

# Stillasittande, fysisk aktivitet och nackbesvär – autonoma förklaringsmodeller

**David Hallman**

*Med dr*

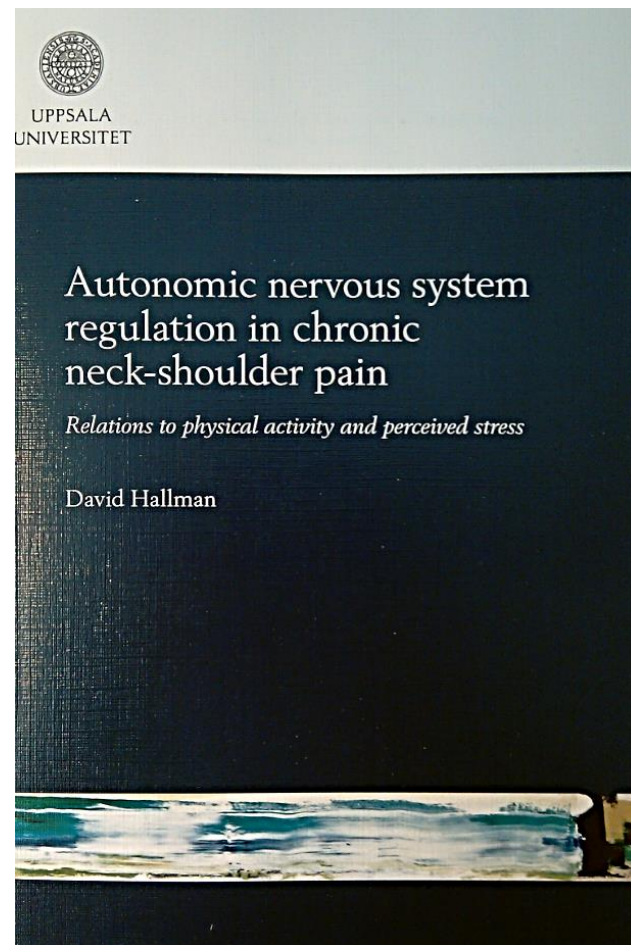
*Centrum för Belastningsskedeforskning (CBF), Akademin för Hälsa  
och Arbetsliv, Högskolan i Gävle*

# Min bakgrund

- Post doc på CBF, Högskolan i Gävle
- Disputerade 2013, Medicinska Fakulteten, Uppsala Universitet
- Magisterexamen i Psykologi, Högskolan i Gävle

Avhandlingen:

<http://uu.divaportal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:575861>



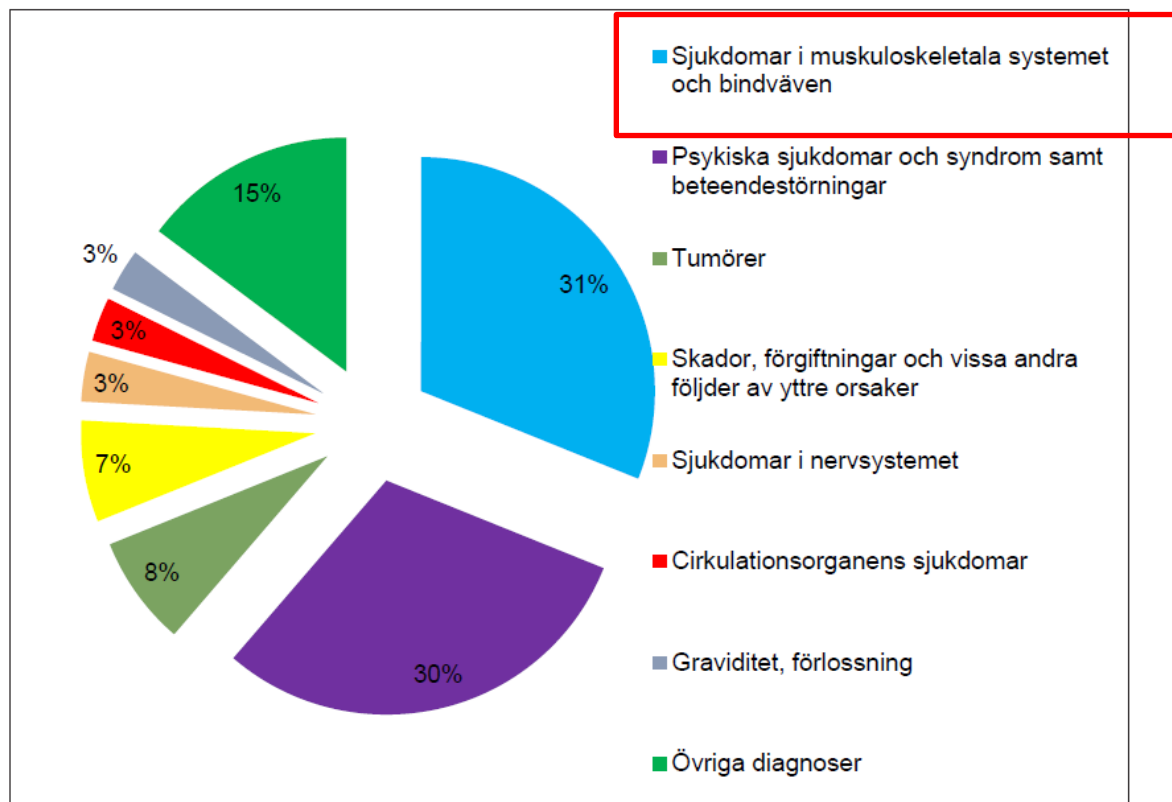
# Bakgrund

- Muskelbesvär (MSD) utgör ett stort arbetshälsoproblem
  - Samhället: höga kostnader.
  - Organisationen: minskad produktion
  - Individen: försämrad livskvalitet och arbetsförmåga

# AFA försäkring 2013

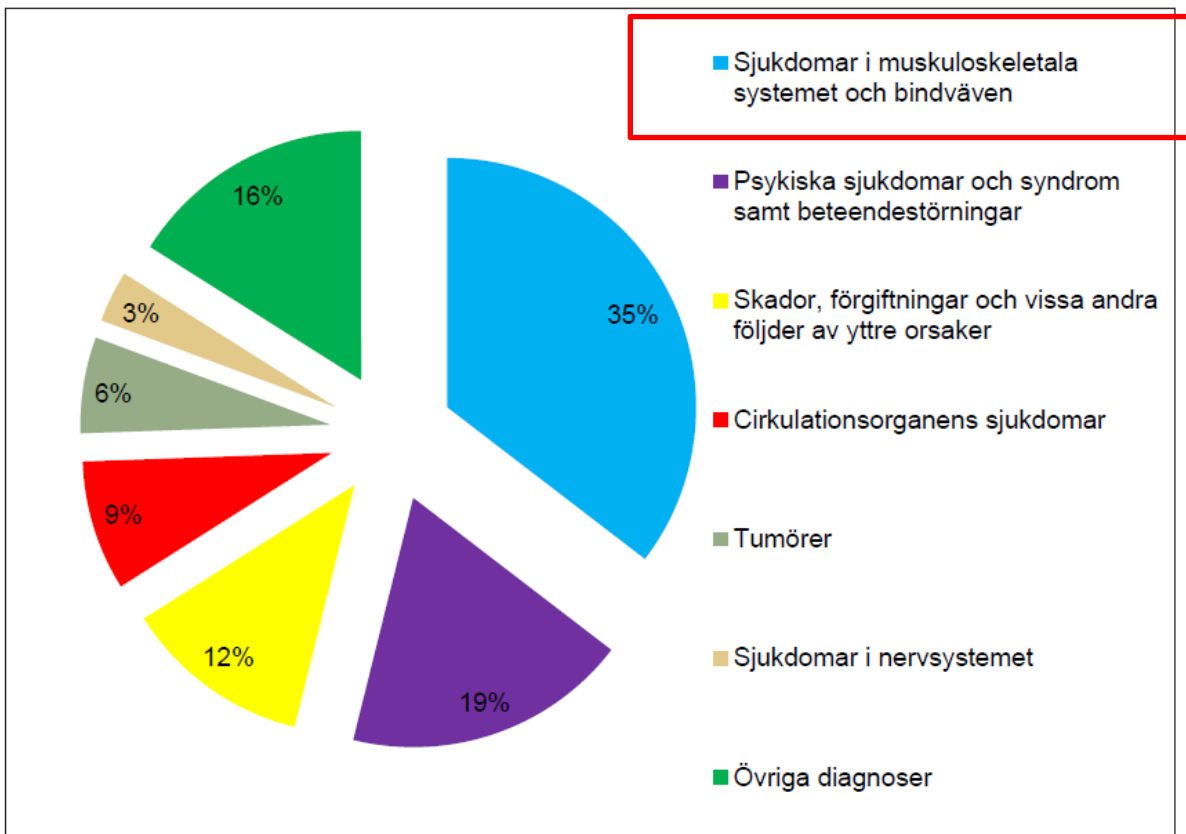
**DIAGRAM 1.**

**NYA LÅNGA SJUKFALL FÖRDELAT PÅ DIAGNOSER. KVINNOR 2010 OCH 2011.**



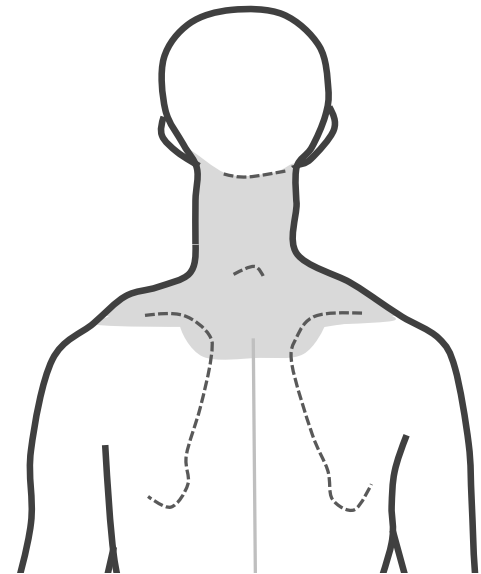
# AFA rapport 2013

**DIAGRAM 2.**  
**NYA LÅNGA SJUKFALL FÖRDELAT PÅ DIAGNOSER. MÄN 2010 OCH 2011.**

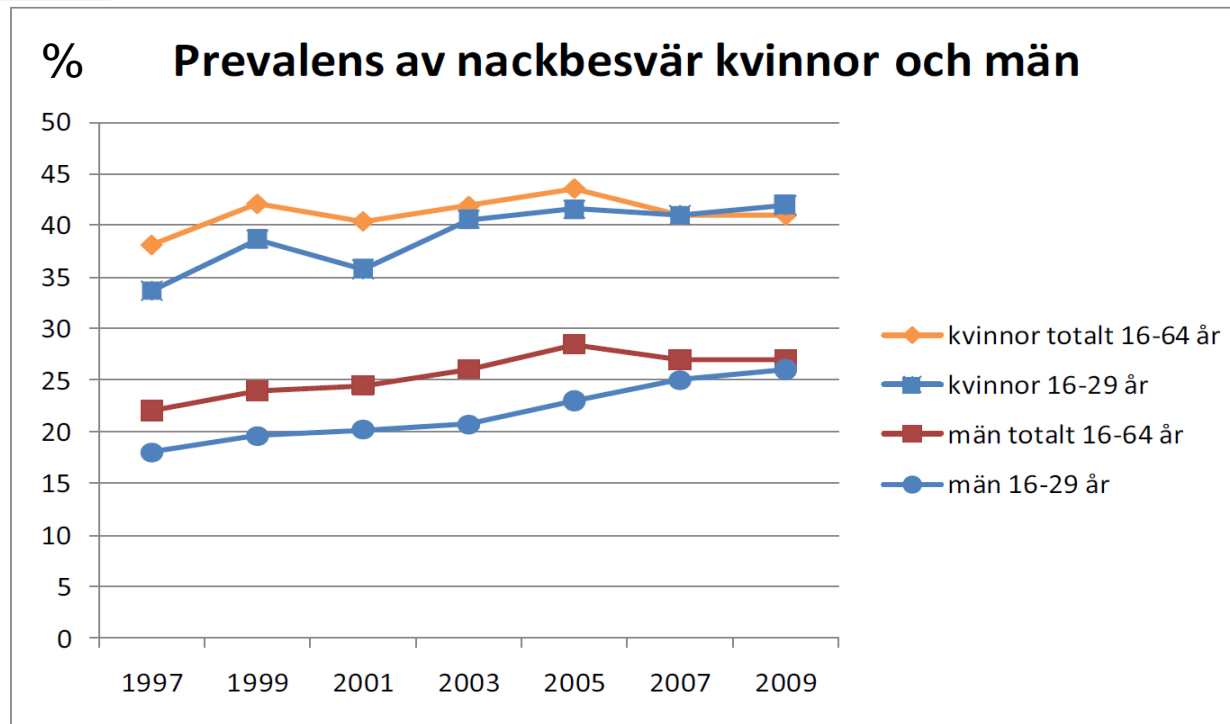


# Smärta i nacke/skuldra

- Smärta i nacke-skuldra (NSP) är vanligt hos arbetande populationen.
  - Prevalens mellan 30-50% i olika studier.
- Symptom: smärta, trötthet, ömhet vid palpation och stelhet muskler (ICD-10 kod M79.1)
- Många drabbade utvecklar kronisk smärta



# Nacksmärta - Prevalens



SCB:s Arbetsmiljöundersökningar.  
Besvär i övre rygg/nacke minst en dag i veckan efter arbetet.

# Riskfaktorer för arbetsrelaterade besvär i nacke-skuldra

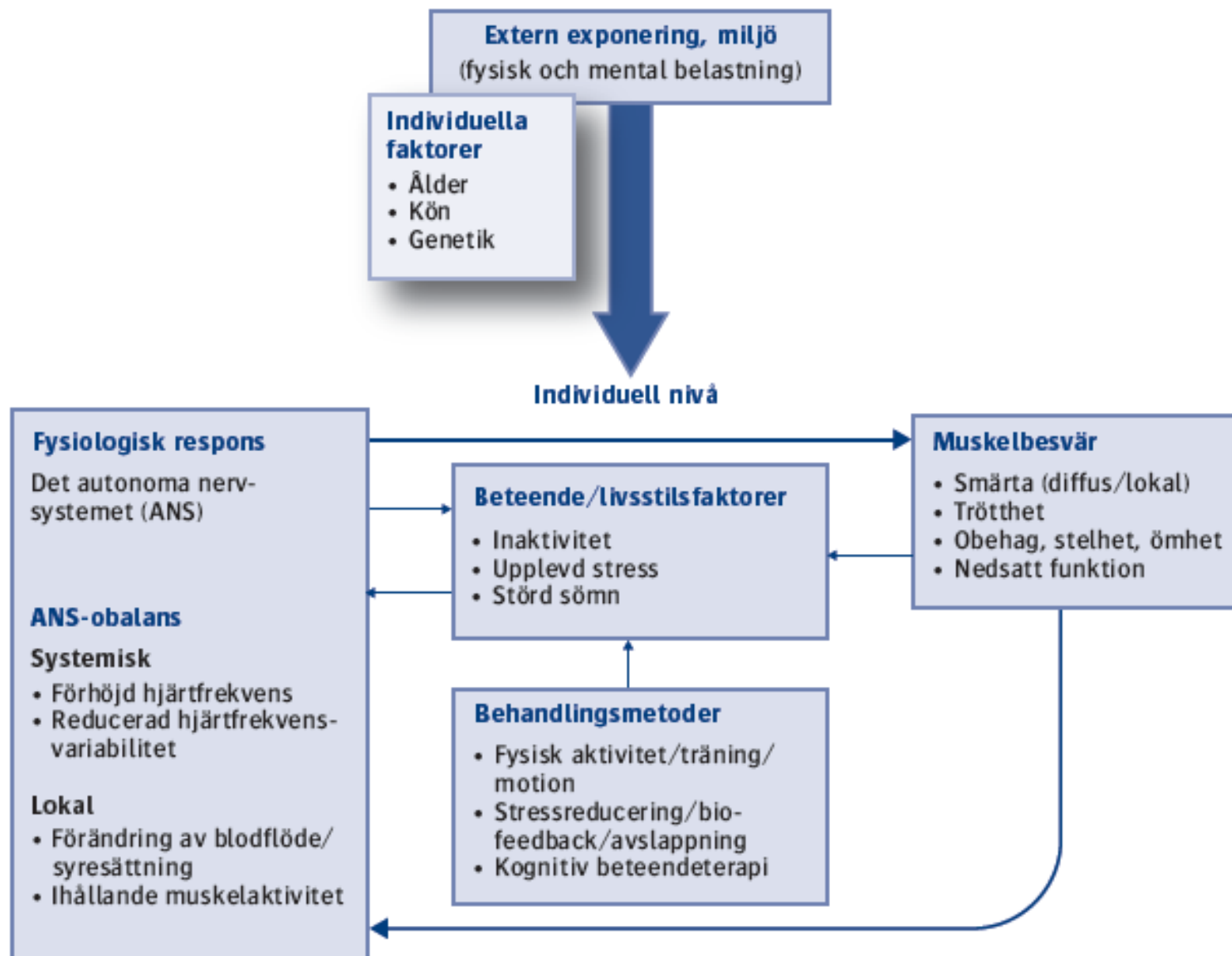
## Fysiska och psykosociala riskfaktorer på arbetet:

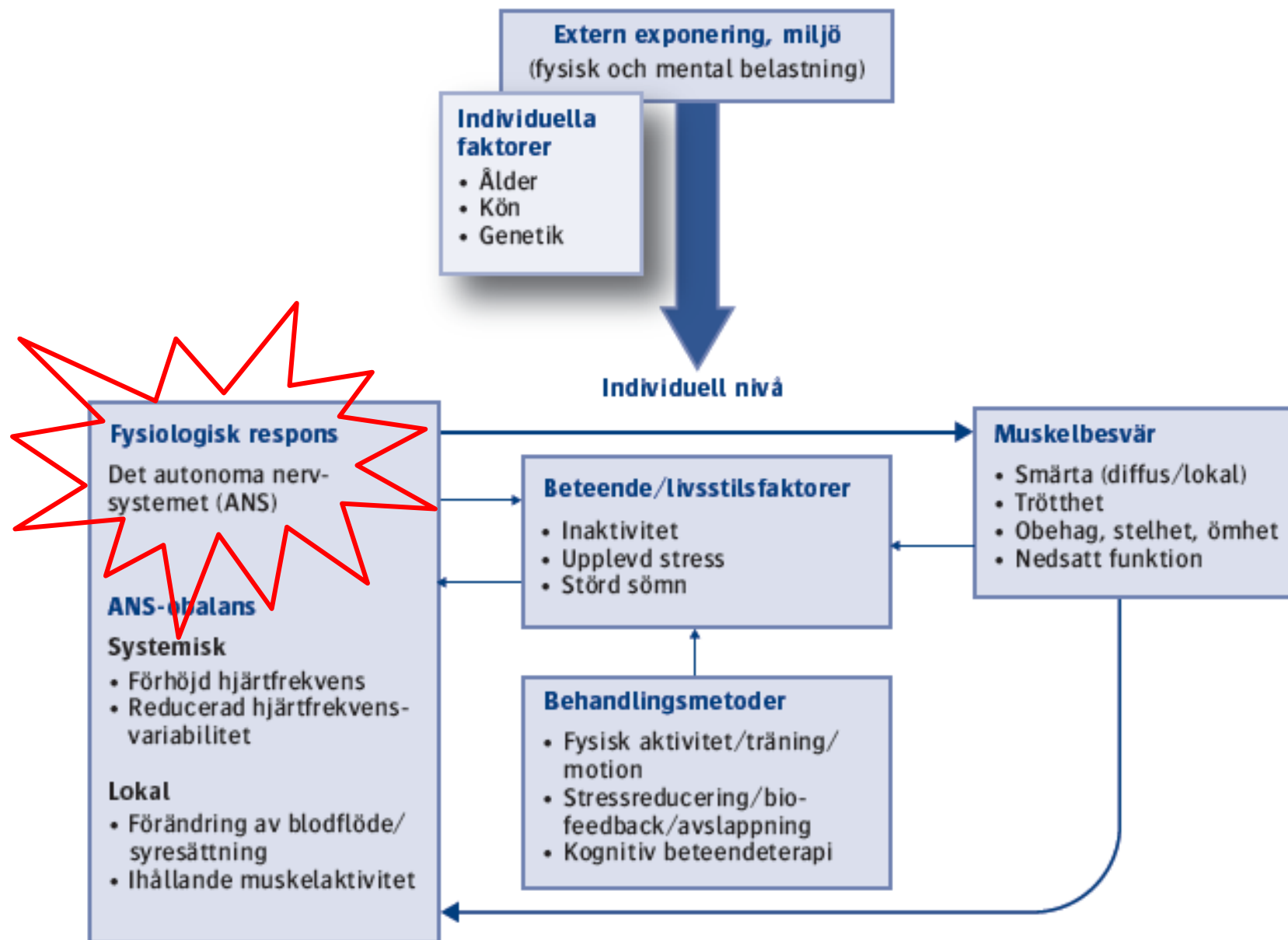
- repetitivt arbete
  - obekväma arbetsställningar
  - tunga lyft
  - stillasittande arbete
  - psykosociala faktorer och stress
- Dessa interagerar med varandra och med andra faktorer (tex kön och ålder)

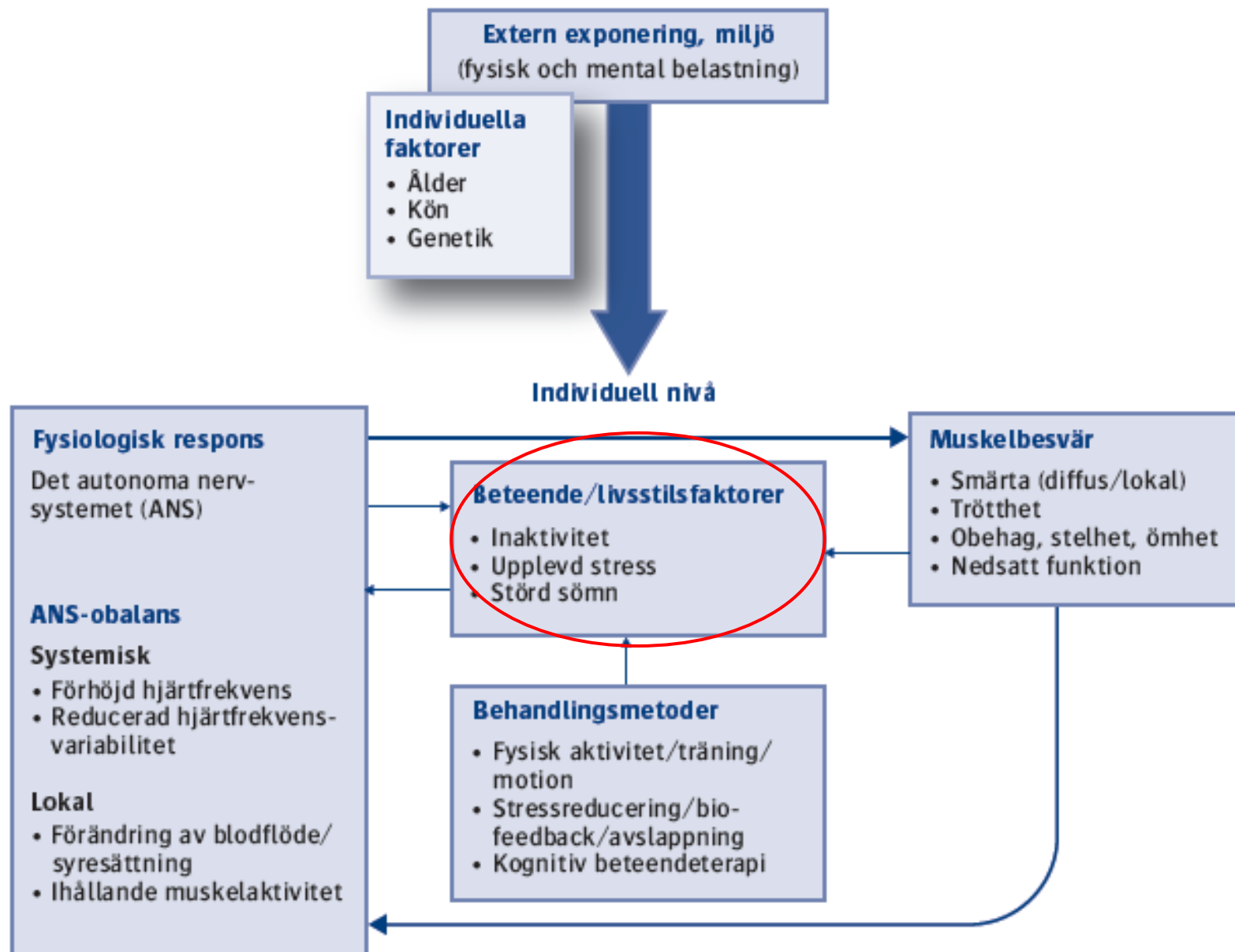


# Oklart varför besvären uppstår och försämras

- De underliggande mekanismerna bakom kronisk nacksmärta är fortfarande oklara.
  - resulterar i bristande prevention och behandling.
- Mer kunskap behövs om hur smärtan uppstår och förvärras



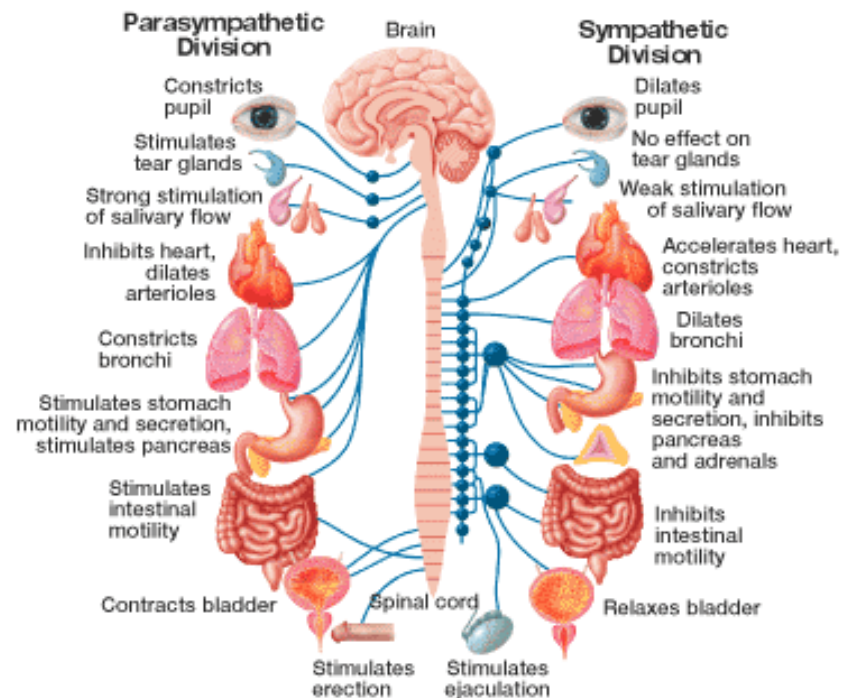




# Det autonoma nervsystemet (ANS)

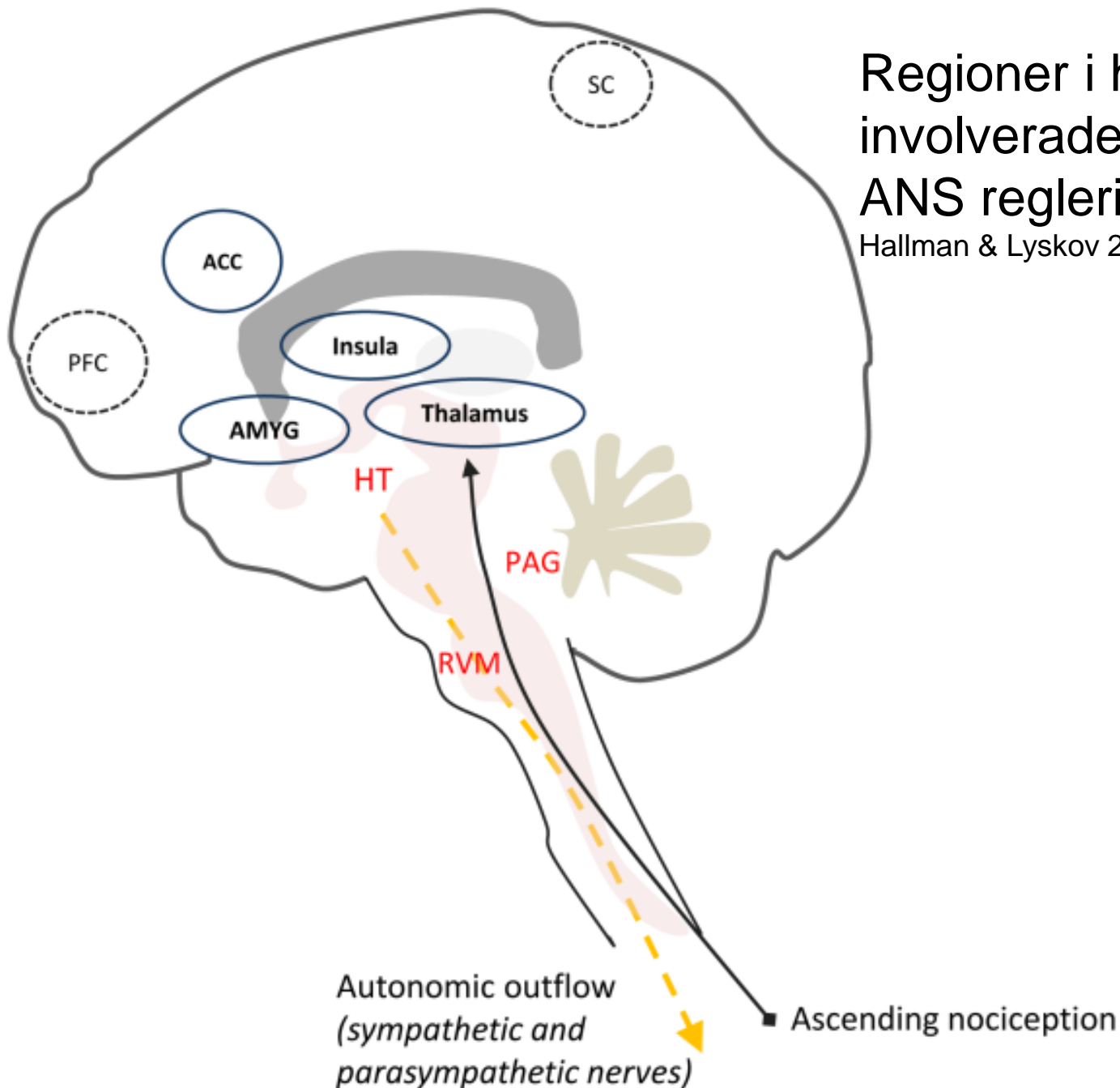
– ett möjligt element vid kronisk muskelsmärta (e.g. Johansson et al. 2003; Passatore and Roatta 2006; Martinez-Lavin 2007; Vierck 2006; Visser and van Dieen 2006).

- Sympatisk överaktivitet:
  - Smärta
  - Motorisk kontroll
  - Blodflöde i muskler
  - Systemisk cirkulation
  - Inflammation
- Parasympatisk aktivitet gynnar uppbyggande processer i kroppen



# Regioner i hjärnan involverade i smärta och ANS reglering

Hallman & Lyskov 2012



# Autonom reglering vid kronisk NSP

- Bevis för ANS obalans hos patienter med fibromyalgi (Martinez-Lavin 2007).
- Det saknas studier på regional smärta i nacke/skuldra.
- Tidigare studier har utförts i labbet – låg validitet.
  - belastningarna kan inte generaliseras till dagliga livet.
- Fysisk aktivitet måste tas i beaktning.

# Fysisk aktivitet – bättre kardiovaskulär reglering

- **Fysisk aktivitet** minskar risken för
  - Dödlighet
  - Kardiovaskulära sjukdomar
  - Fetma
  - Diabetes
  - Stressrelaterade sjukdomar
- Leder till bättre autonom funktion (tex sänkt puls och blodtryck)
- **Inaktivitet** (tex stillasittande) är en oberoende riskfaktor.



# Fysisk inaktivitet och muskelsmärta

- Kan muskelsmärta leda till fysisk inaktivitet?

## Hur?

- Undvikande beteende
  - Rörelserädsla
  - Trötthet eller stress
- Fysisk inaktivitet är en möjlig förklaring till avvikelser i ANS reglering hos personer med kronisk NSP

# Övergripande syfte

Att undersöka skillnader i det autonoma nervsystemets reglering mellan personer med kronisk smärta i nacke-skuldra och friska personer

# Övergripande hypoteser

- Personer med kronisk NSP visar en obalanserad autonom reglering jämfört med friska personer.
- Personer med kronisk NSP visar minskad fysisk aktivitet jämfört med frisk personer.
- Avvikelser i autonom reglering kopplas till minskad fysisk aktivitet.

# Publikationer från avhandlingen

- I. Hallman DM, Lindberg L-G, Arnetz BB, Lyskov E. **Effects of static contraction and cold stimulation on cardiovascular autonomic indices, trapezius blood flow and muscle activity in chronic neck-shoulder pain.** *European Journal of Applied Physiology*, 2011, 111(8): 1725-1735.
- II. Hallman DM, Lyskov E. **Autonomic regulation, physical activity and perceived stress in subjects with musculoskeletal pain: 24-hour ambulatory monitoring.** *International Journal of Psychophysiology*, 2012, 86(3): 276-282.
- III. Hallman DM, Hed Ekman A, Lyskov E. **Changes in physical activity and heart rate variability in chronic neck-shoulder pain: monitoring during work and leisure time.** *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2014, 87, 734-44.

# Studie I

## Specifikt syfte:

Att undersöka autonom reglering under vila och i respons på smärta och fysisk belastning hos personer med NSP och friska kontroller.

# Försökspersoner

- **Kronisk smärta** (>6 månader) i nacke-skuldra (n=23).
  - *Smärtintensitet 3.6 (CR10, 0-10)*
  - *Duration på smärta 9.5 år*
  - *Klassificering:* trapezius myalgi, tension neck syndrome
  - *Symptom:* smärta, ömhet vid palpation och stelhet i trapezius musklerna vid undersökning.
- **Besvärslösa friska kontroller** (n=21), matchade för kön och ålder.
- **Exklusion:** sjukskrivning, traumatisk eller reumatisk smärta, kronisk sjukdom eller medicinering som påverkar smärta eller ANS funktion.

# Datinsamling 1

## Occasion 1 Study I

### Autonomic function testing

- 1) Questionnaires
- 2) Continuous assessment  
*HRV, BP, EMG, MBF*



Rest 15 min	Hand grip 3 min	Rest 5 min	Cold 3 min	Rest 5 min	Breathing 1 min
----------------	--------------------	---------------	---------------	---------------	--------------------

## Occasion 2 Study II

### Ambulatory monitoring

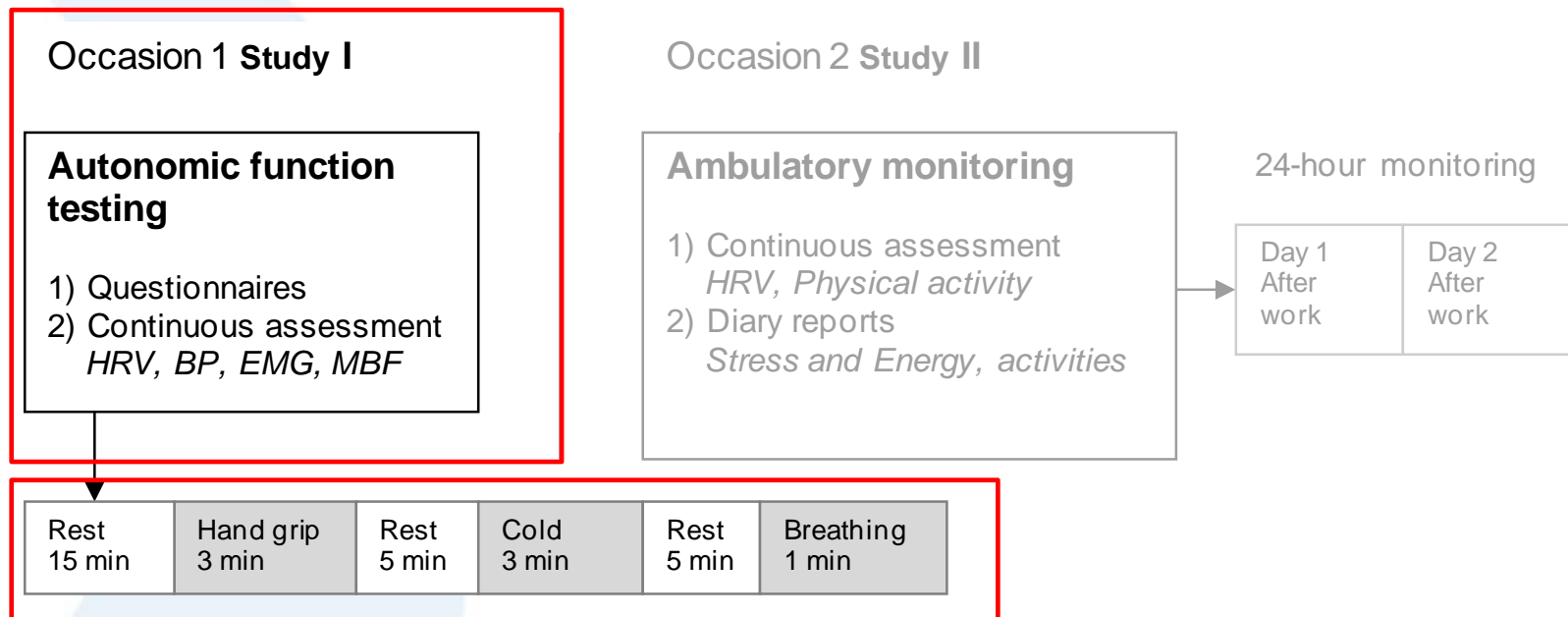
- 1) Continuous assessment  
*HRV, Physical activity*
- 2) Diary reports  
*Stress and Energy, activities*

24-hour monitoring



Day 1 After work	Day 2 After work
---------------------	---------------------

# Datainsamling 1



HRV, hjärtfrekvens variabilitet; BP, blodtryck; EMG, Elektromyografi; MBF, muskelblodflöde



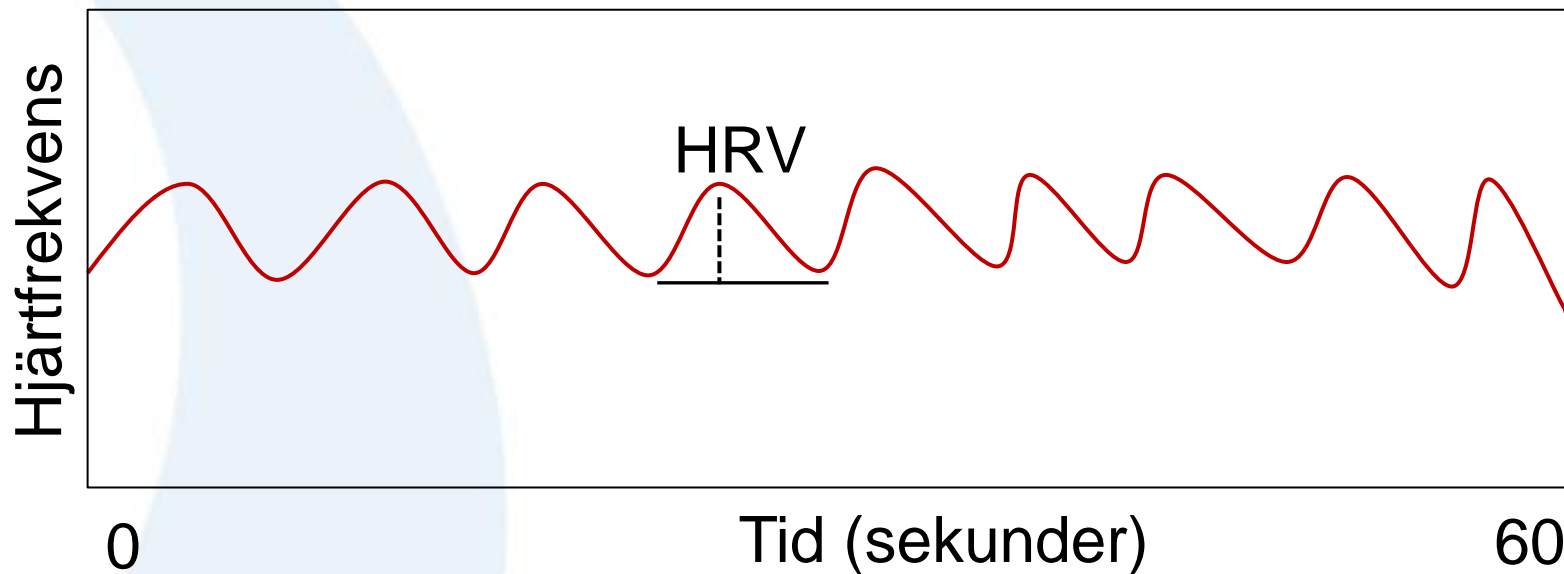
# Protokoll

<b>Baslinje</b> vila 15 min	<b>Handgrepp</b> (30% MVF) 3 min	Vila 5 min	<b>Kallvatten- test</b> 3 min	Vila 5 min	<b>Djup andning</b> 1 min	Vila 5 min
-----------------------------------	--	---------------	--------------------------------------	---------------	----------------------------------	---------------

Kontinuerlig mätning:

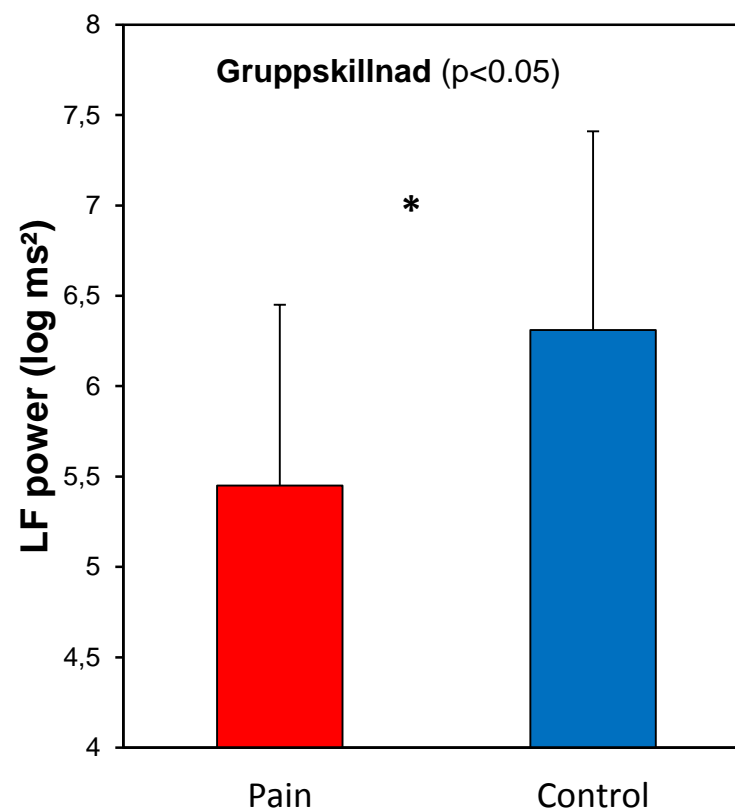
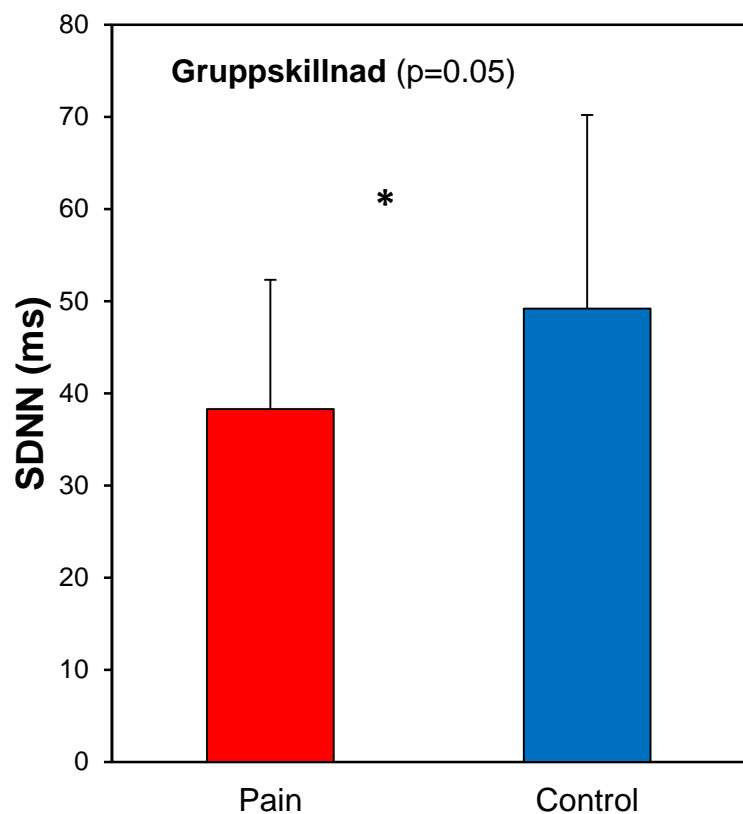
- Hjärtfrekvensvariabilitet (ECG)
- Blodtryck
- Trapezius muskelblodflöde (photoplethysmography, PPG)
- Trapezius muskelaktivitet (elektromyografi, EMG)

# ANS reglering av hjärtat kan mätas med hjärtfrekvensvariabilitet (HRV)



# Resultat - Studie I

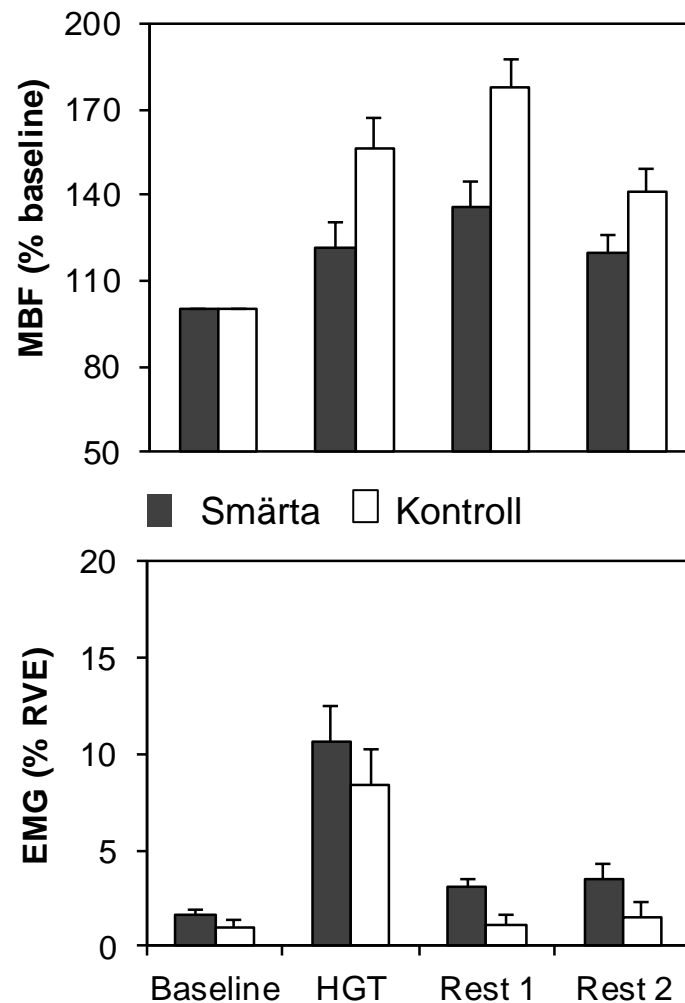
# Minskad HRV (parasympatisk aktivitet) under vila hos personer med nack-skulder smärta



# Handgrepp (HGT)

Gruppen med kronisk nacksmärta visade:

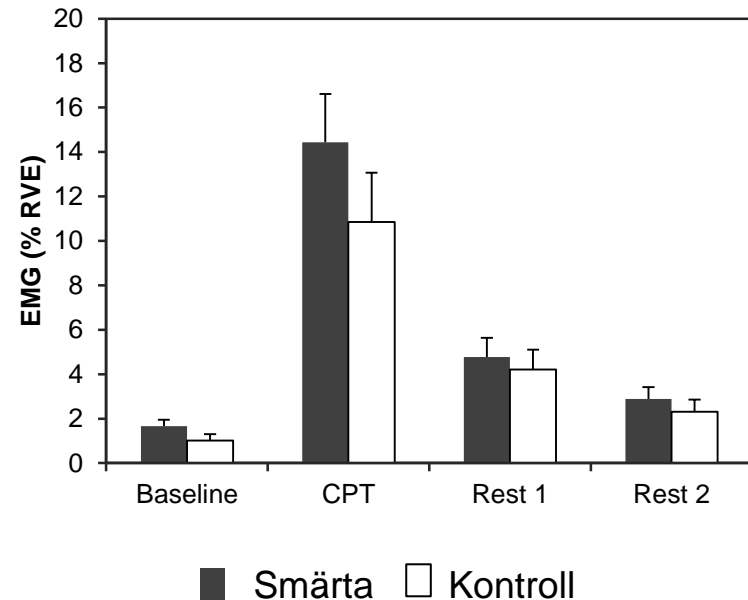
- Reducerat muskelblodflöde (MBF).
- Högre muskelaktivitet (EMG).
- Lägre respons i HRV
- Minskad respons i blodtryck.



# Kallvattentest (CPT)

## Smärtgruppen visade:

- Högre muskelaktivitet (EMG) i trapezius.
- Reducerat blodflöde.
- Ingen skillnad i HRV eller blodtryck.



# Konklusion - Studie I

- Tecken på autonom obalans kunde ses på systemisk och lokal nivå hos personer med NSP.
- Reducerad HRV under vila indikerar lägre parasympatisk aktivitet hos personer med NSP.
- Gruppskillnader i blodflöde, muskelaktivitet och blodtryck indikerar en förändrad sympatisk respons på fysisk belastning hos personer med NSP.

# Hur kan vi få mer kunskap om mekanismerna?

## De flesta studier har gjorts i labbmiljö

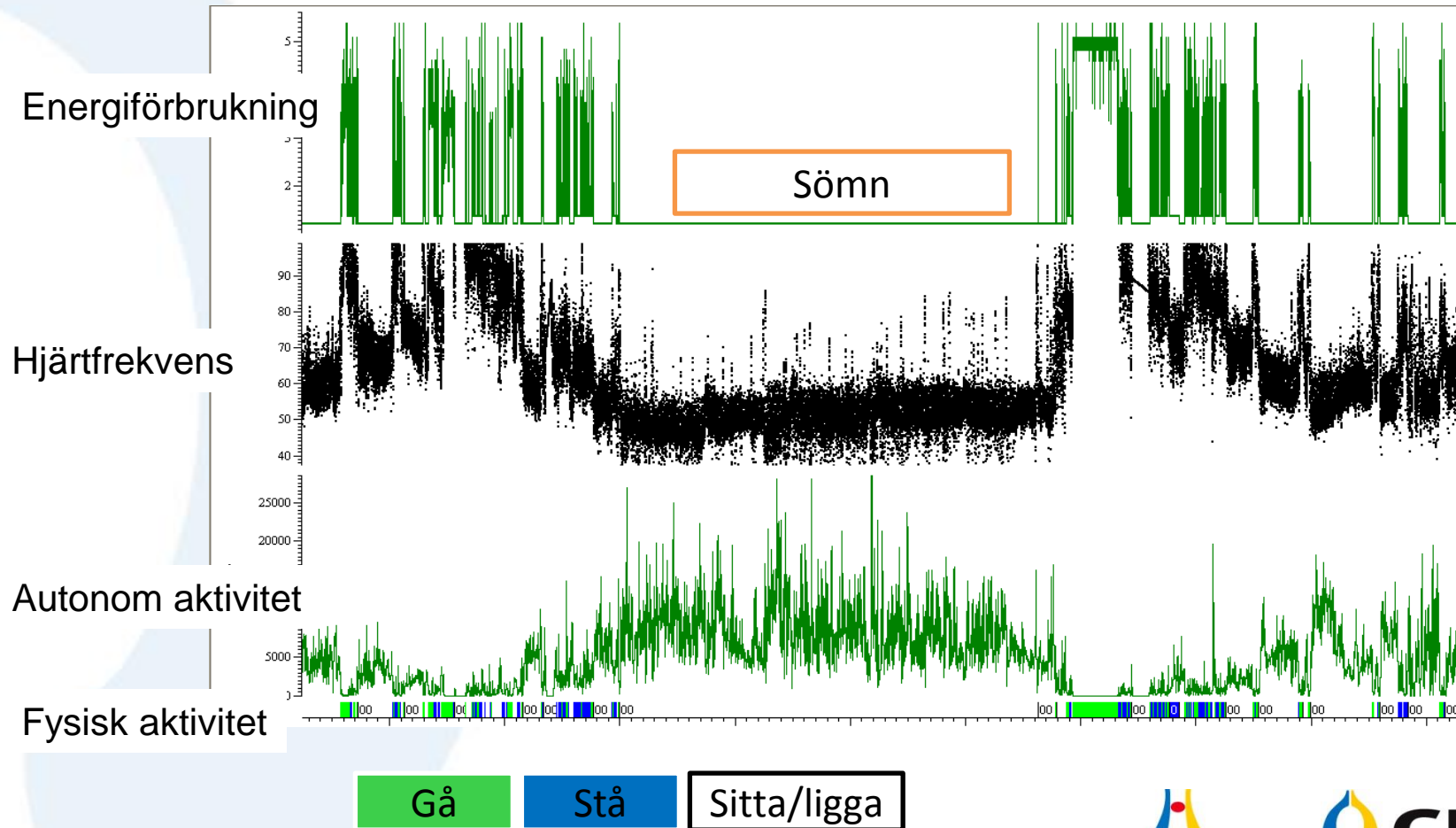
- + Kontroll över många påverkande faktorer (ljud, ljus, fysiska och mentala belastningar, arbetsställningar etc.)
- Dålig generaliserbarhet (andra belastningar än i verkliga livet)
- Kort duration på tester i labbet

## Mätningar i dagliga livet (arbete och fritid)

- + Verkliga stressorer/belastningar
- + Fysisk aktivitet
- + Fysisk/mental belastning på arbetet/fritiden
- + Registrering av fysiologiska signaler på natten



# Mätningar i dagliga livet (24 timmar)



# Studie II

## Specifikt syfte:

Undersöka skillnader i autonom reglering, fysisk aktivitet och upplevd stress/energi mellan personer med NSP och friska kontroller genom 24-timmar registrering av HRV, fysisk aktivitet och skattningar av symptom.

# Datainsamling 1 - Studie II



## Occasion 2 **Study II**

### **Ambulatory monitoring**

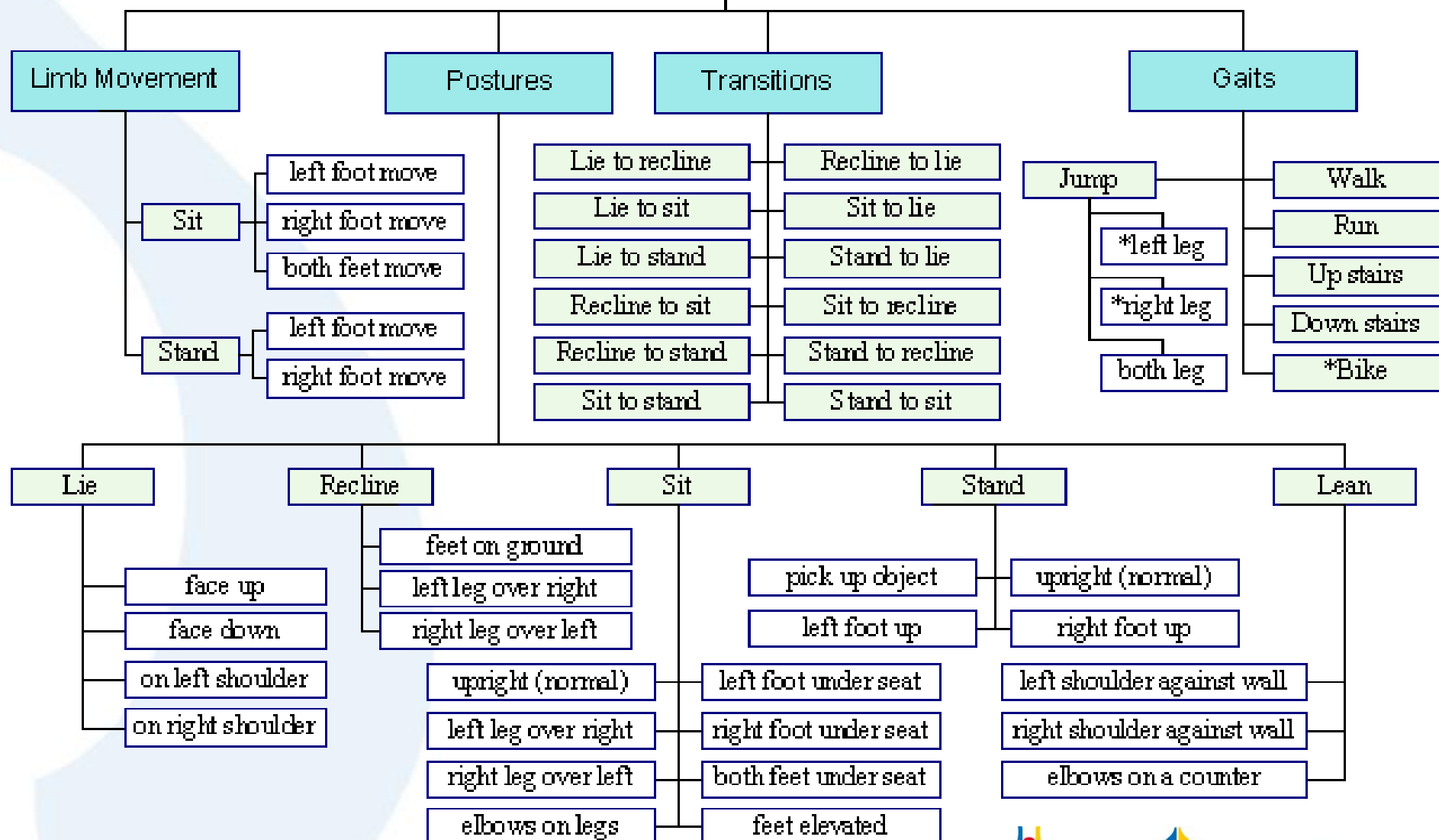
- 1) Continuous assessment  
*HRV, Physical activity*
- 2) Diary reports  
*Stress and Energy, activities*

### 24-hour monitoring

Day 1  
After  
work

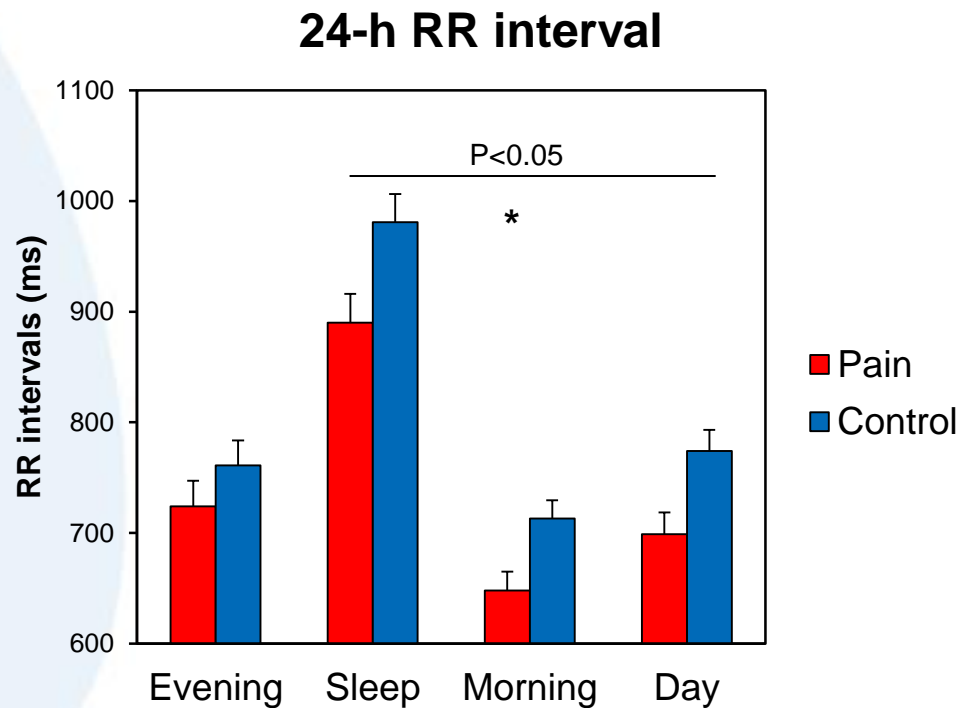
Day 2  
After  
work

# Daily Physical Activities



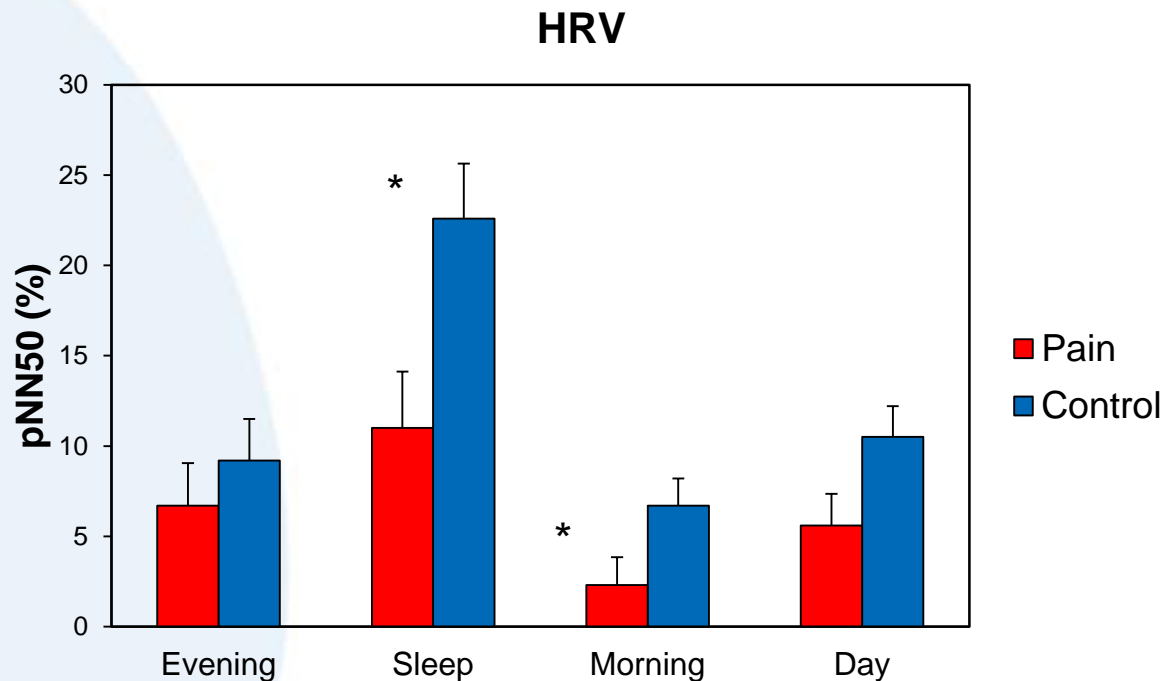
# Huvudresultat - Studie II

Smärtgruppen (röda staplar) visade kortare RR interval (högre hjärtfrekvens) jämfört med kontrollgruppen.



# 24-timmar hjärtfrekvensvariabilitet (HRV)

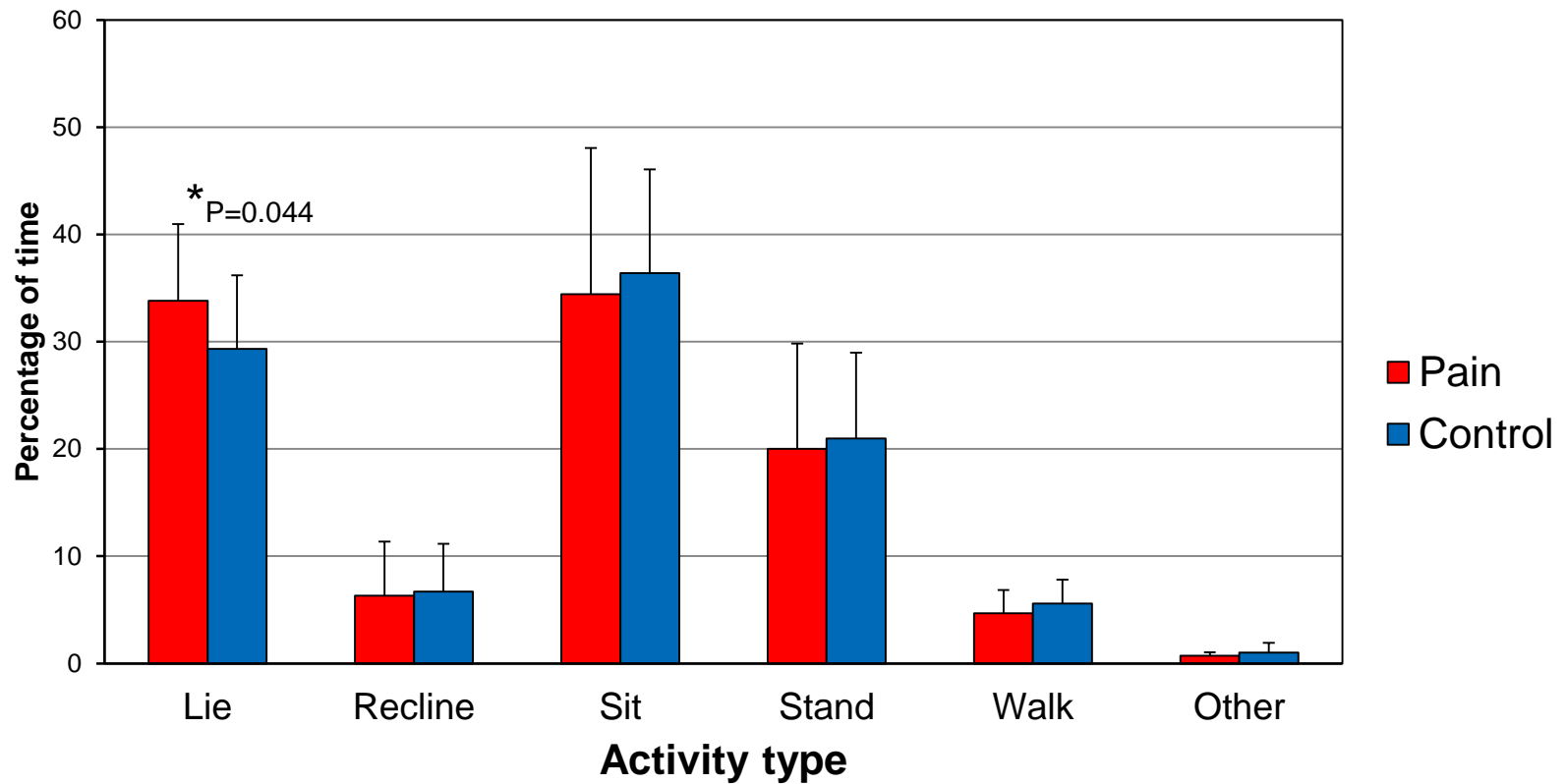
Smärtgruppen visade minskad parasympatisk aktivitet under sömnen jämfört med kontrollgruppen.



*Not: Gruppsskillnader kvarstod efter justering för fysisk aktivitet och upplevd stress*

# Fysisk aktivitet

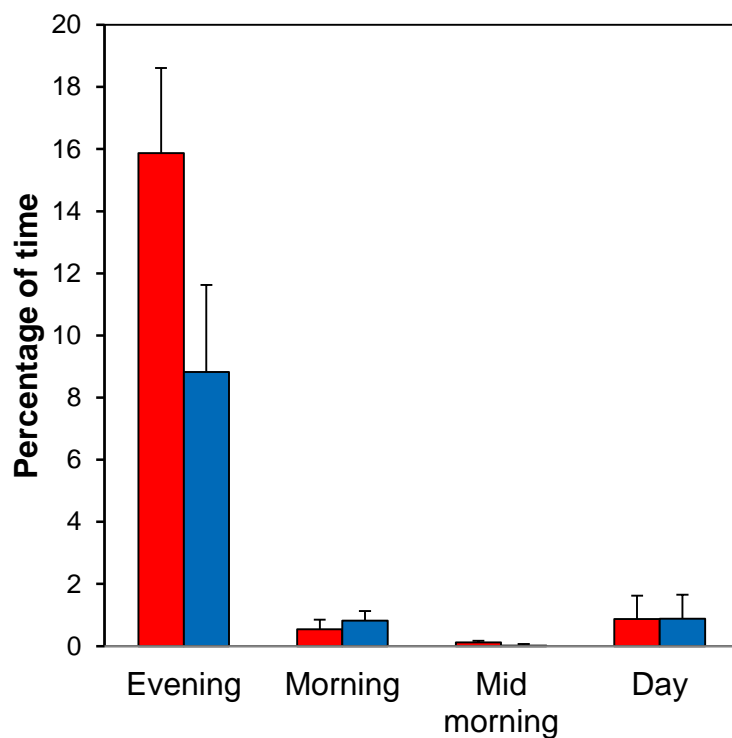
Smärtgruppen spenderade mer tid liggandes jämfört med kontrollgruppen.



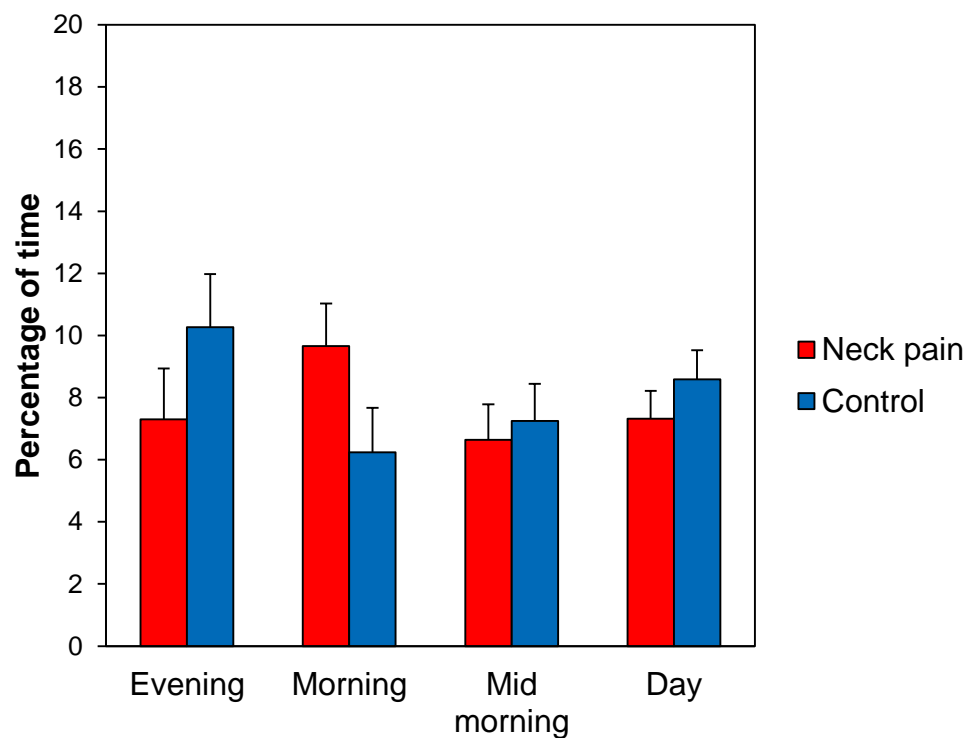
# Mönster av fysisk aktivitet

Olika mönster av aktivitet/inaktivitet hos smärt- och kontrollgruppen.

## Lying time



## Walking time





# Konklusion - Studie II

- Ökad puls och minskad HRV reflekterade minskad parasympatisk aktivitet under sömn (sämre återhämtning) hos gruppen med NSP.
- Gruppen med NSP var mer inaktiva och visade ett förändrat mönster av fysisk aktivitet jämfört med kontrollgruppen.
- Fysisk aktivitet förklarade inte skillnader i autonom reglering mellan grupperna.

# Studie III

## Specifikt syfte:

Undersöka daglig fysisk aktivitet, autonom reglering och upplevda symptom under arbete och fritid hos arbetare med kronisk smärta i nacke-skuldra

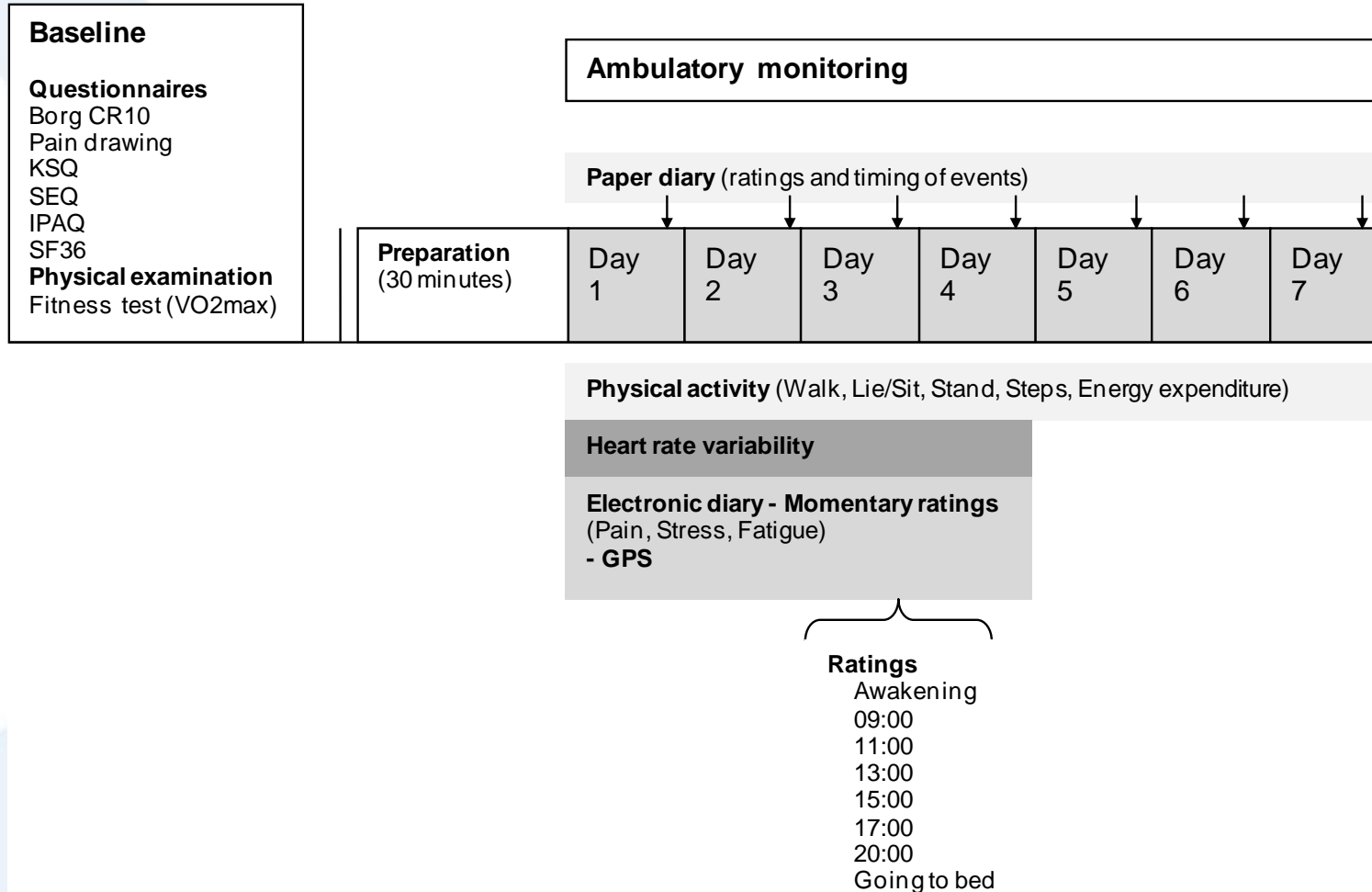
# Försökspersoner - Studie III

- Arbetare med kronisk smärta i nacke-skuldra (n=29).
  - Smärtintensitet = 4.2 (CR10 skalan, 0-10)
  - Duration = 10 år
- Friska kontroller (n=27), matchade för kön och ålder.

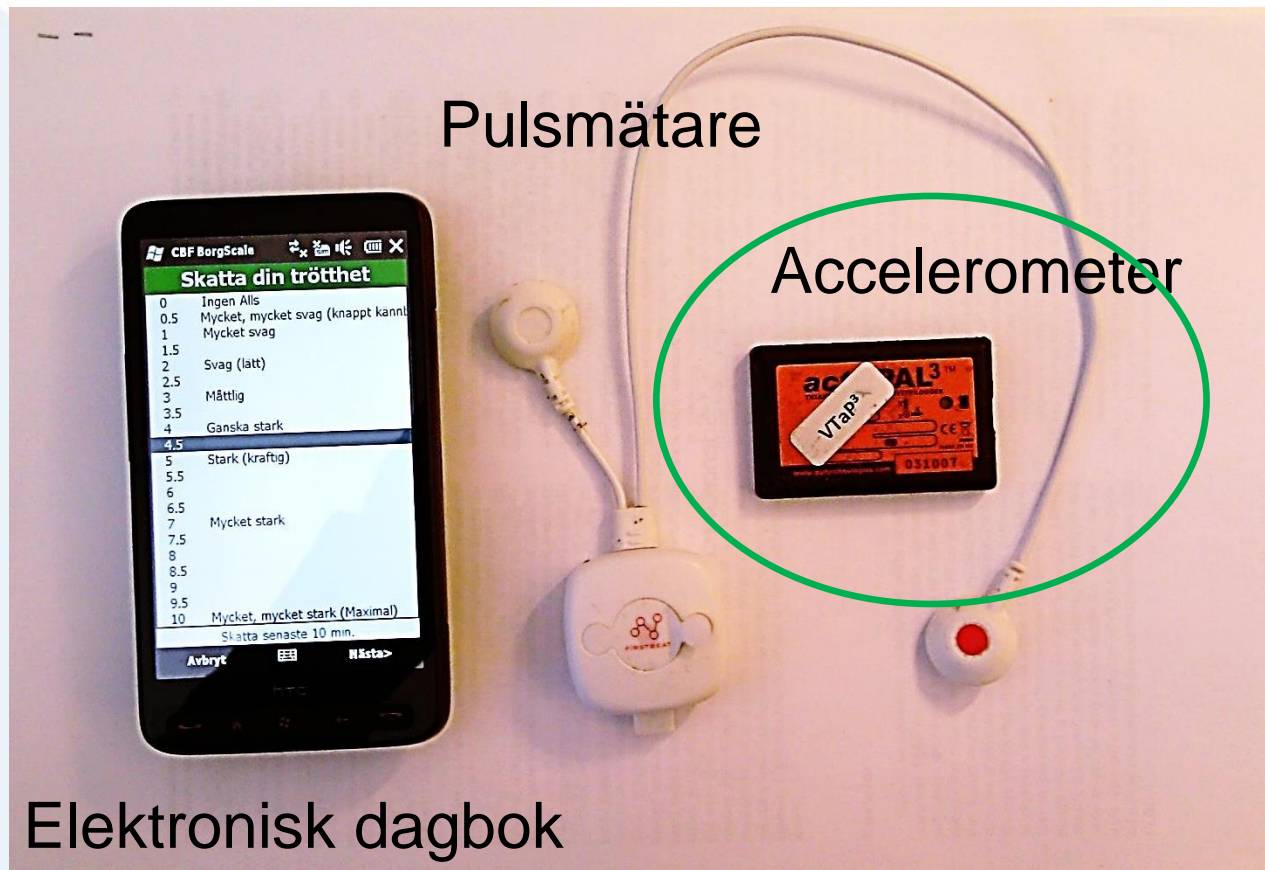
Lämpliga personer med smärta undersöktes av en sjukgymnast och rapporterade smärta, ömhet och stelhet i nacke-skuldra.

Exklusion: medicinering och sjukdomar med påverkan på smärta och/eller kardiovaskulär reglering, traumatisk eller reumatisk smärta och sjukskrivning (>2 veckor).

# Protokoll - Datensammlung



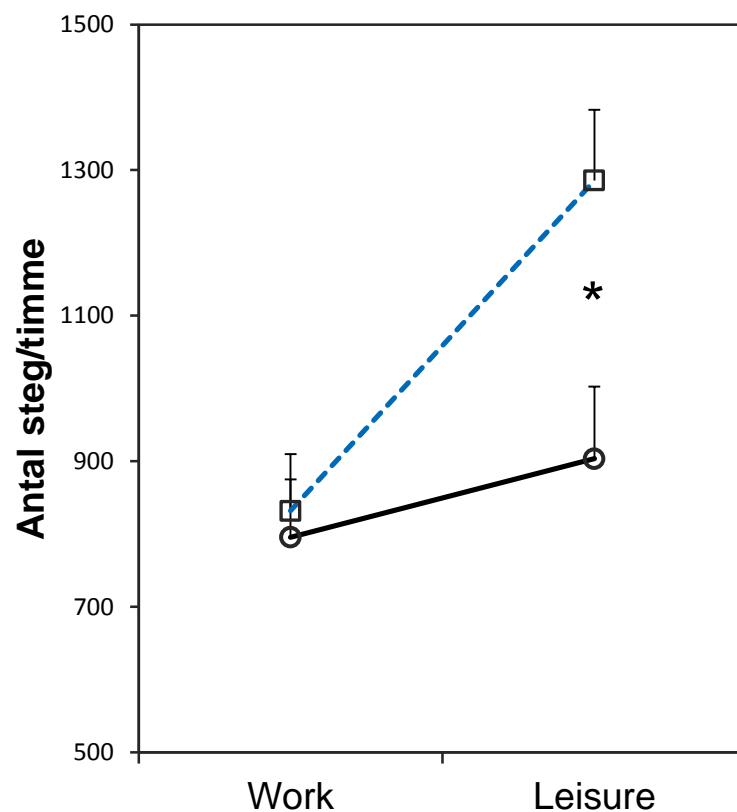
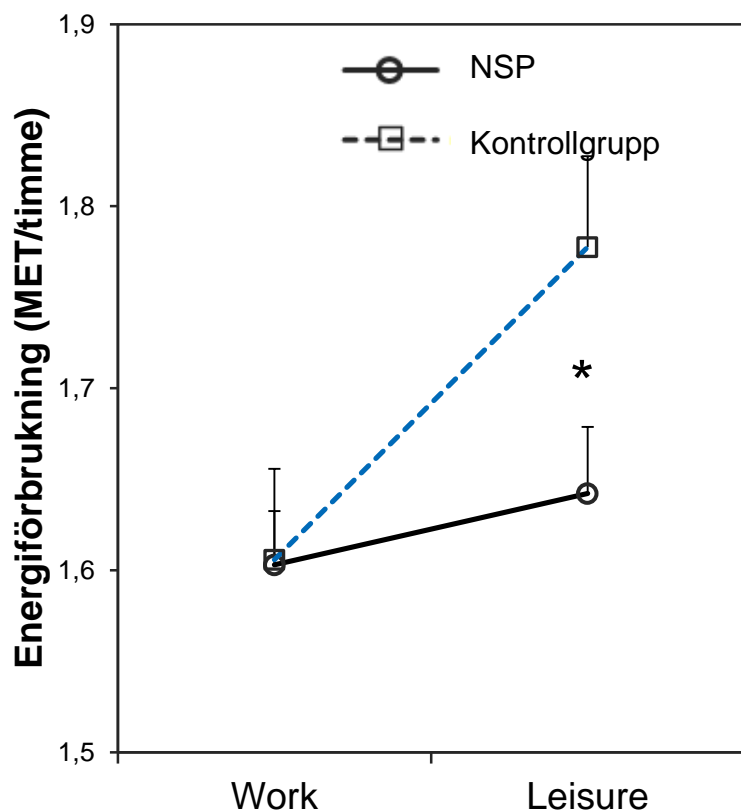
# Mätutrustning



Många fördelar med direkta metoder jämfört med frågeformulär

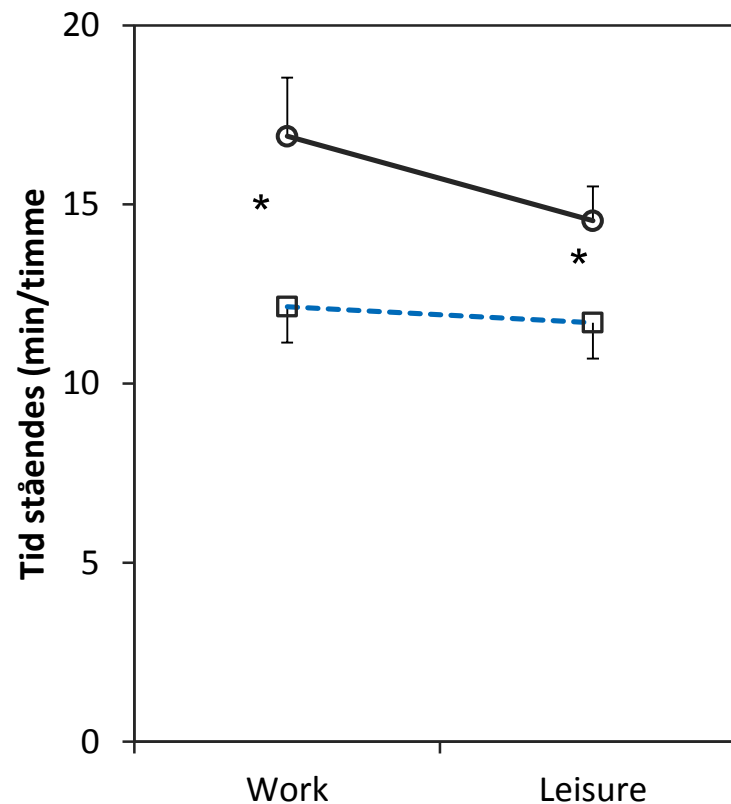
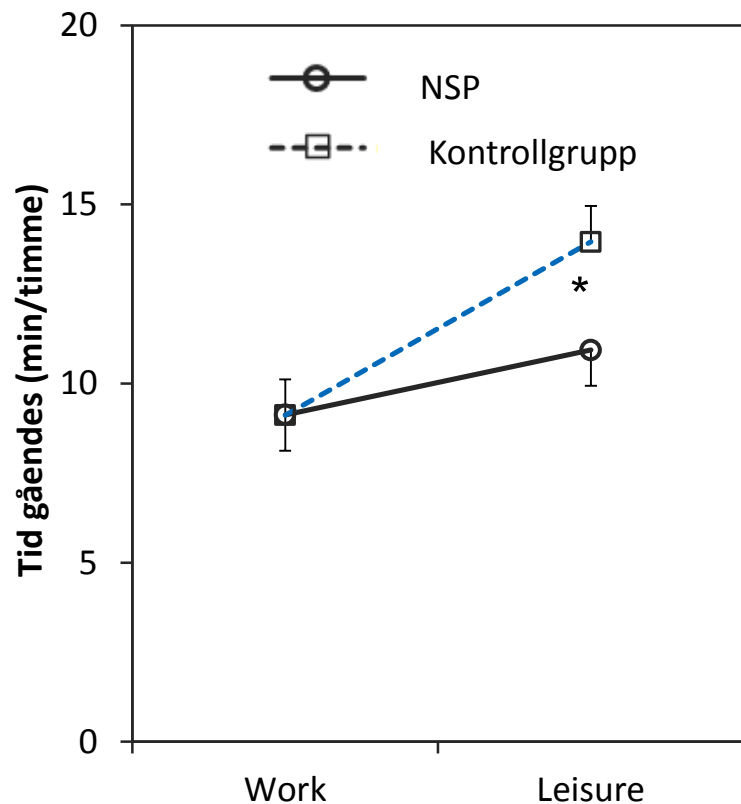
# Huvudresultat - Studie III

## Fysisk aktivitet (arbetsdagar)

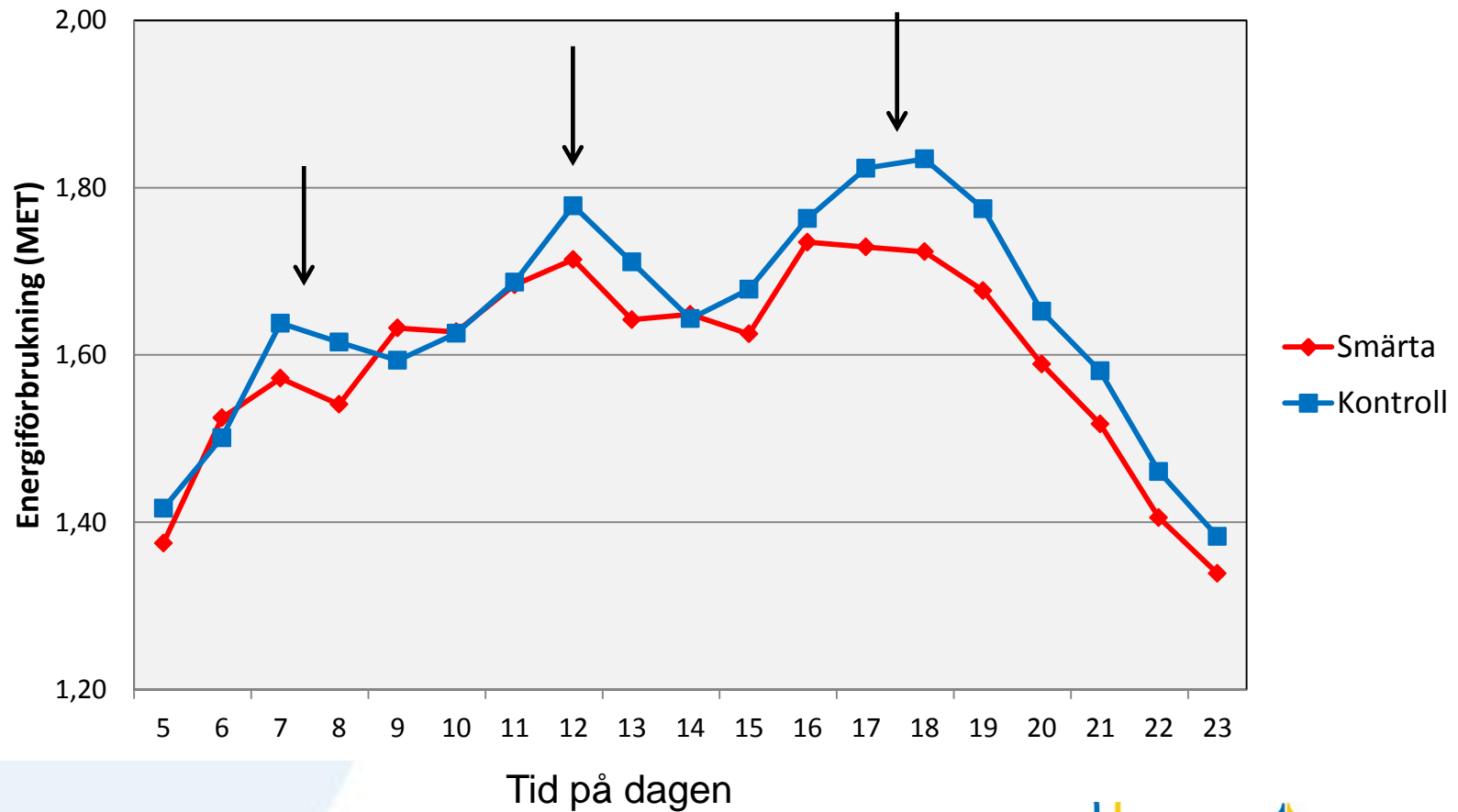


# Huvudresultat - Studie III

## Fysisk aktivitet (arbetsdagar)



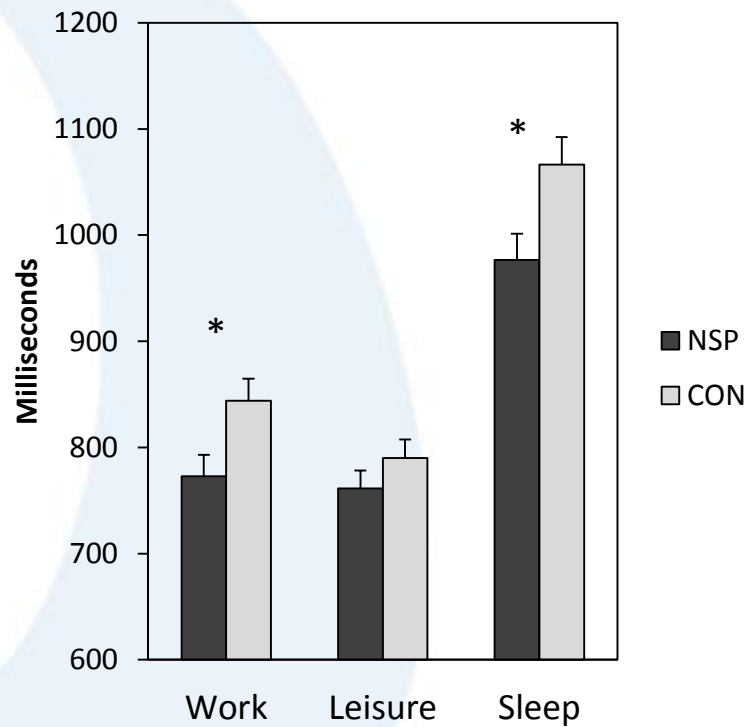
# Mönster av fysisk aktivitet



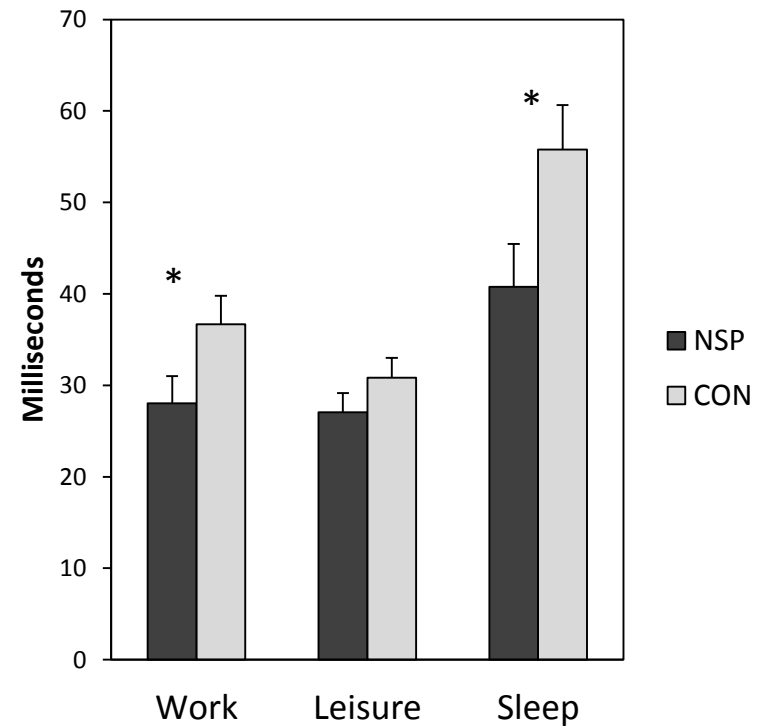


# 72-timmar hjärtfrekvens och HRV

RR intervals



RMSSD



# Relationen mellan fysisk aktivitet och HRV

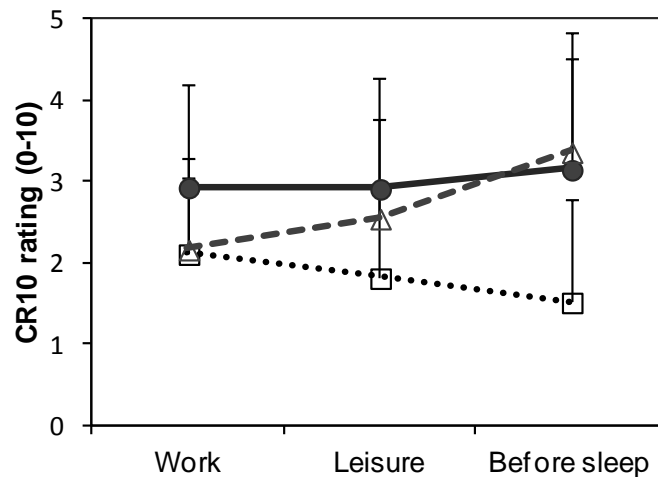
- Daglig fysisk aktivitet var positivt associerat med HRV.
  - Gruppskillnader i HRV minskade vid kontroll för fysisk aktivitet på fritiden
  - Positiva korrelationer mellan fysisk aktivitet på fritiden och HRV under sömnen.
- HRV var inte associerat med upplevd stress eller sömnkvalitet.

# Sympatisk respons till fysisk aktivitet

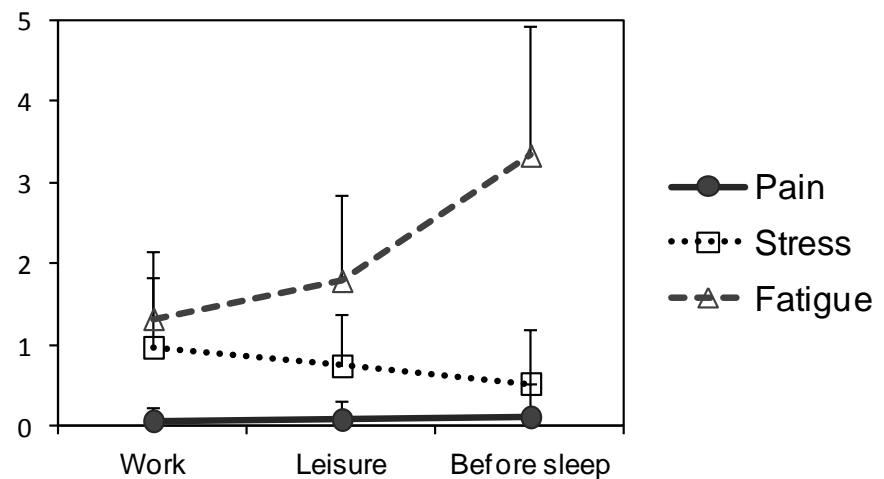


# Skattningar (elektronisk dagbok)

A) NSP



B) CON



## Konklusion – Studie III

- Reducerad HRV reflekterade en obalanserad autonom reglering hos arbetare med kronisk nacksmärta, speciellt på natten
- Smärtgruppen visade minskad fysisk aktivitet på fritiden än kontrollgruppen.
- Gruppskillnader i HRV förklarades av fysisk aktivitet på fritiden.

# Sammanfattande konklusion

- Fynden stödjer hypotesen om avvikelser i ANS reglering hos personer med långvarig NSP.
- Kardiovaskulära variabler reflekterade minskad parasympatisk aktivitet under sömn och förändrad sympatisk respons på fysisk belastning hos personer med NSP.
- Gruppskillnader i HRV påverkades av fysisk aktivitet

# Studie IV Samband mellan stillasittande och NSP

# Bakgrund

- Stillasittande är en möjlig riskfaktor för besvär i nacke-skuldra
- Studier baserat på självskattningar visar samband mellan långvarigt stillasittande och nacksmärta
- Det saknas studier som undersöker stillasittande med objektiva metoder.
- Det saknas även studier som undersöker sittandets konsekvenser separat på både arbete och fritid

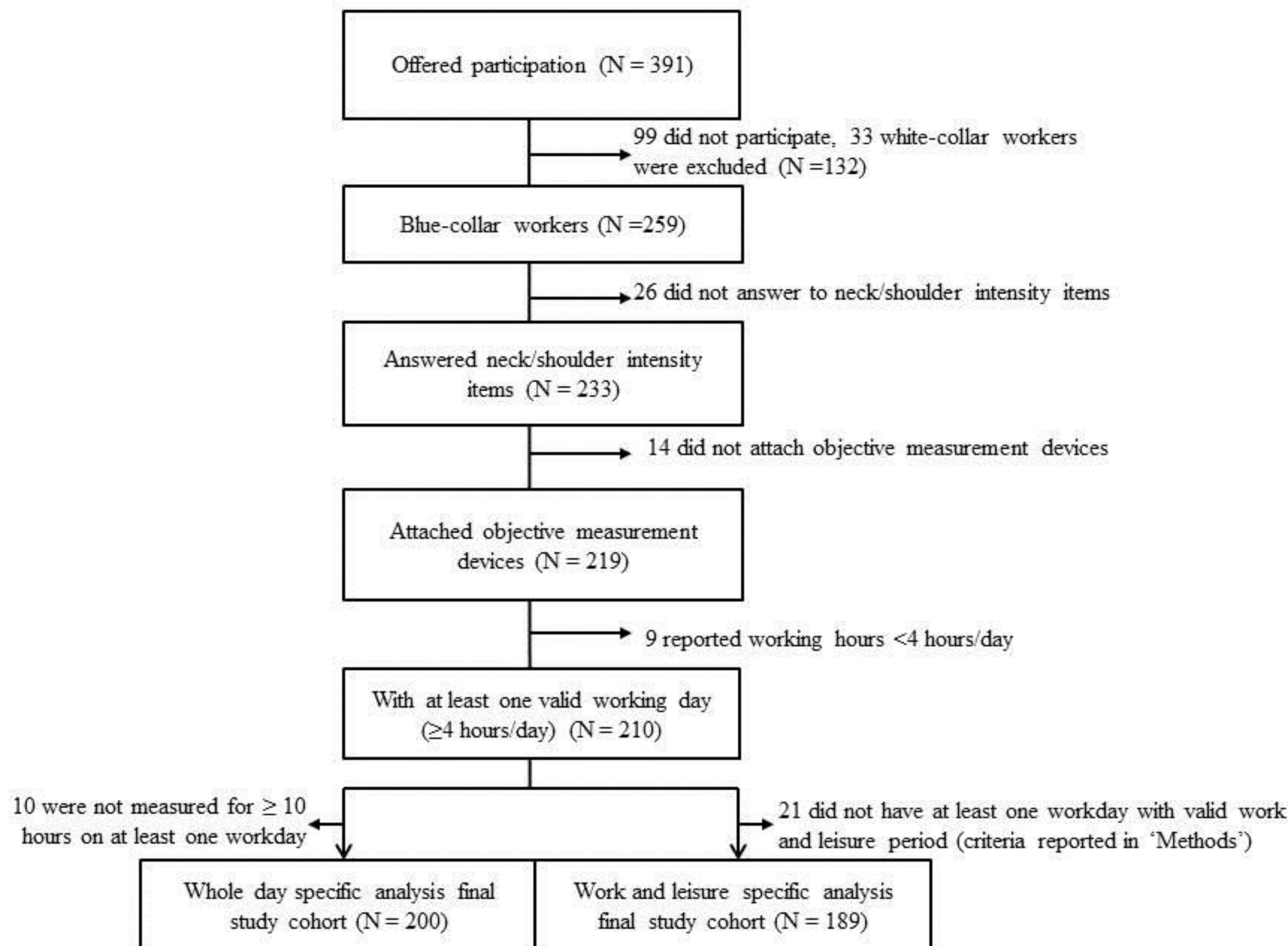


# Syfte

- Att undersöka sambandet mellan objektivt registrerad stillasittande på arbetet och fritiden med smärta i nacke-skuldra

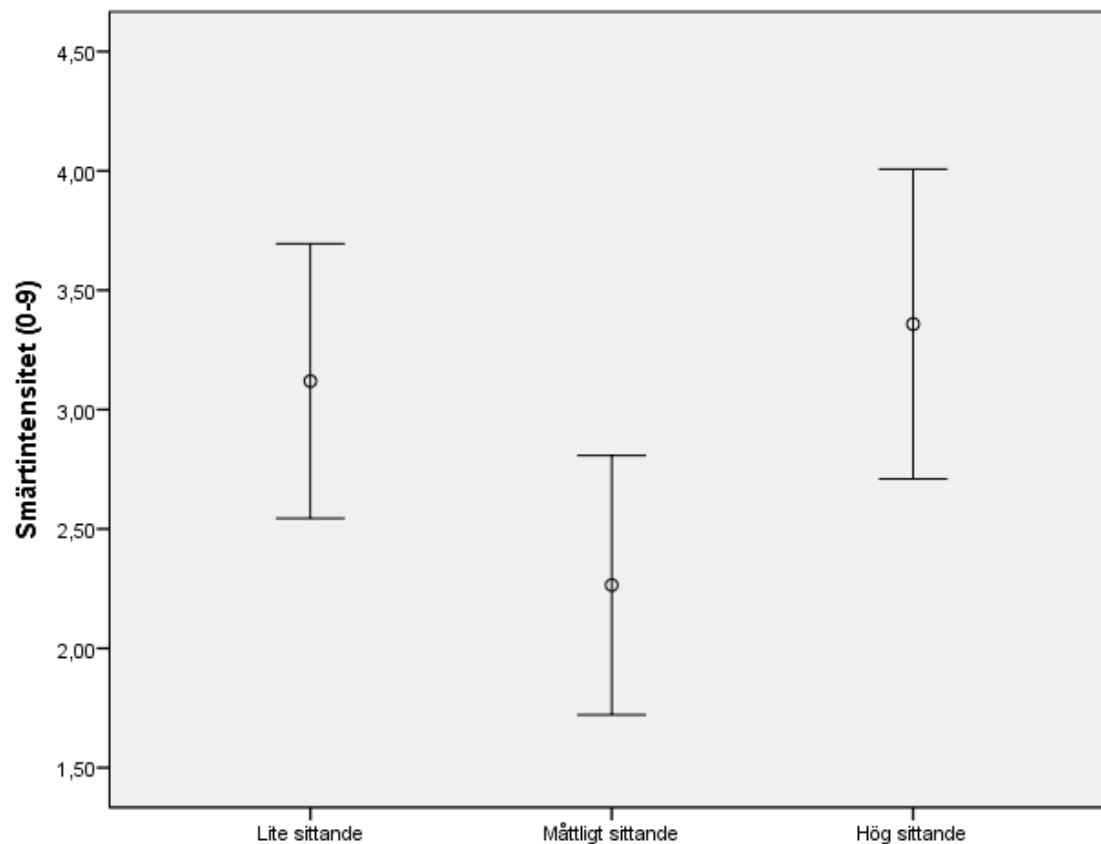
# Metod

- Tvärsnittstudie på 202 arbetare (116 män och 84 kvinnor) inom 7 olika yrkesgrupper.
- Två accelerometrar (actigraph) användes för att registrera tid spenderad sittandes under fyra dygn.
- En numerisk skala (NRS) användes för att skatta smärta från 0 (ingen alls) till 9 (mycket stark).
- Logistisk regressionsanalys användes för att analysera sambandet mellan kategorier av sittande (lite, måttlig, hög) och smärta i nacke-skuldra (låg  $<4$ , hög  $>4$ ).



# Resultat

- Vi fann ett U-format samband mellan tid sittandes per dag och smärta i nacke skuldra.



# Resultat

	Total sample				Males				Females			
Logistic regression	N	OR	CI	P	N	OR	CI	P	N	OR	CI	P
Model 1 (age and gender adjusted)												
Low sitting	202	2.06	0.93 - 4.57	.07	118	2.91	0.96 - 8.84	.06	84	1.36	0.53 - 4.35	.61
Moderate sitting	1				1				1			
High sitting		<b>2.53</b>	<b>1.16 - 5.52</b>	<b>.02</b>		<b>3.74</b>	<b>1.28 - 10.92</b>	<b>.02</b>		1.51	0.46 - 5.02	.50
Model 2 (adjusted for age, gender, BMI and smoking)												
Low sitting	191	<b>2.32</b>	<b>1.0 - 5.39</b>	<b>.05</b>	113	<b>4.22</b>	<b>1.20 - 14.93</b>	<b>.03</b>	78	1.20	0.36 - 4.02	.77
Moderate sitting	1				1				1			
High sitting		<b>3.15</b>	<b>1.36 - 7.29</b>	<b>.007</b>		<b>5.97</b>	<b>1.7 - 20.78</b>	<b>.005</b>		1.42	0.40 - 5.05	.59
Model 3 (adjusted for work-related factors <sup>a</sup> )												
Low sitting	186	2.0	0.84 - 4.74	.12	110	<b>3.40</b>	<b>1.09 - 14.6</b>	<b>.04</b>	76	0.80	0.21 - 2.99	.80
Moderate sitting	1				1				1			
High sitting		<b>2.97</b>	<b>1.25 - 7.03</b>	<b>.01</b>		<b>6.44</b>	<b>1.76 - 23.56</b>	<b>.005</b>		1.19	0.31 - 4.51	.44

<sup>a</sup> age, gender, BMI, smoking, seniority, influence at work and lifting and carrying at work.

Note: significant ( $p < .05$ ) associations are bold faced.

# Konklusion

- Både litet och mycket stillasittande är relaterat till stark smärta i nacke skuldra hos arbetare.
- Detta bör undersökas i större studier med en longitudinell design för att besvara kausala frågor.
- Samt undersöka effekter av intervention med ökad daglig fysisk aktivitet och minskat stillasittande på nack-skuldersmärta och autonom reglering.