



Kuva: ANTERO AALTONEN

**Lasten liikkumiseen kuumassa ja kylmässä ympäristössä
liittyvät vaikutukset lämmönsäätelyyn ja näiden
toimintakyky- ja terveyshaitat voidaan ehkäistä hyvällä
suunnittelulla sekä asianmukaisella suojautumisella.**

Lasten liikkuminen kylmässä ja kuumassa - lämmönsäätelyn erityispiirteitä

Lapset eroavat paitsi fysiologialtaan, myös käyttäytymiseltään aikuisista. Lasten lämmönsäätelyn erityispiirteet tulee huomioida, jotta he voivat nauttia liikkumisesta, harjoitella ja kilpailla eri lajeissa vaihtelevissa sääolosuhteissa turvallisesti ja toimintakykynsä säilyttäen.

Suomessa vuodenaikojen vaihtelu on rikkaus ja mahdollistaa lasten monipuolisen lajiharjoittelun ja kilpailemisen. Ulkolajien kirjo on laaja ja näihin kuuluvat muun muassa talvella jääpelit, laskettelu, lumilautailu, hiihto, talvipyöräily ja kesällä jalkapallo, pesäpallo, yleisurheilu ja suunnistus. Ympärivuotiseen liikuntaan liittyy huomattava lämpötilan vuodenaikaisvaihtelu kireistä pakkasista kesähelteisiin. Läheisesti lämpöoloihin ja lämmönsäätelyyn liittyviä ympäristötekijöitä ovat tuuli, sade, kosteus, liukkaus, pimeys ja auringonsäteily. Liikkuessa lämpötilan vaikutuksia voi lisäksi muovata ilmanlaatua heikentävät siite- ja katupöly, mutta näiden yhteyttä lämmönsäätelyyn ei tunneta.

Lapset eivät välttämättä osaa tunnistaa haitallisen jäähtymisen, lämpenemisen tai nestevajeen signaaleja. Tämän takia tarvitaan aikuisia, jotka huolehtivat lapsista ja tunnistavat haitallisen kehon jäähtymisen tai lämpenemisen signaalit ja tuntevat suojautumisen keinot. Tässä artikkelissa kuvataan lasten lämmönsäätelyä liikunnassa kylmässä ja kuumassa ympäristössä. Kuvaamme myös lämpöolosuhteiden

vaikutuksia toimintakykyyn ja terveyteen sekä näiden aiheuttamien riskien hallintakeinoja.

Lasten lämmönsäätely liikuttaessa kylmässä ja kuumassa ympäristössä

Lasten lämmönsäätelyyn liikunnassa vaikuttavat ensisijaisesti ympäristöolosuhteet, liikunnan intensiteetti, muoto ja kesto sekä pukeutuminen. Lisäksi lukuisat yksilölliset tekijät, kuten ikä, koko, kehon koostumus ja muoto, fyysinen kunto ja terveys muovaavat sitä, kuinka kylmä tai kuuma ympäristö vaikuttaa lapseen lämmönsäätelyyn liikunnan aikana (Hassi & Ikäheimo 2013).

Lämmönsäätelyyn vaikuttavat kehon mittasuhteiden ja kudskoostumuksen (rasva ja lihakset) lisäksi sukupuoli ja ikä. Kehon koko vaikuttaa sekä kehon lämmöntuotantoon että -luovutukseen. Lasten ihon pinta-ala suhteutettuna painoon on suurempi kuin aikuisilla, mikä vaikuttaa merkittävästi lämmönsäätelyyn (Taulukko 1). Lasten kehosta siirtyy lämpöä

Lasten kehosta siirtyy lämpöä ympäristöön ensisijaisesti niin sanotun kuivan lämmönluvutuksen (lämpösäteily, johtuminen ja kuljettuminen) kautta, kun taas aikuisilla tämä tapahtuu ensisijaisesti hikoilemalla.

ympäristöön ensisijaisesti niin sanotun kuivan lämmönluovutuksen (lämpösäteily, johtuminen ja jäljettömyys) kautta, kun taas aikuisilla tämä tapahtuu ensisijaisesti hikoilemalla (Rowland 2005, Or-Bar & Rowland 2004).

Lapsen kasvun ja kypsymisen myötä myös lämmönsäätelystrategia muuttuu. Lämpöneutraalissa ympäristössä lasten kehon syvempien osien lämpötila on samansuuruinen, mutta ihon lämpötila korkeampi kuin aikuisilla (Falk 1998). Korkeampi ihonlämpötila johtuu suuremmasta kuivan lämmönsiirron osuudesta. Lämpimässä ympäristössä harjoiteltaessa tai leikittäessä lapset pystyvät poistamaan suuremman osan elimistön lämmöstä, ja siten säilyttämään lämpötasapainon, sekä kuivan lämmönluovutuksen keinoin että hikoilun kautta (Inbar ym. 2004). Kuumassa ympäristössä ylipainoisten ja hoikkien lasten lämmönsäätelyvasteissa ei näyttäisi olevan merkittäviä eroja (Leites ym. 2013; Sehl ym. 2012). Sen sijaan lasten suurempi pinta-ala-painosuhte voi johtaa siihen, että lämpöä siirtyykin kuumassa ympäristöstä tehokkaammin elimistöön päin, mikä voi johtaa liialliseen kehon lämpenemiseen (Rowland 2005).

Lasten vähäisempi hikoilu johtuu alemmasta hikirauhasten hiereriteitysnopeudesta, eikä niiden määräästä (Bar-Or & Rowland 2004). Pienempään hiereriteitykseen voi myös olla syynä hikirauhasten pienempi koko, niiden alhaisempi aineenvaihdunnallinen kyky tai vaste lämpötilan kohoamiseen (Falk 1998). Pojat hikoilevat tehokkaammin kuin tytöt (Bar-Or & Rowland 2004). Erot hien erityksestä ovat suuremmat poikien ja miesten kuin tyttöjen ja naisten välillä (Bar-Or 1980) ja esimerkiksi hormonit, kuten testosteroni ja prolaktiini vaikuttavat hikirauhasten toimintaan ja hien koostumukseen.

Koska lapsen kehon sisäosien lämpötilan nousu ei tuota samanveroista hikoilua kuin aikuisilla, tämä voi altistaa lapset liialliseen elimistön lämpenemiseen ja verenkiertoelimistön kuormittamiseen. Lisäksi lasten suhteessa pienempi verimäärä ja lämmön siirtyminen ympäristöön ja voi haitata liikuntasuoritusta kuumassa (Falk 1998). Lasten kuumansietokykyä levossa ja liikunnassa on pidetty pitkään alhaisempina kuin aikuisten. Viimeaikaisten

tutkimusten perusteella lasten lämmönsäätely näyttäisi kuitenkin olevan vähintään yhtä tehokasta kuin aikuisilla liikkuaessa lämpimässä, mutta ei liian kuumassa ympäristössä (Falk & Dotan 2011, Rowland 2008, Bar-Or & Rowland 2004) ja jos esimerkiksi lämmöntuotanto suhteutetaan painoon (Leites ym. 2016). Esimurrosikäisten poikien lämmönsäätelytehokkuus voi olla jopa parempi kuin aikuisten esimerkiksi pyöräillessä kuumassa, mutta kuivassa ympäristössä (Inbarym. 2004). Lasten lämmönsietokyky on hyvä myös liikuttaessa miedommassa ympäristön lämpötiloissa suuren pinta-ala-painosuhteen ja kohonneen pintaverenkierron sekä vähäisemmän hikoilun myötä.

Lämpötilan lisäksi ilman kosteus ja liikunnan intensiteetti vaikuttavat lämmönsäätelyyn. Korkea ilman suhteellinen kosteus vaikeuttaa hien kautta tapahtuvaa lämmönluovutusta, koska hiki (ja lämpö) ei pääse haihtumaan ympäristöön vaan jää ihon pinnalle. Lapset, joilla kuiva lämmönluovutusmekanismi on vallitseva hikoilun sijasta, hyötyvät tällaisissa oloissa. Vähäisempi hikoilu vähentää myös kehon kuivumisen riskiä (Falk & Dotan 2008). Liikunnan intensiteetti vaikuttaa veren jakautumiseen työskenteleville lihaksille ja siihen, mitä jää jäljelle pintaverenkiertoon ja kuivaan lämmönluovutukseen. Tämän takia lasten lämmönsäätely voi olla jopa tehokkaampaa kevyessä liikunnassa kuin aikuisten kosteissa olosuhteissa, jolloin kuiva lämmönluovutus on tärkeää ja verta riittää pintaverenkiertoon (Falk & Dotan 2008).

Lasten lämmönsäätely kylmässä

Kylmässä ympäristössä lapset ovat lämmönsäätelyssä aikuisiin verrattuna epäedullisessa asemassa kehon suuren pinta-ala-painosuhteensa ja nopeamman jäähtymisen takia. Myös ihonalainen rasvakerros on lapsilla ohut ja eristää vähemmän kylmältä. Koska vesi johtaa lämpöä ihmisestä ympäristöön noin 25-kertaa paremmin kuin ilma (Bar-Or & Rowland 2004), erityisesti laihoilla pikkulapsilla kehon sisäosien lämpötila voi laskea huomattavasti lapsen uudessa kylmässä vedessä (Sloan & Keatinge 1973). Lapsen kylmänsietokyky on heikoimmillaan alle

TAULUKKO 1. Lasten lämmönsäätelyn erityispiirteitä.

Muuttuja	Verrattuna aikuisiin	Vaikutukset lämmönsäätelyyn
Kehon pinta-ala suhteessa painoon	Lapsilla suurempi	Kehosta hukkaantuu lämpöä enemmän kylmässä. Kuumassa kehon sisäosat lämpenevät vähemmän.
Kehon aineenvaihdunnallinen lämmöntuotto suhteessa painoon kävellessä tai juostessa.	Lapsilla suurempi	Suurempi tarve hukata lämpöä ympäristöön.
Hikoilutehokkuus.	Lapsilla alhaisempi (murrosiän keskivaiheille asti).	Alhaisempi kostean lämmönluovutuksen tehokkuus ja kehon sisäosien lämpenemisen riski lämpimässä ympäristössä.
Sydämen työmäärä suhteessa aineenvaihdunnan tasoon.	Lapsilla vähän alhaisempi.	Alhaisempi lämmönsiirto kuljettamalla kehon keskiosista pintaosiin; mahdollisesti rajallisempi hapen kuljetus raskaassa liikunnassa kuumassa

Muokattu Bar-Or (1980) mukaan.

10-vuotiaana. Esimurrosikäisillä rasvan määrä alkaa vähitellen lisääntyä. Kylmässä lasten iholämpötila on alhaisempi voimakkaamman pintaverenkierron supistumisen takia (Inoue ym. 1996, Smolander ym. 1992). Samaan aikaan lasten kehon sisälämpötila voi kuitenkin laskea enemmän kuin aikuisilla (Inoue ym. 1996), mikä voi viitata viivästyneeseen kehon lämmöntuoton käynnistymiseen.

Liikuntasuorituksen aikana kylmässä lasten suurempi aineenvaihdunta suhteessa painoon tuottaa lämpöä ja se on yleensä riittävä ylläpitämään kehon lämpötilaa. Pitkäkestoinen kevyt liikunta tai paikallaanolo kylmässä on kuitenkin riittämätön lämmöntuoton kannalta ja voi johtaa lapsen kehon jäähtymiseen. Tämä käynnistää lihasvärinän, joka aikuisella voi tuottaa lämpöä 2–5 kertaa lepoaineenvaihduntaa enemmän. Lapsilla lihasvärinä näyttäisi alkavan myöhemmin kuin aikuisilla (Anderson ja Mekjavic, 1996). Lasten pienemmän lihassmassan vuoksi lämmöntuotto lihasvärinän avulla kylmäaltistuksessa myös on vähäisempää kuin aikuisilla. Tutkimusten mukaan lapset sopeutuvat kylmään samassa määrin kuin aikuiset, mutta hieman hitaammin (Falk & Dotan 2011).

Lasten toimintakyky ja terveys liikuttaessa kylmässä ja kuumassa

Liikkuminen kylmässä

Lasten liikkuminen kylmässä voi johtaa kehon pintaosien ja lihastenkin jäähtymiseen. Jo vähäinen jäähtyminen voi heikentää tuki- ja liikuntaelimestön toimintakykyä vaikuttamalla lihaksiston kestävyteen, voimantuottoon, tehoon, notkeuteen ja koordinaatioon (Racinais & Oksa 2010). Pahimmillaan heikentynyt toimintakyky voi liikkua johtaa tapaturmiin. Näitä ovat ulkoisista syistä aiheutuvat talviajan liukastumiset, mutta myös itse liikuntasuoritukseen liittyvät venähdykset tai revähdykset (Hassi & Ikäheimo 2013).

Kylmän ilman hengittäminen saattaa aiheuttaa haasteita liikkumisen aikana. Samanaikainen kylmän ja kuivan ilman hengittäminen supistaa hengitysteitä ja voi heikentää niiden toimintaa (Koskela 2007). Vaikutukset voivat voimistua raskaammassa liikunnassa ja talviurheilulajeissa, kuten hiihdossa ja luistelussa, joissa hengitetään sekä nenän että suun kautta. Joskus hengitysteiden jäähtyminen ja kuivuminen voi lisätä myös ylä- ja alahengitysteiden infektioiden, kuten flunssien, korva- tai nielutulehdusten esiintymistä (Mäkinen ym. 2009). Kylmä ilma supistaa hengitysteitä ja voi aiheuttaa tuntemuksia työlämmästä hengittämisestä. Erityisesti astmaa tai allergista nuhaa sairastavat lapset ja nuoret voivat saada erilaisia hengitystieoireita, kuten yskää, lisääntynyttä limaneritystä tai hengityksen vinkumista (Hyrkäs ym. 2014). Säännöllinen liikkuminen kylmässä (esim. hiihto) voi myös aiheuttaa astmaa lapsilla (Carlsen ym. 2011).

Kylmä ympäristö voi laskea paljaan ihon lämpötilan alle nollian asteeseen, jolloin ihon pintaosien kudokset jäätyvät ja muodostuu pakkasenspurema. Tämä voi jäähtymisen jatkuessa kehittyä syvemmäksi

kudosvaurioksi, paleltumaksi (Ikäheimo 2017). Liikkuessa kylmässä paleltumariski lisääntyy erityisesti tuulisissa säässä, mutta myös ulkoliikuntalajeissa, joihin sisältyy kova nopeus ja viima (Castellani & Young 2012). Suomessa pinnalliset paleltumat ovat melko yleisiä sekä nuorilla että aikuisilla (Juopperi 2006; Mäkinen ym. 2009), mutta lapsilla vakavampia paleltumia on todettu lähinnä puutteellisen valvonnan takia (Ikäheimo 2017). Lapsilla paleltumamerkkejä alueita ovat korvanlehdet, kädet ja jalat. On syytä muistaa, että paleltuma on palautumaton kudosvaurio, josta voi aiheutua jälkivaivoja pitkäksi aikaa, mutta on täysin ehkäistävissä etukäteissuunnittelulla ja oikealla suojaumisella. Pitkään kestänyt altistuminen kylmälle ympäristölle, johon voi liittyä riittämätön liikunnassa tuotettu lämpö tai riittämätön vaatetuksen lämmöneristävyys, voi johtaa kehon sisäosien jäähtymiseen (Hassi & Ikäheimo 2013).

Liikkuminen kuumassa

Tietty määrä lämpöä voi olla hyväksi lihaksistolle ja erityisesti lyhytkestoiselle suorituksille, jossa tarvitaan räjähtävää voimaa. Kuitenkin kuumassa ympäristössä, koko kehon lämmitessä ja lihasten lämpötilan kohotessa $\geq 40^{\circ}\text{C}$ alkaa niiden toiminta heikentyä (Racinais & Oksa 2011). Lasten liikkuaessa kuumassa voi riittämätön nesteiden nauttiminen johtaa kuivumiseen ja tätä kautta kehon syvälämpötilan kohoamiseen, sydämen työmäärän kasvuun, sekä lihasten aineenvaihdunnan ja hormonitoiminnan muutoksiin. Kehon kuivumisen seurauksena fyysinen toimintakyky voi heikentyä (Sawka ym. 2015). Hikoilun myötä myös menetetyt kehon suolat voivat johtaa yhdessä kuivumisen kanssa huonovointisuuteen, väsymykseen, päänsärkyyn ja lihaskramppeihin. Kehon kuivuminen voi myös vaikuttaa keskittymiseen, valppauteen ja lyhytkestoiseen muistiin. Nämä ominaisuudet ovat tärkeitä esimerkiksi joukkuepelisuorituksissa (Morrison & Sims 2014).

Pahimmillaan liikkuminen kuumassa voi aiheuttaa lämpösairauksia. Auringonpistos voi kehittyä suojaamattomaan päähän kohdistuneesta auringonpaisteesta. Sen oireita voivat olla päänsärky, ärtymys, pahoinvointi ja huimaus. Lämpöuupumus puolestaan kehittyä asteittain ja on seurausta kuumassa ympäristössä tapahtuvasta neste- ja suolavauhtuksesta, joka johtuu hikoilusta ja riittämättömästä nesteiden nauttimisesta. Se heikentää fyysistä ja psyykkistä toimintakykyä ja voi lisätä tapaturmariskiä. Lämpöhalvaus on hengenvaarallinen tila, jossa kehon syvien osien lämpötila on kohonnut yli $+42^{\circ}\text{C}$ (Hassi & Ikäheimo 2013, Hassi ym. 2011).

Tietyt sairaudet voivat heikentää lasten lämmönsäätelyä kylmässä ja kuumassa ympäristössä. Kuumassa ympäristö voi heikentää hikoilutehokkuutta ja kylmä ympäristö kehon lämmöntuottoa diabetesta sairastavilla (Kenny ym. 2016), mutta tätä ei ole tutkittu lapsilla. Hengitystiesairauksien (astma, allerginen nuha) kulku ja oireilu pahenee erityisesti kylmässä, mutta myös kuumassa ympäristössä (Näyhä ym. 2014). Lapsilla yleinen ihosairaus, atooppinen ihottuma, voi pahentua esimerkiksi kuumassa hikoiltaessa tai toisaalta talviaikaisen kuivan sisä- ja

ulkoilman myötä (Atooppinen ekseema. Käypä hoito-suositus. 2016). Lopuksi, erilaiset vammat lapsilla (esimerkiksi tapaturmasta aiheutunut selkäydinvamma, kehitysvamma) ovat erityisen herkkiä mahdollisen muuttuneen lämmönsäätelyn ansiosta sekä kylmälle että kuumalle ympäristölle (Hassi ym. 2011).

Lasten liikunta ja suojauminen sääolosuhteilta

Lasten liikkumisessa kylmässä tai kuumassa ympäristössä ratkaisevassa asemassa on etukäteissuunnittelu, joka usein on vanhempien, opettajien, valmentajien tai muiden lapsista huolta pitävien tehtävä. Tämä tarkoittaa suunnitellun toiminnan ja sääolojen huomioimista valittaessa vaateetusta tai muita suojarusteita, liikunnan ajoittumista, raskaustasoa ja kestoa, sekä tarvittavaa nesteytystä ja ravitsemusta (Racinais ym. 2015). Lisäksi on tärkeä suunnitella sopiva liikkumisen tauotus, jolloin erityisesti kuumassa, mutta myös kylmässä on tärkeä pitää riittävästi juomataukoja, jotta vältetään kuivuminen. Kuivumista on havaittu, jos lasten nesteytyksestä ei erikseen huolehdi (Naughton & Carlsson 2008). Liikuntatapahtumien ajoituksessa räjähtävän voimantuoton suoritukset (lyhyet juoksumatkat) sopivat lämpimään ympäristöön, kun taas kestävyyttä vaativissa liikuntatapahtumissa on hyvä välttää kuuminta ajankohtaa päivässä. Kuumassa ympäristös-

sä voi myös olla tarpeen välttää liian monia saman päivän aikana tapahtuvaa peliä (esim. peliturnaukset) toimintakyvyn ja turvallisuuden takaamiseksi (Bergeron 2009). Kylmässä ympäristössä on syytä asettaa pakkasraja raskaammalle, pitkäkestoiselle liikunnalle, johon voi liittyä hengitysteiden haitallinen jäähtyminen ja kuivuminen. Uimakoulujen ja uintitapahtumien yhteydessä tulee muistaa, että lapsilla on suurempi riski koko kehon jäähtymiselle (Bar-Or & Rowland 2004, Sloan & Keatinge 1973).

Kylmänsuojaavaatetuksessa noudatetaan yleisesti kerrospukeutumista, jota säädellään liikkumisen rasiustason mukaan (Risikko & Marttila-Vesalainen 2006) (Taulukko 2). On tärkeää, että leikkivän ja liikkuvan lapsen vaatteiden pukeminen ja riisuminen on helppoa, eikä niissä ole kiinni takertuvia osia.

Aikuisen on lasta puettaessa kuitenkin varottava lapsen ylipukemista omien lämpötuntemustensa mukaan, sillä lapsi tuottaa liikkueessaan paljon lämpöä. Sen sijaan tauolla kannattaa varata esimerkiksi untuvatakki taukotakiksi ja istuinalusta. Kuumassa ympäristössä liikkueessa puolestaan vaateet on kevyt ja materiaalit hikoilukosteutta pois iholta siirtäviä. Vaaleat kankaat vähentävät auringon säteilylämpökuormaa (Kuumainfo 2018). Lasten pää on syytä suojata päähineellä liialliselta auringonsäteilyltä. Lasten herkkä iho ja silmät on tärkeä suojata aurin-golta aurinkovoiteen ja aurinkolasien avulla ulkona pidempään oleskeltaessa. UV-suojatut uima-asut ovat niin ikään toimivia.

TAULUKKO 2. Lasten kylmänsuojaavaatetuksen osiot ja niiden tarkoitus liikunnassa.

Kylmänsuojaavaatetus	Tarkoitus
Sisin kerros (esim. ohut villaneulos, silkkitrikoo, polyesteri- tai polypropeeniurheilualusasu). Villa- tai silkkinuoloksella on kylmässä puuvillaa paremmat kosteudenkäsittelyominaisuudet.	Pitää ihon kuivana siirtäen hikoilukosteutta ulompiin kerroksiin ja ympäristöön.
Välikerroksena runsaasti ilmaa sisältävät villaneulokset, kuten polyesterifleece sekä nukattu puuvillaneulos ("college").	Eristävät kehon lämpöä hukkautumasta ympäristöön.
Uloimpana vaatekerroksena tiiviiksi kudotut kankaat, kuten mikrokuitu- sekä vesihöyryä läpäisevät kalvolla laminoitut tai sivellyt materiaalit (esim. Windstopper ja Softshell).	Suojaava tuulelta ja hetkelliseltä vähäiseltä sateelta. Aktiivisemmassa liikunnassa ja harjoituksessa pelkkä kuoriasu on riittävä. Kevyesti topattu talvihaalari tai kaksiosainen päällyysasu on sopiva valinta pienillä lapsilla kovemmissa pakkasilla ja kevyemmässä liikunnassa, jos liikunnan tuottama lämpö on riittämätön.
Uloimpana vaatekerroksen kankaat, jotka on laminoitu tai sivelty vedenpitävällä, joko vesihöyryä läpäisemättömällä (PVC) tai läpäisevällä kalvolla tai sivellyllä (esim. Gore-tex ja muut vastaavat tuotemerkit).	Suojaavat sateelta.
Pään suojaaminen tuulen- ja sateenpitävällä päähineellä, joka peittää korvat, kaulan ja niskan.	Suojaavat tai hidastavat pään alueen jäähtymistä. Lisäsuojaa antaa takin väljä huppu. Päähineen alla oleva kypärämyssy tai ylös vedetty putkihivi hidastaa myös kasvojen ihon jäähtymistä. Talvipyöräilyssä ja laskettelussa kypärä ja lasit ovat tarpeen.
Käsineet	Suojaavat käsiä jäähtymiseltä ja kastumiselta. Kädet suojataan liikkumisen rasiuksen mukaan joko käsineillä tai levossa kintailla. Villaiset tai silkkiiset aluskäsineet pitävät kädet kuivina. Märät käsineet vaihdetaan kuiviin.
Jalkineet	Hidastavat tai estävät jalkojen jäähtymistä. Jalkineiden tulee olla paksupohjaisia ja riittävän kokoisia, jotta niihin jää eristävää ilmatilaa, eivätkä jalkaterät ole puristuksissa. Paksut pohjalliset eristävät lämmön johtumista jalkapohjista maahan. Villapohjaiset sukat ovat sopivimmat kylmissä oloissa ja märät sukat vaihdetaan kuiviin.

Vaatetuksen lisäksi käyttäytymisellä voidaan merkittävästi vaikuttaa liikkumiseen eri lämpöolosuhteissa. Lapsista huolta pitävien tulee tunnistaa, että ihon pinnan kipu, tunnottomuus tai vaalea läiskä ovat kaikki merkkejä haitallisesta jäähtymisestä, jolta tulee heti suojautua (Hassi ym. 2011, Ikäheimo 2017, Kylmäinfo 2017). Samoin ärtyisyys, päänsärky, huonovointisuus ja sekavuus voivat johtua liiallisesta kuumun ympäristön aiheuttamasta lämpökuormasta (Hassi ym. 2011; Kuumainfo 2018). Kylmässä liikkussa voi esimerkiksi astmaa sairastavien lasten olla hyvä käyttää hengitysteitä avaavia lääkkeitä ja tarvittaessa käyttää hengityssuojainta ja siten suojata hengitysteitään jäähtymiseltä. Myös kylmässä voi kuivuminen olla ongelma, koska virtsaneritys kasvaa (Sawka ym. 2015) ja janon tunne heikkenee. Nestettä tulisi tämän takia nauttia säännöllisesti ja tällöin lämmin juoma voi maistua paremmin kuin kylmä.

Kuumassa on tärkeä huolehtia lasten riittävästä nesteytyksestä jo ennen kuin janon tunne kehittyy, koska vedenhukka lisääntyy hikoilun kautta. Tämän takia nesteytyksen tulee tapahtua ennen liikuntatapahtumaa, sen aikana ja siitä palautuessa, jotta voidaan estää liiallinen kehon lämpötilan nousu ja varmistaa toimintakyvyn säilyminen (Rowland ym. 2011). Veden lisäksi tulee pitkäkestoisissa liikuntasuorituksissa huolehtia myös lisäsuolan saannista. Lapsilla juoman maku on tärkeä, koska tällä voidaan paremmin taata riittävät nestemäärät (Rowland ym. 2011, Wilk ym. 1998). Lisäjäähditys eri tekniikoilla voi olla tarpeen esimerkiksi pitkäkestoisissa kilpailutapahtumissa (Bongers ym. 2017, Racinais ym. 2015). Koska sekä kylmä että kuuma ympäristö voivat vaikuttaa lämmönsäätelyyn (Kenny ym. 2016) diabetesta sairastavilla lapsilla, tulee heidän lääkityksensä sovittamisesta liikkumiseen huolehtia. Kuumassa ympäristössä on ihovaurioiden välttämiseksi syytä suojata liikkuva lapsi liialliselta UV-säteilyltä.

Hyvällä suunnittelulla liikkumaan

Lasten liikkumiseen kuumassa ja kylmässä ympäristössä liittyvät vaikutukset lämmönsäätelyyn ja näiden toimintakyky- ja terveyshaitat voidaan ehkäistä hyvällä suunnittelulla sekä asianmukaisella suojautumisella. Aihepiiri koskettaa läheisesti vanhempia, huoltajia ja valmentajia, jotka huolehtivat lapsista liikunta- ja urheilutilanteissa. Varhaiskasvattajat ja opettajat hyötyvät tästä tiedosta päivittäisten ulkoilu- ja liikkumistilanteiden ääressä päiväkodeissa ja kouluissa sekä järjestäessään ulko-opetusta. Erityistä huomiota kaipaavat maahanmuuttajaperheiden lapset, joiden vanhemmillä ei ole edellytyksiä ohjeistaa ja neuvoa liikkumiseen eri sääolosuhteissa. Tämän lisäksi vammaiset lapset voivat tarvita erityistä tukea (Hassi ym. 2011). Sääolosuhteiden vaikutukset ihmisen fysiologiaan ja liikkumaan ihmiseen on sopivaa oppisisältöä lasten ja nuorten valmentajien koulutukseen sekä opettajien että oppilaiden liikunnan ja terveystiedon opetukseen.

TIINA M. IKÄHEIMO, FT
Yliopistotutija
Ympäristöterveyden ja Keuhkosairauksien tutkimuskeskus
Oulun yliopisto
Sähköposti: tiina.ikaheimo@oulu.fi

SIRKKA RISSANEN, FT
Erikoistutkija
Työterveyslaitos
Oulu
Sähköposti: sirkka.rissanen@ttl.fi

TANJA RISIKKO, TkT
Johtaja
Kokkolan yliopistokeskus Chydenius
Jyväskylän yliopisto
Sähköposti: tanja.risikko@chydenius.fi

TUIJA H. TAMMELIN, FT
Tutkimusjohtaja
LIKES-tutkimuskeskus
Sähköposti: tuija.tammelin@likes.fi

LÄHTEET:

- Anderson, G.S. & Mekjavic, I.B.** 1996. Thermoregulatory responses of circum-pubertal children. *European Journal of Applied Physiology Occupational and environmental Physiology* 74 (5), 404-410.
- Atooppinenekseema.** Käypä hoito -suositus. 2016. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen, Suomen Ihotautilääkäriyhdistyksen, Atopialiiton ja Iholiiton asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim (viitattu 6.8.2018). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi
- Bar-Or, O. & Rowland, T. W.** 2004. *Pediatric exercise medicine. From physiological principles to health care applications.* Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bar-Or, O.** 1980. Climate and the exercising child – a review. *International Journal of Sports Medicine* 01 (2), 53–65.
- Bergeron, M.F.** 2009. Youth sports in the heat: recovery and scheduling considerations for tournament play. *Sports Medicine* 39 (7), 513–522.
- Bongers, C.C., Hopman, M.T., Eijsvogels, T.M.** 2017. Cooling interventions for athletes: An overview of effectiveness, physiological mechanisms, and practical considerations. *Temperature (Austin)* 4(1), 60–78.
- Carlsen, K.H., Hem, E., Stensrud, T.** 2011. Asthma in adolescent athletes. *British Journal of Sports Medicine* 45 (16), 1266–1271.
- Castellani, J.W., Young, A.J.** 2012. Health and performance challenges during sports training and competition in cold weather. *British Journal of Sports Medicine* 46(11), 788–791.
- Falk, B.** 1998. Effects of thermal stress during rest and exercise in the pediatric population. *Sports Medicine* 25(4), 221–240.
- Falk B. & Dotan, R.** 2008. Children's thermoregulation during exercise in the heat – a revisit. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism* 33 (2), 420–427.
- Falk, B. & Dotan, R.** 2011. Temperature Regulation and Elite Young Athletes. In: Armstrong N, McManus AM (eds): *The Elite Young Athlete.* Med Sport Sci. Basel, Karger, 2011, vol 56, pp 126–149.
- Hassi, J., Ikäheimo, T.M.** 2013. Ympäristölämpötilan vaikutus terveyteen. *Suomen lääkirilehti* 22 (68), 1652–1657.

- Hassi, J., Ikäheimo, T.M., Kujala, V.** (toim.) 2011. Terveysthuollon kylmää ja kuuma -opas. <http://www.kuumainfo.fi/materials/TerveysthuollonKylmakuumaEopas.pdf>
- Hyrkäs, H., Jaakkola, M.S., Ikäheimo, T.M., Hugg, T.T., Jaakkola, J.J.** 2014. Asthma and allergic rhinitis increase respiratory symptoms in cold weather among young adults. *Respiratory Medicine* 108 (1), 63–70.
- Ikäheimo, T.M.** 2017. Occurrence and prevention of frostbites in children. Teoksessa: Szente, J. (toim.) *Assisting children caught in human crises and environmental disasters. Multidisciplinary perspectives and interventions.* Cham, Switzerland. Springer International Publishing, 131–142.
- Inbar, O., Morris, N., Epstein, Y., Gass, G.** 2004. Comparison of thermoregulatory responses to exercise in dry heat among prepubertal boys, young adults and older males. *Experimental Physiology* 89, 691–700.
- Inoue, Y., Araki, T., Tsujita, J.** 1996. Thermoregulatory responses of prepubertal boys and young men in changing temperature linearly from 28 to 15 degrees European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology 72 (3), 204–208.
- Juopperi, K.** 2006. Palettumavammojen esiintyvyys sekä riskitekijät nuorilla ja nuorilla aikuisilla. Tampereen yliopisto. Tampereen yliopiston julkaisuja 1145. Väitöskirja.
- Kenny, G.P., Sigal, R.J., McGinn, R.** 2016. Body temperature regulation in diabetes. *Temperature (Austin)* 3 (1), 119–145.
- Koskela, H.O.** 2007. Cold air-provoked respiratory symptoms: the mechanisms and management. *International Journal of Circumpolar Health* 66 (2), 91–100.
- Kylmäinfo.** Viitattu 5.7. 2018. Saatavilla: <http://www.kylmainfo.fi/lapset-lapsiperheet/>
- Kuumainfo.** Viitattu 5.7. 2018. Saatavilla: <http://www.kuumainfo.fi/lapset-lapsiperheet/>
- Leites, G.T., Cunha, G.S, Obeid, J., Wilk, B., Meyer, F., Timmons, B.W.** 2016. Thermoregulation in boys and men exercising at the same heat production per unit body mass. *European Journal of Applied Physiology* 116 (7), 1411–1419.
- Leites, G.T., Sehl, P.L., CunhaGdos, S., DetoniFilho, A., Meyer, F.** 2013. Responses of obese and lean girls exercising under heat and thermoneutral conditions. *Journal of Pediatrics* 162 (5), 1054–1060.
- Morrison, S.A., Sims, S.T.** 2014. Thermoregulation in children, exercise, heat stress and fluid balance. *Annales Kinesiologiae* 5 (1), 41–55.
- Mäkinen, T.M., Juvonen, R., Jokelainen, J., Harju, T.H., Peitso, A., Bloigu, A., Silvennoinen-Kassinen, S., Leinonen, M., Hassi, J.** 2009. Cold temperature and low humidity are associated with increased occurrence of respiratory tract infections. *Respiratory Medicine* 103 (3), 456–462.
- Mäkinen T.M., Jokelainen, J., Näyhä, S., Laatikainen, T., Jousilahti, P., Hassi, J.** 2009. Occurrence of frostbite in the general population—work-related and individual factors. *Scandinavian Journal of Work & Environmental Health* 35(5), 384–393.
- Naughton, G.A., Carlson, J.S.** 2008. Reducing the risk of heat-related decrements to physical activity in young people. *Journal of Science and Medicine in Sport* 11 (1), 58–65.
- Näyhä, S., Rintamäki, H., Donaldson, G., Hassi, J., Jousilahti, P., Laatikainen, T., Jaakkola, J.J., Ikäheimo, T.M.** 2014. Heat-related thermal sensation, comfort and symptoms in a northern population: the National FINRISK 2007 study. *European Journal of Public Health* 24 (4), 620–626.
- Racinais S, Alonso JM, Coutts AJ, Flouris AD, Girard O, González-Alonso J, Hausswirth C, Jay O, Lee JK, Mitchell N, Nassiss GP, Nybo L, Pluim BM, Roelands B, Sawka MN, Wingo J, Périard JD.** 2015. Consensus recommendations on training and competing in the heat. *British Journal of Sports Medicine* 49(18):1164–73.
- Racinais, S. & Oksa, J.** 2010. Temperature and neuromuscular function. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2010 20 (Suppl. 3), 1–18.
- Risikko, T. & Marttila-Vesalainen, R.** 2006. Vaatteet ja haasteet. Helsinki, WSOY/Oppimateriaalit.
- Rivera-Brown, A.M., Rowland, T.W., Ramírez-Marrero, F.A., Santacana, G., Vann, A.** 2006. Exercise tolerance in a hot and humid climate in heat-acclimatized girls and women. *International Journal of Sports Medicine* 27 (12), 943–50.
- Rowland, T.** 2011. Fluid replacement requirements for child athletes. *Sports Medicine* 41 (4), 279–288.
- Rowland, T.** 2008. Thermoregulation during exercise in the heat in children: old concepts revisited. *Journal of Applied Physiology* 105(2), 718–724.
- Rowland T.W.** 2005. *Children's Exercise Physiology*. 2nd Ed. Campaign, IL: Human Kinetics.
- Sawka, M.N., Cheuvront, S.N., Kenefick, R.W.** 2015. Hypohydration and Human Performance: Impact of Environment and Physiological Mechanisms. *Sports Medicine* 45 (Suppl 1), S51–60.
- Sehl, P.L., Leites, G.T., Martins, J.B., Meyer, F.** 2012. Responses of obese and non-obese boys cycling in the heat. *International Journal of Sports Medicine* 33(6), 497–501.
- Sloan, R.E.G. & Keatinge, W.R.** 1973. Cooling rates of young people swimming in cold water. *Journal of Applied Physiology* 35 (3), 371–375.
- Smolander, J., Bar-Or, O., Korhonen, O., Ilmarinen, J.** 1992. Thermoregulation during rest and exercise in the cold in pre- and early-pubescent boys and young men. *Journal of Applied Physiology* 72 (4), 1589–1594.
- Wilk, B., Kriemler, S., Keller, H., Bar-Or, O.** 1998. Consistency in preventing voluntary dehydration in boys who drink a flavored carbohydrate-NaCl beverage during exercise in the heat. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise* 8 (1), 1–9.