru stiguð eftir alvarleika ástands (Royal College of Physicians, 2012). Lág stigun (*e. low score*) er þegar sjúklingur fær 1-4 stig. Meðal stigun er þegar sjúklingur fær 5-6 stig og há stigun er þegar sjúklingar eru með 7 stig eða meira. Mismunandi er hvernig heilbrigðisstarfsfólk eigi að bregðast við eftir stigagjöf á NEWS. Þegar sjúklingar eru með 1-4 stig ætti hjúkrunarfræðingur að meta hvort auka ætti eftirlit eða meðferð hjá sjúklingum og mæla lífsmörk þeirra á 4-6 klukkustunda fresti. Sjúklingar sem eru með 5-6 stig ættu að fá læknisskoðun frá deildarlækni á viðkomandi legudeild til að skoða þá með tillit til þess hvort þörf sé á meiri læknisfræðilegri meðferð og hjúkrunarfræðingur ætti að mæla lífsmörk

sjúklinganna á klukkustunda fresti. Einnig ef að sjúklingar eru með 3 stig út af einum lífeðlisfræðilegum þætti fara þeir einnig í sama flokk og ef þeir væru með 5-6 stig. Þar sem það þarf að auka eftirlit hjá sjúklingum sem eru til dæmis með ≤ 40 í hjartsláttartíðni á mínútu, öndunartíðni ≤ 8 á mínútu eða $\leq 35^{\circ}\text{C}$ í líkamshita þrátt fyrir að engin önnur frávik séu til staðar í öðrum lífeðlisfræðilegum þáttum. Þegar sjúklingar eru með 7 stig eða meira ætti að kalla á GÁT sem metur hvort þörf sé á að flytja sjúkling á gjörgæsludeild og lífsmörk væru mæld stöðugt og með ífarandi hætti (Royal College of Physicians, 2012).

Þvagútskilnaður er ekki hluti af NEWS þar sem það þótti ekki heppilegt til þess að vera hluti af matskvarðanum þrátt fyrir að það sé mikilvæg mæling á mörgum klínískum sviðum (Royal College of Physicians, 2012). Oft er krefjandi að mæla þvagútskilnað við fyrstu skoðun og því er það ekki hluti af matskvarðanum. Hins vegar er nefndin, NEWSDIG, sammála um það að eftirlit við þvagútskilnað er nauðsynleg fyrir nokkra sjúklingahópa út af undirliggjandi ástæðum og því er hægt að skrá þvagútskilnað á NEWS yfirlitsblaðinu þrátt fyrir að það hafi ekki áhrif á stigagjöf. Einnig er ekki hægt að styðjast við NEWS hjá börnum 16 ára og yngri og ekki heldur hjá þunguðum konum (Royal College of Physicians, 2012).

PHYSIOLOGICAL PARAMETERS	3	2	1	0	1	2	3
Respiration Rate	≤ 8		9 - 11	12 - 20		21 - 24	≥ 25
Oxygen Saturations	≤ 91	92 - 93	94 - 95	≥ 96			
Any Supplemental Oxygen		Yes		No			
Temperature	≤ 35.0		35.1 - 36.0	36.1 - 38.0	38.1 - 39.0	≥ 39.1	
Systolic BP	≤ 90	91 - 100	101 - 110	111 - 219			≥ 220
Heart Rate	≤ 40		41 - 50	51 - 90	91 - 110	111 - 130	≥ 131
Level of Consciousness				A			V, P, or U

Mynd 2. NEWS (National Early Warning Score)

3.4.2 Samanburður á SBS og NEWS

Smith og félagar _ENREF_37(2013) rannsökuðu hvort NEWS kvarðinn gæti komið auga á sjúklinga sem eru í hættu á að fara í hjartastopp, leggjast óvænt á gjörgæsludeild eða deyja innan við 24 klukkustundir eftir að NEWS stigin voru tekin saman. Kvarðinn var borinn saman við 33 aðra kvarða sem meta stígun bráðveikra sjúklinga. Smith og félagar (2013) sýndu fram á það að NEWS kvarðinn var nákvæmastur og gat komið auga á sjúklinga sem voru í hættu fyrir óvænta gjörgæsluinlagn eða dauða. Hins vegar átti það erfiðara með að greina sjúklinga sem voru í hættu á að fara í hjartastopp. Margar ástæður fyrir því koma til greina en sjúklingar sem lenda óvænt á gjörgæsludeild eða deyja á sjúkrahúsi sýna oftast miklar lífeðlisfræðilegar breytingar upp í sólarhring fyrir en hjartastopp er oftast

erfiðari að greina fyrirfram og getur gerst mjög hratt hjá sjúklingum sem eru með undirliggjandi kransæðasjúkdóm (Smith o.fl., 2013).

NEWSDIG bar saman næmni NEWS við SBS með því að skoða gagnagrunn af lífsmarkamælingum frá bráðalyf- og skurðlækningadeildum. Markmiðið var að athuga hversu oft NEWS átti að kalla á sérhæfðari aðstoð út frá stigagjöf samanborið við SBS (Royal College of Physicians, 2012). Þetta var athugað með því að skoða hversu hátt hlutfall af lífeðlisfræðilegum þáttum fengu viðbrögð frá heilbrigðisstarfsfólki út frá stigunarkerfunum NEWS og SBS. Hver flokkur var athugaður þar sem hlutfall var reiknað yfir lítið alvarlegt (1-4 stig), miðlungs alvarlegt (5-6 stig) og alvarlegt (7 stig og meira). Lífsmörk voru skoðuð hjá sjúklingum á þremur mismunandi sviðum, bráðalyflækningasvið, lyflækningasvið og skurðlækningasvið (Royal College of Physicians, 2012).

Þegar lífsmörk voru skoðuð í miðlungs alvarlega flokknum var ákveðið að sjúklingar þurftu að vera með 4 stig á SBS og NEWS til að virkja viðeigandi meðferð. Á bráðalyflækningadeildum virkjaði það viðeigandi viðbrögð í 28% tilvika þegar NEWS var notað og í 10% tilvika þegar SBS var notað. Á lyflækningadeildum virkjaði NEWS viðeigandi meðferð í 27% tilvika og þegar SBS var notað virkjaði það GÁT í 8% tilvika. Á skurðlækningadeildum virkjaði NEWS viðeigandi meðferð í 16% tilvika samanborið við SBS sem var í 3% tilvika. Það var því ljóst samkvæmt niðurstöðum NEWSDIG að NEWS tók fyrr eftir einkennum um versnandi ástand hjá sjúklingum í Bretlandi hvort sem þau tilheyrðu lyflækningasviði eða skurðlækningasviði (Royal College of Physicians, 2012). Hins vegar tók NEWSDIG fram að NEWS gefur tvö auka stig fyrir súrefnisgjöf á meðan SBS tekur ekki tillit til þess og gæti það því haft mikil áhrif á stigun sjúklinga (Royal College of Physicians, 2012). Ekki kom fram í niðurstöðum rannsóknarinnar hversu margir sjúklingar þurftu á gjörgæslumeðferð að halda þegar stuðst var við NEWS eða hver tíðni alvarlegra atvika var.

3.4.3 NEWS borinn saman við aðra matskvarða

Tirkkonen og félagar (2014) sýndu fram á það að NEWS matskvarðinn var marktækari og nákvæmari þegar hann var borinn saman við kerfi sem var notaður á tilteknu háskólasjúkrahúsi í Finnlandi (Tirkkonen, Olkkola, Huhtala, Tenhunen og Hopppu, 2014). Á háskólasjúkrahúsinu í Finnlandi var ólíkt verklag samanborið við Bretland þegar kom að því að hafa samband við GÁT. Í rannsókn Tirkkonen og féлага (2014) voru lífsmörkum sjúklinga skipt í tvo flokka. Annars vegar var flokkur sem innihélt eðlileg lífsmörk hjá sjúklingum og hins vegar var flokkur sem innihélt afbrigðileg lífsmörk. Þegar sjúklingar voru með eitt eða fleiri afbrigðileg lífsmörk kallaðist það jákvæð viðmiðun (*e. positive criteria*) og kallað var á GÁT. Ef öll lífsmörk hjá sjúklingum voru innan eðlilegra marka sem háskólasjúkrahúsið hafði skilgreint fyrir hvern og einn lífeðlisfræðilegan þátt voru mælingarnar neikvæðar (*e. negative criteria*) og því ekki haft samband við GÁT (Buist, 2008; Hillman o.fl., 2005; Jones o.fl., 2011).

Önnur sjúkrahús í til dæmis Ástralíu og Bretlandi styðjast hins vegar við matskvarða eins og til dæmis SBS eða NEWS þar sem lífeðlisfræðilegir þættir eru skoðaðir í samhengi (Hammond o.fl., 2013; Smith o.fl., 2013). Þá er hver og ein mæling borin saman við mörkin sem matskvarðinn setur fram. Ef að mælingin er ekki innan eðlilegra marka fær það ákveðin fjölda stiga. Stigafjöldinn ákvarðast út frá því hversu stórt frávik mælingin er frá eðlilegu mörkunum. Stigin frá öllum lífeðlisfræðilegu þáttunum er síðan lagður saman og heildartalan segir til um hvort það þurfi að kalla á

GÁT. Því þurfa oft fleiri en einn þáttur að vera frávik frá eðlilegu gildi áður en kallað er á GÁT (Gao o.fl., 2007; Smith o.fl., 2008). Niðurstöður Tirkkonen og félagar (2014) leiddu í ljós að NEWS matskvarðinn var nákvæmari heldur en tvískipta kerfið sem notað er á sjúkrahúsi í Finnlandi. NEWS kvarðinn gat oft séð hvaða sjúklingar voru í versnandi ástandi og þurftu á sérhæfðari meðferð að halda. Einnig nefndu Tirkkonen og félagar (2014) í niðurstöðum sínum að þeir mæltu með því að innleiða NEWS matskvarðann í Finnlandi þar sem það gefur heildrænni mynd af ástandi sjúklinga og auðveldar heilbrigðisstarfsfólki að koma auga á versnandi ástandi.

Áhugaverð rannsókn var framkvæmd til að bera saman NEWS kvarðann við DTEWS (*Decision-tree early warning score*). DTEWS byggist á ákvörðunatré sem sundurgreindir lífeðlisfræðilega þætti í flokka. Hver flokkur endurspeglar líkurnar á dauðsfalli innan við 24 klukkustunda frá því að þátturinn var mældur (Badriyah o.fl., 2014). Þessar líkur voru reiknaðar út frá tölvuforriti sem hét MATLAB. Hver lífeðlisfræðilegur þáttur fékk ákveðið gildi sem MATLAB reiknaði út. DTEWS gildin voru 0,1,2 og 3 og líkist því stigagjöf sem matskvarðar byggjast á eins og SBS og NEWS (Badriyah o.fl., 2014).

NEWS er ekki hannað út frá tölvu líkindareikningi heldur byggist það á klínískri reynslu og öðrum matskvörðum fyrir stigun bráðveikra sjúklinga sem áður hafa verið notuð á sjúkrahúsum (Badriyah o.fl., 2014). Markmið Badriyah og félagar (2014) var að bera saman NEWS og DTEWS þar sem markmið þessara kvarða er sá sami en þeir hafa ólíkan uppruna. DTEWS og NEWS stig voru reiknuð út frá 198,755 lífsmarkamælingum frá 35,585 innlögnum á bráðalyflækningadeildum. Lífsmörk voru metin til að reikna út hvaða sjúklingar voru líklegir til að lenda í hjartastoppi, leggjast óvænt inná gjörgæsludeild eða deyja innan við 24 klukkustunda frá því að lífsmörk voru mæld. Niðurstöður NEWS og DTEWS voru bornar saman og sýndu Badriyah og félagar (2014) fram á það að báðar leiðirnar sýndu fram á mjög svipaðar niðurstöður. Svipaður fjöldi sjúklinga voru líkleg til að verða fyrir alvarlegum atvikum en munurinn var hins vegar sá að DTEWS og NEWS mæla með GÁT á ólíkum stigum. DTEWS reiknar með því að kalla á GÁT þegar sjúklingar eru með 5 stig samkvæmt tölvulíkindareikningi en NEWS reiknar með að kalla á GÁT þegar sjúklingar eru með 4 stig á matskvarðanum (Badriyah o.fl., 2014).

Einnig komust Badriyah og félagar (2014) að því að það var mun fljótlegra að hanna DTEWS heldur en NEWS og því væri hægt að nota DTEWS í framtíðinni til að búa til sjúkdóms miðaða matskvarða eins og til dæmis fyrir sjúklinga með langvinna lungnaþembu. Umræða hefur verið til staðar í rannsóknum að erfitt er að yfirfæra matskvarða á fjölbreytta sjúklingahópa þar sem þarfir sjúklinga og undirliggjandi áhættuþættir eru mismunandi. Einnig hefur verið umræða að munur sé á milli skurðsjúklinga og lyflækningasjúklinga og hvort þörf sé fyrir mismunandi matskvarða til að meta versnun á ástandi sjúklinga (Patel o.fl., 2011).

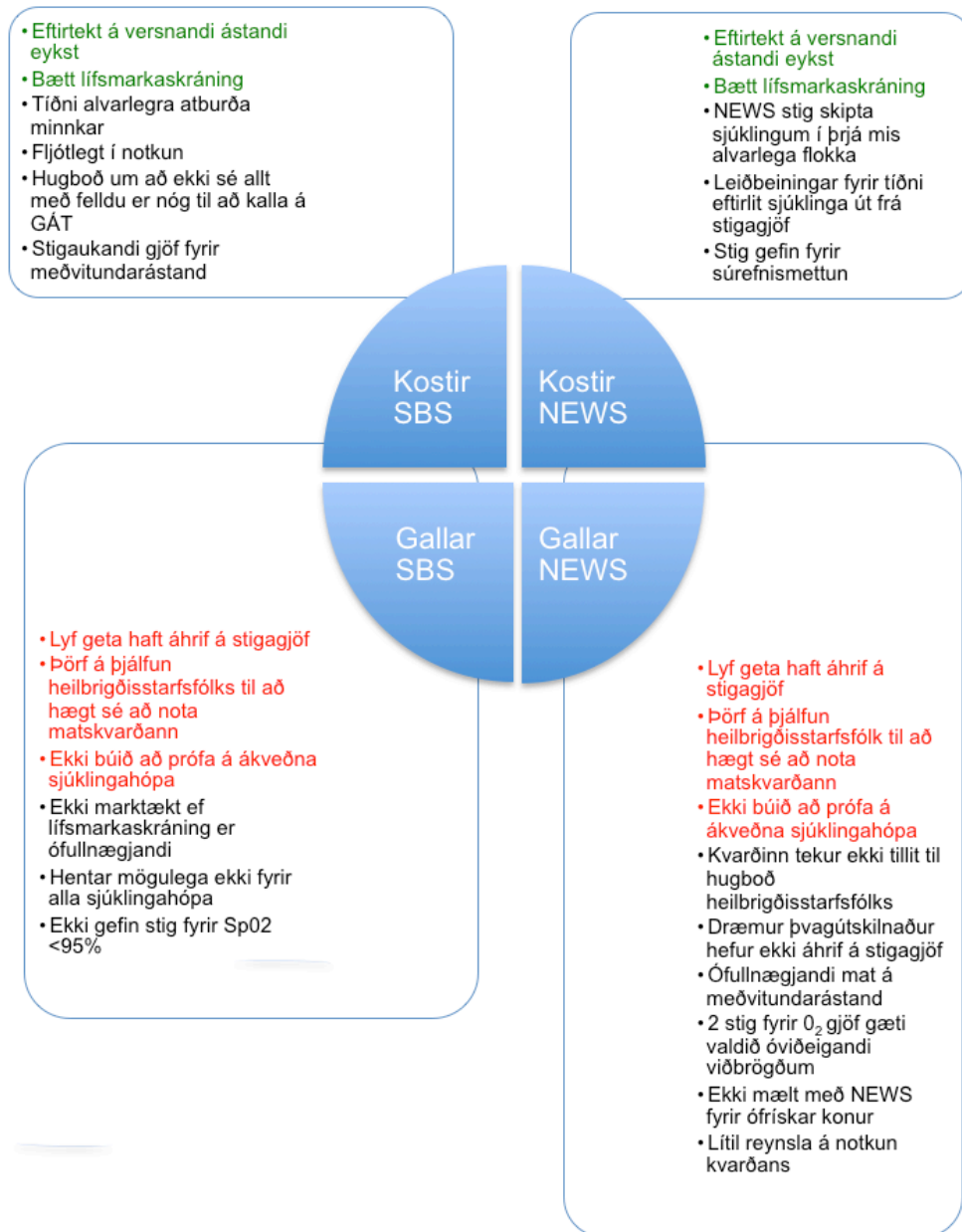
4 Umræður

Á undanförunum árum hefur fjöldi bráðveikra sjúklinga aukist og því er mikilvægt að nota mælitæki sem tekur sem fyrst eftir einkennum. Niðurstöður rannsókna hafa sýnt fram á það að einkenni um versnandi ástand geta verið til staðar allt að 24 klukkustundum fyrir alvarlegt atvik eins og hjartastopp, óvænta gjörgæsluinnlögn eða skyndidauða (Churpek, Yuen og Edelson, 2013; Churpek o.fl., 2012). Þar sem takmörkuð pláss eru til staðar á gjörgæsludeildum er mikilvægt að styðjast við matskvarða sem taka eftir versnandi ástandi bráðveikra sjúklinga sem fyrst svo hægt sé að grípa tímanlega inn í (Subbe o.fl., 2001). Með tilkomu GÁT hefur gjörgæslumeðferð verið að færast út fyrir vegggi gjörgæsludeilda og nú í dag fá sjúklingar meiri meðferð á legudeildum (Hillman o.fl., 2005). Það er því mikilvægt að aðlaga matskvarða að þörfum sjúklinga svo hægt sé að taka fyrir eftir einkennum um versnandi ástand og koma í veg fyrir alvarleg atvik.

Þetta verkefni bætir við þekkingu með því að ýta undir skilning á stigun bráðveikra sjúklinga. Að bestu vitund höfunda er þetta fyrsta ritgerðin sem varpar ljósi á muninn á þessum matskvörðum í íslensku samhengi. Aðal niðurstöður þessa fræðilega samanburðar mælitækjanna, sýnir að núverandi þekking og rannsóknir gefa ekki ástæðu til brýnnar breytingar SBS matskvarðans yfir í NEWS á Landspítala þrátt fyrir að Royal College of Physicians mæli með notkun hans í Bretlandi (2012). Þetta er aðallega byggt á því að mikil reynsla er á notkun SBS matskvarðans hér á Íslandi. Royal College of Physicians leggja áherslu á í sínum leiðbeiningum að sama matstækið sé notað á landsvísu. Samanburður á matskvörðunum verður ræddur aðeins ítarlegar hér að neðan.

4.1 Kostir og gallar SBS og NEWS á klínískum vettvangi

Í ljósi samanburðar er hægt að bera kennsl á fjölmarga kosti og galla á milli SBS og NEWS í rannsóknarniðurstöðum. Matskvarðarnir eiga sitthvað sameiginlegt en eru líka með marga ólíka kosti og galla eins og sjá má í mynd 3. Fleiri rannsóknir hafa verið gerðar á SBS sem hafa meðal annars athugað hvernig best er að innleiða kvarðann á sjúkrahús, hvort skráning lífsmarka eykst við innleiðingu, hvort notkun dragi úr tíðni alvarlegra atvika eins og óvæntrar gjörgæsluinnlögn, hjartastoppis eða skyndidauða og einnig hefur SBS verið borin saman við aðra matskvarða. Virkni NEWS hins vegar hefur ekki verið athuguð jafn mikið og SBS þar sem kvarðinn er mun yngri en aftur á móti var hann þróaður út frá matskvörðum sem hafa verið notaðir á klínískum vettvangi (Badriyah o.fl., 2014; Smith o.fl., 2013).



Mynd 3. Samanburður á SBS og NEWS

Niðurstöður rannsókna hafa sýnt fram á það að SBS og NEWS hafa sameiginlega kosti. Báðir kvarðarnir stuðla að bættri lífsmarkaskráningu á sjúkrahúsum og eftirtekt á versnandi ástandi bráðveikra sjúklinga eykst (Hammond o.fl., 2013; Ludikhuize o.fl., 2014; Smith o.fl., 2013). Einnig hafa rannsóknir sýnt fram á það að SBS bæti nýtni GÁT á sjúkrahúsum og tíðni alvarlegra atvika minnkar en hins vegar hefur sambærileg rannsókn ekki verið gerð á NEWS (Ludikhuize o.fl., 2014). Þegar SBS kvarðanum er beitt til þess að meta ástand sjúklinga er tekið tillit til þess hvort að heilbrigðisstarfsfólk hafi hugboð um að ekki sé allt með felldu þrátt fyrir að sjúklingar séu ekki með háan stigafjölda. Við hugboð er hægt að kalla á GÁT og fá aðstoð við að meta hvort sjúklingar þurfi á meiri meðferð að halda eða auknu eftirliti. Hugboð heilbrigðisstarfsfólks er mikilvægur þáttur við eftirlit og meðferð

sjúklinga þar sem lækna og hjúkrunarfræðingar, sem og aðrir fagaðilar, búa yfir dýrmætri þekkingu og einnig reynslu í klínísku starfi. Hins vegar býður NEWS ekki upp á að kalla á GÁT ef hugboð er til staðar en aftur á móti hefur hann þann styrkleika að gefa heilbrigðisstarfsfólki leiðbeiningar um eftirlit sjúklinga út frá stigagjöf. Stigagjöfin skiptir sjúklingum niður í þrjá misalvarlega flokka þar sem hver flokkur hefur sérstakar verklagsreglur. Með þessu fyrirkomulagi um flokkun sjúklinga eftir alvarleika er hægt að fylgjast með hvort sjúklingar séu í versnandi ástandi en einnig ef ástand þeirra batnar. Ef sjúklingar fá til dæmis 5 stig á NEWS gefur það til kynna að það sé mælt með að mæla lífsmörk þeirra á 4-6 klukkustunda fresti. SBS aftur á móti býður ekki uppá meðferðaráætlun út frá stigagjöf fyrir utan að kalla á GÁT þegar sjúklingur er kominn með minnst 4-5 stig eða að hugboð sé til staðar.

SBS og NEWS eru byggðir á lífeðlisfræðilegum þáttum og stig eru gefin fyrir frávik í þeim. SBS gefur annars vegar stig út frá mælingu á sex lífeðlisfræðilegum þáttum en NEWS gefur stig út frá sjö lífeðlisfræðilegum þáttum. Kvarðarnir eiga það sameiginlegt að meta frávik í eftirtöldum þáttum; öndunartíðni, hjartsláttartíðni, líkamshita, slagbilsþrýstingi og meðvitundarástandi. Auk þessara þátta metur SBS þvagútskilnað á meðan NEWS metur súrefnismettun og hvort sjúklingar séu að fá súrefni. Einnig er mismunandi hvernig stig eru gefin fyrir frávik í lífsmörkum og má þá nefna stigagjöf vegna breytinga á meðvitundarástandi. Báðir matskvarðarnir styðjast við VÁSE (e. AVPU) og gefur SBS stigaukandi gjöf eftir því hvort sjúklingur sé vakandi og áttaður, bregðist við ávarpi, bregðist við sársauka eða er meðvitundarlaus. Aftur á móti gefur NEWS engin stig ef sjúklingur er vakandi og áttaður en gefur þrjú stig hvort sem hann bregst við ávarpi, sársauka eða er meðvitundarlaus. Það þarf því að rannsaka betur hvort að stígun fyrir meðvitundarástand sé viðeigandi fyrir nokkra sjúklingahópa eins og til dæmis taugasjúklinga og skurðsjúklinga eftir aðgerð. Möguleiki er á því að sjúklingar gætu fengið fyrr hærri stigafjölda þegar NEWS er notaður þar sem margir bráðveikir sjúklingar þurfa á súrefni að halda og einnig ef þeir eru ekki lengur vakandi og áttaðir á VÁSE eru þeir komnir með mun fleiri stig heldur en ef SBS væri notað. Þetta gæti hugsanlega valdið óþarfa útköllum á gátteymi.

Niðurstöður rannsókna á SBS og NEWS hafa leitt í ljós að kvarðarnir hafa þann sameiginlega galla að stígun bráðveikra er ekki marktæk nema lífsmarkaskráning sé fullnægjandi (Hammond o.fl., 2013; Ludikhuize o.fl., 2012). Í ljósi þess að SBS og NEWS séu einungis nothæfir til þess að meta ástand sjúklinga ef lífsmörk eru mæld er mikilvægt að þau séu mæld á nákvæman hátt og að rétt tæki og tól séu til staðar. Rétt mæling lífsmarka minnkar skekkju sem getur orðið við stígun bráðveikra og tryggir nákvæmara mat. Erfiðara getur verið að mæla lífsmörk hjá ákveðnum sjúklingahópum og því er einnig mikilvægt að hafa hugfast að líkamsástand getur haft áhrif á það hvernig lífsmörk eru mæld. Sem dæmi má nefna að það getur verið krefjandi að mæla blóðþrýsting hjá sjúklingum sem hafa misst útlím, gengist undir brjóstanám, eru með fistil eða eru með Parkinson sjúkdóm.

Rannsóknir hafa leitt í ljós að skráning lífsmarka sé ábótavant og að mismunandi sé hversu oft hjúkrunarfræðingar mæla lífsmörk sjúklinga og hvaða þætti sé verið að mæla hverju sinni (Hammond o.fl., 2013; Ludikhuize o.fl., 2012). Einnig sýndu niðurstöður Hammond og félagar (2013) að skráning lífsmarka var ófullnægjandi í 25% tilvika. Því er þörf á að bæta skráningu lífsmarka þar sem niðurstöður SBS og NEWS matskvarðanna byggja á nákvæmri mælingu og skráningu svo hægt sé að bregðast við versnandi einkennum á viðeigandi hátt. Ludikhuize og félagar (2014) komust að því að með því að mæla lífsmörk sjúklinga þrisvar sinnum á dag og reikna út stígun bráðveikra á SBS var

oftar tekið eftir versnandi ástandi sjúklinga. GÁT var því kallað út fyrr og tíðni alvarlegra atvika minnkaði. Einnig komust Hammond og félagar (2013) að svipuðum niðurstöðum eftir að SBS var innleitt á sjúkrahús í Brisbane og þá jókst skráning lífsmarka um 27%.

Út frá rannsókn Hammond og féлага (2013) gefur það auga leið á að matskvarðar krefjast þess að heilbrigðisstarfsfólk fái viðeigandi þjálfun við að skilja tilgang matskvarða og hvaða þekking liggur á bakvið stigagjöf. Fræðsla og þjálfun er nauðsynleg til þess að hægt sé að nota kvarðana á fullnægjandi hátt og bregðast við með viðeigandi meðferð (Hammond o.fl., 2013). Einnig er þörf á fræðslu og þekkingu til að stuðla að samfelli meðal heilbrigðisstarfsfólks í að meta bráðveika sjúklinga (Hammond o.fl., 2013). Í rannsókn Hammond og féлага (2013) var SBS innleitt á sjúkrahúsi í Brisbane í Ástralíu og var þess þá krafist af þeim starfsmönnum sem myndu nota SBS í starfi að fara á námskeið. Stuðst var við námsefni þar sem markmiðið var að auka skilning á versnandi ástandi sjúklinga og hvaða þekking liggur að baki breytinga á lífeðlisfræðilegum þáttum. Einnig var markmiðið að bæta samskipti og samstarf á meðal heilbrigðisstarfsfólks með því að þróa meðferðaráætlanir fyrir sjúklinga og efla tímabær inngríp (Hammond o.fl., 2013).

Annar ókostur sem fylgir notkun SBS og NEWS er að ýmsir þættir geta haft áhrif á lífsmörk og því getur dregist að uppgötvun verði á versnandi ástandi sjúklinga (Patel, o.fl., 2011). Má þar nefna þætti sem geta haft áhrif að þessu leyti; til dæmis lyf eins og beta blokkera. Beta blokkerar hægja á hjartsláttartíðni og geta því falið einkenni um hraðan hjartslátt. Önnur lyf sem geta gefið ranga mynd eru þvagræsilyf þar sem þau auka þvagútskilnað sjúklinga (Patel o.fl., 2011). Því er spurning hvort matskvarðarnir séu nægilega marktækir til þess að meta sjúklinga sem taka inn lyf að staðaldri til að meðhöndla undirliggjandi sjúkdóma.

Þar sem takmörkuð þekking er til staðar um notkun NEWS á klínískum vettvangi er óljóst hvort að stigagjöf fyrir súrefnismettun sé kostur eða galli. Lág súrefnismettun getur bent til þess að súrefnisflæði til vefja sé ófullnægjandi en hægt er að leiðrétta lága súrefnismettun með því að gefa súrefni (Moore, 2007). Gallinn við að gefa stig fyrir súrefnismettun er sá að sjúklingar með langvinna lungnaþembu (e. COPD) eru ekki með háa súrefnismettun. Í sínu eðlilega ástandi eru þeir komnir með stig á NEWS fyrir lága súrefnismettun og einnig ef þeir eru með súrefni að staðaldri. Það er því hættu á því að sjúklingar sem glíma við langvinna lungnaþembu fá háa stígun á NEWS þó að þeir séu ekki í versnandi ástandi. Þetta gæti leitt til þess að GÁT væri ofnotað en markmiðið með stígun bráðveikra er að taka eftir sjúklingum sem þurfa á sérhæfðari meðferð að halda því takmarkaður fjöldi sjúklinga getur fengið gjörgæslumeðferð (Lóvísa Baldursdóttir og Þorsteinn Jónsson, 2008).

Samanburður á SBS og NEWS sýndi fram á annan ólíkan þátt á milli kvarðanna. Sá þáttur er að SBS gefur stig fyrir dræman þvagútskilnað þar sem minnkaður þvagútskilnaður gefur vísbendingu um að mögulega sé ekki nógu hár meðalslagæðaprýstingur til þess að viðhalda nægilegu blóðflæði um nýrun (McGhee og Bridges, 2002). Hins vegar gefur NEWS ekki stig fyrir dræman þvagútskilnað. Rökin fyrir því eru að erfitt sé að fylgjast með þvagútskilnaði hjá öllum sjúklingum eru þau að fáir sjúklingar eru með þvaglegg. Það gæti því gefið ranga mynd af stigagjöfinni ef ekki er hægt að mæla nákvæman þvagútskilnað. Sjúklingar sem eru nýkomnir á sjúkrahús eru ekki alltaf komnir með þvaglegg og því er erfitt að taka saman stigafjölda hjá þeim. Hins vegar er mikilvægt að fylgjast með

þvagútskilnaði hjá nokkrum sjúklingahópum þar sem það gefur vísbendingu um að ekki sé allt með felldu og má þá nefna sjúklinga með hjartabilun og sjúklinga sem hafa farið í skurðaðgerðir.

Í ljós kom við samanburð á matskvrðunum að nokkrar frábendingar eru til staðar við notkun NEWS. Ekki er mælt með að nota NEWS matskvarðann til þess að meta ástand barna 16 ára og yngri og þungaðar konur (Royal College of Physicians, 2012). Ekki er heldur mælt með því að nota SBS til þess að meta ástand barna en engin frábending er til staðar um að ekki megi nota kvarðann til að meta þungaðar konur. Það kemur fyrir að barnshafandi konur þjáist af ýmsum veikindum og því þarf að athuga hvaða matskvarða ætti að styðjast við til að meta versnun á ástandi hjá þeim ef NEWS matskvarðinn er notaður til þess að meta ástand sjúklinga.

Niðurstöður verkefnisins sýna fram á það að nákvæm mæling lífsmarka og viðeigandi notkun mælitækja getur skipt sköpum í sambandi við útkomu sjúklinga sama hvor matskvarðinn er notaður. Hins vegar komu fram ýmsar takmarkanir fram, þar sem ekki hafa verið framkvæmdar margar rannsóknir á virkni NEWS. Einnig var skortur á þekkingu sem fjallar um notkun matskvarða hjá minnihluta hópum eins og til dæmis hjá heila- og taugasjúklingum, sjúklingum með nýrnabilun og sjúklingum með lungnasjúkdóma.

4.2 Styrkleikar og veikleikar

Verkefnið hefur ýmsar takmarkanir en fyrst og fremst má nefna að þar sem NEWS matskvarðinn kom út árið 2012 hafa ekki verið framkvæmdar margar rannsóknir þar sem hann er borinn saman við aðra matskvarða. Hins vegar hefur fjöldi rannsókna verið gerðar á SBS og er því auðveldara að sýna fram á gagnsemi kvarðans á klínískum vettvangi. Þetta gerir það að verkum að kvarðarnir eru ekki jafn mikið prófaðir og gefur SBS því ákveðið forskot. Ein rannsókn var hins vegar framkvæmd árið 2012 af Royal College of Physicians (2012) þar sem NEWS matskvarðinn var borinn saman við SBS og virkjaði NEWS GÁT töluvert oftar heldur en SBS. Hins vegar kom ekki fram í niðurstöðum rannsóknarinnar hversu mörg alvarleg atvik áttu sér stað og hvort tíðni alvarlegra atvika var hærrí þegar SBS var notaður heldur en þegar NEWS var notaður. Mögulegt er að stigafjöldi sjúklinga hafi hækkað mun fyrr þegar NEWS var notaður til að meta ástand sjúklinga þar sem hann gefur tvö stig fyrir súrefnisgjöf og einnig fyrir lága súrefnismettun. Því er spurning hvort að tíðni óparfa GÁT útkalla hafi verið hærrí við notkun NEWS. Einnig væri áhugavert að rannsaka enn frekar hvort NEWS kvarðinn hefur áhrif á tíðni alvarlegra atvika samanborið við notkun SBS.

Styrkleiki SBS er að notkun þess hefur verið rannsökuð í mörgum löndum eins og Bretlandi, Ástralíu, Hollandi, Finnlandi og á Íslandi. Rannsóknir sem athuguðu NEWS voru eingöngu breskar og því er það ákveðin veikleiki að hann hafi ekki verið prófaður í heilbrigðiskerfi annarra landa. Rök Royal College of Physicians (2012) fyrir því að hanna NEWS voru þau að sjúkrahús í Bretlandi notuðu marga mismunandi kvarða og því voru verklagsreglur ekki eins. Því fannst þeim mikilvægt að samræma verklagsreglur um notkun matskvarða við mat bráðveikra sjúklinga. Innleiðing NEWS mun gera fræðimönnum kleift að rannsaka gagnsemi stigunar bráðveikra á marktækari hátt.

Við val á rannsóknum í ritgerðinni voru ákveðnar kröfur. Rannsóknirnar þurftu að vera á ensku eða íslensku og því voru flestar rannsóknirnar framkvæmdar á Bretlandi, Ástralíu og á Íslandi. Einnig var stuðst við rannsóknir sem voru framkvæmdar í Hollandi og Finnlandi. Rannsóknir sem urðu fyrir

valinu þurftu að lýsa virkni eftirlits við lífsmarkamælingar, SBS, NEWS og samanburð við aðra matskvarða. Flestar rannsóknir studdust við afturvirka lýsandi aðferðafræði þar sem lífsmarka gagnabanki var skoðaður út frá stigagjöf matskvarða og þau síðan borin saman við tíðni alvarlegra atvika á legudeildum. Þar sem þessir matskvarðar eru einungis notaðir til þess að meta ástand fullorðinna voru úrtökin í rannsóknunum einungis fullorðnir og oft var meirihlutinn eldri en 60 ára. Þar af leiðandi voru þátttáknendur í rannsóknum oft með langvinnan sjúkdóm sem hafa áhrif á heilsufarsástand sjúklinga með tillit til alvarlegra atvika.

Ákveðin veikleiki við val á rannsóknum í verkefninu var að fáar rannsóknir voru íslenskar. Einnig voru fáar rannsóknir um matskvarða gerðar á norðurlöndunum sem voru á ensku. Þar sem heilbrigðiskerfið á Íslandi er ólíkt því sem gerist í öðrum löndum er ekki hægt að yfirfæra rannsóknarniðurstöður þessar yfir á íslenska heilbrigðiskerfið. Til þess að framkvæma samanburð á milli þessara tveggja matskvarða hefði þurft að gera kerfisbundna rannsókn á SBS og NEWS. Hins vegar nær þessi yfirlitsritgerð ekki utan um það þar sem hún var ekki byggð upp á kerfisbundnum hætti. Þrátt fyrir þetta sýndu niðurstöður verkefnisins að NEWS matskvarðinn hefur marga svipaða eiginleika og SBS sem notaður er á Landspítala Háskólasjúkrahúsi. Áður en ákvörðun yrði tekin um að innleiða NEWS matskvarðann á Íslandi þarf að framkvæma fleiri rannsóknir. Athuga þarf hvernig notkun NEWS myndi gagnast íslensku heilbrigðiskerfi og vera fullviss um réttmæti og áreiðanleika matskvarðans í því samhengi.

5 Ályktanir

Niðurstöður verkefnisins varpa ljósi á kosti og galla SBS og NEWS. Með núverandi þekkingu er ekki hægt að segja með fullvissu að NEWS er meira viðeigandi í notkun á Íslandi frekar en SBS. Höfundar þessa verkefnis mæla áfram með notkun SBS þangað til fleiri rannsóknarniðurstöður koma fram. Niðurstöður verkefnisins undirstrika hversu nauðsynlegt það er að hjúkrunarfræðingar meti sjúklinga á ítarlegan og skipulagðan hátt í klínísku starfi. Það er mikilvægt að matskvarðar taki eftir breytingum á líkamsástandi á nákvæman hátt svo hægt sé að grípa inn í með viðeigandi úrræðum. Því er nauðsynlegt að mæla lífsmörk á nákvæman hátt með réttum tækjum og tólum. Með því að meta sjúklinga stöðugt og bregðast snemma við versnandi einkennum er hægt að draga úr tíðni alvarlegra atburða eins og óvæntrar gjörgæsluinnlagnar, hjartastopps og skyndidauða. Tillaga til að bæta hvernig lífsmörk eru mæld væri með því að innleiða gæðateymi á Landspítala, sem hefur það að markmiði að athuga hvernig lífsmarkamælingar fara fram á legudeildum og tryggja að rétt tæki og tól séu til staðar. Einnig er fræðsla og þjálfun mikilvægur þáttur í notkun matskvarða. Til þess að bæta gæði við notkun kvarðanna er mikilvægt að heilbrigðisstarfsfólk hljóti viðeigandi þjálfun og að boðið verði uppá reglulega upprifjun eftir hana.

Þar sem þessir matskvarðar hafa mismunandi kosti og galla gæti það takmarkað getu höfunda til að komast að niðurstöðu um hvaða matskvarði er betri og ætti frekar að nota. Frekar væri hægt að horfa á matskvarðanna þannig að þeir bæti hvorn annan upp á það sem vantar en annar er ekki meiri framúrskarandi heldur en hinn. Þörf er á frekari rannsóknum á Íslandi til að kanna hverjir kostir og gallar við innleiðingu á þessum matskvörðum séu og hvort NEWS er í rauninni næmari heldur en SBS eða veldur eingöngu óviðeigandi útköll gátteymis. Einnig þyrfti að kanna notagildi fyrir mismunandi sjúklingahópa. Sem dæmi má nefna taugasjúklinga og hvort það myndi henta þeim hóp betur að styðjast einnig við Glasgow Coma kvarðann til að meta versnandi ástand á meðvitund. Annar hópur sem væri líka hægt að skoða eru sjúklingar sem þjást af langvinnnum lungnasjúkdómum og hvort aðlaga þyrfti matskvarðana að þann hóp.

Við rannsóknaleit kom í ljós að mikill skortur er á rannsóknum sem fjalla um reynslu hjúkrunarfræðinga af notkun matskvarða í starfi. Hjúkrunarfræðingar eru þeir fagaðilar sem mæla oftast lífsmörk sjúklinga og því er mikilvægt að hanna matskvarða sem hentar störfum þeirra og sjúklingahópum. Gagnlegt væri að gera rýnihóparannsókn til þess að athuga hvaða verkfæri íslenskir hjúkrunarfræðingar þurfi til þess að efla notkun bráðamatskvarða í íslensku samhengi. Til dæmis með því að tengja notkun hans, ásamt upprifjun rétttra lífsmarkamælinga, námskeiðum um mat á versnandi ástandi sjúklinga sem höfð eru með reglulegu millibili. Einnig að tryggja að rétt tæki og tól séu til staðar á sjúkradeildum sem gera starfsfólki kleift að mæla rétt lífsmörk, sem er forsenda þess að hægt sé að fylla kvarðann rétt út og nota á réttan hátt. Ennfremur er nauðsynlegt að tengja matskvarða sem notaður er betur rafrænu sjúkraskrárkerfi, þannig að upp komi viðvörðun í þeim tilfellum þar sem um er að ræða afbrigðilegar lífsmarkamælingar. Til þess að greina raunverulegan mun á milli SBS og NEWS matskvarðanna, þyrfti að innleiða NEWS sem tilraunaverkefni á einni sjúkradeild og bera niðurstöðurnar saman afturvirk t.d. eftir eitt ár hvort að NEWS greinir betur alvarlega veika sjúklinga og kemur betur í veg fyrir alvarleg frávik heldur en SBS.

Heimildaskrá

- Ahern, J. og Philpot, P. (2002). Assessing acutely ill patients on general wards. *Nursing Stand*, 16(47), 47-54; quiz 55-46. doi: 10.7748/ns2002.08.16.47.47.c3245
- Ahrens, T. (2008). The most important vital signs are not being measured. *Australian Critical Care*, 21(1), 3-5. doi: 10.1016/j.aucc.2007.12.061
- Albarran, J. og Tagney, J. (2007). *Chest pain: advanced assessment and management skills*. New York: Wiley-Blackwell.
- Arksey, H. og O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8, 19-32.
- Badriyah, T., Briggs, J. S., Meredith, P., Jarvis, S. W., Schmidt, P. E., Featherstone, P. I., o.fl. (2014). Decision-tree early warning score (DTEWS) validates the design of the National Early Warning Score (NEWS). *Resuscitation*, 85(3), 418-423.
- Bock, M., Hohlfeld, U., Engeln, K., Meier, P., Motsch, J. og Tasman, A. (2005). The accuracy of a new infrared ear thermometer in patients undergoing cardiac surgery. *Canadian Journal of Anesthesia*, 52(10), 1083-1087. doi: 10.1007/BF03021609
- Bradshaw, W., Ockerby, C. og Bennett, P. (2011). Pre-emptively pausing ultrafiltration to minimise dialysis hypotension. *Renal Society of Australian Journal*, 7(3), 130-134.
- Brunker, C. og Harris, R. (2015). How accurate is the AVPU scale in detecting neurological impairment when used by general ward nurses? An evaluation study using simulation and a questionnaire. *Intensive Critical Care Nursing*. doi: 10.1016/j.iccn.2014.11.003
- Buist, M. (2008). The rapid response team paradox: why doesn't anyone call for help? *Critical Care Medicine*, 36(2), 634-636. doi: 10.1097/ccm.0b013e3181629c85
- Buist, M. D., Moore, G. E., Bernard, S. A., Waxman, B. P., Anderson, J. N. og Nguyen, T. V. (2002). Effects of a medical emergency team on reduction of incidence of and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital: preliminary study. *Bmj*, 324(7334), 387-390.
- Cahill, H., Jones, A., Herkes, R., Cook, K., Stirling, A., Halbert, T., o.fl. (2011). Introduction of a new observation chart and education programme is associated with higher rates of vital-sign ascertainment in hospital wards. *BMJ Qual Saf*, 20(9), 791-796. doi: 10.1136/bmjqs.2010.045096
- Carroll, R. (2007). *Elsevier's integrated physiology*. Philadelphia: Mosby Elsevier.
- Centre for Clinical Practice. (2007). *Acutely ill patients in hospital: Recognition of and response to acute illness in adults in hospital*. London: National Institute for Health and Clinical Excellence (UK).
- Chen, J., Hillman, K., Bellomo, R., Flabouris, A., Finfer, S. og Cretikos, M. (2009). The impact of introducing medical emergency team system on the documentations of vital signs. *Resuscitation*, 80(1), 35-43. doi: 10.1016/j.resuscitation.2008.10.009
- Churpek, M. M., Yuen, T. C. og Edelson, D. P. (2013). Predicting clinical deterioration in the hospital: the impact of outcome selection. *Resuscitation*, 84(5), 564-568. doi: 10.1016/j.resuscitation.2012.09.024
- Churpek, M. M., Yuen, T. C., Park, S. Y., Meltzer, D. O., Hall, J. B. og Edelson, D. P. (2012). Derivation of a cardiac arrest prediction model using ward vital signs*. *Crit Care Med*, 40(7), 2102-2108. doi: 10.1097/CCM.0b013e318250aa5a
- Cooksley, T., Kitlowski, E. og Haji-Michael, P. (2012). Effectiveness of Modified Early Warning Score in predicting outcomes in oncology patients. *Qjm*, 105(11), 1083-1088. doi: 10.1093/qjmed/hcs138
- Cooper, N., Forrest, K., Cramp, P. (2006). *Essential guide to acute care* (2 útg). Oxford: BMJ.

- Davidson, J. A. og Hosie, H. E. (1993). Limitations of pulse oximetry: respiratory insufficiency: a failure of detection. *BMJ*, *307*(6900), 372-373.
- Deakin, N. J., Soar, J. o.fl. (2010). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. *Adult Life Support*, *81*, 1305-1352.
- Devita, M. A., Bellomo, R., Hillman, K., Kellum, J., Rotondi, A., Teres, D., o.fl. (2006). Findings of the first consensus conference on medical emergency teams. *Critical Care Medicine*, *34*(9), 2463-2478. doi: 10.1097/01.ccm.0000235743.38172.6e
- DeVita, M. A., Smith, G. B., Adam, S. K., Adams-Pizarro, I., Buist, M., Bellomo, R., o.fl. (2010). "Identifying the hospitalised patient in crisis": a consensus conference on the afferent limb of rapid response systems. *Resuscitation*, *81*(4), 375-382. doi: 10.1016/j.resuscitation.2009.12.008
- Docherty, B. (2002). Cardiorespiratory physical assessment for the acutely ill: 2. *British Journal of Nursing*, *11*(11), 750-758.
- Edelu, B. O., Ngozi, C. O. og Ikefuna, A. N. (2011). Fever detection in under 5 children in a tertiary health facility using the infrared tympanic thermometer in the oral mode. *Italian Journal of Pediatrics*, *37*(8).
- Elliott, M. og Coventry, A. (2012). Critical care: the eight vital signs of patient monitoring. *Br J Nurs*, *21*(10), 621-625. doi: 10.12968/bjon.2012.21.10.621
- Ferns, T., Harris, G., McMahon, T. og Wright, K. (2010). Mean arterial blood pressure and the assessment of acutely ill patients. *Nurs Stand*, *25*(12), 40-44. doi: 10.7748/ns2010.11.25.12.40.c8113
- Ferreira-Valente, M. A., Pais-Ribeiro, J. L. og Jensen, M. P. (2011). Validity of four pain intensity rating scales. *PAIN®*, *152*(10), 2399-2404. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2011.07.005>
- Fetzer, S. (2006). Vital Signs. In M. Elkin, Potter, A., Perry, P. (Ed.), *Clinical skills and techniques* (6 útg.). St. Louis: Mosby/Elsevier.
- Field, D. (2006). *Respiratory Care: Principles and practice of High Dependency Nursing* (2 útg). Edinburgh: Bailliere Tindall.
- Franklin, C. og Mathew, J. (1994). Developing strategies to prevent inhospital cardiac arrest: analyzing responses of physicians and nurses in the hours before the event. *Critical Care Medicine*, *22*(2), 244-247.
- Frommelt, T., Ott, C. og Hays, V. (2008). Accuracy of different devices to measure temperature. *Medsurgical Nursing*, *17*(3), 171-174, 176, 182.
- Frost, S. A., Alexandrou, E., Bogdanovski, T., Salamonson, Y., Davidson, P. M., Parr, M. J., o.fl. (2009). Severity of illness and risk of readmission to intensive care: a meta-analysis. *Resuscitation*, *80*(5), 505-510. doi: 10.1016/j.resuscitation.2009.02.015
- Fuhrmann, L., Ostergaard, D., Lippert, A. og Perner, A. (2009). A multi-professional full-scale simulation course in the recognition and management of deteriorating hospital patients. *Resuscitation*, *80*(6), 669-673. doi: 10.1016/j.resuscitation.2009.03.013
- Galley, H. F. (2000). Can acute renal failure be prevented? *J R Coll Surg Edinb*, *45*(1), 44-50.
- Gao, H., McDonnell, A., Harrison, D. A., Moore, T., Adam, S., Daly, K., o.fl. (2007). Systematic review and evaluation of physiological track and trigger warning systems for identifying at-risk patients on the ward. *Intensive Care Med*, *33*(4), 667-679. doi: 10.1007/s00134-007-0532-3
- Giuliano, K. K. og Liu, L. M. (2006). Knowledge of pulse oximetry among critical care nurses. *Dimens Crit Care Nurs*, *25*(1), 44-49.
- Giuliano, K., Scott, Susan, S., Elliot, Sheila, Giuliano og Anthony, J. (1999). Temperature measurement in critically ill orally intubated adults: A comparison of pulmonary artery core, tympanic, and oral methods *Critical Care Medicine*: Lippincott Williams and Wilkins.

- Given, B. A. og Sherwood, P. R. (2005). Nursing sensitive patient outcomes: a white paper. *Oncological Nursing Forum*, 32(4), 773-784. doi: 10.1188/05.onf.773-784
- Goldhill, D. R. (2001). The critically ill: following your MEWS. *Qjm*, 94(10), 507-510.
- Goldhill, D. R., McNarry, A. F., Mandersloot, G. og McGinley, A. (2005). A physiologically-based early warning score for ward patients: the association between score and outcome. *Anaesthesia*, 60(6), 547-553. doi: 10.1111/j.1365-2044.2005.04186.x
- Groarke, J. D., Gallagher, J., Stack, J., Aftab, A., Dwyer, C., McGovern, R., o.fl. (2008). Use of an admission early warning score to predict patient morbidity and mortality and treatment success. *Emerg Med J*, 25(12), 803-806. doi: 10.1136/emj.2007.051425
- Hammond, N. E., Spooner, A. J., Barnett, A. G., Corley, A., Brown, P. og Fraser, J. F. (2013). The effect of implementing a modified early warning scoring (MEWS) system on the adequacy of vital sign documentation. *Australian Critical Care*, 26(1), 18-22. doi: 10.1016/j.aucc.2012.05.001
- Haugan, B., Langerud, A. K., Kalvoy, H., Frosli, K. F., Riise, E. og Kapstad, H. (2013). Can we trust the new generation of infrared tympanic thermometers in clinical practice? *Journal of Clinical Nursing*, 22(5-6), 698-709. doi: 10.1111/j.1365-2702.2012.04077.x
- Hillman, K., Chen, J., Cretikos, M., Bellomo, R., Brown, D., Doig, G., o.fl. (2005). Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet*, 365(9477), 2091-2097. doi: 10.1016/s0140-6736(05)66733-5
- Hillman, K., Parr, M., Flabouris, A., Bishop, G. og Stewart, A. (2001). Redefining in-hospital resuscitation: the concept of the medical emergency teams. *Resuscitation*, 48, 105-110.
- Holburn, C. J. og Allen, M. J. (1989). Pulse oximetry in the accident and emergency department. *Archives of Emergency Medicine*, 6(2), 137-142.
- Hollerbach, A. D. og Sneed, N. V. (1990). Accuracy of radial pulse assessment by length of counting interval. *Heart Lung*, 19(3), 258-264.
- Hourihan, F., Bishop, G., Hillman, K. M., Daffurn, K. og Lee, A. (1995). The Medical Emergency Team: A new strategy to identify and intervene in high-risk patients. *Clinical Intensive Care*, 6(6), 269-272.
- Jevon, P. (2010). How to ensure patient observations lead to prompt identification of tachypnoea. *Nursing Times*, 106(2), 12-14.
- Jones, D., Drennan, K., Hart, G. K., Bellomo, R. og Web, S. A. (2012). Rapid Response Team composition, resourcing and calling criteria in Australia. *Resuscitation*, 83(5), 563-567. doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.10.023
- Jones, D. A., DeVita, M. A. og Bellomo, R. (2011). Rapid-response teams. *N Engl J Med*, 365(2), 139-146. doi: 10.1056/NEJMr0910926
- Kelly, A., Upex, C., Bateman, A., Nicholas, D. (2004). Comparison of consciousness level assessment in the poisoned patient using the alert/verbal/painful/unresponsive scale and the glasgow coma scale. *Ann Emerg Med*, 44(2), 108-113. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2004.03.028
- Kennedy, S. (2007). Detecting changes in the respiratory status of ward patients. *Nurs Stand*, 21(49), 42-46. doi: 10.7748/ns2007.08.21.49.42.c4604
- Klassen, B. L., Liu, L. og Warren, S. A. (2009). Pain Management Best Practice with Older Adults: Effects of Training on Staff Knowledge, Attitudes, and Patient Outcomes. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics*, 27(3), 173-196. doi: doi:10.1080/02703180802448049
- Liano, F. og Pascual, J. (1996). Epidemiology of acute renal failure: a prospective, multicenter, community-based study. Madrid Acute Renal Failure Study Group. *Kidney Int*, 50(3), 811-818.
- Lockwood, C., Conroy-Hiller, T. og Page, T. (2004). Vital signs. *JBI Reports*, 2(6), 207-230. doi: 10.1111/j.1479-6988.2004.00012.x

- Logeart, D., Tabet, J. Y., Hittinger, L., Thabut, G., Jourdain, P., Maison, P., o.fl. (2008). Transient worsening of renal function during hospitalization for acute heart failure alters outcome. *Int J Cardiol*, 127(2), 228-232. doi: 10.1016/j.ijcard.2007.06.007
- Lord, B. og Woollard, M. (2011). The reliability of vital signs in estimating pain severity among adult patients treated by paramedics. *Emerg Med J*, 28(2), 147-150. doi: 10.1136/emj.2009.079384
- Lovísa Baldursdóttir og Þorsteinn Jónsson. (2008). Gjörgæsluálit Mat og inn grip án tafar: Aukið öryggi sjúklunga. *Tímarit hjúkrunarfræðinga* (4), 44-48.
- Ludikhuizen, J., Borgert, M., Binnekade, J., Subbe, C., Dongelmans, D. og Goossens, A. (2014). Standardized measurement of the Modified Early Warning Score results in enhanced implementation of a Rapid Response System: a quasi-experimental study. *Resuscitation*, 85(5), 676-682. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.02.009
- Ludikhuizen, J., Hamming, A., de Jonge, E. og Fikkers, B. G. (2011). Rapid response systems in The Netherlands. *Jt Comm J Qual Patient Saf*, 37(3), 138-144, 197.
- Ludikhuizen, J., Smorenburg, S. M., de Rooij, S. E. og de Jonge, E. (2012). Identification of deteriorating patients on general wards; measurement of vital parameters and potential effectiveness of the Modified Early Warning Score. *Journal of Critical Care*, 27(4), 424.e427-413. doi: 10.1016/j.jcrc.2012.01.003
- Macintyre, P. E., Schug, S. A., Scott, D. A., Visser, E. J., Walker, S. M. (2010). *Acute Pain Management: Scientific Evidence* (3 ed.). Melbourne.
- Manias, E., Botti, M. og Bucknall, T. (2002). Observation of pain assessment and management--the complexities of clinical practice. *J Clin Nurs*, 11(6), 724-733.
- Marino, P. (2007). *The ICU Book* (3 útg.). Philadelphia: Lippincott.
- McBride, J., Knight, D., Piper, J. og Smith, G. B. (2005). Long-term effect of introducing an early warning score on respiratory rate charting on general wards. *Resuscitation*, 65(1), 41-44. doi: 10.1016/j.resuscitation.2004.10.015
- McGhee, B. H. og Bridges, E. J. (2002). Monitoring arterial blood pressure: what you may not know. *Critical Care Nurse*, 22(2), 60-64, 66-70, 73 passim.
- McGloin, H., Adam, S. K. og Singer, M. (1999). Unexpected deaths and referrals to intensive care of patients on general wards. Are some cases potentially avoidable? *J Royal College Physicians London*, 33(3), 255-259.
- McLeod, A. (2004). Intra- and extracranial causes alteration in level of consciousness. *Br J Nurs*, 13(7), 354-361. doi: 10.12968/bjon.2004.13.7.12678
- McQuillan, P., Pilkington, S., Allan, A., Taylor, B., Short, A., Morgan, G., o.fl. (1998). Confidential inquiry into quality of care before admission to intensive care. *Bmj*, 316(7148), 1853-1858.
- Minor, M., Minor, S. (2006). *Patient care skills* (5 ed.). Upper Saddle River: Pearson.
- Mitchell, I. A., McKay, H., Van Leuvan, C., Berry, R., McCutcheon, C., Avar, B., o.fl. (2010). A prospective controlled trial of the effect of a multi-faceted intervention on early recognition and intervention in deteriorating hospital patients. *Resuscitation*, 81(6), 658-666. doi: 10.1016/j.resuscitation.2010.03.001
- Moore, T. (2007). Respiratory assessment in adults. *Nursing Standard*, 21(49), 48-56; quiz 58. doi: 10.7748/ns2007.08.21.49.48.c4605
- Morgan, R. J. M., Williams, F., & Wright, M. M. (1997). An early warning scoring system for detecting developing critical illness. *Clinical Intensive Care*, 8(2), 100.
- Mower, W. R., Myers, G., Nicklin, E. L., Kearin, K. T., Baraff, L. J. og Sachs, C. (1998). Pulse oximetry as a fifth vital sign in emergency geriatric assessment. *Acad Emerg Med*, 5(9), 858-865.

- Mower, W. R., Sachs, C., Nicklin, E. L., Safa, P. og Baraff, L. J. (1995). Effect of routine emergency department triage pulse oximetry screening on medical management. *Chest*, 108(5), 1297-1302.
- Naeem, N. og Montenegro, H. (2005). Beyond the intensive care unit: a review of interventions aimed at anticipating and preventing in-hospital cardiopulmonary arrest. *Resuscitation*, 67(1), 13-23. doi: 10.1016/j.resuscitation.2005.04.016
- Netea, R. T., Lenders, J. W., Smits, P. og Thien, T. (1999). Arm position is important for blood pressure measurement. *J Hum Hypertens*, 13(2), 105-109.
- Nimah, M. M., Bshesh, Khaled, Callahan, Janice D., Jacobs, Brian R. (2006). Infrared tympanic thermometry in comparison with other temperature measurement techniques in febrile children. *Pediatric Critical Care Medicine*, 7(1), 48-55.
- Odell, M., Rechner, I. J., Kapila, A., Even, T., Oliver, D., Davies, C. W., o.fl. (2007). The effect of a critical care outreach service and an early warning scoring system on respiratory rate recording on the general wards. *Resuscitation*, 74(3), 470-475. doi: 10.1016/j.resuscitation.2007.01.035
- Palmer, R. og Knight, J. (2006). Assessment of altered conscious level in clinical practice. *Br J Nurs*, 15(22), 1255-1259. doi: 10.12968/bjon.2006.15.22.22566
- Patel, M. S., Jones, M. A., Jiggins, M. og Williams, S. C. (2011). Does the use of a "track and trigger" warning system reduce mortality in trauma patients? *Injury*, 42(12), 1455-1459. doi: 10.1016/j.injury.2011.05.030
- Pickering, T. G., Hall, J. E., Appel, L. J., Falkner, B. E., Graves, J., Hill, M. N., o.fl. (2005). Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation*, 111(5), 697-716. doi: 10.1161/01.cir.0000154900.76284.f6
- Piper, T. (2008). *Stedman's medical dictionary for the health professions and nursing* (6 útg.). Philadelphia: Lippincott.
- Prytherch, D. R., Smith, G. B., Schmidt, P., Featherstone, P. I., Stewart, K., Knight, D., o.fl. (2006). Calculating early warning scores: a classroom comparison of pen and paper and hand-held computer methods. *Resuscitation*, 70(2), 173-178. doi: 10.1016/j.resuscitation.2005.12.002
- Prytherch, D. R., Smith, G. B., Schmidt, P. E. og Featherstone, P. I. (2010). ViEWS--Towards a national early warning score for detecting adult inpatient deterioration. *Resuscitation*, 81(8), 932-937. doi: 10.1016/j.resuscitation.2010.04.014
- Pursell, E. (2013). Fever in Children - a concept analysis. *Journal of Clinical Nursing*, 23, 3575-3582.
- Ribezzo, S., Spina, E., Di Bartolomeo, S. og Sanson, G. (2014). Noninvasive Techniques for Blood Pressure Measurement Are Not a Reliable Alternative to Direct Measurement: A Randomized Crossover Trial in ICU. *The Scientific World Journal*, 2014, 8. doi: 10.1155/2014/353628
- Rogers, A. E., Dean, G. E., Hwang, W. T. og Scott, L. D. (2008). Role of registered nurses in error prevention, discovery and correction. *Qual Saf Health Care*, 17(2), 117-121. doi: 10.1136/qshc.2007.022699
- Royal College of Physicians. (2012). *National Early Warning Score (NEWS): Standardising the assessment of acute illness severity in the NHS*. London: RCP.
- Sharek, P. J., Parast, L. M., Leong, K., Coombs, J., Earnest, K., Sullivan, J., o.fl. (2007). Effect of a rapid response team on hospital-wide mortality and code rates outside the ICU in a Children's Hospital. *Jama*, 298(19), 2267-2274. doi: 10.1001/jama.298.19.2267
- Sikorski, K. A., Barker, D. M. (2005). Clients with pain *Medical-Surgical Nursing. Clinical management for positive outcomes* (7 útg, pp. 440-485). St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders.

- Silcock, D. J., Corfield, A. R., Gowens, P. A. og Rooney, K. D. (2015). Validation of the National Early Warning Score in the prehospital setting. *Resuscitation*, 89, 31-35. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.12.029
- Smith, G. B., Prytherch, D. R., Meredith, P., Schmidt, P. E. og Featherstone, P. I. (2013). The ability of the National Early Warning Score (NEWS) to discriminate patients at risk of early cardiac arrest, unanticipated intensive care unit admission, and death. *Resuscitation*, 84(4), 465-470.
- Smith, G. B., Prytherch, D. R., Schmidt, P., Featherstone, P. I., Knight, D., Clements, G., o.fl. (2006). Hospital-wide physiological surveillance-a new approach to the early identification and management of the sick patient. *Resuscitation*, 71(1), 19-28. doi: 10.1016/j.resuscitation.2006.03.008
- Smith, G. B., Prytherch, D. R., Schmidt, P. E. og Featherstone, P. I. (2008). Review and performance evaluation of aggregate weighted 'track and trigger' systems. *Resuscitation*, 77(2), 170-179. doi: 10.1016/j.resuscitation.2007.12.004
- Smith, J. (1998). Are electronic thermometry techniques suitable alternatives to traditional mercury in glass thermometry techniques in the paediatric setting? *Journal of Advanced Nursing*, 28(5), 1030-1039. doi: 10.1046/j.1365-2648.1998.00745.x
- Smith, S., Fraser, J., Plowright, C., Dennington, L., Seymour, P. og Oliver, G. (2008). Nursing observations on ward patients: Results of a five year audit. *Nurs Times*, 104(30), 28-29.
- Sneed, N. V. og Hollerbach, A. D. (1992). Accuracy of heart rate assessment in atrial fibrillation. *Heart Lung*, 21(5), 427-433.
- Soar, J. og Subbe, C. P. (2012). Identifying the patient at risk of deterioration, intensive care unit admission, or cardiac arrest: stop predicting, start preventing*. *Crit Care Med*, 40(7), 2243-2244. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182546875
- Stark, M. og Manganaro, L. (2010). *APACHE Foundations User Guide*. Missouri: Cerner Corporation.
- Subbe, C. P., Kruger, M., Rutherford, P. og Gemmel, L. (2001). Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *QJM*, 94(10), 521-526.
- Teasdale, G., Maas, A., Lecky, F., Manley, G., Stocchetti, N. og Murray, G. (2014). The Glasgow Coma Scale at 40 years: standing the test of time. *The Lancet Neurology*, 13(8), 844-854. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70120-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70120-6)
- The Joanna Briggs Institute. (1999). Evidence Based Practice Information Sheets for Health Professionals: Vital Signs (Vol. 3). Australia: The Joanna Briggs Institute.
- Tirkkonen, J., Olkkola, K. T., Huhtala, H., Tenhunen, J. og Hoppu, S. (2014). Medical emergency team activation: Performance of conventional dichotomised criteria versus national early warning score. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 58(4), 411-419.
- Tollefson, J. (2010). *Clinical psychomotor skills: assessment tools for nursing students* (4 útg.). Melbourne: Cengage.
- Wahr, J. A. og Tremper, K. K. (1995). Noninvasive oxygen monitoring techniques. *Crit Care Clin*, 11(1), 199-217.
- Wheatley, I. (2006). The nursing practice of taking level 1 patient observations. *Intensive Crit Care Nurs*, 22(2), 115-121. doi: 10.1016/j.iccn.2005.08.003
- Woodrow, P. (2005). Recognising acute deterioration. *Nursing Older People*, 17(5), 31-35.
- World Health Organization. (2013). *High blood pressure: a public health problem*. Eastern Mediterranean: World Health Organization.
- Þorsteinn Jónsson, Alma Möller, Lovísa Baldursdóttir og Helga Jónsdóttir. (2009). Ástand og vöktun sjúklinga fyrir óvænta innlögn á gjörgæsludeild. *Tímarit hjúkrunarfræðinga*(3), 50-56.

6 Fylgiskjöl

NEWS skráningarblað

NEWS KEY		NAME:	D.O.B.	ADMISSION DATE:
0 1 2 3				
DATE				DATE
TIME				TIME
RESP. RATE	≥25		3	≥25
	21-24		2	21-24
	12-20		1	12-20
	9-11		1	9-11
	≤8		3	≤8
SpO ₂	≥96		1	≥96
	94-95		2	94-95
	92-93		3	92-93
	≤91		3	≤91
Inspired O ₂ %	%	2	%	
TEMP	≥39°		2	≥39°
	38°		1	38°
	37°		1	37°
	36°		1	36°
	≤35°		3	≤35°
NEW SCORE uses Systolic BP	230		3	230
	220			220
	210			210
	200			200
	190			190
	180			180
	170			170
	160			160
	150			150
	140			140
	130			130
	120			120
	110		1	110
	100		2	100
90		3	90	
80			80	
70			70	
60			60	
50			50	
HEART RATE	>140		3	140
	130		2	130
	120		2	120
	110		1	110
	100		1	100
	90			90
	80			80
	70			70
	60			60
	50		1	50
	40		1	40
	30		3	30
	Level of Consciousness	Alert		
	V / P / U		3	V / P / U
BLOOD SUGAR				Bl'd Sugar
TOTAL NEW SCORE				TOTAL SCORE
Additional Parameters	Pain Score			Pain Score
Urine Output				Urine Output
Monitoring Frequency				Monitor Freq
Escalation Plan Y/N n/a				Escal Plan
Initials				Initials