

Ergonomi vid robotassisterad kirurgi

**Nationell utbildning i robotassisterad kirurgi
17:e oktober 2024**

Mats Ericson

**Avdelningen för Ergonomi
STH/CBH/KTH**

-

**CLINTEC – Enheten för Kirurgi & Onkologi
Karolinska Institutet**

Human factors

i Hälso- och Sjukvården



Professor i Industriell Arbetsvetenskap, KTH

Docent i Anatomi, KI

Arbetsvetenskap = Ergonomi = Human Factors

**"Ergonomics" är mer än arbetsställningar,
arbetsrörelser och fysisk arbetsplatsutformning !**



**Skolan för Kemi, Bioteknologi och Hälsa
Institutionen för Medicinsk Teknik och Hälsosystem
Avdelningen för Ergonomi**

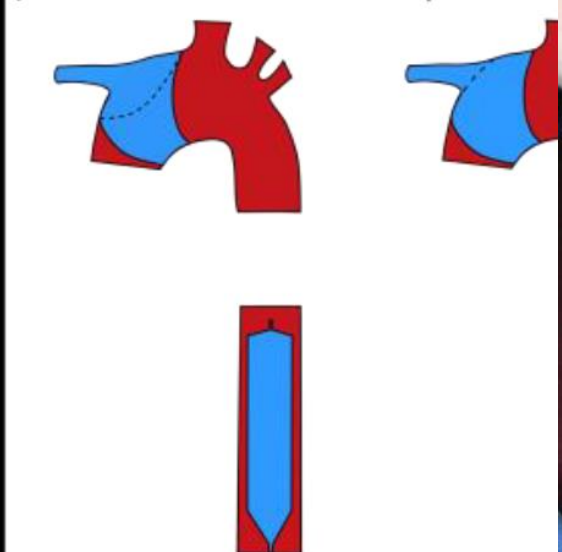
Deltar just nu i forskning t.ex. om:



4D-Flow imaging

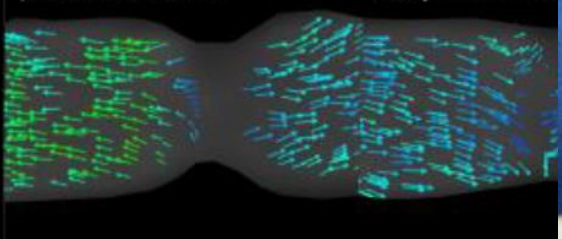
pressurization

de-pressuriz



pressurization

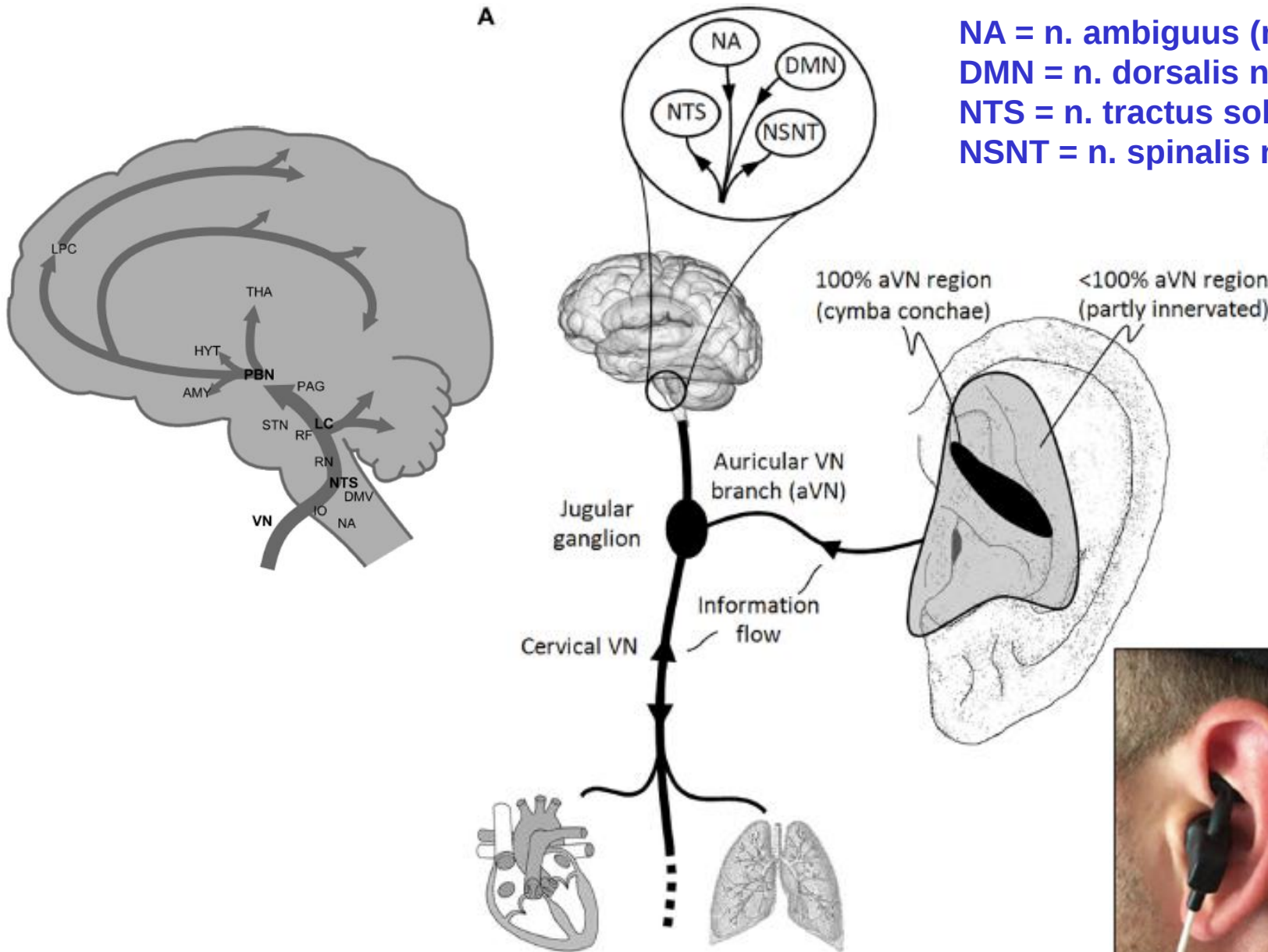
de-pressuriz



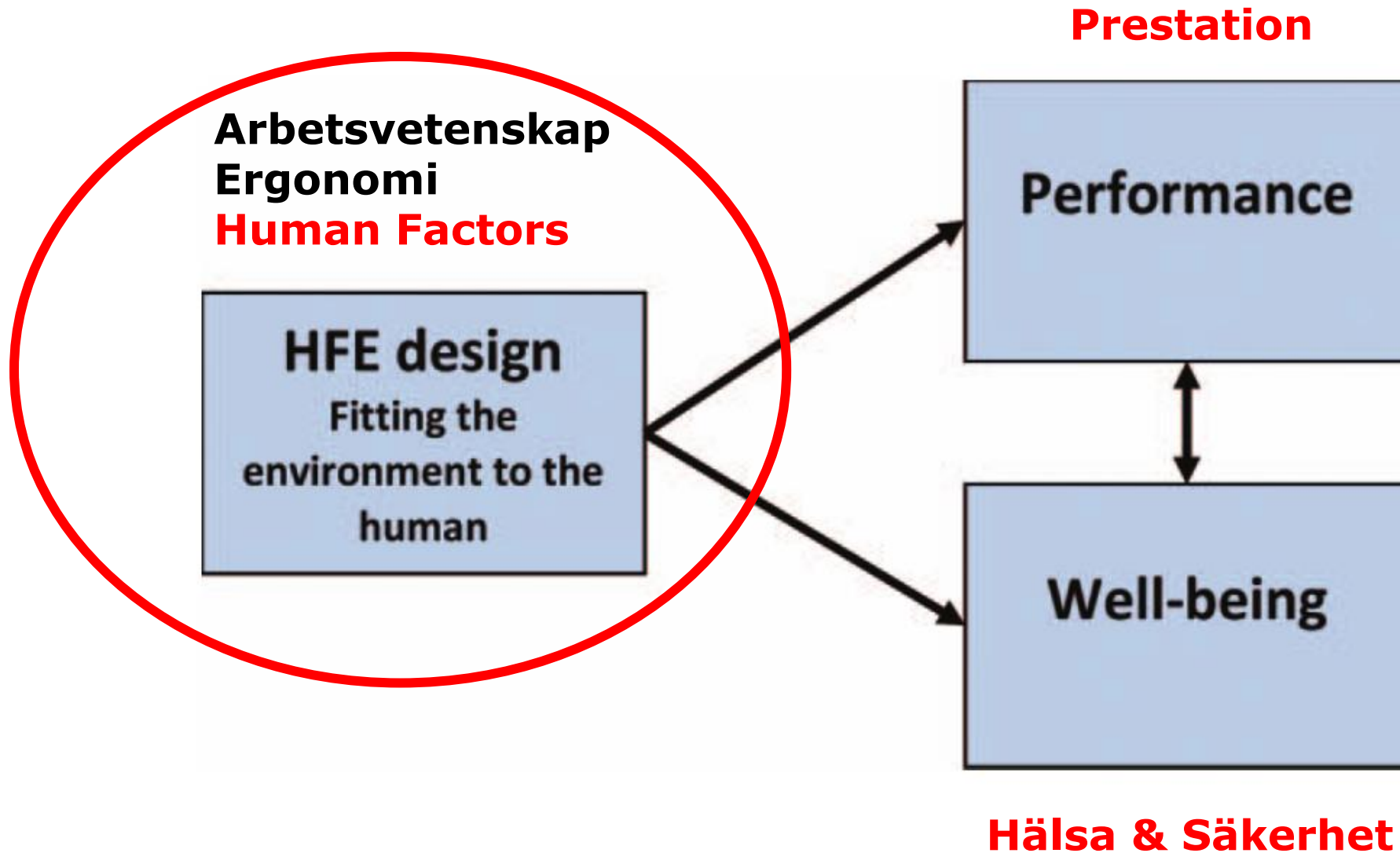
Transkutan Aurikulär Vagusnervstimulering (taVNS)

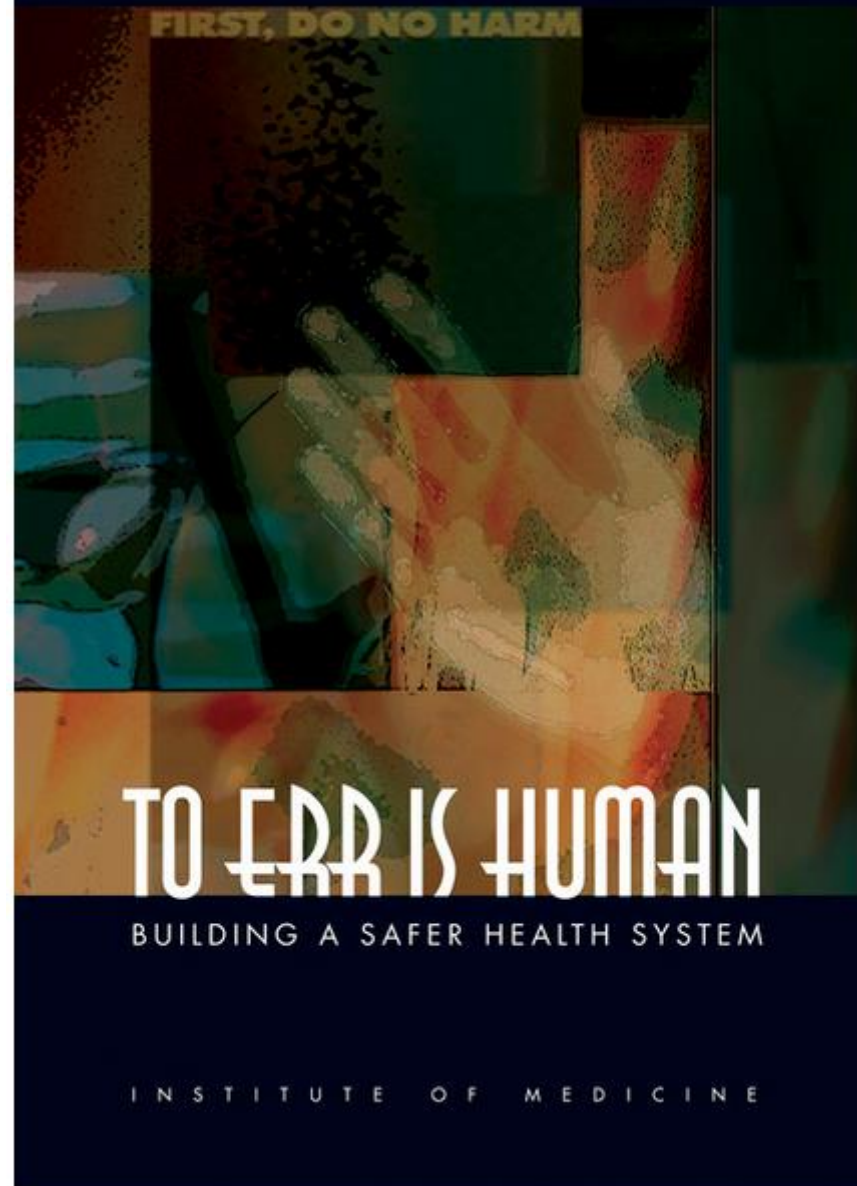
A

NA = n. ambiguus (motorisk)
DMN = n. dorsalis nervi vagi (motorisk)
NTS = n. tractus solitarius (sensorisk)
NSNT = n. spinalis nervi trigemini (sensorisk)



Human Factors & Ergonomisk Design





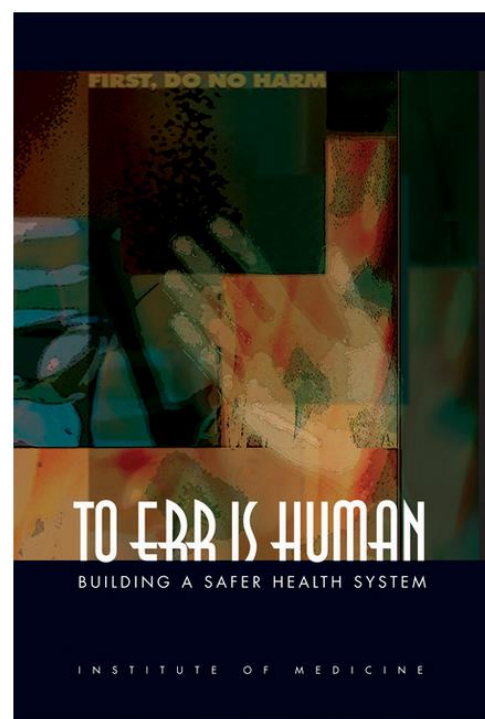
IOM 1999

**Systeminriktat
patientsäkerhetsarbete!**

Systeminriktat patientsäkerhetsarbete!

“To Err is Human : Building a safer health system”

- 44,000 till 98,000 patienter dog i USA varje år pga medicinska fel.
- Rapporten satte frågan om medicinska fel och patientsäkerhet på agendan.
- Rapporten var omskakande då den påstod att mellan 2-4 % av dödsfallen varje år (USA) berodde på medicinska fel.
- Rapporten beskrev att felen inte var enstaka och isolerade utan måste bekämpas på bred systemnivå.



IOM 1999

”Institute of Medicine” (IOM) kallas numera ”The National Academy of Medicine” (NAM)

Risker i Hälso- och sjukvården

Ca: 3.000 dödsfall i Sverige per år pga direkt bristande patientsäkerhet!

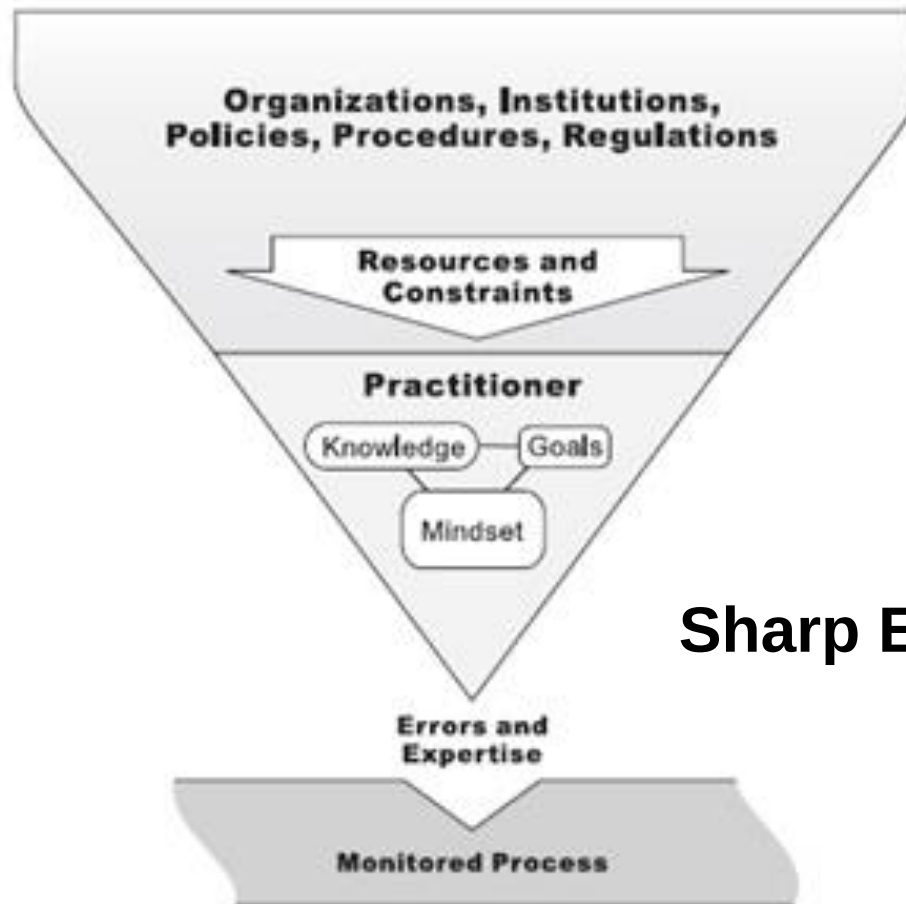
(Soop et al 2008)

"Mänskliga faktorn"

Fokus på den enskilde piloten/operatören



Vem får bära ansvaret? Den skarpa eller trubbiga änden?



Blunt End



Sharp End



Woods and Cook, 1991

Dahlgren 2015



**“Ergonomi” vid
robotassisterad kirurgi**

Mest fokus på kirurger

Majoriteten av den ergonomiska forskningen kring robotassisterad kirurgi fokuseras på situationen för kirurger och assisterande kirurger, och mycket mindre om arbetsvillkoren för andra personalkategorier i arbetslaget !?



Robotassisterad kirurgi



Robotassisterad kirurgi - Design av "konsoller"?



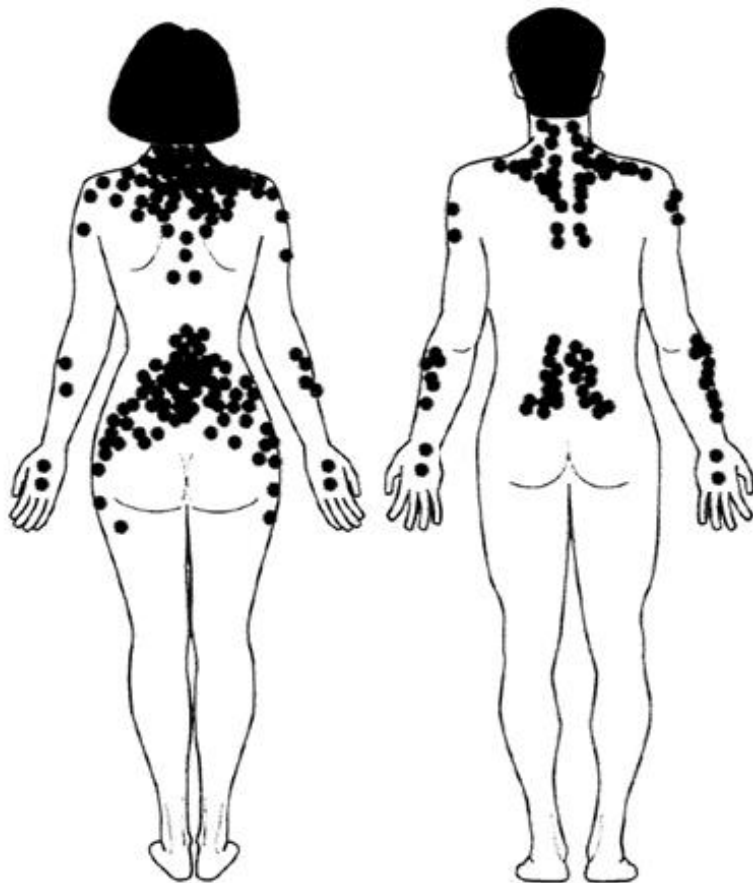
Robotassisterad kirurgi - Design av "konsoller"?



- **"Öppen" eller "stängd konsoll?**
- **Stående eller sittande ?**
- **Antal pedaler?**
- **Konfiguration av kontroller?**

Hög förekomst av muskuloskeletala besvär

- **Generellt finner man många rapporter om relativt hög förekomst av muskuloskeletala besvär bland kirurger.**



- **De muskulo-skeletala symtomen som rapporteras är huvudsakligen lokaliserade till nedre delen av ryggen, nacken, axlarna och händerna.**

Hög förekomst av muskulo-skeletala besvär

Av 5000 st undersökta kirurger uppgav:

- **70% att de hade muskulo-skeletala smärtor, varav ;**
 - **50% i rygg/nacke**
 - **43 % i skuldra/arm**
- **Färre än 5 % av kirurgerna hade rapporterat sina besvär till arbetsledningen medan däremot 30% hade sökt behandling för sina besvär.**

Hög förekomst av muskulo-skeletala besvär

Av 6000 st undersökta kirurger så hade kirurgerna i snitt muskulo-skeletala problem i nivå med byggnadsarbetare, men där kirurgerna jämförelsevis hade mer problem i nacke/skuldra.

Hög förekomst av muskulo-skeletala besvär

Rapporterad muskulo-skeletal smärta den senaste veckan (3 eller högre på en 10 gradig skala) bland 556 st undersökta kirurger:

- **62% av alla undersökta kirurger skattar smärta.**
- **71 % för öppen kirurgi, 72 % för laparoskopisk kirurgi och 48 % för robotassisterad kirurgi.**
- **49 % av alla undersökta kirurger svarade att den fysiska smärtan och bristen på komfort skulle påverka deras möjlighet att utföra eller assistera kirurgi i framtiden.**

Robotassisterad kirurgi VS Öppen kirurgi

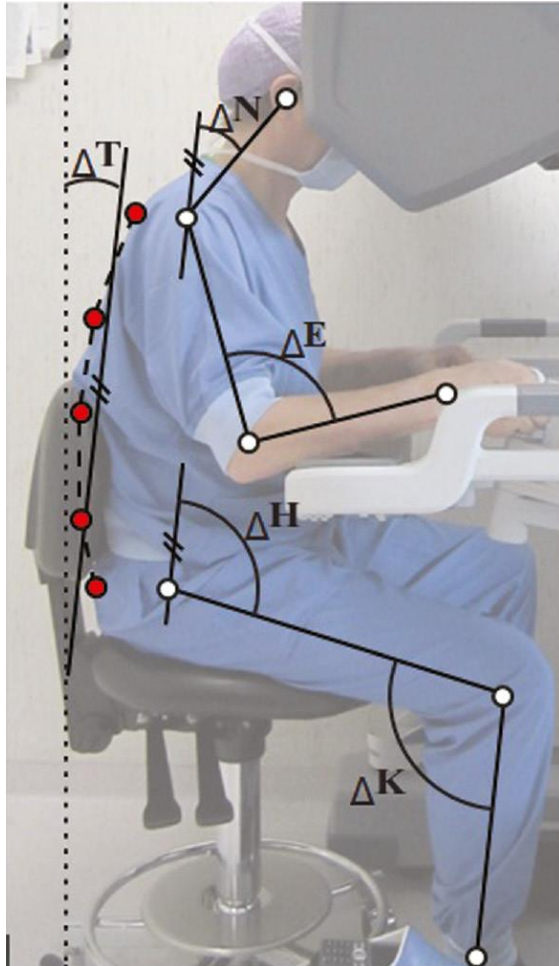
Robotassisterad kirurgi;

- Ger mindre allmän fysisk belastning
- Ger mindre belastning på skuldermuskulaturen (m. trapezius)



Robotassisterad kirurgi VS Laparoskopisk kirurgi

Robotassisterad kirurgi;



- Ger mindre postoperativ diskomfort och muskelsmärta i bägge övre extremiteterna, särskilt på den "dominanta" sidan.
- Ökar den statiska belastningen på nacken med subjektivt upplevd ryggstelhet.

Robotassisterad kirurgi vs Laparoskopisk kirurgi

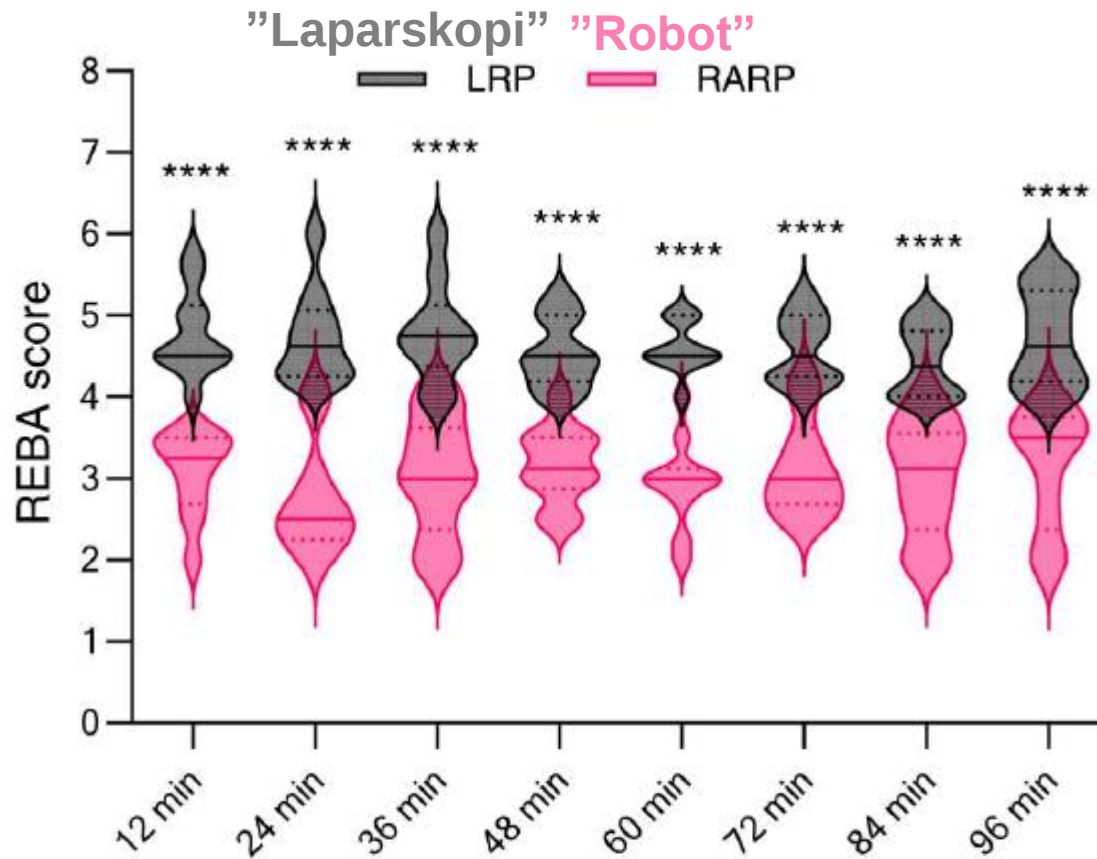


FIGURE 2 Violin plot showing the distribution of the median REBA score over the surgery course. We averaged REBA scores from four adjacent 3-min time points. We compared the average score with two-way repeated measures ANOVA. Asterisks indicate comparison with statistically significant difference (**** $p < 0.0001$). ANOVA, analysis of variance; LRP, laparoscopic radical prostatectomy; RARP, robotic-assisted radical prostatectomy; REBA, Rapid Entire Body Assessment.

Kirurgens led- och muskelbelastningar summerat för hela kroppen

TABLE 2 Percentage of events in each REBA action level.

REBA action level	LRP Mean $\pm$ SD	RARP Mean $\pm$ SD	Paired t test p Value
Negligible risk	0.0	0.0	–
Low risk	0.0	53.9 $\pm$ 18.24	<0.0001
Medium risk	97.6 $\pm$ 3.57	46.1 $\pm$ 18.24	<0.0001
High risk	2.3 $\pm$ 3.19	0.0	0.0492
Very high risk	0.1 $\pm$ 0.44	0.0	0.3434
Total	100%	100%	–

Abbreviations: LRP, laparoscopic radical prostatectomy; RARP, robotic-assisted radical prostatectomy; REBA, Rapid Entire Body Assessment.

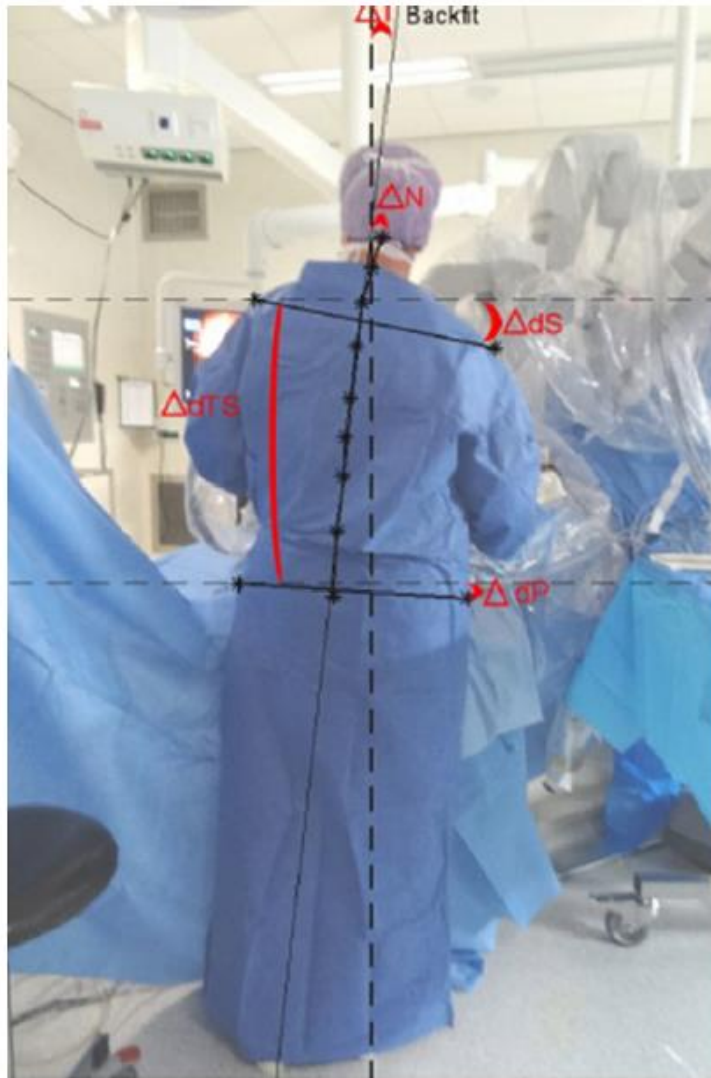
Robotassisterad kirurgi gav generellt lägre belastningar

Ergonomi vid robotassisterad kirurgi

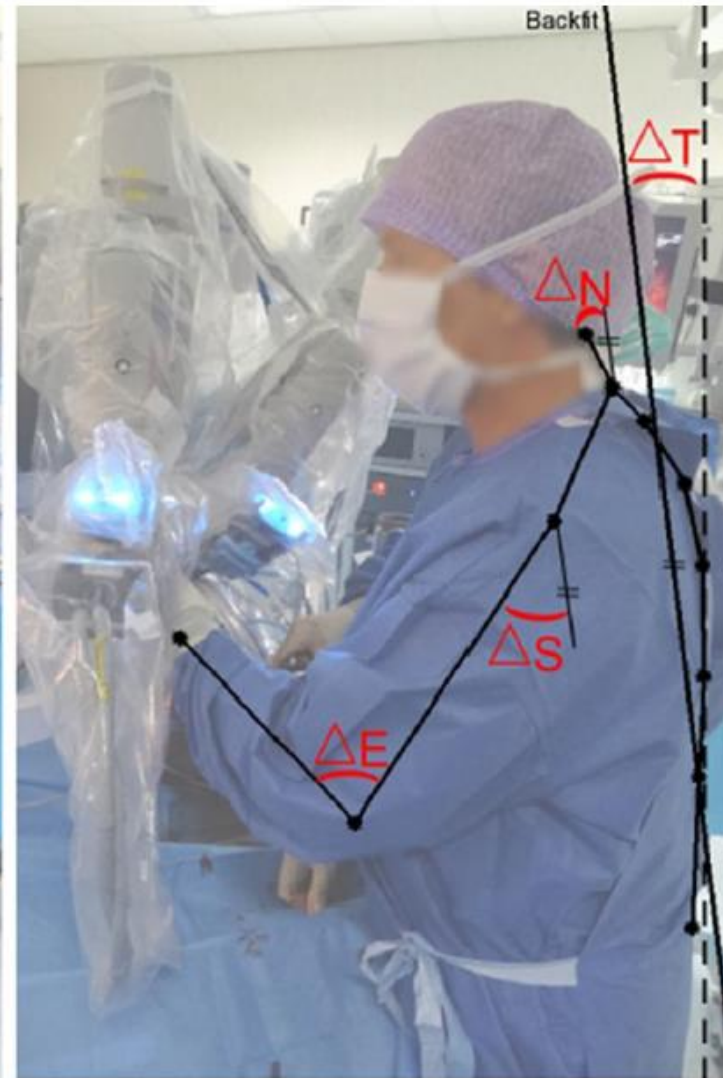


**För assistenter vid
robotassisterad kirurgi
verkar en hög
belastningsnivå kvarstå!**

Ergonomi för assisterande kirurg eller sköterska ?

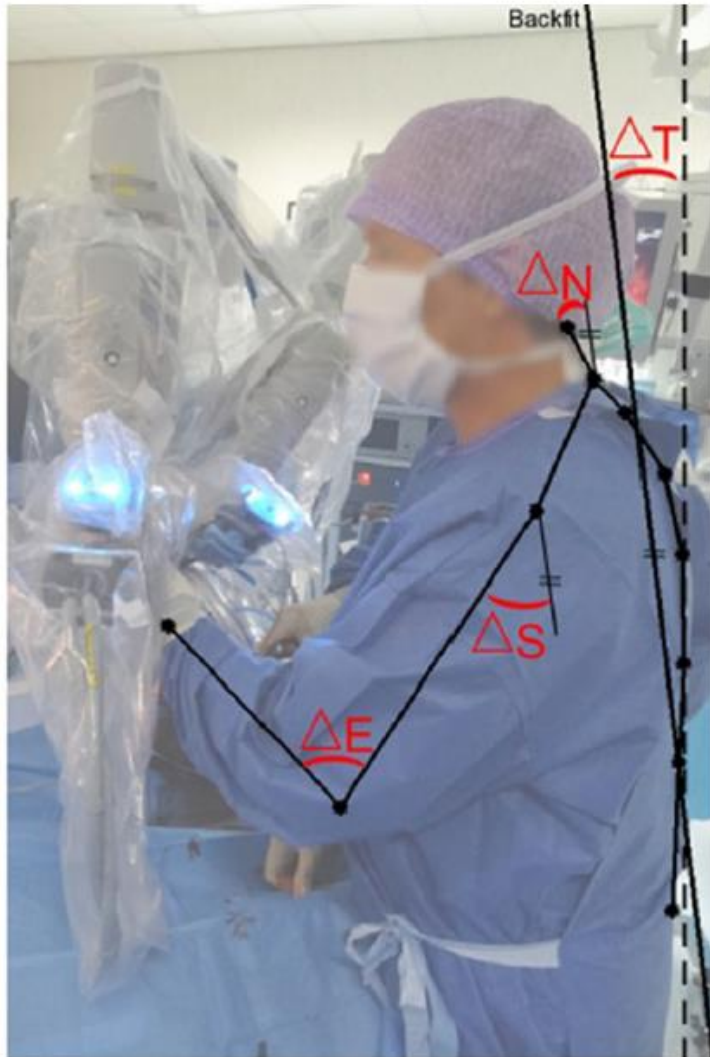


(a) Dorsal plane



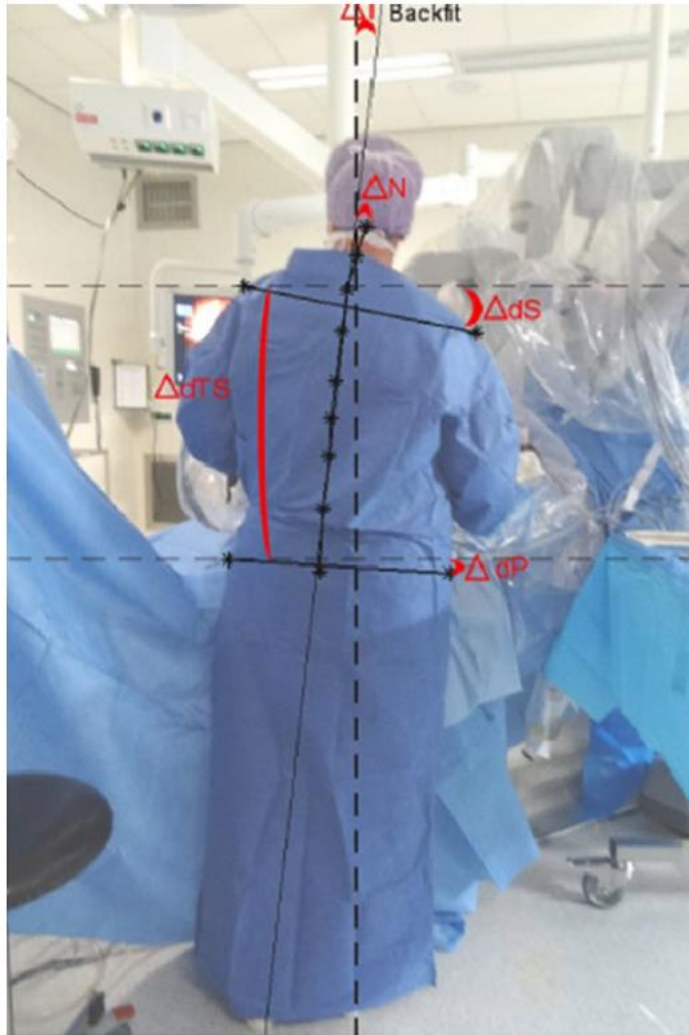
(b) Sagittal plane

Ergonomi för assisterande kirurg eller sköterska ?



- **73% av de undersökta "första assistenterna" befann sig i obekväma arbetsställningar under längre perioder.**
- **Tjugo procent av deltagarna rapporterade till och med smärta eller synliga blåmärken på grund av robotarmens hinder.**
- **Vidare registrerades i genomsnitt 2,8 hinder per kirurgiskt ingrepp, vilket främst påverkade underarmen (60%).**

Ergonomi för assisterande kirurg eller sköterska ?



- Fotografierna visade att alla ledvinklar, förutom armbågsleden är potentiellt skadliga när man assisterar under robotassisterad kirurgi.
- Vävnadstraktion identifierades som den åtgärd med högst fysisk arbetsbelastning.
- Under robotassisterad kirurgi upplever "första assistenter" icke-ergonomiska vinklar i bålen, nacken och axlarna.

Ergonomi för assisterande kirurg eller sköterska ?



- **Kirurgens medvetenhet om robotarmarnas position kan minska antalet hindrande moment för "första assistenten".**
- **Att minska antalet instrumentbyten kan troligtvis leda till bättre ergonomiska arbetsställningar för första assistenten.**

Robotassisterad kirurgi

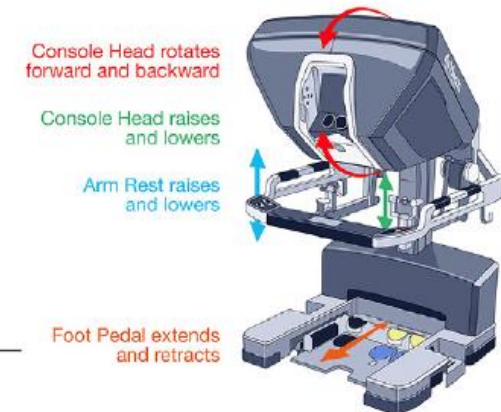
Kirurg vs Assisterande kirurg;

- **Högre mental belastning för kirurgen vs den assisterande kirurgen.**
- **Allmän fysisk belastning lika för kirurg och assisterande kirurg.**
- **Mer nackbelastningar för assisterande kirurgen vs kirurgen.**
- **Mer statisk belastning för kirurgen vs assisterande kirurgen.**
- **Generellt bättre arbetsställningar för kirurgen vs assisterande kirurgen.**

Robotassisterad kirurgi - råd för anpassning av konsoll

Before Adjusting the Xi Console:

- I. **Raise** top of console all the way up
- II. **Rotate console** toward you as far as it can go
- III. **Lower armrest** all the way down
- IV. **Retract foot pedals** away from you and all the way into the tower



Xi Console Adjustment Procedure:

1. Adjust chair height to match popliteal height



2. Move chair as close to the armrest as possible* (If necessary, raise for clearance for knees)

*Lock casters



3. Sit up straight and lower and rotate the console until able to see through the viewfinder



4. Hold controls and keep arms close to your sides.



5. Raise the armrest up to the forearm



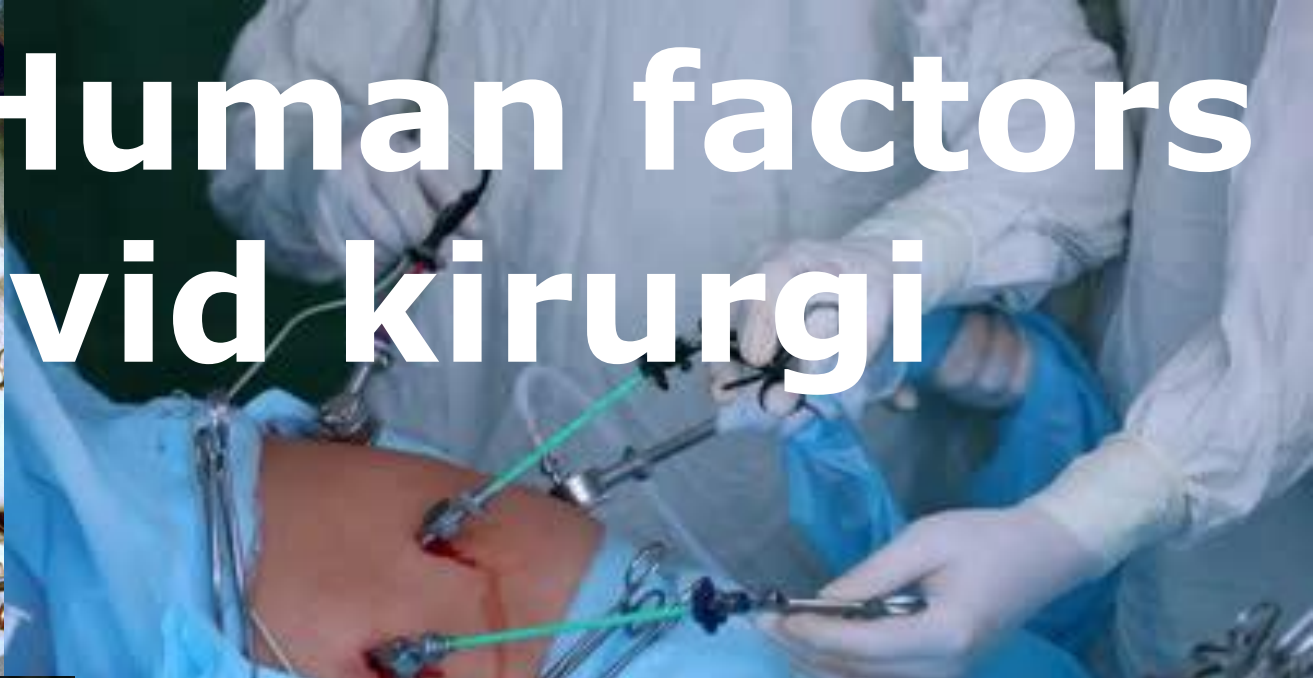
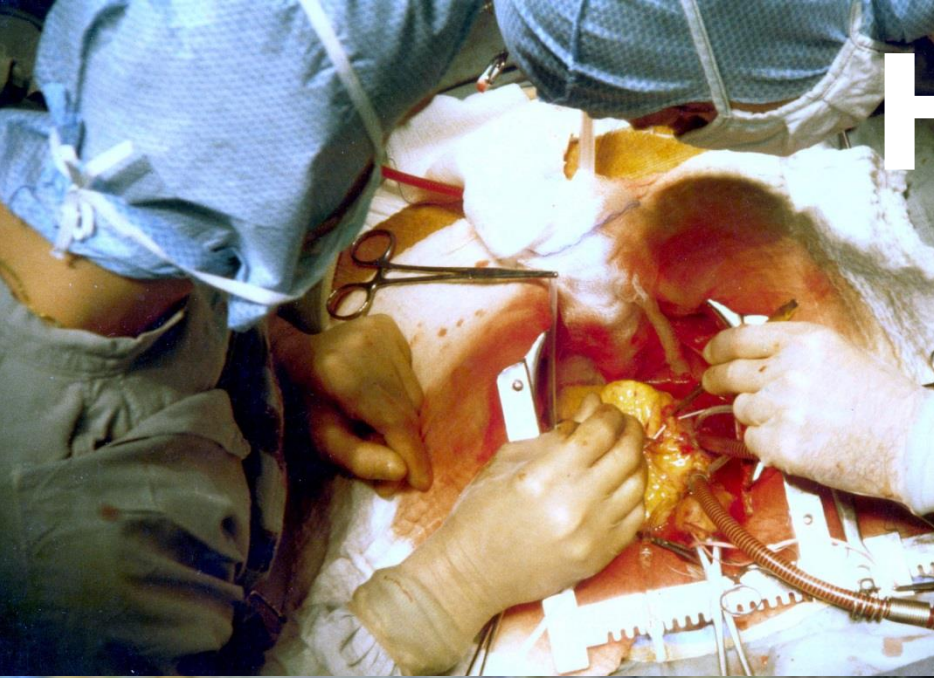
6. Place foot on pedal. Adjust the pedal until the knee is at a right angle



Ergonomi vid robotassisterad kirurgi

- Ergonomin är avgörande för att förhindra trötthet och skador.
- Ofta kräver detta **anpassningsbara arbetsstationer** och **träningsprogram** som fokuserar på korrekt hållning och rörelse.
- Fokus på ergonomi kan minska risken för långvariga skador och utmattning bland kirurger.
- Det är viktigt att inkludera **utbildning i arbetsmiljö och ergonomi** i kirurgernas utbildnings- och träningsprogram.
- Detta kan omfatta rätt användning av kontrollpaneler och träningsövningar för att få optimala arbetsställningar och arbetsrörelser.

Human factors vid kirurgi



Human factors vid kirurgi

Människor och organisationer som påverkar den kirurgiska vården, t.ex.;

- Politiker
- Myndigheter (policy, tillsyn)
- Marknadsaktörer/leverantörer av produkter och tjänster
- Regioner (Landsting) / Företagskoncerner
- Sjukhus / Vårdcentral motsv.
- "Division", klinik etc.
- Arbetslag, team
- Enskild personal
- Patient
- Anhöriga

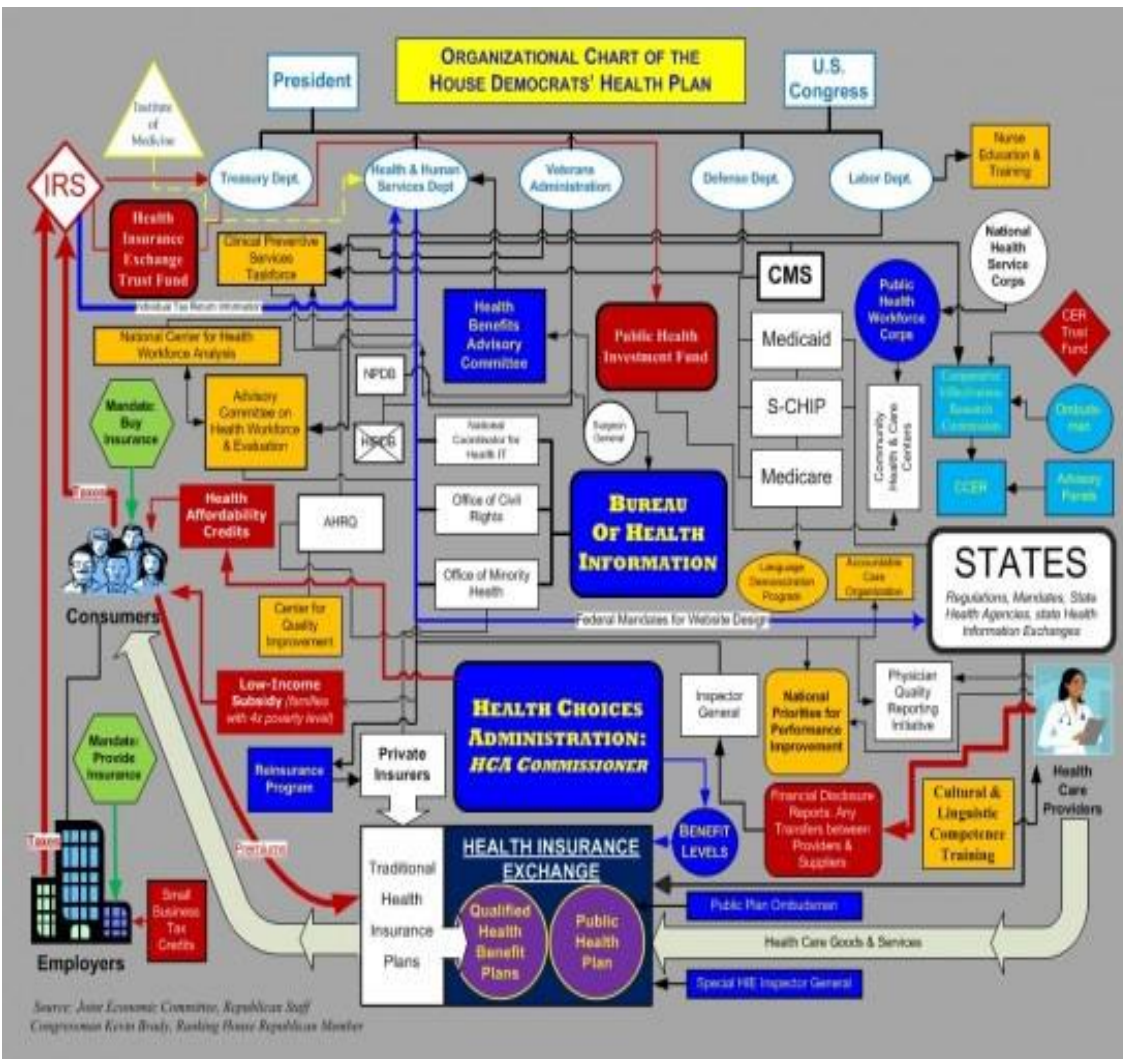
Systemnivå

Individ- och
gruppnivå

Human factors vid kirurgi

- Systemnivå

Hälso- och sjukvårdens komplexitet



- Dynamiska och snabba förändringar
- Teknisk utveckling
- Ekonomisk press
- Omorganisationer (t.ex. Lean)
- Förändring av organisationsstrukturen (t.ex. privatisering)
- Ökad specialisering
- Fragmentering
- Mer multidisciplinära team
- Allt fler patienter
- Ekonomiska styrmedel och incitament
- Lagar och regler

Human factors vid kirurgi

- Systemnivå

Förutsättningar i
(den medicinska)
arbetsmiljön ?

Human Factors vid kirurgi?

- Systemnivå

IVO: Hur står det till med våra akutmottagningar?

Höga krav

- Höga insatser, risker och osäkerheter, liv och död.
- Trånga utrymmen (människor och utrustning).
- Hög ljudvolym (tal, larm, pumpar etc.).
- Behov av kommunikation och informationsinsamling.
- Mycket avbrott och störningar.
- Interaktion med "klumpiga" maskiner och system.
- Långa arbetstider, nattskift, brist på pauser för personlig hygien och matintag.
- Risk för hot och våld.
- Etc, etc... ..

IVO 2015

Human Factors vid kirurgi?

- Systemnivå

IVO: Patientsäkerhetsrisker som är gemensamma för alla akutmottagningar

- Bristande kompetens.
- Otillräcklig bemanning.
- Vårdplastbrist.
- Otillräckliga lokaler.
- "Fel patienter".
- Ökat antal patienter.
- Bristande journalsystem.
- Hög arbetsbelastning/långa/dubbla arbetspass.

Human Factors vid kirurgi?

- Systemnivå

08:37 för 14 okt.

...

DAGENS NYHETER.

Toppnyheter

Upptäck

Senaste nytt



Karolinska ska operera fler trots besparingar

● Sjukhuset tvingas till neddragningar • "Målet är mer vård med mindre resurser."

DN 2023

Human Factors vid kirurgi?

- Systemnivå



Human factors vid kirurgi

Individ- och gruppnivå



Internal factors

- Knowledge
- Training
- Confidence
- Emotions
- Fatigue
- Stress
- Illness

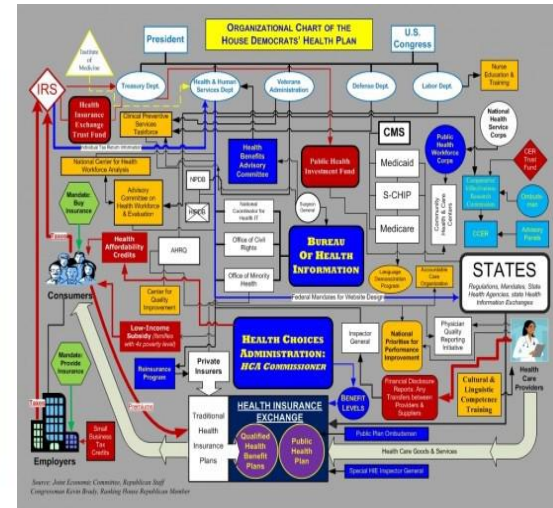
External factors

- Workload
- Interruptions
- Patient factors
- Team factors
- Insufficient data

Cognitive
biases/errors

Diagnostic and other errors

Systemnivå



“Human Error” !?
“Mänskliga fel” !?

Cooper & Frain 2017

Human factors vid kirurgi

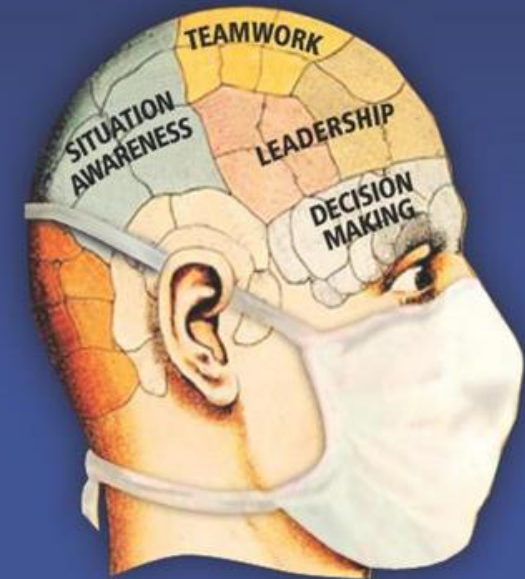
Individ- och Gruppnivå



Enhancing Surgical

Performance

A Primer in Non-Technical Skills



EDITED BY

Rhona Flin • George G Youngson

Steven Yule

Human factors vid kirurgi

Individ- och Gruppnivå

Resultatet av kirurgi påverkas inte bara av sjukdomens art eller kirurgernas "tekniska" skicklighet utan också i hög grad av "**non-technical skills**" som kommunikationsförmåga, teamarbete, beslutsfattande, situationsmedvetenhet och ledarskap (tänk CRM!).

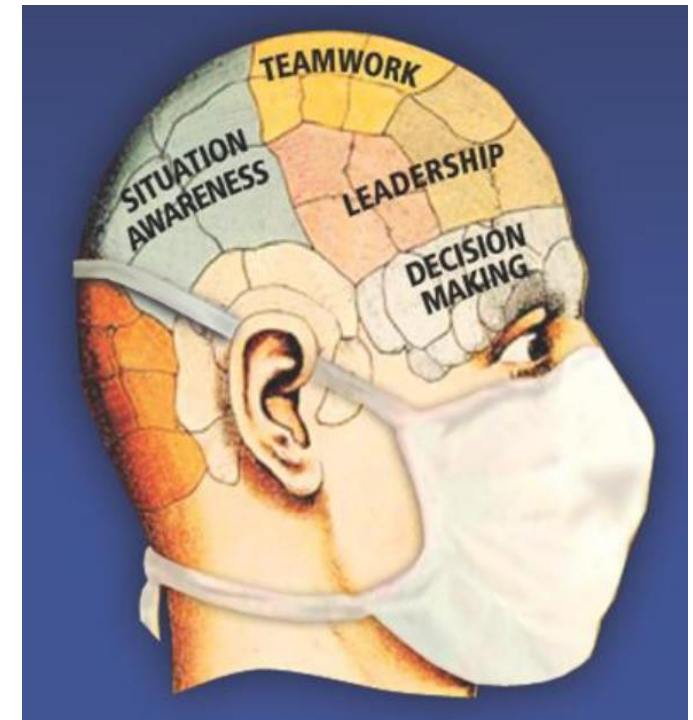
Vincent et al 2004, Flin et al 2015

Human factors vid kirurgi

Individ- och Gruppnivå

“Non-technical skills”

- **Teamarbete & Kommunikation, CRM**
- **Situationsmedvetenhet**
- **Beslutsfattande**
- **Ledarskap**
- **Reglering av arbetsbelastning**
- **Hantering av hot och fel**



Flin et al 2015

"Non-technical skills"

Teamarbete & Kommunikation, CRM



Arbetslaget:

- Kirurger
- Anestesiologer
- Operationssjuksköterskor
- Anestesisjuksköterskor
- Undersköterskor
- Tekniker
- Fler?

"Non-technical skills"

Situationsmedvetenhet



- Bra genomförd CRM →
- Underlättar "distribuerad kognition" →
- som bidrar till en gemensam lägesbild →
- som förbättrar teamarbetet →
- **Som tar vara på allas kompetens och möjlighet att bidra !!!**

"Non-technical skills"

Beslutsfattande, Ledarskap, Reglering av arbetsbelastning, Hantering av hot och fel

Exekutivfunktion, EF

- Problemlösning
- Planering
- Sekvensiering
- Selektiv och uthållig uppmärksamhet
- Inhibitorisk kontroll
- Användning av feedback
- Multi-tasking
- Kognitiv flexibilitet
- Förmåga att hantera nya saker



Militär bakgrund – Amfibiekåren

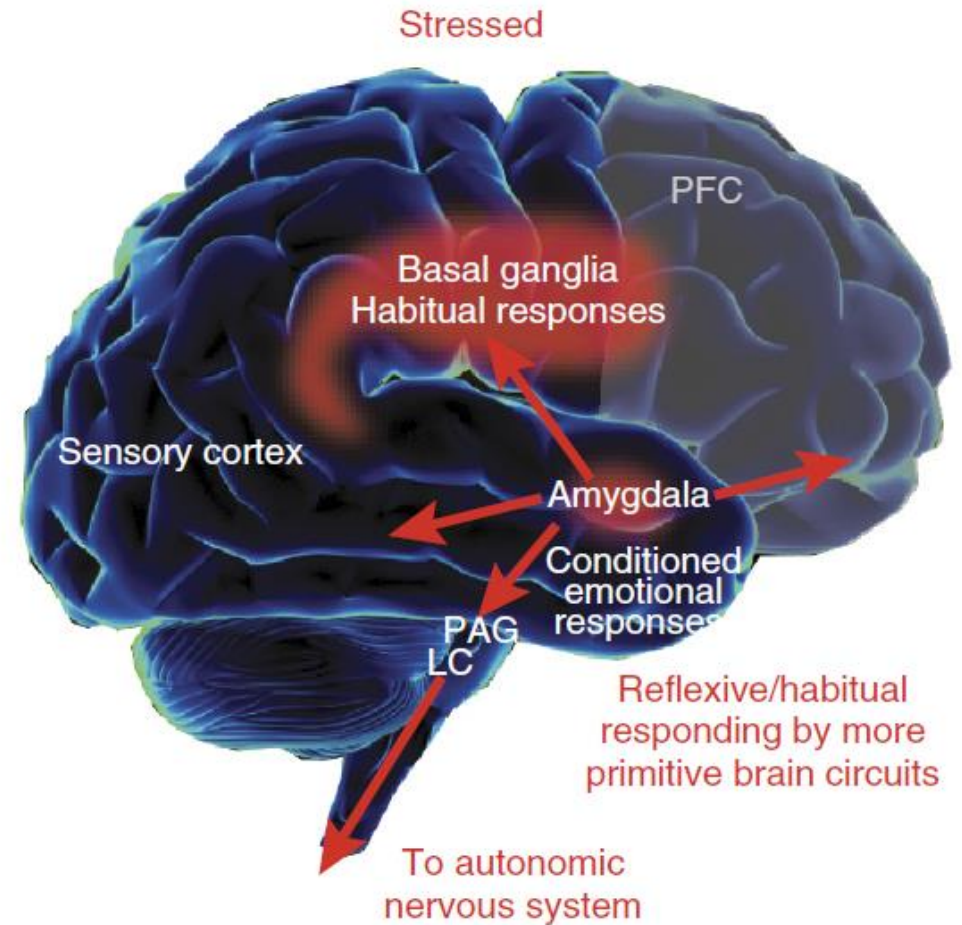
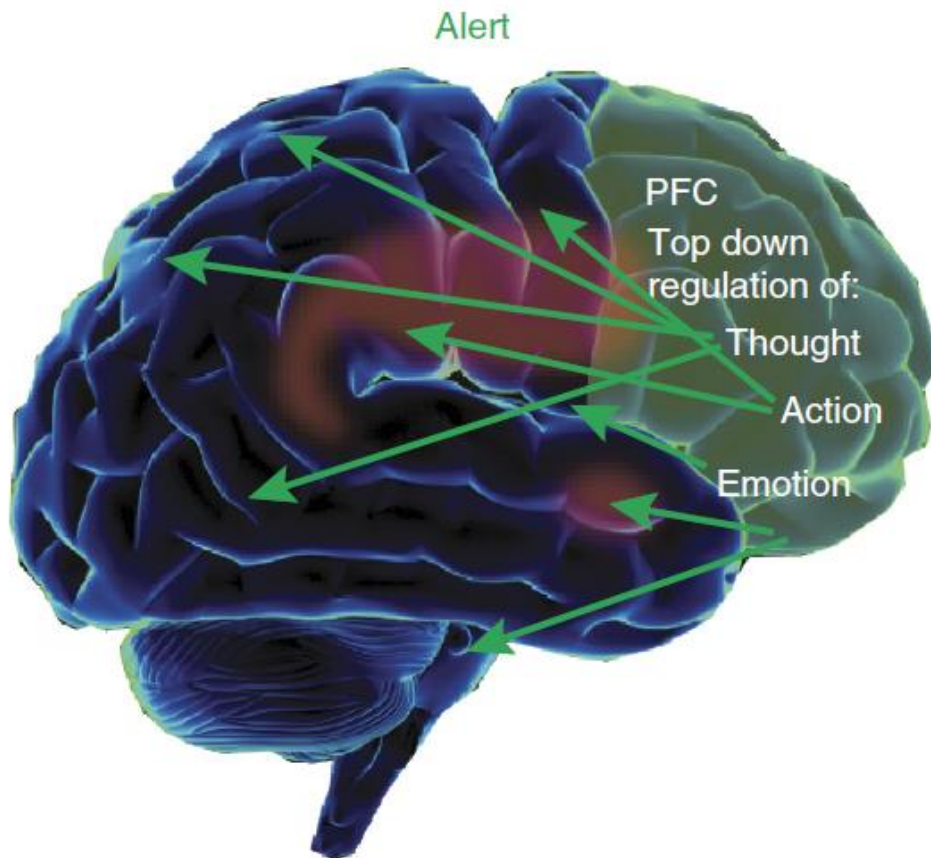


Försvarshögskolan

Examinator i ämnet “Fysiskt stridsvärde” på Officersprogrammet 2013-2024



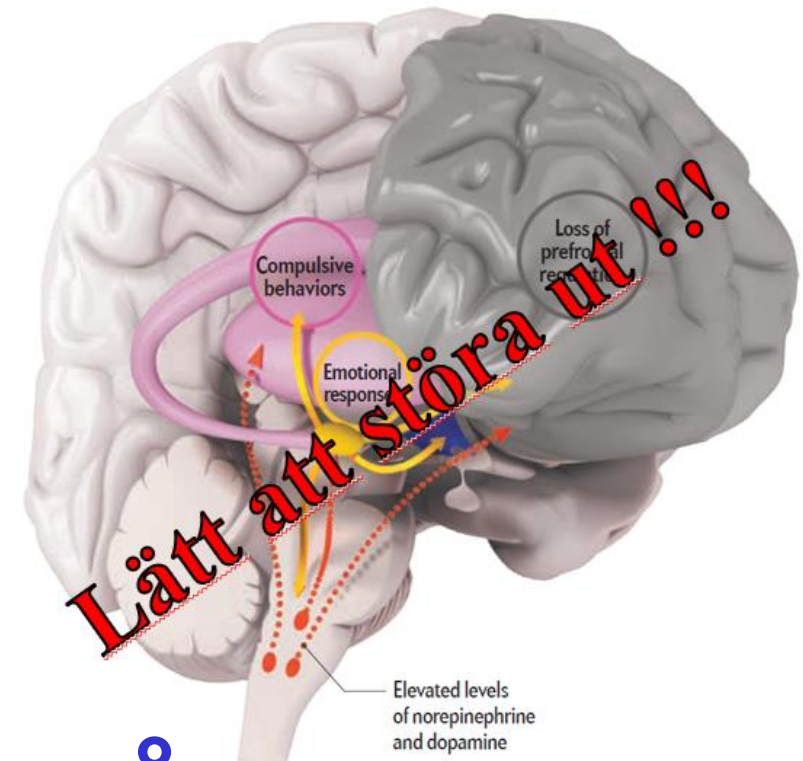
Skydda och vårda din **Exekutivfunktion !!!**



Metafor för arbetsminne och situationsmedvetenhet (Flin et al 2008)



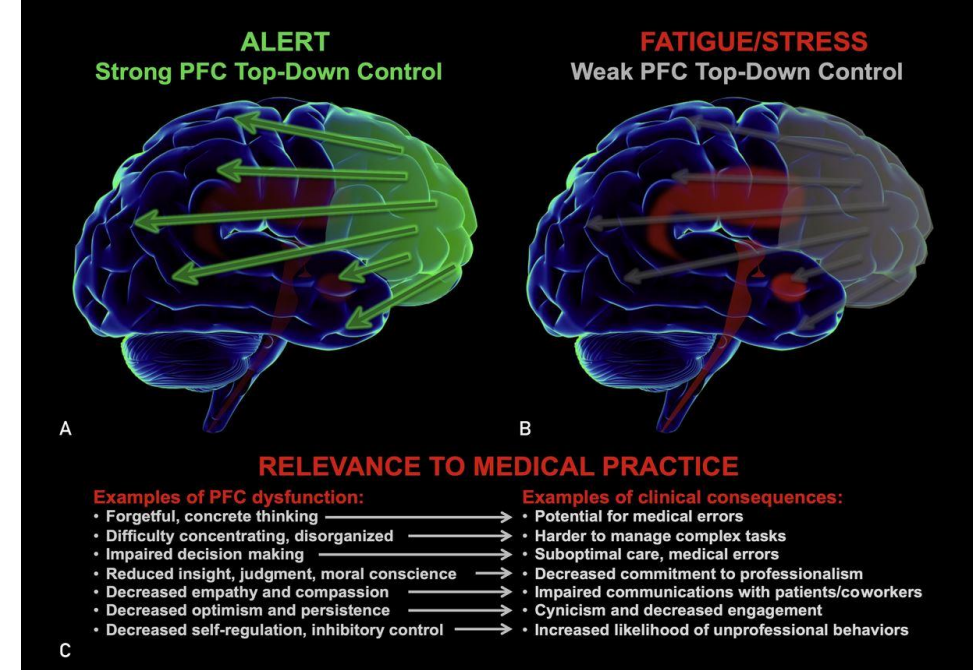
**Påverkas av olika
"Human Factors"**



Hot mot vår Exekutivfunktion!

En försämrad exekutivfunktion gör att:

- Man blir glömsk, har svårt för konkret tänkande, svårt att koncentrera sig,
- Man blir oorganiserad och får ett försämrat beslutsfattande, försämrad insikt, omdöme och moraliskt samvete,
- Man får en minskad empati, medkänsla, optimism och uthållighet,
- Man får en sämre förmåga till självreglering och inhibitorisk kontroll.



Exekutivfunktion, EF

- **Problemlösning**
 - **Planering**
 - **Sekvensiering**
 - **Selektiv och uthållig uppmärksamhet**
 - **Inhibitorisk kontroll**
 - **Användning av feedback**
 - **Multi-tasking**
 - **Kognitiv flexibilitet**
 - **Förmåga att hantera nya saker**
-
- **EF är viktigt för att uppfatta och diskriminera mellan olika sorters information i samband med beslutsfattande, särskilt under tidspress!**

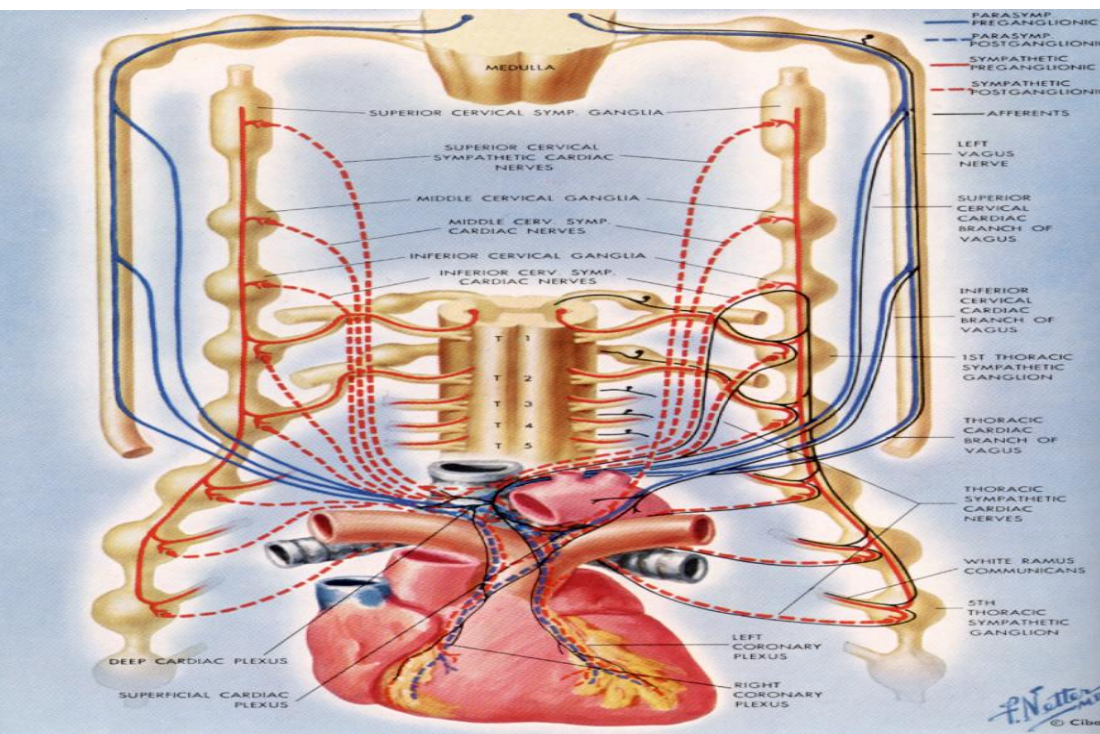
Human Factors vid kirurgi

Individ- och Gruppnivå

Stress !



"Stressforskare"



Autonoma nervsystemet



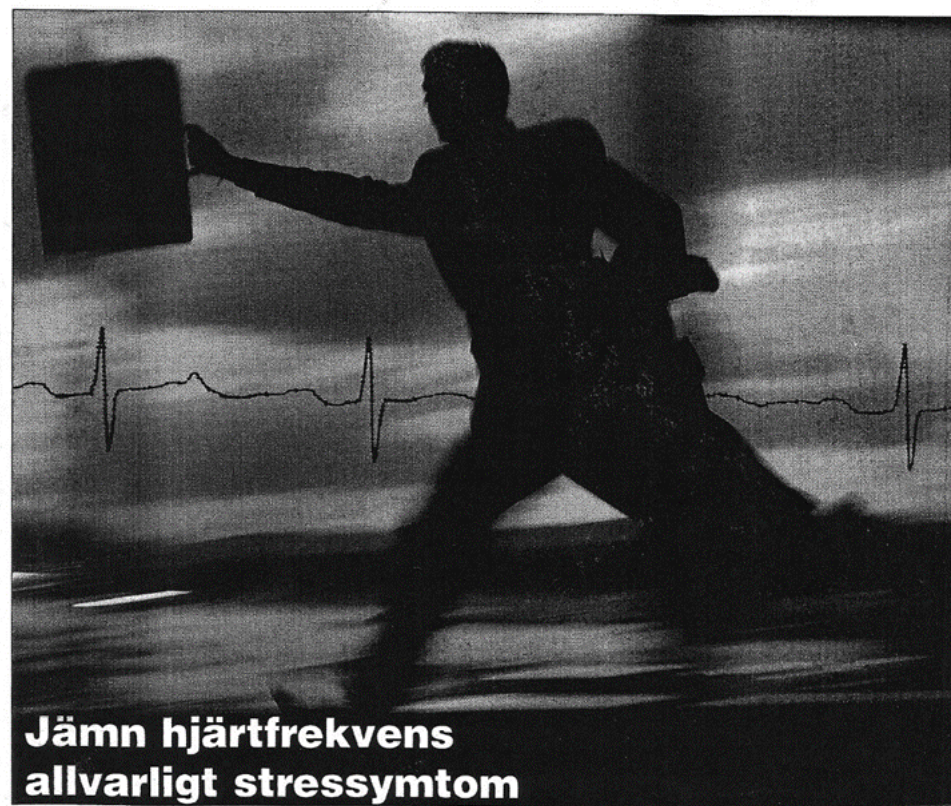
Stockholms
universitet

**F.d. Ordförande för
Stressforskningsinstitutets
styrelse**

LÄKARTIDNINGEN

VOLYM/ÅRGÅNG 97 · 29 MARS 2000

13/00



**Jämn hjärtfrekvens
allvarligt stressymtom**

svt ▶

18:e november 2024

/ VETENSKAPENS VÄRLD

Human factors vid kirurgi

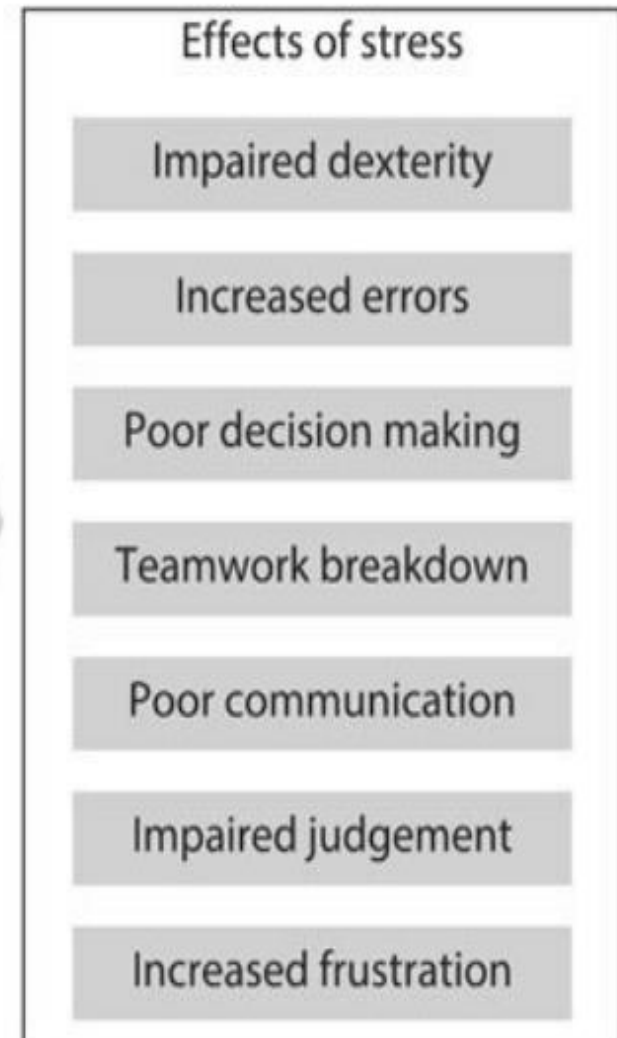
Individ- och Gruppnivå

Stress !

Stressorer →



Stressreducerande faktorer → Effekter



Human Factors vid kirurgi

Individ- och Gruppnivå

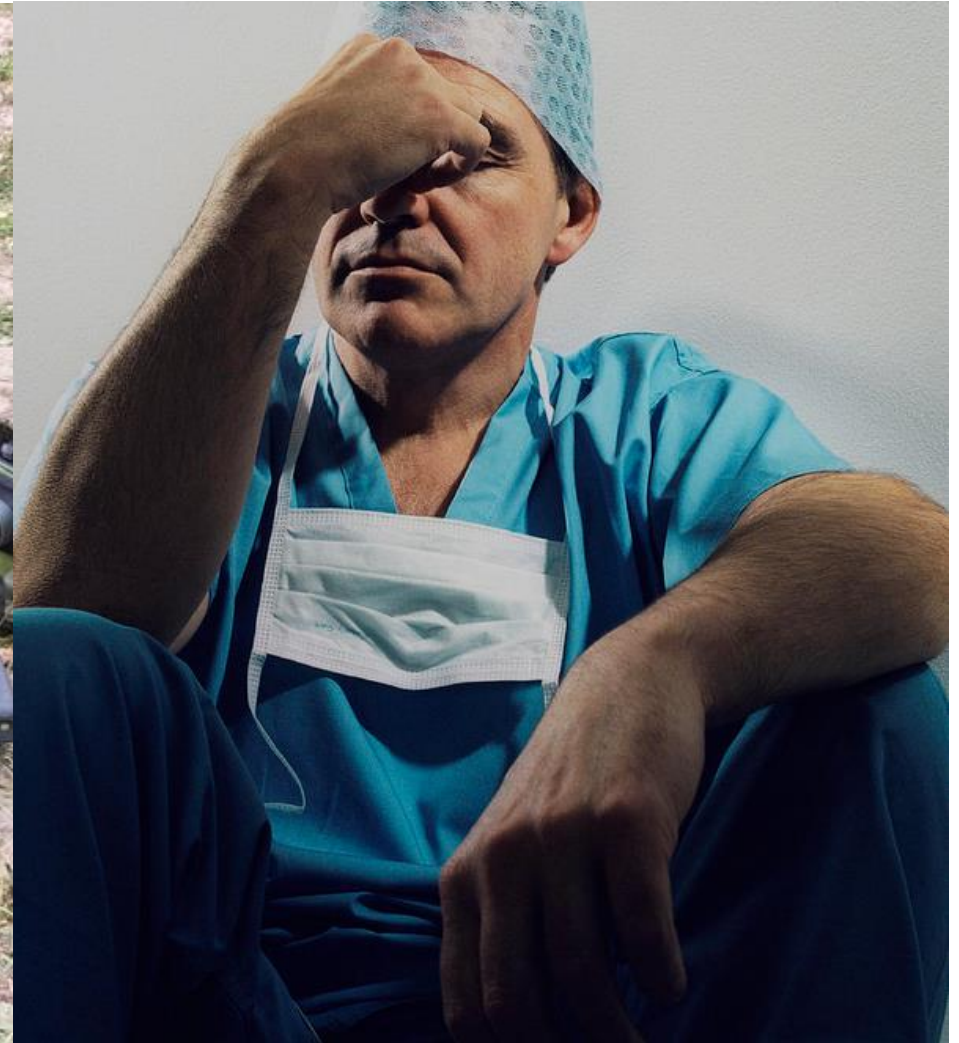
CRM och Stresshantering

- Fråga efter hjälp,
- Håll dig lugn/avslappnad (djup andning),
- Håll dig till rutinen,
- Håll kontakten (använd namn på kollegor),
- Kommunicera med teamet / prata igenom problemet,
- Pausa om situationen tillåter,
- Fokusera om på uppgiften,
- Sakta ner,
- Ha tålamod / ta dig tid,
- Verbalisera oro,
- Visualisera proceduren / mental upprepning,
- Utveckla mental "spelplan" och orientera dig mot målet för en procedur.

Human Factors vid kirurgi

Individ- och Gruppnivå

Trötthet !



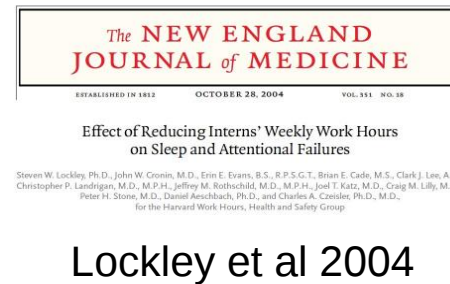
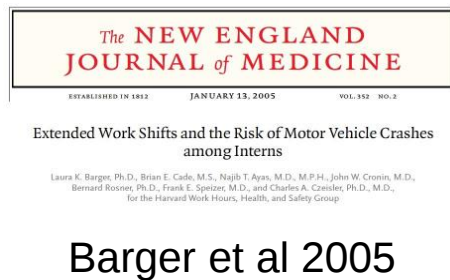
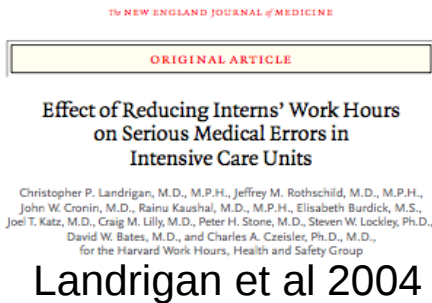
Attityder till trötthet

“Even when fatigued, I perform effectively during critical times”

Piloter: 26% instämde

Läkare/sjuksköterskor: 60% instämde
(70% för kirurger och 47% för anestesiloger)

Sexton et al, 2000



Under “jourveckor” (där läkarna kunde arbeta upp till 30tim i sträck)

- 36% fler allvarliga medicinska ingrepp
- diagnostiska misstag ökar med 560% (18,6 mot 3,3 för 1000 patientdagar)
- fler tillbud/olyckor på väg till/från arbetet 168 % ökning



Human Factors vid kirurgi

Individ- och Gruppnivå

Trötthet !

Trötthet har följande effekter på vår förmåga att samla in information, fatta beslut och utföra fysiska uppgifter:

- **Auditiv och visuell uppmärksamhet**
- **Selektiv uppmärksamhet**
- **Exekutiva funktioner**
- **Beslutsfattande**
- **Känslomässig bearbetning**
- **Rishtagande**
- **Planering**
- **Minne**
- **Insikt**



Hinder för hög prestation

Trötthet har följande effekter på vår förmåga att samla in information, fatta beslut och utföra fysiska uppgifter:

- **Auditiv och visuell uppmärksamhet:** Vår förmåga att upptäcka, lyssna på, se och bearbeta information som skickas till oss verbalt och visuellt blir sämre.
- **Selektiv uppmärksamhet:** Förmågan att koncentrera sig och fokusera på enskilda uppgifter blir sämre.

Hinder för hög prestation

Trötthet har följande effekter, forts....:

Exekutiva funktioner:

- Hjärnans främre bark är ansvarig för att kontrollera hjärnans funktion när man växlar mellan olika uppgifter.
- Det handlar om att flytta uppmärksamhet från en uppgift till en annan och hämma information som inte krävs för uppgiften.
- Hjärnans förmåga att flytta från en uppgift till en annan äventyras av sömnbrist.

Hinder för hög prestation

Trötthet har följande effekter, forts....:

Beslutsfattande:

- Sömnbrist minskar vår förmåga att tänka och fatta beslut.
- Trötthet har visat sig minska vår förmåga att känna igen och svara på ökande komplexitet i beslutsfattandet.
- Innovation, förmågan att skapa nya beteenden och svar baserade på erfarenhet, försämras också. Därför blir beslutsfattandet oflexibelt när vi är trötta.

Hinder för hög prestation

Trötthet har följande effekter, forts....:

Känslomässig bearbetning:

- Förändringar i ansiktsuttrycket känns mindre lätt igen och förstås av personer som är trötta.
- När trötta individer ges en rad lösningar på interpersonella problem och konflikter, tenderar de att följa minsta motståndets lag.

Hinder för hög prestation

Trötthet har följande effekter, forts....:

Rishtagande:

- Trötta individer har minskad förmåga att bedöma risk och är mer benägna att genomföra aktiviteter och fatta beslut som innebär risk för skada.

Planering:

- Komplexa uppgifter som kräver planering blir svårare och försämras när man blir trött, och tiden för att klara av att slutföra uppgifterna förlängs.

Hinder för hög prestation

Trötthet har följande effekter, forts....:

Minne:

- Vår förmåga att utveckla kortsiktiga, arbetsminnen som krävs när man utför komplexa uppgifter är sämre hos de som inte är tillräckligt utvilade.
- Detta resulterar i en högre frekvens av fel. Vi är också sämre på att hämta information som vi redan har lagrat i vårt långtidsminne.

Hinder för hög prestation

Trötthet har följande effekter, forts....:

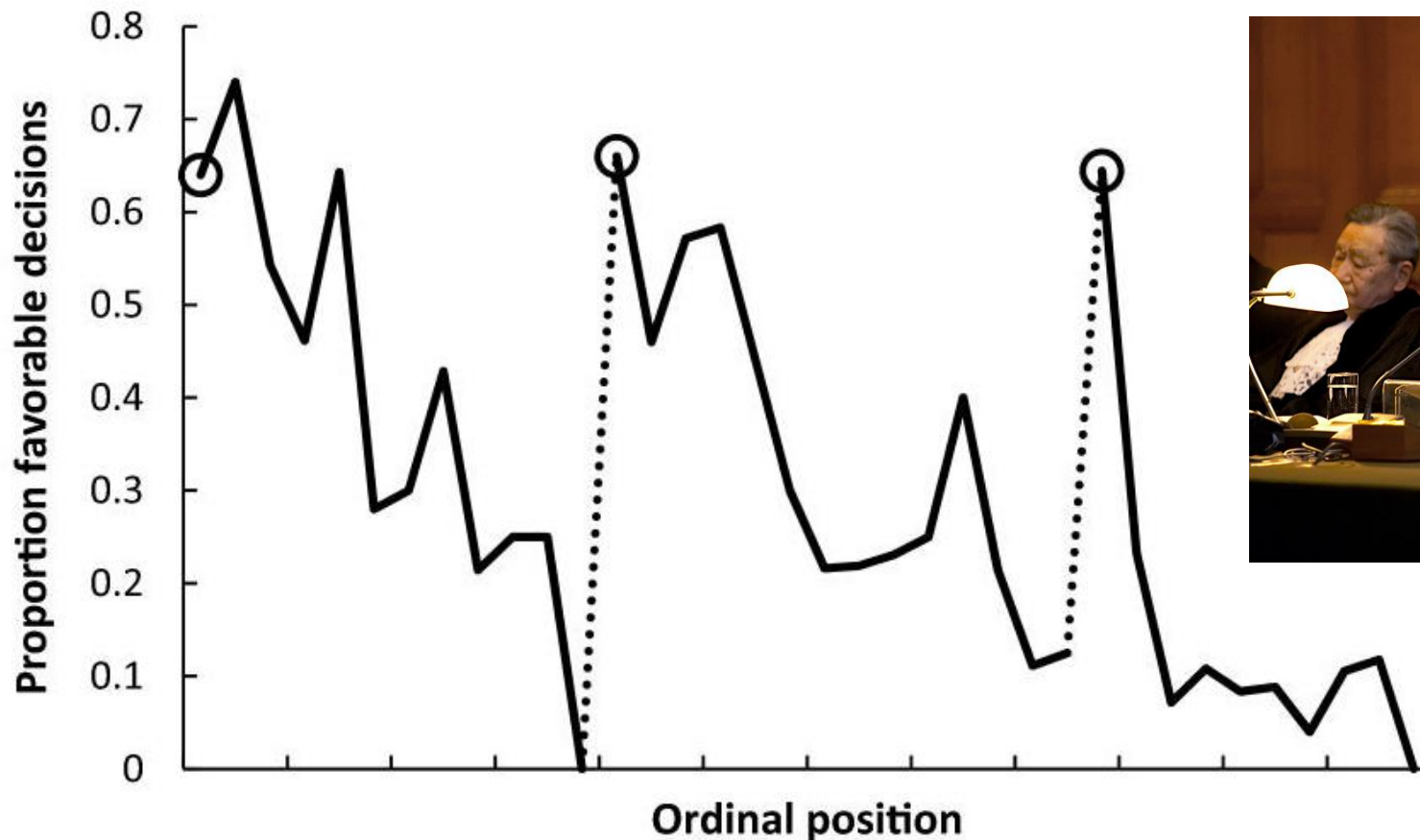
Insikt:

- Vår förmåga att bedöma hur bra vi presterar försämras när vi är trötta och sömnberövade.
- Vår förmåga att hitta fel försämras också.
- Vissa studier har visat ökat självförtroende till att ge svar på problem.

Human Factors vid kirurgi

Individ- och Gruppnivå

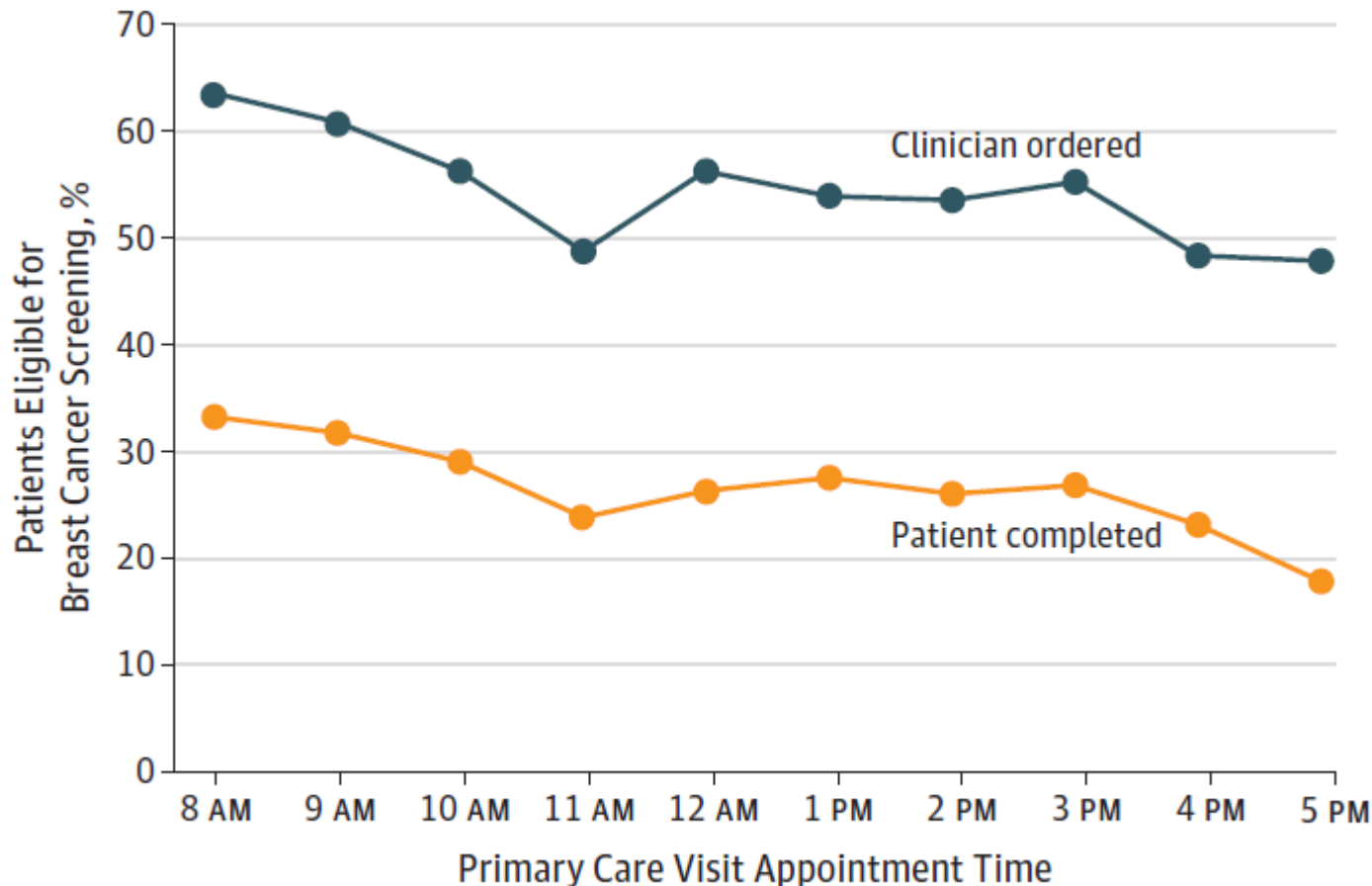
Hunger och Trötthet



Proportion of rulings in favor of the prisoners by ordinal position. Circled points indicate the first decision in each of the three decision sessions; tick marks on x axis denote every third case; dotted line denotes food break. **(Danziger et al 2011)**

Hunger och Trötthet

Skillnader över arbetsdagen i utfärdandet av röntgenremisser för misstänkt colorectal cancer



Unadjusted data are from September 1, 2014, to August 31, 2016, and based on each patient's first visit with the primary care physician. Data on order rates represent the day of the primary care visit. Data on completion rates represent a 1-year follow-up from the visit. Clinic appointment times are grouped by the start of each hour (eg, 8:15 AM and 8:30 AM were grouped to 8 AM)..

(Hsiang et al 2019)

Trötthet och "hjärndimma"

CellPress

Current Biology

Article

A neuro-metabolic account of why daylong cognitive work alters the control of economic decisions

Antonius Wiehler,^{1,2,3,4,6,7,*} Francesca Branzoli,^{2,3} Isaac Adanyeguh,³ Fanny Mochel,^{3,5} and Mathias Pessiglione^{1,2,4,4,*}

¹Motivation, Brain and Behavior Lab, Paris Brain Institute (ICM), Pitié-Salpêtrière Hospital, Paris, France

²Center for Neuroimaging Research (CENIR), Paris Brain Institute (ICM), Pitié-Salpêtrière Hospital, Paris, France

³Sorbonne Universités, Inserm U1127, CNRS U7225, Paris, France

⁴Department of Psychiatry, Service Hospitalier-Universitaire, Groupe Hospitalier Universitaire Paris Psychiatrie & Neurosciences, Paris, France

⁵Assistance Publique - hôpitaux de Paris, Pitié-Salpêtrière Hospital, Department of Genetics, Paris, France

⁶Twitter: @antonius_w

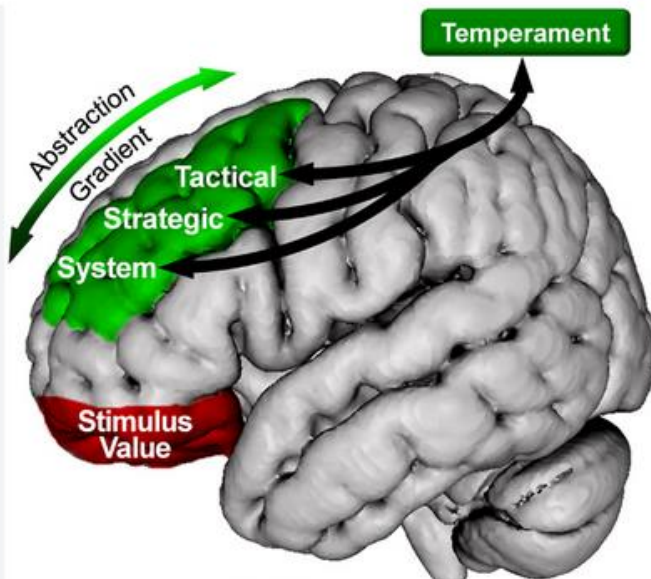
⁷Lead contact

*Correspondence: antonius.wiehler@gmail.com (A.W.), mathias.pessiglione@gmail.com (M.P.)

<https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.07.010>

SUMMARY

Behavioral activities that require control over automatic routines typically feel effortful and result in cognitive fatigue. Beyond subjective report, cognitive fatigue has been conceived as an inflated cost of cognitive control, objectified by more impulsive decisions. However, the origins of such control cost inflation with cognitive work are heavily debated. Here, we suggest a neuro-metabolic account: the cost would relate to the necessity of recycling potentially toxic substances accumulated during cognitive control exertion. We validated this account using magnetic resonance spectroscopy (MRS) to monitor brain metabolites throughout an approximate workday, during which two groups of participants performed either high-demand or low-demand cognitive control tasks, interleaved with economic decisions. Choice-related fatigue markers were only present in the high-demand group, with a reduction of pupil dilation during decision-making and a preference shift toward short-delay and little-effort options (a low-cost bias captured using computational modeling). At the end of the day, high-demand cognitive work resulted in higher glutamate concentration and glutamate/glutamine diffusion in a cognitive control brain region (lateral prefrontal cortex [lPFC]), relative to low-demand cognitive work and to a reference brain region (primary visual cortex [V1]). Taken together with previous fMRI data, these results support a neuro-metabolic model in which glutamate accumulation triggers a regulation mechanism that makes lPFC activation more costly, explaining why cognitive control is harder to mobilize after a strenuous workday.



- Kognitiv trötthet studerades med **magnetisk resonansspektroskopi** under en arbetsdag.
- Hårt kognitivt arbete ledde till **glutamatackumulering** i laterala prefrontala cortex.
- För mycket glutamat i prefrontalkortex **försämrar beslutsfattandet.**
- Försämrad kontroll av glutamatnivåerna gynnar valet av åtgärder med låg ansträngning med kortsiktiga belöningar.
- Prevention?
- **Mindre ansträngande kognitiva uppgifter eller SÖMN !!!**

Wiehler et al 2022

Hinder för hög prestation - tankefel, biases

Olika taktiker kan hjälpa till att skydda sig mot tankefel:

- Medvetenhet,
- Kunskap om relevant terminologi,
- Debriefing, After action review
- Metakognition, "tänka om tänkandet"
- Korskontroll (CRM),
- Avvisande och diskonfirmerande frågor (CRM),
- Kognitiva pauser,
- Simuleringsträning

Kognitiv avstörning?

Väldigt svårt att i stunden skydda sig mot tankefel ("kognitiva störningar") !!!

Behöver utveckla, t.ex.:

- **Arbetsflöden**
- **"Force functions"**
- **Checklistor och procedurer**

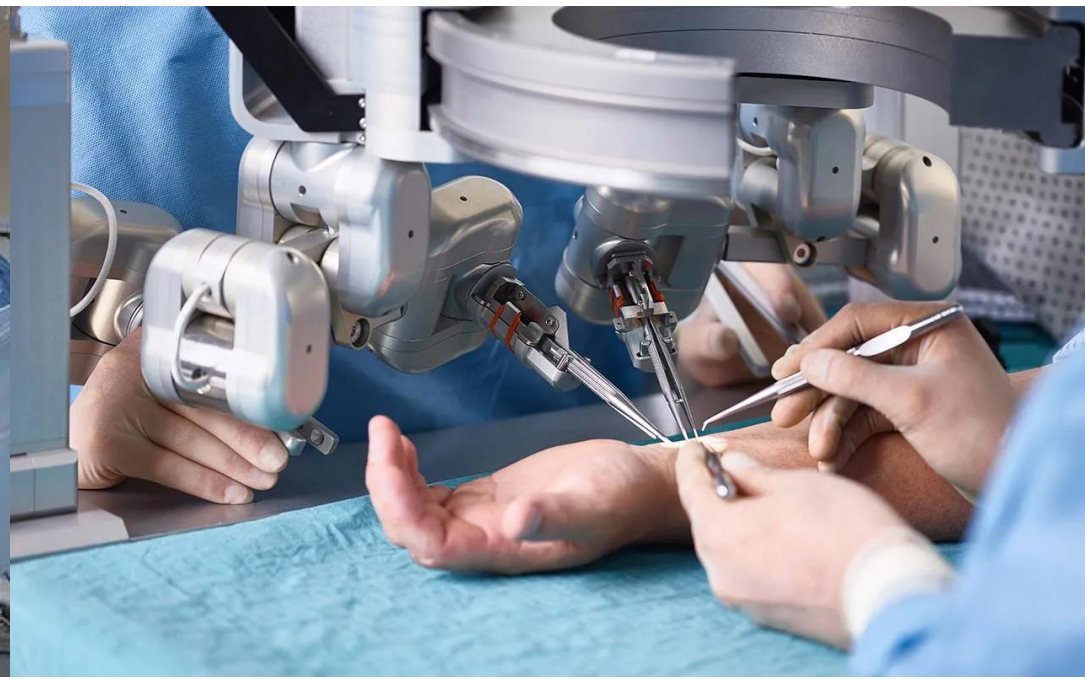
... som på olika sätt "tvingar" fram ett bättre sätt att tänka!

Human Factors vid kirurgi

Individ- och Gruppnivå

Kirurger har en hög **kognitiv belastning** och höga krav på **manuell skicklighet**

Det gäller att hålla huvudet klart och händerna i styr!



Human Factors

Individ- och Gruppnivå

HANTERING AV AKUT STRESS I VÅRDEN

HJÄLP till självhjälp om hur att:

1. Ha koll på Human Factors !

2. Skydda, vårda och utveckla sin Exekutivfunktion !



Presterar på topp

för klartänkta och korrekt utförda beslut och handlingar

– guide för dig som arbetar med höga insatser i riskutsatta miljöer

Inledning

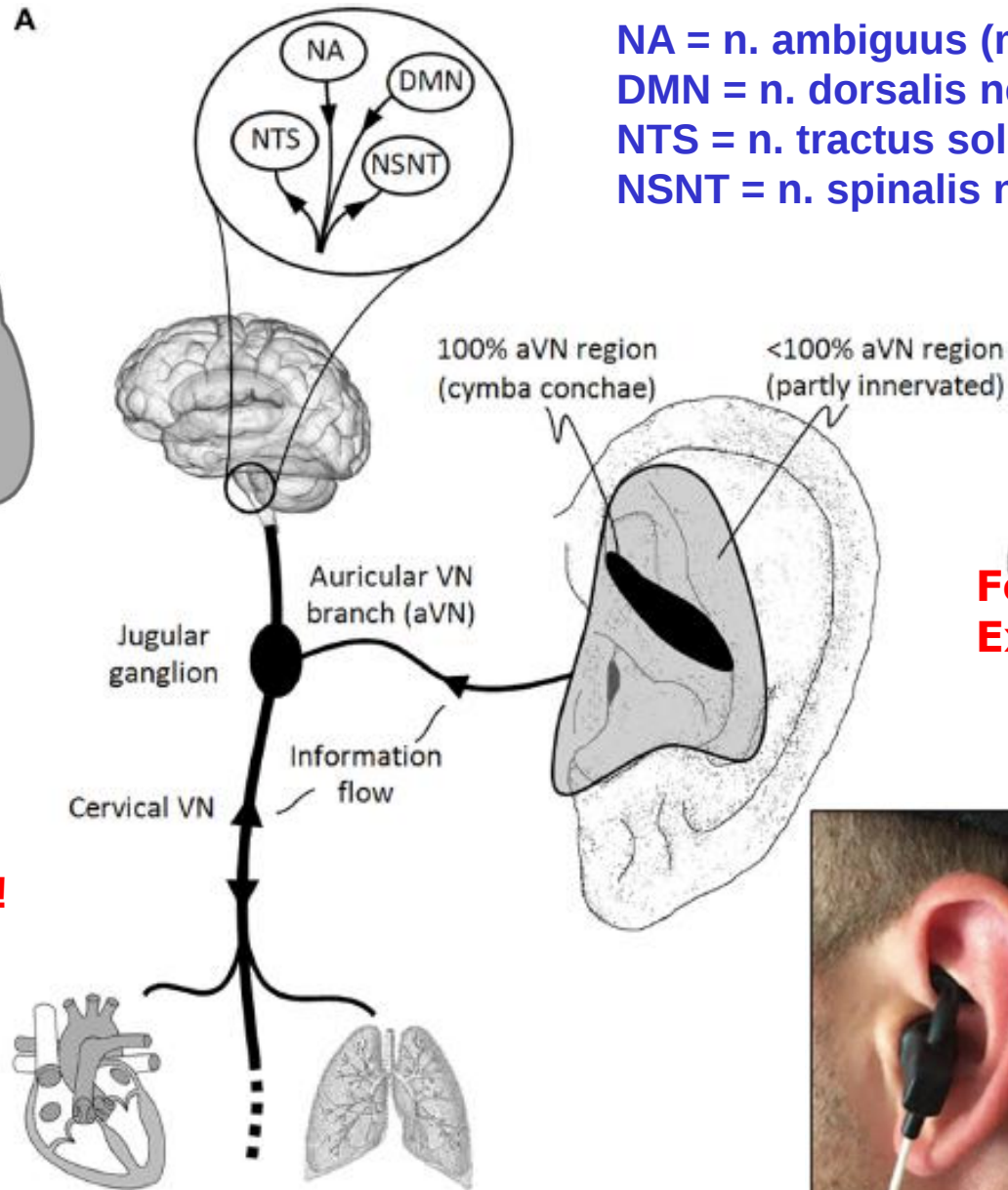
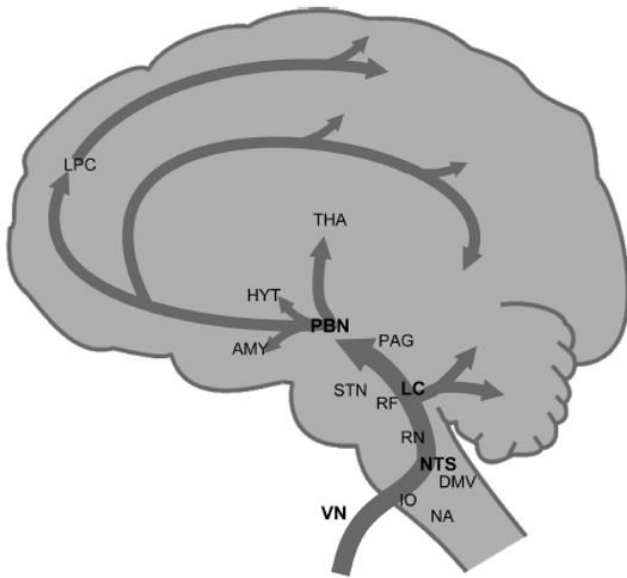
Under fem terminer har vi tillsammans med lärare från CAMST Simulatorcentrum vid Karolinska Sjukhuset i Huddinge bedrivit en studentvald kurs vid namn "Hantering av akut stress – en nyckelkompetens". Kursen är en två veckors valfri kurs för läkarstudenter på termin 7 som precis har avslutat kirurgkursen. Kursen har som sin främsta målsättning att förbereda läkarstudenterna för att hantera den allmänna stress som många läka-

re upplever i sin vardag, men framför allt att ge studenterna verktyg att hantera den akuta stress som oundvikligen då och då uppstår i olika situationer, inte minst inom specialiteter som t.ex. kirurgi, akutsjukvård, anestesi, intensivvård och obstetrik. I texten nedan vill vi dela med oss av en del av det kursinnehåll som vi på olika sätt teoretiskt och praktiskt försöker bibringa våra studenter.

Transkutan Aurikulär Vagusnervstimulering (taVNS)

A

NA = n. ambiguus (motorisk)
DMN = n. dorsalis nervi vagi (motorisk)
NTS = n. tractus solitarius (sensorisk)
NSNT = n. spinalis nervi trigemini (sensorisk)



**Förbättrad
Exekutivfunktion !**

**Minskat
sympatikuspåslag →
mindre stressymptom !**



Ergonomi vid robotassisterad kirurgi



Sir Cyril Chantler:

"Medicine used to be simple, ineffective, and relatively safe. Now it is complex, effective, and potentially dangerous."

Lancet. 1999; 353(9159):1178-81, p. 1181.

Ergonomi vid robotassisterad kirurgi

**Nationell utbildning i robotassisterad kirurgi
17:e oktober 2024**

Mats Ericson

**Avdelningen för Ergonomi
STH/CBH/KTH**

-

**CLINTEC – Enheten för Kirurgi & Onkologi
Karolinska Institutet**