



Kahvi ja terveys

YHTEENVETOJA TIETEELLISISTÄ TUTKIMUKSISTA

1/2005
Kofeiini,
vireys ja
suorituskyky

TUTKITTUA TIETOA

2
Kahvi ja nokoset
vähentävät parhaiten
ajoväsymystä ja
ajovirheitä

TUTKIMUKSIA

3
Kahvin vaikutus
uneen ja
keskittymiskykyyn

TILASTOJA

4
Suomalaisten
kahvinkulutus
ja eri juomien
kofeiinipitoisuudet



Kahvilla vireäksi

Kahvin piristävä vaikutus on tunnettu jo kahvin keksimisestä lähtien. Kahvin sisältämä kofeiini lisää tutkitusti vireyttä ja valppautta, parantaa keskittymiskykyä ja vaikuttaa myönteisesti mielialaan. Niinpä esimerkiksi autoilijat, opiskelijat, vuorotyötä tekevät ja iltapäivisin uneliaisuudesta kärsivät voivat hyötyä kahvinjuonnista.

Tutkimuksissa kofeiinin vaikutukset on voitu yhdistää erilaisiin keskus- ja ääreishermoston mekanismeihin. Pieninä ja kohtuullisina määrinä kofeiinin vaikutusmekanismit ovat erilaiset kuin suurina määrinä. Ihmiset myös reagoivat kofeiiniin yksilöllisesti, mikä voi johtua muun muassa kofeiinipitoisten tuotteiden erilaisista käyttötottumuksista.



Kahvitietaa osoitteessa www.kahvi.net/terveys

Elintarviketeollisuusliiton yhteydessä toimiva Paahtimoyhdistys jakaa terveydenhuollon ammattilaisille tietoa kahvin ja terveyden myönteisistä yhteyksistä. Tiedot perustuvat uusimpiin kotimaisiin ja kansainvälisiin tieteellisiin tutkimuksiin. Jakelukanavana toimii www.kahvi.net/terveys-sivujen ohella tämä Kahvi ja terveys -lehti.

TUTKITTUA TIETOA



Kofeiini vaikuttaa hermostossa

Kofeiinin virkistävä vaikutus ilmenee ihmisillä plasman kofeiinipitoisuuden ollessa 5-20 µM. Tämä taso saavutetaan jo 1-2 kupillisella kahvia, jolloin kofeiini vaikuttaa hermostossa salpaamalla adenosiniin A_1 - ja A_{2A} -reseptoreita (Daly ja Fredholm, 1998). Lisäksi tutkimuksissa on saatu tuloksia, joiden mukaan kofeiini saattaa vaikuttaa melatoniinin eritystä sääteleviin välittäjäaineisiin (Shilo ym., 2002).

Jos veren kofeiinipitoisuus nousee monikymmenkertaiseksi, tulevat tilalle toiset vaikutusmekanismit. Tällaisiin pitoisuuksiin ei kuitenkaan päästä normaalilla kahvinkulutuksella.

Ihmisillä plasman kofeiinipitoisuus on korkeimmillaan 15-45 minuutin kuluttua kofeiinin nauttimisesta puoliintumisajan ollessa 5-6 tuntia (Smith, 2002).

Kahvi ja nokoset paras apu ajoväsymykseen

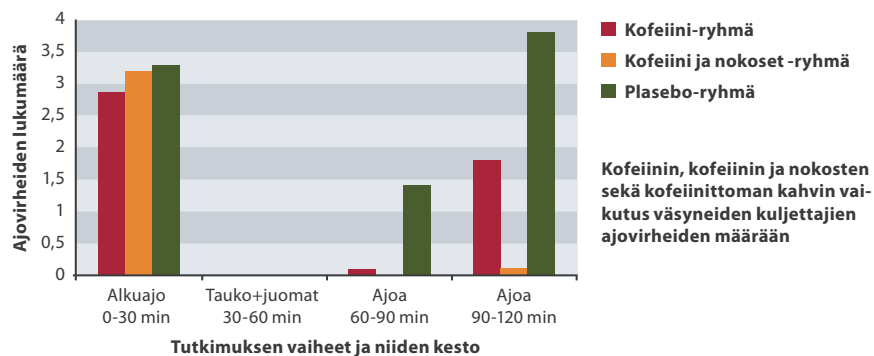
Kahvin piristävistä vaikutuksista voi olla hyötyä muun muassa autoilijoille. Englantilaiset tutkijat Reyner ja Horne käyttivät ajosimulaattoria selvittääkseen kahvin vaikutusta väsyneiden kuljettajien ajovirheiden määrään. Ajovirheeksi katsottiin esimerkiksi kaistalta pois ajautuminen. Ensimmäisessä kokeessa todettiin, että 150 mg kofeiinia (vastaa noin mukillista kahvia) tai lyhyet nokoset (< 15 min) vähensivät merkitsevästi ajovirheiden määrää 30 minuutin tauon jälkeen, jota edelsi ja seurasi tunnin monotoninen ajojakso. Vertailuryhmä nautti tauolla kofeiinitonta kahvia. Tutkimukseen osallistui 10 opiskelijaa (Horne ja Reyner, 1996).

Jatkotutkimuksessaan vuonna 1997 Reyner ja Horne selvittivät kofeiinin ja nokosten yhteisvaikutusta ajotarkkaavaisuuteen. Tässä tutkimuksessa 12 väsynyttä koehenkilöä ajoi ensin 30 minuuttia ajosimulaattorilla. Sen jälkeen pidettiin 30 minuutin tauko, jolloin osa nautti kofeiinipitoista kahvia

(200 mg kofeiinia), osa kofeiinipitoista kahvia (150 mg kofeiinia) sekä otti nokoset ja osa nautti kofeiinitonta kahvia (kuvassa merkitty plaseboksi). Koehenkilöt ajoivat tauon jälkeen vielä kaksi tuntia. Jo pelkkä kofeiini, mutta erityisesti kofeiinin ja nokosten yhteisvaikutus, vähensi merkitsevästi ajovirheitä.

1,5 kuppia kahvia ja vartin unet piristävät väsyneitä kuljettajia ja estävät ajovirheitä parhaiten.

Yhteenvetona voidaan todeta, että 1,5 kahvikupillisen ja 15 minuutin nokosten yhdistäminen - nimenomaan tässä järjestyksessä - piristi parhaiten väsyneitä kuljettajia ja esti ajovirheitä. Kofeiinin vaikutus alkaa 15 minuutin kuluttua kahvin nauttimisesta, jolloin ihminen on kofeiinin ja levon takia pirteimmillään.



Kofeiini toimii tehokkaimmin väsyneillä

Kun ihmisen vireystila on alhainen, hän on usein alttiimpi erilaisille onnettomuuksille. Monien tutkimusten mukaan kofeiini lisää vireyttä. Se piristää erityisesti väsyneitä tai kovassa suorituspaineesa olevia ja aamulla heti heräämisen jälkeen. Kofeiinin piristävät vaikutukset on saatu esiin sekä suurilla että tavanomaisilla, normaaliin kulutukseen verrattavilla kofeiiniannoksilla. Kofeiinin vaikutukset vireystilaan on usein helpompi havaita henkilöillä, joiden vireystila on alhainen. Kofeiinin on kuitenkin todettu kohottavan myös täysin virkeiden ihmisten vireyttä (Warburton, 1995).

Lieberman ym. (2002) selvittivät tutkimuksessaan, vähentävätkö kohtuulliset kofeiinimäärät (100, 200 ja 300 mg) haittoja, jotka aiheutuvat 72 tunnin valveillaolosta. Tutkittavat olivat Yhdysvaltain armeijan alokkaita. 200:n ja 300 mg:n kofeiininokokset paransivat visuaalista havainnointikykyä ja vireyttä sekä lyhensivät reaktioaikaa. Suurin vaikutus havaittiin tunnin kuluttua kofeiinin nauttimisesta ja vaikutus säilyi kahdeksan tunnin ajan.

Kofeiini vaikuttaa myönteisesti mielialaan

Kofeiini on keskushermostoa miedosti stimuloiva aine. Kofeiini vaikuttaa kognitiivisiin ja psykomotorisiin toimintoihin sekä mielialaan pääasiassa salpaamalla adenosiniin A_{2A} -reseptoreita. Vähäinen tai kohtuullinen kofeiinimäärä lisää myönteisiä mielialatuntemuksia, joita ovat esimerkiksi lisääntynyt

hyvänolon tunne, rauhallisuus ja tyytyväisyys. Suuret kofeiiniansokset voivat vaikuttaa mielialaan kielteisesti, mutta ihmisten kofeiiniherkkyys saattaa vaihdella merkittävästi joko perinnöllisten tekijöiden tai aiemman kofeiinipitoisten tuotteiden käytön takia (Smith, B.D. ym., ks. Nehlig, A., 2004).

Kahvilla yksilöllinen vaikutus uneen

Joka kolmannen aikuisen arvellaan kärsivän jatkuvasta univajeesta. Niinkin vähäinen kuin 1,3-1,5 tunnin vaje yhden yön unessa vähentää kolmanneksella päiväsai-kaista vireyttä (Bonnet ja Arand, 1995). Ihmiset käyttävät kofeiinipitoisia juomia, kuten kahvia, pysyäkseen hereillä ja korvatakseen univajeen aiheuttamia vaikutuksia (Snel, J. ym., ks. Nehlig, A., 2004).

ADENOSIININ JA KOFEIININ YHTEYS

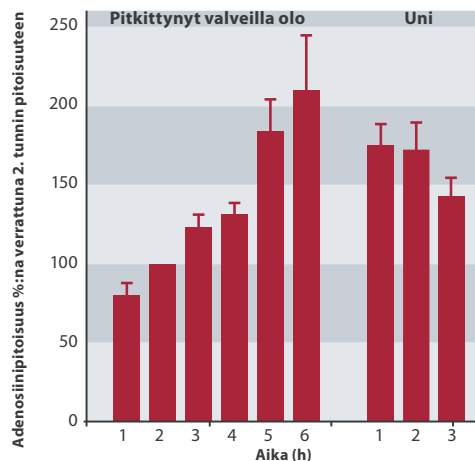
Alttius nukahtamiseen kasvaa valvetilan aikana. Mitä kauemmin ihminen on valveilla, sitä pitempi ja syvempi on sitä seuraava uni. Unen tarvetta solutasolla säätelevät mekanismit ovat suurelta osin tuntemattomia. Hermosolujen toimintaa ehkäisevä välittäjäaine, adenosini, näyttäisi olevan merkittävässä roolissa uni-valvetrytmin säätelyssä. Sen pitoisuus on korkeampi valveilla ollessa kuin nukkuessa, ja sitä muodostuu aivoihin valvomisen pitkittyessä (Kuva 1). Adenosini-reseptoreiden salpaajia, kuten kofeiinia ja teofylliiniä, käytetään yleisesti stimuloimaan keskushermostoa valppaustilan aikaansaamiseksi ja hereilläoloajan pidentämiseksi. Tutkijoiden oletus on, että valvetilassa solunulkoisen adenosiniin pitoisuus etuaivoissa kasvaa, mikä lisää nukahtamisalttiutta. Adenosiniipitoisuuden nousu alentaa valvetilaa edistävien soluryhmien (erityisesti kolinergisten) aktiivisuutta etuaivoissa. Uni tulee, kun näiden solujen aktiivisuus alenee riittävästi. Unen aikana adenosiniin pitoisuus jälleen laskee, mikä mahdollistaa uuden valvejakson (Porkka-Heiskanen, 1999).

TULOKSET RISTIRIITAISIA

Unitutkimusten tulokset ovat ristiriitaisia, koska kofeiini vaikuttaa eri ihmisiin eri tavalla. Lisäksi unitutkimuksille on tyypillistä vähäinen koehenkilöiden määrä. Joissakin tutkimuksissa kahvin on todettu pidentä-

vän nukahtamiseen tarvittavaa aikaa ja vähentävän unen kestoa. Toisaalta eräissä tutkimuksissa nukku- kumaanmenoaikaan nautittu kofeiini ei vaikuttanut millään tavalla unen tuloon samana iltana (Levy ym., 1983), kun taas toisessa tutkimuksessa aamulla annettu kofeiini vaikutti nukahtamiseen vielä seuraavanakin iltana (Landolt ym., 1995). Eräs selitys näille yksilöllisille eroille saattaa olla, että henkilöt, jotka nauttivat kofeiinipitoisia juomia säännöllisesti, eivät reagoi kofeiinin vaikutuksiin yhtä herkästi kuin niitä epäsäännöllisesti nauttivat.

Shilo ym. (2002) totesivat tutkimuksessaan, että kofeiinipitoinen kahvi vähensi melatoniinin pääasiallisen aineenvaihduntatuotteen, 6-sulfoksidi-melatoniinin, määrää läpi koko seuraavan yön. Tästä seurasi unen laadun ja määrän häiriintyminen sekä nukahtamiseen tarvittavan ajan piteneminen. Tutkijat suosittelevatkin unihäiriöistä kärsiviä henkilöitä välttämään kofeiinipitoista kahvia illalla.



Kuva 1. Solunulkoisen adenosiniipitoisuuden muutokset etuaivoissa pitkittyneen valvomisen ja sitä seuraavan unijakson aikana tunnin välein mitattuna.

Reprinted with permission from Porkka-Heiskanen T, Strecker RE, Björkum AA, Thakkar M, Geeren RW, McCarley RW. Adenosine: a mediator of the sleep-inducing effects of prolonged wakefulness. Science 1997; 276: 1265-8. Copyright 2004 AAAS.

TUTKIMUKSIA

Kofeiini parantaa keskittymiskykyä

Kofeiini nopeuttaa ihmisen reagoitokykyä ja parantaa valppautta vaativissa suorituksissa. Hollantilaiset Snel ja Lorst totesivat tutkimuksessaan vuonna 1997, että noin 2-3 kahvikupillista (3 mg kofeiinia henkilön painokiloa kohti) parantaa keskittymiskykyä (Smith, B.D. ym., ks. Nehlig, A., 2004).

Lähi- ja työmuisti

Monissa muistin ja kofeiinin yhteyttä selvittäneissä tutkimuksissa on päädytty tulokseen, jonka mukaan kofeiini parantaa lähimuistia. Samaten esimerkiksi merkitysmuistin (sanojen ja symbolien muistaminen) ja työmuistin on todettu parantuneen kofeiinia nauttineilla. Terveiden vanhusten päivän mittaan tapahtuvan muistitoimintojen heikentymisen on todettu korjaantuvan kahvia nautittaessa (Smith, B.D. ym., ks. Nehlig, A., 2004, Johnson-Kozlow ym., 2002). Muistia parantavaa vaikutusta ei kuitenkaan ole havaittu kaikissa tutkimuksissa.



KIRJALLISUUTTA

Coffee, Tea, Chocolate, and the Brain, 2004, on tohtori Astrid Nehligin toimittama kirja kofeiinia sisältävien nautintoaineiden vaikutuksista uneen, toimintakykyyn, muistiin, suorituskykyyn ja mielialaan. Kirja painottuu kofeiiniin ja kahvin vaikutusten tarkasteluun, sillä juuri niiden ja aivojen yhteyttä on tutkittu eniten.

Asiantuntijoiden laatimat yhteenvedot ja uudet tutkimustulokset ovat vakuuttavia. Kohtuullisella kahvin, teen tai suklaan nauttimisella on hyödyllisiä vaikutuksia terveyteen ja ne sopivat osaksi tasapainoista ruokavaliota.

Astrid Nehlig on Ranskan lääketieteellisen tutkimusinstituutin tutkimusjohtaja Strasbourgissa. Hän tutkii muun muassa aivojen aineenvaihduntaa ja kehitystä sekä kahvin ja kofeiinin vaikutusta aivoihin. Hän on laatinut tai osallistunut noin 200 tieteellisen artikkelin, kirjan tai kirjan kappaleen laatimiseen.

Nehlig, A. (editor). *Coffee, Tea, Chocolate, and the Brain*. CRC Press LLC, 2004. ISBN 0-415-30691-4.

Kahvi piristää yö- ja vuorotyöläisiä

Kofeiinin vaikutusta työsuoritukseen ja vireystilaan on tutkittu sekä simuloitusti että todellisissa tilanteissa. Eri tutkimuksista voidaan vetää johtopäätös, jonka mukaan kofeiini on univajeesta kärsivälle terveelle aikuiselle tehokas ja edullinen tapa parantaa suorituskykyä ja nostaa vireystilaa (Snel, J. ym., ks. Nehlig, A., 2004).

Muehlbach ym. (1995) selvittivät tutkimuksessaan kofeiinin vaikutusta vireystilaan simuloitussa yövuorossa. 30 tervettä nuorta aikuista satunnaisestiin kahteen ryhmään: toisen ryhmän jäsenet saivat kofeiinitonta kahvia, johon oli lisätty kofeiinia 2 mg henkilön painokiloa kohti (noin 1,5 kuppia kahvia 70 kilon painoisella henkilöllä) ja toisen kofeiinitonta juomaa kahdesti yön aikana kolmena peräkkäisenä yönä. Koehenkilöt tekivät jokaisena yönä viisi tunnin mittaista tehtävää. Kofeiinipitoisen juoman todettiin vähentävän nukahtamisalttiutta ja uneliaisuutta yövuorossa ja parantavan suorituskykyä ilman, että se vaikutti nukkumiseen päivällä.

ERI JUOMIEN KOFEIINIPITOISUUDET

Suodatinkahvi	80–100 mg/kkp (1,25 dl)
Pannukahvi	60–80 mg/kkp
Pikakahvi	65–85 mg/kkp
Tee	40–50 mg/kp (1,5 dl)
Kaakaajuoma	3 mg/ kp (1,5 dl)
Energiajuomat	106 mg/annos (3,3 dl)
Kolajuomat	33 mg/ annos (3,3 dl)



Toisessa simuloitussa vuorotyötutkimuksessa todettiin 200 mg:n kofeiiniannoksella (vastaa noin kahta kupillista kahvia) olevan hyödyllisiä vaikutuksia suorituskykyyn yöaikaan. 19-36-vuotiaiden koehenkilöiden työvuoro alkoi illalla puoli kuudelta ja päättyi seuraavana aamuna kymmeneltä. Heillä teetettiin yöllä tehtäviä tietokoneella. Suorituskyvyn paranemisen arveltiin johtuvan melatoniinitason laskusta tai melatoniinirytmien viiveestä (Snel, J. ym., ks. Nehlig, A., 2004).

SUOMALAISEN AIKUISVÄESTÖN KAHVINKULUTUS IKÄRYHMITTÄIN JA SUKUPUOLEN MUKAAN VUONNA 2002

Ikäryhmät	Päivässä keskimäärin juotu kahvimäärä	
Miehet	ml	kuppia (1 kkp = 125ml)
25-34	476	3,8
35-44	585	4,7
45-54	613	4,9
55-64	502	4,0
Kaikki miehet	545	4,4
Naiset		
25-34	296	2,4
35-44	448	3,6
45-54	444	3,6
55-64	385	3,1
Kaikki naiset	393	3,1

Lähde: Finravinto 2002 tutkimus, Kansanterveyslaitos

Lähteet: Bonnet, M.H. and Arand, D.L., 1995. We are chronically sleep deprived. *Sleep* 18: 908–911. Daly, J.W. and Fredholm, B.B., 1998. Caffeine: an atypical drug of dependence. *Drug and Alcohol Dependence* 51: 199–206. Horne, J.A. and Reyner, L.A., 1996. Counteracting driver sleepiness: Effects of napping, caffeine, and placebo. *Psychophysiology* 33: 306–309. Landolt, H.P. et al., 1995. Caffeine intake (200 mg) in the morning affects human sleep and EEG power spectra at night. *Brain Research* 675(1-2): 67–74. Levy, M. and Zylber-Katz, E., 1983. Caffeine metabolism and coffee-attributed sleep disturbances. *Clinical Pharmacology and Therapeutics* 33: 770–775. Lieberman, H.R. et al., 2002. Effects of caffeine, sleep loss, and stress on cognitive performance and mood during U.S. Naval SEAL training. *Psychopharmacology* 164: 250–261. Muehlbach, M. and Walsh, J., 1995. The Effects of Caffeine on Simulated Night-Shift Work and Subsequent Daytime Sleep. *Sleep* 18(1): 22–29. Nehlig, A. (editor), 2004. *Coffee, Tea, Chocolate, and the Brain*. ISBN 0-415-30691-4. CRC Press LLC. Porkka-Heiskanen, T., 1999. Adenosine in sleep and wakefulness. *Ann Med*. 1999 Apr; 31(2): 125–9. Reyner, L.A. and Horne, J.A., 1997. Suppression of sleepiness in drivers: Combination of caffeine with a short nap. *Psychophysiology* 34: 721–725. Shilo L. et al., 2002. The effects of coffee consumption on sleep and melatonin secretion. *Sleep Med*. 2002 May; 3(3): 271–3. Smith, A., 2002. Effects of caffeine on human behavior. *Food and Chemical Toxicology* 40: 1243–1255. Warburton, D.M., 1995. Effects of caffeine on cognition and mood without caffeine abstinence. *Psychopharmacology* 119(1): 66–70.

Julkaisija:

Elintarviketeollisuusliitto ry
Paahntimoyhdistys

Toimitus:

Hill and Knowlton Finland Oy
Painopaikka: Libris
Painosmäärä: 20 000