

Lääketieteellinen näkökulma väsymyksenhallintaan

Markku Partinen

LKT, professori, neurologian dosentti

Unilääketieteen ja liikennelääketieteen erityispätevyys

Unilääketieteen erikoislääkäri NOSMAC, Somnologi-Sleep Expert (ESRS), FAAN

Lääketieteellinen johtaja, unilääketiede, Terveystalo Helsinki uniklinikka

Vastuututkija, unilääketiede, Clincium, Helsingin yliopisto

Markku Partinen, sidonnaisuuksista, viimeiset 2 vuotta

Aihe/ Tehtävä	Taho
Luentopalkkiot	Cephalon, GSK, Jazz-Pharmaceuticals, Lundbeck, MSD, Orion-Pharma
Konsultti	Bioprojet, Jazz Pharmaceuticals, Moodmetric, Orion-Pharma, Oura, Takeda, Teva, Umeocrine Cognition
Kliiniset tutkimukset	Idorsia, Jazz Pharmaceuticals, MSD, Pfizer, Bioprojet, Takeda, TEVA, Umeocrine
Luottamustoimet, tehtävät	Liikehäiriösairauksien liitto ry, pj Suomen neuropsykiatrinen yhdistys, vpj Unettomuus, Käypä hoito –työryhmä, pj Uniapnea, Käypä hoito –työryhmä, jäsen STM, Valtakunnallinen Post-COVID työryhmä, jäsen LUVN, Tarkastuslautakunta, jäsen EMERG ja EMECC, Mb of the Board

Sisältö

- Termejä
- Käsitteitä
- Monism
- Autonomic nervous system. Mind – Brain - Gut
- Unen ja vireyden säätelyn fysiologiaa
- Oreksiini, ravitsemus
- Mitä väsymys tarkoittaa ?
 - Uupumus ja uneliaisuus
- Väsymyksen syyt
- Kumulatiivisen pitkäaikaisen väsymyksen vaikutukset
- Väsyttävistä lääkkeistä
- Uniapnea
- Yhteenveto

Väsymyksenhallinnan termejä

- ALARP = As Low As Reasonably Practicable
- BAM = Boeing Alertness Management
- BMM = Bio-Mathematical Models
- DAR = Dynamic Aircraft Rotations
- FRMS = Fatigue Risk Management System
- FRE & FRI = Fatigue-related error & Fatigue-related incident
- HOS = Hours of Service
- JCP = Jeppesen Crew Pairing solution
- Jeppesen Fatigue Risk Management
- OH&S = Occupational Health & Safety
- OHSAS = Occupational Health and Safety Management Systems
- Re-timing tools
- SMS = Safety Management System
- ...
- Liikennetutkijat puhuvat useammin **FATIIKISTA**, neurologit puhuvat useammin **VÄSYMYKSESTÄ**

Väsymys (tiredness) – uupumus - uneliaisuus



– Uupumus – fatigue

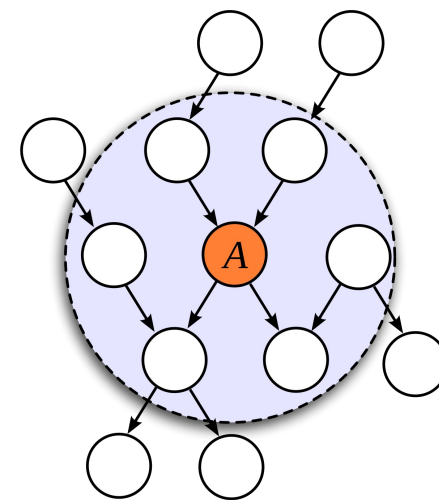
- Päiväunien nukkuminen voi olla vaikeata – uneton on usein uupunut
- Nukkuminen ei välttämättä korjaa uupumusta – nukkuminen voi pahentaa uupumusta ($\geq 10-11$ t)
- Mentaalinen uupumus - **depressio**
- Fyysinen uupumus – lihasväsymys - **voimattomuus**

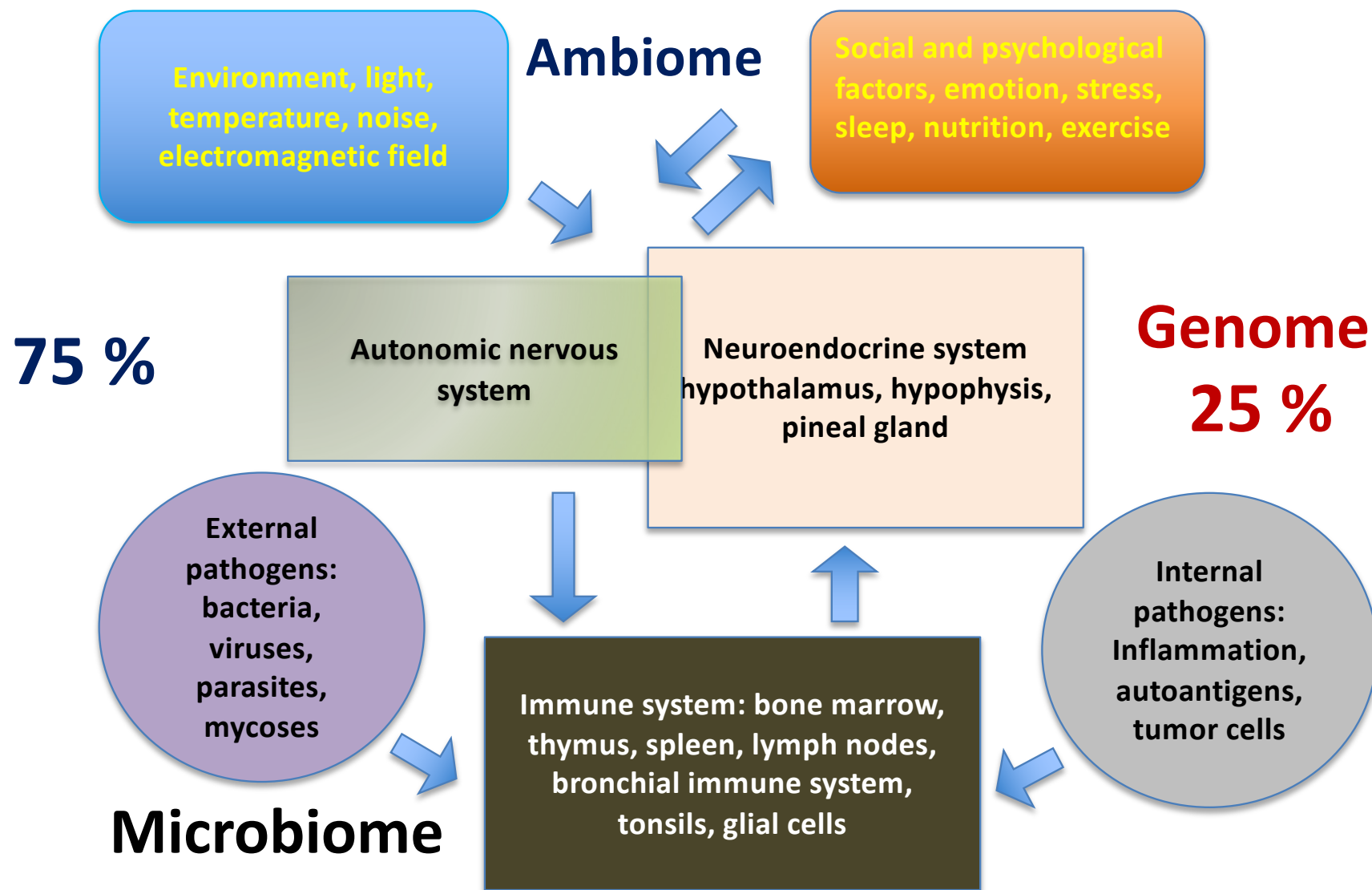
– Uneliaisuus – sleepiness

- **Unen puute on yleisin uneliaisuuden syy**
- Nukkuminen auttaa ainakin hetkeksi
- Tahaton nukahtamisalttius
 - Mies: jääkiekko-ottelu, jalkapallo, auton korjaaminen; Nainen: keskustelu, teatteri, elokuvat
- Päiväunien lisääntynyt tarve
 - Lyhyet päiväunet piristävät: narkolepsia
 - Pitkät päiväunet, jotka eivät piristä: idiopaattinen hypersomnia; krooniset sairaudet

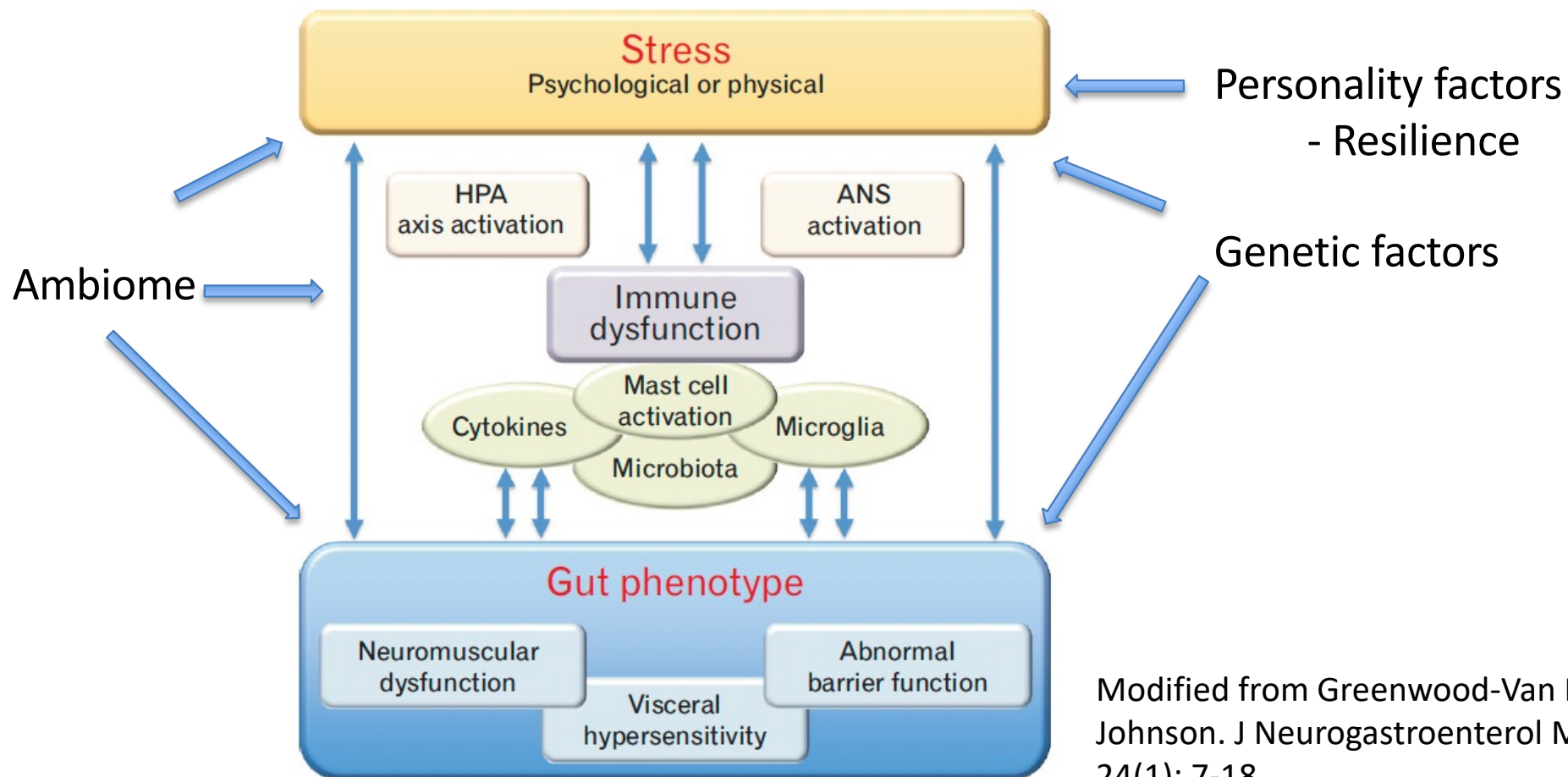
Medical – scientific thinking: dualism - monism

- Western philosophy
 - Descartes Mind and Body – dualism
 - Cartesian dualism
- Eastern philosophy
 - Substance dualism → materia includes both body and mind
- **Monism**
 - Benedict de Spinoza
 - **Mind is in the brain**
 - Allan Hobson (Harvard) & Karl Friston (London)



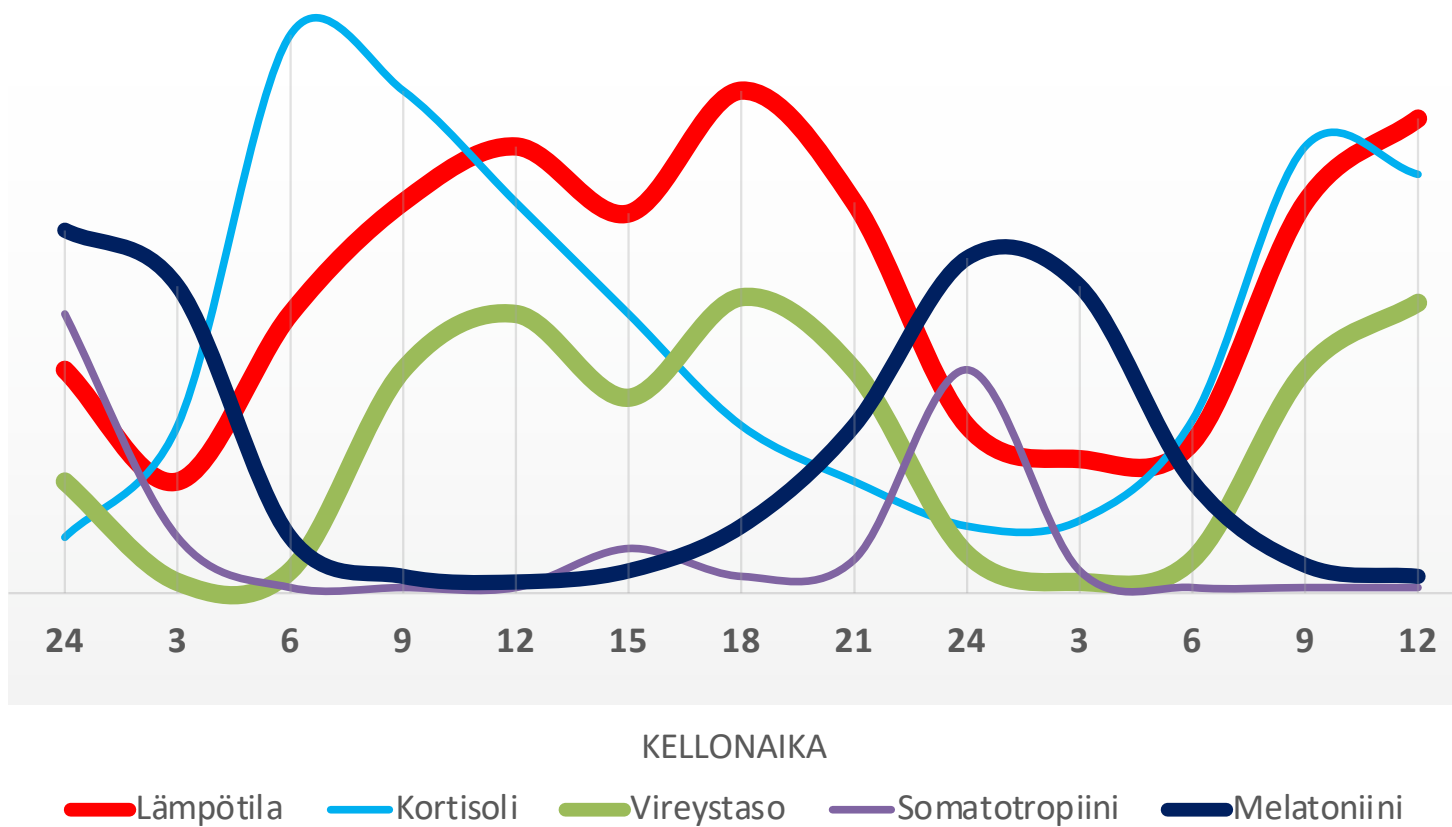


Stress induced mind – brain - gut dysfunction – IBS

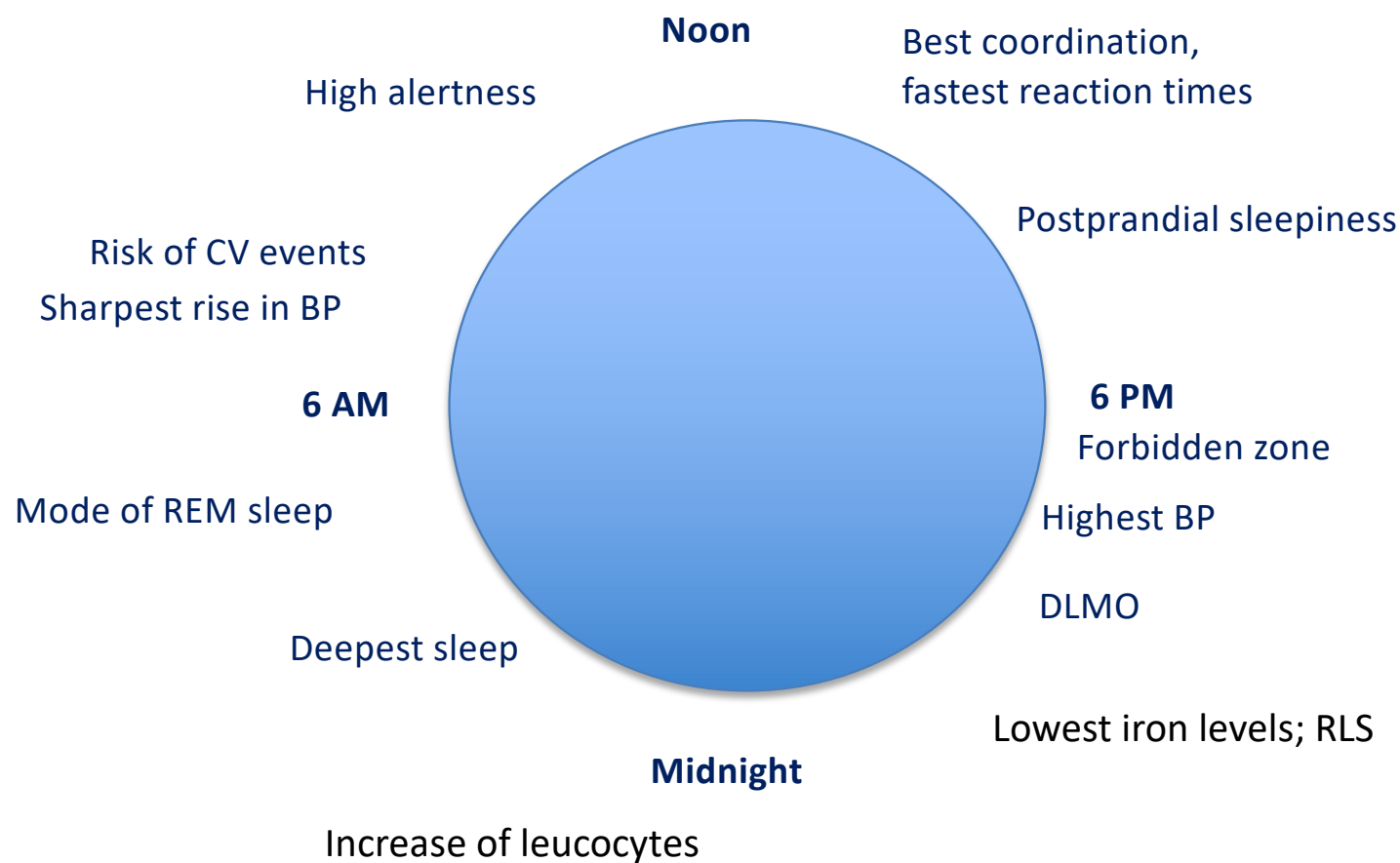


Modified from Greenwood-Van Meerveld & Johnson. J Neurogastroenterol Motil 2018; 24(1): 7-18

Biological rhythms and vigilance

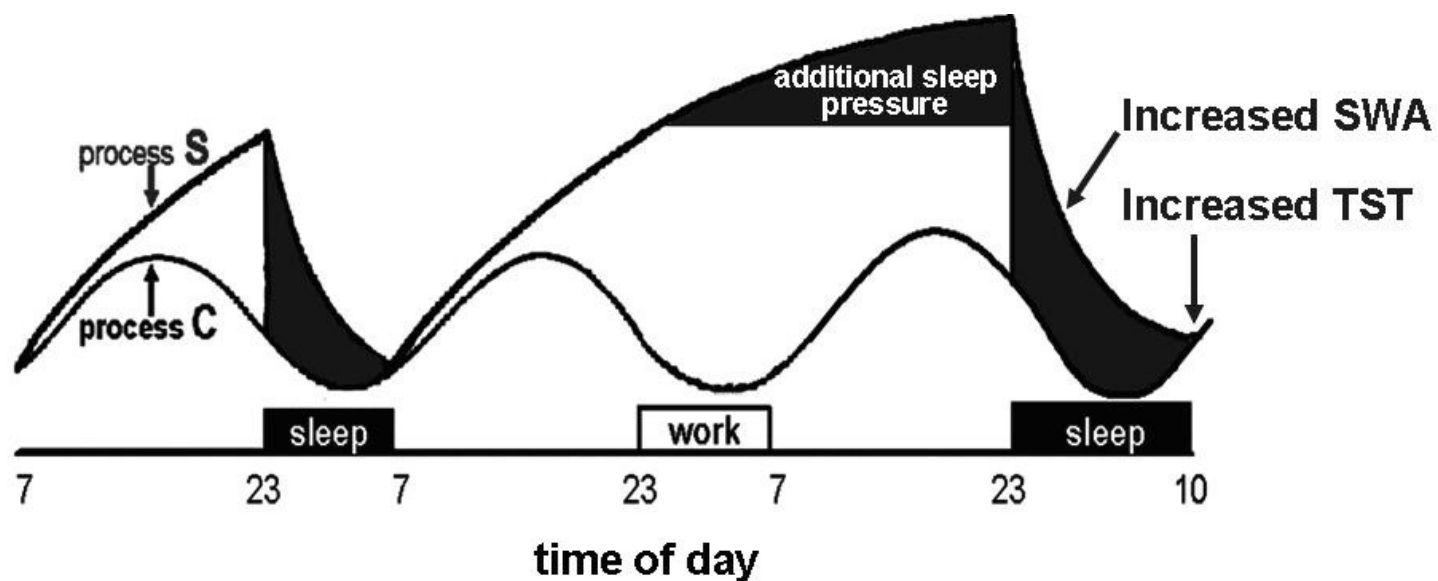


Human circadian timing of functions



Cardinali 2018

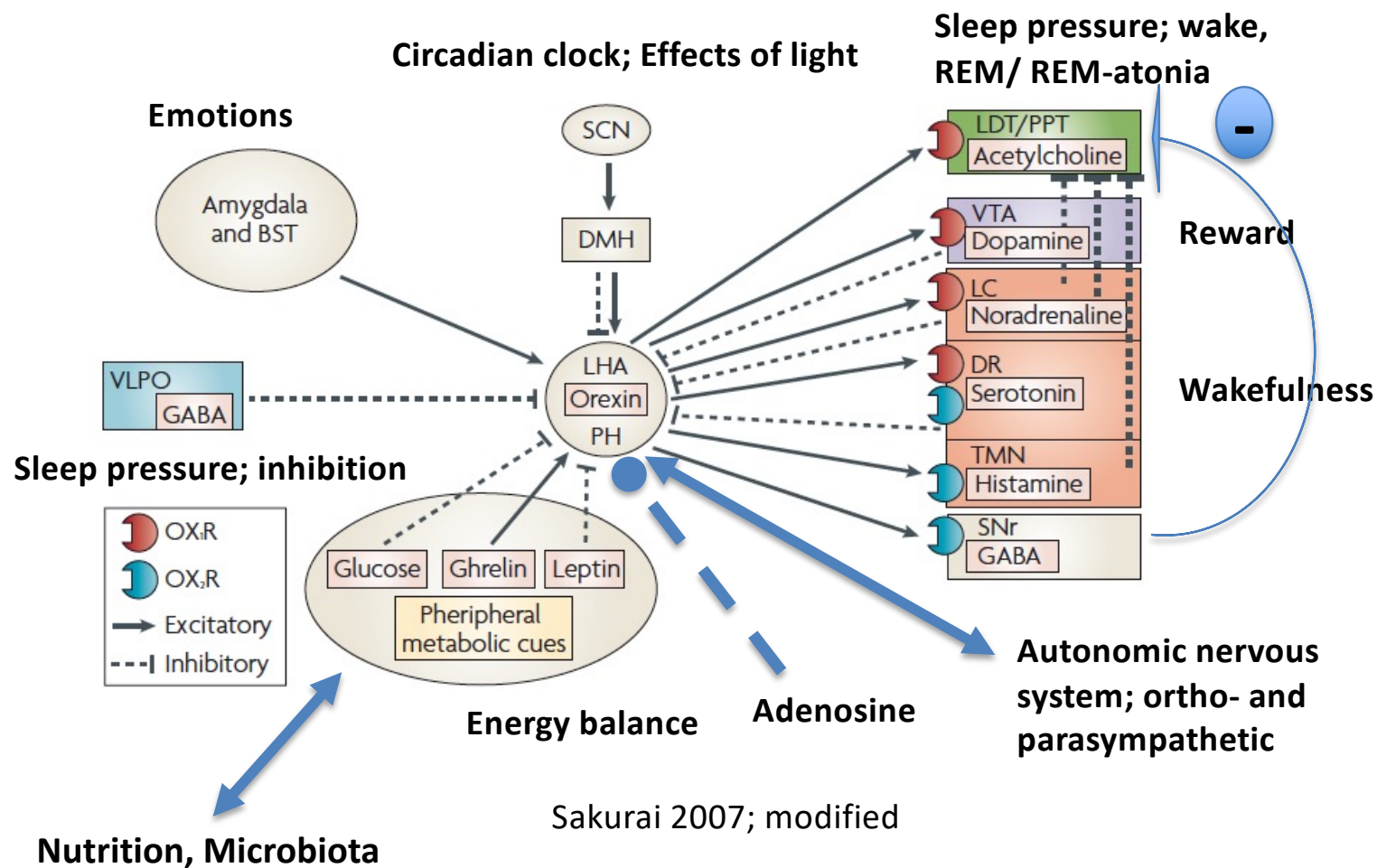
Two process model



Picture from Wikimedia Commons

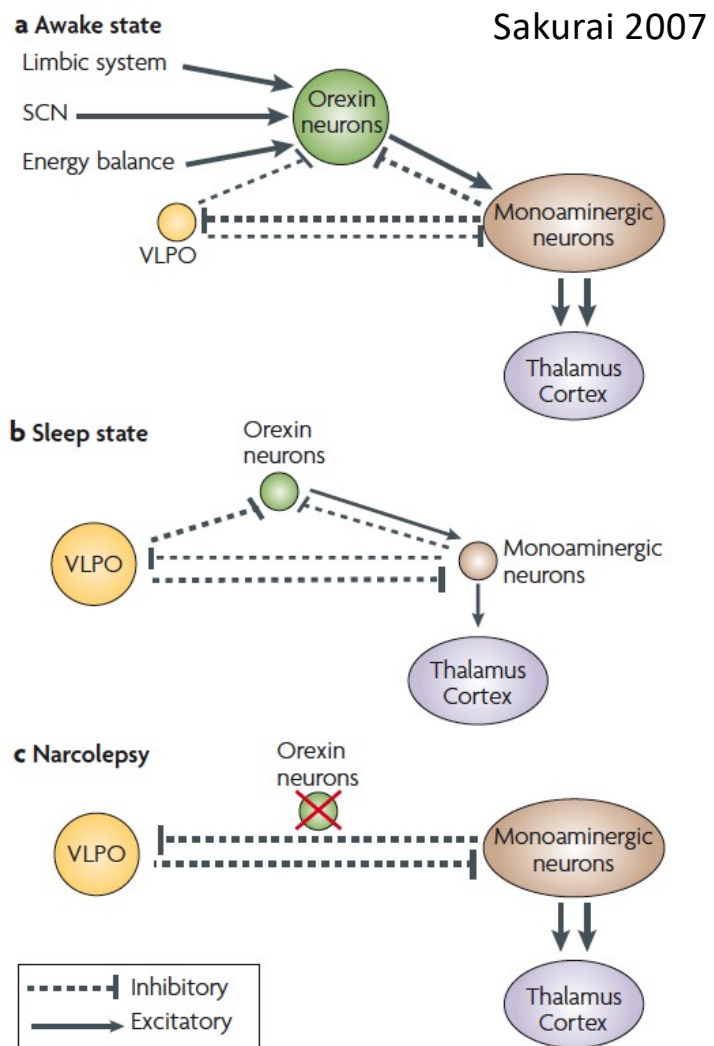
Borbely A. A two process model of sleep regulation. HUM NEUROBIOL. 1982; 1: 195-204.

Hypocretin/Orexin connections



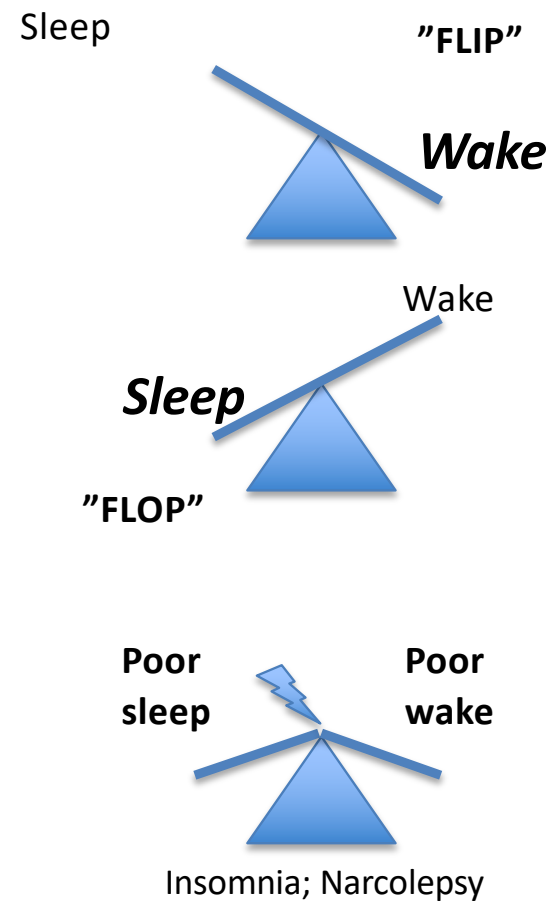
Sakurai 2007; modified

Markku Partinen

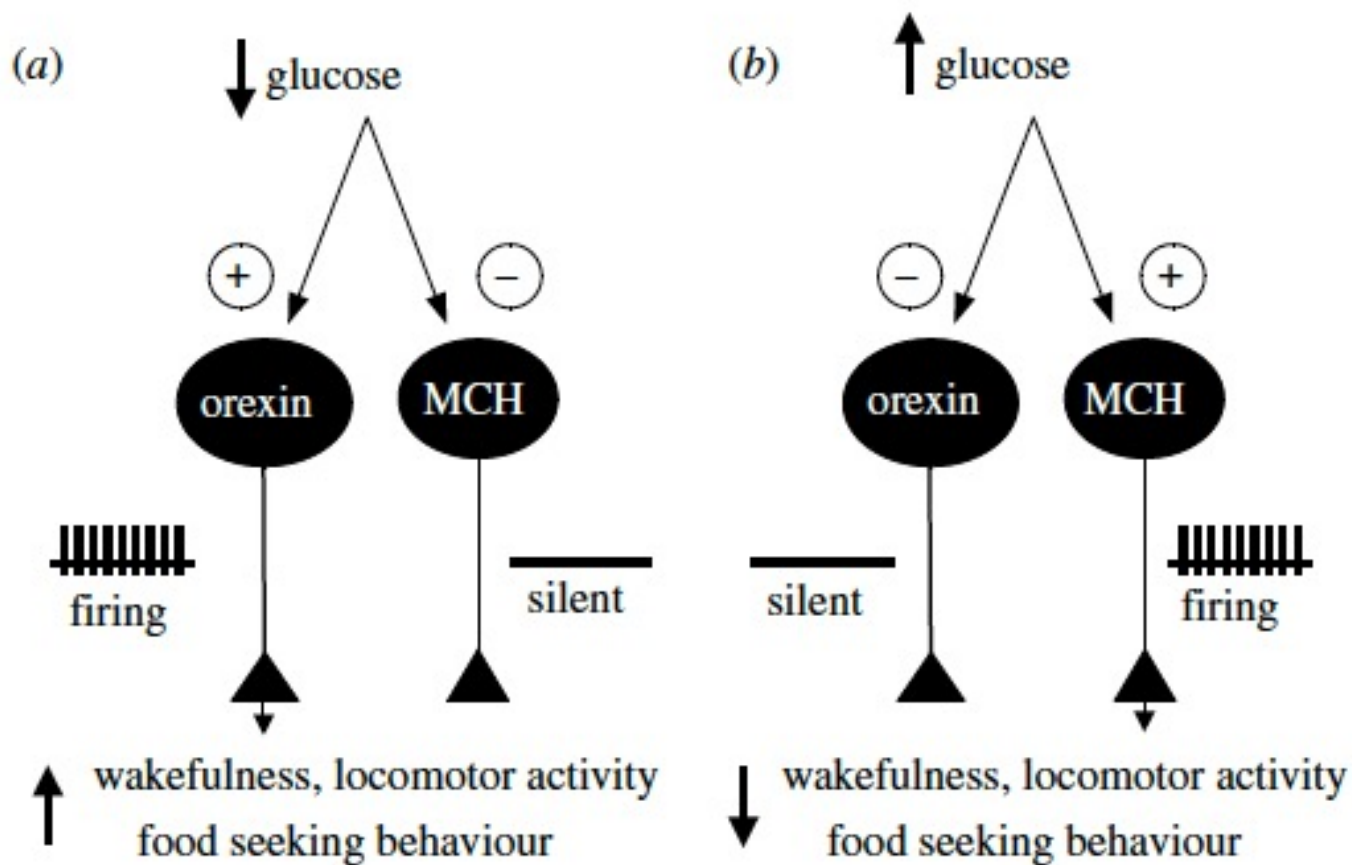


Markku Partinen

Saper et al. 2005



Effect of glucose on orexin and on vigilance



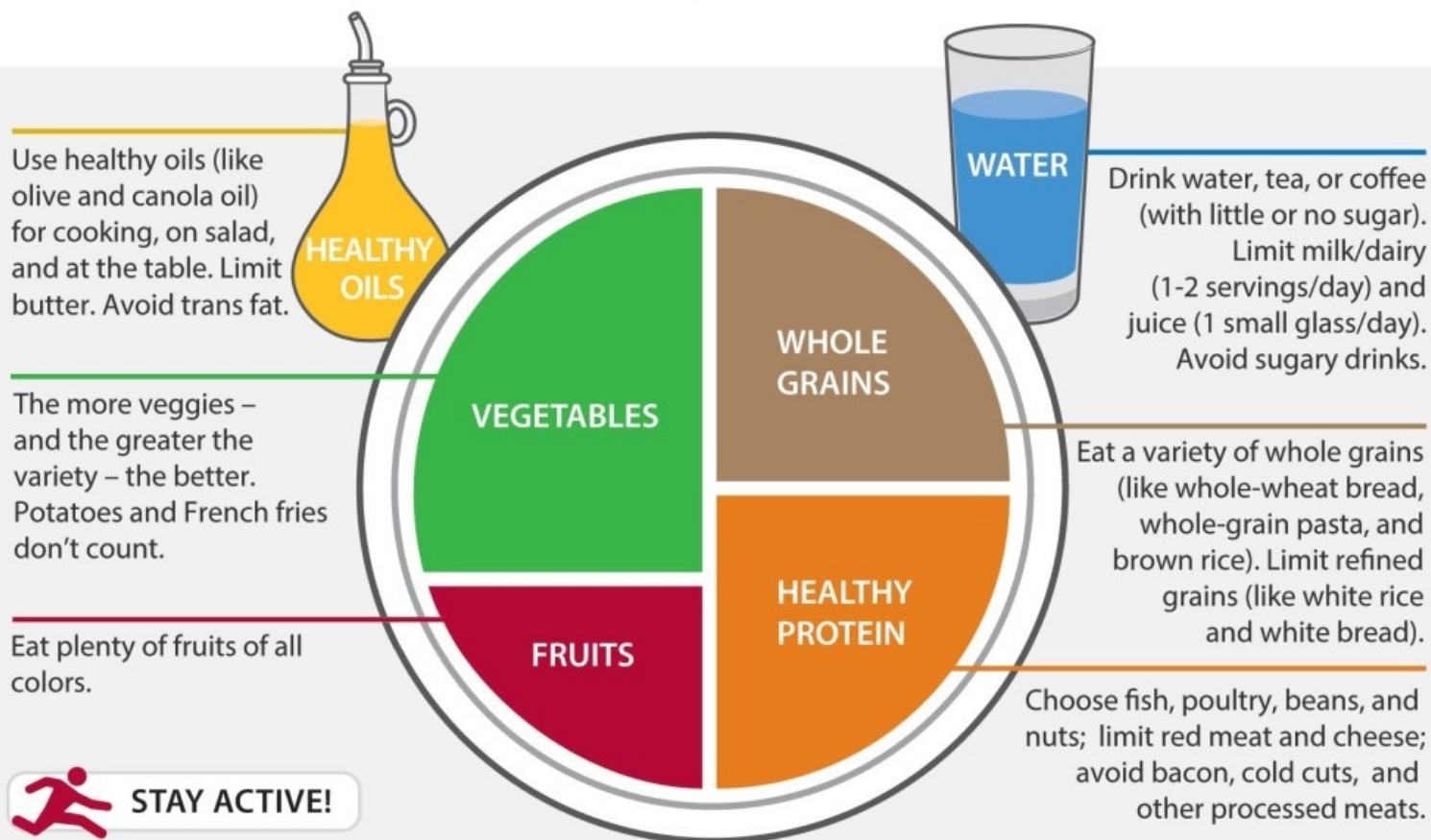
Burdakov et al. 2005

Ravitseminen ja aivot

- Energian saanti > energian kulutus → paino ↗
- Vireys ja ravinto

- Kalaöljyt (omega-3)
- Hivenaineet
- Kahvi päivällä ?
- Hapatetut ruoat (hapankaali, kimchi, miso, hapatetut maitotuotteet ym)
- **Vältettäviä:**
 - Nopeasti imeytyvät vähäkuituiset hiilihydraatit
 - Öljy hidastaa hiilihydraattien imeytymistä
 - Tyydyttyneet rasvat
 - Maito ?
 - Alkoholi, runsas kahvi myöhään yöllä

HEALTHY EATING PLATE



 **STAY ACTIVE!**

© Harvard University



Harvard T.H. Chan School of Public Health
The Nutrition Source
www.hsph.harvard.edu/nutritionsource

Harvard Medical School
Harvard Health Publications
www.health.harvard.edu



Why sleep is necessary ?

→ To take care of the homeostasis

– Sleep & nutrition (energy and water balance)

1. Energy of the brain

2. Brain clearance – The glymphatic flow – “washing machine of the brain”

3. Essential in immune functions

4. Essential in memory functions

- “Enough sleep” = regular 6-9 h of good quality preferably somewhere between 21 – 09 in adults

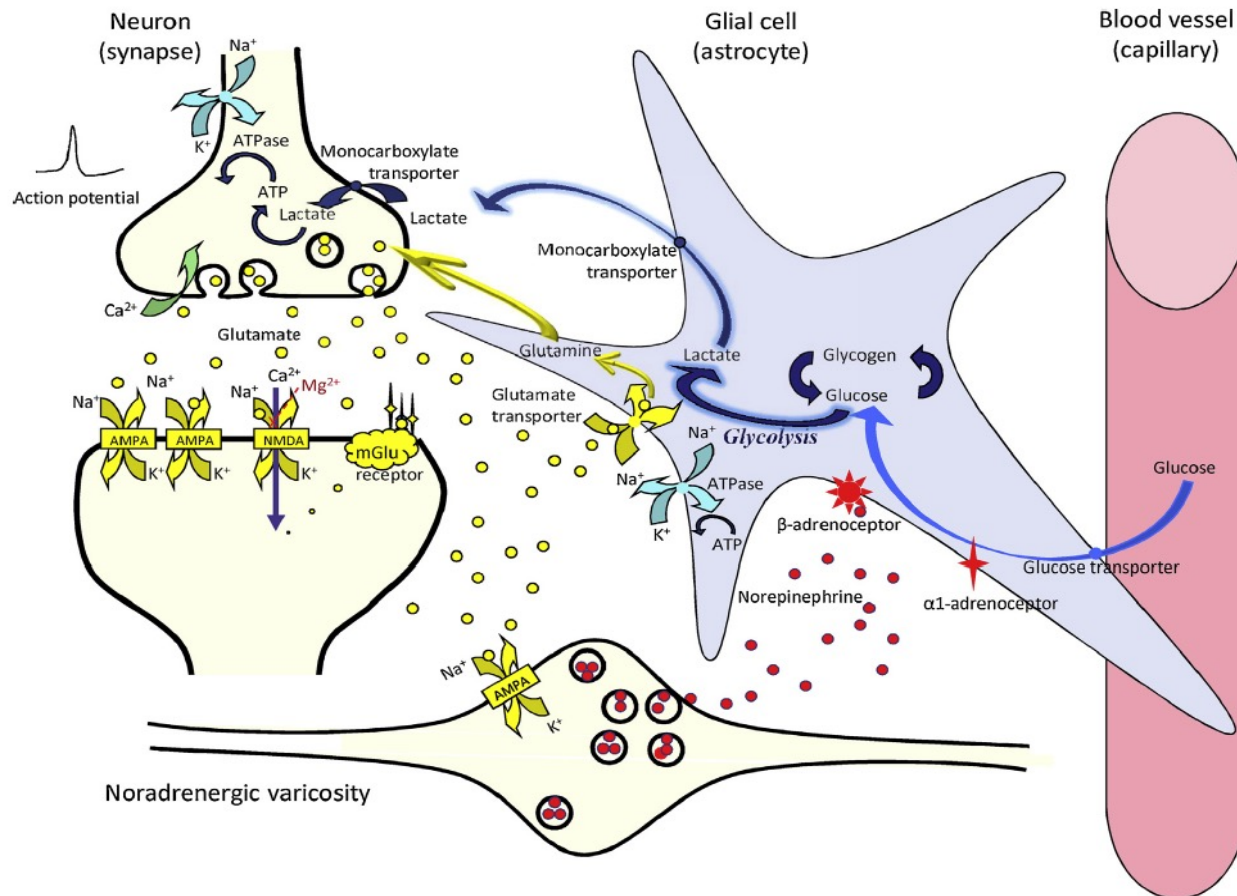
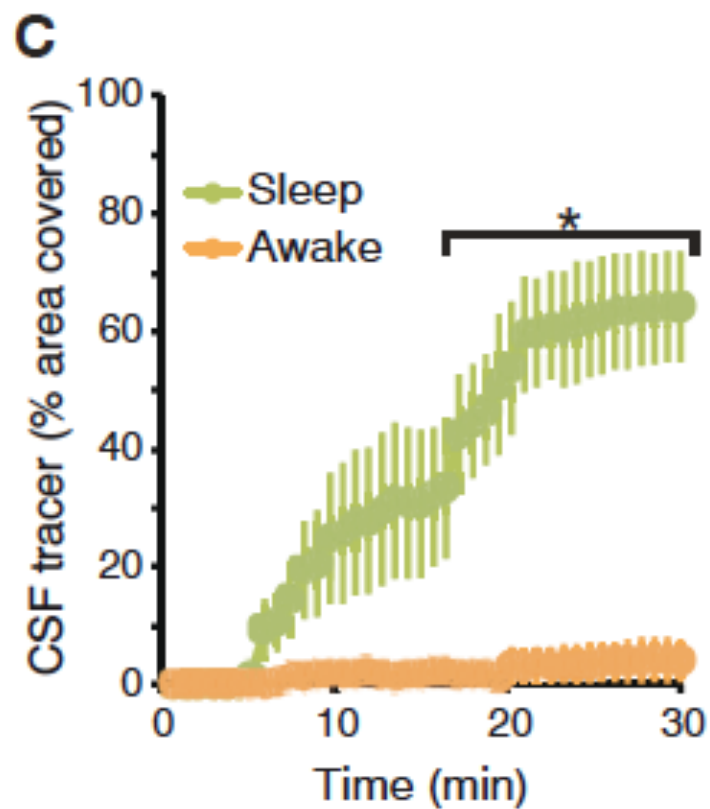


Fig. 1. The supply chain for adenosine triphosphate (ATP) production, that powers the neuron. Release of glutamate (yellow circles) stimulates glucose uptake (blue arrow) and glycolysis in the astrocyte to produce lactate. The lactate diffuses into the extracellular space, to be absorbed by the neuron for ATP production, for restoration of ionic gradients, and resequstration and encapsulation of neurotransmitters. Astrocytes also convert glutamate to glutamine, which is shuttled to the neurons to restore their pools of neurotransmitters (yellow arrows). Glutamate, acting on AMPA receptors, stimulates norepinephrine release (red circles) from nearby noradrenergic varicosities. These act on β-adrenoceptors, to further stimulate glucose uptake and glycogenolysis, causing astrocytes to produce more lactate to support sustained neural firing.

Theory based on Magistretti and Pellerini's "Astrocyte-Neuron-Lactate-Shuttle"

Markku Partinen

Glymphatic flow



Xie... Nedergaard, Science 2013



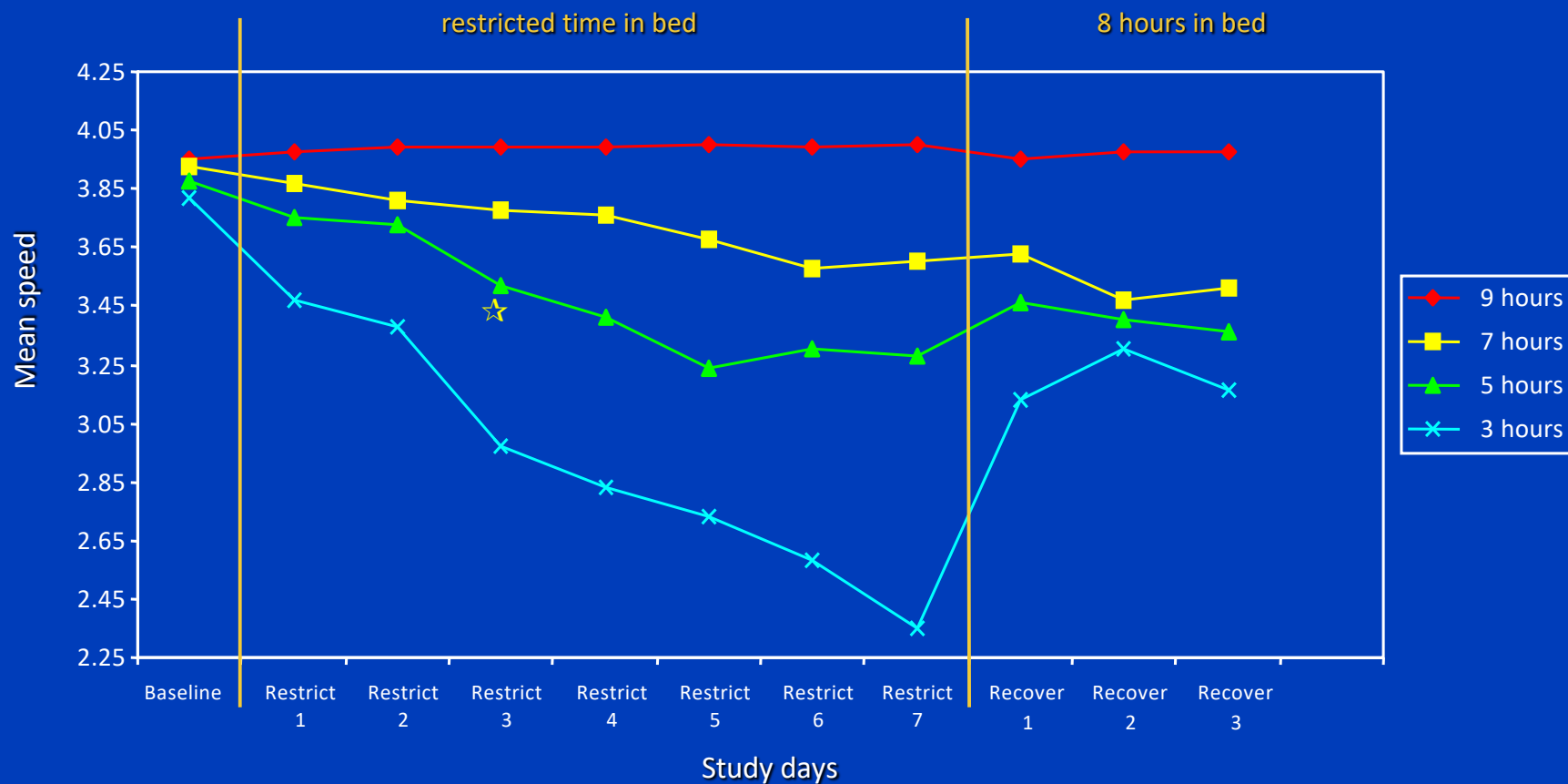
Maiken Nedergaard

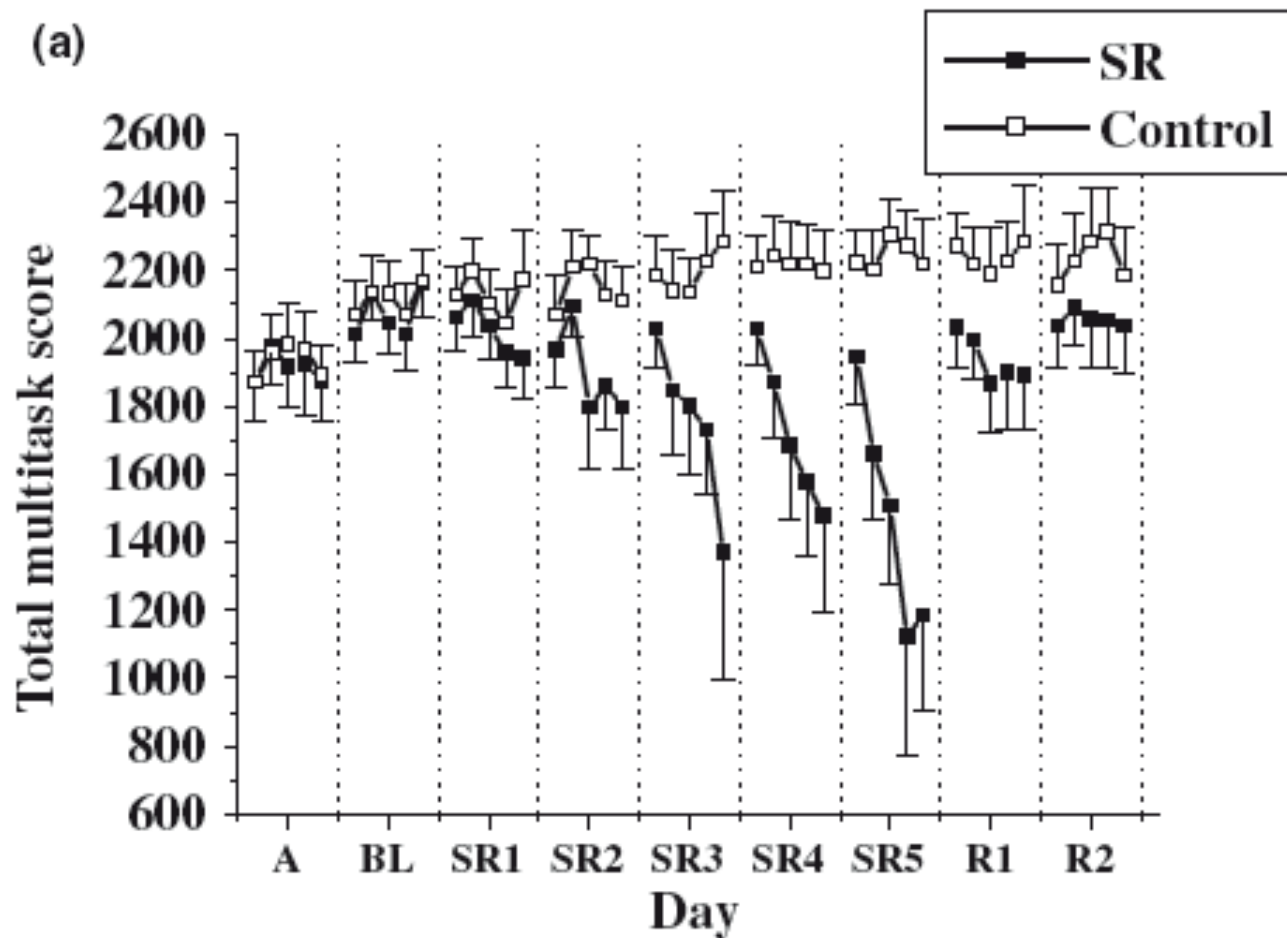
Sleep debt – insufficient sleep. Cumulation of effects

Unen puutteen seurauksia

- Väsymys, uneliaisuus, uupumus ↗
 - Tahattoman nukahtamisen riski ↗
 - Hajautettu tarkkaavuus ↘
 - Ennakointikyky ↘
 - Riskien ottaminen ↗
 - “Sammakkoja suusta” ↗
- Huom. Unen puutteen vaikutukset kumuloituvat, kun on useamman vuorokauden aikaista unen puutetta

Sleep debt and reaction times; N = 66; age 25-55 v; PVT





Haavisto M-L et al. J Sleep Res 2010

Consequences of chronic sleep deprivation

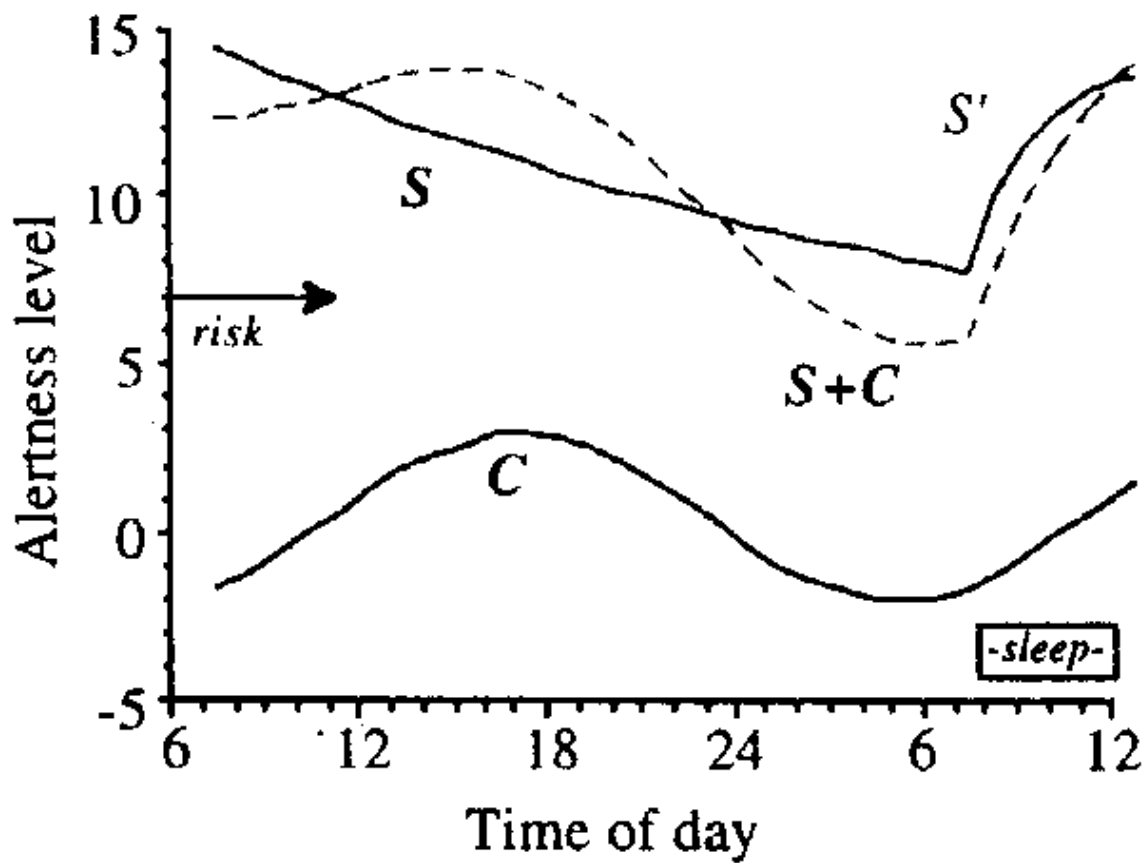
- **Fatigue**, burnout
- **Glucose intolerance**, diabetes mellitus type 2, metabolic syndrome
- **Central body obesity**, visceral fat
- **Endothelial inflammation**
 - Increase of cytokines
- Increased blood pressure
 - **Heart infarct, brain infarct**
- Depression, Retirement due to depression
- Accumulation of beta-amyloid in the brain (Kang et al. Science 2009; Nedergaard Science 2013)
- Neurodegenerative diseases
 - **Alzheimer's disease, Parkinson's disease**

CHRONOBIOLOGY INTERNATIONAL, 14(2), 115–123 (1997)

THE THREE-PROCESS MODEL OF ALERTNESS AND ITS EXTENSION TO PERFORMANCE, SLEEP LATENCY, AND SLEEP LENGTH

Torbjörn Åkerstedt¹ and Simon Folkard²

¹IPM and Department of Public Health Sciences, Karolinska Institute,
Stockholm, Sweden; ²MRC Body Rhythms and Shiftwork Centre,
Department of Psychology, University of Wales Swansea,
Swansea, Wales, UK



Åkerstedt & Folkard 1997

Markku Partinen

Validating and Extending the Three Process Model of Alertness in Airline Operations



Michael Ingre^{1*}, Wessel Van Leeuwen¹, Tomas Klemets², Christer Ullvetter³, Stephen Hough⁴, Göran Kecklund¹, David Karlsson², Torbjörn Åkerstedt¹

¹ Stress Research Institute, Stockholm University, Stockholm, Sweden, ² Jeppesen Systems AB, Göteborg, Sweden, ³ Swedish Transport Agency, Norrköping, Sweden, ⁴ Scandinavian Airline Systems AB, Stockholm, Sweden

Abstract

Sleepiness and fatigue are important risk factors in the transport sector and bio-mathematical sleepiness, sleep and fatigue modeling is increasingly becoming a valuable tool for assessing safety of work schedules and rosters in Fatigue Risk Management Systems (FRMS). The present study sought to validate the inner workings of one such model, Three Process Model (TPM), on aircrews and extend the model with functions to model jetlag and to directly assess the risk of any sleepiness level in any shift schedule or roster with and without knowledge of sleep timings. We collected sleep and sleepiness data from 136 aircrews in a real life situation by means of an application running on a handheld touch screen computer device (iPhone, iPod or iPad) and used the TPM to predict sleepiness with varying level of complexity of model equations and data. The results based on multilevel linear and non-linear mixed effects models showed that the TPM predictions correlated with observed ratings of sleepiness, but explorative analyses suggest that the default model can be improved and reduced to include only two-processes (S+C), with adjusted phases of the circadian process based on a single question of circadian type. We also extended the model with a function to model jetlag acclimatization and with estimates of individual differences including reference limits accounting for 50%, 75% and 90% of the population as well as functions for predicting the probability of any level of sleepiness for ecological assessment of absolute and relative risk of sleepiness in shift systems for safety applications.

N = 136



THEORETICAL REVIEW

Managing fatigue: It's about sleep

Drew Dawson*, Kirsty McCulloch

*Centre for Sleep Research, University of South Australia, Basil Hetzel Institute,
The Queen Elizabeth Hospital, Woodville Road, Woodville, SA 5011, Australia*

KEYWORDS

Fatigue;
Prior sleep;
Wakefulness;
Safety;
Management;
Prescriptive rules;
Hours of service

Summary Fatigue has increasingly been viewed by society as a safety hazard. This has led to increased regulation of fatigue by governments. The most common control process has been compliance with prescriptive hours of service (HOS) rule sets. Despite the frequent use of prescriptive rule sets, there is an emerging consensus that they are an ineffective hazard control, based on poor scientific defensibility and lack of operational flexibility. In exploring potential alternatives, we propose a shift from prescriptive HOS limitations toward a broader **Safety management system (SMS) approach**. Rather than limiting HOS, this approach provides multiple layers of defence, whereby fatigue-related incidents are the final layer of many in an error trajectory.

This review presents a conceptual basis for managing the first two levels of an error trajectory for fatigue. The concept is based upon a prior sleep/wake model, which determines fatigue-risk thresholds by the amount of sleep individuals have acquired in the prior 24 and 48 h. In doing so, **managing level 1 of the error trajectory involves the implementation of systems that determine probabilistic sleep opportunity**, such as prescriptive HOS rules or fatigue modelling. **Managing level 2, requires individuals to be responsible for monitoring their own prior sleep and wake to determine individual fitness for duty.** Existing subjective, neurobehavioral and electrophysiological research is reviewed to make preliminary recommendations for sleep and wake thresholds. However, given the lack of task- and industry-specific data, any definitive conclusions will rely in post-implementation research to refine the thresholds.

© 2005 Elsevier Ltd. All rights reserved.

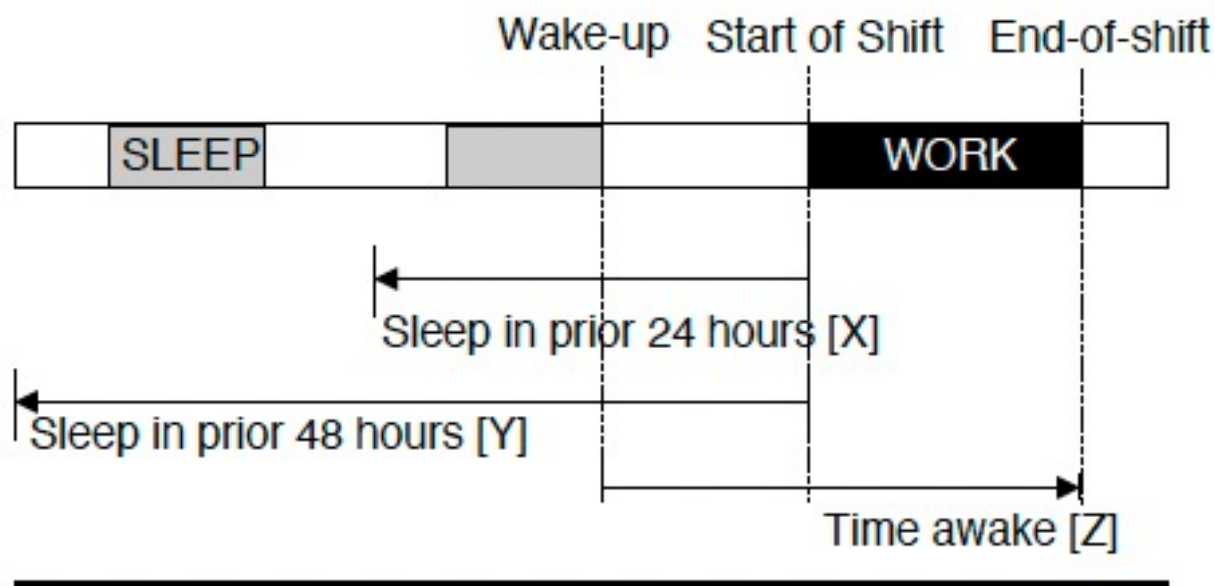


Figure 3 Prior sleep wake model (PSWM).| Fitness for work at levels 1 and 2 of effective fatigue-risk management can be determined by an algorithm that is comprised of three simple calculations: prior sleep in the last 24- and 48-h; and length of wakefulness from awakening to end of work.

Safety limits:

≥ 5 h during the previous 24 h

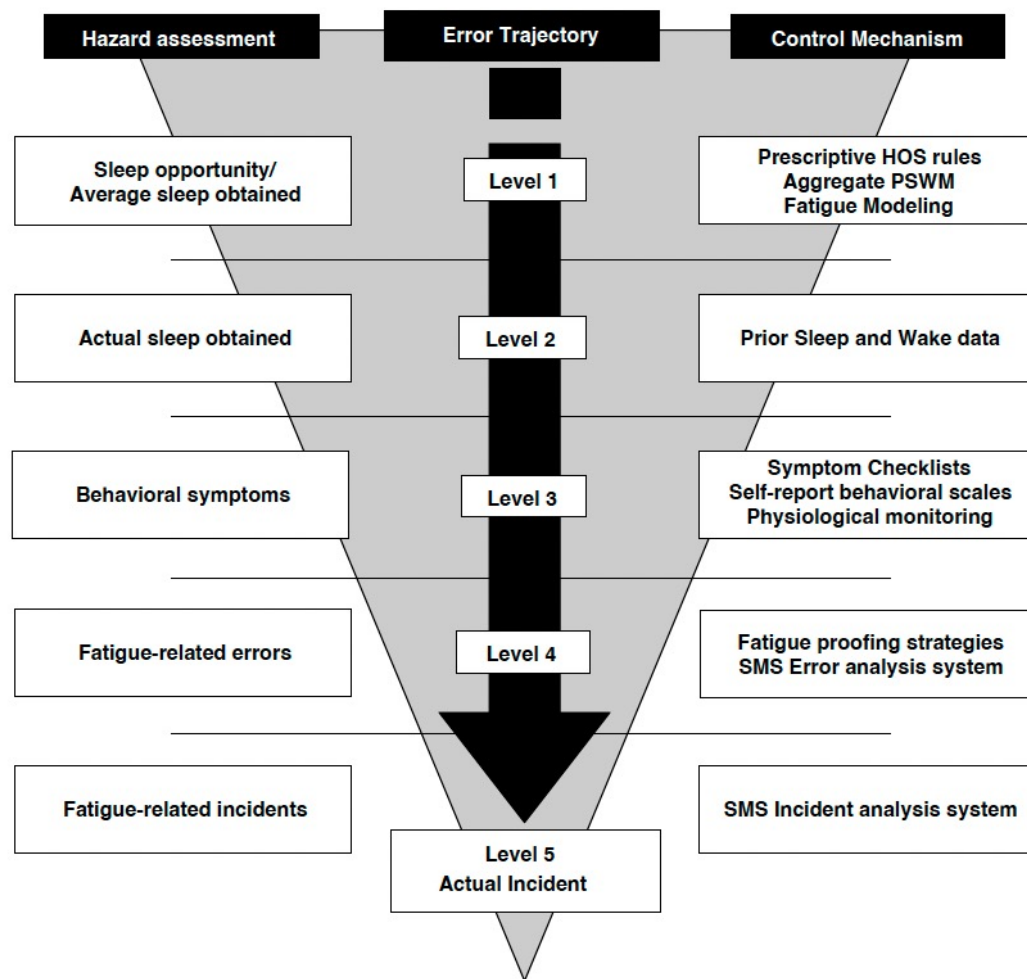
AND

≥ 12 h during the previous 48 h

AND

Wakefulness < Sleep(prior 48 h)

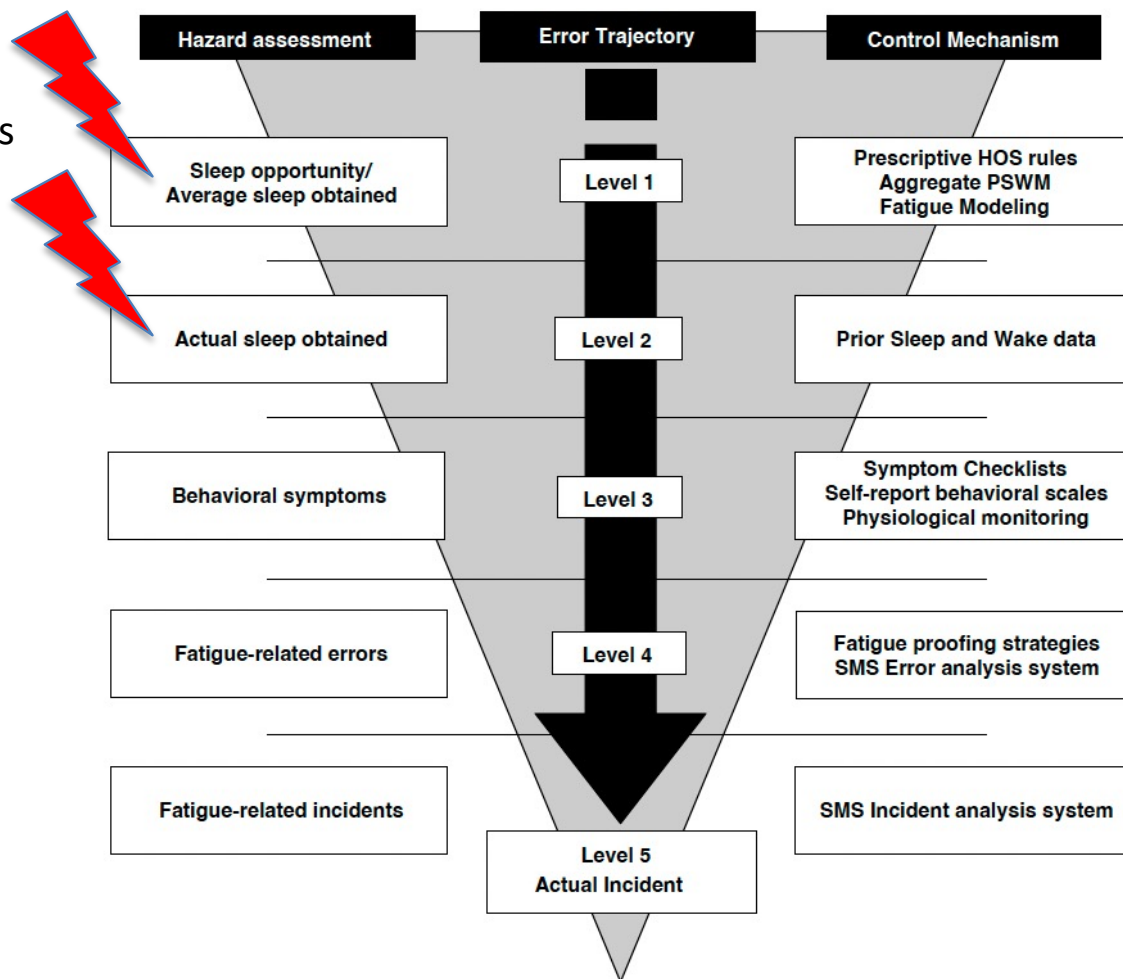
Dawson & McCulloch 2005



Dawson &
McCulloch 2005

Figure 2 Fatigue-risk trajectory. There are multiple layers that precede a fatigue-related incident, for which there are identifiable hazards and controls. An effective Fatigue risk management system (FRMS) should attempt to manage each layer of risk HOS, hours of service; SMS, safety management system.

- Poor sleep
- Excessive sleepiness
- Sleep disorder



Dawson &
McCulloch 2005

Figure 2 Fatigue-risk trajectory. There are multiple layers that precede a fatigue-related incident, for which there are identifiable hazards and controls. An effective Fatigue risk management system (FRMS) should attempt to manage each layer of risk HOS, hours of service; SMS, safety management system.



Crisis at Chernobyl as exhausted staff 'survive on one meal a day and have two hours sleep on desks'

It is feared staff held hostage at the Chernobyl and Zaporizhzhia power plants are being overworked in unsafe environments with limited food rations



Tsernobl, 1986

16 Plane Crashes Caused by Fatigued Aircrew



<https://predictivesafety.com/16-plane-crashes-caused-by-fatigued-aircrew/>

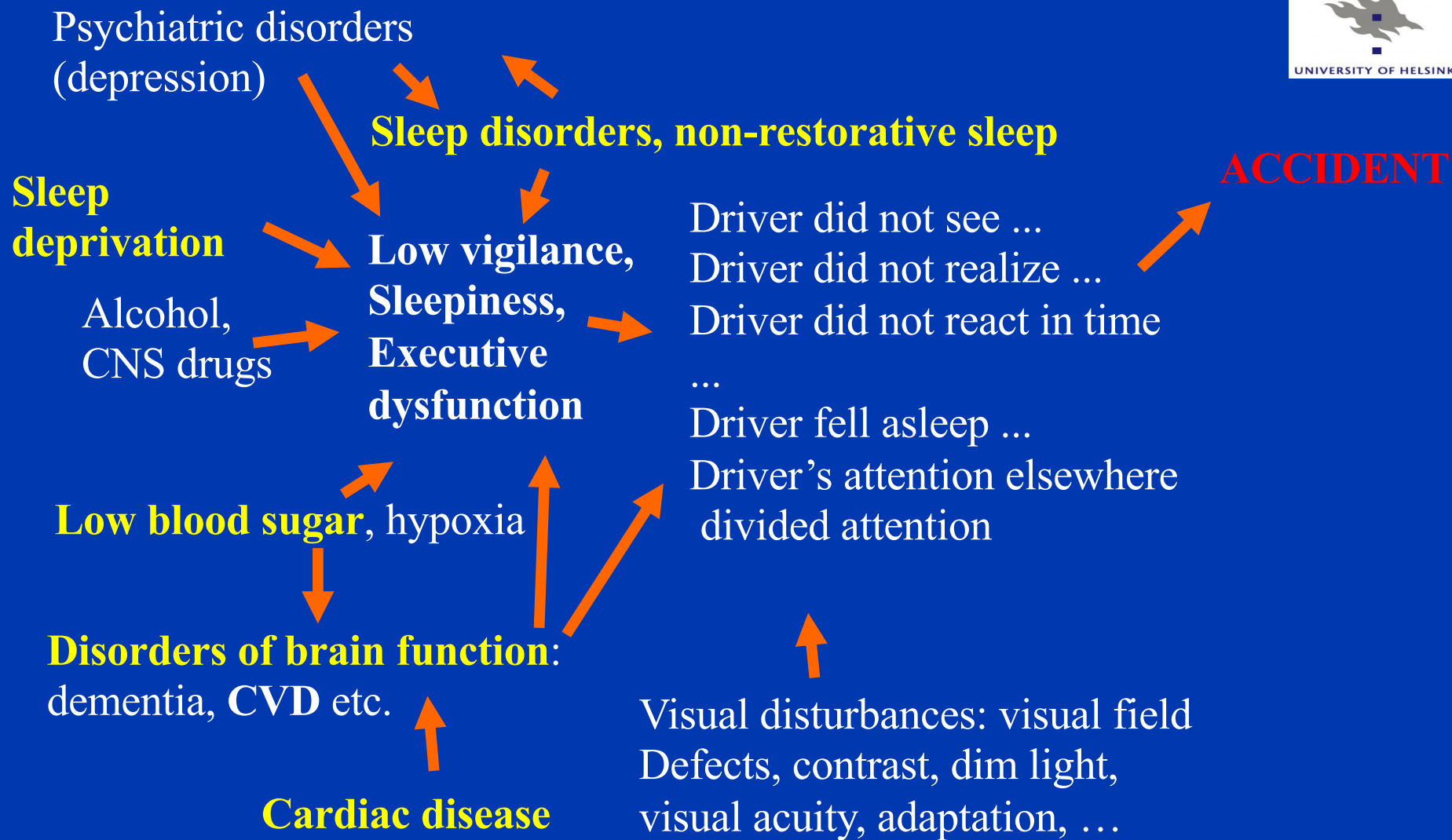
2016



Exxon Valdez, 1989

Markku Partinen

Challenger, 1986



FRMS

BMM

BAM

Psychiatric disorders
(depression)

Sleep disorders, non-restorative sleep

Sleep deprivation

**Low vigilance,
Sleepiness,
Executive
dysfunction**

Alcohol,
CNS drugs

Driver did not see ...
Driver did not realize ...
Driver did not react in time

ACCIDENT

...
Driver fell asleep ...
Driver's attention elsewhere
divided attention

Low blood sugar, hypoxia

Disorders of brain function:
dementia, CVD etc.

Cardiac disease

Visual disturbances: visual field
Defects, contrast, dim light,
visual acuity, adaptation, ...



Fatal accidents

Riskfactors among men (N=1765)

Factor	Odds ratio (OR)	95.0 % CL	
		Upper	Lower
Early morning 01-06	0.794	1.155	0.546
Alcohol > 0.5 per mille	3.910	5.318	2.875
Age < 26 years	1.273	1.609	1.007
Sleep < 7 hours	1.374	1.791	1.055
Awake > 21 hours	1.317	2.008	0.863

Partinen M. VALT 2004

markku.partinen@helsinki.fi

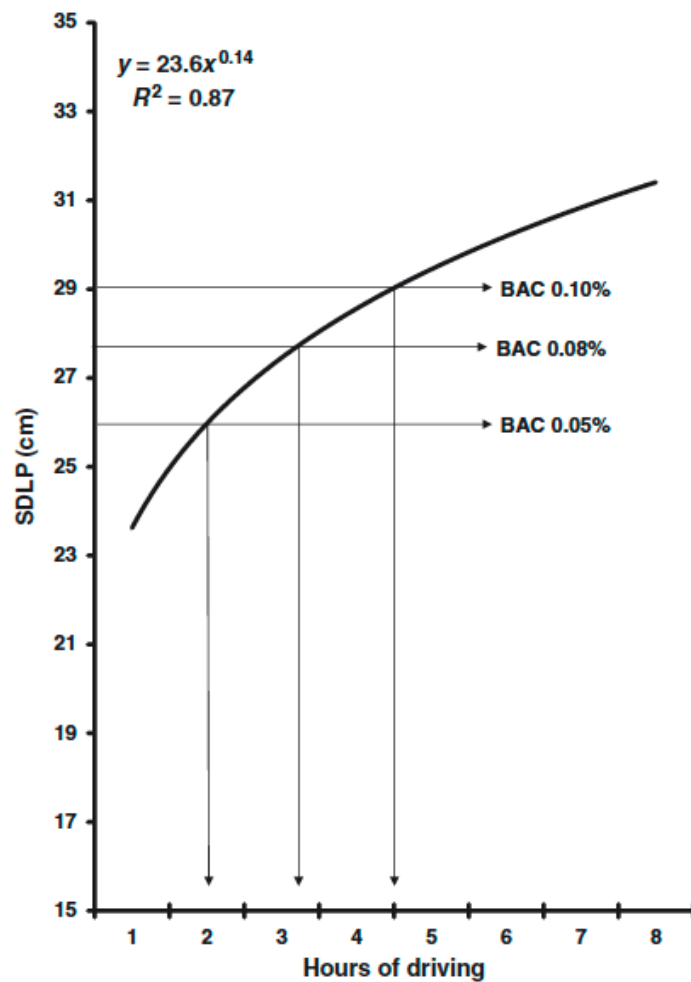
Short sleep in the previous night preceding a fatal accident

Table 1. Logistic regression models explaining sleep-related fatal accidents.

	Univariate model 1 OR (95% CI)	Model 2 OR (95% CI)	Model 3 (fully adjusted) OR (95% CI)
Sleep<6 h	3.81 (1.22 to 11.85)	4.94 (1.13 to 21.54)	9.45 (1.49 to 59.97)
Gender		1.21 (0.31 to 4.74)	1.13 (0.26 to 4.99)
Age		1.00 (0.97 to 1.03)	1.00 (0.96 to 1.03)
BMI≥30		1.81 (0.50 to 6.58)	1.25 (0.31 to 4.99)
BAC			0.46 (0.18 to 1.19)
WF			1.71 (0.73 to 4.02)

BAC: Blood alcohol concentration; WF: Duration of time awake before accident.
 Statistically significant odds ratios are **bolded**.

Kalsi J, Tervo T, Bachour A, Partinen M. Sleep versus non-sleep-related fatal road accidents. Sleep Med. 2018;51:148-52.



Verster et al. 2011

Figure 1. Gradual standard deviation of lateral position increment during prolonged highway driving and its relationship to alcohol-induced impairment. Currently, most common legal limits for driving a car are 0.02% (novice drivers), 0.05% (most European countries) and 0.08% (United Kingdom and some US states). Estimates of these legal limits are included in the figure. BAC: blood alcohol concentration.

An accident occurring after midnight or in the afternoon between 13-16 is often related to sleepiness

- Everybody feels more or less sleepy during early morning hours after midnight
- **If a car accident occurs between 01 and 06 am it is assumed to be a fatigue/ sleepiness related accident until sleepiness/ fatigue has been excluded by thorough examinations**
 - Sleepiness (fatigue) may perhaps be excluded as a cause if:
 - enough sleep (> 5 h) the previous night and > 12 h during the previous 48 hours
 - had a (15 to 60 min) (power)nap before driving
 - no large meals within 3 hours
 - had been awoken for less than 16 hours and
 - no sleep apnea or hypersomnia
 - no sedative medications
 - no alcohol (BAC < 0.2 to 0.5‰)

Markku Partinen, VALT 2004; Partinen TISPOL 2014

Väsymys (tiredness) – uupumus - uneliaisuus



– Uupumus – fatigue

- Päiväuninen nukkuminen voi olla vaikeata – uneton on usein uupunut
- Nukkuminen ei välttämättä korjaa uupumusta – nukkuminen voi pahentaa uupumusta (vrt. Esim ME/CFS)
- Mentaalinen uupumus - **depressio**
- Fyysinen uupumus – lihasväsymys - **voimattomuus**

– Uneliaisuus – sleepiness

- **Unen puute on yleisin uneliaisuuden syy**
- Nukkuminen auttaa ainakin hetkeksi
- Tahaton nukahtamisalttius
 - Mies: jääkiekko-ottelu, jalkapallo, auton korjaaminen; Nainen: keskustelu, teatteri, elokuvat
- Päiväunien lisääntynyt tarve
 - Lyhyet päiväunet piristävät: narkolepsia
 - Pitkät päiväunet, jotka eivät piristä: idiopaattinen hypersomnia; krooniset sairaudet

Uupumuksen (fatigue) dimensiot

- A. “Fyysinen”
 - En pysty siihen, en kykene, minulla ei ole riittävästi voimaa
 - Olen uupunut, olen väsynyt
- B. “Sentraalinen uupumus”
 - En jaksa tehdä
 - Minua ei haluta tehdä niin
 - Ei kannata tehdä
 - Se ei ole tekemisen arvoista

Uupumuksen (fatigue) syitä

- Mentaalinen uupumus
 - Yksitoikkoinen työ, työuupumus
 - Stressi työssä ja sosiaalisessa elämässä
 - depressio
 - Muut psykiatriset/ neuropsykiatriset syyt (ADD/ADHD)
- Unettomuushäiriö
- Virusinfektioiden jälkeinen väsymys
- Krooniset tulehdussairaudet
- Neurologiset sairaudet (MS, Parkinson ym.)
- Aineenvaihduntasairaudet - diabetes, kilpirauhasen vajaatoiminta
- Muut sairaudet

N.B. Raudan puutteen ”inflaatio” versus RLS ja raudan puute

N.B. Uupumus voi lisääntyä nukkumalla yli oman unen tarpeen...

Uneliaisuus-tyyppisen (sleepiness) väsymyksen syitä

- **Univaje, palauttavan unen puute on YLEISIN SYY**
- Työperäinen, BURNOUT, vuorotyö, stressi
- Neuropsykiatriset syyt (ADD/ADHD)
- Krooninen sairaus, kilpirauhasen vajaatoiminta, tulehdussairaudet, pahanlaatuiset sairaudet
- **Uniapnea**
- **Levottomat jalat** oireyhtymä ja yölliset raajaliikkeet
- **Viivästynyt unijakso**
- **Aikaero**
- Eri syistä johtuva huonolaatuinen yöuni
- Muut uneliaisuutta/ unisuutta/ nukahtelua aiheuttavat syyt
 - Narkolepsia, idiopaattinen hypersomnia, Kleine-Levinin oireyhtymä
- **Unilääkkeet, alkoholi, muut sedatiiviset lääkkeet, huumeet**

Onko kyseessä joku unihäiriö?

Kahden kysymyksen seula – ”SQFAT®”

3. Kuinka hyvin olet nukkunut yleensä viimeksi kuluneen kuukauden aikana?

1. Hyvin
2. Melko hyvin
3. En hyvin enkä huonosti
4. Melko huonosti
5. Huonosti

4. Tunnetko itsesi uupuneeksi päiväsaikaan?

1. En koskaan tai harvemmin kuin kerran kuussa
2. Harvemmin kuin kerran viikossa
3. 1 – 2 päivänä viikossa
4. 3 – 5 päivänä viikossa
5. Päivittäin tai lähes päivittäin

0-10; SQFAT >5 → kliinisesti merkittävä unettomuus; 7-10; (vaikea) unettomuus/ uupumus

®Markku Partinen ym.

Markku Partinen

Voiko kyseessä olla uniapnea ?

STOP-Bang kysely

STOP-Bang questionnaire: Proprietary to University Health Network

Uniapnean todennäköisyyden arviointi

Olkaa hyvä ja vastatkaa seuraaviin kysymyksiin, joiden perusteella voidaan päätellä mahdollista riskiänne sairastaa uniapneaa.

1. **Kuorsaatko äänekkäästi** (kuorsauksesi kuuluu toiseen huoneeseen tai vuodekumppanisi tökkäilee sinua kyynärpäällään lopettaaksesi kuorsauksen)? Kyllä → 1

2. Tunnetko itsesi usein **väsyneeksi, uupuneeksi tai uneliaaksi** päiväaikaan (kuten nukahtaminen ajaessasi autoa tai keskustellesi jonkun kanssa)? Kyllä → 1

3. Onko kukaan **havainnut, että lopetat hengittämisen** (tai että haukot henkeäsi tai köhiset) nukkuessasi? Kyllä → 1

4. Onko sinulla **korkea verenpaine** tai käytätkö verenpainelääkitystä? Kyllä → 1
STOP yhteensä _____

5. **BMI** yli 35 kgm² → 1

6. **Ikä** yli 50 v → 1

7. **Kaulan ympäryys** mies: yli 43 cm, nainen: yli 41 cm → 1

8. **Sukupuoli** mies → 1

BANG yhteensä _____

STOP-BANG = STOP + BANG = _____ pistettä

Tulkinta:

STOP-BANG = 1 tai 2 → uniapnean todennäköisyys on pieni

STOP-BANG = 3 tai 4 → uniapnean todennäköisyys on kohtalainen

STOP-BANG = 5 – 8 → uniapnean todennäköisyys on suuri

Todennäköisyys uniapneaan on suuri myös jos:

STOP = 2 tai suurempi **ja** BANG:ssa mies tai BMI>35 tai paksu kaulan ympäryys

Käytännössä uniapnean mahdollisuus tulisi huomioida aina, jos STOP-BANG ≥ 3 pistettä.[1-4]

Luvalla:

Frances Chung MBBS, FRCPC, University Health Network, Toronto Western Hospital, Toronto, Ontario, Canada

IVIAIKKU PÄI LIIHEII

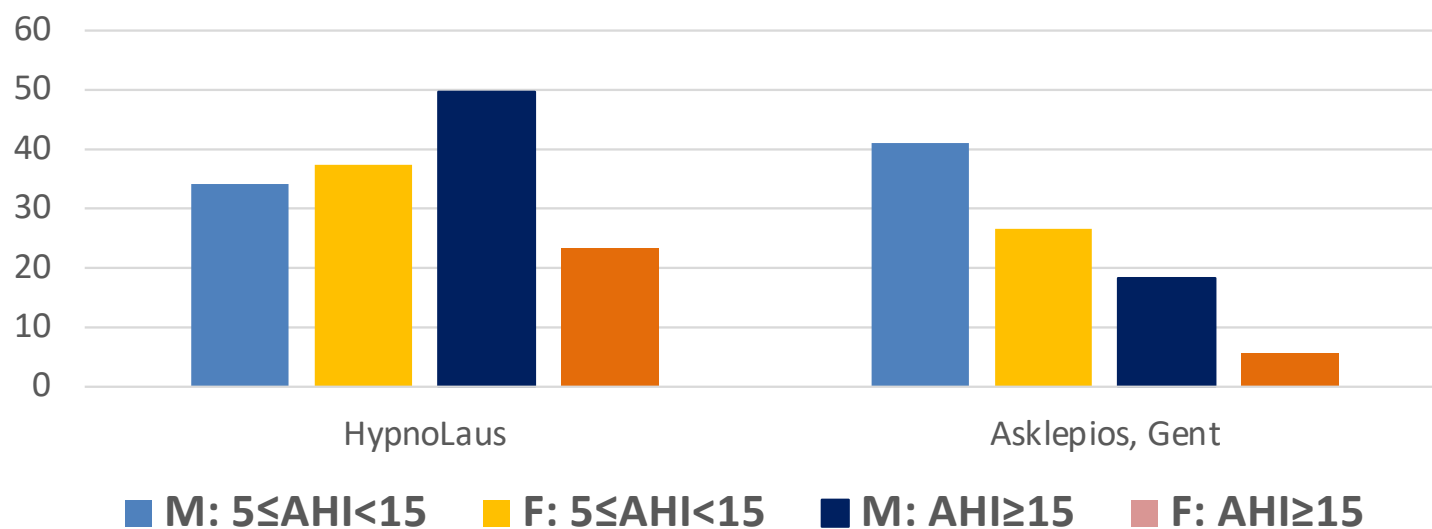
Yöpolygrafiassa $AHI \geq 15$

- Kyseessä on “keskivaikea tai vaikea uniapnea” → EU Direktiivi/ Traficommin ohjeet otettava huomioon
 - **Johtuvatko potilaan kliiniset oireet ja väsymys/ uneliaisuus uniapneasta vai jostakin muusta syystä ?**
 - Unettomuutta, unen puutetta/ liiallista valvomista ?
 - Väsyttäviä lääkkeitä, alkoholia tms ?
 - Jos haittaavaa väsymystä/ nukahtelualttiutta
 - → konsultaatio (vireystilan häiriöihin perehtynyt lääkäri)
 - → **tilapäinen ajokielto (jos vaikea nukahtamistaipumus) hoitovasteen toteamiseen saakka.**

Prevalence (%) of sleep apnea

HypnoLaus (N=2121) age 40-85 y (PSG 3% criterium);

Asklepios Gent (N=2252) age 42-72 y (Limited PG 4% criterium)



Driving licence committee of 27 June 2013

Item 3.2

Modification of Annex III – Obstructive Sleep Apnoea

Vision Impairment confers a relative risk of 1.09 (meaning 9% more accidents than the general population)

Hearing impairment: 1.19

Arthritis/locomotor disability: 1.17

Cardiovascular Diseases: 1.23

Diabetes Mellitus: 1.56

Neurological Diseases: 1.75

Mental Disorders: 1.72

Alcoholism: 2.00

Drugs and Medicines: 1.58

Renal disorders: 0.87

All these Relative Risks were statistically significant, except for Renal Disorders.

The relative Risk for Sleep Apnoea/Narcolepsy was 3.71, and most of it was due to Sleep Apnoea.

COMMISSION DIRECTIVE 2014/85/EU

of 1 July 2014

amending Directive 2006/126/EC of the European Parliament and of the Council on driving licences

OBSTRUCTIVE SLEEP APNOEA SYNDROME

- 11.2. In the following paragraphs, a moderate obstructive sleep apnoea syndrome corresponds to a number of apnoeas and hypopnoeas per hour (Apnoea-Hypopnoea Index) between 15 and 29 and a severe obstructive sleep apnoea syndrome corresponds to an Apnoea-Hypopnoea Index of 30 or more, both associated with excessive daytime sleepiness.
- 11.3. Applicants or drivers in whom a moderate or severe obstructive sleep apnoea syndrome is suspected shall be referred for further authorised medical advice before a driving licence is issued or renewed. They may be advised not to drive until confirmation of the diagnosis.
- 11.5. Applicants or drivers with moderate or severe obstructive sleep apnoea syndrome under treatment shall be subject to a periodic medical review, at intervals not exceeding three years for drivers of group 1 and one year for drivers of group 2, with a view to establish the level of compliance with the treatment, the need for continuing the treatment and continued good vigilance.:

Direktiivi koskee kuljettajia, joilla AHI \geq 15 ja joilla esiintyy poikkeavaa päiväaikaista uneliaisuutta

Antopäivä: 04.11.2019	Voimaantulopäivä: 04.11.2019	Voimassa: Julkaisusta alkaen toistaiseksi
--------------------------	---------------------------------	--

Lainsäädäntö, johon ohje perustuu:

- Ajokorttidirektiivi 2006/126/EY
- Ajokorttilaki 386/2011
- Tieliikennelaki 267/1981 (1.6.2020 alkaen: 729/2018)

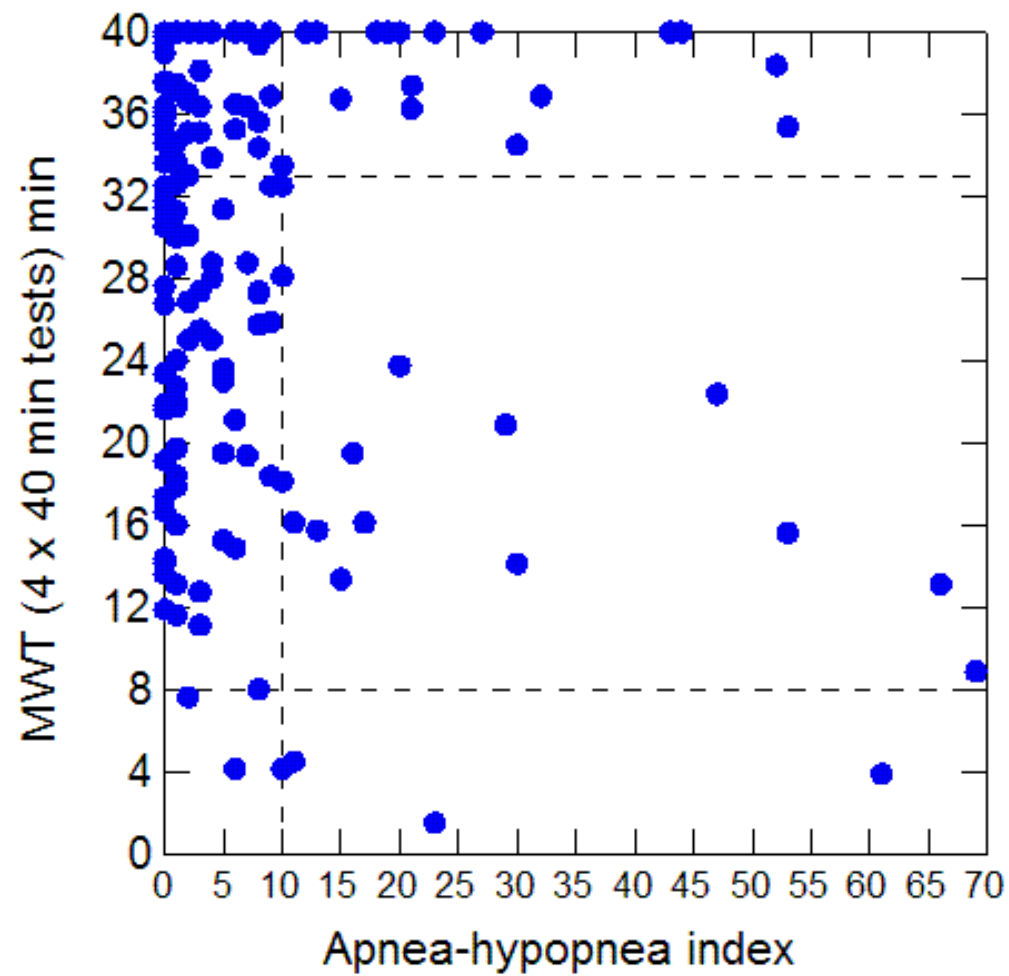
Muutostiedot:

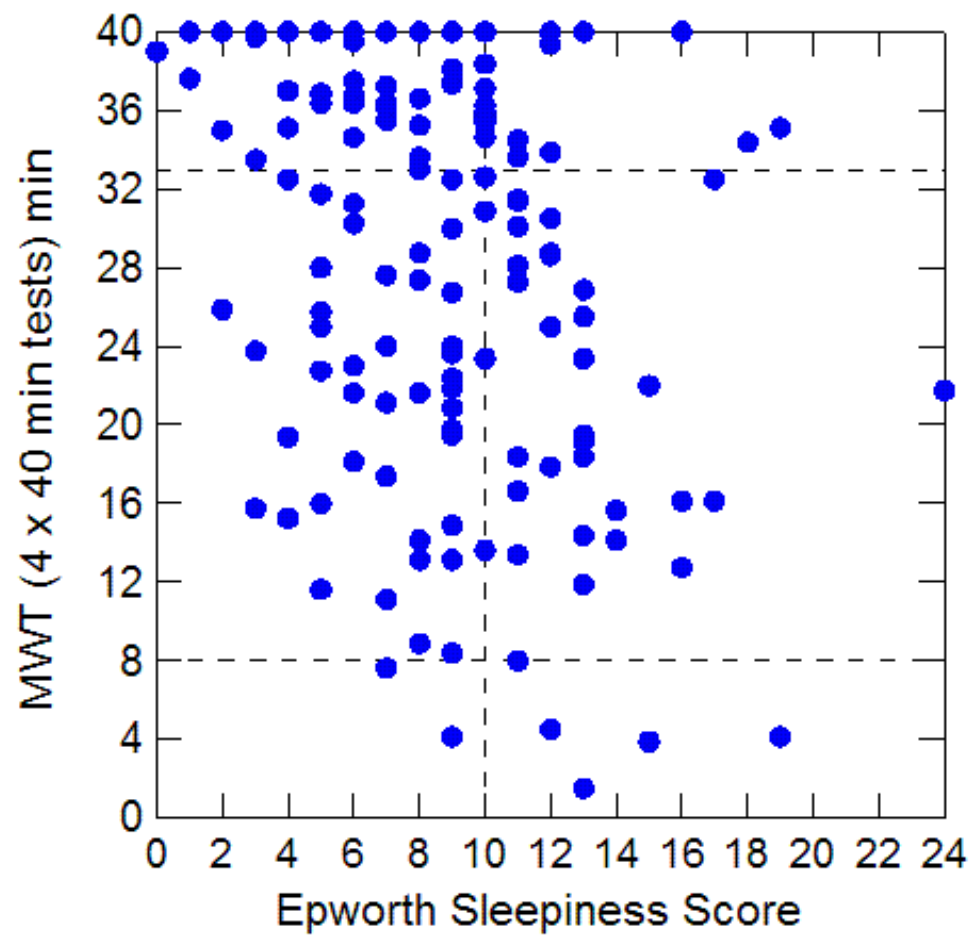
Ajoterveyden arviointiohjeet terveydenhuollon ammattilaisille

Tavoitteena on, että ajoterveyttä koskeva arvio ja lausunto tehtäisiin ensisijaisesti perus- tai työterveyshuollossa tai muuten pitkäaikaisen potilassuhteen perusteella.

Miten arvioin uniapneapotilaan vireyttä ?

- AHI:n ja ESS:n perusteella ei voi tehdä varmoja johtopäätöksiä





Palauttava yöuni, väsymys, uupumus, yönänen pituus



UNI-VALVETILAA JA VIREYSTASOA KOSKEVIA KYSYMYKSIÄ

(mieti aina viimeksi kulunutta kuukautta)

6. Oletko kärsinyt **aamuväsymyksestä** herätessäsi aamuisin? Toisin sanoen koetko, ettei unesi ole virkistävää?

1. En koskaan tai harvemmin kuin kerran kuussa
2. Harvemmin kuin kerran viikossa
3. 1 – 2 päivänä viikossa
4. 3 – 5 päivänä viikossa
5. Päivittäin tai lähes päivittäin

7. Oletko tuntenut itsesi **väsyneeksi** päiväaikaan?

1. En koskaan tai harvemmin kuin kerran kuussa
2. Harvemmin kuin kerran viikossa
3. 1 – 2 päivänä viikossa
4. 3 – 5 päivänä viikossa
5. Päivittäin tai lähes päivittäin

8. Oletko tuntenut itsesi **uneliaaksi** päivisin?

1. En koskaan tai harvemmin kuin kerran kuussa
2. Harvemmin kuin kerran viikossa
3. 1 – 2 päivänä viikossa
4. 3 – 5 päivänä viikossa
5. Päivittäin tai lähes päivittäin

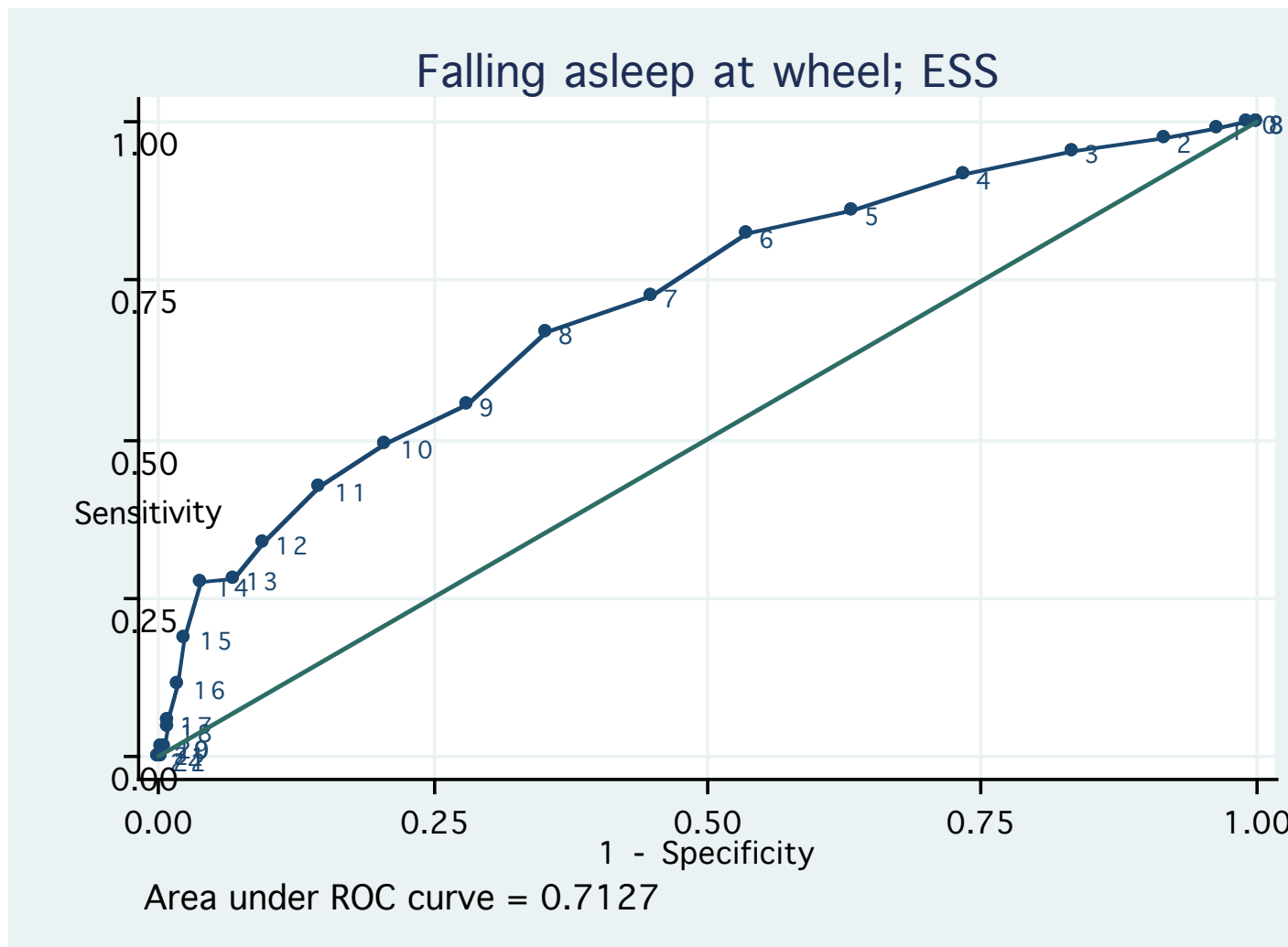
9. **Kuinka monta tuntia nukut** keskimäärin öisin?

Nukun keskimäärin noin _____ tuntia yössä.

Unen tarve on yksilöllistä (6-9t / yö); Kysy myös unen tarve !

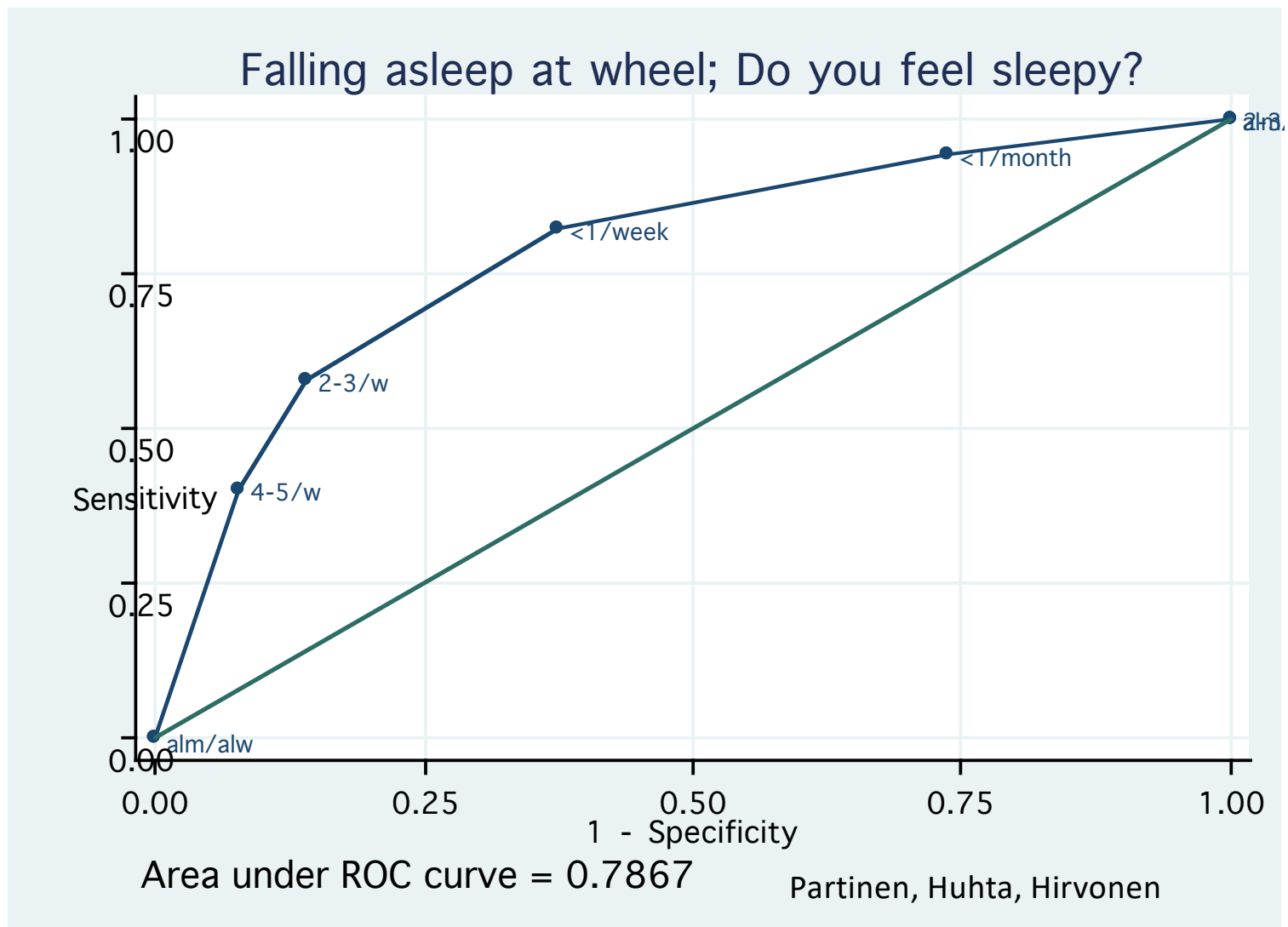
Selvässä uupumuksessa yleensä: $K4 \geq 4$ ja $K7 \geq 4$.

Uneliaisuus voi johtua unen puutteesta, uniapneasta, narkolepsiasta ja muista unihäiriöistä.



Partinen, Huhta, Hirvonen

Markku Partinen



MWT – Maintenance of Wakefulness Test - hereilläpysymistesti

- 4 rekisteröintiä à **40 minuuttia** 2 tunnin väliajoin
- Hämärässä huoneessa puoli-istuvassa asennossa
- Videovalvonta (silmät)
- ”Koeta pysyä hereillä”
- **Ajokyvyn arvioinnissa** – ajoterveys
 - Jos AHI ≥ 15 ja epäily poikkeavasta uneliaisuudesta
 - **Normaali, jos SL ≥ 34 minuuttia**
 - Poikkeava, jos SL < 20 minuuttia
- Työkyvyn arvioinnissa

Uniapneaa sairastavan ajovireyden testaus

- AHI, ODI jne → ei voi tehdä johtopäätöksiä
- **ESS 2 to 5 → pieni riski; ESS ≥ 16 → suuri riski**
- ESS 6 – (13)-15 → ei hyvää ennustearvoa !
- **BNSQ: Päiväaikainen väsymys, nukahtelu ≥ 3 päivää viikossa**
- Testaa hereilläpysymiskyky = uneliaisuus
 - Kysy oikeita kysymyksiä liittyen autolla ajamiseen
 - Ks. Trafín ohjeet !
 - **MWT, Osler/ JOSLER, MURT, PVT**
 - ***Vapaaehtoinen, terveysterveinen ajokyvyn testaus***
 - *Piloteilla lentosimulaattori ?*
- ***Arvioi objektiivinen ajovireys /hereilläpysymiskyky kun potilaan päiväväsymys on hoidettu !***
 - *Esim CPAP + muu lääkehoito sisältäen tarvittaessa (perustellusti piristävä hoito. SIC !)*
- Uudelleen arviointi

Tilapäisen/ uuden unettomuuden hoito

- **Mikä on ollut laukaisemassa unettomuutta?**
 - Traumaattinen tilanne, kriisi, elämän muutos
 - Stressi, ahdistus
 - Sairastuminen, psykiatrinen sairaus
- **Kuinka vaikeata unettomuus on?**
- **Hoitona psykoedukaatio, lääkkeettömät menetelmät – CBT-I**
 - Sureminen, puhuminen, kirjoittaminen, liikunta, ”aktiiviloma”
- **Onko tarvetta tilapäiselle unilääkitykselle tai ahdistusta poistavalle lääkitykselle?**

Syitä pitkäkestoiseen unettomuushäiriöön

- **Stressi**, ahdistus, sopeutumisvaikeudet
 - Työ, perhe, parisuhde, lapset
- Muut sairaudet ja lääkkeet
 - Lapsuus, nuoruus, kilpirauhasen liikatoiminta
 - Uniapnea, levottomat jalat
- Unilääkkeiden käyttö tilapäisen unettomuuden hoitona
 - rebound-unettomuus
- **Pitkäkestoisen unettomuushäiriön hoidossa tulee ymmärtää unettomuutta ylläpitävät tekijät !**

Unettomuusoireiden ja unettomuushäiriön lääkehoito

- Perinteisistä unilääkkeistä on siirrytty enemmän unta parantaviin lääkehoitoihin
 - **Histamiini-1 reseptorin salpaajat**
 - Doksepiini 1-6 mg
 - Mahdollisesti Z-lääkkeet
 - Melatoniini

- Tulevaisuudessa oreksiiniantagonistit ja alfa-2A-agonistit ?

Väsyttäviä lääkkeitä

- **Unettomuuden hoidossa käytettävät sedatiiviset lääkkeet**
- **Bentsodiatsepiinit ja niiden kaltaiset lääkkeet**
 - Varoaika vähintään 7 tuntia
 - Tsolpideemi ja tematsepaami
 - Huom ! Naisilla tsolpideemin maksimiannos tulisi olla 5 mg !
 - **Varoaika jopa 10 – 16 tuntia**
 - Tsopikloni
 - Diatsepaami ja muut bentsodiatsepaamit pitkäkestoisessa käytössä
- Sedatiiviset antipsykootit (ketiapiini, olantsapiini ym)
- Sedatiiviset antihistamiinit
- Sedatiiviset antidepressantit
- Pregabaliini, gabapentiini
- Opioidit
- Muut keskushermostoon vaikuttavat väsyttävät lääkkeet

Table 2. ICADTS classification of anxiolytic drugs [8].

Substance name	Category
<i>Benzodiazepine derivatives</i>	
Diazepam	III
Chlordiazepoxide	III
Medazepam	II
Oxazepam	III
Lorazepam	III
Bromazepam	III
Clobazam	II
Ketazolam	III
Alprazolam	III
<i>Azaspirodecandione derivatives</i>	
Buspirone	I

II = 0.5 – 0.8 ‰
 III = ≥ 0.8 ‰
 alkoholia

Table 3. ICADTS classification of commonly prescribed antidepressants [8].

Substance name	Category
<i>Non-selective monoamine reuptake inhibitors</i>	
Desipramine	II
Imipramine	II
Clomipramine	II
Amitriptyline	III

Table 1. ICADTS classification of commonly prescribed hypnotics and sedative drugs [8].

Substance name	Category
<i>Barbiturates</i>	
Secobarbital	III
<i>Benzodiazepine derivatives</i>	
Flurazepam	III
Nitrazepam	III
Flunitrazepam	III
Estazolam	III
Triazolam	III
Lormetazepam	III
Temazepam	III
Midazolam	III
Brotizolam	III
Quazepam	III
Loprazolam	III
<i>Benzodiazepine related drugs</i>	
Zopiclon	III
Zolpidem	II

Verster ym. 2009

International Council on Alcohol, Drugs and Traffic Safety (ICADTS)

Table 4. ICADTS classification of commonly prescribed antihistamines [8].

Substance name	Category
<i>Aminoalkyl ethers</i>	
Diphenhydramine	III
Clemastine	III
<i>Substituted alkylamines</i>	
Dexchlorpheniramine	II
Chlorphenamine	II
Pheniramine	II
<i>Phenothiazine derivatives</i>	
Promethazine	III
Mequitazine	II
<i>Piperazine derivatives</i>	
Meclozine	II
Cetirizine	II
Levocetirizine	I
<i>Other antihistamines for systemic use</i>	
Triprolidine	III
Terfenadine	I
Loratadine	I
Azelastine	I
Ebastine	I
Mizolastine	II
Fexofenadine	I
Desloratadine	I

Hydroksitsiini (Atarax®) = Category III

Markku Partinen

Yhteenveto

Riittävä nukkumisaika (pelkkä lepoaika ei riitä) suhteessa omaan unen tarpeeseen

- Unihäiriöiden poissulku: LYHYT UNIKYSELY

Onko uniapneaan viittaavia oireita ja löydöksiä ?

- STOP-BANG ≥ 3 (≥ 4) \rightarrow yöpolygrafia tai unipolygrafia
- Jos AHI ≥ 15 \rightarrow tarvittaessa OSLER, **MWT** ja tarvittaessa myös terveysperusteinen ajokyvyn arviointi
 - **Piloteilla lentosimulaattori ?**

Ongelmallinen unettomuus, raajaliikehäiriö, RBD, parasomniat

- \rightarrow Aktigrafia ja laaja unipolygrafia

FRMS ym. aikataulutus niin, että se mahdollistaa riittävän nukkumisajan !

Terveelliset elämäntavat, terveellinen ravitsemus

Väsyttävien lääkkeiden käyttö

- Unettomuuden lääkkeetön CBT-I hoito

Useimmat ammattikuljettajat (ja todennäköisesti myös lentäjät), joilla on uniapnea, voivat toimia ammatissaan kun he ovat adekvaatisti hoidettu

Väsymystä vaikka unta on riittävästi \rightarrow selvitä syy ja hoida !

What to do to sleep well and to be healthy?

- Good daytime activity
- Exercise – physical activity
- Regular sleeping times – sleeping enough but not too much
- Short naps if sleepy
 - Power naps if needed
- Healthy food
 - Breakfast – lunch – (fruit, carrots, 5. o'clock tea) - light dinner (between 17-21)
 - Dinner: carbohydrates with low glycemic index
 - Avoid excessive alcohol and coffee
- Arts: literature, music, theater, dancing
- Cave chronic use of hypnotics
- Cave continuous use of stimulants and of chemically induced sleep
- Relaxation – coping for stress – resilience
- Friends, family, pets
 - Processing of problems – talking and listening



Usain Bolt: "The most important part of my training routine is sleep"