

Potentiale for forebyggelse af forflytningsulykker og rygsmerter ved brug af tekniske hjælpemidler under patientforflytninger på danske hospitaler

Slutrapport, Februar 2020

Forfattere	Jonas Vinstrup & Lars L. Andersen
Institution	Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø (NFA)
Udgiver	Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø (NFA)
Finansiell støtte	Projektet er støttet af Arbejdsmiljøforskningsfonden (26-2015-09) med en bevilling til professor Lars L. Andersen.

Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø

Lersø Parkallé 105

2100 København Ø

Tlf.: 39165200

Fax: 39165201

e-post: nfa@nfa.dk

Hjemmeside: www.nfa.dk

Indhold

English summary	3
Baggrund	5
Metoder	10
2.1 Objektive målinger	10
2.2 Belastnings Index.....	11
2.3 Kombinationen af objektive målinger og en prospektiv spørgeskemaundersøgelse.....	14
2.3.1 Objektive målinger appliceret på en prospektiv kohorte	14
2.3.2 Prospektiv spørgeskemaundersøgelse.....	17
2.4 Statistiske analyser	20
Resultater	21
Perspektivering	26
Formidling	28
Videnskabelige artikler	28
Videnskabelig- og populær formidling	28
Referencer.....	30

English summary

The healthcare sector suffer from a shortage of nurses, and the healthcare workers – especially the nurses and nurses' aides - experience a high prevalence of musculoskeletal disorders and a high frequency of back injuries related to patient transfer. This project aimed to investigate the association between physical load, frequency of patient transfer as well as a range of psychosocial factors and the risk of back injury and low-back pain. To accomplish this, a combination of objective measurements and a prospective cohort design was used: Measurements of muscle activity and trunk inclination were performed during full workdays at Danish hospitals, hereby creating a load index of commonly used assistive devices. Following this, the load index was applied on a prospective cohort of healthcare workers answering a baseline- and 1-year follow-up questionnaire, allowing associations between physical exposure and the risk of back injury and low-back pain to be made. Additionally, based on repeated measures every 14 days, the prospective cohort investigated the exposure-response association between the number of patient transfers and injuries, as well as which assistive devices were most commonly lacking during patient transfer.

Based on the repeated measures every 14 days during a year, there was a strong exposure-response association between the number of patient transfers and the risk for back injury events. The results from the objective measurements showed that the use of technical-advanced assistive devices (i.e. the ceiling-lift and intelligent bed) resulted in lower physical load compared to not using assistive devices, and furthermore that low physical exposure during patient transfer is associated with lower intensity of low-back pain at 1-year follow-up. Furthermore, poor

collaboration between and support from colleagues were associated with a higher risk of sustaining a back injury. Finally, the assistive devices most commonly lacking when a back injury occurred were 1) sliding sheet, 2) intelligent bed, 3) standing aids, 4) ceiling-lift and 5) floor-lift.

In conclusion, increased use of specific assistive devices results in decreased physical load during patient transfer and reduced the risk for low-back pain in healthcare workers. Hereby, this project not only confirms the notion that a high frequency of daily patient transfers poses a potent risk factor for future back injury, it also provides detailed information regarding the physical load associated with individual assistive devices that can help protect against back injury and pain.

Likewise, the psychosocial risk factors presented herein should, alongside the finding that essential equipment is often lacking, be the target of careful implementation in local hospitals.

Collectively and based on the results presented in this project, the following guidelines are proposed:

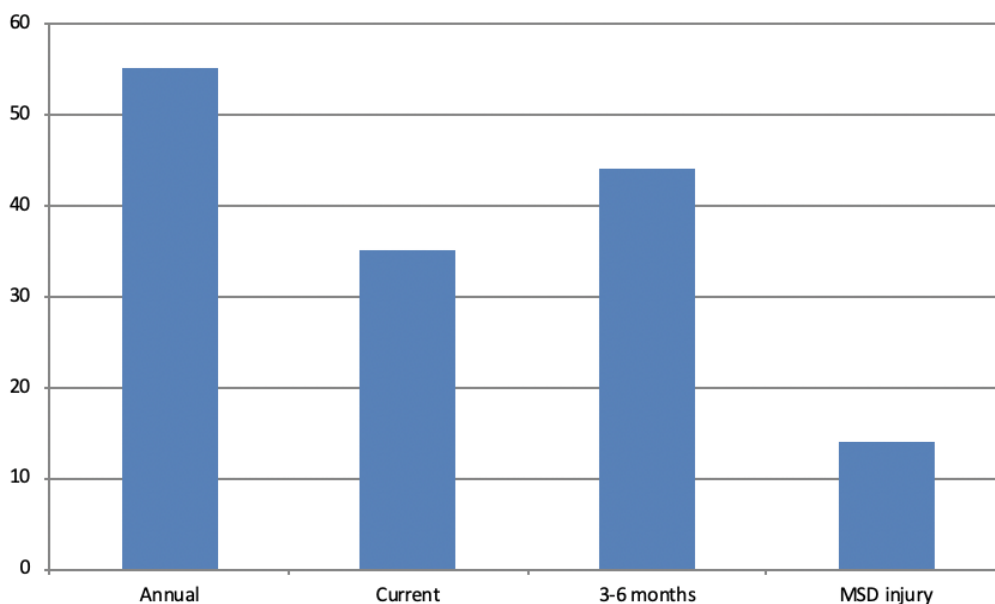
- Frequent use of specific assistive devices, namely the **ceiling-lift and intelligent bed**, are recommended during daily patient transfers, as they elicit relatively low physical exposure.
- While a high frequency of patient transfer is associated with adverse outcomes in a dose-response manner, several assistive devices are frequently reported absent during back injury events: The **sliding-sheet** is most often reported missing and represents a low-cost, practical assistive device, and hospitals would hence benefit from further implementation.
- Likewise, departments should strive towards improving the local psychosocial working environment; hereby emphasizing the importance of **collaboration between and support from colleagues**.

Baggrund

Den årlige forekomst af muskelskeletbesvær (MSB) blandt plejepersonale er høj, med et gennemsnit på omkring 55% for lænderygmerter (Davis and Kotowski, 2015). Hos denne population af den arbejdende befolkning er de fleste smerteproblematikker netop centreret omkring lænderyggen, efterfulgt af nakke og skuldre (Ribeiro et al., 2017). På trods af et voksende politisk- og samfundsmæssigt fokus samt et øget antal forebyggende interventioner (Ribeiro et al., 2017; Richardson et al., 2018), er sygeplejersker og SOSU-assistenten udsat for 6 gange så mange rygulykker sammenlignet med andre jobgrupper inden for sundhedsvæsenet (Cohen-Mansfield et al., 1996, p.), og oplever ligeledes lænderygmerter hyppigere end den almene befolkning (Guo et al., 1995). Foruden den individuelle byrde forbundet med lænderygmerter (Seidler et al., 2017), er de samfundsøkonomiske konsekvenser - fx sygefravær og produktionstab – som følge af MSB blandt plejepersonale, derfor alarmerende og vidtrækkende (Andersen et al., 2012; Hansson and Hansson, 2005; Ribeiro et al., 2017).

“Back injury may be the single largest contributor to the nursing shortage.”
(Edlich et al., 2005)

Foruden ovenstående problematik omhandlende den foruroligende høje prævalens af MSB blandt plejepersonale, ses der ligeledes en global og progressivt-stigende mangel på sygeplejersker (Zhang et al., 2018). De primære årsager til dette er sandsynligvis stærkt influeret af det lokale arbejdsmiljø; et arbejdsmiljø som – foruden ovennævnte forekomst af MSB - ofte er kendetegnet ved høj udmattelsesgrad og stress i arbejdet samt udpræget træthed efter endt arbejdsdag (Ribeiro et al., 2017; Vieira et al., 2006; Zboril-Benson, 2002).



Figur 1 – Forekomst af lænderygsmerte blandt plejearbejdere (modificeret fra (Davis and Kotowski, 2015)).

Visse aspekter af plejepersonalets daglige arbejde udgør større risici for udviklingen af lænderygsmerte end andre: Til trods for at patientforflytning blot udgør omkring 20% af plejepersonalets kerneopgaver (Holman et al., 2010), anses manuelle løft ifbm. patientforflytninger som den primært medvirkende faktor til den tunge arbejdsbyrde hos denne befolkningsgruppe (Holtermann et al., 2013). En omfattende tværsnitsundersøgelse (CUPID – Cultural and Psychosocial Influences on Disability) inkluderede en population af 47 faggrupper - herunder kontoransatte, sygeplejersker og andre fag med et element af manuelt arbejde i jobbeskrivelsen – fra 18 lande, og konkluderede ligeledes at sygeplejersker er udsat for den højeste forekomst af tunge (>25kg) manuelle løft (Coggon 2012). Arbejdets iboende (tunge) karakter udgør altså sandsynligvis en betydningsfuld årsag til høje forekomst af MSB og rygskeer. I forlængelse af dette viser et nyligt oversigtsstudie at - blandt alle arbejdsrelaterede opgaver - patientforflytning i sig selv udgør den største risiko for udviklingen af lænderygsmerte blandt

plejepersonale (Yassi and Lockhart, 2013). Den tætte relation mellem patientforflytning og ryglidelser understøttes af biomekaniske undersøgelser, der viser at patientforflytning ofte medfører belastninger på rygsøjlen der overstiger sikkerhedsgrænsen anbefalet af det Amerikanske Arbejdsmiljøinstitut (NIOSH) (A Burdorf and Sorock, 1997; Skotte and Fallentin, 2008; Skotte et al., 2002; Smedley et al., 1995). Dette bekræftes af epidemiologiske undersøgelser, der rapporterer at patientforflytning lægger til grund for op til 89% af alle muskuloskeletale skader blandt plejearbejdere (Lipscomb et al., 2012; Owen, 1989; Pompeii et al., 2009). Dette falder ligeledes i tråd med forskning fra vores egen forskningsgruppe, der viser at daglig patienthåndtering i ældreplejen er forbundet med en signifikant forhøjet risiko for rygskeer (Andersen et al., 2014).

Sidst at nævne i denne sammenhæng er studier der har undersøgt associationer mellem specifikke løftepositioner (fx rotation og flexion af rygsøjlen) og udviklingen af MSB (A. Burdorf and Sorock, 1997; Ribeiro et al., 2017). I kombination med ovenstående iboende risikofaktorer ved arbejdet, peger det derfor i retning af at plejepersonalet er en udsat population grundet både intensitet, frekvens og type af løft, der hyppigt ses ifbm. patientforflytninger. Alt i alt tegner der altså et billede i litteraturen af, at der sandsynligvis er potentiale i at gennemføre interventioner, der undersøger hvordan de fysiske belastninger under patientforflytninger kan reduceres.

En række studier har netop undersøgt hvorvidt forskellige tiltag på arbejdspladsen kan forebygge og reducere forekomsten af MSB blandt plejepersonale (Dawson et al., 2007; Hignett, 2003; Richardson et al., 2018). Denne tidligere forskning har primært undersøgt forskellige ergonomiske tiltag, hvoraf de fleste af disse har fokuseret på tilgængeligheden af hjælpemidler samt uddannelse og træning i brugen af disse (Hartvigsen, Lauritzen, Lings, & Lauritzen, 2005; Kjellberg, Lagerström, & Hagberg, 2003; Clemes, Haslam, & Haslam, 2010; Retsas & Pinikahana, 2000;

Verbeek et al., 2011). På trods af at denne type interventioner, i.e. ergonomiske tiltag med et enkeltstående fokus, er meget udbredt, konkluderer oversigtsstudier at denne tilgang ikke er effektiv hverken til at forebygge eller reducere forekomsten af MSB blandt plejepersonale (Dawson et al., 2007; Hignett, 2003; Verbeek et al., 2011; Richardson et al., 2018). På baggrund af ovenstående tyder det derfor ikke på at interventioner der udelukkende har fokus på ergonomi i nævneværdig grad bidrager til at mindske forekomsten af MSB. Hvis ikke denne - ellers ganske intuitive - tilgang til problematikken udviser en dokumenterbar og signifikant effekt, hvor skal arbejdsmiljøforskningen i så fald dirigere sit fokus?

Meget i litteraturen tyder på at øget brug af hjælpemidler udgør en lavpraktisk og effektiv tilgang: Førnævnte kohorte-studie af Andersen et al. viste bl.a. at, blandt medarbejdere med daglige patientforflytninger, oplevede de som ofte brugte hjælpemidler i forbindelse med patientforflytninger en markant nedsat risiko for rygulykker ét år senere sammenlignet med dem som kun sjældent anvendte hjælpemidler (Andersen et al., 2014). Et australsk interventionsstudie rapporterede ligeledes færre anmeldte rygulykker efter indførelse af en "no lifting policy", hvor personalet anvendte hjælpemidler ved alle forflytninger (Martin et al., 2009). I forlængelse af dette samt med øje for at både belastningen, frekvensen og typen af løft under patientforflytninger har vist sig at være prædikterende for udviklingen af MSB, tyder det på at forskningen inden for patientforflytning og tilhørende brug af hjælpemidler stadig er ufuldstændig. Der synes dog at være et oplagt potentiale ved øget brug af flere af de tekniske hjælpemidler i forhold til 1) mindsket risiko for forflytningsulykker, 2) bedre kvalitet i kerneydelsen, og 3) potentielt mere tidseffektive forflytninger. Dermed kan øget brug af sådanne tekniske hjælpemidler være til gavn for både medarbejderen, patienten og organisationen.

Formålet med dette projekt var derfor at udbygge den eksisterende viden inden for brug af hjælpemidler under patientforflytning ved bl.a. at besvare følgende spørgsmål:

- 1) Hvilke specifikke hjælpemidler er kendetegnet ved hhv. lav og høj fysisk belastning samt**
- 2) Hvorvidt brugen af disse er associeret med øget risiko for rygskader og udvikling af lænderygsmerter.**

Herudover havde projektet til hensigt at klarlægge indflydelsen af livsstils- og arbejdsmiljømæssige faktorer såsom stress, søvn og ledelsesmæssige forhold, med henblik på ligeledes at belyse vigtigheden af psykosociale risikofaktorer ift. udviklingen af MSB blandt dansk plejepersonale. Det næste afsnit vil uddybe de anvendte metoder i dette projekt, der – kort sagt – drager fordel af at kombinere to forskellige forsøgsdesigns for at besvare de ovenstående spørgsmål.

“There is an absence of high quality published studies investigating interventions to protect nurses from musculoskeletal injuries and pain.” (Richardson et al., 2018).

Metoder

Metoderne i dette projekt omfatter objektive målinger af fysisk belastning samt en prospektiv spørgeskemaundersøgelse med 1-års opfølgning. Kombinationen af disse forskningsmodaliteter muliggjorde udviklingen af en belastnings-matrix på baggrund af de objektive målinger, som efterfølgende blev appliceret på besvarelserne fra den prospektive kohorte for herved at undersøge potentielle associationer mellem fysiske- og psykosociale faktorer og risikoen for rygskeer og lænderygsmerte. I det følgende beskrives derfor både 1) de objektive målinger der udgjorde grundlaget for at udvikle et belastnings-index og 2) populationen som indgik i hhv. analyserne baseret på de objektive målinger samt den fulde prospektive spørgeskemaundersøgelse.

2.1 Objektive målinger

Objektive målinger af fysisk belastning under patientforflytning blev udført på 52 kvindelige plejemedarbejdere (middel \pm SD; alder 42 ± 10 y; højde 167 ± 6 cm.; kropsvægt 67 ± 12 kg), spredt på 16 forskellige afdelinger fra 5 hospitaler i Danmark. Inklusionskriterierne bestod af målte blodtryksværdier $<160/100$, udeblivelsen af graviditet og progressive/livstruende sygdomme samt et estimeret højt antal af patientforflytninger. Demografiske karakteristika for denne population ses i tabel 1.

De objektive målinger bestod af elektromyografi (EMG) og accelerometri, som måler hhv. muskelaktivitet og kropspostition (TeleMyo DTS Telemetry & 3D DTS accelerometer, Noraxon, Arizona, USA). Muskelaktivitet blev målt på den nedre rygmuskulatur (erector spinae), mens

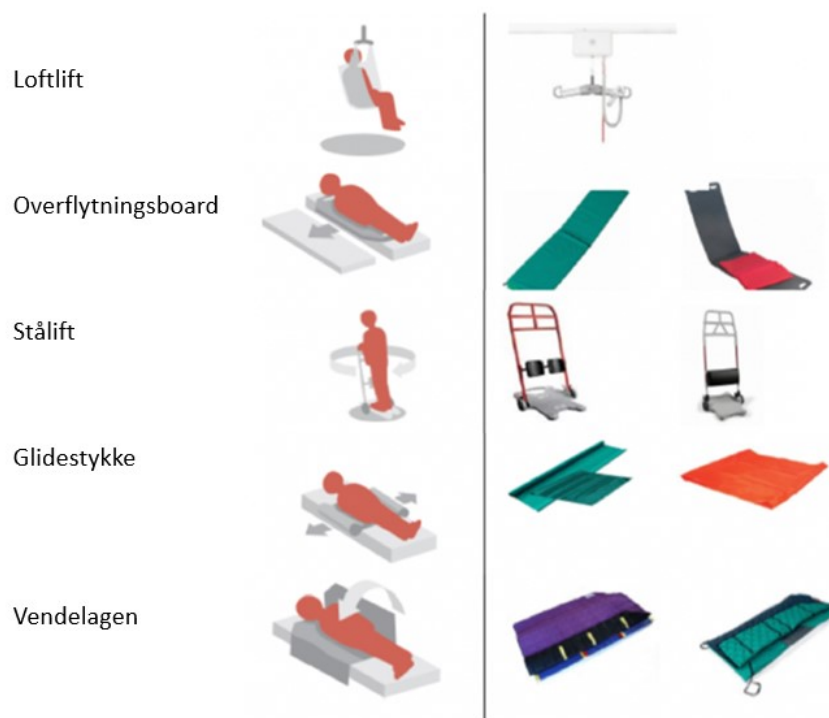
overkroppens positioner blev registret sideløbende. I praksis fungerede det således at plejearbejderen mødte ind forud for sin vagt, hvor måleudstyret blev påmonteret og normaliserings-procedurer blev udført i et testlokale. Sidstnævnte procedurer muliggjorde at muskelbelastningen under de kommende patientforflytninger kunne sættes i relation til plejearbejderens maksimale muskelstyrke, hvormed indikationer for den fysiske belastning under patientforflytning kunne udtrykkes relativt til individets maksimale kapacitet. Derved kunne den relative belastning associeret med individuelle hjælpemidler, på tværs af forflytnings-scenarier, klarlægges. Plejearbejderne blev fulgt gennem en hel arbejdsdag, og information omkring 1) hvilke type forflytninger der fandt sted, 2) hvilke typer hjælpemidler der blev anvendt, 3) hvor mange plejearbejdere som deltog i forflytningerne, 4) patientens egen-mobilitet, alder, køn, vægt og højde samt 5) tidsforbrug for forflytningen blev noteret for hvert enkelt forflytningsscenario. Formålet med disse målinger var at rangere de anvendte hjælpemidler ift. graden af fysisk belastning associeret med brugen af disse, for herved at udvikle en belastnings-matrix baseret på information omkring muskelbelastning og overkropsposition. Udviklingen af matricen er beskrevet i nedenstående afsnit. Figur 2 illustrerer de hyppigst-anvendte hjælpemidler og deres grupperinger.

2.2 Belastnings Index

Ved at udvikle en belastnings-matrix baseret på individuelle hjælpemidler undgår man de typiske faldgrupper associeret med brugen af lignende metoder: Traditionelle belastnings-matricer er oftest baseret på hele jobgrupper (Benke et al., 2000), hvilket kun giver et ganske snævert og generaliserende billede af potentielle risikofaktorer. Fordelen ved denne fremgangsmåde muliggør derimod at klarlægge den fysiske belastning associeret med specifikke arbejdsopgaver; i dette

tilfælde elementer i patientforflytningen. Ved på denne måde at øge specificiteten af belastningsmatricen mindskes risikoen for fejlagtigt klassificering ligeledes betragteligt (Quinot et al., 2017).

Resultaterne fra de objektive målinger blev anvendt til at udvikle belastningsmatricen baseret på 14 forskellige hjælpemidler, der efterfølgende blev grupperet ift. funktion (figur 2): For eksempel blev rullestolen og rollatoren karakteriseret som "walking aids" og loft-liften og tilhørende sejl blev anset som ét hjælpemiddel. De enkelte grupperinger af hjælpemidler blev klassificeret på baggrund af den vægtede fordeling af hhv. muskelaktivitet og overkropsposition (forover- og sidebøjning af torso). Herved blev alle hjælpemidler tildelt en belastningsprofil relativ til "intet hjælpemiddel" (reference), som efterfølgende blev kombineret med besvarelser fra spørgeskemaundersøgelsen beskrevet i næste afsnit. Belastningsmatricen ses i tabel 4.



Figur 2: Illustration af hyppigt-anvendte hjælpemidler og deres grupperinger. Modificeret med tilladelse fra Forflytningsportalen, Region Midtjylland.

Table 1 - Karakteristika af plejearbejdere (n = 52) som deltog i de objektive målinger beskrevet i afsnit 2.1.

	Mean	SD
Alder	42	10
Højde (cm)	168	6
Kropsvægt (kg)	67	12
Antal år som plejearbejder	15	9
Blodtryk (mmHg)	130/83	10/8
Smerte (0-10)		
Ryg	0.64	0.95
Nakke/skuldre	0.50	1.02
Erector spinae maximal muskelstyrke (N)		
Morgen	247	62
Eftermiddag	229	65
Opfattet belastning under patientforflytning (0-10)	2.7	1.3

2.3 Kombinationen af objektive målinger og en prospektiv spørgeskemaundersøgelse

Foruden objektive målinger udført på en repræsentativ population af dansk plejepersonale (tabel 1), indeholder dette projekt som nævnt også et prospektivt studiedesign: Et baseline spørgeskema med temaer omkring bl.a. helbred, livsstil og arbejdsmiljø samt specifikke spørgsmål rettet mod patientforflytning blev sendt ud til 7,025 plejearbejdere i 2017. Herudover blev der udsendt et mindre spørgeskema hver 2. uge i et år, hvorefter det opfølgningsspørgeskemaet blev udsendt 1 år efter. Eftersom dette projekt indeholder et stort datasæt blev der udført forskellige analyser med forskellige outcomes, hvortil forskellige inklusionskriterier ligeledes blev introduceret. I det følgende beskrives andelen af population hvis svar blev sammenholdt med de objektive målinger mhp. at belyse betydningen af fysisk belastning, hvorefter populationen som udelukkende indgik i den prospektive kohorte undersøgelse og tilhørende analyser og outcomes beskrives.

2.3.1 Objektive målinger appliceret på en prospektiv kohorte

Et af formålene med dette projekt var som nævnt at undersøge betydningen af fysisk belastning på risikoen for rygulykker og udviklingen af lænderygsmerte. For at belyse dette blev 1,285 af de deltagende plejearbejdere inkluderet i analysen, da de – foruden at have besvaret både baseline- og opfølgningsspørgeskemaet - levede op til følgende inklusionskriterier: Kvinde, og en uddannelse bestående af enten sygeplejerske, sygeplejerskeassistent, SOSU, terapeut, radiograf eller portør. Herudover skulle de indgå i daglige patientforflytninger, have ingen eller forholdsvis lav intensitet af lænderygsmerte <6 (0-10) samt have været fri for rygulykker de sidste 12 måneder. 710 (55%) af disse svarede på opfølgningsspørgeskemaet. Kriterierne for denne analyse blev valgt mhp. at 1) opnå en population lig den som indgik i de objektive målinger og 2) mindske indflydelsen af hhv. lænderygsmerte og rygulykker, da vi her var interesserede i at undersøge den

potentielle præventive effekt af lav fysisk eksponering. Tabel 2 viser demografiske karakteristika, helbredsoplysninger samt oplysninger relateret til patientforflytning på populationen som indgik i analysen af fysisk belastning og risikoen for rygskaade og lænderygsmerte.

Ud fra svarene omhandlende patientforflytninger, blev hver plejearbejder i denne population tildelt en belastningsværdi baseret på frekvens og type af anvendte hjælpemidler. Det vil sige at desto mere en plejearbejder anvendte et givent hjælpemiddel, desto tættere ville vedkommendes belastningsværdi være på dette hjælpemiddel. Herefter blev populationen inddelt i kvartiler baseret på denne værdi: De to midterste kvartiler (25-75%, n=349) udgjorde referencegruppen, mens første- (n=175) og fjerde kvartil (n=186) repræsenterede hhv. lav og høj fysisk belastning. Disse inddelinger - baseret på den akkumulerede fysiske belastning – muliggjorde at teste associationer mellem lav- og moderat fysisk belastning samt mellem høj- og moderat fysisk belastning, med rygskaade og lænderygsmerte som outcomes; baseret på følgende spørgsmål:

- 1) Angiv graden af smerte inden for de sidste 4 uger for lænderyggen (0-10)**
- 2) Er du inden for de sidste 12 måneder kommet til skade med ryggen under en patientforflytning? (tænk på om smerten opstod pludselig og uventet) (ja/nej).**

Tabel 2 – Karakteristika af plejearbejdere (n=1285) som indgik i analysen beskrevet i afsnit 2.3.1.

	Mean	SD	%
N	1285		
Kvinde			100
Alder	46.8	11.3	
BMI	24.9	4.6	
Ryger (ja)			9
Antal år som plejearbejder	17.8	11.9	
Arbejdstimer pr. uge	34.7	3.4	
Lænderygsmerte inden for de sidste 4 uger (0-10)	1.5	1.6	
Rygskader inden for de sidste 12 måneder	0		

Frekvens af patientforflytninger med mere end én plejearbejder, med svarmuligheder fra "aldrig" (0/4) til "altid" (4/4):

0/4	3.5
1/4	19.4
2/4	30.8
3/4	26.4
4/4	19.9

Frekvens af patientforflytninger hvor patienten er så selvhjulpent, at ingen hjælpemidler er nødvendige:

0/4	17.5
1/4	31.3
2/4	30.9
3/4	20.3
4/4	0.0

Fysisk aktivitetsniveau inden for de sidste 12 måneder:

Stillesiddende	5.1
Lav intensitet >3/uge	63.4
Moderate intensitet >3/uge	28.3
Høj intensitet flere gange om ugen	3.2

Eftersom flere variabler kan have indflydelse på både forekomsten af lænderygsmerte og rygulykker, kontrollerede denne analyse ligeledes for en række faktorer: Alder, BMI, køn, rygning, fysisk aktivitetsniveau, uddannelse, anciennitet, arbejdstider, mentalt helbred samt en række psykosociale faktorer relateret til ledelse og medbestemmelse på arbejdspladsen.

Resultaterne fra denne analyse er præsenteret i næste afsnit, hvor tabel 4 illustrerer belastningsindexet fordelt på 9 grupperinger af hjælpemidler, tabel 5 viser sammenhængen mellem fysisk belastning og lænderygsmerte mens tabel 6 viser sammenhængen mellem fysisk belastning og forekomsten af rygulykker ved 1-års opfølgning.

2.3.2 Prospektiv spørgeskemaundersøgelse

Som nævnt i afsnit 2.3 inkluderer dette projekt ligeledes en større prospektiv kohorte undersøgelse, med det primære formål at undersøge sammenhængen mellem brugen af hjælpemidler og risiko for rygulykker ved 1 års opfølgning samt at klarlægge betydningen af diverse psykosociale, livstils- og arbejdsmiljømæssige faktorer.

Spørgeskemaet blev sendt til 7,025 medarbejdere fra 389 afdelinger fordelt på 19 hospitaler i Danmark, hvoraf 4,151 (59%) besvarede. Af disse inkluderede vi udelukkende jobgrupper der arbejder direkte med patienter (sygeplejersker, sygeplejerskeassistenter, SOSUér, terapeuter, læger, portører og radiografer), hvilket resulterede i en population på 3,885 plejemedarbejdere. Deltagerne modtog ligeledes et kort spørgeskema med 14 dages mellemrum i perioden mellem baseline og opfølgning, hvor populationen som svarede på min. 3 af de korte spørgeskemaer endeligt bestod af 2,080 deltagere fra 314 afdelinger fordelt på 17 hospitaler (tabel 3).

I denne analyse indgik nedenstående spørgsmål som prædiktorer, hvoraf det første beskæftiger sig med antal patientforflytninger og de resterende med hhv. psykosociale faktorer og tilgængelighed af hjælpemidler:

Hvor mange patienter har du forflyttet per dag i løbet af de sidste 14 dage?

Svarmuligheder indbefattede 1) ingen, 2) 2-3/uge, 3) 1-2/dag, 4) 3-4/dag ... 12) 19-20/dag og 13) >20 pr. dag. I de inkluderede analyser er ovenstående svarmuligheder kollapsedet til 1) <1/dag, 2) 1-4/dag, 3) 5-8/dag og 4) >9/dag (tabel 3).

I relation til psykosociale prædiktorer inkluderede vi desuden spørgsmål fra Copenhagen Psychosocial Questionnaire (Pejtersen et al., 2010), omhandlende 1) samarbejde mellem og støtte fra kollegaer (3 spørgsmål), 2) indflydelse på arbejde (2 spørgsmål) og 3) anerkendelse og støtte fra ledelse (2 spørgsmål). Svarerne blev normaliseret til en skala 0-100, hvor vi i denne analyse definerede 0-50 som "dårlig", 50.01-75 som "moderat" og 75.01-100 som "godt" psykosocialt arbejdsmiljø for hver af de 3 områder.

Foruden outcome-variableerne ift. rygskader og lænderygsmerte præsenteret i afsnit 2.3.1, inkluderede vi herudover outcomes i form af sygefravær samt brugen af hjælpemidler ved følgende spørgsmål:

- 1) Måtte du sygemeldes pga. rygskaden? (ja/nej; hvis ja; antal fraværsdage)***
- 2) Var de nødvendige hjælpemidler tilgængelige da rygskaden skete? (ja/nej)***
- 3) Hvilke hjælpemidler manglede da rygskaden skete? (liste med 16 hjælpemidler)***

Table 3 – Karakteristika af plejearbejdere som deltog i den prospektive spørgeskemaundersøgelse ved baseline. Populationen er opdelt i 2; de som indgik i analyserne beskrevet i afsnit 2.3.2 samt non-responders.

Variabel	Studie population	Non-responders
N	2,080	1,805
Alder	48.2 (11.1)	44.5 (11.5)
Sex (% kvinder)	87.1 %	86.4 %
Anciennitet (år)	17.9 (11.7)	15.0 (11.4)
Antal daglige patientforflytninger (%)		
<1	39.3 %	34.3 %
1-4	28.4 %	30.9 %
5-8	17.9 %	18.8 %
9+	14.4 %	16.1 %
Psykosociale arbejdsmæssige faktorer (0-100, hvor 100 er bedst)		
Samarbejde mellem og støtte fra kollegaer	80.0 (13.9)	78.0 (14.6)
Indflydelse på job	73.5 (17.6)	70.0 (18.8)
Anerkendelse og støtte fra ledelsen	69.2 (20.9)	64.3 (22.6)
Helbredsmæssige faktorer		
Mentalt helbred (0-100, hvor 100 er bedst)	82.2 (13.4)	80.3 (14.2)
Lænderygsmerte (0-10)	2.4 (2.6)	2.3 (2.5)
Tidligere rygskaade (%)	10.2 %	13.0 %
Livstilsfaktorer		
Rygning (% ja)	8.1 %	10.6 %
BMI	25.4 (4.8)	24.8 (4.7)
Fysisk aktivitet i fritiden (%)		
1. Inaktiv	6.5 %	7.4 %
2. Let aktivitet mindst 4 timer/uge	61.7 %	58.4 %
3. Motionsidræt, tungt havearbejde eller lign. mindst 4 timer/uge	28.9 %	29.9 %
4. Hård fysisk træning eller konkurrence flere gange om ugen	3.0 %	4.3 %

2.4 Statistiske analyser

Det bagvedliggende data for belastnings-matricen beskrevet i afsnit 2.2, blev analyseret med en "Linear Mixed Model" med gentagne målinger (Proc Mixed, SAS version 9.4). EMG og torso vinkler udgjorde de afhængige variabler mens brugen af hjælpemidler udgjorde den uafhængige variabel. Analysen kontrollerede for antal plejearbejdere, den pågældende plejearbejders alder, højde og kropsvægt samt for patientens kropsvægt og selvhjulpenhed.

Analysen præsenteret i afsnit 2.3.1, i.e. applicering af belastnings-matricen på den prospektive kohorte, blev udført med en "General Linear Mixed Model", med rygs-kade som et binært (ja/nej) outcome. Rygs-merte var analyseret som et kontinuerligt outcome ved 1-års opfølgning (linear model). Den nedre og øvre kvartil er analyseret i relation til de to midterste kvartiler, og resultaterne er præsenteret som hhv. odds ratio (rygs-kade) og least square means (rygs-merte).

Sidstnævnte analyse (afsnit 2.3.2) blev foretaget ved en "repeated-measures binomial logistic regression with random effects modeling". Data blev arrangeret således at prædik-toren (antal patientforflytninger) altid kom 14 dage forud for outcome variabelen (rygs-kade), og control variabelen (tidligere rygs-kade) altid kom 14 dage forud for prædik-toren. Dette tillod analyse af en korttids-prospektiv association mellem belastning (patient forflytning) og risikoen for rygs-kade 14 dage senere. Foruden at kontrollere for covariaterne nævnt tidligere tog denne analyse ligeledes højde for at deltagerne deltog i flere gentagne målinger i løbet af opfølg-ningsperioden (random residual statement). Resultaterne herfra er præsenteret som odds ratios med 95% konfidens intervaller.

Resultater

Nedenstående afsnit rapporterer resultater fra analyserne beskrevet i hhv. afsnit 2.2 (objektive målinger af fysisk belastning under patientforflytning, n=52), afsnit 2.3.1 (belastnings-index appliceret på prospektiv kohorte med outcomes i form af rygulykke og lænderygsmerte, n=710) samt afsnit 2.3.2 (prospektiv spørgeskemaundersøgelse med fokus på brug af hjælpemidler og arbejdsmiljømæssige- og psykosociale faktorer, n=2,080).

På baggrund af analyserne præsenteret i afsnit 2.2 med populationen beskrevet i tabel 1, rapporteres den fysiske belastning associeret med individuelle grupper af hjælpemidler. Det fremgår at loft-lifte, intelligente senge, stå-lifte og hospitalsenge alle er associeret med relativ lav fysisk belastning under patientforflytning, sammenlignet med "intet hjælpemiddel" (tabel 4).

Ligeledes rapporteres det, på baggrund af analyser præsenteret i afsnit 2.3.1 med populationen beskrevet i tabel 2, at akkumuleret lav fysisk belastning er associeret med nedsat risiko for udviklingen af lænderygsmerte ved 1 års opfølgning ($p=0.0085$) (tabel 5), mens dette ikke var tilfældet for frekvensen af rygulykker ($p=0.2967$) (tabel 6). Det fremgår ligeledes at høj fysisk belastning ikke var associeret med udviklingen af hverken lænderygsmerte eller rygulykker ved opfølgning ($p>0.05$) (tabel 5+6).

I relation til den prospektive spørgeskemaundersøgelse (afsnit 2.3.2), rapporteres et dosis-respons forhold mellem brugen af hjælpemidler og risiko for rygskaade i løbet af opfølgningsperioden: Med <1 daglige patientforflytninger som reference, rapporteres odds ratios (OR) for 1-4 daglige forflytninger (OR 3.58, CI 2.51-5.10), 5-8 (OR 7.80, CI 5.14-11.22) og 9+ (OR 8.03, CI 5.26-12.27) (tabel 7).

Herudover fremgår det ligeledes at dårligt samarbejde med- og støtte fra kollegaer er associeret med øget risiko for rygulykke (OR 3.16, CI 1.85-5.39), mens der ikke blev observeret nogle sammenhænge for hhv. "indflydelse på job" og "anerkendelse og støtte fra ledelsen".

I tabel 8 fremgår det ligeledes hvilke hjælpemidler som oftest manglede, når en rygulykke fandt sted: De 5 hyppigst udeblivende hjælpemidler inkluderede glidestykke (29.6%), intelligent seng (19%), ganghjælpemiddel (17.6%), loft-lift (12.7%) og gulv-lift (12%).

Tabel 4 – Belastnings index for individuelle hjælpemidler.

Hjælpemidler	Belastnings Index	Muskelaktivitet	Foroverbøjning	Sidebøjning
Intet hjælpemiddel	1	1	1	1
Hospitals seng	0.8600	0.9211	0.5492	1.0486
Intelligent seng	0.8246	0.8566	0.6792	0.9060
Lagen	1.0289	1.0968	1.0065	0.9155
Ganghjælpemiddel	1.0200	0.9892	1.0440	1.0573
Vendelagen	0.8582	0.9606	0.7903	0.7215
Glidestykke	1.0109	1.0860	1.0455	0.8259
Loftlift	0.7762	0.8602	0.6123	0.7721
Overflytningsboard	1.0264	1.2007	1.0788	0.6253
Stålift	0.8517	0.9283	0.8372	0.7130

Tabel 5 – Lænderygsmerte ved 1 års follow-up.

Værdier er præsenteret som Least Square Means (LSM) og 95% konfidens interval.

Belastnings Index	Lænderygsmerte	
	LSM (95% CI)	p-værdi
2 nd & 3 rd kvartiler (reference)	1.81	
1. kvartil	-0.50 (-0.89 - (-0.13))	0.0085
4. kvartil	-0.19 (-0.57 - 0.18)	0.2967

Tabel 6 – Rygulykker ved 1 års follow-up.

Værdier er præsenteret som odds ratio (OR) og 95% konfidens interval.

Belastnings Index	Rygskade	
	OR (95% CI)	p-værdi
2 nd & 3 rd kvartiler (reference)	1	
1. kvartil	1.14 (0.52 - 2.51)	0.7367
4. kvartil	1.36 (0.63 - 2.92)	0.4309

Tabel 7 – Risiko for rygskade I løbet af opfølgingsperioden (1 år).

Værdier er præsenteret som odds ratios (OR) og 95% konfidens intervaller. Signifikante fund er markeret fed.

	n	%	OR (95% CI) ^a
Antal daglige patientforflytninger ^b			
<1	13543	53.3	1
1-4	7223	28.4	3.58 (2.51 - 5.10)
5-8	2575	10.1	7.60 (5.14 - 11.22)
9+	2061	8.1	8.03 (5.26 - 12.27)
Samarbejde mellem og støtte fra kollegaer ^c			
God	1051	51.2	1
Moderat	917	44.7	1.09 (0.82 - 1.43)
Dårlig	85	4.1	3.16 (1.85 - 5.39)
Indflydelse på job ^c			
God	606	29.5	1
Moderat	1089	53.0	1.00 (0.73 - 1.36)
Dårlig	358	17.4	1.20 (0.81 - 1.79)
Anerkendelse og støtte fra ledelsen ^c			
God	572	27.9	1
Moderat	928	45.2	1.27 (0.91 - 1.78)
Dårlig	553	26.9	1.01 (0.68 - 1.51)

a, justeret for køn, alder, antal arbejdsdage de sidste 14 dage, uddannelse, anciennitet, tidligere rygskade, mentalt helbred og lænderygsmerte

b, gentagne målinger hver 14. Dage I løbet af 1 år, i.e. akkumuleret antal

c, målt ved baseline

Table 8 – Forekomst (%) af hjælpemidler som manglede på afdelingen da en rygulykke fandt sted under patientforflytning.

Manglende hjælpemiddel	Procent af rygulykker
Glidestykke	29.6%
Intelligent seng	19.0%
Ganghjælpemiddel	17.6%
Loft-lift	12.7%
Gulv-lift	12.0%
Hospitals seng	12.0%
Vendelagen, elektrisk	12.0%
Sejl	11.3%
Rullestol	9.9%
Vendelagen	9.9%
Overflytningsplatform	8.5%
Sliding boards	7.8%
Stå-lift	7.8%
Gangbælte	5.6%
Toiletstol, elektrisk	4.9%
Toiletstol	4.2%

Perspektivering

Nedenstående afsnit udgør en kort opsummering af hvorledes projektets resultater på kort og langt sigt kan bidrage til at forbedre arbejdsmiljøet blandt dansk plejepersonale.

Som tydeliggjort i introduktionen af denne rapport oplever plejepersonale en høj forekomst af muskelskeletbesvær, hvor én af årsagerne til dette lader til at kunne findes i den høje fysiske arbejdsbelastning som kendetegnet jobbet. **Særligt observeres der en høj akkumuleret belastning ved patientforflytninger, hvilket ligeledes berettes af sundhedspersonalet at være den primære medspiller til et hårdt fysisk arbejdsmiljø.** Dette projekt har tydeliggjort vigtigheden af hyppig brug af hjælpemidler, da disse – i dette projekt samt overordnet i litteraturen - er associeret med muskelskeletbesvær. Analyserne har endvidere bidraget med en hidtil uset detaljeringsgrad, hvilket bidrager med essentiel viden omkring hvilke specifikke hjælpemiddelsgrupper der er kendetegnet ved lavere fysisk belastning end andre. Denne nye viden er især relevant for plejearbejdere, som har et højt dagligt antal patientforflytninger og dermed en høj akkumuleret fysisk belastning over en dag, uge og måned. **Projektet beretter endvidere at frekvent brug af netop disse hjælpemidler er prospektivt associeret med nedsat risiko for udviklingen af lænderygsmerter, hvormed resultaterne ligeledes får en forebyggende karakter.** Eftersom en stor andel af plejearbejdere oplever lige præcis lænderygsbesvær, anses dette som et vigtigt budskab at få viderebragt til landets hospitaler: Hyppig brug af hjælpemidler er generelt anbefalelsesværdigt og anses som forebyggende adfærd, mens brugen af specifikke hjælpemidler såsom loft-lifte og intelligente senge (hvor muligt), sandsynligvis bidrager med en endnu større effekt.

På lige fod med retningslinjer omkring korrekt brug af hjælpemidler med henblik på at nedsætte den fysiske belastning, præsenterer dette projektet ligeledes relevant information omkring vigtigheden af arbejdsmæssige- og psykosociale faktorer i arbejdsmiljøet: **Først og fremmest beretter resultaterne om, at de nødvendige hjælpemidler langt fra altid er til rådighed i et forflytningsscenario:** Dette gør sig særligt gældende for glidestykket (figur 2 og tabel 8), som rapporteres udeblivende ved 30% af patientforflytninger hvor plejearbejdere gerne ville have anvendt det. Glidestykket udgør sandsynligvis et af de mest lav-praktiske og billigste hjælpemidler på markedet, hvilket gør det yderligere problematisk at det så ofte meldes savnet. Vigtigheden i at få dette resultatet formidlet videre til hospitalerne bør ikke undervurderes, da det må formodes at beslutningstagerene på dette område simpelthen ikke er klar over situationen.

Af relevante psykosociale faktorer pointerer denne rapport ligeledes vigtigheden af samarbejdet mellem og støtten fra kollegaer, eftersom en lav score her fremstår som en risikofaktor for fremtidig rygskaide. I samspil med ovenstående anbefalinger omhandlende korrekt og specifik brug af hjælpemidler samt øget fokus på tilegnelsen af disse på afdelingerne, bør dette resultat eksemplificere betydningen af ligeledes at facilitere tiltag med henblik på at vedligeholde/forbedre de sociale rammer lokalt på stuerne. Oftest tager psykosociale faktorer bagsædet i snakken om arbejdsmiljøet på danske hospitaler, til fordel for et enkeltstående fokus på ergonomi og fysiske faktorer.

Denne rapport afsluttes derfor med et vigtigt overordnet budskab: Arbejdsmiljøet på danske hospitaler bør, i højere grad, tilgodese individets behov for både velfungerende fysiske og sociale rammer, såvel som anerkendelsen af dette flertal af faktorer bag udviklingen af muskelskeletbesvær.

Formidling

Nedenstående beskriver omfanget af projekts udbredelse; i.e. graden hvorved projektet er præsenteret for offentligheden såvel som for samarbejdspartnere. Dette inkluderer både videnskabeligt-publicerede artikler, populær-formidling i form af danske artikler og præsentationer samt videnskabelige præsentationer på konferencer og netværksmøder.

Videnskabelig- og populær formidling

MSB netværksmøde, NFA d. 8/3 2017.

Præsentation: Arbejdsmiljørepræsentanter, Region Midt, Viborg d. 10/10 2017.

Præsentation: Arbejdsmiljørepræsentanter, Bispebjerg Hospital d. 16/1 2018.

Præsentation: Forebyggelse af Forflytningsulykker, Nordsjællands Hospital d. 22/3 2018.

Præsentation: Region Sjælland, Sorø d. 11/4 2018.

Præsentation: MSD and psychosocial risks at the workplace, Vilnius d. 23-24/5 2018.

Præsentation: ICBM konference, Santiago d. 16/11 2018.

Præsentation: Premus konference, Bologna d. 2/9 2019.

Artikel på Regionshospitalet Randers' intranet omhandlende patientforflytning og implementering af projektets resultater.

Artikel i Aalborg Universitetshospital's medarbejderblad omhandlende de objektive målinger udført på regionens plejerspersonale (<http://publikationer.rn.dk/rn/426/>).

Videnskabelige artikler

Andersen LL., Vinstrup J., Villadsen E, Jay K., Jakobsen MD., 2019. *Physical and psychosocial work environmental risk factors for back injury among healthcare workers: Prospective cohort study.* Int J Environ Res Public Health. 2019 Nov 15.

Vinstrup, J., Madeleine, P., Jakobsen, M.D., Jay, K., Andersen, L.L., 2017. *Patient Transfers and Risk of Back Injury: Protocol for a Prospective Cohort Study With Technical Measurements of Exposure.* JMIR Res Protoc 6, e212.

Vinstrup, J., Madeleine, P., Jakobsen, M.D, Andersen, L.L., 2020. *Biomechanical Load during Patient Transfer with Assistive Devices: Cross-sectional Study.* In review, Ergonomics.

Vinstrup, J., Madeleine, P., Jakobsen, M.D, Andersen, L.L., 2020. *Physical Exposure Profile of Patient Transfer and Risk of Back Injury & Low Back Pain: Prospective Cohort Study.* In review, International Archives of Occupational and Environmental Health.

Jay, K., Vinstrup J., Jakobsen MD, Andersen LL., 2019. Association of work-related and leisure time stress with COHEN's perceived stress scale: cross-sectional study among 3600 hospital workers. In review, Work.

Jakobsen MD., Vinstrup J., Andersen LL., 2019. *Factors associated with high physical exertion during healthcare work: Cross-sectional study among 3,600 healthcare workers.* In review, Work.

Vinstrup, J., Jakobsen, MD., Calatayud, J., Jay, K., Andersen, L.L., 2018. *Association of Stress and Musculoskeletal Pain With Poor Sleep: Cross-Sectional Study Among 3,600 Hospital Workers.* Frontiers in Neurology 9.

Vinstrup J., Jakobsen MD., Andersen LL. 2020. *Perceived Stress and Low-Back Pain among Healthcare Workers: Prospective Cohort Study.* In review, Frontiers in Public Health.

Vinstrup J., Jakobsen MD., Andersen LL. 2020. *Poor sleep as a risk factor for low-back pain among healthcare workers: Prospective Cohort Study.* International Journal of Environmental Research and Public Health. February 5.

Referencer

- Andersen, L.L., Burdorf, A., Fallentin, N., Persson, R., Jakobsen, M.D., Mortensen, O.S., Clausen, T., Holtermann, A., 2014. Patient transfers and assistive devices: prospective cohort study on the risk for occupational back injury among healthcare workers. *Scand J Work Environ Health* 40, 74–81. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3382>
- Andersen, L.L., Clausen, T., Persson, R., Holtermann, A., 2012. Dose-response relation between perceived physical exertion during healthcare work and risk of long-term sickness absence. *Scandinavian journal of work, environment & health*. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3310>
- Benke, G., Sim, M., Fritschi, L., Aldred, G., 2000. Beyond the job exposure matrix (JEM): the task exposure matrix (TEM). *Ann Occup Hyg* 44, 475–482.
- Burdorf, A, Sorock, G., 1997. Positive and negative evidence of risk factors for back disorders. *Scand J Work Environ Health* 23, 243–256.
- Burdorf, A., Sorock, G., 1997. Positive and negative evidence of risk factors for back disorders. *Scand J Work Environ Health* 23, 243–256. <https://doi.org/doi:10.5271/sjweh.217>
- Cohen-Mansfield, J., Culpepper, W.J., Carter, P., 1996. Nursing Staff Back Injuries: Prevalence and Costs in Long Term Care Facilities. *AAOHN Journal* 44, 9–17. <https://doi.org/10.1177/216507999604400106>
- Davis, K.G., Kotowski, S.E., 2015. Prevalence of Musculoskeletal Disorders for Nurses in Hospitals, Long-Term Care Facilities, and Home Health Care: A Comprehensive Review. *Hum Factors* 57, 754–792. <https://doi.org/10.1177/0018720815581933>
- Dawson, A.P., McLennan, S.N., Schiller, S.D., Jull, G.A., Hodges, P.W., Stewart, S., 2007. Interventions to prevent back pain and back injury in nurses: a systematic review. *Occup Environ Med* 64, 642–650. <https://doi.org/10.1136/oem.2006.030643>
- Edlich, R.F., Hudson, M.A., Buschbacher, R.M., Winters, K.L., Britt, L.D., Cox, M.J., Becker, D.G., McLaughlin, J.K., Gubler, K.D., Zomerschoe, T.S.P., Latimer, M.F., Zura, R.D., Paulsen, N.S., Long, W.B., Brodie, B.M., Berenson, S., Langenburg, S.E., Borel, L., Jenson, D.B., Chang, D.E., Chitwood, W.R., Roberts, T.H., Martin, M.J., Miller, A., Werner, C.L., Taylor, P.T., Lancaster, J., Kurian, M.S., Falwell, J.L., Falwell, R.J., 2005. Devastating injuries in healthcare workers: description of the crisis and legislative solution to the epidemic of back injury from patient lifting. *J Long Term Eff Med Implants* 15, 225–241. <https://doi.org/10.1615/JLongTermEffMedImplants.v15.i2.90>
- Guo, H.R., Tanaka, S., Cameron, L.L., Seligman, P.J., Behrens, V.J., Ger, J., Wild, D.K., Putz-Anderson, V., 1995. Back pain among workers in the United States: national estimates and workers at high risk. *Am. J. Ind. Med.* 28, 591–602. <https://doi.org/10.1002/ajim.4700280504>
- Hansson, E.K., Hansson, T.H., 2005. The costs for persons sick-listed more than one month because of low back or neck problems. A two-year prospective study of Swedish patients. *Eur Spine J* 14, 337–345. <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0731-3>
- Hartvigsen, J., Lauritzen, S., Lings, S., Lauritzen, T., 2005. Intensive education combined with low tech ergonomic intervention does not prevent low back pain in nurses. *Occupational and Environmental Medicine* 62, 13–17. <https://doi.org/10.1136/oem.2003.010843>

- Hignett, S., 2003. Intervention strategies to reduce musculoskeletal injuries associated with handling patients: a systematic review. *Occup Environ Med* 60, E6. <http://dx.doi.org/10.1136/oem.60.9.e6>
- Holman, G.T., Ellison, K.J., Maghsoodloo, S., Thomas, R.E., 2010. Nurses' perceptions of how job environment and culture influence patient handling. *International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing* 14, 18–29. <https://doi.org/10.1016/j.joon.2009.03.004>
- Holtermann, A., Clausen, T., Jørgensen, M.B., Burdorf, A., Andersen, L.L., 2013. Patient handling and risk for developing persistent low-back pain among female healthcare workers. *Scand J Work Environ Health* 39, 164–169. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3329>
- Kjellberg, K., Lagerström, M., Hagberg, M., 2003. Work technique of nurses in patient transfer tasks and associations with personal factors. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 29, 468–477. <https://doi.org/10.5271/sjweh.755>
- Lipscomb, H.J., Schoenfisch, A.L., Myers, D.J., Pompeii, L.A., Dement, J.M., 2012. Evaluation of direct workers' compensation costs for musculoskeletal injuries surrounding interventions to reduce patient lifting. *Occup Environ Med* 69, 367–372. <https://doi.org/10.1136/oemed-2011-100107>
- Martin, P.J., Harvey, J.T., Culvenor, J.F., Payne, W.R., 2009. Effect of a nurse back injury prevention intervention on the rate of injury compensation claims. *J Safety Res* 40, 13–19. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2008.10.013>
- Owen, B.D., 1989. The magnitude of low-back problem in nursing. *West J Nurs Res* 11, 234–242.
- Pejtersen, J.H., Kristensen, T.S., Borg, V., Bjorner, J.B., 2010. The second version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire. *Scand J Public Health* 38, 8–24. <https://doi.org/10.1177/1403494809349858>
- Pompeii, L.A., Lipscomb, H.J., Schoenfisch, A.L., Dement, J.M., 2009. Musculoskeletal injuries resulting from patient handling tasks among hospital workers. *Am. J. Ind. Med.* 52, 571–578. <https://doi.org/10.1002/ajim.20704>
- Quinot, C., Dumas, O., Henneberger, P.K., Varraso, R., Wiley, A.S., Speizer, F.E., Goldberg, M., Zock, J.P., Camargo, C.A., Le Moual, N., 2017. Development of a job-task-exposure matrix to assess occupational exposure to disinfectants among US nurses. *Occup Environ Med* 74, 130–137. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103606>
- Region Midtjylland, n.d. *Forflyningsportalen*.
- Ribeiro, T., Serranheira, F., Loureiro, H., 2017. Work related musculoskeletal disorders in primary health care nurses. *Appl Nurs Res* 33, 72–77. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2016.09.003>
- Richardson, A., McNoe, B., Derrett, S., Harcombe, H., 2018. Interventions to prevent and reduce the impact of musculoskeletal injuries among nurses: A systematic review. *Int J Nurs Stud* 82, 58–67. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.03.018>
- Seidler, A.L., Rethberg, C., Schmitt, J., Nienhaus, A., Seidler, A., 2017. Health utilities for chronic low back pain. *J Occup Med Toxicol* 12, 28. <https://doi.org/10.1186/s12995-017-0172-7>
- Skotte, J., Fallentin, N., 2008. Low back injury risk during repositioning of patients in bed: the influence of handling technique, patient weight and disability. *Ergonomics* 51, 1042–1052. <https://doi.org/10.1080/00140130801915253>
- Skotte, J.H., Essendrop, M., Hansen, A.F., Schibye, B., 2002. A dynamic 3D biomechanical evaluation of the load on the low back during different patient-handling tasks. *J Biomech* 35, 1357–1366.

- Smedley, J., Egger, P., Cooper, C., Coggon, D., 1995. Manual handling activities and risk of low back pain in nurses. *Occup Environ Med* 52, 160–163.
- Vieira, E.R., Kumar, S., Coury, H.J.C.G., Narayan, Y., 2006. Low back problems and possible improvements in nursing jobs. *J Adv Nurs* 55, 79–89. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03877.x>
- Yassi, A., Lockhart, K., 2013. Work-relatedness of low back pain in nursing personnel: a systematic review. *Int J Occup Environ Health* 19, 223–244. <https://doi.org/10.1179/2049396713Y.0000000027>
- Zboril-Benson, L.R., 2002. Why nurses are calling in sick: the impact of health-care restructuring. *Can J Nurs Res* 33, 89–107.
- Zhang, X., Tai, D., Pforsich, H., Lin, V.W., 2018. United States Registered Nurse Workforce Report Card and Shortage Forecast: A Revisit. *Am J Med Qual* 33, 229–236. <https://doi.org/10.1177/1062860617738328>