

OPINNÄYTETYÖ
Kalle Kangasmäki 2010
Päivi Rautiola

KYLMÄSSÄ TURVALLISESTI HYPOTERMIA ENSIAPUOPAS



Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

HOITOTYÖN KOULUTUSOHJELMA

ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU

Terveys- ja liikunta-ala

Hoitotyön koulutusohjelma

Opinnäytetyö

KYLMÄSSÄ TURVALLISESTI HYPOTERMIA ENSIAPUOPAS

Kalle Kangasmäki
Päivi Rautiola

2010

Toimeksiantaja Rovaniemen ammattikorkeakoulu

Ohjaaja Heikki Erola

Hyväksytty _____ 2010 _____

Tekijä

Kalle Kangasmäki
Päivi Rautiola

Vuosi 2010

**Toimeksiantaja
Työn nimi**

Rovaniemen ammattikorkeakoulu
Kylmässä turvallisesti. Hypotermia ensiapuopas.
37 + 14

**Sivu- ja
liitemäärä**

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa hypotermiaa käsittelevä ensiapuopas opetusmateriaali Rovaniemen ammattikorkeakoulun terveys- ja liikunta-alan, hoitotyön koulutusohjelman opettajien ja oppilaiden käyttöön. Tuotoksena syntyi hypotermiaensiapuopas opetusmateriaali yhteistyössä toimeksiantajamme kanssa.

Opinnäytetyömme sisältää raporttiosuuden ja hypotermiaensiapuoppaan. Tarkoituksena oli tuottaa mahdollisimman realistinen ja käytännönläheinen opetusmateriaali hoitotyön opettajien sekä oppilaiden käyttöön. Pohdinnassa käymme läpi hankkeemme aiheen valintaa ja sen toteuttamiseen vaikuttaneita tekijöitä. Raporttiosuudessa on perustietoa hypotermiasta ja painelu- puhalluselytyttämisestä sekä sokista. Raporttiosuus sisältää monipuolista teoriatietoa ajankohtaisista lähteistä, se pohjustaa ja täydentää opinnäytetyön tuotoksena syntyneitä hypotermiaensiapuopasta.

Opas sisältää jokaiselle hyödyllistä tietoa kylmästä, sen vaikutuksesta ihmiseen sekä sen aiheuttamista haittavaikutuksista sekä hieman siitä, miten kylmältä kannattaa suojautua. Oppaan tarkoituksena on auttaa selviytymään luonnossa kylmän aiheuttamista ongelmista, lyhyesti sekä helppotajuisesti. Maasto-olosuhteissa toimiminen edellyttää sairaanhoitajalta laajaa tietoperustaa, joka rakentuu monipuolisen opetuksen pohjalta, missä opinnäytetyömme voi hyvin toimia osana.

Hypotermiaa käsittelevästä ensiapuoppaasta tuli selkeä, yhtenäinen ja laaja-alainen kokonaisuus. Mahdollisesti myös muut terveys- ja liikunta-alan opiskelijat voivat hyödyntää materiaaliamme omassa opetustyössään. Hypotermiaopas tarjoaa mahdollisuuden toteuttaa ensiapua kylmissä olosuhteissa ilman hoitotason välineitä ja sitä on helppo päivittää.

Avainsanat:

Ensiapu, Ulkoilu, Hypotermia

Author	Kalle Kangasmäki Päivi Rautiola	Year	2010
Commissioned by	Rovaniemi University of Applied Sciences School of Health Care and Social Services		
Subject of thesis	Safely in cold. Hypothermia first aid guide.		
Number of pages	37 + 14		

The purpose of our thesis was to produce a hypothermia first aid learning material for students and the teachers of the degree program in nursing at Rovaniemi University of Applied Sciences. As a result of this thesis we produced a hypothermia first aid guide.

Our thesis includes two parts: the report and the hypothermia first aid guide. The purpose was to produce as realistic and practical learning material as possible for the use of nursing teachers and students. In the report we contemplate the choice of field and aspects that affected the realization of the thesis. The report gives information concerning hypothermia, resuscitation and shock. The report includes versatile theoretical knowledge from current sources, it founds basis and complements the hypothermia first aid guide.

The guide includes general information about coldness, its effects on humans and also gives tips on how to protect oneself from it. The purpose of the guide is to assist people to cope with problems that arise from cold weather, highlighting briefly and simply the main considerations. Managing in the field prerequisite wide base of knowledge that derives from diversified education, in which our thesis can play a significant role.

Our first aid guide became in its entirety clear, holistic and extensive. It also renders use in other healthcare educations. The guide makes able to give first-aid in cold conditions without medical equipment and it is easily updated.

Key words: First Aid, Outdoor activity, Hypothermia

Sisällys

1 JOHDANTO.....	3
2 IHMINEN KYLMÄSSÄ.....	5
3 FYSIOLOGIA JA KYLMYYS.....	7
3.1 Elimistön toimintojen säätely.....	7
3.2 Nesteen menetys.....	9
3.3 Ravitseemus osana liikuntaa.....	10
3.4 Lihastyön vaikutus.....	11
4 HYPOTERMIA.....	13
4.1 Hypotermian kuvaus.....	13
4.2 Elimistön reagointi alijäähtymiseen.....	14
4.3 Paleltumat.....	16
5 HÄTÄENSIAPU JA HYPOTERMIA.....	18
5.1 Hengitys.....	19
5.2 Verenkiertoelimistö.....	21
5.3 Verenvuodon tyrehtyttäminen.....	22
5.4 Sokki.....	23

6 HYPOTERMIA ENSIAPUOPPAAN TUOTTEISTAMISPROSESSI.....	26
6.1 Ongelmien ja kehitystarpeiden tunnistaminen.....	26
6.2 Ideavaihe.....	27
6.3 Luonnosteluvaihe.....	28
6.4 Tuotteen kehittelyvaihe.....	30
6.5 Tuotteen viimeistelyvaihe.....	31
7 POHDINTA.....	33
8 LÄHTEET.....	35
9 LIITE.....	37

1 JOHDANTO

Terveyden edistämisen hallinta ja osaaminen sekä erilaisten tapaturmien ennaltaehkäisy ja hoito ovat osa hoitotyötä, joka kuuluu sairaanhoitajan päivittäiseen työnkuvaan. Opinnäytetyön aihe valittiin omakohtaisesta kiinnostuksestamme eräretkeilyyn sekä luonnossa liikkumiseen, harrastuksena. Aikaisemmat opintomme sekä työkokemus liikunta- ja hoitoalalta ovat tukeneet meidän opinnäytetyömme tekoa. Niiden kautta on noussut kiinnostus tapaturmien ennaltaehkäisy- ja ensiaputyöhön sekä halu kehittyä sairaanhoitajina edistämään terveyttä ja vaikuttaa yhteiskunnallisiin asioihin.

Suomalaisia on aina pidetty ulkoilun ystävinä, jolloin luonnossa liikkumisesta on monelle tullut jopa harrastus. Tällä hetkellä harrastajia on arviolta 80 000. Se on liikunnan ohella harrastuksista suosituin. Noin 60 prosenttia aikuisista pitää sitä itselleen tärkeänä. Harrastuksena se on myös hyvin moninainen. Kaikilla liikunnan harrastajilla on yleensä tavoitteena vaikuttaa fyysiseen ja psyykkiseen hyvinvointiin, ja saada sen kautta sekä elämyksiä että kokemuksia ja niihin perustuvia vaikutuksia. (Vuori 1999, 18.)

Ulkoilu on useasti riskialtista liikkumista paikoissa, jonne ambulanssien on vaikea tai jopa mahdotonta päästä, joten perustiedot ensiavusta ja riskien mahdollisuuksista on tärkeä tiedostaa ennen retkelle lähtöä. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2000, 41.) Tapaturmia liikunnan yhteydessä arvioidaan sattuvan vuosittain noin miljoona ja niihin kuolee noin 2700 suomalaista. Lisääntyneiden liikuntatapaturmien kasvua selittää lisääntynyt liikunnan harrastaminen sekä uudet liikuntalajit. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2000, 21.) Niinpä ihmisten oma ensiaputaito nouseekin merkitseväksi osa-alueeksi, kun puhutaan eräretkeilystä ja ulkoilusta yleensä.

Koska osa ihmisten ulkoilusta tapahtuu talviaikaan, on myös kylmyyteen liittyvät riskit huomattavia. Hypotermiapotilaan hoito ja tapaturmien ennaltaehkäisy kylmässä on vaativaa ja edellyttää hoitajalta paljon erilaisia ominaisuuksia ja taitoja. Taitojen ja tiedon yhdistäminen ja priorisointi yhdistyvät, kun puhutaan hypotermiapotilaan auttamisesta maasto-olosuhteissa. Kylmissä olosuhteissa työskentely vaatii hoitajalta kykyä sopeutua nopeasti muuttuviin, yllättäviin tilanteisiin, tehdä päätöksiä, kohdata ihminen akuutissa hädässä ilman hoitotason välineitä ja antaa ensiapua. Lisäksi käytännön olosuhteet ja menetelmät muuttuvat jatkuvasti ja vaativat jatkuvaa uudelleen opiskelua ja jo opitun tiedon kertaamista. Soveltuvia oppaita kylmässä hoitamiseen ei kuitenkaan ole tarjoilla, jolloin tällaisen oppaan tekemiselle on jatkuvaa tarvetta.

Opinnäytteemme on laadultaan toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tarkoituksena on tuottaa pienimuotoinen hypotermian hoitoon keskittyvä ensiapuopas hoitotyön opiskelijoille sekä kaikille ulkoilun ystäville. Hypotermiaopas käsittelee ensiapua, kylmään liittyviä terveydellisiä riskitekijöitä ja niiden hoitamista, sekä perustiedot sokista ja elvytyksestä ja sitä on helppo tarvittaessa päivittää. Sen lisäksi hypotermiaoppaassa on puhallus - paineluelvytys – ohjeet sekä ”Toimintaohjeet pelastushelikopterin saapuessa”, koska pelastushelikopteritoiminta näyttää suurta osaa hypotermiaan joutuneen uhrin auttamisessa Lapissa.

Koska tulevaisuudessa tulemme työskentelemään lähinnä Lapissa, hypotermiaan liittyvät ongelmat olisi erittäin tärkeitä tuntea. Ihmisten kiinnostus luonnossa liikkumiseen lisääntyy jatkuvasti, joten se antaa myös mahdollisuuden työskentelyyn erilaisilla työkentillä. Tuottamaamme materiaalia on tarkoitus käyttää oppilaitoksessamme muun akuuttihoitotyön opetuksen tukena ja sitä voidaan hyödyntää myös sairaanhoitajaopiskelijoiden käytännön harjoittelussa, esimerkiksi suuronnettomuusharjoituksissa; se toimii hyvänä tukena hypotermiaa koskevassa perehdytyksessä.

2 IHMINEN KYLMÄSSÄ

Elämän ehdottomiksi edellytyksiksi mainitaan ravinto, happi, sopiva lämpötila, sekä suoja lepoa varten. Näistä kaksi viimeistä kytkeytyvät suoraan lämpötilaan ja kaksi ensimmäistä ovat elimistön lämmöntuotannon keskeisiä tekijöitä. Ihmisen lämpötasapainon kolme osatekijää ovat ympäristön lämpöolot (lämpötila, säteilylämpö, tuuli ja kosteus), lihastyön tuottama lämpö ja vaate-tuksen lämmöneristävyys. Yksinkertaisesti voidaan sanoa, että jos lämpötila tiedostetaan liian matalaksi, kehoa suojaavaa vaate-tusta on lisättävä. (Rintamäki 2008.)

Hikoilu kytkeytyy osana fyysisesti raskaaseen liikkumiseen myös kylmässä. Lämmöntuotannon puskurina meillä on perusaineenvaihdunta, joka tuottaa kaiken aikaa runsas 100 W yksilöä kohti. Lihastyön ansiosta lämmöntuotanto voi kasvaa noin 10-kertaiseksi ja lihasvärinä noin kolminkertaiseksi. Vaate-tuksen tarve vaihtelee laajasti liikunnan mukaan. Esimerkiksi jos 0 °C:n lämpötilassa siirytään lepoon, lämmöneristystä tarvitaan noin 15-kertainen määrä. (Rintamäki 2008.)

Ulkona liikkuessa Ihminen reagoi kylmään supistamalla ihon ja raajojen verenkiertoa, jolloin kehon pinta jäähtyy ja lämmönhukka ympäröivään ilmaan pienenee; kehon sisäosat säilyvät lämpiminä. Verenkierrolla voimme kompensoida noin 4 °C:n laskun ympäristön lämpötilassa. Jos verenkierron säätelyvaikutus ei riitä, joudumme lisäämään lämmöntuotantoamme lihastyön tai lihasvärinän keinoin. (Rintamäki 2008.)

Onko kylmässä ulkoilusta hyötyä vai haittaa ihmisen hyvinvoinnille ja terveydelle? Yksi kiistaton viileän tai kylmän ympäristön etu on se, että se mahdollistaa raskaan lihastyön tekemisen ilman lämpökuorman ja lämpörasitusoirei-

den vaaraa. Lisäksi ainakin vireystila ja älyllinen suorituskyky ovat parhaimmillaan, kun lämpötuntemus koetaan hieman viileäksi. Enemmästä jäähdyttämisestä ei kuitenkaan ole hyötyä, vaan virheiden määrä alkaa kasvaa. Pitempiaikainen ulkona liikkuminen jäähtyneenä on jo selkeä terveysriski: kylmäaltistuksen aiheuttamia oireita ja vaivoja kehittyy erityisesti tuki- ja liikuntaelimiin mutta myös muhin elinjärjestelmiin. (Rintamäki 2008.)

Kylmään sopeutuneet ihmiset kokevat kylmän ympäristön vähemmän stressaavana ja kylmän aiheuttamat reaktiot ovat heikompia kuin sopeutumattomilla. Noin 70 prosenttia fysiologisesta sopeutumisesta tapahtuu parissa viikossa ja lopullinen sopeutuminen noin kuukaudessa. Yleisin sopeutumisen muoto on antaa hieman periksi ottamatta jäähtymisestä stressiä: annetaan kehon jäähtyä vähän enemmän ennen kuin lämmöntuotanto ja stressireaktiot käynnistyvät. (Rintamäki 2008.)

3 FYSIOLOGIA JA KYLMYYS

3.1 Elimistön toimintojen säätely

Ihmiskehon tarkoituksenmukainen toiminta perustuu eri aistien ja sisäelinten lähettämään ja vastaanottamaan tietoon, jota keskushermosto muokkaa ja ohjaa. Esimerkiksi elimistön lämmönsäätely tapahtuu kontrolloimalla sekä lämpöhukkaa että lämmönmuodostusta. Varsinainen lämmönsäätelykeskus sijaitsee väliaivojen pohjassa ja siihen vaikuttaa pääasiassa veren lämpötila ja ihon lämpöä aistivien reseptoreiden toiminta. Siis olipa ympäristön lämpötila mikä hyvänsä, pyrkii lämmönsäätelykeskus säilyttämään elimistön lämpötilan sopivana. Jokaiselle meistä on tuttua sekä hikoilu että paleleva kananlihalla oleva iho. (Nienstedt ym. 1999, 425–426.)

Solut vaikuttavat toisiinsa viestiaineiden välityksellä. Solussa on vastaanottimia eli reseptoreita, joihin viestiaineet kiinnittyvät. Tämän jälkeen ne vaikuttavat kohdesolun toimintaan. Jos tieto siirtyy pääosan matkasta hermoja pitkin, on kyse neuraalisesta eli hermostollisesta säätelystä. Jos taas viestiaineet leviävät verenkierron ja kudoksen välityksellä elimistössä, puhutaan humoraalisesta eli ainevälitteisestä säätelystä. Verenkierron mukana kulkevat eri elinten erittämät hormonit ja pelkästään kudoksen välityksellä leviäviä viestiaineita kutsutaan kudoshormoneiksi. Humoraalisen säätelyn kautta vaikutukset alkavat usein hitaammin ja kestävät pidempään verrattuna neuraaliseen säätelyyn. Käytännössä molemmat tiedonvälitysmekanismit toimivat yhdessä. Tätä kuvaa myös se, että hermosto reagoi hormonien vaikutuksiin, mutta toisaalta erittää itse hormoneja. (Nienstedt ym. 1999, 367.)

Toiminnallisesti hermostollinen tiedonvälitys voi olla somaattista eli tahdonalaista. Toisaalta elimistössä tapahtuu koko ajan säätelyä, johon emme voi vaikuttaa. Autonominen eli tahdosta riippumaton hermosto ohjaa muun

muassa sydänlihaksen ja sileän lihaksiston toimintaa sekä vaikuttaa eri rauhasen eritykseen. Se säätelee muun muassa sydämen rytmiä, hengitystä ja ruoansulatuselinten toimintaa. (Nienstedt ym. 1999, 538.)

Autonomisen hermoston toiminta jaetaan vielä lisäksi sympaattisiin ja parasympaattisiin toimintoihin. Sympaattinen hermosto reagoi elimistön stressitilanteisiin, olipa se sitten fyysistä kuormitusta tai vaikkapa pelkoa tai suuttumusta. Tällöin muun muassa sydämen syke nopeutuu vilkastuttaen verenkiertoa, samalla hengitys kiihtyy ja hien erityis lisääntyy. Parasympaattinen hermoston toiminta on usein vaikutuksiltaan päinvastainen kuin sympaattisen hermoston. Esimerkiksi sydämen syke laskee, kun parasympaattinen hermosto aktivoituu. Erityisen aktiivista parasympaattisen hermoston toiminta on nukuttaessa, levättäessä ja ruoansulatuksen yhteydessä. (Leppäluoto ym. 2008, 158–160.)

Hormoneja erittäviä elimiä kehossamme kutsutaan umpirauhasiksi. Näitä ovat muun muassa aivojen käpyrauhanen ja aivolisäke, kilpirauhanen, lisämunuainen ja haima. Umpirauhaset erittävät hormoneja tavallisesti vain pieniä määriä, jos niiden toimintaa ei kiihdytetä. Usein erityistä lisää jokin aineenvaihduntatuote. Esimerkiksi veren sokeripitoisuuden nousu kiihdyttää haiman insuliinieritystä, joka auttaa sokerin pääsyä lihassoluihin. Tämän seurauksena verensokeri laskee ja insuliinieritys heikkenee. (Leppäluoto ym. 2008, 312.)

Toisena esimerkkinä hormonaalisesta säätelystä voidaan mainita aivolisäke. Sen rooli on merkittävä useimmissa hormonijärjestelmissä. Aivolisäke toimii välittävänä säätelijänä erittämällä hormoneja, jotka puolestaan kiihdyttävät tarkasti jonkin tietyn umpirauhasen tai kohde-elinten toimintaa. Esimerkiksi kasvuhormoni on peräisin aivolisäkkeestä. Kasvuhormoni vaikuttaa kaikkiin soluihin säädellen muun muassa luiden kasvua, rasvojen hajoamista ja verensokerin määrää. (Nienstedt ym. 1999, 374–375.)

3.2 Nesteen menetys

Hikoilun seurauksena aiheutuva nesteenmenetys pienentää veriplasman tilavuutta, mikä taas heikentää lämmön kulkeutumista iholle sekä laskee verenkierron tehoa. Seurauksena on heikentynyt suorituskyky ja kehon lämmön säätelyn väheneminen. Pienentynyt plasmatilavuus heikentää myös erilaisten aineiden kulkeutumista veressä, mikä muun muassa vähentää lihasten happensaantia. Lisäksi sydämen iskutilavuuden pieneneminen ja syketiheyden suureneminen ovat suoraa verrannollisia nestehukkaan. (Mero ym. 1997, 103.) Kuuden prosentin nestevajauksesta seuraa heikottavaa oloa, ärtyisyyttä ja aggressiivisuutta ja 10 prosentin nestehukka on jo hengenvaarallinen. (Rehunen 1999, 116.)

Yksi nestehukasta kertova merkki janon tunteen ohella on tummankeltainen tai meripihkan värinen virtsa. Jos virtsaa ei tule kovin paljoa tai tulee vain harvoin, kertoo se nestehukasta. Virtsan väristä ja määrästä voi tarkastaa, onko tarvetta juoda enemmän nesteitä. Näiden kahden edellä mainitun oireen (jano, virtsan väri/määrä) lisäksi aikuisen nestehukasta kertovat kuiva ja tahmea suu, huimaus ja voimattomuus, lihasheikkous, sekä päänsärky. Voimakkaasta nestehukasta puolestaan kertovat, äärimmäisen kova jano ja kuiva suu, kuivat limakalvot, ärtyneisyys, sekavuus, hikoilemattomuus ja kuiva iho, joka on menettänyt elastisuutensa. Nestehukan edistyessä verenpaine laskee ja sydämen lyöntitiheys nopeutuu. Fyysisen suorituksen kautta ihminen voi menettää nesteitä jopa pari litraa tunnissa, joten riittävä nesteiden nauttiminen on äärimmäisen tärkeää. (Borg ym. 2007, 259.)

3.3 Ravitseminen osana liikuntaa

Energia ei ole ainoa fysiologinen syy syödä, vaan ravinnolla on ratkaiseva merkitys elimistömme toiminnalle. Matalassa lämpötilassa energiankulutus kasvaa. Vaatetuksen paino kasvattaa sitä entisestään noin kolme prosenttia vaatetuksen painokiloa kohti. Ruokailu kohottaa kehon lämmöntuottoa 10–15 prosenttia ja vaikutus kestää noin tunnin verran. Sääntö on yksinkertainen: kun syöt enemmän, juo enemmän. Retkimuonien kuiva perusluonne on lisäksi juoda enemmän. (Borg ym. 2007, 116.)

Liikunta yhdessä terveellisen ruokavalion ja riittävän levon kanssa edesauttavat jaksamaan arjessa sekä saavuttamaan liikunnalle asetettuja tuloksia ja tavoitteita. Liikuntasuorituksen aikana ja sen jälkeen tulisi liikuntaa harrastavan huolehtia riittävästä ja oikeanlaisesta ravinnosta ja nestetasapainosta. Näin elimistö hyötyy liikunnan tuomista hyödyistä parhaiten. (Borg ym. 2007, 116.)

Useimmiten tapaturmia ja onnettomuuksia sattuu väsyneenä ja verensokeriarvojen ollessa matalalla, koska aivojen energiansaanti on glukoosien varassa. Veren sokeritason muutokset aiheuttavat yleensä lieviä aivotoiminnan häiriöitä, kuten yleisen kiinnostuksen ja vireyden laskua, väsymystä, heikkouden tunnetta, tarkkaavaisuuden puutetta ja ärtyisyyttä. Tällaiset oireet saattavat muistuttaa hypotermian oireita. (Rehunen 1999, 128.) Ravinnon laadulla ja määrällä on myös merkitystä liikunnan harrastajille. Mikäli liikuntaa harrastavan ravinnon saannissa on puutoksia, alkavat lihakset väsyä nopeammin ja rasittua enemmän, jolloin ylikuormituksen vaara kasvaa. (Rentsröm – Oeterson – Peterson – Koistinen – Read – Mattson – Keurulainen – Airaksinen 2002, 11–12.)

Ravinnon lisäksi riittävän nesteen saaminen on edellytyksenä terveyttä edistävälle liikunnalle. Elintoimintojen häiriöttömyyden ja suorituskyvyn ylläpitämi-

seksi on tärkeä saada nestettä niin paljon kuin elimistö sitä kuluttaa. (Rehunen 1999, 113.) Hyvä nestetasapaino on liikuntasuorituksen kannalta keskeinen laji sikäli, että jo muutaman prosentin nestehukka kehonpainosta laskettuna heikentää suorituskykyä merkittävästi ja siten heikentää selviytymistä raskaista ponnistuksista. (Rehunen 1999, 116.)

Energiatasapainon ylläpitämiseen liikkuja tarvitsee myös hyvälaatuista rasvaa. Rasva suojelee elintärkeitä elimiä, siirtää väsymystä eteenpäin sekä suojaa kylmyyttä vastaan. Keho käyttää rasvaa energianlähteeksi, normaalin hormonitoiminnan ylläpitoon sekä muun muassa erilaisten välittäjäaineiden tasapainon ylläpitämiseen. (Mero ym. 1997, 98.)

3.4 Lihastyön vaikutus

Suorituskyvyn kannalta tärkein kudokseksi on lihaskudos. Lihaksiston jäähtyminen heikentää suorituskykyä kaikilla osa-alueilla: kestävyys, voima, nopeus, teho ja koordinaatio. Ihminen säätelee kehonsa lämpötilaa tarpeen mukaan, joko poistamalla tai tuottamalla lämpöä. Tärkein ihmiskehon ominaisuus, joka mahdollistaa liikkumisen kylmissä olosuhteissa, on lihaksiston kyky tuottaa lämpöä. Lihastyöllä voidaan kohottaa työskentelevien lihasten, kehon sisäosien ja myös ihon lämpötilaa ja siten ylläpitää suorituskykyä. Liika lämpö poistuu kuivana lämmönluovutuksena tai hikoilemalla. Liikkuminen kylmissä tai viileissä olosuhteissa riittämättömällä vaatetuksella voi aiheuttaa lihasten, kehon sisäosien ja ihon jäähtymistä ja siten heikentää suorituskykyä. (Vuori 2005, 174–177.)

Lihaksiston jäähtymisen seurauksena maksimaalinen suorituskyky heikkenee liikkumisen tai jäähtymisen tasosta riippuen 6 - 30 %. Maksimaalista suorituskykyä tarvitaan kuitenkin verraten harvoin, jolloin tärkeämpää onkin jäähtymisen aiheuttama lihaskuormituksen lisäys maksimaalista alemmalla tasolla.

Selviytyäkseen vakiosuuruisesta työstä jäähtynyt lihas joutuu käyttämään suuremman osan kokonaiskapasiteetistaan. Maksimaalisen suorituskyvyn heikkenemisen ja kuormituksen kasvun vuoksi jäähtynyt lihas kuormittuu enemmän kuin lämmin lihas ja vakiosuuruisen työn aiheuttama suhteellinen kuormittavuus on tällöin suurempi ja palautuminen hitaampaa. Kylmässä tehdyn vakiotyön kuormittavuus ja sen aiheuttama väsyminen voikin olla jopa 30 % suurempi kuin lämpimässä tehty vastaava työ, jonka vuoksi tuki- ja liikuntaelinoireiden riski on kylmässä suurempi kuin lämpimässä. Jäähtymisen ohella kuormitusta kylmässä lisää tuuli sekä vaatetus, painonsa ja jäykkyytensä vuoksi. Edellä mainitut seikat on hyvä ottaa huomioon vapaaajan liikuntaa tai urheilijoiden harjoitteita ja niiden osuvuutta suunniteltaessa tai työn kuormittavuutta arvioitaessa. (Vuori 2005, 177–179.)

Lihastyö on hyötysuhteen heikkouden vuoksi noin 80 %. Tehdystä työstä noin 20 % muuttuu lämmöksi. Siitä syystä lihastyö onkin tehokkain tapa ylläpitää suorituskykyä tai palauttaa mahdollinen jäähtymisen aiheuttama suorituskyvyn heikentyminen. Kylmän aiheuttamalla lihaksen lämpötilan alenemisella ja/tai työn aiheuttamalla lihaksen lämpötilan kasvulla on siis annos – vaste suhde suorituskyvyn muutoksiin nähden. (Vuori 2005, 180.)

Nestevajauksen seurauksena lihakset eivät saa tarpeeksi happea eivätkä ravinteita. Lihasten kyky tuottaa energiaa vaikeutuu, hikoilu vähenee ja elimistön lämpötila alkaa laskea. Sillä on vaikutusta myös liiallisiin lihaskrampin kasvuun. (Mero ym. 1997, 279.)

4 HYPOTERMIA

4.1 Hypotermian kuvaus

Kun ihmisen ruumiinlämpö on alle +35 °C, puhutaan hypotermiasta. Mitä kylmempi ilma on ja mitä suurempi sen virtausnopeus, sekä pitempiaikainen kylmälle altistus on, sitä suurempi on elimistön lämmönhukka ja paleltumariski. Hypotermia voi kohdata joko sairauden, onnettomuuden tai alkoholin nauttimisen seurauksena ulkoilmaan kaatunutta henkilöä. Pitkän matkan hiihtäjät tai vaeltajat, muistamattomat vanhukset tai sairauskohtauksen saaneet, ovat riskiryhmiä. Hypotermian kehittymistä edesauttavat myös kova tuuli ja kosteus, huono yleiskunto, nälkä ja väsymys. (Murtomaa – Koskenvuo – Fredrikson 1981, 279.) Mikäli kehon lämpötila laskee +30 °C:een, menettää uhri tajuntansa ja lämpötilan laskiessa alle +25 °C:een, on seurauksena kuolema. (Leppäluoto ym. 2007, 307.)

Erilaiset kylmän aiheuttamat vammat ovat varsinkin talviaikaan haastavin osa-alue. Jos ruumiinlämpö on yli 34 °C, pystyy elimistö normalistamaan lämmön, jos lämmönhukka pysyy kohtuullisena. Hapen kulutus lisääntyy vapinan vuoksi, pulssi on nopea, verenpaine kohoaa ja virtsan erityksen lisääntyy sekä verensokeri kohoaa. Lämpötilan aleneminen näkyy myös mielialassa; uhri muuttuu hiljaiseksi ja välinpitämättömäksi, myöhemmin häviää ajan ja paikan taju. Motoriikan heikkeneminen näkyy kompuroivana kävelynä ja tavarat putoilevat käsistä. Kylmässä vedessä lämpötilan muutos aiheuttaa lyhytaikaisen hyperventilaation. (Murtomaa ym. 1981, 281.)

Jos hypotermia on päässyt etenemään niin pitkälle, että uhri vaipuu tajuttomaksi eikä enää edes tärise, elimistön toimintamalli muuttuu. Keho käpertyy ja pyrkii pitämään tärkeimpiä elimiä riittävän lämpiminä ja antaa muun muassa raajojen jäähtyä. Jos vakavasti hypotermiasta kärsivää uhria ravistellaan tai autetaan lämpimän kamiinan vierelle, raajoissa oleva veri lähtee helposti

kiertämään ja seurauksena voi olla sydämen pysähtyminen. (Laaksonen 2008, 206.)

Hypotermian ehkäisemiseksi on syytä varautua kylmiin olosuhteisiin. Lämpimät ja tuulta pitävät vaatteet estävät kehon kylmenemisen. On myös otettava huomioon tuulen aiheuttama kylmävaikutus suojaamattomille ihoalueille. Ulkoileessaan kannattaa varautua myös mahdollisiin aikataulullisiin viivästyksiin ja siten ajateltua pidempään oleskeluun kylmässä. Erityisen tärkeää on huolehtia riittävästä kylmäneristyksestä, jos henkilö ei esimerkiksi loukkaantumisen vuoksi itse pysty huolehtimaan tästä. (Koskenvuo 2003, 584.)

4.2 Elimistön reagointi alijäähtymiseen

Elimistön lämmönsäätelyä ohjaa aivojen hypothalamuksessa sijaitseva autonomisen hermoston lämmönsäätelykeskus, joka toimii ihmiselimistön termostaattina. Lämmönsäätelykyvyn avulla ihminen pystyy pitämään kehonlämpönsä tasaisena riippumatta siitä, miten kuuma tai kylmä ympäristö on. Aivan täydellistä tämä riippumattomuus ei kuitenkaan ole, sillä ympäristön hyvin korkeat tai matalat lämpötilat, esimerkiksi kesällä tai talvella vaikuttavat selvästi ruumiin pintaosien ja joissain määrin myös sisäelinten lämpötilaan. (Anttila – Kaila – Mattila – Puska – Vihunen – Virolainen 2000, 108.)

Kylmäältistuksessa kudosten aineenvaihdunta, hapenkulutus ja lisämunuaisien tuottamien hormonien erityös kasvaa. Samalla syke kiihtyy, verenpaine kohoaa ja ääreisverenkierto heikkenee. Syntyy lihasvapinaa, jonka tarkoituksena on lisätä kehon liian alhaista lämpötilaa. Lihasvapina kuluttaa hapen ohella liikaa maksan varastossa olevia hiilihydraatteja (glukoosivarastoja) ellei elimistön tehostunut lämmöntuotanto estä hypotermiaa. Hypotermian seurauksena ydinlämpö laskee, sydämen syke alkaa hidastua ja verenpaine

laskee. Hypotermia lisää insuliinin tuotantoa jonka seurauksena verensokeriarvot voivat tilapäisesti kohota, vaikka maksan ja lihasten hiilihydraattivarastot vähenevät lihasvapinan vuoksi. (Castrén ym. 2008, 554.)

Rasvavarastoja polttava lihasvapina saa aikaan aineenvaihdunnan häiriön jonka seurauksena hengitys hidastuu ja elimistön liiallinen happamoituminen syvenee. Verenkierto sentralisoituu, neste siirtyy soluvälitilaan ja seurauksena on virtsan erityksen lisääntymisen ja kuivuminen. Kylmä saa aikaan nesteen siirtymistä solun ulkoiseen tilaan ja tämä yhdessä virtsanerityksen lisääntymisen kanssa aiheuttaa tilan, jossa elimistössä kiertävän veren tai kokonaisnestetilavuuden määrä on vähentynyt, erityisesti usean tunnin mittaisessa kylmäaltistuksessa. Nopeammassa, yleensä alle kolmen tunnin sisällä tapahtuneissa jäähtymisissä veren kokonaisnestetilavuuden määrän vähentymistä ei ehdi kehittyä. (Castrén ym. 2008, 555.)

Alijäähtyminen on elimistölle vaarallista. Sydämeen tulee rytmihäiriöitä noin 32 asteen lämpötilassa, ja noin 28 asteessa syntyy kammiovärinä, joka on hengenvaarallinen rytmihäiriö. Alilämmön merkkinä voidaan pitää peitossa olevien vartalon keskiosien (rinta, vatsa) jäähtymistä. Lämmön laskiessa keho muuttuu kylmäksi ja iho näyttää vahamaiselta, minkä lisäksi kasvot turpoavat. Aineenvaihdunnan hidastuessa hengitys hidastuu ja muuttuu pinnalliseksi, lisäksi verenpaine laskee. Tila kehittyy vähitellen, joten velttouden ja väsymyksen syitä voi olla vaikea tunnistaa. Tekee mieli asettua makuulle ja nukkua, mikä kuitenkin on pahinta, mitä voi tehdä. Uneliaisuus syvenee nopeasti ja pääty lopulta tajuttomuuteen. Kehonlämpö laskee edelleen nopeasti ja ilman apua tila johtaa kuolemaan. (Anttila ym. 2000, 110.)

4.3 Paleltumat

Paleltuman syntymiseen ei vaikuta pelkästään ilman kylmyys, sillä pitkäaikainen oleskelu tuulella ja kosteudessa voivat aiheuttaa paleltumavamman. Paleltumalle herkkiä alueita ovat ihmisen kehossa äärialueet eli korvat, nenä, posket, sormet ja varpaat. Pitkäaikainen altistuminen kylmään voi aiheuttaa vakavan paleltuman, vaikka ympäristön lämpötila ei olisi kovin suuri. Esimerkiksi pitkäaikainen kosketus kylmään veteen aiheuttaa upotus- eli immersiovamman, joka voi johtaa raajan kuolioon, jos altistusaika on useita päiviä. (Castren ym. 2002, 715.)

Ihossa on runsaasti verisuonia ja verenkiertoa säätelemällä elimistö voi muuttaa ihon lämmönjohtavuutta voimakkaasti. Eniten ympäristölle alttiina olevilla kehon osissa kuten sormenpäissä, varpaissa, korvassa ja nenässä on pikkuvaltimoiden ja -laskimoiden välisiä oikovirtausuonia, jotka tarpeen mukaan aukenevat ja lisäävät voimakkaasti veren virtausta. (Leppäluoto ym. 2008, 304.)

Kun ympäristö on kylmä, sormien lämpötila laskee noin 3-10 °C:een, niiden verisuonet laajenevat nopeasti, mikä kohottaa sormien lämpötilaa useita asteita. Näin elimistö pyrkii estämään sormien paleltumisen. Tällaiset lämpenemisaallot saattavat toistua useita kertoja mutta heikentyvät vähitellen ja aiheuttavat sormien paleltumisen. (Leppäluoto ym. 2008, 206) Paleltumien tunnistamiselle ovat ominaista ihon pistely, paleltumien muuttuminen valkoiseksi ja kovan tuntuiseksi. Paleltuma voi muuttua myös tunnottomaksi jolloin mahdollinen kipu yleensä loppuu. Paleltuma voi syntyä myös ilman tunnistettavia oireita. (Castren ym. 2002, 715.)

Paleltumavammat voidaan syvyyden mukaan jaotella kolmeen eri ryhmään. Ensimmäisen asteen paleltumavammoissa ihon pinta on punoittava, toisen

asteen vammoissa ihon pinnassa esiintyy rakkuloita, ja kolmannen asteen paleltumavammoissa ihonalaiset verisuonet ovat vaurioituneet, jonka seurauksena raajoissa saattaa esiintyä kuolioita. (Castren ym. 2002, 715.)

5 HÄTÄENSIAPU JA HYPOTERMIA

Hätäensiapu on henkeä pelastavaa toimintaa, jolla pelastetaan uhrin henki. Hätäensiavun tarkoituksena on palauttaa ja ylläpitää elintärkeät elintoiminnot, estää uhrin lisääntyminen ja pyrkiä tuomaan lämpöenergiaa erityisesti vartalon ja pään alueelle. (Koskenvuo – Helistö – Klossner – Kämäräinen – Lounavaara – Makkonen – Salvén.1999, 21.) Hätäensiapua annettaessa on tärkeää tunnistaa, kärsiikö uhri hypotermiasta, koska uhrin varomaton liikuttelu voi johtaa vaikeaan rytmihäiriöön, joka johtaa sydämen pysähtymiseen ja uhrin menehtymiseen. (Castrén ym. 2008, 555.) Hätäensiapu aloitetaan välittömästi tapahtumapaikalla ja yleensä ilman mitään hoitotason välineitä. Hätäilmoitus ammattilaisten saamiseksi paikalle kannattaa tehdä välittömästi, jos uhrin todetaan sitä tarvitsevan. (Kuisma ym. 1999, 21.)

Ihmisen tärkein hengissä pitävä voima on hengitys. Jos uhrilla ei näy selviä hengityksiä kannattaa unohtaa sillä hetkellä katkenneet raajat, veri, itku ja hystertia ja keskittyä hengityksen ylläpitoon. Hapensaannin estyessä solut vaurioituvat nopeasti hengityksen, tai vähäisen verenkierron vakavien vaurioiden vuoksi. Aivokudoksen solut kestävät heikoimmin hapenpuutetta, jonka seurauksena pysyviä vaurioita syntyy jo 4-6 minuutin kuluttua sydämenpysähdyksestä. (Kuisma ym. 1999, 21.)

Hypotermiasta kärsivä uhri, jonka sydän ja hengitys ovat lakanneet toimimasta ja jonka pupillit ovat laajat kuin kuolleella, voi olla täysin elvytettävissä. Selvästi alilämpöiselle potilaalle ei tule kuitenkaan aloittaa paineluelvytystä, ennen kuin ammattihenkilö on todennut sydämen pysähtyneen. Paineluelvytys voi pysäyttää heikosti toimivan sydämen kokonaan. (Castrén ym. 2008, 556.)

Jokainen kansalainen saattaa joutua joskus elämänsä aika tilanteeseen, jossa hätäensiavun antaminen voi pelastaa uhrin. Ulkoilua harrastaville tilanteet ovat yleensä äkillisiä, jolloin ammattimaisen avun saaminen paikalle vie liikaa aikaa. Kenen tahansa aloittama peruselvytys (puhallus – painelu), voi parantaa potilaan ennustetta. (Castrén ym. 2008, 268.)

5.1 Hengitys

Keuhkojen, hengitysteiden, rintakehän, hengitysteiden lihaksiston ja säätelyjärjestelmän tehtävänä on huolehtia elimistön solujen kaasujenvaihdosta keuhkojen ja veren välillä. Hengityksen tarkoituksena on siirtää ilmasta saatava happi solujen käytettäväksi. Hengitystiet voidaan jakaa kahteen osaan: ylähengitysteihin ja alahengitysteihin. Ylähengitysteihin kuuluu nenäontelo, nielu sekä kurkunpää. Alahengitysteihin kuuluvat hengityselimien alaosat, eli henkitorvi keuhkoputket ja alveolit, eli keuhkorakkulat. (Holmia ym. 1999, 379.)

Fyysinen työ lisää keuhkotuuletusta, jolloin hengitystiet jäähtyvät ja samalla lämmönluovutus kiihtyy haihtumalla hengitysteiden kautta. Pakkasilman kosteusprosentti on pieni, mikä auttaa ilmäteiden kuivumista. Jäähtyminen ja kuivuminen laukaisevat keuhkoputkien välittäjäaineiden kautta keuhkoputkien sileän lihaksen supistumisen. Keuhkoputket supistuvat liian voimakkaassa keuhkotuuletuksessa jonkin verran mutta astmaatikolle tilanne aiheuttaa merkittävää suorituskyvyn heikkenemistä. (Vuori – Paimela 1999, 42.)

Kylmä vesi heikentää myös suoraan hengityslihasten toimintaa. Ventilaatio-perfuusiosuhde ja diffuusiokapasiteetti kuitenkin paranevat, ja käytännössä hengitystoiminta ei hyväkuntoisilla merkittävästi heikkene. Äkillinen kylmään veteen uppoaminen voi aiheuttaa sokkireaktion, johon kuuluu hengenhaukominen ja kontrolloimaton hyperventilaatio. Syntyvä hypokapnia (veren vähäi-

nen hiilidioksidipitoisuus) voi aiheuttaa kouristuksia, dis-orientaatiota ja tajunnan tason heikkenemistä. Samoin aspiraatiovaara suurenee. Sökkireaktiota voi esiintyä paitsi tapaturmaisesti veden varaan joutuneilla, kuten uimareilla ja kanoottimelojilla.

(Vuori – Paimela 1999, 43 – 44.)

Erityisesti obstruktiivisia keuhkotauteja sairastavat kokevat kylmässä herkemmin hengenahdistusta. Kylmä ilma voimistaa rasisastmareaktiota. Keuhkoputkien supistuminen on voimakkaimmillaan kuormituksen alussa n. 10–15 minuutin ajan, ennen kuin katekoliaamiinin pitoisuus veressä suurenee, ja toisaalta 6–10 minuuttia rasituksen jälkeen. Voimakas keuhkotuuletus jäähdyttää hengitysteitä merkittävästi. Talviurheilijoista erityisesti murtomaahiihtäjät kokevat rasitukseen liittyviä hengitystieoireita muuta väestöä useammin, ja siksi keuhkoputkia laajentavien lääkkeiden käyttö on heillä suhteellisen yleistä. Terveillekin kova kuormitus aiheuttaa pientä keuhkoputkien supistumista ja siten hengitysvastuksen ja hengitystyön voimistumista, joka voidaan aistia ahdistuksen tunteena. (Vuori – Paimela 1999, 45.)

Ventilaatio eli keuhkotuuletus, koostuu sisään ja ulos hengittämisestä. Ihminen käyttää hengittämisessään eniten pallean ja uloimpien kylkivälilihaksien muodostamaa paine-eroa. Sisäänhengityksen aikana pallea laskeutuu ja uloimmat kylkivälilihakset supistuvat, jolloin paine-ero aiheuttaa rintaontelon ja keuhkojen laajenemisen. Uloshengityksessä hengityslihakset rentoutuvat ja rintakehä palaa takaisin lepotilaan. Hiussuoniston ja keuhkorakkuloiden välillä tapahtuu hengityskaasujen, hapen ja hiilidioksidin vaihto. Hengitysvaikeus on vaikeasti määriteltävissä ja se on jokaiselle ihmiselle yksilöllistä. Hengitysvaikeus on hyvin traumaattinen kokemus, ja siihen liittyykin useasti kuolemanpelko. (Holmia ym. 1999, 379.)

5.2 Verenkiertoelimistö

Verisuonisto muodostaa veren kulkuväylän kudoksiin. Verenkiertoelimistö on sydämen, verisuonten ja veren muodostama kokonaisuus jonka tehtävänä on toimia elimistön kuljetusjärjestelmänä. Sydän ja verisuonet mahdollistavat verenkierron, jossa verenkiertoelimistö huolehtii kudosten ravinnonsaannista. Se huolehtii elimistön suojaamisesta kuljettamalla soluille niiden tarvitseman hapen ja vie pois aineenvaihdunnassa syntyvän hiilidioksidin. Verenkierto auttaa suojaautumaan taudeilta ja nestehukalta, sekä auttaa säätelemään kehon lämpötilaa ja happo -emästasyapainoa. Se on yhteydessä kehon jokaiseen soluun, ja sen pitää kyetä välittömästi reagoimaan kaikkiin ulkoisiin ja sisäisiin muutoksiin, jotka vaikuttavat kaikkiin eri kudoksiin. Solujen häiriötön toiminta riippuu suoraan verenkiertoelimistön kunnosta kaikissa elämän tilanteissa. (Mero 1997, 74.)

Verenkiertoelimistö säätelee tehokkaasti kehosta pois päin siirtyvän lämmön määrää. Kylmässä ihon ja ääreisosien verisuonet supistuvat, jolloin ihon ja pintakerrosten eristävyys kasvaa. Veri ohjautuu voimakkaasti kehon keskiosiin, ja jalkojen ja käsien verenkierto vähenee. Ihon verisuonten ollessa täysin supistuneina iho luovuttaa jopa vain kuudenneksen siitä lämmöstä, joka vapautuisi verisuonten ollessa laajenneina. Samalla verenpaine ja veren viskositeetti kasvavat, mikä on riski sydän- ja verisuonitautia sairastaville potilaille. (Mero 1997, 84.)

Ihmisen hyvinvointi ja terveys heijastuvat verenkiertoelimistön toiminnassa niin levossa kuin kuormituksessa. Muun muassa kuormituksen palautuminen tapahtuu lepotilassa, vaikka lepotilan vaatimukset eivät aina kuormitakaan elimistöä näkyvästi. Fyysisessä rasituksessa, jossa elimistön suorituskykyä käytetään maksimaalisesti, joutuu verenkiertoelimistö usein niin kovan rasituksen kohteeksi, että kudoksiin syntyy vaurioita. Vaurioiden korjaaminen ta-

pahtuu verenkiertoelimistön toiminnan välityksellä fyysisen rasituksen päätyttyä. (Mero 1997, 74.)

5.3 Verenvuodon tyrehtyttäminen

Runsas ulkoinen verenvuoto on tyrehtytettävä pikaisesti. Kun ihokudos vaurioituu, syntyy haava joka vaurioittaa verisuonia. Verisolut pääsevät vapaasti ympäröivään tilaan, jolloin haava vuotaa verta eli tapahtuu verenvuoto. Verenkierrossa olevat verihiutaleet (tromposyytit), kerääntyvät haavakohtaan ja tarttuvat toisiinsa kiinni. Toisiinsa kiinnittyneet verihiutaleet vaikuttavat verisuonten supistustilaan, mikä edesauttaa muiden verihiutaleiden kerääntymistä ja kiinnittymistä toisiinsa. Haavan synnyssä vapautuneet välittäjäaineet aiheuttavat ympäröivän lihaskudoksen supistumisen, joka helpottaa osaltaan verihiutaleiden työtä haavan pinta-alan pienentämisessä. (Nienstedt – Hänninen – Arstila – Björkqvist 1999, 180.) Verihiutaleiden muodostama hyytymä on kuitenkin väliaikainen, mutta se antaa aikaa muille elimistön vasta-aineille kerääntyä haavan alueelle. Vaurioituneista soluista lähtee ympäröiviin soluihin entsyymejä, eli hyytymistekijöitä, jotka käynnistävät varsinaisen hyytymisprosessin, eli koagulaation. Kylmyys heikentää veren hyytymiskykyä, joten verenvuodon tyrehtyttäminen kylmissä olosuhteissa on hankalampaa kuin yleensä. (Nienstedt ym. 1999, 180.)

Haavan hyytyminen on monivaiheinen ja -mutkainen prosessi, jossa entsyymeistä muodostuu haavan sulkevaa fibriiniä. Tätä hyytymisprosessia kutsutaan vesiputousmalliksi. Haavan tukirungoksi muodostuvaa fibriiniä kehittyä haavaan kahta kanavaa pitkin joita kutsutaan sisäiseksi ja ulkoiseksi aktivaatitiekseksi, jossa kummassakin protombiini-entsyymi muotoutuu trombiinientsyymiksi, joka pystyy pilkkomaan fibrinogeeniä valmiiksi fibriiniksi. Se tekijä, joka erottaa sisäisen- ja ulkoisen aktivaatitien toisistaan on aktivointireaktio. Sisäinen aktivaatitie käynnistyy kun verihiutaleet joutuvat kosketuksiin

vieraan pinnan kanssa, jolloin vesiputousmalli käynnistyy. Ulkoinen aktivaatiotie käynnistyy puolestaan kudoksesta vapautuvien hyytymistekijöiden vaikutuksesta. (Nienstedt ym. 1999, 180 – 181.)

Haavan parantuessa joudutaan poistamaan aikaisemmin kehittynyttä fibriniä. Tätä fibrinin pilkkoutumisprosessia kutsutaan fibrinolyysiksi. Siinä fibriniä pilkkovaa plasmiini - entsyymiä muodostuu ympäristön verestä ja hyytymästä. Hyytymä kutistuu ja kiinteytyy verihutaleiden määrän vähetessä. Lopuksi vahingoittunut verisuoni murtaa tiensä läpi hyytymäkudoksen ja vaurioituneet verisuonet liittyvät yhteen. (Nienstedt ym. 1999, 182.)

5.4 Sokki

Veri kiertää kaikkialle elimistöön ja kuljettaa kudoksille happea ja ravinteita. Jotta verenkierto olisi turvattu, veren määrän on oltava riittävä, verisuoniston ehyt ja sydämen on kyettävä pumppaamaan. Jotta kudokset saisivat tarvitsemansa hapen, hengitysilmassa on oltava happea riittävästi, hengityksen on toimittava esteettömästi ja veressä on oltava tarpeeksi hemoglobiinia hapen kuljettamiseksi. (Kuisma ym. 1999, 51.) Jos verisuonissa virtaavan veren määrä vähenee suuren verenvuoron, ripulin tai lisääntyneen neste-erityksen johdosta, ihmisen elimistön tärkeimmät elimet, kuten aivot, sydän ja munuaiset eivät saa riittävästi verta. Tällöin elimistö ”romahtaa” ja elimistön toiminnan ylläpitämisen edellytykset heikentyvät. (Holmia ym. 1999, 173.)

Sokki onkin aina hengenvaarallinen tila, joka vaatii välitöntä hoitoa. Vaikkakin sokin aiheuttajat ovat hyvin erilaisia, on niiden aiheuttamat seuraukset aina samanlaisia. Sokkitilan aiheuttaa verenpaineen liiallinen lasku, jossa solut joutuvat vakavaan hapenpuutteeseen. Elimistö pyrkiiikin korjaamaan verenkierron vähenemisen useilla menetelmillä, jolloin syntyy hengenvaarallinen olotila, sokki. (Holmia ym. 1999, 173.)

Sokin tunnistamisessa on tärkeintä erottaa verenkierrosta johtuva hypovoleeminen sokki ja sydämen toiminnan vajauksesta johtuva kardiogeeninen sokki toisistaan. (Castren ym. 2002, 186.) Hypovoleeminen sokki on seurausta liian vähäisestä verivolyyymista. Verenvuodon syntyessä verestä vapautuu punasoluja ja veri-plasmaa. Elimistölle haitallisinta on varsinkin plasman menetys. Elimistö yrittää korjata tilannetta siirtämällä nestettä kudoksista verisuonten sisälle ja pienentämällä pienten laskimoiden verivolyyymia. (Kuisma ym. 2008, 363.)

Kardiogeeninen sokki aiheutuu sydämen pumppaustehon vähenemisestä, jolloin verenkierrossa on liian vähäinen verenpaine. Yleisin kardiogeenisen sokin syy on vasemman kammion kuolio, jolloin suurin osa kammioista on toimintakyvytön. Kardiogeeninen sokki muodostuu 7 %:lle sydäninfarktin saaneista ihmisistä. Joten terveille ihmisille kardiogeeninen sokki on harvinainen. (Kuisma ym. 2008, 365.)

Nopein tapa havaita verenkierron tila on valtimon syke. Helpoin kohta tunnistella ihmisen sykettä on rannevaltimo (*arteria radialis*), joka sijaitsee kädessä ranteen kohdalla peukalosta alaspäin. Mikäli rannesykettä ei tunne, on ihmisen systolinen verenpaine alle 80 mmHg tai ihmisellä on jokin yläraajan paikallinen verenkiertohäiriö. Jos pulssia ei tunne rannevaltimoa tunnustelemalla, voidaan sykettä tunnistella kaulavaltimosta (*arteria carotis* tai *arteria femoralis*). (Castren ym. 2002, 186.)

Sokin oireet ovat melko samanlaiset riippumatta sokin syystä. Ne johtuvat osin elimistön yrityksistä korjata häiriö, osin syntyneistä elintoimintojen vajauksista. Vakavan loukkaantumisen tai sairastumisen yhteydessä sokki voi kehittyä hyvin nopeasti. (Koskenvuo ym. 1999, 51.) Ensimmäinen hypovolemisen sokin merkki on nopea syke, sitä nopeampi ja heikommin tuntuva mitä vakavampi sokki. Vuotosokista kärsivällä potilaalla voidaan havaita perinteisiä sokin merkkejä, iho ja raajojen kärkiosat ovat aluksi viileät, myöhemmin

kalpeat ja kylmänhikiset, tiheä ja heikko pulssi, nopeutunut hengitystiheys, matala verenpaine, alentunut tajunnantila sekä janon tunne ja pahoinvointi. (Kuisma, ym. 2008, 364.)

Vuotosokin aiheuttaja, kuten runsas verenvuoto, on helposti havaittavissa, mutta sisäinen verenvuoto on mahdollista havaita ainoastaan sekundaarisia merkkejä seuraamalla. Jos vuoto tapahtuu vatsaonteloon, rintaonteloon tai mahasuolikanavan sisään, voidaan vuoto havaita vatsan pömpöttämisenä, heikkoina hengityksääninä, kudosturvotuksena ja epämääräisinä suoliääninä. (Kuisma, ym. 2008, 364.)

Hypotermia aiheuttaa raajojen verisuonten supistumista ja siten nostaa verenpainetta. Tämä tukee alussa vitaalisten elinten toimintaa, mutta johtaa myös nopeampaan sokin hengenvaaralliselle tasolle etenemistä, mikäli vamma sijaitsee muualla kuin raajoissa.

6 HYPOTERMIA ENSIAPUOPPAAN TUOTTEISTAMISPROSESSI

Oppaan tuottamisessa käymme läpi tuotekehityksen perusvaiheet, jotka Jämsän ja Mannisen mukaan voidaan jakaa viiteen vaiheeseen. (Jämsä – Manninen. 2000, 28.) Ensimmäisessä vaiheessa käymme läpi asioita ja ongelmia, joiden ratkaisemiseksi ja helpottamiseksi ryhdyimme kehittelemään kyseistä opasta. Toisessa vaiheessa selvittelemme ideoita, joiden avulla päädyimme tekemään kyseistä opasta ja miksi päädyimme oppaan olevan varteen otettava keino parantamaan ulkoilua harrastavien tietämystä hypotermian vaikutuksesta ja hoidosta. Tuotteistamisen kolmannessa vaiheessa eli luonnosteluvaiheessa paneudumme varsinaiseen kirjoittamisprosessiin ja siihen, miten opas muuttui tässä vaiheessa. Tuotekehityksen neljännessä vaiheessa eli kehittelyvaiheessa kerromme tuotteen kirjoittamisesta ja oppaan muokkautumisesta varsinaiseen muotoonsa. Viidennessä eli viimeistelyvaiheessa kerromme oppaan viimeistelyn aikana tapahtuvista muutoksista.

Toiminnallinen opinnäytetyö ei synny helposti. Jouduimme käsittelemään monia asioita, joita ennen opinnäyteprosessia ei olisi tullut mieleenkään. Jouduimme perehtymään toiminnalliseen opinnäytetyöhön alusta lähtien ja lukemaan aiheesta tehtyjä lähdemateriaaleja. Toiminnallisen opinnäytteen kirjoittaminen pakotti meidät perehtymään aivan meille uuteen asiaan ja kokemuksen myötä voimme sanoa, että on taas tullut opittua jotain uutta.

6.1 Ongelmien ja kehitystarpeiden tunnistaminen

Ongelmakohteiden selvittämisessä on eniten käytetty avuksi jo valmiiksi olevien palvelumuotojen parantamista ja siten tuotteen edelleen kehittämistä. Ongelmakohteen ratkaisemisen tavoitteeksi voidaan myös asettaa täysin uu-

den tuotteen kehittäminen, joka parantaa ja korjaa aikaisempien tuotteiden puutteet. (Jämsä – Manninen 2000, 29 - 30.)

Ongelmien ja kehittämistarpeiden löytämisessä on tärkeää selvittää ongelman laajuus eli keitä ihmisryhmiä ongelma koskettaa, ja myös kuinka ajankohtainen ongelma on. Lisäksi ongelmatilanteiden luonne ja ajankohta on tärkeää tunnistaa. (Jämsä – Manninen 2000, 31.)

6.2 Ideavaihe

Kun kehittäminen on käyty läpi ja tarve tuotteen kehittämisestä selvitetty, on vuorossa ideointiprosessi, jolloin etsitään vaihtoehtoja ongelmien poistamiseksi. Ideoilla pyritään löytämään ratkaisukeinoja ongelmiin, jotka parhaiten vähentää kyseisten ongelmien esiintymistä. (Jämsä – Manninen 2000, 35.)

Opinnäytetyön aiheen keksimisen jälkeen aloimme etsiä tietoa kirjoista, jotka käsittelevät kyseistä aihetta. Huomasimme, että useimmat kirjat kyllä kertoivat ensiaputaitojen perusteet, mutta ne olivat kirjoitettu aivan liian monimutkaisesti. Päätimme, että ulkoillessaan isojen ja painavien kirjojen kanniskelu ei luonnollisestikaan tule kysymykseen, jolloin pienemmälle, ohutkantaiselle oppaalle olisi tarvetta. Liikkuessa loukkaantuminen on aina äkillinen tapahtuma ja silloin tietoa loukkaantumisen hoidosta tulisi saada nopeasti ja helppotajuisesti sekä vähällä ”taskujen penkomisella”.

Aloittaessamme tekemään opinnäytetyötä oli alusta asti selvää, että tekisimme aiheesta oppaan, sillä se on helpoin tapa jakaa tietoa myös niille, joilla ei ole ensihoidon koulutusta. Se, että minkälainen oppaasta tulisi, oli kauan keskustelun aiheena. Mietimme yhdessä opinnäytteen toimeksiantajan

kanssa, mitä ottaisimme oppaaseen mukaan ja mitä rajaisimme pois. Keskustelumme lopputuloksena päädyimme liitetyn oppaan rakenteeseen.

6.3 Luonnosteluvaihe

Kun on tehty päätös tuotteen muodosta, siirrytään luonnosteluvaiheeseen. Tälle vaiheelle on ominaista selvittää se, mitkä eri tekijät ja tapahtumat ohjaavat tuotteen kehittämistä. Luonnosteluvaiheeseen kuuluu asiasisällön selvittäminen ja tutustuminen olemassa oleviin tutkimustietoihin. Tällöin myös tutustutaan aiheeseen liittyviin lääketieteellisiin julkaisuihin ja vallitseviin, hyväksi havaittuihin hoitomenetelmiin. (Jämsä – Manninen 2000. 43, 47)

Luonnosteluvaiheen tärkeimpänä tehtävänä on sidosryhmien ja toimeksiantajien kuuleminen. Tässä vaiheessa tulisi neuvotella muidenkin kuin tekijöiden kanssa tuotteen ulkomuodosta ja tuotteessa sisällytettävistä asioista. Eri näkökantoja ja ehdotuksia kyselemällä löytyvät ne yhteiset tekijät, jotka ovat tuotteen kannalta tärkeitä. Tällöin muodostuu tuotteesta tuotekuvaus eli tuotespesifikaatio. (Jämsä – Manninen 2000. 48, 51.)

Opinnäytteemme joutui käymään läpi suuria muutoksia koko prosessin ajan. Alkuperäisenä suunnitelmana oli kirjoittaa ensiapuopas eräoppaille tai sen suunnittelijoille, johon tulisi ensiapumenetelmien lisäksi kuvaus erilaisten sisätautien hoitomuodosta maasto-olosuhteissa. Kyseinen sisätautiosio jäi pois sisätautien monimuotoisuudesta johtuen; oppaasta olisi tullut liian laaja emmekä olisi voineet perehtyä tarkemmin yksittäisiin hoitomuotoihin vaan opas olisi ollut ainoastaan raapaisu kyseisistä ensiapumenetelmistä. Lisäksi sisätautiset komplikaatiot ovat jo sinällään vakavia, jolloin oireiden hoitaminen vaatii välittömästi ensihoidon ammattiosaajia. Sisätautisten oireiden sattuessa ensiapu maastossa on vaikeaa, ellei peräti mahdotonta.

Alkaessamme suunnittelemaan tulevan oppaan tekemistä oli suunnitelmana myös kyselylomakkeen teko ulkoilijoille. Lomakkeella olisimme kartoittaneet retkeilijöiden omia kokemuksia vaelluksilla tapahtuvista komplikaatioista jotka vaatisivat ensiaputoimenpiteitä. Kyseinen kyselylomake jäi pois oppilaitoksen ulkopuolisen toimeksiantajan puuttumisesta johtuen. Lisäksi kyselylomakkeen toimittaminen suunnitellulle kohderyhmälle olisi ollut aikaa vievää ja olisi vaatinut huomattavasti suurempia resursseja kuin oli tarjolla. Myöskin ajanpuute voidaan lukea kyselylomakkeesta luopumisen syyksi.

Tietojen keruu tulisi tapahtumaan ensisijaisesti lähdekirjallisuutta hyödynnäen. Lisäksi käytettäisiin hyväksi internetistä löydettävää lähdemateriaalia, mutta tietojen paikkansapitävyyden epävarmuudesta johtuen pääpaino olisi selvästi kirjallisessa lähdemateriaalissa. Koska toiminnallisen opinnäytetyön ja oppaan tuottaminen olivat meille ennestään vierasta, jouduimme ennen varsinaiseen työhön ryhtymistä myös syventymään kyseisiä asioita käsitteleviin oppikirjoihin ja lähdemateriaaleihin.

Opinnäytetyön lopullinen rakenne ei ollut selvillä alusta lähtien, vaan se muuttui opinnäytteen työskentelyn edetessä useaan otteeseen. Nykyiseen muotoonsa se tarkentui toimeksiantajien kanssa käytyjen palaverien tuloksena. Suurimpana ongelmana rakenteen suunnittelussa oli varsinaisen oppaan ja teoriarungon erottaminen toisistaan ja sijoittaminen opinnäytteen runkoon.

Palaverit opinnäytetyön toimeksiantajan kanssa olivat erittäin mielenkiintoisia ja rakentavia. Palaverien seurauksena päätimme keskittyä hypotermian ehkäisyyn ja hoitomuotoihin. Lisäksi tulisimme kertaamaan yleiset hätäensiapu-ohjeet, sillä hätäensiavun antaminen kuuluu jokaisen kansalaisen perustaitoihin. Pehdyimme myös sokin tunnistamiseen ja hoitomenetelmiin, sillä

sokin tunnistaminen on ensiarvoisen tärkeää loukkaantuneen tilan seurannassa ja oikean hoitomenetelmän valinnassa. Lisäksi sokin uhka on aina läsnä, kun on kyse vammautumisesta tai haavoittumisesta.

6.4 Tuotteen kehittelyvaihe

Luonnosteluvaiheesta prosessi etenee kehittelyvaiheeseen. Siinä luonnosteluvaiheessa valitut menetelmät ja rajaukset otetaan mukaan käytännön tuotteeseen. (Jämsä – Manninen 2000, 54.)

Tuotteen informatiivisuus koostuu asioista, joiden ansioista tuotteen käyttäjä pystyy lukemaan tuotteen tarjoaman tiedon ja muistamaan asian myös lukemisen jälkeen, tällöin hän on ymmärtänyt asian joka on informatiivisen tuotteen päätehtävä. Tuotteen tarjoamaa tietoa pyritäänkin kertomaan käyttäjälle mahdollisimman täsmällisesti, ymmärrettävästi sekä käyttäjän tiedontarve huomioiden. (Jämsä – Manninen 2000, 54.)

Painotuotteiden, kuten oppaiden tekovaiheessa, tehdään varsinaiset tuotteen sisältöä ja ulkoasua koskevat valinnat. Asiasisällön valinta riippuu siitä, kenelle ja minkälaista tietoa pyritään välittämään eteenpäin. Oppaalle on tärkeintä, että lukija ymmärtää tekstin ensimmäisellä lukukerralla ja se, että tekstin ”punainen lanka” on selvästi erotettavissa. Oppaan tuottamisessa olisikin panostettava tekstin jäsentelyyn ja otsikoiden muotoiluun. (Jämsä – Manninen 2000, 56.)

Opinnäytteen kehittelyvaiheessa kirjoitimme lähdeteoksista saatavaa tietoa teoriarungoksi, jonka suunnittelimme olevan hyödyksi varsinaisessa oppaan kirjoittamisessa. Tiedon keruu erilaisista lähteistä osoittautui haastavaksi projektiksi, sillä eri lähdekirjojen sisältämä tieto oli kirjoitettu painottamalla erilai-

sia teemoja. Joka tapauksessa tutustuminen eri lähdekirjoihin lisäsi myös omaa tietoaamme kyseisistä asioista.

Varsinaisessa oppaan kirjoittamisessa muunsimme lähdemateriaalin sisältämän tiedon oppaaseemme sopivaan muotoon. Kun tarkoituksenamme oli kirjoittaa mahdollisimman helppotajuinen opas, jouduimme tiivistämään lähdetietojemme materiaalia.

Opinnäytteemme kehittyi nykyiseen muotoonsa suurimmaksi osaksi toimeksiantajien toiveiden mukaisesti. Tässä vaiheessa päätimme paneutua ensiapuoppaassa kylmän aiheuttamien ongelmien ennaltaehkäisyyn ja hoitamiseen sekä puhalluspaineluvytyksen ohjeistamiseen. Päätimme myös jättää käsittelemättä oppaassamme silmävammojen sekä mielialanhäiriöiden hoidot, koska päätelimme että kyseiset ongelmat esiintyvät harvoin tavanomaisen ulkoilun yhteydessä.

Suurin ongelma oppaan kehittelyvaiheen aikana oli teoriaosan ja varsinaisen oppaan liittäminen yhteen. Oppaassa pystyimme kirjoittamaan vain aiheeseen liittyvistä asioista, mutta teoriaosassa teoreettinen kehys oli huomattavasti laajempi.

6.5 Tuotteen viimeistelyvaihe

Viimeistelyvaihe ei muista vaiheista poiketen ala heti edellisen vaiheen päätymisen jälkeen. Myös tuotteistamisprosessin eri vaiheissa tarvitaan palautetta ja arviointia siitä, miten työ on edennyt ja millaisia korjausehdotuksia työtä vielä kaipaa. Viimeistelyvaihe sisältää myös tuotteen yksityiskohtien hiomista ja toteutumismenetelmien laadintaa. (Jämsä – Manninen 2000, 80 - 81.)

Viimeistelyvaiheeseen liittyy myös tuotteen jakelun suunnittelu, eli miten tuote saadaan käyttäjien ulottuville, ja kuinka monta kappaletta tuotetta valmistetaan. Lisäksi viimeistelyvaiheessa voi tuotteen tekijät kertoa kokemuksistaan tuotteen tekemisen eri vaiheista sekä antaa palautetta tekemästään työstä. (Jämsä – Manninen. 2000, 81.) He voivat myös miettiä, mitä he parantaisivat, jos he tekisivät saman asian uudestaan.

Opinnäytteen viimeistelyvaiheessa teimme opinnäytteemme ulkoasun vastaamaan Rovaniemen Ammattikorkeakoulun vaatimuksia. Aikaa vieväksi prosessiksi osoittautui sivunumeroiden ja muiden asiakirjojen määritteiden muokkaaminen, sillä käyttämämme tekstinkäsittelyohjelmisto OpenOffice ei ollut yhteensopiva Microsoft Word -ohjelmiston kanssa. Ratkaisimme ongelman käyttämällä CutePDF -nimistä apuohjelmaa, joka luo tekstitiedostoista pdf-tiedostoja. Jouduimme silti lopulta käyttämään alkuperäistä Microsoftin Word-ohjelmistoa, sillä Open Office sekoitti jatkuvasti tekstiasiakirjan määritteitä ja siten muunsi asiakirjan ulkoasua. Asiakirjoja ei voinut Open Office:lla muokkaamisen jälkeen avata oikeassa ulkomuodossaan muulla kuin nimenomaan Open Office- ohjelmistolla, mikä tietysti oli epäkäytännöllistä.

7 POHDINTA

Aiheen valinta oli ajankohtainen ja tarjoaa sosiaali- ja terveysalan opetustyöhön päivitettyä ja nykyaikaista tietoa hypotermiavaaraan joutuneen ihmisen auttamiseksi maasto-olosuhteissa, ilman hoitotason välineitä. Hoito- ja opetusympäristöt monipuolistuvat jatkuvasti, mikä luo paineita hoitotyöntekijöille ja opetustyötä tekeville. Tämä korostuu erityisesti ensiaputaitoja vaativassa hoitotyössä, koska se vaatii laaja-alaista tietojen ja taitojen hallintaa ja päivittämistä. Opinnäytetyön toteuttamistavan valinta tuntui sopivalta, koska halusimme jotakin erilaista tavallisten opinnäytetöiden toteuttamistapojen tilalle.

Hankkeena opinnäytetyön toteuttaminen mahdollisti myös sosiaalisten ja maanläheisten luonteidemme hyödyntämisen monipuolisten käytännönläheisten kokemustemme kautta. Olemme myös itse aikaisempien opintojemme sekä liikunnallisten harrastuksiemme myötä todenneet maastossa tapahtuvan oppimisen tehokkaaksi ja mielekkääksi tavanomaisten luentojen ja kirjallisten tehtävien rinnalla. Vaikeaa kirjoittamisessa oli se, että itse asia oli saatava sellaiseen muotoon että se tavoittaa asiasta tietämättömät. Suurin pelko oli, että aiheemme ei palvelisi lukijaa tai sen sisältöä ei ymmärrettäisi.

Ajankäytön hallinta tuotti haasteita, sillä kumpikin meistä asui eri paikkakunnalla. Oli vaikea löytää yhteistä aikaa ja ajoittain olimme uupuneita. Kirjallisen työn eteneminen kokonaisuudessaan edistyi kuitenkin johdonmukaisesti sen selkeään sisällyksen ansiosta. Teksti syntyi luonnollisesti, eikä lauseiden ja kappaleiden yhteen sovittamiseen kulunut liikaa aikaa. Eniten huolta aiheutti ajankäytön suhteen kirjallisen työn tekeminen samalla kun työstimme tuotoksena syntynyttä hypotermiaa sisältävää ensiapuopasta. Ohjaavien tahojen kiireiden ja kuormitusten vuoksi ohjaukseen tarvittavan ajan yhteensovittaminen oli osittain vaikeaa. Olimme kuitenkin varautuneet ohjauksen saamiseen tarvittaessa hyvinkin lyhyellä varoitusajalla.

Opinnäytetyömme tavoitteet saavutimme mielestämme kiittävästi. Pääta-voitteenamme oli tuottaa mahdollisimman realistinen ja käytännönläheinen hypotermiaa käsittelevä ensiapuopas ulkoilua harrastaville sekä hoitotyön opiskelijoille. Saimme tuotettua realistisen, käytännönläheisen ja hyvin ymmärrettävän opetusmateriaalin sekä sairaanhoitajaopiskelijoiden että hoitotyön opettajien käyttöön. Saavutimme tavoitteet molempien työmme osuuk-sien, hypotermiaensiapuoppaan ja kirjallisen työn, kohdalla. Ajatus asetta-mistamme tavoitteista säilyi mielessämme läpi työn ja ohjasi toimintaamme johdonmukaisesti. Tavoitteiden saavuttamista edesauttoi myös saamamme ohjaus. Tarkentavat kysymykset ja välillä asioiden kyseenalaistaminenkin, auttoivat meitä hahmottamaan opinnäytetyötämme ja ajatusta siitä, mitä siltä itse halusimme.

Jatkossa tehtävien oppaiden aiheeksi ehdottaisimme maastossa tapahtuvaa opetusta tukevan opasmateriaalin tekemistä lisää, sillä esimerkiksi hypoter-miaa käsitteleviä ensiapuoppaita on edelleen kovin niukasti. Mahdollisesti tu-levaisuudessa meidän tuotoksen pohjalta syntynyttä ensiapuopasta hypoter-miapotilaan auttamiseksi voisi hyödyntää käytännön hoitotyössä jota suorite-taan esimerkiksi maastossa ilman hoitotason välineitä.

8 LÄHTEET

- Anttila, Kyllikki – Kaila-Mattila, Tuulikki – Puska, Eeva-Liisa – Vihunen, Riitta – Virolainen, Suvi 2000. Hoitamalla hyvä oloa. 1. – 4. painos. WSOY. Porvoo.
- Aulio, Olli. Suuri Retkeilykirja 2000. 4. painos. Gummerus. Jyväskylä.
- Borg, Patrick – Fogelholm, Mikael – Hiilloskorpi, Hannele 2007. Liikkujan ravitseminen. 2. painos. Edita Prima Oy. Helsinki.
- Castren, Maaret – Aalto, Sakari – Rantala, Elina – Sopenen, Pertti – Westergård, Airi 2008. Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. WSOY. Helsinki.
- Castren, Maaret – Hakala, Taisto – Helveranta, Kai – Hiltunen, Tuomas – Holmström, Peter – Kemppainen, Minna – Kurola, Jouni – Lassus, Jan – Lehtomäki, Lauri – Lehtonen, Jarmo – Lohiniva-Kerkelä, Mirva – Luukkonen, Raine – Luurila, Harri – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Puolakka, Jyrki – Reitala, Janne – Saarela, Tapani – Seppälä, Juhani – Silfvast, Tom – Suominen, Pertti – Rantanen, Hannu – Väisänen, Olli 2002. Ensihoidon perusteet. Pelastusopisto, Suomen Punainen Risti. Helsinki.
- Hassi, Juhani (Toim.) 2002. Opas kylmätyöhön. Työterveyslaitos. Helsinki.
- Heikkinen, Eino 2005. Keski-ikäisten ja iäkkäiden liikunta. Teoksessa liikuntalääketiede. 3. Uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.
- Holmia, Silja – Murtonen, Irja – Myllymäki, Hannele – Valtonen, Katariina 2006. Sisätautien, kirurgisten sairauksien ja syöpätautien hoitotyö. 4. – 5. uudistettu painos. WSOY. Porvoo.
- Jaatinen, Tiina K.M. - Raudasoja, Jari. Kansamme taudit. 1999 1. - 3. painos. WSOY. Porvoo.
- Jämsä, Kaisa – Manninen, Elsa 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Tammi. Helsinki.
- Kalakoski, Mika 1997. Ulkoilijan talviturvallisuus ja lumimajoitteet. Kustannusyhtiö Ajatus. Helsinki.

- Koskenvuo, Kimmo – Helistö, Neta – Klossner, Jorma – Kämäräinen, Leena – Lounavaara, Antero – Makkonen, Ritva – Salvén, Leena 1999. Ensimmäinen painos. Gummerus. Helsinki.
- Kuisma, Markku – Holmstöm, Peter – Porthan, Kari (toim.) 2008. Ensihoito. Tammi. Helsinki.
- Laaksonen, Jouni 2008. Vaeltajan opas. Edita Publishing Oy. Helsinki.
- Leppäluoto, Juhani – Kettunen, Raimo – Rintamäki, Hannu – Vankkuri, Olli – Vierimaa, Heidi – Lähti, Spoile 2008. Anatomia ja fysiologia, rakenteesta toimintaan. WSOY. Porvoo
- Mero, Antti – Nummela, Ari – Keskinen, Kari 1997. Nykyaikainen urheiluvalmennus. Gummerus Oy. Jyväskylä.
- Nienstedt, Walter – Hänninen, Osmo – Arstila, Antti – Björkqvist, Stig-Eyrik 1999. Ihmisen fysiologia ja anatomia. WSOY. Porvoo.
- Rehunen Seppo 1999. Terveys ja liikunta. Gummerrus kirjapaino Oy. Jyväskylä.
- Renström, Per – Oeterson, Lars - Koistinen, Juha - Malcolm, Read – Mattson, Jukka – Keurulainen, Jari – Airaksinen, Olavi 2002. Urheiluvammat. Ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Gummerus Oy. Jyväskylä.
- Rintamäki, Hannu 2008. Ihminen kylmässä. Osoitteessa www.aukio.fi/ihminen-kylmassa. 7.9.2008
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2000. Tapaturmatilanne ja turvallisuuskulttuuri 2000: Koti ja vapaa – ajan tapaturmien ehkäisy- ja tavoitteet/Koti- ja vapaa-ajan tapaturmien torjuntatyön neuvottelukunta. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki.
- Vilka, Hanna – Airaksinen, Tiina. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Tammi. Helsinki.
- Vuori, Ilkka – Paimela, Simo (toim.) 1999. Liikuntalääketiede. Duodecim. Helsinki.
- Vuori, Ilkka (toim.) 2005. Terveysliikunta. Fyysinen aktiivisuus terveyden edistämiseksi. Duodecim. Helsinki.
- Murtomaa, Markku – Koskenvuo, Kimmo – Fredrikson, Karl-Johan (toim.) 1981. Terveiden ja sairaanhoito poikkeusoloissa. Valtion painatuskeskus. Helsinki

9 LIITE

"Hypotermia ensiapuopas – kylmässä turvallisesti" tulosteena sekä pdf-tiedostona levykkeellä.