



LUNDS
UNIVERSITET

Jourtjänstgöring: påverkan på katabola processer och återhämtning

*- en fältstudie av läkare
inom anesthesi, öron-näsa-hals- och barnsjukvård*

Rapport från

Yrkes- och miljömedicinska kliniken¹
Universitetssjukhuset i Lund

i samarbete med

Arbejds miljøinstituttet²
København

Birgitta Malmberg¹, Roger Persson^{1,2}, Bo Jönsson¹,
Frida Carlsson¹, Björn Karlson¹, Palle Ørbæk²

2005

| | |
|---|----|
| Sammanfattning..... | 4 |
| 1. Bakgrund | 6 |
| 1.1. Arbetsvillkor inom läkaryrket | 6 |
| 1.2. Narkosläkarlarmet | 6 |
| 1.3. Fysiologiska aspekter på sömnbrist och stress | 7 |
| 1.3.1. Hypothalamus-hypofys-binjurebark axeln (HPA-axeln)..... | 7 |
| 1.3.2. Autonoma nervsystemet (ANS)..... | 8 |
| 2. Utgångspunkter och frågeställning..... | 9 |
| 2.1. Utgångspunkter..... | 9 |
| 2.2. Frågeställningar | 9 |
| 3. Genomförande och metoder | 10 |
| 3.1. Deltagare..... | 10 |
| 3.1.1. Bortfall och exklusioner | 10 |
| 3.2. Externa referenspersoner | 10 |
| 3.2.1. Anestesi­läkare från Göteborg | 11 |
| 3.2.2. Deltagare från tidigare YMK-studier | 11 |
| 3.2.3. Skånepopulationen | 11 |
| 3.3. Metoder..... | 11 |
| 3.3.1. Frågeformulär | 11 |
| 3.3.1.1. Psykosociala arbetsförhållanden..... | 11 |
| 3.3.1.2. Subjektiv hälsa och trötthetssymptom efter arbetet..... | 12 |
| 3.3.2. Blodprov | 12 |
| 3.3.3. Salivkortisol..... | 13 |
| 3.3.3.1. Bestämning av salivkortisol..... | 13 |
| 3.3.4. Elektrokardiogram (EKG) – långtidsregistrering..... | 13 |
| 3.4. Studiedesign och undersökningsprocedur | 14 |
| 3.5. Etik | 16 |
| 3.6. Statistisk analys | 16 |
| 4. Resultat..... | 17 |
| 4.1. Frågeformulär | 17 |
| 4.1.1. Psykosociala arbetsförhållanden..... | 17 |
| 4.1.2. Subjektiv hälsa och mentalt välbefinnande | 17 |
| 4.1.3. Arbetstrivsel | 17 |
| 4.2. Blodprov | 17 |
| 4.3. Salivkortisol..... | 18 |
| 4.4. Hjärtfrekvensvariabilitet..... | 18 |
| 4.4.1. Tidsdomän-mått: analys av 24-timmarsregistrering..... | 18 |
| 4.4.2. Frekvensdomän-mått: Periodvis registrering kl 21-22 samt 03-04. | 18 |
| 5. Diskussion | 20 |
| 5.1. Subjektiv hälsa och psykosociala arbetsförhållanden | 20 |
| 5.2. Metabola faktorer i blodprov..... | 20 |
| 5.3. Kortisol i saliv | 21 |
| 5.4. Hjärtfrekvensvariabilitet..... | 22 |
| 5.5. Metoddiskussion..... | 23 |
| 5.6. Konklusion | 23 |
| 6. Efterord..... | 24 |
| 7. Litteraturreferenser | 25 |
| Tabell bilaga (tabeller 1-24) | 30 |
| Figur bilaga (figur 1-7)..... | 45 |

Sammanfattning

Anestesiläkare rapporterades i en svensk studie ha en högre mortalitet än genomsnittet av läkare. Detta fynd har dock ej kunnat reproduceras i motsvarande studier i de övriga nordiska länderna. Likväl har det spekulerats i om den angivna överrisken bland svenska anestesiläkare kan relateras till gruppens jourarbete med höga krav, nattarbete och stress. Kunskapen om hälsoeffekter av läkares jourarbete är generellt sett bristfällig. Mot denna bakgrund kontaktade Anestesi-kliniken i Lund den Yrkes- och miljömedicinska kliniken för genomförande av en stressfysiologisk undersökning av anestesiläkarna. Syftet var att undersöka om läkarnas upplevelse av den psykosociala arbetsmiljön och deras fysiologiska och psykologiska reaktioner i samband med jourarbete nådde nivåer som kan anses indikera risk för ohälsa. Ett primärt mål var att studera möjligheterna till återhämtning efter jour. En viktig fråga var också om anestesiläkarnas reaktioner vid jour skiljde sig från reaktioner hos läkare med annan specialitet.

Deltagarna arbetade vid Lunds Universitetssjukhus som anestesiläkare (N=19) eller som läkare på öron-näsa-hals eller barnklinik (N=20). Samtliga hade nattjour (primärjour). Dessutom har anestesiläkare med nattjour från Göteborg (N=45), vilka under samma tidsperiod blev undersökta med samma psykosociala frågeformulär som läkarna i Lund, använts som en extern kontrollgrupp. Jämförelser har även gjorts mot populationsbaserade kontroller från Region Skåne.

I början av undersökningsperioden besvarade samtliga deltagare ett omfattande frågeformulär. Deltagarna i Lund genomgick sedan en fysiologisk monitorering under en schemacykel på 2-3 veckor. Under denna period mättes reglering av autonom balans via hjärtfrekvensvariabilitet (HRV) med personburen ekg-logger samt påverkan på hypothalamus-hypofys-binjurebark-axeln (HPA-axeln) via salivkortisol. Provtagning och mätning genomfördes både på vanlig arbetsdag, jourdygn, dag efter jour och i vissa fall på ledig dag. Dessa mätningar utfördes i en motbalanserad design då tillvänjning till mätningen skulle kunna ge en förändrad respons. Med fastblodprov (insulin, glukos, TSH, T4, testosteron, SHBG, IGF-1, HbA1c, TG, HDL, LDL) följdes individernas övriga metabola reaktioner före och efter nattjour.

Subjektiv hälsa och trivsel i arbetet upplevdes av majoriteten i läkargrupperna som god, trots att en tredjedel av de undersökta uppgav en pressad arbetssituation med höga krav och låg kontroll. Det fanns inga skillnader mellan grupperna avseende dessa variabler. Även i frågor angående sömn, trötthet och balans mellan ansträngning och belöning låg läkargrupperna väsentligen på samma nivåer som personer från tidigare undersökningar på arbetsplatser i regionen.

Blodprovsmarkörer för insulinkänslighet och blodfettsbalans låg stabilt över jourcykeln för samtliga undersökta grupper. TSH-värdet var i genomsnitt 26 % lägre ett dygn efter jour i hela läkargruppen jämfört med en vanlig arbetsdag ($p < 0,001$). Det fanns ingen skillnad mellan grupperna. Det förelåg ingen förändrad kortisolrespons vid jour jämfört med en vanlig arbetsdag. Ej heller någon statistiskt säkerställd gruppskillnad i kortisolnivåer kunde påvisas.

När det gäller hjärtfrekvensvariabiliteten var dock situationen en annan: I HRV-analyser kväll och natt visade hela läkargruppen 15-30 % minskad högfrekvent variabilitet i relation till total variabilitet (HFnu, $p < 0,001$) vid jour. Detta indikerar ett minskat inslag av parasympatikus, vilket kan innebära en högre stressnivå.

Anestesiläkarnas jour-reaktion skiljde sig inte från de övriga läkarnas. Dock avvek anestesiläkarna i ett par avseenden generellt och oberoende av jour: Vi fann en 30 % lägre nivå ($p=0,03$) av RMSSD (HRV-variabel som speglar parasympatikusinslaget under 24 timmar) hos anestesiläkarna. Detta tyder på att deras autonoma balans var präglad av en lägre parasympatikus-tonus. Dessutom hade anestesiläkarna i genomsnitt 40-50 % lägre total hjärtfrekvensvariabilitet (total power, TP) vid analyser i entimmes analysfönster kväll och natt (kl 21-22 samt 03-04) jämfört med barn- och önh-läkarna ($p=0,001$), vilket också antyder skillnader mellan grupperna i autonom reglering. Den exakta fysiologiska betydelsen av detta kan dock diskuteras. Att de påvisade skillnaderna mellan läkargrupperna skulle bero på de psykiska och fysiska kraven i anestesiläkarnas arbete är tänkbart, men kan inte avgöras i denna undersökning.

Det bör framhållas att fysisk aktivitet och sömn inverkar på den autonoma balansen, vilket kan innebära problem vid tolkningen av HRV-data i fältundersökningar. Här kan även finnas en för anestesiläkargruppen gemensam faktor utanför arbetet som förklaring till skillnaderna mellan grupperna. Då helt specifika HRV-mått för aktivering av sympatikus saknas baseras tolkningen av förändringar i autonom balans på förändringar i parasympatikus inverkan (RMSSD, HFnu).

Slutligen kan det konstateras att de metabola förändringarna i samband med jourtjänstgöring var ytterst begränsade och bedömes ej innebära några negativa hälsoeffekter. Förändringarna i hjärtfrekvensvariabilitet kan indikera en förhöjd stressaktivering, särskilt hos anestesiläkarna. Tolkningen av bakomliggande mekanismer är dock ej entydig och behöver närmare utvärderas. En selektion av läkare med relativt lång erfarenhet i yrket kan ha bidragit till de begränsade fynden vad gäller subjektiv hälsa och trivsel samt markörer för stressaktivering.

1. Bakgrund

1.1. Arbetsvillkor inom läkaryrket

Läkares arbetsvillkor har i takt med samhällsutvecklingen i stort och sjukvårdens ständiga omorganisation förändrats betydligt under senare år. Eftersom förändringarna många gånger upplevts som försämringar är det inte förvånande att allt fler vetenskapliga studier har kommit att beröra läkares arbetssituation. Ofta ligger fokus på stress, höga krav och ett minskat inflytande [1, 2]. Problemet med läkarnas arbetsvillkor är inte en isolerad svensk företeelse. Även i internationella vetenskapliga tidskrifter förekommer det ofta artiklar med titlar som ”Why are doctors unhappy ?” [3, 4] och ”Physician discontent”[5]. Enligt amerikanska rapporter har de senaste decenniernas förändrade arbetsvillkor inneburit en utveckling mot minskad autonomi och arbetstillfredsställelse. Dock finns det stora skillnader mellan regioner och specialiteter [6-8].

Förutom att många läkares arbetsvillkor kan sägas karakteriseras av högt arbetstempo och höga krav är också jourtjänstgöring och långa arbetspass vanliga företeelser inom yrket. Ur detta perspektiv är det bekymmersamt att ett antal longitudinella studier har visat att nattskiftsarbete är behäftat med en ökad risk för ischemisk hjärtsjukdom, gastrointestinala besvär och sömnstörningar [9]. Den primära bakomliggande orsaken antas vara att skift och nattarbete ej är förenligt med den biologiska dygnsrytmen. Det kan också tänkas att oregelbundna och långa arbetstider påverkar kost- och levnadsvanor negativt.

Även om man inom svensk sjukvård kommit ganska långt med införandet av separata nattjournpass med vila före och efter nattjour, är det fortfarande vanligt med nattjour som en förlängning av det ordinarie dagarbetet. I en enkätstudie, som Sveriges Yngre Läkares Förening (SYLF) låtit göra, framkom att bland 187 tillfrågade legitimerade läkare angav 12 % att de haft jourpass med total arbetstid på mer än 26 timmar under de senaste 4 veckorna [10]. Anmärkningsvärt var att jourpassen i genomsnitt var 18 timmar långa.

Det förnuftiga i denna typ av arbetstider har länge diskuterats och ifrågasatts. Förutom att ett antal frågeformulärsstudier visat att det mentala välbefinnandet är sämre bland läkare som arbetar långa jourpass är kunskapen om fysiologiska och beteendemässiga effekter av jourarbete ytterst begränsad [11]. Det fåtal studier som trots allt har genomförts indikerar att jour och nattarbete är förenat med sänkt prestationsförmåga i psykometriska test samt nedsatt förmåga att upptäcka viktiga förändringar vid simulerat kliniskt arbete [12, 13].

1.2. Narkosläkarläromet

En kategori läkare vars arbetsvillkor särskilt uppmärksammats under senare år och vars arbetssituation i hög utsträckning karakteriseras av jourtjänstgöring, stress och höga krav, är anestesiläkare. I en registerstudie över svenska läkares dödlighet 1993-1999 [14] anges att anestesiläkarna har 46% högre mortalitet än övriga specialister (RR=1.46, 95% KI: 1.04-2.05, p<0,05). Detta resultat har gett upphov till stor oro och intensiv debatt inom läkarkåren. Även fackliga organ och Arbetsmiljöverket har visat intresse

för frågan. Dock har liknande studier från övriga nordiska länder ej kunnat påvisa någon motsvarande överrisk för anestesiläkare [15-18]. Det kan även påpekas att omfattande epidemiologiska studier av mortalitet för läkare oavsett specialitet visar en generell lägre risk jämfört både med socialgrupp 1 och befolkningen i sin helhet [19, 20]. Inte heller i den uppmärksammade svenska studien påvisades någon generell överrisk för läkarna jämfört med den allmänna befolkningen [14].

Emellertid visar en välgjord amerikansk mortalitetsstudie [21] att anesthesiologer jämfört med internmedicinare hade en högre mortalitet orsakad av självmord, olycksfall och drogrelaterade dödsfall. Även cerebrovaskulära sjukdomar var överrepresenterade i narkosläkargruppen. Dock angavs en osäkerhet angående diagnostiken av dessa sjukdomar. Avseende den generella mortaliteten förelåg inga skillnader mellan anesthesiologer och internmedicinare. Att det i den svenska studien inte kunde påvisas någon överrisk för en speciell diagnosgrupp kan naturligtvis bero på materialets begränsade storlek, då endast 38 avlidna narkosläkare ingick [14].

Initialt diskuterades ingående om exponering för anestesigaser skulle kunna vara anledningen till den påstådda överdödligheten. Med anledning av detta gjorde Arbetsmiljöverket våren 2001 en utredning. Man fann då ingenting som talade för att exponering för anestesigaser skulle vara orsaken. Intresset riktades istället mot den psykosociala arbetsmiljön såsom tänkbar belastning [22]. Detta kan verka rimligt, då företrädare för narkosläkarna hävdade att just denna specialitet har en mer intensiv jourverksamhet än många andra specialiteter. Det finns även tidigare gjorda genomgångar av svenska läkares jourarbete som antyder att anestesiläkare haft en tyngre jourbördä än många andra specialistläkare [23].

1.3. Fysiologiska aspekter på sömnbrist och stress

Senare års forskning har visat att stress, sömnbrist och dygnsrytmförskjutning är intimt sammanflätade vad gäller den neurohormonella regleringen [24]. Därför är det tänkbart att anestesiläkarnas arbetsvillkor med höga krav på koncentrationsförmåga och ofta höga arbetstakt samt omfattande jourarbete inte bara skulle kunna ge sänkt välbefinnande utan även en negativ fysiologisk påverkan. Rimligen skulle eventuella fysiologiska effekter yttra sig som rubbningar av normalfysiologiska fenomen. Det är dessutom troligt att individuella faktorer som t.ex. förväntningar, oro, och sömnvanor växelverkar med omgivningsfaktorer. Således kommer individens samlade resurser och kapacitet i förhållande till den kravbild individen möter att vara avgörande för responsen. När det gäller försöken att förstå den neurohormonella aktiveringen vid stress har främst hypofys-hypothalamus-binjurebark (HPA)-axeln och det autonoma nervsystemet ådragit sig intresse. Dessa system har dessutom föreslagits förmedla två principiellt olika typer av stressreaktioner.

1.3.1. *Hypothalamus-hypofys-binjurebark axeln (HPA-axeln)*

En enkel och i fältstudier användbar indikator för HPA-aktivitet är kortisol. När det gäller hälsoeffekter av HPA-aktivering finns framför allt starka indikationer på att förkortad sömn och kronisk stress leder till förändringar av ämnesomsättningen som liknar dem vid metabolt syndrom. Det metabola syndromet karaktäriseras i sin fullt utvecklade form av högt blodtryck, bukfetma, och diabetes [25-27]. Dessa effekter är

förenliga med kortisolets kända fysiologiska verkan som bl.a. påverkar glukoneogenes, dyslipidemi och insulinresistens [28]. Förutom metabol påverkan tyder en del studier på att långvarig stress med förhöjda kortisolnivåer kan ge sänkt minnesfunktion och hippocampus-påverkan (minskad volym) samt hämma nervcellsnybildning hos både djur och människa [29, 30]. Ur stressforsknings synpunkt kan flera olika mått på kortisolnivån tänkas vara av intresse vid arbetsplatsundersökningar. Ett vanligt mått är differensen mellan det högsta morgonvärdet och ett kvällsvärde, vilket antas avspegla individens förmåga till nedvarvning efter dagens aktiviteter. Ett annat vanligt mått är uppvaknanderesponsen d.v.s. den snabba ökningen i kortisol vilken sker under drygt 30 min från uppvaknandet [31]. Uppvaknanderesponsen har angetts vara det mått som tydligast kan kopplas till psykosocial hälsa och stress [32].

1.3.2. *Autonoma nervsystemet (ANS)*

Det autonoma nervsystemet svarar för den icke viljestyrda kontrollen av kroppens inre organ där hjärtfunktion och blodtryck är de mest centrala ur ett stressperspektiv. ANS består av två delar: det sympatiska nervsystemet (SNS), som är mest aktivt vid akut stress och stimulerar till ökad energiförbrukning och ökad hjärtfrekvens, samt det parasympatiska (PNS), som dominerar i vila, minskar hjärtfrekvensen och stimulerar uppbyggande processer i kroppen. Att snabbt kunna ändra den finstämda balansen mellan de båda systemen utifrån de krav som ställs är grundläggande för överlevnad och en god hälsa [33].

I många studier har adrenalin och noradrenalin (transmittorsubstanser i SNS) använts som indikatorer för autonom aktivitet, men har i denna studie valts bort av logistiska orsaker. På senare tid har även hjärtfrekvensvariabilitet, heart rate variability (HRV), ådragit sig intresse. Hos en frisk människa varierar hjärtfrekvensen spontant på ett relativt periodiskt sätt. Här finns inbyggda, överlagrade, fysiologiska rytmer, som direkt anges avspegla balansen mellan sympatisk och parasympatisk aktivering [34]. Frekvent sympatikus-aktivering (uttryckt som korttids nedgång i variabilitet) kan ses som svar på akut stress. Brister i förmågan att varva ned och återhämta sig efter arbete kan mätas som en långsammare återgång till parasympatiskt dominerad hjärtfrekvensvariabilitet i vila och nattetid efter arbete [35].

Studier av klassiskt skiftarbete, samt även av nattarbetande läkare, har påvisat förändringar av den autonoma balansen, mätt med långtids-EKG och analys av HRV [36, 37]. En minskad HRV har relaterats till ischemisk hjärtsjukdom och är en stark och oberoende prediktor för mortalitet efter hjärtinfarkt [38]. Kardiell autonom dysfunktion har därför föreslagits som förmedlande länk mellan stress och hjärtsjukdom.

2. Utgångspunkter och frågeställning

2.1. Utgångspunkter

Föreliggande studie genomfördes på initiativ av läkarna på Anestesikliniken vid Universitetssjukhuset i Lund. Som en konsekvens av ”narkosläkarlarmet” och den mediala uppmärksamheten kring detta började anestesiläkarna på allvar fundera över eventuella hälsorisker kopplade till deras yrke. För att närmare klarlägga detta kontaktades Yrkes- och miljömedicinska kliniken (YMK), som genomförde en fältstudie av anestesiläkarnas primärjourer med läkare från andra kliniker på Universitetssjukhuset som jämförelse.

Förutom att bemöta anestesiläkarnas oro var den övergripande målsättningen med studien att få ökad kunskap om fysiologisk tolerans för jourarbete. En viktig fråga var också om effekterna av jourarbete varierar beroende på specialitet. Då anestesiläkarna upplevde jourtjänstgöringen som den största belastningen i arbetet och även ansåg att de hade ”tuffare” jourpass än många andra specialister kom undersökningen att fokusera på deras primärjourer (läkare i första jourlinjen med sjukhusbunden jour) och jämförelser med två andra specialiteter.

Eftersom stressproblematik på individnivå manifesterar sig i både fysiologiska och psykologiska reaktioner krävdes ett tvärvetenskapligt angreppssätt med samtidig mätning av individens fysiologiska och psykologiska reaktioner. Därför utformades en omfattande studie som inkluderade beprövade frågeformulär i kombination med fysiologiska mätningar.

2.2. Frågeställningar

Det övergripande syftet har varit att undersöka om anestesiläkarnas upplevelse av den psykosociala arbetsmiljön och deras fysiologiska och psykologiska reaktioner i samband med jourarbete nådde nivåer som kan anses indikera risk för ohälsa.

När det gäller den psykosociala arbetsmiljön har det primära intresset varit att undersöka om anestesiläkarna upplever denna som mer belastande och tröttande än andra specialistläkare eller andra yrkesverksamma personer. Beträffande de fysiologiska konsekvenserna av jourtjänstgöring har vi särskilt velat studera om jourtjänstgöring på natten påverkar energifrigörande (katabola) processer såsom fall i insulinkänslighet, påverkan på blodfettsbalans, ämnesomsättning och aktivering av HPA-axeln (salivkortisol) eller regleringen av det autonoma nervsystemet genom sänkt hjärtfrekvensvariabilitet.

Ett primärt mål har varit att studera möjligheterna till återhämtning efter jour eftersom denna har en avgörande betydelse för korrigerande av individens stressaktivering. Det har därför varit av angeläget att undersöka hur individens stressaktivering ser ut 1:a respektive 3:e dagen efter jour samt på en ledig dag.

3. Genomförande och metoder

3.1. Deltagare

Tre kategorier av läkare undersöktes: (i) anestesiläkare (n=19), (ii) barnläkare (n=9) och (iii) öron-näsa-hals-läkare (önh) (n=11). Samtliga läkare var anställda på Universitetssjukhuset i Lund. Medianåldern var för anestesiläkare 42 år med en spridning mellan 32 och 55 år samt för barn/önh-läkare 39 år (26-45). Det var inga större skillnader avseende jourerfarenhet mellan grupperna. Medianvärdet för jourerfarenhet var 9 år (4-27 år) för anestesiläkarna och 10 år (0-19 år) för barn/önh-läkarna i Lund. Övriga demografiska data presenteras i tabell 1. För deltagande krävdes att man arbetade som primärjour (sjukhusbunden jour) och hade minst 2 nattjourstillfällen under rekryteringsperioden februari-maj 2002. För samtliga deltagare påbörjades nattjourspasset vid 16-17-tiden och varade cirka 16 timmar.

Anestesiläkarnas arbetsschema omfattade nattjournsveckor med 2 journätter, samt en efterföljande ledig dag, och därtill även 1 eller 2 vanliga arbetsdagar i samma vecka. Dessutom hade anestesiläkarna en dag- eller nattjour under en lördag eller söndag skild från nattjournsveckan (ett fåtal individer genomförde dock detta jourpass i samband med nattjournsveckan). Nattjournsveckor återkom var 4-6:e vecka.

ÖNH-läkarnas nattjournschema innebar spridda nattjourer då de vanligtvis gick direkt från en vanlig dagtjänstgöring till jourpasset. Även här följdes juren av en ledig dag. Journätter återkom vanligen med 2-3 veckors mellanrum.

Barnläkarnas nattjournschema omfattade rena nattjournsveckor med 3 nätter: lördag-måndag-onsdag eller söndag-tisdag-torsdag. Som regel var man ledig resterande delar av veckan. Utöver detta återkom nattjour vissa fredagar separat från nattjournveckan. Barnläkarna hade nattjournsvecka ungefär var 8:e vecka.

Det fanns en viss variation mellan individer i jourtäthet. Orsakerna till detta var flera. Det förekom att läkare ibland fick hoppa in och arbeta extra, även i jourveckan, för att täcka upp för sjuka kollegor. Härtill kommer att vissa läkare istället hade färre jourpass p.g.a. forskningsverksamhet.

3.1.1. Bortfall och exklusioner

Det externa bortfallet var omkring 20 % för samtliga grupper. Ett visst internt bortfall tillkom för delstudierna (Tabell 2). Orsaker till internt bortfall var t.ex. ändrade tjänstgöringsförhållanden eller svårighet att hitta lämplig tid för deltagande. En individ uppvisade vid mätningarna av kortisol extremt höga värden. Då personen ifråga avvek med över 3 SD från medelvärdet och då de uppmätta värdena ur biologisk synpunkt måste anses som orimliga exkluderades denna person från gruppanalyserna av kortisoldata. Vidare exkluderades en individ från gruppanalyserna av blodprovdata då blodprovsanalys avslöjade underfunktion i sköldkörteln.

3.2. Externa referenspersoner

I den del av studien som behandlar den psykosociala belastningen har anesthesi-, önh- och barnläkarnas svar jämförts med svaren från tre andra grupper: (i) Anestesiläkare från Göteborg (n=45), (ii) deltagare från tidigare YMK-studier på arbetsplatser (n=458), samt (iii) en grupp av högre tjänstemän ur Skånepopulationen (n=923).

Selektionen av högre tjänstemän gjordes under beaktande av att socioekonomisk status är en viktig determinant för psykosocial belastning. Data från Skånepopulationen har dessutom använts för att ta fram ”cut-off” poäng för krav-, kontroll- och stöd frågor.

3.2.1. *Anestesiläkare från Göteborg*

En separat undersökning med endast frågeformulär genomfördes under senhösten 2002 av företagshälsovården på samtliga Anestesi- och Sjukvårdskliniker i Göteborg (n=80). De lokala kontakterna, samt information och administration av frågeformulären sköttes av representanter från företagshälsovården. Endast primärjourerna i denna grupp (n=45) användes i gruppjämförelser av frågeformulärsdata. Medianåldern var 40 (29-70) och medianvärdet för antal års erfarenhet av nattjour var 12 med en spännvidd från 3 till 30 år. Vid undersökningen, där både primär- och bakjourer deltog, var det totala bortfallet 50 %. Av primärjourerna – som ingick i aktuella jämförelser - deltog endast 36 % (45/125). Dock var köns- och åldersfördelning i bortfallet ej avvikande från den deltagande gruppen. Tidsbrist, ointresse och omfattande omorganisationer vid tiden för undersökningen angavs på grupp-nivå som orsak till att ej delta.

3.2.2. *Deltagare från tidigare YMK-studier*

Sammanlagt 458 personer vilka tidigare har undersökts av YMK med liknande metodologi, som del i ett metodutvecklingsprojekt i samarbete med Arbetsmiljöinspektionen, har då metodval sammanfallit använts som referensmaterial [39]. Deltagarna i denna grupp representerar fem branscher/företag: telekommunikation, trävaruindustri, läkemedelsindustri, samt statligt anställda inom skola och försäkringssektor.

3.2.3. *Skånepopulationen*

För att få en referensgrupp som matchade läkarnas utbildningsgrad och socioekonomiska förhållanden används i vissa fall även en grupp referenspersoner vilka enligt Nordisk Yrkes Klassificering (NYK 80) definierats som högre tjänstemän (n=923). Dessa personer identifierades i samband med att de besvarade befolkningsenkäten ”Hälsoläget i Skåne” år 1999/2000 [40]. Denna befolkningsenkät distribuerades till cirka 25000 individer i södra sjukvårdsregionen varav 13604 returnerade enkäten. Ett av syftena med enkäten var att ta fram befolkningsbaserade referensdata för vissa välkända psykosociala indikatorer som t.ex. krav, kontroll och stöd samt GHQ-12.

3.3. Metoder

3.3.1. *Frågeformulär*

3.3.1.1. *Psykosociala arbetsförhållanden*

Effort reward imbalance, ERI (Ansträngning-belöning-obalans): ERI innehåller 23 frågor och syftar till att mäta långvarig psykosocial belastning utifrån en teoretisk modell. Detta enkätinstrument mäter 3 huvudkategorier: *ansträngning*, *belöning* och *överengagemang* (overcommitment). Kvoten mellan ansträngning och belöning utgör ett mått på obalans i arbetssituationen [41, 42]. Totalt skall 17 frågor besvaras jakande eller nekande för att i ett efterföljande steg kräva specifikation avseende i vilken utsträckning man upplever ett jakande eller nekande som en belastning. Specifikationen sker på en fyrgradig skala: 1 = inte alls, 2 = i viss mån, 3 = i hög grad, 4 = i mycket hög

grad. Resterande 6 frågor besvaras direkt på en fyrgradig skala: 1 = stämmer inte alls, 2 = stämmer knappast, 3 = stämmer nästan, 4 = stämmer helt. Som utfallsmått användes i enlighet med manualen summapoängen för respektive dimension.

Krav, kontroll och socialt stöd i arbetsmiljön. Ett självskattningsformulär med 29 frågor som mäter de 3 dimensionerna: *krav i arbetet, kontroll/inflytande över arbetets utförande* samt *socialt stöd i arbetet* [43] (Östergren, P.O., personlig kommunikation angående den svenska versionen från 1999). De flesta frågor/påståenden besvaras på en 4-gradig skala: 1 = Håller inte alls med, 2 = håller inte med, 3 = håller med, 4 = håller med fullständigt. Som utfallsvariabler användes i denna studie medelvärdet på krav, kontroll och stödskalorna samt den individuella kvoten mellan krav och kontroll.

3.3.1.2. *Subjektiv hälsa och trötthetssymptom efter arbetet*

Självskattad hälsa (SRH-7): Mäter individens globala upplevelse av hälsotillståndet genom frågan "Hur känner du dig just nu, fysiskt och psykiskt, om du ser till din hälsa och ditt välbefinnande?" [44]. Frågan besvaras på en sjugradig skala (1-7) med två verbala ankare: 1 = mycket dåligt, kunde inte må sämre; 7 = mycket bra, kunde inte må bättre.

Symptom Checklist-35 (SCL-35): Mäter graden av aktuella psykologiska/psykiska besvär i 3 skalor från SCL-90: somatisering, ångest och depressivitet [45]. Frågorna besvaras på en femgradig Likertskala: 1 = inte alls, 2 = litet grand, 3 = måttligt, 4 = ganska mycket, 5 = väldigt mycket. Som utfallsmått användes i denna studie medelvärdet för respektive dimension samt ett sammanfattande belastningsindex: GSI-35, vilket representerar medelvärdet av samtliga delskalor.

General Health Questionnaire (GHQ-12): Omfattar 12 frågor som mäter förändringar av det mentala välbefinnande under de senaste veckorna [46]. Frågorna besvaras på olika typer av fyrgradiga Likertskalor (1-4). Som utfallsmått användes i denna studie medelvärdet över de 12 frågorna.

The Swedish Occupational Fatigue Inventory-20 (SOFI-20): Mäter symptom på arbetsrelaterad trötthet i slutet av en typisk arbetsdag utifrån ett femdimensionellt perspektiv: brist på energi, brist på motivation, fysiskt anspänning, fysiskt obehag och sömnlighet [47, 48]. De fem dimensionerna består vardera av 4 symptom vars förekomst och intensitet skattas på en sjugradig likertskala med två verbala ankare: 1 = Inte alls; 7 = mycket hög grad. Som utfallsmått användes i denna studie medelvärdet för respektive dimension samt medelvärdet över samtliga frågor.

3.3.2. *Blodprov*

För att få in "baseline" data togs blodprover fastande en vanlig arbetsdag i jourfri vecka i syfte att mäta: fP-Glukos, fS-Insulin, P-TSH, P-T4, P-testosteron, S-SHBG, P-ASAT, P-ALAT, P-GT, P-bil, S-IGF-1), fP-HDL- och fP-LDL-kolesterol samt P-TG. Proven presenteras närmare i tabell 3. Även koncentrationerna av Hb, leukocyter, CRP och HbA1c mättes som en del av hälsokontrollen. För att kunna studera journalschemats inverkan på katabola och metabola processer genomfördes dessutom upprepade provtagningar av följande biologiska variabler: glukos, insulin, TSH, T4, testosteron, IGF-1, HDL- och LDL-kolesterol samt TG. Förutom vid baseline togs även blodprov 1:a och 3:e dagen efter jour. För bedömning av insulinresistens användes *Quicki testet*,

vilket är ett relativt nytt och enkelt test med hög reproducerbarhet och god korrelation till sedvanlig intravenös glukosbelastning. Testet har visat sig tillämpligt både i kliniska och epidemiologiska undersökningar, men används dock ännu inte rutinmässigt i kliniska sammanhang [49-51]. Utifrån ett fastebloodprov med analys av fS-Insulin samt fP-Glukos beräknades enligt följande formel en insulinresistenspoäng: "Quicki" = $1/[\log(Io)+\log(Go)]$ (där I_o = fP-Insulin (mIE/L) och G_o =fP-Glukos (mg/dl)).

3.3.3. *Salivkortisol*

Kortisolhalten i saliv ligger betydligt lägre än i blod. Korrelationen mellan fritt kortisol i plasma och saliv är dock mycket stark [52, 53]. En förändring i plasma-koncentration kan uppmätas inom några minuter i saliv. I gruppundersökningar finns uppenbara praktiska fördelar med salivprov framför blodprov, då det förra är smärtfritt och enkelt att utföra. För provtagning användes i aktuell undersökning Salivette® rör, där saliv uppsamlades på en liten polyester-kudde i munnen under minst 2 min. Prov togs under en vanlig arbetsdag, under ett jourdygn, 3:e dagen efter jour, samt för narkosläkarna även under en ledig dag enligt följande schema: (1) direkt vid uppvaknandet, (2) 30 min efter uppvaknandet, (3) 8 tim efter uppvaknandet, och (4) vid 21-tiden. Under jourdygn insamlades även salivkortisol på natten cirka kl 02 samt 05. Förutom medelvärden beräknades även:

1. *Uppvaknanderesponsen* - skillnaden i % mellan prov 1 och 2
2. *Morgonmax* - det högsta värdet av prov 1 och 2.
3. *Morgon- kvällsdifferens* -differensen mellan morgonmax och prov nr 4.

3.3.3.1. *Bestämning av salivkortisol*

Kortisolhalten bestämdes med en på YMK i Lund utvecklad analysmetod innefattande vätskekromatografi och tandem masspektrometri, LC-MS-MS [54]. Denna metod har en hög sensitivitet och specificitet och kan användas för analys av mycket låga koncentrationer i biologiskt komplexa system.

3.3.4. *Elektrokardiogram (EKG) – långtidsregistrering*

För att kunna studera hjärtfrekvensvariabiliteten (och därtill relaterade mått) under hela jourförloppet hos anesthesi-, önh- och barnläkarna i Lund krävdes omfattande mätningar. För samtliga läkargrupper registrerades EKG under en vanlig arbetsdag och under nattjour samt dagen efter jour (postjour). Anestesiläkarna monitorerades dessutom under en ledig dag. På arbetsdagen och den lediga dagen startade registreringen vanligen vid 16.00 och fortgick under de efterföljande 24 timmarna. För att möjliggöra studier av återhämningsperioden efter jour avslutades emellertid registreringen efter nattjourpasset först efter nästkommande morgon (totalt ca 40 timmars registrering). En digital bärbar registreringsenhet med 7 elektroder (Braemer systems) monterades av läkare, alternativt för ändamålet specialutbildad personal. Den efterföljande analysen av de 3-kanaliga digitala EKG-filerna gjordes med Aspect-mjukvaran från Danica Biomedical, Borlänge. Efter den datoriserade primäranalysen av EKG-kurvorna granskades alla registreringar manuellt av en specialutbildad biomedicinsk analytiker för urskiljning av artefakter och kategorisering av arytmier. Teknisk möjlighet till analys av ischomitecken (ST-analys) valdes bort redan vid registreringen av EKG. Den primära analysen låg sedan till grund för framtagande av mått på hjärtfrekvensvariabilitet (HRV) på gruppnivå. För kvantifiering av HRV användes endast EKG-sektioner där andelen av extraslag var mindre än 5 %. Interpolation

användes för att ersätta saknade slag p.g.a. arytmier. Detta förfarande anses ge en ytterst marginell påverkan av HRV-måtten [55]. Monitorering och bestämning av olika index för variabilitet genomfördes enligt internationella rekommendationer från "Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology" [34].

Hjärtfrekvensvariabilitet bestämdes dels i den så kallade *tidsdomänen* med index som vanligtvis beräknas över 24 timmar. Dessa utgjordes av enkla statistiska mått på avvikelser från medelvärden av hjärtfrekvens. De utfallsmått som använts är:

1. *Medel-NN* - medelavstånd mellan normala hjärtslag.
2. *Max-NN* – största avståndet mellan normala hjärtslag
3. *Min-NN* – minsta avståndet mellan normala hjärtslag
4. *SDNN* - definierat som standardavvikelsen för alla NN-intervall och speglar generell variabilitet. Detta mått påverkas av alla komponenter som ger variabilitet och influeras av både sympatikus och parasympatikus.
5. *RMSSD* - roten ur medelvärdet över den kvadratiske summan av skillnaden mellan på varandra följande NN-intervall. Denna påverkas mest av komponenter med kort periodtid och anses vara ett specifikt mått på parasympatikus inflytande.

Mer specifika mått på förändringar/modulationer av sympatisk och parasympatisk tonus togs fram i den sk *frekvensdomänen*, där vi närmare analyserade 10-min perioder under två olika en-timmars pass (kl 21-22, resp 03-04) på ett dygn med vanligt dagarbete, jourdygn, dygnet efter jour, samt för anestesiläkarna även under ett ledigt dygn. Tidpunkterna valdes för att kunna spegla graden av nedvarvning på kvällen samt aktivitet vid en tidpunkt nära dygnsrytmens "bottenläge". Frekvensdomän-mått beräknades med Fourier transformationer (FFT) i särskild programmodul i EKG-programmet. Dessa definierades utifrån ett frekvensspektrum och effekten uttrycktes såsom spektraltäthet (power spectral density, PSD). Utfallsvariabler var här:

1. *HF* (high frequency), högfrekvent variabilitet (0,15-0,4 Hz)
2. *LF* (low frequency), lågfrekvent variabilitet (0,04-0,15)
3. *VLF* (very low frequency), mycket lågfrekvent variabilitet (<0,04 Hz)
4. *TP* (total power), total variabilitet.

Från dessa variabler beräknades sedan olika indices, vedertagna i internationell litteratur, vilka avspeglar förändringar i autonom balans, enligt följande:

5. *HFnu* (normerad HF) = $HF/TP-VLF$, uttryckt i %.
6. *LF/HF*

VLF användes inte som unik variabel i tolkning av HRV, eftersom den anses spegla långsamma termoregulatoriska oscillationer och inte hjärtats autonoma styrning.

3.4. Studiedesign och undersökningsprocedur

Flera olika datainsamlings- och analysstrategier har använts. Den psykosociala kartläggningen utformades som en tvärsnittsstudie vilken tillät jämförelse med en grupp

av andra läkare som hade nattjour i ungefär samma omfattning, men i verksamheter som inte i samma utsträckning präglades av urakuta insatser, samt kontrollgrupper från tidigare arbetsplatsundersökningar och befolkningen i stort. För att studera jourchemats effekter över tid utformades en kombinerad inomdivids- och mellangrupsdesign för beroende mätningar. Mätprocedurerna omfattade upprepade mätningar av fysiologiska parametrar under 2-3 veckor. Då vissa av undersökningsmetoderna kunde misstänkas vara känsliga för tillvänjning motbalanserades datainsamlingen avseende startdag. Detta innebar att ordningen mellan mätningarna på jourdagen, vanlig arbetsdag och de lediga dagarna varierades. Första registrering kom därför slumpvis att hamna på jourdygn eller icke-jourdygn beroende på individens schema. Provtagningsdagarna valdes för att på bästa sätt spegla de primära frågeställningarna. Emellertid valdes dagen direkt efter jouravgång bort som provtagnings dag för saliv- och blodprov. Detta berodde dels på en prioritering av möjligheten att kunna finna en påverkan som kvarstod mer än ett dygn efter jour, dels på en bedömning av att deltagarna inte kunde hållas fastande under en journatt inför blodprovstagning.

Efter förankring av undersökningen hos klinikcheferna på Anestesi- och ÖNH-kliniken fortlöpte studien enligt en förutbestämd ordning. Först informerades de tilltänkta deltagarna muntligen och skriftligen om studiens syfte, metoder och frivilligheten i deltagandet. Efter att ha accepterat och skriftligen lämnat sitt godkännande genomfördes den psykosociala kartläggningen. Det relativt omfattande frågeformulärskompendiet fylldes i individuellt då deltagaren fann det lämpligt. Därefter, på en jourfri arbetsvecka togs baseline-blodprover. Innan de upprepade blod-, och salivprovtagningarna samt EKG-registreringarna startades fick varje deltagare enskilt, under cirka 1 timmes tid, information/instruktion av ansvarig läkare från YMK. Varje deltagare genomförde därefter studien efter ett individanpassat schema och fick färdiga set med instruktioner, provrör och remisser. Översiktlig presentation av den fysiologiska provtagningen finns i tabell 4.

Salivproven samlades av deltagarna på egen hand och blodprovstagning anordnades direkt på arbetsstället eller på närmaste provtagningscentral. Personal från YMK monterade EKG-utrustningen som sedan deltagaren själv kunde plocka av efter avslutad registrering och lämna in för nedladdning av data. Vid registrering på ledig dag (enbart narkosläkare) skötte deltagaren själv både montering och avplockning av EKG. Även en loggbok med korta frågor om sömnhet och fysisk ansträngning besvarades dagligen under 2-3 veckor parallellt med sömn/aktivitets-monitorering med armburen registreringsenhet (Actiwatch[®]). Resultaten från loggboksdata och Actiwatch redovisas dock inte denna rapport. Undersökningsperioden förlades så att minst ett nattjournpass och en efterföljande jourfri period på minst 4 dagar ingick. Huvuddelen av monitorering fortlöpte under perioden februari - oktober 2002. Majoriteten av läkare undersöktes under perioden mars-maj 2002. Inga prover togs under semesterperioden. Samtliga rutinanalyser gjordes på Klin kem lab, Universitetssjukhuset i Lund och endokrina specialanalyser (s-Insulin, s-SHBG, s-testosteron, s-IGF-1) på klin kem lab, Universitetssjukhuset UMAS, Malmö. Salivproverna analyserades på YMK's laboratorium, Universitetssjukhuset i Lund.

3.5. Etik

Studieprotokollet är godkänt av den forskningsetiska kommittén vid Lunds Universitet (LU 732-01) samt Göteborgs Universitet (Gbg M 136-02) och varje deltagare gav sitt skriftliga informerade samtycke att delta.

3.6. Statistisk analys

Eftersom de deltagande grupperna från barn och önh-klinikerna var små slogs de i de statistiska analyserna samman till en grupp. Den visuella besiktningen av data visade att EKG-data i frekvensdomänen och att kortisoldata var positivt snedfördelade. Av denna anledning normaliserades data genom en logaritmisk transformering (10 log) innan de analyserades statistiskt. Logartimerade data har antilogaritmerats före presentation i text och tabeller. För vissa kortisol-data: maximala morgonvärdet samt uppvaknanderesponsen och morgon-kvällsdifferensen (vilka inbegrep värden mindre än noll), hanterades problemet med positiv snedfördelning genom exklusion av extremvärden (definierat som 3 SD över eller under medelvärdet).

De statistiska analyserna gjordes till största delen med SPSS version 11.5. P-värden under 0.05 ansågs vara statistiskt signifikanta. Inga korrekationer för multipel hypotesprövning har gjorts. Frågeformulärdata analyserades med faktoriell univariat anova i GLM-modulen. Prediktorer var: Grupp (5 nivåer: Anestesi i Lund, Barn/ÖNH-Lund, Anestesi i Göteborg, YMK-ref, och Skåne-ref) och Ålder (4 nivåer: 25-35, 36-45, 46-55 och 56-65 år). Valet att analysera ålder gruppvis istället för kontinuerligt styrdes av att ålder som kontinuerlig variabel saknades för referenspersonerna från Skånekohorten. Vidare bör det noteras att den äldsta åldersgruppen (56-65 år) togs bort ur gruppanalysen av enkätdata då det rörde sig om ett fåtal individer som var ojämnt fördelade i läkargrupperna, varför åldersfaktorn i praktiken kom att bestå av 3 nivåer.

Från de över 8 300 respondenter vilka svarat på krav och kontroll och stöd-frågorna i enkäten "Hälsoläget i Skåne" definierades "cut-off" gränser för: höga och låga krav (Mdn =2,66), hög och låg kontroll (Mdn=3,00), samt högt eller lågt stöd (Mdn=2.71). Detta resulterade i en populationsbaserad teoretisk klassificering av deltagarnas psykosociala arbetsmiljö utifrån krav och kontroll och stöd-modellens olika kvadranter: passiv, avspänd, aktiv och spänd [56]. Av särskilt intresse i denna undersökning var att studera hur stor andel av deltagarna som utifrån ovan nämnda klassificering rapporterade att de befann sig i en spänd arbetssituation (job strain), vilken karaktäriseras av höga krav och låg kontroll. Dessutom var det av intresse att fastställa hur många som rapporterade att de var i en spänd arbetssituation i kombination med lågt stöd (isostrain).

I den statistiska analysen av data från de upprepade mätningarna användes metoder, vilka tillät flexibel modellering av kovariansstrukturen i data (linear mixed models). Prediktorer i dessa analyser var: Grupp (2 nivåer: Anestesi och Barn/-ÖNH), Dag (5 nivåer: Arbetsdag, Jourdag, 1: dag efter jour, 3:e dag efter jour samt ledig dag). Antalet nivåer kan variera beroende på syftet med analysen. På de data som är ålders- och könsberoende gjordes statistisk korrektion. För kortisoldata gjordes även en justering för uppvaknandetiden.

4. Resultat

4.1. Frågeformulär

4.1.1. *Psykosociala arbetsförhållanden*

Inga statistiskt signifikanta skillnader mellan gruppernas medelvärden noterades för krav-, kontroll- och stödfrågorna (Tabell 5). Dock rapporterade anestesiläkarna i Lund och Göteborg högre belöningsgrad i arbetet än de övriga grupperna ($p=0.009$).

Av anestesiläkarna hamnade 28 % i job strain-kvadranten, vilket innebär en spänd arbetssituation med samtidig upplevelse av höga krav och låg kontroll [56]. En likartad rapportering gjordes av både barn/önh-läkarna i Lund och anestesiläkarna i Göteborg där 35% rapporterade att de befann sig i en spänd arbetssituation. För 17 % av anestesiläkarna i Göteborg kombinerades dessutom den spända arbetssituationen med lågt stöd (iso-strain). Medan anestesiläkarna i Lund i statistisk mening inte skilde sig från övriga grupper kan det konstateras att anestesiläkarna i Göteborg och barn/önh-läkarna i Lund statistiskt signifikant skilde sig från den grupp av högre tjänstemän i Skånekohorten, vilka användes som referenspersoner (Tabell 6). Vid stratifierade analyser avseende ålder och kön fick man i båda strata ett likartat mönster av gruppskillnader för jobstrain och isostrain.

4.1.2. *Subjektiv hälsa och mentalt välbefinnande*

Anestesiläkarna i Lund avvek inte från de andra grupperna avseende självskattad hälsa eller mentalt välbefinnande (Tabell 7). Dock rapporterade anestesiläkarna i Göteborg en lägre nivå av självskattad hälsa samt en högre kvot mellan krav och kontroll än den referensgrupp som bestod av högre tjänstemän ur Skånekohorten.

Inga statistiskt signifikanta skillnader i psykiska symptom i SCL-35 eller trötthetssymptom efter arbetsdagen mätt med SOFI-20 noterades mellan grupperna (Tabell 8). För samtliga grupper var brist på energi det mest framträdande trötthetssymptomet efter arbetet medan fysisk ansträngning var det minst frekvent förekommande.

4.1.3. *Arbetstrivsel*

Inga gruppskillnader kunde påvisas avseende trivsel med arbetstider, arbetssituation, arbetsuppgifter, upplevelse av kvalitet på det egna arbetet, arbetsmängd, trivsel med kollegor eller olust inför arbetsdagen (figur 1-7). Mellan 70 och 80 % av alla primärjourer angav sig behöva i genomsnitt två natters sömn för återhämtning efter nattjour.

4.2. Blodprov

Den enda statistiskt signifikanta skillnaden som observerades framkom vid jämförelse av dagarna för den samlade läkargruppen (narkos, önh och barn, $N=33$). Det sköldkörtelstimulerande hormonet TSH var 26 % lägre den 1:a dagen efter jour jämfört med nivån under vanligt dagarbete, se tabell 9-11. Dessutom visade sig sköldkörtelhormonet Tyroxin (T4) vara 4 % lägre den 3:e dagen efter jour jämfört med

de andra två dagarna. Det fanns i övrigt inga statistiskt signifikanta gruppskillnader eller interaktionseffekter (Grupp × Dag) för någon blodprovparameter.

4.3. Salivkortisol

I tabell 12 och 13 redovisas medianvärden och 10:e och 90:e percentilen för de olika provtagningsstillfällena och kortisol-indices. Vid de statistiska analyserna som omfattade hela läkargruppen, med data justerade för ålder, kön och uppvaknandetid fanns inga statistiskt signifikanta grupp- eller dagskillnader för något av kortisolmått (tab 14-15). Eftersom anestesiläkarna även tog prov en ledig dag gjordes för dessa en separat analys med samtliga dagar. Det högsta kortisolvärdet på morgonen (morgonmax) var här cirka 30 % lägre på ledig dag jämfört med både vanlig arbetsdag samt 3:e dagen efter jour ($p < 0.05$, ej i tabell).

4.4. Hjärtfrekvensvariabilitet

4.4.1. Tidsdomän-mått: analys av 24-timmarsregistrering

I tabell 16 redovisas medianvärden och 10:e och 90:e percentilen för de olika registreringsstillfällena och grupperna. Anestesiläkarna uppvisade genomsnittligen 30 % lägre värden för RMSSD (som avspeglar parasympatisk dominans) jämfört med barn/önh-läkarna. I övrigt observerades inga skillnader i RMSSD mellan dagar (tab 17 och 18). För SDNN (som avspeglar total variabilitet) observerades varken dag- eller gruppskillnader. Dock kunde konstateras att medelavståndet mellan hjärtslagen (medel NN) var kortare under jourdygn än under ett dygn med vanligt dagarbete. Detta innebar att läkarna hade en högre medelhjärtfrekvens under jourdygnet. Dock var denna effekt begränsad (<10 %). (Tabell 17). Viss interaktion mellan grupp och dag förekom, vilket togs hänsyn till i de statistiska analyserna.

4.4.2. Frekvensdomän-mått: Periodvis registrering kl 21-22 samt 03-04.

Deskriptiva data presenteras i tabell 19 och 20. I den statistiska analysen av ändringar i sympatisk och parasympatisk tonus under de två valda tidsfönstren (21-22 och 03-04) påvisades att anestesiläkarna generellt hade 40-50% lägre värden än barn/önh-läkarna för: högfrekvent variabilitet (HF), lågfrekvent variabilitet (LF), total variabilitet (TP), tabell 21-22. Även här gjordes justering för dag-gruppinteraktioner.

Analysen av ändringar i sympatisk och parasympatisk tonus visade att det även fanns statistiskt signifikanta skillnader mellan dagarna för vissa av utfallsmåtten i båda läkargrupperna: Specifikt observerades att den normerade högfrekventa variabiliteten, HFnu, (HF/total power - VLF) var lägre ($p < 0.001$) under båda registreringsperioderna (21-22 och 03-04) under jourdygnet jämfört med både 1:a dag efter jour samt dagarbete (tab 23-24). Av detta följde automatiskt att LF/HF var högre vid jour beroende på konstruktionen av dessa indices. Effektstorleken låg här mellan 15 och 30 %.

Vidare observerades att den lågfrekventa variabiliteten, LF, var högre under de båda registreringsperioderna (21-22 och 03-04) på jourdygnet jämfört med registreringarna gjorda dagen efter jour (47 resp 30 % högre vid jour). Däremot sågs ej signifikant skillnad mot dagarbete. Ett något annorlunda mönster observerades för den högfrekventa variabiliteten, HF, som var lägre under jourdygnet under den andra registreringsperioden kl 03-04 både jämfört med dagarbete och postjour, med

effektstorlek på 49, resp 28 %. Inga statistiskt signifikanta skillnader observerades för HF under den första registreringsperioden kl 21-22. För mått på den totala variabiliteten (TP) sågs inga skillnader mellan dagarna.

För anestesiläkarna fanns även EKG-registrering för en ledig dag. Väsentligen låg HRV-värden här i samma nivå som vid postjour och relaterade på samma sätt till övriga dagarna. Eftersom jämförelser ej kan göras med barn/önh är dessa data ej presenterade i detalj.

5. Diskussion

5.1. Subjektiv hälsa och psykosociala arbetsförhållanden

De många gånger nästan identiska poängen på de psykosociala indikatorerna tyder på att anestesiläkarna i Lund och barn/önh-läkarna i stort sett upplever samma nivå av psykosocial belastning som de flesta andra yrkesarbetande män och kvinnor. När det gäller det mentala välbefinnandet var även detta gott, vilket återspeglas i de låga GHQ-12 och SCL-35 poängen. Den enda skillnad som observerades var att anestesiläkarna i Lund och Göteborg rapporterade en signifikant högre belöning i arbetet i ERI-formuläret jämfört med de yrkesgrupper som ingått i YMKs tidigare arbetsplatsundersökningar (YMK-ref). Detta tycks framförallt bero på att de i högre grad ansett sig ha en rimlig lön för sitt arbete, vilket återspeglas i en högre poäng avseende finansiell belöning i ERI-skalan. Dock fanns inga skillnader mellan läkargrupperna eller YMK-ref vad gäller balansen mellan ansträngning och belöning i arbetet. Detta gällde även förekomst av overcommitment (överengagemang), trots att detta är vanligt förekommande i klientnära arbete såsom vårddyrken [57].

Även när det gäller självskattad hälsa, psykiska symptom och trötthet efter arbetsdagen var anesthesi och barn/önh-läkarna i Lund jämförbara med YMK's referenspersoner. En intressant observation var att Göteborgsklinikernas anesthesiologer rapporterade lägre självskattad hälsa och högre krav-kontroll-kvot jämfört med referensgruppen av högre tjänstemän. När det däremot gäller den specifika kombinationen av höga krav och låg kontroll (job strain) låg hela läkargruppen på en högre procentuell nivå än motsvarande socioekonomisk grupp i befolkningen (högre tjänstemän i Skånekohorten), men inte i jämförelse med de övriga yrkesgrupper som ingått i tidigare arbetsplatsundersökningar. Dock var det endast anestesiläkarna i Göteborg och barn/önh-läkarna i Lund som visade en statistiskt signifikant avvikelser. Trots att en tredjedel av de undersökta läkarna uppgav en pressad arbetssituation med höga krav och låg kontroll ansågs sig ändå majoriteten av läkarna ha god hälsa och trivsel i arbetet. Huruvida rapportering av högre job strain är av betydelse för hälsan på sikt kan diskuteras [58].

5.2. Metabola faktorer i blodprov

TSH-värdet var 26 % lägre ett dygn efter jour jämfört med en vanlig arbetsdag. Även om samtliga värden låg inom laboratoriets referensintervall var skillnaden av en storleksordning som kan vara biologiskt betydelsefull. Detta fynd indikerar en möjlig metabol effekt av jour-tjänstgöringen, som dock knappast har någon betydelse för hälsan. Det lägre värdet efter jour skulle kunna representera en stressinducerad hämning, bla via CRH (corticotropine releasing hormone) på hypothalamisk nivå, men kan även vara en direkt följd av återhämtningssömn efter jour. Det senare skulle förklaras av att man då har en större andel djupsömn, som i viss mån hämmar TSH-utsöndring. Det kan även röra sig om en direkteffekt av förskjutet dygnsrytm. Till skillnad från kortisolssystemet är TSH-utsöndringen betydligt mer lättpåverkbar i detta avseende [59, 60]. Den påvisade T4-sänkningen 3:e dygnet efter jour kan vara en naturlig följd av den föregående TSH-sänkningen. Stress har diskuterats som modifierande faktor vid utveckling av tyreoidearubbnings [61-63]. De aktuella fynden

borde därför reproduceras i en större grupp där man följde förloppet dagligen under en hel jourcykel.

Med ledning av tidigare refererade experimentella humanstudier [64, 65], med påvisad försämring av insulin/glukosläget vid sömnbrist var det av intresse att se om en liknande effekt kunde påvisas ett dygn efter jour. Så var dock ej fallet för någon av grupperna. Ej heller för övriga blodprover speglade metabola faktorer fann vi några påvisbara skillnader mellan de tre provtagningsdagarna. Avsiktligt förlades ej någon provtagning till morgonen direkt vid jouravgång, då proven skulle tas fastande. Detta medförde att en eventuell kortsiktig metabol påverkan av jour kan ha undslupit detektion. Syftet var dock att fokusera på förändringar som kunde påvisas minst ett dygn efter jour, vilket betraktades som mest relevant i ett långsiktigt hälsoperspektiv.

5.3. Kortisol i saliv

Resultaten indikerade inte några generella skillnader mellan anestesi- respektive barn/önh-läkare avseende aktivitet i HPA-axeln mätt med kortisol. Ej heller noterades några statistiskt signifikanta skillnader mellan vanlig arbetsdag, jour och 3 dagar efter jour för maximalt morgonvärde av kortisol, uppvaknanderespons, morgonkvällsdifferens och genomsnittlig kortisolnivå. Även om inte en direkt jämförelse med tidigare resultat från våra arbetsplatsundersökningar kan göras, då insamlat salivkortisol där analyserades med RIA-metodik, ser ändå mönstret av aktivering likartat ut och följer den förväntade dygnsrytmen. Detta talar för att läkarna inte avviker från den arbetsföra befolkningen i stort.

Ett påtagligt intresse har riktats mot uppvaknanderesponsen av kortisol, som hävdats vara det mest specifika och känsligaste kortisolmåttet för värdering av stress [32, 66]. Att det inte fanns en skillnad mellan arbetsdagar och jourdagar kan tolkas som att deltagarna hade likartade förväntningar inför dessa dagar. Det maximala morgonvärdet var dock lägre hos anestesiläkarna under ledig dag, vilket skulle kunna förklaras med en lägre förväntad stress jämfört med jour och arbetsdag. Ett problem i sammanhanget är att inte bara stress utan även att tiden för uppvaknande verkar ha ett inflytande på morgonresponsens storlek. Ett tidigare uppvaknande verkar ge högre värden [67, 68]. Det kan därför spekuleras i om det finns ett biologiskt begränsat tidsfönster inom vilket en tydlig morgonrepons kan detekteras. Ur detta perspektiv kan det konstateras att även om sovmorgonen före jour innebar att uppvaknandetiden i många fall var senarelagd detta dygn (ibland upp till flera timmar) kunde man ej påvisa statistiskt signifikanta skillnader mellan dagarna. Värdena tenderade dock att vara lägre vid jour. Resultaten förändrades inte så påtagligt vid justering för uppvaknandetid. Dock kan det inte uteslutas att en högre stressnivå döljs av ett senare uppvaknande. En annan förklaring kan också vara dålig följsamhet gentemot givna instruktioner, vilket i tidigare studier visats ge lägre morgonresponser [67, 69, 70].

En tänkbar förklaring till att läkargrupperna har en till synes normal fysiologisk reaktivitet även vid jour kan vara att de undersökta grupperna har ganska lång erfarenhet av jourarbete och vet att de brukar klara av akuta situationer. Man har t.ex. tidigare påvisat att en individs förväntningar av utfallet inför en stressande arbetsuppgift har en betydande inverkan i resulterande kortisolutsöndring [71]. Det kan även tänkas att personer som inte klarar av journalschemat har sökt sig till annan verksamhet. Hade

studien inkluderat yngre och mindre erfarna läkare kanske resultatet hade blivit ett annat. Till exempel har det i en studie av 127 intensivvårdssköterskor och 27 läkare rapporterats att de mer erfarna inte bara hade ett lägre kortisolmedelvärde utan också mindre kortisolreaktivitet under dagen [72]. Å andra sidan kan det konstateras att selektion till yrket (eller ut ur yrket) från ett hälsoperspektiv skulle kunna betraktas som gynnsam för den enskilde.

I dagens läge finns det få studier om inverkan av ”störfaktorer” (confounders och effekt-modifierare) på uppmätta kortisolvärden [32, 73, 74]. Mycket talar dock för att kön och ålder kan vara av betydelse varför samtliga kortisoldata i studien justerades för detta i de statistiska analyserna.

Det bör dock särskilt påpekas att majoriteten av deltagarna (71 %) var lediga under dagen före nattjourpasset. Den positiva effekten av att kunna ta det lugnt på morgonen kan ha gjort att man ej fått en ökad aktivering av kortisolsystemet. Dock är det tänkbart att en aktivering kan ha förekommit i slutet av jourpasset eller påföljande dag. Mot detta talar att även kvällsvärdena av kortisol uppmättes till en förväntad låg nivå. Då man efter en journatt med frekventa väckningar eller total sömnbrist inte skulle ha kunnat identifiera uppvaknandetid var provtagning ej genomförbar dygnet efter jour.

5.4. Hjärtfrekvensvariabilitet

I HRV-analyser kväll och natt visade hela läkargruppen 15-30% minskad högfrekvent variabilitet i relation till total variabilitet (HFnu) vid jour. Detta indikerar ett minskat inslag av parasympatikus, vilket kan innebära en högre stressnivå. Intressant är att man i gruppundersökningar efter stressexponering funnit en signifikant påverkan på HRV-mått för autonom balans både i vakenhet och sömn [75, 76]. Även i en studie där man i en experimentell situation försökt efterlikna en arbetsmiljö med stark stresskomponent fann man en minskad parasympatikus-tonus [77]. Ett problem vid tolkningen av HRV-data i fältundersökningar är att fysisk aktivitet och sömn kan påverka den autonoma balansen. Det är känt att HRV antar väsensskilda värden tex i stående jämfört med liggande position samt att skillnader mellan sömn och vakenhet, liksom mellan olika sömnstadier kan observeras. Således måste dessa störfaktorer tas i beaktning då man tolkar HRV-resultaten. När det gäller analysfönstret mellan kl 21-22 bör problemen vara mindre än mellan kl 03-04 då det inte finns någon egentlig anledning att tro att rörelseaktivitet eller vakenhetsgrad på kvällen skulle skilja sig så mycket mellan dagar eller grupper. Således verkar det rimligt att tolka skillnaderna i frekvensdomänen mellan dagarna (ffa HFnu) som en arbetsrelaterad effekt med ett tillbakadragande av parasympatikus under jourdygnet. En uppfattning som stärks i ljuset av en annan undersökning vilken kunnat påvisa förändringar i autonom balans hos akutläkare under nattskift [36].

Anestesiläkarnas jour-reaktioner skiljde sig inte från de övriga läkarnas. Dock avvek anestesiläkarna i ett par avseenden generellt och oberoende av jour: Vi fann en 30 % lägre nivå av RMSSD (HRV-variabel som speglar parasympatikusinslaget under 24 timmar) hos anestesiläkarna. Detta tyder på att deras autonoma balans var mer präglad av lägre parasympatikus-tonus. Dessutom hade anestesiläkarna i genomsnitt 40-50 % lägre total hjärtfrekvensvariabilitet (total power, TP) vid analyser i entimmes analysfönster kväll och natt (kl 21-22 samt 03-04) jämfört med barn- och önh-läkarna,

vilket också antyder skillnader mellan grupperna i autonom reglering. Den exakta fysiologiska betydelsen av detta kan dock diskuteras. Att de funna skillnaderna mellan läkargrupperna skulle bero på de psykiska och fysiska kraven i anestesiläkarnas arbete är tänkbart, men kan inte avgöras i denna undersökning. Här kan även finnas en för anestesiläkargruppen gemensam faktor utanför arbetet som förklaring till skillnaderna mellan grupperna. Det bör noteras att då helt specifika HRV-mått för aktivering av sympatikus saknas baseras tolkningen av förändringar i autonom balans på förändringar i parasympatikus inverkan (RMSSD, HFnu).

5.5. Metoddiskussion

Att undersökningen genomfördes på läkare anställda vid universitetssjukhus och med relativt lång erfarenhet av nattjour innebar troligtvis en selektion, varför generaliseringar av resultaten skall göras med stor försiktighet. Även den låga svarsfrekvensen bland anestesiläkarna i Göteborg manar till återhållsamhet i tolkningen av deras resultat avseende enkätdata. Dock är en svarsprocent på omkring 50 % varken bättre eller sämre än många andra samtida frågeformulärsundersökningar. En möjlig förklaring kan vara att Göteborgsklinikerna var mitt inne i en stor omstrukturering när enkäten genomfördes.

Det är känt att socioekonomisk status har viss betydelse för hur den enskilde tolkar frågor om krav och kontroll och stöd i arbetet och att socioekonomisk status även kan inverka på svar angående hälsa och välbefinnande. Därför valdes också den ena jämförelsegruppen med avsikt att representera samma socioekonomiska stratum som läkarna (högre tjänstemän i Skånekoorten). Ett förfarande som bör minska risken för att den variabilitet i data som är knuten till socioekonomisk status skall komma till uttryck.

Ett annat potentiellt problem kan vara att den omfattande monitoreringen i sig har varit ett stressmoment för deltagarna. Den motbalanserade designen i de fysiologiska mätningarna förhindrar dock att detta blir något egentligt problem vid tolkning av dag- och gruppjämförelser.

5.6 Konklusion

Denna studie med upprepad monitorering under jourcykeln av ett flertal fysiologiska parametrar i det neuroendokrina systemet är unik i sitt upplägg och omfång. De metabola förändringarna som observerades i samband med jourtjänstgöring var ytterst begränsade och bedöms ej innebära några negativa hälsoeffekter. Förändringarna i hjärtfrekvensvariabilitet kan indikera en förhöjd stressaktivering, särskilt hos anestesiläkarna. Tolkningen av bakomliggande mekanismer är dock ej entydig och behöver närmare utvärderas. En selektion av läkare med relativt lång erfarenhet i yrket kan ha bidragit till de begränsade fynden i subjektiv hälsa och trivsel samt markörer för stressaktivering.

6. Efterord

Ett flertal personer har på olika sätt bidragit till undersökningen och rapportens tillkomst och genomförande. Särskilt vill vi tacka klinikchef Eva Ranklev-Tvetman och överläkare Per Flisberg på Anestesikliniken i Lund vilka tog initiativ till undersökningen och tog tag i problemet med narkosläkarnas nattjourarbete. Under studiens gång har dessutom Eva och Per fortlöpande bidragit till den dialog mellan parterna som är en förutsättning för en undersöknings framgång. Även sömnforskarna Torbjörn Åkerstedt och Göran Kecklund vid Institutet för Psykosocial Medicin (IPM), Karolinska Institutet, Solna har bidragit med värdefulla synpunkter på studiens uppläggning. Divisionschef Olle Pahlm, Klin fysiologi, Lund har visat stort intresse för undersökningen och välvilligt diskuterat metodfrågor rörande EKG-analyser samt ordnat så att en specialutbildad biomedicinsk analytiker fick tillfälle att granska EKG-data.

Vi vill också tacka de personer och organisationer som både praktiskt och ekonomiskt stött undersökningen. Anestesikliniken har bekostat analys av blodprover och även bidragit med lönebidrag. Yrkes- och miljömedicinska kliniken (YMK) har bekostat analys av salivkortisol samt bidragit med personal. ALF-medel från Lunds Universitet samt Regionalt forskningsstöd från Region Skåne har utnyttjats under arbetet med undersökningen. Den positiva inställningen hos klinikcheferna Irene Jakobsson på Barnmedicinska kliniken och Johan Wennerberg på Öron-Näsa-Hals-kliniken (ÖNH), samt Maria Albin på YMK har varit till stort stöd vid studiens genomförande. I logistiska frågor fick vi god assistans av Charlotta Schaedel, Ulrika Uddenfelt och Peter Borna, Barnklin, samt Peter White på ÖNH-kliniken. Kenneth Magnusson, Previa, Göteborg, utförde ett värdefullt arbete med datainsamling i Göteborg.

Ytterligare medarbetare på YMK har bidragit till datainsamlingen: Pia Aprea, Inger Bensryd och Eva Assarsson har genomfört alla analyser av salivkortisol. Madeleine Nilsson på Kliniskt fysiologiska laboratoriet har utfört ett omfattande arbete med manuell granskning av samtliga EKG –registreringar.

Eva-Marie Erfurth, sektionen för diabetes-endokrinologi, Med klin i Lund bidrog med sakkunskap angående den hormonella provtagningen och Ann-Christin Lindberg, klin kem lab, Universitetssjukhuset, MAS, Malmö gav värdefulla råd angående Quicki-metoden.

Till sist vill vi också uttrycka vår stora tacksamhet till samtliga deltagare vars engagemang och betydande arbetsinsatser gjorde studien möjlig att genomföra.

7. Litteraturreferenser

1. Arnetz, B.B., *Psychosocial challenges facing physicians of today*. Soc Sci Med, 2001. **52**(2): p. 203-13.
2. Arnetz, B., O. Petersson, and M. Prag, [*Physicians' well-being is deteriorating. Results from a prospective intervention study. The mental energy decreases as workload increases*]. Lakartidningen, 2002. **99**(22): p. 2496-504.
3. Smith, S., *Why are doctors so unhappy? Medical profession must unite to address problems*. Bmj, 2001. **322**(7298): p. 1363.
4. Smith, R., *Why are doctors so unhappy? There are probably many causes, some of them deep*. Bmj, 2001. **322**(7294): p. 1073-4.
5. Mechanic, D., *Physician discontent: challenges and opportunities*. Jama, 2003. **290**(7): p. 941-6.
6. Zuger, A., *Dissatisfaction with medical practice*. N Engl J Med, 2004. **350**(1): p. 69-75.
7. Landon, B.E., J. Reschovsky, and D. Blumenthal, *Changes in career satisfaction among primary care and specialist physicians, 1997-2001*. Jama, 2003. **289**(4): p. 442-9.
8. Leigh, J.P., et al., *Physician career satisfaction across specialties*. Arch Intern Med, 2002. **162**(14): p. 1577-84.
9. Knutsson, A., *Health disorders of shift workers*. Occup Med (Lond), 2003. **53**(2): p. 103-8.
10. Orn, P., [*Long hours working on call - a threat to patient security*]. lakartidningen, 2004. **101**(12): p. 1068.
11. Akerstedt, T., *Arbetstider, hälsa och säkerhet - sammanställning av aktuell forskning. Stressforskningsrapport Nr 299*. 2001, Institutionen för psykosocial medicin, KI: Solna. p. 136.
12. Denisco, R.A., J.N. Drummond, and J.S. Gravenstein, *The effect of fatigue on the performance of a simulated anesthetic monitoring task*. J Clin Monit, 1987. **3**(1): p. 22-4.
13. Storer, J.S., et al., *Effects of sleep deprivation on cognitive ability and skills of pediatric residents*. Acad Med, 1989. **64**(1): p. 29-32.
14. Svardsudd, K., H. Wedel, and T. Gordh, Jr., *Mortality rates among Swedish physicians: a population-based nationwide study with special reference to anesthesiologists*. Acta Anaesthesiol Scand, 2002. **46**(10): p. 1187-95.
15. Aasland, O.G., *Mortality of anesthesiologists, pediatricians, and other specialists in Norway*. Acta Anaesthesiol Scand, 2002. **46**(10): p. 1200-2.
16. Juel, K., et al., *Mortality among anesthesiologists in Denmark, 1973-95*. Acta Anaesthesiol Scand, 2002. **46**(10): p. 1203-5.
17. Ohtonen, P. and S. Alahuhta, *Mortality among Finnish anesthesiologists from 1984-2000*. Acta Anaesthesiol Scand, 2002. **46**(10): p. 1196-9.
18. Hagmar, L., *Is the life expectancy of anesthesiologists decreased?* Scand J Work Environ Health, 2003. **29**(2): p. 83-4.
19. Carpenter, L.M., A.J. Swerdlow, and N.T. Fear, *Mortality of doctors in different specialties: findings from a cohort of 20000 NHS hospital consultants*. Occup Environ Med, 1997. **54**(6): p. 388-95.

20. Frank, E., H. Biola, and C.A. Burnett, *Mortality rates and causes among U.S. physicians*. Am J Prev Med, 2000. **19**(3): p. 155-9.
21. Alexander, B.H., et al., *Cause-specific mortality risks of anesthesiologists*. Anesthesiology, 2000. **93**(4): p. 922-30.
22. Edling, C., [*Risks in physicians' working environment. From plague and anesthesiologic gases to stress and lack of control*]. Lakartidningen, 2002. **99**(22): p. 2506-9.
23. Hellström, M., [*Working conditions for physicians of various specialities. Res project "Academics during 90ties"*]. 1993, National institute of Occupational Health: Solna, Sweden.
24. Elenkov, I.J., et al., *The sympathetic nerve--an integrative interface between two supersystems: the brain and the immune system*. Pharmacol Rev, 2000. **52**(4): p. 595-638.
25. Chrousos, G.P. and P.W. Gold, *A Healthy Body in a Healthy Mind--and Vice Versa--The Damaging Power of "Uncontrollable" Stress*. J Clin Endocrinol Metab, 1998. **83**(6): p. 1842-1845.
26. Rosmond, R., M.F. Dallman, and P. Bjorntorp, *Stress-related cortisol secretion in men: relationships with abdominal obesity and endocrine, metabolic and hemodynamic abnormalities*. J Clin Endocrinol Metab, 1998. **83**(6): p. 1853-9.
27. Rosmond, R., *Stress induced disturbances of the HPA axis: a pathway to Type 2 diabetes?* Med Sci Monit, 2003. **9**(2): p. RA35-9.
28. Munck A, N.-F.-T.A., *Gucocorticoid action: physiology.*, in *Endocrinology*, J.J. De Groot LJ, Burger HG et al., Editor. 2001, WB. Saunders Co.: Philadelphia. p. 1632-46.
29. McEwen, B. and E.N. Lasley, *Allostatic load: when protection gives way to damage*. Adv Mind Body Med, 2003. **19**(1): p. 28-33.
30. McEwen, B.S., *Protective and damaging effects of stress mediators*. N Engl J Med, 1998. **338**(3): p. 171-9.
31. Pruessner, J.C., et al., *Free cortisol levels after awakening: a reliable biological marker for the assessment of adrenocortical activity*. Life Sci, 1997. **61**(26): p. 2539-49.
32. Clow, A.T., L. Evans, P. Hucklebridge, F., *The awakening Cortisol Response: Methodological Issues and Significance*. Stress, 2004. **7**(1): p. 29-37.
33. Akselrod, S., et al., *Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control*. Science, 1981. **213**(4504): p. 220-2.
34. *Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology*. Eur Heart J, 1996. **17**(3): p. 354-81.
35. Hanson, E.K., et al., *Vagal cardiac control throughout the day: the relative importance of effort-reward imbalance and within-day measurements of mood, demand and satisfaction*. Biol Psychol, 2001. **56**(1): p. 23-44.
36. Adams, S.L., et al., *Ambulatory blood pressure and Holter monitoring of emergency physicians before, during, and after a night shift*. Acad Emerg Med, 1998. **5**(9): p. 871-7.
37. van Amelsvoort, L.G., et al., *Occupational determinants of heart rate variability*. Int Arch Occup Environ Health, 2000. **73**(4): p. 255-62.

38. Bigger, J., et al., *The ability of several short-term measures of RR variability to predict mortality after myocardial infarction*. *Circulation*, 1993. **88**(3): p. 927-934.
39. Hansen, A.M., et al., *Bullying at work, health outcomes, and physiological stress response*. *J Psychosomatic research*, 2005. **xx**(xx): p. xx.
40. Ostergren, P., et al., *Hälsoförhållanden i Skåne. Folkhälsoenkät Skåne 2000. [Health conditions in Scania 2000]*. 2001, Region Skåne, Kommunförbundet i skåne och Skåne läns allmänna försäkringskassa [County of Scania, the scanian association of Local auauthorities and Scanian Social Insurance Office].
41. Siegrist, J., *[Psychosocial factors influencing development and course of coronary heart disease]*. *Herz*, 2001. **26**(5): p. 316-25.
42. Siegrist, J., et al., *The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons*. *Soc Sci Med*, 2004. **58**(8): p. 1483-99.
43. Karasek, R., et al., *The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics*. *J Occup Health Psychol*, 1998. **3**(4): p. 322-55.
44. Bjorner, J.B., et al., *Self-rated health. A useful concept in research, prevention and clinical medicine*. 1996, FRN.
45. Derogatis, L., *SCL-90 -R. Administration, scoring and procedures. Manual-II*. 1992, Towson, MD: Clinical Psychometric Research.
46. Goldberg, D. and P.A. Williams, *User's guide to the general health questionnaire*. 1988, Oxford: NFER-Nelson.
47. Ahsberg, E., *Dimensions of fatigue in different working populations*. *Scand J Psychol*, 2000. **41**(3): p. 231-41.
48. Ahsberg, E., F. Gamberale, and K. Gustafsson, *Perceived fatigue after mental work: an experimental evaluation of a fatigue inventory*. *Ergonomics*, 2000. **43**(2): p. 252-68.
49. Gungor, N., et al., *Validation of surrogate estimates of insulin sensitivity and insulin secretion in children and adolescents*. *J Pediatr*, 2004. **144**(1): p. 47-55.
50. Katz, A., et al., *Quantitative insulin sensitivity check index: a simple, accurate method for assessing insulin sensitivity in humans*. *J Clin Endocrinol Metab*, 2000. **85**(7): p. 2402-10.
51. Vanhala, P., et al., *The quantitative insulin sensitivity check index QUICKI predicts the onset of type 2 diabetes better than fasting plasma insulin in obese subjects: a 5-year follow-up study*. *J Clin Endocrinol Metab*, 2002. **87**(12): p. 5834-7.
52. Kirschbaum, C., et al., *Cortisol and behavior: 1. Adaptation of a radioimmunoassay kit for reliable and inexpensive salivary cortisol determination*. *Pharmacol Biochem Behav*, 1989. **34**(4): p. 747-51.
53. Vining, R.F. and R.A. McGinley, *Hormones in saliva*. *Crit Rev Clin Lab Sci*, 1986. **23**(2): p. 95-146.
54. Jonsson, B.A., et al., *Determination of cortisol in human saliva using liquid chromatography-electrospray tandem mass spectrometry*. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*, 2003. **784**(1): p. 63-8.
55. Pahlm, O. and L. Sornmo, eds. *Specialmetoder inom elektrokardiografi. [Special methods in Electrocardiography]*. 2003, Studentlitteratur: Lund. 201.

56. Karasek, R., Theorell, T, *The Demand-Control-Support model and CVD*, in *The workplace and cardiovascular disease.*, P. Schnall, Editor. 2000, Hanley and Belfus: Philadelphia. p. 79-83.
57. Bakker, A.B., et al., *Effort-reward imbalance and burnout among nurses*. J Adv Nurs, 2000. **31**(4): p. 884-91.
58. de Lange, A.H., et al., *"The very best of the millennium": longitudinal research and the demand-control-(support) model*. J Occup Health Psychol, 2003. **8**(4): p. 282-305.
59. Degroot, L., ed. *Endocrinology*. 4 ed. Endocrinology, ed. L. Degroot. Vol. 1. 2001, Saunders Company: Philadelphia. 2601.
60. Tsigos, C. and G.P. Chrousos, *Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neuroendocrine factors and stress*. J Psychosom Res, 2002. **53**(4): p. 865-71.
61. Reed, H.L., et al., *Impairment in Cognitive and Exercise Performance during Prolonged Antarctic Residence: Effect of Thyroxine Supplementation in the Polar Triiodothyronine Syndrome*. J Clin Endocrinol Metab, 2001. **86**(1): p. 110-116.
62. Winsa, A.A., HO. Bergstrom R., *Stressful life events and Grave's disease*. Lancet, 1991. **338**(14): p. 1475-9.
63. Ekman, R.A., B, ed. *Stress*. 2002, Liber AB: Falköping. 353.
64. Van Cauter, E., K.S. Polonsky, and A.J. Scheen, *Roles of circadian rhythmicity and sleep in human glucose regulation*. Endocr Rev, 1997. **18**(5): p. 716-38.
65. Spiegel, K., R. Leproult, and E. Van Cauter, *Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function*. Lancet, 1999. **354**: p. 1435-1439.
66. Pruessner, J.C., D.H. Hellhammer, and C. Kirschbaum, *Burnout, perceived stress, and cortisol responses to awakening*. Psychosom Med, 1999. **61**(2): p. 197-204.
67. Federenko, I., et al., *Free cortisol awakening responses are influenced by awakening time*. Psychoneuroendocrinology, 2004. **29**(2): p. 174-84.
68. Kudielka, B.M. and C. Kirschbaum, *Awakening cortisol responses are influenced by health status and awakening time but not by menstrual cycle phase*. Psychoneuroendocrinology, 2003. **28**(1): p. 35-47.
69. Kudielka, B.M., J.E. Broderick, and C. Kirschbaum, *Compliance with saliva sampling protocols: electronic monitoring reveals invalid cortisol daytime profiles in noncompliant subjects*. Psychosom Med, 2003. **65**(2): p. 313-9.
70. Edwards, S., et al., *Association between time of awakening and diurnal cortisol secretory activity*. Psychoneuroendocrinology, 2001. **26**(6): p. 613-22.
71. Gaab, J., et al., *Psychological determinants of the cortisol stress response: the role of anticipatory cognitive appraisal*. Psychoneuroendocrinology, 2005. **30**(6): p. 599-610.
72. Fischer, J.E., et al., *Experience and endocrine stress responses in neonatal and pediatric critical care nurses and physicians*. Crit Care Med, 2000. **28**(9): p. 3281-8.
73. Kirschbaum, C., et al., *Impact of gender, menstrual cycle phase, and oral contraceptives on the activity of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis*. Psychosom Med, 1999. **61**(2): p. 154-62.
74. Kudielka, B.M., et al., *HPA axis responses to laboratory psychosocial stress in healthy elderly adults, younger adults, and children: impact of age and gender*. Psychoneuroendocrinology, 2004. **29**(1): p. 83-98.

75. Delaney, J.P. and D.A. Brodie, *Effects of short-term psychological stress on the time and frequency domains of heart-rate variability*. *Percept Mot Skills*, 2000. **91**(2): p. 515-24.
76. Hall, M., et al., *Acute stress affects heart rate variability during sleep*. *Psychosom Med*, 2004. **66**(1): p. 56-62.
77. Hjortskov, N., et al., *The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work*. *Eur J Appl Physiol*, 2004.

Tabell bilaga (tabeller 1-24)

Tabell 1. Demografiska data för primärjourer i Lund.

| | Anestesi Lund (N=19) | | Barn/ÖNH Lund (N=17) | |
|------------------------|----------------------------|----|----------------------------|----|
| | N | % | N | % |
| Kvinna | 7 | 37 | 10 | 59 |
| Man | 12 | 63 | 7 | 41 |
| Åldersfördelning: | | | | |
| <35 | 2 | 10 | 6 | 35 |
| 35-44 | 10 | 53 | 9 | 53 |
| 45-54 | 6 | 32 | 2 | 12 |
| 55 o äldre | 1 | 5 | - | - |
| Anställningsform: | | | | |
| Överläkare | 4 | 21 | - | - |
| Biträdande överläkare | 2 | 11 | 2 | 12 |
| Specialistläkare | 8 | 42 | 5 | 29 |
| ST-läkare | 5 | 26 | 4 | 24 |
| Annan anställningsform | - | - | 6 | 35 |
| Rökare | 1 | 5 | - | - |
| Har minderåriga barn | 14 | 74 | 13 | 76 |

Tabell 2. Översikt av bortfallet vid undersökning av primärjourer i Lund.

| | Anestesi | | Barn | | ÖNH | | Barn/ÖNH | |
|------------------------------|----------|----|------|----|-----|----|----------|----|
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Erbjöds deltagande | 24 | - | 11 | - | 14 | - | 25 | - |
| Deltagit i minst 1 delstudie | 19 | 79 | 9 | 82 | 11 | 78 | 20 | 80 |
| Basenkät | 19 | 79 | 8 | 73 | 9 | 64 | 17 | 68 |
| Blodprov | 19 | 79 | 7 | 64 | 11 | 78 | 18 | 72 |
| Salivprov (kortisol) | 18 | 75 | 6 | 54 | 9 | 64 | 15 | 60 |
| EKG | 19 | 79 | 6 | 54 | 11 | 78 | 17 | 68 |

Tabell 3. Översikt av blodprover som ingick i gruppanalyser och motiv för provtagning

| Provnamn | Klartext | Förklaring / motiv för provtagning |
|-------------------|--------------------------------------|--|
| fP-Glukos | Blodsocker | Påverkan på sockeromsättningen (risk för utveckling av metabolt syndrom) |
| fS-Insulin | Insulin | ” |
| Quicki | Mått på insulinresistens | ” |
| P-TSH | Thyreoideastimulerande hormon | Hypofyshormon som påverkar sköldkörteln |
| P-T4 | Tyroxin | Sköldkörtelhormon som påverkar ämnesomsättningen |
| P-Testosteron | Testosteron | Manligt könshormon som påverkar anabolism (uppbyggnad i kroppen) |
| S-SHBG | Steroid hormone binding globulin | Används för justering av testosteronvärdet |
| S-IGF-1 | Insulinlike growth factor 1 | Mediator av tillväxthormonets effekter |
| fP-HDL-kolesterol | High density lipoprotein-cholesterol | Avspeglar fettmetabolismen |
| fP-LDL-kolesterol | Low density lipoprotein-cholesterol | ” |
| P-TG | Triglycerider | ” |
| P-ASAT | Aspartat aminotransferas | Leverfunktion för utvärdering av prover ovan i listan |
| P-ALAT | Alanin aminotransferas | ” |
| P-GT | Glutamyltransferas | ” |
| P-Bil | bilirubin | Gallsalter för utvärdering av prover ovan i listan |

Tabell 4. Översikt över provtagning (x indikerar att prov togs) för de olika fysiologiska parametrarna hos primärjourer i Lund

| Provtyp | Ledig dag ^a | Arbetsdag | Jour | 1:a dag efter jour | 3:e dag efter jour |
|----------|------------------------|-----------|------|--------------------|--------------------|
| Kortisol | x | x | x | | x |
| Blodprov | | x | | x | x |
| EKG | x | x | x | x | |

a. prov under ledig dag endast för narkosläkarna.

Tabell 5. Psykosocial arbetsmiljö hos läkare jämfört med en referensgrupp från tidigare YMK undersökningar (YMK-Ref).

| | Anestesi Lund (N=18) | | Barn/ÖNH Lund (N=17) | | Anestesi Göteborg (N=45) | | YMK-Ref (N=352) | | Typ III F-test |
|--|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------------|
| | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | P-värde |
| <i>Krav-kontroll-stöd (JCQ)</i> | | | | | | | | | |
| Arbetskrav (1-4) | 2,8 | [2,6; 3,0] | 2,8 | [2,5; 3,0] | 2,9 | [2,8; 3,0] | 2,7 | [2,7; 2,8] | 0,33 |
| Inflytande över arbetssituationen (1-4) | 2,9 | [2,6; 3,2] | 2,8 | [2,6; 3,1] | 2,7 | [2,6; 2,9] | 2,9 | [2,8; 3,0] | 0,39 |
| Stöd i arbetet (1-4) | 2,9 | [2,7; 3,1] | 2,8 | [2,6; 3,0] | 2,7 | [2,5; 2,8] | 2,7 | [2,6; 2,8] | 0,30 |
| Kvot Krav/kontroll i arbetet | 0,9 | [0,8; 1,0] | 0,9 | [0,8; 1,0] | 1,0 | [0,9; 1,0] | 0,9 | [0,9; 1,0] | 0,44 |
| <i>Ansträngning/belöning (ERI)</i> | | | | | | | | | |
| Ansträngning i arbetet (5-25) | 12,7 | [10,8; 14,6] | 12,6 | [10,7; 14,5] | 12,5 | [11,2; 13,7] | 11,8 | [11,4; 12,3] | 0,56 |
| Belöning i arbetet, total poäng (11-55) | 50,3* | [47,1; 53,5] | 46,7 | [43,3; 50,1] | 48,0* | [45,9; 50,1] | 45,4 | [44,6; 46,2] | 0,009 |
| -Finansiell belöning (4-20) | 17,4* | [15,8; 19,0] | 15,7 | [14,0; 17,3] | 16,4* | [15,4; 17,4] | 15,1 | [14,7; 15,4] | 0,007 |
| -Uppskattning i arbetet (2-25) | 23,4 | [21,7; 25,1] | 22,2 | [20,4; 23,9] | 21,7 | [20,6; 22,8] | 21,3 | [20,9; 21,7] | 0,11 |
| -Anställningstrygghet, karriärmöjlighet (2-10) | 9,4 | [8,4; 10,3] | 9,0 | [8,0; 9,9] | 9,6 | [9,0; 10,2] | 8,8 | [9,0; 10,2] | 0,09 |
| Överengagemang (5-25) | 2,2 | [1,9; 2,5] | 2,5 | [2,2; 2,8] | 2,2 | [2,0; 2,4] | 2,2 | [2,1; 2,3] | 0,45 |
| Kvot ansträngning/belöning i arbetet | 0,6 | [0,4; 0,7] | 0,6 | [0,5; 0,7] | 0,6 | [0,5; 0,7] | 0,6 | [0,6; 0,6] | 0,95 |

* Post hoc t-test $p < 0.05$. P-värde i jämförelse med YMK-ref.. Siffrorna inom parenteserna efter variabelnamnet anger skalans spannvidd.

Tabell 6. Psykosocial arbetsmiljö: Andel individer som befinner sig i en spänd arbetssituation (job strain) eller i en spänd arbetssituation utan stöd från arbetskamrater eller arbetsledare (isostrain) definierat utifrån Skånekohortens medianpoängar.

| | Anestesi Lund (N=18) | Barn/ÖNH Lund (N=17) | Anestesi Göteborg (N=45) | YMK-Ref (N=349) | Skåne-Ref (N=904) | Pearson's χ^2 test |
|--|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------------|
| | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | p-värde |
| Spänd arbetssituation (Job strain) | 5 (28) | 6 (35)* | 16 (35)* | 123 (34)* | 108 (12) | < 0,001 |
| Spänd arbetssituation utan stöd (Isostrain) | 1 (6) | 2 (12) | 8 (17)* | 74 (20)* | 56 (6) | < 0,001 |

* Post hoc Fishers exact probability test $p < 0.05$. P-värde i jämförelse med Skåne-ref.

Tabell 7. Kön- och åldersjusterade gruppmedelvärden för självskattad hälsa, mentalt välbefinnande samt krav/kontroll kvot.

| | Anestesi Lund (N=18) | | Barn/ÖNH Lund (N=17) | | Anestesi Göteborg (N=45) | | YMK-Ref (N=349) | | Skåne-Ref N=(904) | | Typ III F-test |
|--------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------|--------------|----------------------|--------------|-------------------|
| | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | P-värde |
| SRH-7 (1-7) | 5,06 | [4,52; 5,59] | 4,90 | [4,35; 5,45] | 4,70* | [4,37; 5,04] | 4,64* | [4,51; 4,76] | 5,28 | [5,20; 5,36] | < 0,001 |
| GHQ-12 (1-4) | 1,81 | [1,63; 2,00] | 2,01 | [1,82; 2,19] | 2,03 | [1,92; 2,14] | 1,95 | [1,91; 2,00] | 1,93 | [1,90; 1,95] | 0,19 |
| Krav/kontroll kvot | 0,91 | [0,83; 1,00] | 0,91 | [0,83; 0,99] | 0,97* | [0,92; 1,02] | 0,94* | [0,92; 0,96] | 0,83 | [0,82; 0,84] | <0,001 |

* Post hoc t-test $p < 0.05$. P-värde i jämförelse med. Skåne-ref. SRH-7= Self-rated health-7. GHQ-12= General Health Questionnaire-12. Siffrorna inom parenteserna efter variabelnamnet anger skalans spännvidd.

Tabell 8. Psykiska symptom samt trötthetssymptom i läkargrupperna jämfört med referenspersoner från tidigare YMK undersökningar.

| | Anestesi Lund (N=18) | | Barn/ÖNH Lund (N=17) | | Anestesi Göteborg (N=45) | | YMK-Ref (N=352) | | Typ III F-test |
|-----------------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------|--------------|----------------|
| | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | P-värde |
| <i>Psykiska symptom (SCL-35)</i> | | | | | | | | | |
| Somatisering (0-4) | 0,48 | [0,25; 0,71] | 0,48 | [0,24; 0,71] | 0,54 | [0,39; 0,70] | 0,54 | [0,48; 0,60] | 0,92 |
| Depression (0-4) | 0,84 | [0,53; 1,16] | 0,94 | [0,61; 1,27] | 0,95 | [0,75; 1,16] | 0,71 | [0,63; 0,79] | 0,10 |
| Ångest (0-4) | 0,72 | [0,46; 0,99] | 0,85 | [0,58; 1,13] | 0,73 | [0,56; 0,90] | 0,62 | [0,56; 0,69] | 0,30 |
| GSI-35 (0-4) | 0,68 | [0,44; 0,93] | 0,75 | [0,50; 1,00] | 0,75 | [0,59; 0,91] | 0,63 | [0,57; 0,69] | 0,44 |
| <i>Trötthetssymptom (SOFI-20)</i> | | | | | | | | | |
| Brist på energi (1-7) | 3,23 | [2,42; 4,03] | 3,60 | [2,78; 4,43] | 3,69 | [3,17; 4,21] | 3,49 | [3,29; 3,69] | 0,79 |
| Fysiskt ansträngning (1-7) | 1,30 | [0,92; 1,67] | 1,46 | [1,07; 1,84] | 1,41 | [1,16; 1,65] | 1,48 | [1,39; 1,57] | 0,78 |
| Fysiskt obehag (1-7) | 2,09 | [1,49; 2,69] | 2,24 | [1,63; 2,85] | 2,08 | [1,69; 2,46] | 2,25 | [2,10; 2,40] | 0,84 |
| Bristande motivation (1-7) | 2,46 | [1,84; 3,07] | 2,41 | [1,78; 3,03] | 2,50 | [2,10; 2,89] | 2,14 | [1,99; 2,29] | 0,31 |
| Sömnighet (1-7) | 2,98 | [2,26; 3,70] | 3,03 | [2,30; 3,77] | 2,85 | [2,39; 3,32] | 2,99 | [2,81; 3,17] | 0,96 |
| SOFI-20, total poäng (1-7) | 2,41 | [1,91; 2,91] | 2,55 | [2,04; 3,10] | 2,50 | [2,18; 2,83] | 2,47 | [2,35; 2,59] | 0,98 |

Siffrorna inom parenteserna efter variabelnamnet anger skalans spannvidd.

Tabell 9. Blodprovsanalyser av metabola och hormonella faktorer. Median (Mdn) samt 10-90 percentilen presenteras.

| | Dagarbete | | | | 1:a dag efter jour | | | | 3:e dag efter jour | | | |
|------------------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| | Anestesi Lund (N=19) | | Barn/ÖNH Lund (N=14) | | Anestesi Lund (N=15) | | Barn/ÖNH Lund (N=15) | | Anestesi Lund (N=15) | | Barn/ÖNH Lund (N=14) | |
| | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 |
| Glukos (mmol/L) | 5,1 | 4,6-6,0 | 4,7 | 4,4-4,3 | 5,2 | 4,7-5,8 | 5,0 | 4,3-5,5 | 5,1 | 4,4-5,7 | 5,0 | 4,4-5,6 |
| Insulin (mIE/L) | 4,0 | 2,0-9,0 | 4,0 | 2,0-5,5 | 4,5 | 2,5-9,0 | 4,0 | 1,6-6,4 | 4,0 | 3,0-10,6 | 3,0 | 2,0-5,5 |
| Quicki | 0,39 | 0,35-0,46 | 0,39 | 0,38-0,45 | 0,40 | 0,34-0,43 | 0,39 | 0,36-0,48 | 0,39 | 0,34-0,41 | 0,41 | 0,37-0,45 |
| TSH (mU/L) | 1,8 | 1,1-3,0 | 1,7 | 0,9-3,3 | 1,5 | 0,7-2,2 | 1,4 | 0,6-2,5 | 1,6 | 0,7-2,7 | 2,0 | 1,2-3,4 |
| T4 (pmol/L) | 16 | 14-18 | 16 | 12-20 | 17 | 14-18 | 16 | 13-19 | 16 | 14-18 | 16 | 12-18 |
| HDL(mmol/L) | 1,4 | 1,0-2,1 | 1,6 | 1,0-2,1 | 1,5 | 1,0-2,2 | 1,4 | 1,0-2,1 | 1,5 | 1,0-2,0 | 1,4 | 1,0-2,0 |
| LDL (mmol/L) | 3,0 | 2,0-4,1 | 3,0 | 1,9-4,7 | 3,3 | 2,1-4,1 | 2,9 | 1,6-3,8 | 3,2 | 1,9-4,6 | 2,7 | 1,8-3,6 |
| TG (mmol/L) | 0,7 | 0,5-2,0 | 0,8 | 0,6-1,2 | 0,9 | 0,5-1,8 | 0,7 | 0,5-1,2 | 0,9 | 0,6-4,8 | 0,8 | 0,4-1,0 |
| IGF-1 (mikrog/L) | 188 | 124-254 | 190 | 122-245 | 178 | 110-247 | 153 | 123-300 | 172 | 127-269 | 166 | 102-262 |

Tabell 10. Testosteron och SHBG för män. Median (Mdn) samt 10-90 percentilen presenteras.

| | Dagarbete | | | | 1:a dag efter jour | | | | 3:e dag efter jour | | | |
|----------------------|----------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|----------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | Anestesi Lund (N=13) | | Barn/ÖNH Lund (N=7) | | Anestesi Lund (N=9) | | Barn/ÖNH Lund (N=8) | | Anestesi Lund (N=10) | | Barn/ÖNH Lund (N=7) | |
| | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 |
| Testosteron (nmol/l) | 15 | 9-21 | 16 | 12-27 | 14 | 8-19 | 17 | 11-26 | 17 | 8-23 | 17 | 13-21 |
| SHBG (nmol/l) | 41 | 25-77 | 30 | 22-56 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tabell 11. Jämförelse av blodprovsp parametrar mellan olika dagar för hela läkargruppen: Ålders-, vikt- och könsjusterade medelvärden (N=33).

| | Dagarbete | | 1: dag efter jour | | 3:e dag efter jour | | Typ III F-test |
|---------|-----------|--------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------|----------------|
| | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | P-värde |
| glukos | 5,0 | [4,8; 5,1] | 5,0 | [4,9; 5,2] | 5,0 | [4,9; 5,2] | 0,53 |
| insulin | 4,2 | [3,6; 4,9] | 4,4 | [3,7; 5,1] | 4,3 | [3,6; 5,0] | 0,83 |
| quicki | 0,40 | [0,39; 0,41] | 0,39 | [0,38; 0,40] | 0,39 | [0,38; 0,40] | 0,64 |
| TSH | 1,9* | [1,6; 2,1] | 1,4† | [1,2; 1,6] | 1,8 | [1,6; 2,0] | < 0,001 |
| T4 | 16,1† | [15,4; 16,8] | 16,1† | [15,4; 16,8] | 15,4 | [14,7; 16,1] | 0,03 |
| HDL | 1,6 | [1,4; 1,7] | 1,5 | [1,4; 1,7] | 1,5 | [1,4; 1,6] | 0,09 |
| LDL | 3,0 | [2,7; 3,3] | 2,9 | [2,7; 3,2] | 2,9 | [2,6; 3,2] | 0,34 |
| TG | 0,9 | [0,6; 1,2] | 0,9 | [0,6; 1,2] | 1,0 | [0,8; 1,4] | 0,30 |
| IGF-1 | 187 | [169; 204] | 183 | [165; 201] | 183 | [165; 201] | 0,85 |

* post hoc t-test, $p < 0,05$. P-värde i jämförelse med 1:a dag efter jour.

† post hoc test $p < 0,05$. P-värde i jämförelse med 3:e dag efter jour.

Tabell 12. Kortisolvärden (ng/l) för de två läkargrupperna, median (Mdn) och percentiler (10-90).

| | Anestesi Lund (N=17) | | Barn/ÖNH Lund (N=15) | |
|---------------------------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 |
| <i>Ledig dag</i> | | | - | - |
| uppvaknande | 2,1 | 0,7-4,2 | - | - |
| +30 min | 2,3 | 1,0-5,0 | - | - |
| +8 tim | 0,7 | 0,1-1,6 | - | - |
| 21.00 | 0,1 | 0,02-3,3 | - | - |
| <i>Dagarbete</i> | | | | |
| uppvaknande | 2,9 | 1,3-5,5 | 2,7 | 1,1-4,4 |
| +30 min | 3,9 | 1,7-6,9 | 4,1 | 1,8-5,8 |
| + 8 tim | 0,8 | 0,2-3,0 | 0,8 | 0,02-2,8 |
| 21.00 | 0,2 | 0,04-0,8 | 0,3 | 0,01-1,3 |
| <i>Jourdygn</i> | | | | |
| uppvaknande | 2,4 | 1,5-6,0 | 3,5 | 1,4-8,2 |
| + 30 min | 2,8 | 1,5-6,9 | 3,3 | 0,5-8,6 |
| +8 tim | 0,7 | 0,2-1,9 | 1,1 | 0,42-3,4 |
| 21.00 | 0,2 | 0,05-1,0 | 0,5 | 0,06-1,3 |
| 02.00 | 0,32 | 0,06-1,3 | 0,5 | 0,05-1,3 |
| 05.00 | 1,5 | 0,3-2,7 | 1,0 | 0,2-6,1 |
| <i>3:e dag efter jour</i> | | | | |
| uppvaknande | 3,1 | 1,0-4,6 | 1,9 | 1,4-4,6 |
| +30 min | 4,4 | 2,5-5,6 | 3,1 | 1,6-9,0 |
| + 8 tim | 0,6 | 0,03-1,1 | 0,9 | 0,2-2,8 |
| 21.00 | 0,1 | 0,02-0,5 | 0,3 | 0,02-0,5 |

Tabell 13. Kortisolindex för samtliga läkare, median (Mdn) och percentiler (10-90).

| | Anestesi Lund (N=17) | | Barn/ÖNH Lund (N=15) | |
|--------------------------------|----------------------------|---------------|----------------------------|--------------|
| | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 |
| Maximalt morgonvärde (ng/ml) | 4,1 | [2,0; 6,6] | 4,3 | [2,4; 8,9] |
| Uppvaknanderespons (%) | 50 | [-35; 170] | 34 | [-80; 292] |
| Differens morgon-kväll (ng/ml) | -3,9 | [-6,4 ; -1,7] | -3,6 | [-8,7; -2,2] |

Tabell 14. Jämförelse av kortisolmedelvärden mellan olika dagar för samtliga läkare med justering för kön, ålder och uppvaknandetid (N=32)

| | Dagarbete | | Jour | | 3 dag efter jour | | typ III F-test |
|------------------|-----------|------------|------|------------|------------------|------------|----------------|
| | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | P-värde |
| Kortisol (ng/ml) | 1,1 | [0,9; 1,2] | 1,2 | [1,0; 1,4] | 1,1 | [0,9; 1,2] | 0,22 |

Tabell 15. Jämförelse av kortisolindex mellan olika dagar för samtliga läkare med justering för kön, ålder och uppvaknandetid (N=32).

| | Dagarbete | | Jour | | 3 dag efter jour | | typ III F-test |
|--------------------------------|-----------|--------------|------|---------------|------------------|--------------|----------------|
| | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | P-värde |
| Maximalt morgonvärde (ng/ml) | 4,1 | [4,4 ; 4,7] | 4,7 | [3,8 ; 5,6] | 4,3 | [3,6 ; 5,0] | 0,47 |
| Uppvaknande-respons (%) | 44 | [1,8 ; 87] | 37 | [8,6 ; 66] | 66 | [39 , 93] | 0,23 |
| Differens morgon-kväll (ng/ml) | -4,5 | [-6,4 ; 2,6] | -4,6 | [-5,5 ; -3,7] | -2,5 | [-7,0 ; 2,0] | 0,65 |

Tabell 16. Tidsdomänmätt av HRV för de två läkargrupperna, uttryckt i median (Mdn) och percentiler (10-90).

| | Anestesi Lund (N=19) | | Barn/ÖNH Lund (N=17) | |
|-------------------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 |
| <i>Ledig dag*</i> | | | | |
| SDNN | 143 | 105-230 | - | - |
| RMSSD | 32 | 22-58 | - | - |
| Medel NN | 813 | 717-1025 | - | - |
| Max NN | 1540 | 1158-1902 | - | - |
| Min NN | 410 | 286-456 | - | - |
| <i>Dagarbete</i> | | | | |
| SDNN | 149 | 94-192 | 156 | 118-224 |
| RMSSD | 29 | 22-47 | 48 | 25-96 |
| Medel NN | 825 | 675-954 | 833 | 734-1155 |
| Max NN | 1610 | 1250-1810 | 1605 | 1383-1993 |
| Min NN | 360 | 260-490 | 385 | 251-586 |
| <i>Jourdygn</i> | | | | |
| SDNN | 138 | 103-198 | 162 | 101-226 |
| RMSSD | 34 | 21-60 | 48 | 22-81 |
| Medel NN | 820 | 662-965 | 786 | 694-1056 |
| Max NN | 1450 | 1280-1900 | 1580 | 1211-2069 |
| Min NN | 360 | 260-460 | 390 | 305-495 |
| <i>Postjour</i> | | | | |
| SDNN | 134 | 104-224 | 156 | 107-261 |
| RMSSD | 35 | 25-55 | 53 | 26-89 |
| Medel NN | 874 | 732-1071 | 943 | 755-1130 |
| Max NN | 1550 | 1204-1798 | 1590 | 1282-2002 |
| Min NN | 455 | 191-519 | 420 | 302-600 |

Enhet för samtliga variabler är millisekunder (ms).* Mätningar på ledig dag är gjorda endast för anestesiläkare.

Tabell 17. Jämförelse av de två läkargrupperna avseende 24-timmars tidsdomän-mått, justerat för dag, kön, ålder och dag*grupp (N=36).

| | Anestesi Lund (n= 19) | | Barn/ÖHN Lund (N=17) | | Typ III F- test |
|----------|-----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|--------------------|
| | M | [95% KI] | M | [95% KI] | P-värde |
| SDNN | 144 | [127; 160] | 161 | [144; 179] | 0,17 |
| RMSSD | 35,3 | [26,8; 43,8] | 49,8 | [40,8; 58,5] | 0,03 |
| Medel NN | 814 | [757; 871] | 848 | [789; 907] | 0,43 |
| Max NN | 1521 | [1412; 1630] | 1638 | [1524; 1752] | 0,16 |
| Min NN | 365 | [333; 397] | 391 | [357; 425] | 0,28 |

Enhet för samtliga variabler är millisekunder (ms).

Tabell 18. Jämförelse av jourdag med vanlig arbetsdag för hela läkargruppen avseende 24-timmars tidsdomän-mått, justerat för grupp, kön, ålder och dag*grupp (N=36).

| | Dagarbete | | Jour | | Typ III F-test |
|----------|-----------|--------------|------|--------------|-------------------|
| | M | [95% KI] | M | [95% KI] | P-värde |
| SDNN | 156 | [144; 168] | 150 | [137; 161] | 0,11 |
| RMSSD | 43 | [37; 49] | 42 | [36; 48] | 0,65 |
| Medel NN | 844 | [804; 884] | 818 | [778; 858] | 0,04 |
| Max NN | 1600 | [1518; 1682] | 1560 | [1477; 1642] | 0,28 |
| Min NN | 386 | [355; 416] | 371 | [340; 401] | 0,50 |

Enhet för samtliga variabler är millisekunder (ms).

Tabell 19. Frekvensdomänmätt av HRV kl 21-22 uttryckt såsom medianvärden (Mdn) samt 10:e och 90:e percentilen.

| | Anestesi Lund (N=19) | | Barn/ÖNH Lund (N=17) | |
|------------------------|----------------------------|----------|----------------------------|------------|
| | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 |
| <i>Ledig dag</i> | | | - | - |
| HF (ms ²) | 191 | 50-673 | - | - |
| HFnu (%) | 16 | 8-30 | - | - |
| LF (ms ²) | 999 | 305-2343 | - | - |
| VLF (ms ²) | 1382 | 528-4091 | - | - |
| LF/HF | 5 | 2-11 | - | - |
| TP (ms ²) | 2798 | 980-6570 | - | - |
| <i>Dagarbete</i> | | | | |
| HF (ms ²) | 158 | 40-534 | 334 | 94-1820 |
| HFnu (%) | 17 | 8-33 | 19 | 11-41 |
| LF (ms ²) | 907 | 134-2172 | 1500 | 454-3732 |
| VLF (ms ²) | 1097 | 377-3254 | 2428 | 801-7902 |
| LF/HF | 5 | 2-11 | 4 | 1-8 |
| TP (ms ²) | 2194 | 612-5684 | 4467 | 1148-14559 |
| <i>Jourdygn</i> | | | | |
| HF (ms ²) | 216 | 60-514 | 411 | 74-1607 |
| HFnu (%) | 13 | 7-26 | 18 | 11-40 |
| LF (ms ²) | 1347 | 257-2793 | 1642 | 471-4948 |
| VLF (ms ²) | 1317 | 431-3561 | 2155 | 513-5642 |
| LF/HF | 7 | 3-12 | 4 | 2-8 |
| TP (ms ²) | 2926 | 839-5901 | 4227 | 1047-13069 |
| <i>Postjour</i> | | | | |
| HF (ms ²) | 246 | 79-799 | 348 | 89-1110 |
| HFnu (%) | 22 | 10-47 | 21 | 13-48 |
| LF (ms ²) | 943 | 256-2562 | 1071 | 248-3363 |
| VLF (ms ²) | 1213 | 412-3357 | 1981 | 370-6272 |
| LF/HF | 4 | 1-9 | 4 | 1-6 |
| TP | 2844 | 936-6365 | 3065 | 1218-10382 |

Tabell 20. Frekvensdomänmätt av HRV kl 03-04 uttryckt såsom medianvärden (Mdn) samt 10 och 90:e percentilen.

| | Anestesi Lund (N=19) | | Barn/ÖNH Lund (N=17) | |
|------------------------|----------------------------|-----------|----------------------------|------------|
| | Mdn | 10-90 | Mdn | 10-90 |
| <i>Ledig dag</i> | | | - | - |
| HF (ms ²) | 334 | 139-1153 | - | - |
| HFnu (%) | 30 | 12-63 | - | - |
| LF (ms ²) | 928 | 232-2369 | - | - |
| VLF (ms ²) | 1719 | 232-4614 | - | - |
| LF/HF | 3 | 1-7 | - | - |
| TP (ms ²) | 3140 | 894-8344 | - | - |
| <i>Dagarbete</i> | | | | |
| HF (ms ²) | 345 | 103-1164 | 1094 | 177-4289 |
| HFnu (%) | 28 | 11-55 | 32 | 16-62 |
| LF (ms ²) | 983 | 182-2988 | 2201 | 596-7520 |
| VLF (ms ²) | 1504 | 186-5286 | 2713 | 442-11011 |
| LF/HF | 2 | 1-8 | 2 | 1-5 |
| TP (ms ²) | 2860 | 629-8918 | 6219 | 2171-24791 |
| <i>Jourdygn</i> | | | | |
| HF (ms ²) | 271 | 49-890 | 574 | 77-1610 |
| HFnu (%) | 21 | 10-44 | 26 | 12-60 |
| LF (ms ²) | 820 | 198-2464 | 1283 | 209-4762 |
| VLF (ms ²) | 1400 | 186-5585 | 2057 | 235-9571 |
| LF/HF | 4 | 1-9 | 3 | 1-7 |
| TP (ms ²) | 3176 | 624-9048 | 3980 | 1013-14712 |
| <i>Postjour</i> | | | | |
| HF (ms ²) | 302 | 112-1441 | 618 | 250-2657 |
| HFnu (%) | 25 | 11-62 | 34 | 18-61 |
| LF (ms ²) | 954 | 250-3647 | 1210 | 260-3909 |
| VLF (ms ²) | 1710 | 212-5806 | 2062 | 408-9010 |
| LF/HF | 3 | 1-8 | 2 | 1-5 |
| TP (ms ²) | 3628 | 794-13438 | 4363 | 1236-14076 |

Tabell 21. Jämförelse av frekvensdomänmått (medelvärde av 10-minuters perioder) under perioden 21-22 för de två läkargrupperna, justerat för kön, ålder och dag×grupp.

| | Anestesi Lund (N=19) | | Barn/ÖHN Lund (N=17) | | Typ III F-test |
|------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------|
| | M | [95% KI] | M | [95% KI] | P-värde |
| HF (ms ²) | 177 | [129; 242] | 366 | [262; 513] | 0,004 |
| HFnu | 17,6 | [15,6; 19,9] | 20,5 | [17,9; 23,4] | 0,12 |
| LF (ms ²) | 785 | [609; 1012] | 1315 | [1000; 1726] | 0,01 |
| VLF (ms ²) | 1099 | [904; 1336] | 1963 | [1585; 2427] | <0,001 |
| LF/HF | 4,4 | [3,7; 5,3] | 3,6 | [3,0; 4,4] | 0,17 |
| TP (ms ²) | 2244 | [1828; 2754] | 3936 | [3155; 4909] | 0,001 |

Tabell 22. Jämförelse av frekvensdomänmått (medelvärde av 10-minuters perioder) under perioden 03-04 för de två läkargrupperna, justerat för kön, ålder och dag×grupp.

| | Anestesi Lund (N=19) | | Barn/ÖHN Lund (N=17) | | Typ III F-test |
|--------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------|
| | M | [95 % KI] | M | [95 % KI] | P-värde |
| HF (ms ²) | 310 | [218; 440] | 656 | [453; 953] | 0,007 |
| HFnu (%) | 25,5 | [22,0; 29,3] | 28,0 | [24,0; 32,6] | 0,39 |
| LF (ms ²) | 802 | [614; 1045] | 1510 | [1138; 2004] | 0,008 |
| VLF (ms ²) | 1117 | [897; 1390] | 1991 | [1574; 2512] | 0,001 |
| LF/HF (ms ²) | 2,6 | [2,1; 3,3] | 2,3 | [1,8; 3,0] | 0,51 |
| TP (ms ²) | 2506 | [2009; 3126] | 4842 | [3828; 6138] | <0,001 |

Tabell 23. Jämförelse av dagar avseende frekvensdomänmått (medelvärde av 10-minuters perioder kl. 21-22) för samtliga läkare. Justerat för grupp, ålder, kön och dag×grupp (N=36).

| | Dagarbete | | Jourdag | | 1:a dag efter jour | | Typ III F-test |
|-----------------------|-----------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|----------------|
| | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | P-värde |
| HF (ms ²) | 263 | [205;339] | 247 | [194; 315] | 254 | [198; 325] | 0,79 |
| HFnu (%) | 18,7*† | [16,7; 21,0] | 16,4 | [14,7; 18,3] | 22,4 | [21,4; 25,1] | <0,001 |
| LF (ms ²) | 1047 | [839;1306] | 1197† | [971; 1476] | 836 | [673; 1035] | 0,001 |
| VLF(ms ²) | 1626 | [1648;1977] | 1500 | [1244; 1807] | 1297 | [1074; 1046] | 0,20 |
| LF/HF | 4,1* | [3,5; 4,8] | 4,9† | [4,2; 5,7] | 3,2 | [2,7; 3,8] | <0,001 |
| TP (ms ²) | 3184 | [2642;3837] | 3170 | [2655; 3776] | 2600 | [2168; 3119] | 0,08 |

* post hoc t-test p< 0.05 Dagarbete vs. Jourdag

† post hoc t-test p< 0.05 P-värde i jämförelse med. 1:a dag efter jour.

Tabell 24. Jämförelse av dagar avseende frekvensdomänmått av HRV (medelvärde av 10-minuters perioder kl. 03-04) för hela läkargruppen. Justerat för grupp, ålder, kön och dag×grupp (N=36).

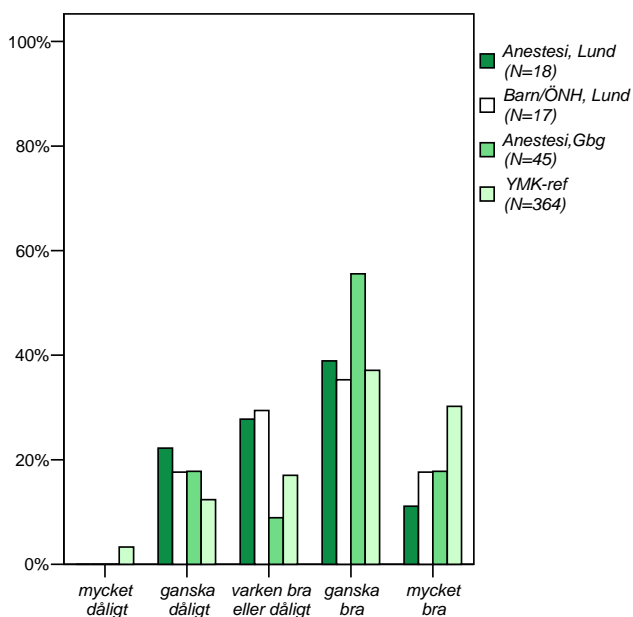
| | Dagarbete | | Jourdag | | 1:a dag efter jour | | Typ III F-test |
|------------------------|-----------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|-------------------|
| | M | [95% KI] | M | [95% KI] | M | [95% KI] | P-värde |
| HF (ms ²) | 635*† | [481;841] | 322† | [247; 421] | 448 | [340; 590] | <0,001 |
| HFnu (%) | 28,4* | [24,8; 32,4] | 21,3† | [18,8; 24,2] | 31,3 | [27,5; 35,7] | <0,001 |
| LF (ms ²) | 1384† | [1081; 1170] | 1117† | [887; 1403] | 863 | [679; 2013] | 0,008 |
| VLF (ms ²) | 1633 | [1282;2075] | 1466 | [1164; 1845] | 1384 | [1099; 1742] | 0,60 |
| LF/HF | 2,3* | [1,8; 2,8] | 3,5† | [2,8; 4,3] | 1,9 | [1,5; 2,3] | <0,001 |
| TP (ms ²) | 4188*† | [3357;5224] | 3228† | [2624; 3972] | 3126 | [2529;3872] | 0,08 |

* post hoc t-test p< 0.05 Dagarbete vs. Jourdag

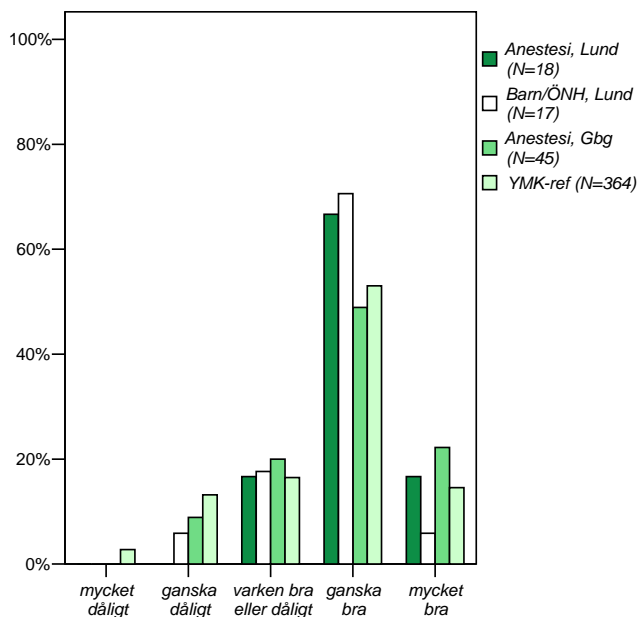
† post hoc t-test p< 0.05. P-värde i jämförelse med. 1:a dag efter jour.

Figur bilaga (figur 1-7)

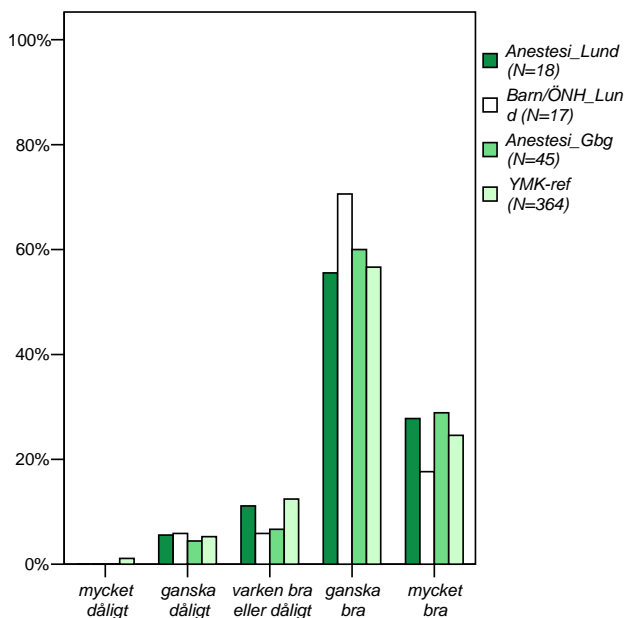
1. Trivsel med arbetstider



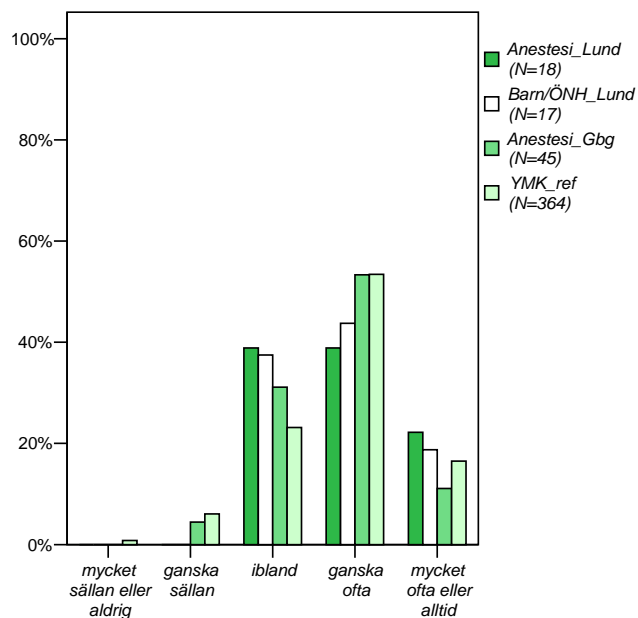
2. Trivsel med arbetssituation



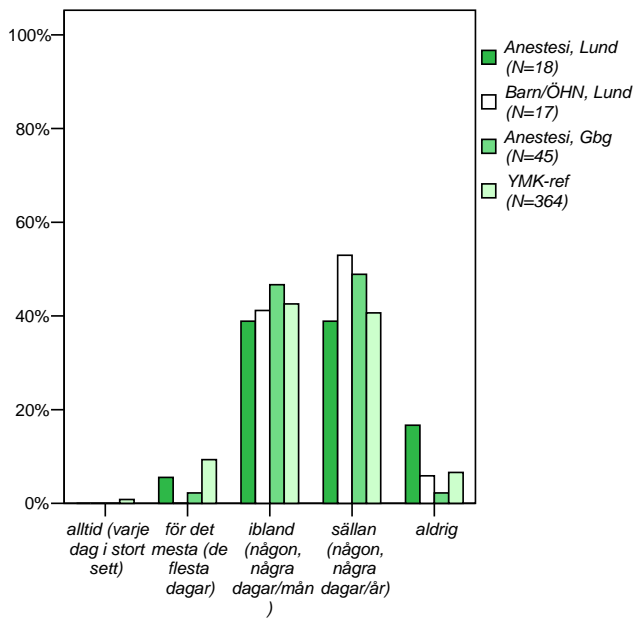
3. Trivsel med arbetsuppgifter



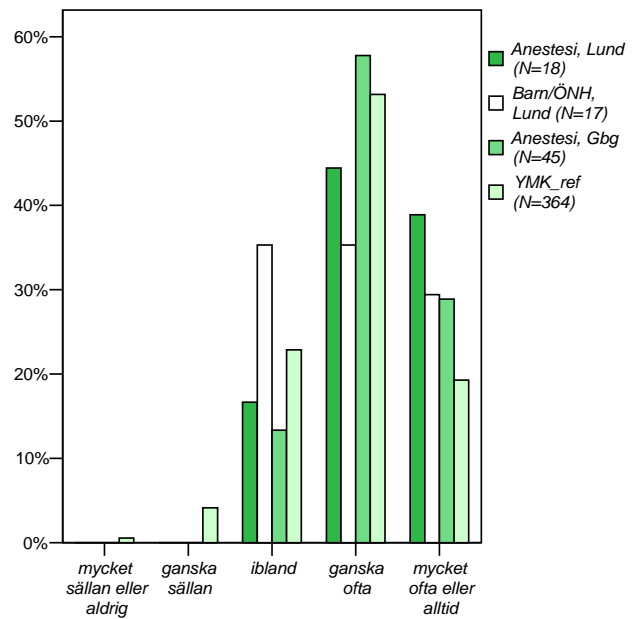
4. Trivsel med kollegor



5. Olust inför arbetsdagen



6. Nöjd med kvalitet på utfört arbete



7. Nöjd med mängden arbete

