

Margrét Pálsdóttir og Gísli Vigfússon

# Hitatap í svæfingu



Margrét Pálsdóttir starfar sem svæfingahjúkrunarfræðingur við svæfingadeild Landspítalans við Hringbraut. Hún lauk prófi frá Hjúkrunarskóla Íslands 1982. Fékk sérfræðiréttindi í svæfingahjúkrun frá Nýja hjúkrunarskólanum 1986. Tók B.Sc. próf frá hjúkrunarfræðideild Háskóla Íslands 2001.



Gísli Vigfússon, fæddur í Vestmannaeyjum 1951, stúdent frá MA 1971, útskrifaðist úr læknadeild H.Í. 1977. Sérfræðingur í svæfingum, deyfingum og gjörgæslu 1984. Sérfræðingur á Landspítala við Hringbraut frá 1986.

## Útdráttur

**Inngangur:** Þekkt er að hitatap verður við svæfingu og aðgerð. Tilgangur könnunar var að skoða hvort mismunandi aldur, tegund aðgerða og mismunandi hitunaraðferðir á LSH við Hringbraut hefðu áhrif á kjarnahita hjá sjúklingum í svæfingu.

**Efniviður og aðferðir:** 205 sjúklingar voru með í úttektinni. Þeim var annars vegar skipt í fjóra hópa og hins vegar í tvo hópa eftir tegund aðgerða. Skráður var lofthiti á aðgerðarstofu í byrjun og lok svæfingar. Kjarnahiti sjúklinga var skráður í byrjun svæfingar og aðgerðar og lok svæfingar. Notkun hitablásara og hitapoka var skráð hjá hópunum.

**Niðurstöður:** Að jafnaði tókst að halda kjarnahita nær óbreyttum milli mælinga í hverjum aldursflokki fyrir sig. Sama má segja um opnar holrýmisaðgerðir og lokaðar. Notkun hitahindrandi/hitahækkandi aðferða var meiri í yngstu og elstu hópunum svo og við opnar holrýmisaðgerðir.

**Ályktun:** Notkun hitahækkandi eða hitahindrandi aðferða var oftast beytt hjá hópum þar sem búast mátti við mestu hitatapi (börnum, öldruðum og í opnum holrýmisaðgerðum). Þannig hélst kjarnahiti nær óbreyttur á milli mælinga hjá þeim. Niðurstöður þessar eru í samræmi við ráðleggingar um hitameðferð sjúklinga í svæfingum á sjúkrahúsum vestan hafs og austan.

**Helstu lykilorð:** Svæfing, hitatap, skurðaðgerð, hjúkrun.

## Inngangur

Hitatap í svæfingu og aðgerð er þekkt vandamál sem getur haft varanleg áhrif á árangur aðgerðar, aukið hættu á fylgikvillum og seinkað útskrift sjúklinga af sjúkrastofnun. Óæskilegt hitatap í svæfingu getur því leitt til aukins kostnaðar í heilbrigðisþjónustunni. Hitatap getur orðið með ýmsum hætti á meðan á svæfingu og aðgerð stendur.

Tegund og tímalengd aðgerðar, svæfingar- og deyfingaradferð svo og aldur sjúklings hafa áhrif á hitatapið. Ýmsar leiðir eru til að forðast eða draga úr hitatapi í svæfingu. Má þar nefna hitapoka, teppi, hitablásara, heita vökva, háan lofthita og hitun um loftvegi með heitum innöndunarsvæfingarlyfjum. Þessum hitunaraðferðum hefur verið beitt um

margra ára skeið á skurðstofum Landspítala-háskólasjúkrahúss við Hringbraut.

## Fræðileg umfjöllun

Eðlilegur líkamshiti hjá mönnum er um það bil 37°C. Við breytingar á hitastigi um aðeins 0,2°C bregst sjálfvirkt kerfi við sem dregur úr eða eykur líkamshita með svita, æðasamdrætti eða æðaútvíkkun (Sessler, 2000).

Við svæfingu verður röskun á hitastjórnun miðtaugakerfisins sem leiðir til þess að stjórnkerfið bregst treglega við boðum um breytingar frá ytri boðtækjum í húð og vöðvum (Sessler o.fl.,

1988). Líkamshitinn lækkar um 1-2°C, mest fyrsta klukkutímanna, við það að hiti tapast frá kjarna út á yfirborð og svo út í umhverfið (Sessler, 2000 og Cheney, 1997). Flest svæfingar- og staðdeyfilyf auka síðan á vandann með því að valda útvíkkun í smáæðakerfinu og frekara hitatap úr kjarnanum á sér stað (Robinson, Ebert og O'Brien 1997).

Svæfingarlyf, gefin í æð, eða innöndunarlyf svo og verkjalyf geta breytt hitaþröskuldi (interthreshold range) í miðtaugakerfi allt að 20 falt (0,2°C í 4°C) og breytt svörun líkamans við svitamyndun, æðsamdrætti og vöðvaskjálfta (Sessler, 2000). Þessi breyting á hitaþröskuldi er meiri við hitabreytingu niður á við en upp á við. Staðdeyfilyf hafa svipuð áhrif og valda auk þess æðaútvíkkun og tapi á hita frá kjarna út að yfirborði líkamans (Sessler o.fl., 1988). Um 80 % allra breytinga á hita eru numdar í kjarna, því gefa kjarnahitamælingar mikilvægar upplýsingar um líkamshita sjúklings í svæfingu. Kjarnahiti er mældur þar sem blóðflæði um vefi er mikið og eru viðurkenndir staðir við hljóðhimnu í lungnaslagæð, neðri hluta vélinda eða í nefi (Sessler, 2000 og Bowen, 2001).

Sýnt hefur verið fram á mismunandi næmi sjúklunga fyrir hitatapi í aðgerðum. Þannig eiga yngri einstaklingar og börn auðveldara með að

bregðast við kuldaáreiti við isóflúran og halóthansvæfingu en eldra fólk (Vassiliev o.fl., 1995, og Mestyan o.fl., 1964). Þess ber hins vegar að geta að vegna hlutfallslega stórs yfirborðs, vatnsmagns og hraðari efnaskipta í líkamanum er smábörnum hættara við hitatapi í aðgerðum og því sérstakra ráðstafana þörf til að koma í veg fyrir það í svæfingu. Að sama skapi verður að gæta varúðar í sambandi við ofhitun. Þannig getur hitameðferð með hitablásara orðið allt að tíu sinnum árangursríkari en hjá fullorðnum (Sessler, 2000).

Aldraðir eru viðkvæmari fyrir hitatapi í köldu umhverfi vegna þess að grunnefnaskipti eru hægari, einnig hefur dregið úr hæfni ósjálfráða taugakerfisins sem stjórnar æðsamdrætti (Sheridan, 2001, og Bause, 1990). Bent hefur verið á mikilvægi fyrirbyggjandi aðgerða á deildum hjá þeim sem eru viðkvæmir fyrir hitatapi í svæfingu og aðgerð (Annette og Dina, 1999 og Brenthal, 1999).

Hitatap við svæfingar og aðgerðir verður með ýmsum hætti. Helstu þættir, sem þar ráða ferðinni, eru leiðni (conduction), hitastreymi (convection), útgeislun (radiation) og uppgufun (evaporation).

Tegund og tímalengd aðgerðar, svæfingar- og deyfingaraðferð svo og aldur sjúklings hafa áhrif á hitatapið. Bent hefur verið á að algengasta hitatap sjúklings á skurðstofu er með leiðni (Brenthal, 1999, og Bowen, 2001). Ef hitastigið er hins vegar 21°C til 24°C og því haldið stöðugu er talið að um þriðjungur fullorðinna sjúklunga haldi óbreyttum kjarnahita í aðgerð (Bowen, 2001).

Hitatap í svæfingu og aðgerð getur haft margháttða fylgi-



kvilla í för með sér. Lækkun á kjarnahita um eina til tvær gráður á celsíus eykur mjög á súrefnisþörf vegna vöðvaskjálfta og aukinna efnaskipta. Fyrir utan það að vera óþægileg reynsla fyrir sjúklinginn eykst mjög hætta á hjartaöng og slegilóreglu, sérstaklega hjá sjúklingum sem fengið hafa hjarta- og æðasjúkdóma (Frank, Fleisher, Breslow o.fl., 1997). Þessi auknu efnaskipti auka tímabundið á hið neikvæða köfnunarefnisjafnvægi sem sjúklingar fara í tímabundið eftir aðgerðir. Það getur síðan haft óæskileg áhrif á gróanda í sárum. Hitalækkun um 2°C hefur óæskileg áhrif á blóðflögur, dregur úr virkni storku- og ónæmiskerfis og þetta getur leitt til aukinnar sýkingar- og blæðingarhættu í og eftir aðgerð (Kurz, Sessler og Lenhardt, 1996; Schmied, Kurz og Sessler, 1996, og Michelson, MacGregor, Barnard o.fl., 1994). Seigja blóðs eykst í kulda, það dregur úr flæði þess um vefi og getur valdið súrefnisskorti (Gavaghan, 1998). Kaldir sjúklingar dvelja líka lengur á vöknun og er það ókostur (Lenhardt, Marker, Elvine, Goll, Tschernich, Kurz, Sessler, Narzt og Lackner, 1997).

Í svæfingunni sjálfri leiðir lækkun á kjarnahita til hægara umbrots og útskilnaðar lyfja og það verður til þess að lengri tíma tekur að vekja sjúklinga eftir aðgerðir. Eins og nefnt hefur verið geta öll þessi atriði lengt að óþörfu dvöl sjúklinga á vöknun og deildum vegna fylgikvilla, valdið sjúklingunum óþægindum og skaða og aukið á kostnað í heilbrigðiskerfinu (Kurz o.fl., 1996, og Leslie, Sessler, Bjorksten o.fl., 1995).

Því er mikilvægt að vel sé staðið að undirbúningi fyrir svæfingu og aðgerð með þetta að leiðarljósi. Að fylgst sé með kjarnahita sjúklings í aðgerð og allt sé gert til að draga úr hitatapi sjúklings á meðan á svæfingu og aðgerð stendur.

Ýmsar aðferðir eru til að draga úr hitatapi. Má þar til nefna háan lofthita (sem þó getur verið tvíeggjaður þar sem mikill hiti á aðgerðarstofu eykur álag og óþægindi skurðstofufólks), hitablásara, hitapoka, ábreiður, heita vökva og svæfingu með lágflæðikerfi, allt dregur þetta mjög úr hitatapi (Sessler, 2000). Með því að hylja nakið húðsvæði með ábreiðum, dauðhreinsuðum lökum eða einhverju sambærilegu má draga úr leiðni allt að 30 % (Sessler, 2000). Hitablásarar eru virk leið, ekki einungis til að hindra hitatap heldur til að hlýja sjúklingum á

meðan á aðgerð stendur (Sessler, 2000; Lindwall, Svensson, Soderstrom og Blomqvist, 1998; Cheney, 1997; Leben og Tryba, 1997, og Giesbrecht, Ducharme og McGuire, 1994). Góðir hitablásarar geta flutt 50W gegnum húðina til líkamans.

### Efniviður og aðferðir

Könnunin fór fram á skurðstofugangi 12 CD Landspítala-háskólasjúkrahúss við Hringbraut á tímabilinu janúar til mars 2001.

Markmiðið var að kanna hjá 300 sjúklingum hvort mismunandi aldur og tegund aðgerðar hefði áhrif á hugsanlegt hitatap í aðgerð og hvort mismunandi hitunaraðferðum væri beitt hjá þessum hópum til að hindra hitatap. Um var að ræða sjúklinga sem komu til aðgerða bæði á dagvinnutíma og á vöktum.

Allir sjúklingar, sem fóru í aðgerð í svæfingu, voru þátttakendur í könnuninni að frátöldum sjúklingum sem fóru í hjartaaðgerðir. Í hjartaaðgerðum getur hitalækkun verið æskileg til þess að draga úr efnaskiptum hjá sjúklingum á meðan á aðgerð stendur. Hiti var mældur á skurðstofum með stafrænum hitamælum sem hafðir voru á svipuðum stað inni á stofunum. Réttur hiti mæla var staðfestur reglulega með kvikasilfursmæli. Lofthiti á skurðstofu var skráður í byrjun og lok svæfingar.

Kjarnahiti sjúklings var mældur samkvæmt stöðluðum reglum í nefholi eða vélinda með fjölnotahitalegg. Í fáeinum tilfellum var hiti einnig mældur í endaþarmi.

Kjarnahiti sjúklings var skráður í byrjun svæfingar, byrjun aðgerðar og í lok aðgerðar. Aldur, þyngd og kyn sjúklings svo og tegund aðgerðar og svæfingar var skráð. Við skráningu kom fram notkun hitatapshindrari/hitahækkandi aðferða, notkun vökva- og blóðhluta. Sjúklingum var skip í tvo hópa, annars vegar samkvæmt aldri (hópur A) og hins vegar eftir tegund aðgerðar (opnar holrýmisaðgerðir og aðrar aðgerðir (hópur B)).

Hópi A var skipt í fjóra aldurshópa: hópur 1 frá fæðingu til 1 árs aldurs, hópur 2 frá 1 árs aldri til 10 ára aldurs, hópur 3 frá 10 ára aldri til 67 ára aldurs og hópur 4 eldri en 67 ára.

Hópi B (sömu sjúklingar og í hópi A, en án tillits til aldurs) var skipt í opnar eða lokaðar holrýmisaðgerðir.

Ofangreint verkefni var kynnt á skurð- og svæfingardeild Landspítala-háskólasjúkrahúss við Hringbraut og tóku svæfingarhjúkrunarfræðingar þar að sér að skrá mælingar og færa inn á svæfingarskýrslu viðkomandi sjúklings. Niðurstöður mælinga voru síðan færðar inn í töflureikni til úrvinnslu.

| Tafla 1 | Lofthiti í byrjun svæfingar | Lofthiti í lok svæfingar | Kjarnahiti í byrjun svæfingar | Kjarnahiti í byrjun aðgerðar | Kjarnahiti í lok svæfingar |
|---------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Hópur 1 | 25,7°C                      | 24,6°C                   | 36,5°C                        | 36,6°C                       | 37,0°C                     |
| Hópur 2 | 24,7°C                      | 25,0°C                   | 36,9°C                        | 36,8°C                       | 36,9°C                     |
| Hópur 3 | 23,8°C                      | 23,5°C                   | 36,3°C                        | 36,3°C                       | 36,3°C                     |
| Hópur 4 | 23,5°C                      | 23,3°C                   | 36,3°C                        | 36,3°C                       | 36,3°C                     |

Tafla 1: Sýnir meðallofthita í byrjun og lok svæfingar, einnig meðalkjarnahita í byrjun svæfingar, byrjun aðgerðar og lok svæfingar hjá fjórum aldurshópum.

| Tafla 2 | Hitablásari | Hitapoki | Lengd svæfingar (meðaltal) | Vökvagjöf ml/kg/mín |
|---------|-------------|----------|----------------------------|---------------------|
| Hópur 1 | 85,0%       | 15,0%    | 107 mín.                   | 0,106               |
| Hópur 2 | 0,00%       | 37,5%    | 137 mín.                   | 0,070               |
| Hópur 3 | 13,6%       | 14,3%    | 128 mín.                   | 0,152               |
| Hópur 4 | 40,9%       | 20,5%    | 155 mín.                   | 0,178               |

Tafla 2: Sýnir notkun hitatapshindrandi/hitahækkandi meðferðar, vökvagjöf svo og meðallengd svæfingar hjá fjórum aldurshópum.

| Tafla 3        | Lofthiti í byrjun svæfingar | Lofthiti í lok svæfingar | Kjarnahiti í byrjun svæfingar | Kjarnahiti í byrjun aðgerðar | Kjarnahiti í lok svæfingar |
|----------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Opin holrými   | 24,4°C                      | 23,6°C                   | 36,3°C                        | 36,3°C                       | 36,4°C                     |
| Aðrar aðgerðir | 23,9°C                      | 23,6°C                   | 36,3°C                        | 36,3°C                       | 36,4°C                     |

Tafla 3: Meðallofthiti í byrjun og lok svæfingar svo og meðalkjarnahiti í byrjun svæfingar, byrjun aðgerðar og í lok aðgerðar við opnar holrýmisaðgerðir og aðrar aðgerðir.

| Tafla 4        | Hitablásari | Hitapoki | Lengd svæfingar (meðaltal) | Vökvagjöf ml/kg/mín |
|----------------|-------------|----------|----------------------------|---------------------|
| Opin holrými   | 62,2%       | 17,8%    | 151 mín.                   | 0,210               |
| Aðrar aðgerðir | 13,1%       | 13,8%    | 127 mín.                   | 0,146               |

Tafla 4: Notkun hitahindrandi/hitahækkandi meðferðar, meðallengd svo og vökvagjöf við opnar holrýmisaðgerðir og aðrar aðgerðir.

## Niðurstöður

Af 300 sjúklingum voru 205 sjúklingar matshæfir. Hjá 95 sjúklingum vantaði eina eða fleiri mælingar og voru þeir teknir út úr könnuninni.

**Hópur A:** Sjúklingunum var skipt í 4 hópa eftir aldri. Hópur 1: Frá fæðingu að 1 árs aldri, þrettán sjúklingar (meðalaldur 2,8 mán.). Hópur 2: Frá 1 árs aldri til 10 ára aldurs, átta sjúklingar (meðalaldur 5,3 ár). Hópur 3: Frá 10 ára aldri til 67 ára, eitt hundrað og sjöttu sjúklingar (meðalaldur 41,3 ár). Hópur 4: Yfir 67 ára, fjörutíu og fjórir sjúklingar (meðalaldur 75,5 ár).

**Hópur B:** Skipt í opnar holrýmisaðgerðir (kviður eða brjósthol) en í þeim hópi voru fjörutíu og fimm sjúklingar, og hins vegar svæfingar við aðrar aðgerðir og voru sjúklingar þar eitt hundrað og sextíu. Sömu breytur voru skoðaðar og í aldursskipta hópnum.

## Umræða

Fram kom í mælingum að lofthitastig var mismunandi í þeim aðgerðum sem athugaðar voru, einnig breyttist lofthitastig nokkuð á meðan á



aðgerðum stóð. Þannig kom í ljós að lofthiti lækkaði milli mælinga hjá aldurshópi 1 (smábörn) en hélst nær óbreyttur í hinum aldurs-  
hópnum. Þetta má skýra út frá því að kjarna-  
hiti í aldurshópi 1 hækkaði meðan á svæfingu  
stóð og var því dregið úr lofthita. Oft er nauð-  
synlegt þegar verið er að svæfa ungbörn að hafa  
háan lofthita og hitablásara til þess að kjarna-  
hiti þeirra lækki ekki um of í svæfingunni.

Hitahækkun má skýra út frá vali á hitunar-  
meðferð, en í 85% tilfella var notaður hitablás-  
ari og í 15% tilfella hitapoki. Hitablásturs-  
meðferð er mjög öflug hitunarmedferð hjá öll-  
um aldurshópum og sérstaklega börnum. Í öll-  
um aldurshópum tókst að halda kjarnahita  
innan viðunandi marka á meðan á aðgerð og  
svæfingu stóð.

Í elsta aldurshópnum, þar sem búast mátti við  
hitatapi, var einnig beitt hitamedferð. Þannig  
var í rúmlega 60% tilfella hitablásari eða hita-  
poki til að forðast hitatap í þessum aldurshópi.  
Sama var upp á teningnum þegar bornar voru  
saman svæfingar við opnar holrýmisaðgerðir en  
þar var í 80% tilfella notuð hitamedferð og við  
aðrar aðgerðir í 26,7% tilfella.

Öllum fullorðnum voru gefnir heitir vökvar úr  
hitaskáp. Hitaskápar eru á hverri skurðstofu.  
Allur vökvi, sem sjúklingarnir fengu í aðgerð,  
innrennslisvökvar jafnt og skolvökvar, var því  
37°C við upphaf gjafar (skáphittinn). Þannig  
var ekki um sérstaka hitun að ræða á vökva.  
Mjög lítið var um blóðgjöf hjá sjúklingum í að-  
gerð á meðan á könnuninni stóð. En sé um  
blóðgjöf- og mikla vökvagjöf að ræða hjá sjúk-  
lingum í aðgerð eru notaðir sérstakir blóð- og  
vökvahitarar sem viðhalda 37°C hita á lausnum  
sem gefnar eru.

Börn fengu óhitaða vökva. Ástæðan er að oft  
koma börnin með sérblöndur frá barnadeild,  
sem ekki hafa verið hitaðar, og auk þess eru  
skiptar skoðanir um hitun sykurlausna.

Mörg atriði hafa áhrif á hitatap hjá sjúklingi í  
svæfingu. Árangur í þeim efnunum byggir á sér-  
fræðipækkingu og þverfaglegri samvinnu hjúkr-  
unarfræðinga og lækna á svæfingar- og skurð-  
deildum.

Hluti af starfsemi sjúkrahúsa er virkt gæðaeftir-  
lit með þeirri starfsemi sem þar fer fram. Fylgst  
er með árangri starfseminnar, fylgikvillar skráð-  
ir, gæði starfseminnar endurmetin með reglu-  
legum hætti og reynt að bæta úr ef vankantar

koma fram. Könnun sú, sem hér er kynnt, fólst í að gera út-  
tekt á hitatapi við ýmsar aðgerðir á skurðstofum á Lands-  
pítala-háskólasjúkrahúsi við Hringbraut og meta þær aðferð-  
ir sem í notkun eru í þeim tilgangi að koma í veg fyrir  
hitatap.

Ofangreind könnun sýnir að hitagæsla og hitamedferð sjúkl-  
inga, sem fara í svæfingu og aðgerð á handlækningadeild  
Landspítala við Hringbraut er í samræmi við staðlaðar regl-  
ur og ráðleggingar sem tíðkast á sambærilegum sjúkrahúsum  
vestan hafs og austan.

Dr. Hrafn Óli Sigurðsson var leiðbeinandi Margrétar Pálsdóttur í verkefni sem unnið var í  
hjúkrunarfræðideild Háskóla Íslands árið 2001 og fjallaði um hitatap sjúklinga í aðgerð í  
svæfingu.

#### Heimildaskrá:

- Annette, E., og Dina, P. (1999). Inadvertent hypothermia: Is it just a perioperative problem? *Nursing Standard*, 14 (4), 46-47.
- Bause, G. S. (1990). Anesthesia for the Geriatric Patient. Í J. Katz., J. Benumof og L. Kadis (ritstjórar), *Anesthesia and Uncommon Diseases* (3.útg.) (bls. 219-244). Philadelphia: W.B. Saunders.
- Bowen, D.R. (2001). Intraoperative Thermoregulation. Í J.J. Nagelhout og K.L. Zaglaniczy (ritstjórar), *Nurse Anesthesia* (2.útg.) (bls. 396-412). Philadelphia: W.B. Saunders.
- Brenthal, E.M.. (1999). Inadvertent hypothermia prevention: the anaesthetic nurses' role. *British Journal of Nursing*, 8 (1), 17-25.
- Cheney, F.W. (1997). Should normothermia be maintained during major surgery? *JAMA*, 277 (14), 1165-1166.
- Frank, S.M., Fleisher, L.A., Breslow, M.J., o.fl. (1997). Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. *JAMA*, 277 (14), 1127-1134.
- Gavaghan, M. (1998). Vascular hemodynamics. *AORN J*, 68 (2), 212-226.
- Giesbrecht, G.G., Ducharme, M.B., og McGuire, J.P. (1994). Comparison of forced-air patient warming system for perioperative use. *Anesthesiology*, 80 (3), 671-679.
- Kurz, A., Sessler, D.I., Lenhardt, R.A. (1996). Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *New England Journal of Medicine*, 334 (19), 1209-1215.
- Leben, J., og Tryba, M. (1997). Prevention of hypothermia during surgery. Contribution of convective heating system and warm infusion. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 813, 807-811.
- Lenhardt, R., Marker, E., Goll, V., Tschernich, H., Kurz, A., Sessler, D.I., Narzt, E., og Lackner, F. (1997). Mild intraoperative hypothermia prolongs postanesthetic recovery. *Anesthesiology*, 87 (6), 1318-1323.
- Leslie, K., Sessler, D.I., Bjorksten, A.R., o.fl. (1995). Mild hypothermia alters propofol pharmacokinetics and increases the duration of action of atracurium. *Anesthesia and Analgesia*, 80 (5), 1007-1114.
- Lindwall, R., Svensson, H., Soderstrom, S., og Blomqvist, H. (1998). Forced air warming and intraoperative hypothermia. *European Journal of Surgery*, 164 (1), 13-16.
- Mestyan, (?) Jarai, I., Bata, G. ofl.(1964). The significance of facial skin temperature in the chemical heat regulation of premature infants. *Biology of the Neonate*, 7, 243.
- Michelson, A.D., MacGregor, H., Barnard, M.R. o.fl. (1994). Reversible inhibition of human platelet activation by hypothermia in vivo and in vitro. *Thrombosis and Haemostasis*, 71 (5), 633-640.
- Robinson, B.J., Ebert, T.J., O'Brien, T.J., o.fl.(1997). Mechanisms whereby propofol mediates peripheral vasodilation in humans. Sympathoinhibition or direct vascular relaxation? *Anesthesiology*, 86 (1), 64-72.
- Schmied, H., Kurz, A., og Sessler, D.I., o.fl. (1996). Mild intraoperative hypothermia increases blood loss and allogeneic(ath stafstefn) transfusion requirements during total hip arthroplasty. *Lancet*, 347 (8997), 289-292.
- Sessler, D. I. (2000). Temperature Monitoring. Í R. D. Miller (ritstjóri.), *Anesthesia*. (5. útg.) (bls. 1367-1389). New York: Churchill Livingstone.
- Sessler, D.I., Olofsson, C.I., Rubinstein, E.H. ofl. (1988). The thermoregulatory threshold in humans during halothane anesthesia. *Anesthesiology*, 68 (6), 836-842.
- Sheridan, M. D (2001).(ath. Ártal bls 3) Geriatrics and Anesthesia Practice. Í J.J. Nagelhout og K.L. Zaglaniczy (ritstj.), *Nurse Anesthesia* (bls. 1169-1171). Philadelphia: W.B. Saunders
- Vassilieff, N., Rosencher, N., Sessler, D.I. o.fl. (1995). The shivering threshold during spinal anesthesia is reduced in elderly patients. *Anesthesiology*, 83, 1162-1166.