

# De effecten van onregelmatige werktijden op toename van lichaamsgewicht

Alwin van Drongelen<sup>1,2</sup> Cecile Boot<sup>1,3</sup> Suzanne Merkus<sup>1,4</sup> Tjabe Smid<sup>1,2</sup> Allard van der Beek<sup>1,3</sup>

## Samenvatting

### Doel

Een groot percentage van de werkende populatie heeft tegenwoordig te maken met onregelmatige werktijden. Deze werktijden dragen mogelijk bij aan het ontstaan van maag-darmproblemen, hart- en vaatziekten, en kanker. Tevens wordt de blootstelling geassocieerd met een verhoogd risico op diabetes en metabole stoornissen. Toename van lichaamsgewicht zou een eerste indicatie voor deze relatie kunnen zijn. Arboprofessionals zouden een belangrijke rol kunnen spelen bij efficiënte preventie van gewichtstoename op de werkplek. Het doel van dit artikel is om door middel van een literatuurstudie te onderzoeken of werken op onregelmatige tijden leidt tot toename van lichaamsgewicht.

### Methode

De tot en met juni 2010 internationaal gepubliceerde literatuur werd op systematische wijze gescreend. De artikelen over verandering van lichaamsgewicht als gevolg van onregelmatige werktijden, die aan alle inclusiecriteria voldeden, werden opgenomen in het literatuuroverzicht. De methodologische kwaliteit van de studies werd bepaald met behulp van een gestandaardiseerde checklist. De resultaten werden samengevat met behulp van een "levels of evidence" synthese.

### Resultaten

Acht artikelen voldeden aan alle inclusiecriteria. Vijf hiervan bleken van hoge kwaliteit en drie van lage kwaliteit. Er bleek sterk bewijs voor een relatie tussen blootstelling aan onregelmatige werktijden en toename van lichaamsgewicht wanneer er niet voor verstorende variabelen werd gecorrigeerd. Wanneer er wel rekening werd gehouden met de invloed van leeftijd, geslacht, lichaamsgewicht tijdens de voormeting en fysieke activiteit, bleek er onvoldoende bewijs te zijn voor een dergelijke relatie.

### Conclusies

Uit deze literatuurstudie blijkt dat er sprake is van toename van lichaamsgewicht door het werken op onregelmatige tijden, maar dat het bewijs verdwijnt als de relatie gecorrigeerd wordt voor geslacht, leeftijd, lichaamsgewicht tijdens de voormeting en fysieke activiteit. Dit impliceert dat het ouder, zwaarder, en fysiek minder actief worden van werknemers met onregelmatige

werktijden, een invloedrijke rol speelt in de relatie tussen blootstelling aan het werk en de toename van het lichaamsgewicht. Er zijn echter meer kwalitatief goede studies nodig om de relatie tussen onregelmatige werktijden en lichaamsgewichtstoename verder te verklaren. In de praktijk is het belangrijk om werknemers met onregelmatige werktijden goed te begeleiden om toename van lichaamsgewicht te voorkomen. Verder zou actieve monitoring van de werknemers mogelijk kunnen bijdragen aan het vroegtijdig signaleren van gewichtstoename en het voorkomen van verdere gezondheidsklachten.

## Inleiding

Door de 24-uurs economie is het aantal functies met onregelmatige werktijden, waaronder ploegendiensten en nachtwerk, de laatste decennia aanzienlijk gestegen. Vooral in de industrie, horeca, gezondheidszorg en luchtvaart is werken buiten de reguliere tijden tegenwoordig algemeen geaccepteerd. Naar schatting werkt 20% van alle Europese werknemers op onregelmatige tijden (1). In 2009 gaf meer dan 20% van de Nederlandse beroepsbevolking aan in ploegendienst te werken. Bovendien rapporteerde 50% regelmatig buiten de reguliere 9 tot 5 tijden te werken (2,3). Een overzichtartikel van Costa (4) toont verder aan dat nog slechts 24% van de beroepsbevolking een reguliere, maandag tot vrijdag, werkweek heeft. Het bovenstaande in acht nemend, is het niet vreemd dat er veel onderzoek gedaan is naar de gezondheidseffecten van onregelmatige werktijden. Uit dat onderzoek komt naar voren dat onregelmatige werktijden gerelateerd zijn aan het ontstaan van maag-darmproblemen en hart- en vaatziekten (1, 5-9). Bovendien wordt het werken op deze tijden geassocieerd met een verhoogd risico op vormen van kanker waaronder borst-, prostaat- en darmkanker (10-13). Het ontstaan van diabetes en stofwisselingsaandoeningen wordt eveneens in verband gebracht met het werken op onregelmatige tijden (6, 14, 15). Recente longitudinale studies tonen bijvoorbeeld een significant verhoogd risico op het metabool syndroom (een combinatie van vier frequent voorkomende aandoeningen: een hoge bloeddruk, suikerziekte, verhoogd cholesterol en overgewicht) onder gezondheidszorgpersoneel met ploegendiensten (16, 17). De onderliggende mechanismen voor deze relatie zijn nog niet geheel duidelijk, al zouden minder slaap en fysieke activiteit, andere eetgewoonten, en een verstoring van de biologische klok hierbij een rol kunnen

<sup>1</sup> Afdeling Sociale Geneeskunde, EMGO: Instituut voor onderzoek naar Gezondheid en Zorg, VU Medisch Centrum, Amsterdam.  
Correspondentieadres: Cécile Boot, Afdeling Sociale Geneeskunde, EMGO: Instituut voor onderzoek naar Gezondheid en Zorg, VU Medisch Centrum, Postbus 7057, 1007 MB Amsterdam; tel: 020 4449680; email: crl.boot@vumc.nl

<sup>2</sup> KLM Health Services, Luchthaven Schiphol.

<sup>3</sup> Onderzoekscentrum Body@Work TNO VUmc.

<sup>4</sup> IRIS Internationaal Onderzoeksinstituut van Stavanger AS, Noorwegen.

spelen (18-20). Toename van het lichaamsgewicht zou een eerste indicatie voor deze relatie kunnen zijn (1,5). Toename van lichaamsgewicht kan leiden tot overgewicht en obesitas, wat weer een verhoogd risico op sommige vormen van kanker, hart- en vaatziekten, spijsverteringsaandoeningen, diabetes mellitus, slaapapneu en artrose tot gevolg heeft (21-23). Overgewicht en obesitas wordt eveneens geassocieerd met minder productiviteit en een hoger verzuim (24,25).

Het is, ook vanuit het oogpunt van de arboprofessional, erg interessant om de mogelijke relatie tussen onregelmatige werktijden en een toename van lichaamsgewicht te onderzoeken. Indien een dergelijke relatie bestaat kan efficiënte preventie op de werkplek van groot belang zijn. Aan deze preventie zou invulling gegeven kunnen worden door middel van monitoring, leefstijlprojecten en educatieve programma's.

In de afgelopen jaren hebben verschillende studies de associatie tussen onregelmatige werktijden en lichaamsgewichtstoename, overgewicht of obesitas, onderzocht (26-31). Dit literatuuroverzicht heeft tot doel het beschikbare bewijs samen te vatten en daarmee de relatie tussen onregelmatige werktijden en toename van lichaamsgewicht te verhelderen. De bijbehorende vraagstelling luidt: leidt het werken met onregelmatige werktijden tot toename van het lichaamsgewicht?

## Methode

### *Design*

Systematische literatuurstudie

### *Zoekstrategie*

De zoekstrategie had als doel alle tot en met juni 2010 internationaal gepubliceerde relevante studies met informatie over verandering van lichaamsgewicht als gevolg van onregelmatige werktijden te identificeren. Daarvoor werden de Engelse zoektermen voor *werkrooster, onregelmatige werktijden, nachtwerk, ploegendiensten, lichaamsgewicht, veranderingen in lichaamsgewicht en Body Mass Index (BMI: lichaamsgewicht / lichaamslengte<sup>2</sup>)* opgenomen en ingevoerd in de databases Medline, Embase, the Cochrane library, and PsycINFO.

### *Selectieprocedure*

De uit de zoekstrategie voortgekomen studies werden getoetst op onderstaande criteria en pas geïncludeerd als zij aan allen voldeden.

- de studie was een wetenschappelijk artikel, geschreven in Engels, Nederlands, Duits, Frans, Spaans of Italiaans
- de studie vergeleek een groep werknemers met onregelmatige werktijden met een groep dagwerkers. Nachtwerk (24.00u tot 06.00u) maakte deel uit van de blootstelling aan onregelmatige werktijden
- de studie had een longitudinale opzet: prospectief of retrospectief
- de gebruikte uitkomstmaat was lichaamsgewicht, BMI, taille-heup ratio of tailleomtrek
- in het artikel werd de associatie tussen het soort werk en lichaamsgewicht gepresenteerd, of werd voldoende informatie gegeven zodat de auteurs deze konden berekenen

### *Kwaliteitsbeoordeling*

Indien een studie een lage methodologische kwaliteit heeft, kan dat betekenen dat de uitkomsten vertekend zijn als gevolg van (meet)fouten. Het is daarom van belang om inzicht te krijgen in de kwaliteit van de geïncludeerde studies. Hiervoor werd een gestandaardiseerde checklist gebruikt (32-33). Met behulp van 14 criteria (onder te verdelen in objectiviteit, studie populatie, wijze van meten van uitkomstvariabelen en confounders, en wijze van analyse) werd aan iedere studie een kwaliteitsscore toegekend. Deze score was ofwel positief (minimaal 51% van de items positief) of negatief (potentiële vertekening van de uitkomsten; 50% of minder positieve items) (33-35).

### *Data extractie*

Details over de geïncludeerde populatie, steekproefgrootte, mate van respons, studie opzet, duur van follow-up, onregelmatige werktijden, confounders, uitkomstmaat, resultaten, en conclusies werden uit de artikelen geëxtraheerd. Het gemiddelde verschil in uitkomst tussen de voor- en nameting bepaalde de gevonden associatie tussen onregelmatige werktijden en verandering in lichaamsgewicht.

### *Analyse*

De relatie tussen onregelmatige werktijden en verandering van lichaamsgewicht wordt mogelijk beïnvloedt door versturende variabelen, de zogenaamde confounders. Confounders hebben als eigenschap eveneens een relatie met de blootstelling (in deze onregelmatige werktijden) en de uitkomstmaat (in deze lichaamsgewicht) te hebben. Daardoor kunnen ze zowel een versterkend of verzwakkend effect hebben op de te onderzoeken relatie.

De mate van invloed van de confounders op de relatie tussen onregelmatige werktijden en verandering van lichaamsgewicht kan worden bepaald door de resultaten tweemaal te analyseren. De ruwe, ongecorrigeerde analyse bepaalt de associatie tussen onregelmatige werktijden en verandering van lichaamsgewicht zonder in achtname van de invloed van de versturende variabelen. Bij de tweede analyse corrigeert men de relatie wel voor de mogelijke confounders (in dit geval leeftijd, geslacht, lichaamsgewicht ten tijde van de voormeting, en fysieke activiteit) en blijft de "pure" relatie tussen onregelmatig werktijden en verandering van lichaamsgewicht over. Om de resultaten te verduidelijken, zijn in deze literatuurstudie beide analyses opgenomen.

Er is gebruik gemaakt van een "levels of evidence" synthese om conclusies uit de resultaten van de gevonden studies te trekken. Deze synthese houdt rekening met de methodologische kwaliteit van de geselecteerde studies en kent drie uitkomstmogelijkheden (34,36):

- Sterk bewijs:  
Consistente bevindingen in meerdere studies van hoge kwaliteit,
- Matig bewijs:  
Consistente bevindingen in één studie van hoge kwaliteit en in één of meer studies van lage kwaliteit,

- Onvoldoende bewijs:

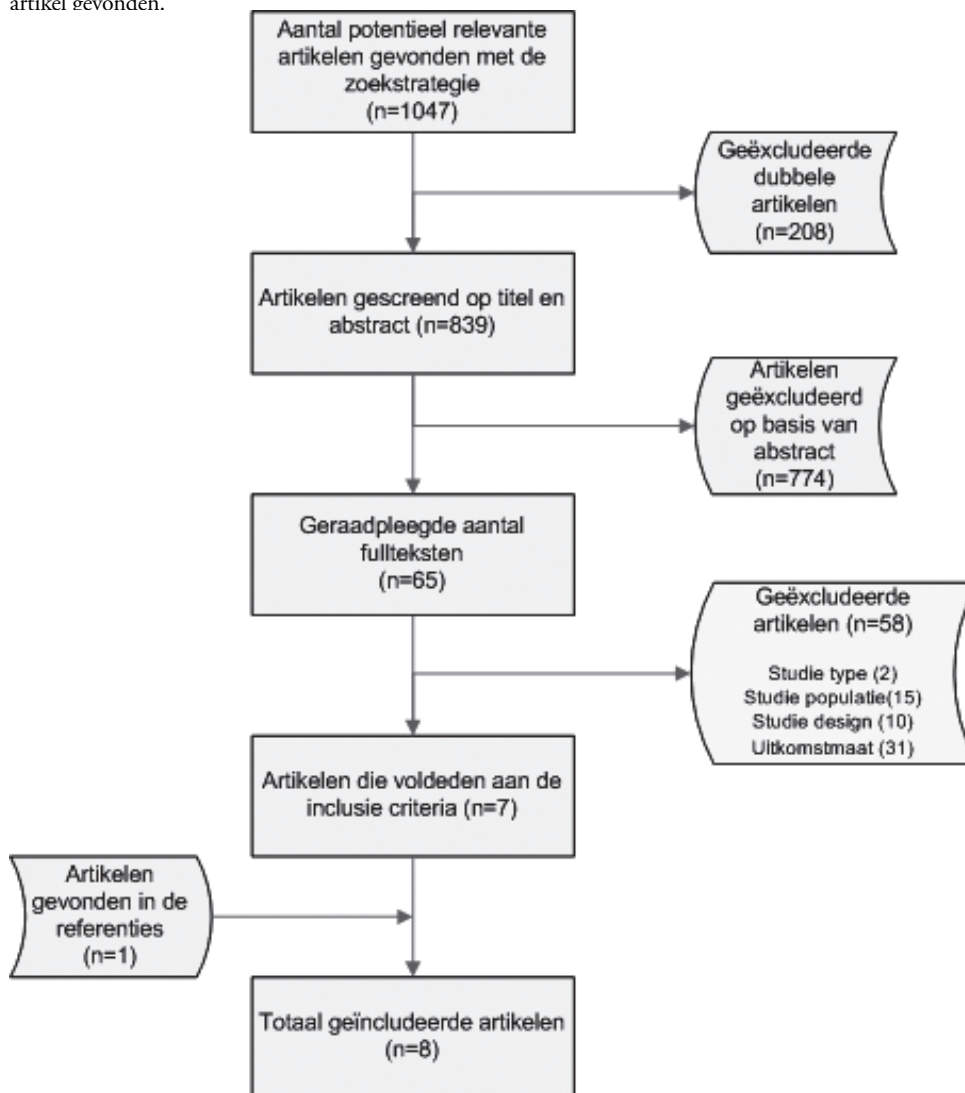
Slechts 1 studie beschikbaar of inconsistente bevindingen in meerdere studies.

Bevindingen worden als consistent beschouwd als tenminste 75% van de geselecteerde studies significante resultaten (p-waarde kleiner dan 0.05) in dezelfde richting vinden.

## Resultaten

### Selectieprocedure

De resultaten van de selectieprocedure worden weergegeven in figuur 1. Zeven artikelen voldeden aan alle inclusiecriteria. In de referenties van deze artikelen werd nog een achtste geschikt artikel gevonden.



Figuur 1: Stroomdiagram van de selectieprocedure

### Studiekenmerken en kwaliteitsbeoordeling

De uitkomst van de kwaliteitsbeoordeling is te zien in tabel 1. Er bleken grote verschillen tussen de gevonden studies te bestaan. Vooral de onregelmatige werktijden, de onderzochte populatie, de steekproefomvang, en de duur van de follow-up verschilden aanzienlijk. De kenmerken van de acht geïncludeerde studies zijn daarom ook weergegeven in tabel 1.

- Onderzoeksopzet

Zes studies hadden een prospectief design (37-42) en twee waren retrospectief (43, 44). De follow-up duur van de prospectieve studies varieerde van 12 maanden (40) tot 14 jaar (37).

- Populatie

Vier studies onderzochten (voornamelijk vrouwelijke) verpleegkundigen (39-41, 43). Twee andere studies includeerden een mix van verpleegkundigen en ander personeel (40,43), terwijl drie studies over mannelijk fabriek personeel rapporteerden (37, 38, 44). Het aantal deelnemers in de geïncludeerde studies varieerde van 55 (41) tot 7254 (37).

- Blootstelling

De onderzochte werknemers hadden met een verscheidenheid aan vormen van onregelmatig werk te maken (tabel 1). Deze verschillen kwamen vooral door de variatie in het aantal ploegen (2 of 3), continuïteit van het werk (in- of exclusief weekend) en de rotatierichting (voorwaarts of achterwaarts). Verder includeerden enkele studies geen ploegendienstmedewerkers,

maar werknemers met vast nacht- (39, 43) of avondwerk (43). Er waren eveneens verschillen aanwezig in de controlegroep van dagwerkers. Sommige dagwerkers werkten tussen circa 7.00u en 17.30u (42-44), andere werknemers uit de controlegroep werkten zelf in ochtend- of avondploegen (39, 41), terwijl sommige artikelen geheel geen informatie over de werktijden van de controlegroep presenteerden (37, 38, 40).

• Gemeten variabelen

De gebruikte uitkomstmaten werden voornamelijk bepaald door daarvoor opgeleide mensen (37-41, 44), maar twee studies baseerden hun resultaten op door de deelnemers zelf gerapporteerd lichaamsgewicht (42, 43).

De verschillende studies maten een breed scala aan mogelijke confounders, maar deze werden niet altijd in de analyses gebruikt om de uitkomstmaat mee te corrigeren.

*Uitkomsten*

De resultaten van de relatie tussen onregelmatige werktijden en

verandering in lichaamsgewicht zijn weergegeven in tabel 1.

Zeven van de acht studies presenteerden ongecorrigeerde associaties: vijf studies van hoge, en twee studies van lage kwaliteit. De studies van hoge kwaliteit (37-40 43) vonden een significant verschil in toename van lichaamsgewicht tussen werknemers met onregelmatige werktijden en dagwerkers. Morikawa et al. (37) en Suwazono et al. (38) vonden dit voor mannelijke Japanse fabrieksmedewerkers, terwijl Niedhammer et al. (39) en Geliebter et al. (43) soortgelijke resultaten presenteerden voor mannelijke en vrouwelijke verpleegkundigen in Frankrijk en de VS. Van Amelsvoort et al. (40) bleek juist een afname van lichaamsgewicht bij werknemers met onregelmatige werktijden te vinden. Omdat echter meerdere studies van hoge methodologische kwaliteit consistente resultaten (vier van de vijf studies; 80%) vonden, kan er geconcludeerd worden dat er sterk bewijs is voor de relatie tussen blootstelling aan onregelmatige werktijden en een toename van lichaamsgewicht.

*Tabel 1: Overzicht van de kwaliteitsbeoordeling, studie opzet, blootstelling, en uitkomsten. Ongestippeld=Hoge kwaliteit studie. Gestippeld=lage kwaliteit studie. n=aantal werknemers, T=onderzoekperiode, p=p-waarde, significantie nivo. NS=niet significant NVT= niet van toepassing. Δ=verschil in uitkomstvariabele tussen voor- en nameting*

| Studie                     | Studie opzet  | Blootstelling   |   |  | Uitkomsten   |   |                               |
|----------------------------|---|---|---|--|--|---|-------------------------------|
|                            |   | Onregelmatige werktijden  |   | Controle groep                               | Ruw  | Gecorrigeerd  | Conclusie gewichtsverandering |
|                            |   | ploegen   | vorm  |  |  |   |                               |
| Suwazono et al. (37)       | Mannelijke Japanse fabrieksmedewerkers.<br>n=7254<br>T=14 jaar                                      | 4 teams, 3 ploegen  | continu, roterend   | Geen informatie beschikbaar                  | onreg.ΔBMI 0,56%<br>dag ΔBMI 0,31%<br>P=0.004  | onreg. ΔBMI 0,63%<br>dag ΔBMI 0,40%<br>P=0.002  | onreg. > dag                  |
| Morikawa et al. (38)       | Mannelijke Japanse fabrieksmedewerkers.<br>n=1144<br>T=10 jaar                                      | 2 of 3 ploegen  | zowel continu als niet-continu, contraroterend                | Geen informatie beschikbaar                  | onreg.ΔBMI 0.88<br>dag ΔBMI 0.63<br>P= 0.002   | onreg. ΔBMI 0.89<br>dag ΔBMI 0.62<br>P= 0.001   | onreg. > dag                  |
| Niedhammer et al. (39)     | Franse, vrouwelijk verpleegkundigen<br>n=363<br>T= twee keer 5 jaar                                 | 3 ploegen of permanent nachtwerk.   | Geen informatie over continuïteit, roterend                   | Permanent dagwerk, ochtendienst, avonddienst | 1985.<br>onreg.Δgewicht 0.3kg<br>dag Δgewicht 0.6kg<br>NS  | 1985.<br>Correlatie coëfficiënt -0.0. NS  | onreg. = dag                  |
|                            |   |   |   |  | 1990.<br>onreg.Δgewicht 2,2kg<br>dag Δgewicht 1,3kg<br>significant   | 1990.<br>Correlatie coëfficiënt 0.8. NS   | onreg. > dag<br>ruwe relatie  |
| Geliebter et al. (43)      | Amerikaanse verpleegkundigen & beveiligingspersoneel<br>n=85<br>retrospectief                       | Permanent nachtwerk of avonddienst  | Geen informatie beschikbaar                                   | Geen informatie beschikbaar                  | onreg.Δgewicht 4,3kg<br>dag Δgewicht 0,9kg<br>p=0,02   | onreg.Δgewicht 4,4kg<br>dag Δgewicht 0,7kg<br>p=0,008   | onreg. > dag                  |
| van Amelsvoort et al. (40) | Mix van Nederlandse fabrieksmedewerkers, verpleegkundigen en overig personeel<br>n=264<br>T= 1 jaar | Verschillende vormen: 32% snel roterend, 17% snel contraroterend, 35% medium contraroterend, 15% onregelmatige diensten | Geen informatie beschikbaar                                   | Geen informatie beschikbaar                  | onreg.ΔBMI -0.31<br>dag ΔBMI 0.13<br>P=0.003<br>onreg.Δgewicht -0.98kg<br>dag Δgewicht 0.43kg<br>p=0.004<br>onreg.ΔWHR -0.0093<br>dag ΔWHR -0.0052<br>p=0.3 NS | onreg. ΔBMI -0.33<br>dag ΔBMI 0.07<br>P=0.011<br>onreg.Δgew -1.02kg<br>dag Δgew 0.28kg<br>p=0.007<br>onreg.ΔWHR -0.0102<br>dag ΔWHR -0.0053<br>p=0.256 NS | onreg. < dag                  |
| Copertaro et al. (41)      | Italiaanse verpleegkundigen (mannen & vrouwen)<br>n=58<br>T= 18 maanden                             | 3 ploegen   | continu, roterend   | Ochtend en avonddiensten                     | onreg.Δtailleomtr.-0.1cm<br>dag Δtailleomtr. 0.2cm<br>NS   | NVT   | onreg. = dag                  |
| Hannerz et al. (42)        | Deense steekproef van mannelijke werknemers<br>n=1980<br>T= 5 jaar                                  | Verschillende soorten werktijden  | Permanent dagwerk   | Permanent dagwerk                            | NVT  | onreg. ΔBMI -0.05 tov dagwerkers p=0.6382.  | onreg. = dag                  |
| Romon et al. (44)          | Mannelijke, Franse fabrieksmedewerkers<br>n=84<br>retrospectief                                     | 3 ploegen   | zowel continu als niet-continu, geen informatie over richting | Permanent dagwerk                            | onreg.Δgewicht 0.73kg en 0.89kg.<br>dag Δgewicht 1.02kg<br>NS  | NVT   | onreg. = dag                  |

In vier studies van hoge kwaliteit, en een studie van lage kwaliteit werd de relatie tussen blootstelling aan onregelmatige werktijden en verandering in lichaamsgewicht gecorrigeerd voor de mogelijke confounders (leeftijd, geslacht, lichaamsgewicht tijdens de voormeting, en fysieke activiteit). Dit had wisselende resultaten tot gevolg. Er werden geen verschillen tussen groepen in verandering van lichaamsgewicht gevonden bij Deense mannelijke werknemers (42) en Franse verpleegkundigen (39). Bij mannelijke Japanse fabrieksmedewerkers werd wel een significant grotere toename van lichaamsgewicht bij werknemers met onregelmatige werktijden gevonden, in vergelijking met dagwerkers (37,38). De Nederlandse studie (40) vond wederom een tegenovergestelde relatie: werknemers met onregelmatige werktijden verloren significant meer gewicht dan de dagwerkers.

Bovenstaande resultaten zijn inconsistent omdat maar twee van de vier studies van hoge kwaliteit (50%) een significant verschil in dezelfde richting vonden. De conclusie is dat er onvoldoende bewijs is voor een bevestiging van de relatie tussen onregelmatige werktijden en verandering in lichaamsgewicht wanneer er gecorrigeerd wordt voor confounders.

## Discussie

Deze literatuurstudie toont aan dat er sterk bewijs is voor een relatie tussen blootstelling aan onregelmatige werktijden en toename van lichaamsgewicht. Er is echter onvoldoende bewijs voor deze relatie indien er wordt gecorrigeerd voor mogelijke confounders.

### *Beperkingen*

Bovenstaande resultaten moeten echter voorzichtig geïnterpreteerd worden. Zo zijn de resultaten maar op een klein aantal wetenschappelijke artikelen gebaseerd. Er moest een grote hoeveelheid artikelen worden uitgesloten omdat lichaamsgewicht wel werd gemeten, maar de resultaten ervan niet werden gepresenteerd. Bovendien waren er slechts vijf studies beschikbaar die de relatie tussen blootstelling aan onregelmatige werktijden en verandering in lichaamsgewicht onderzochten door rekening te houden met confounders.

In slechts enkele studies uit dit literatuuroverzicht zijn de werknemers die tijdens de gehele onderzoeksperiode meewerkten aan het onderzoek, vergeleken met degenen die gedurende de onderzoeksperiode afvielen. Dit is van belang omdat men niet kan uitsluiten dat in de groep werknemers met onregelmatige werktijden, voornamelijk de meest geschikte en dus gezondste mensen werkzaam zijn gebleven. Dit is een veel voorkomend fenomeen in epidemiologisch onderzoek en wordt ook wel het *healthy worker effect* genoemd. Indien er in de geïncludeerde studies sprake was van het *healthy worker effect*, kan het werkelijke effect van onregelmatige werktijden op verandering van lichaamsgewicht zijn onderschat (5, 45).

Ook het ontbreken van een adequate bepaling van de mate van blootstelling aan onregelmatige werktijden kan tot een onderschatting van het effect hebben geleid. In veel studies werd namelijk alleen aan het begin en aan het einde van de follow-up periode nagegaan wie er in ploegendienst, en wie er gedurende de dag werkte. Hierdoor kan niet worden uitgesloten dat werk-

nemers gedurende de follow-up meermalen van soort werk zijn veranderd (38, 39, 42).

Tot slot waren er grote verschillen te zien in de follow-up duur van de studies. Slechts twee studies rapporteerden over lange follow-up periodes (tien jaar (38) en 14 jaar (37)). Er zouden mogelijk grotere effecten zijn gevonden als alle studies van dergelijk lange periodes gebruik hadden gemaakt.

### *Bevindingen in vergelijking met andere literatuurstudies*

Er verschenen al eerder enkele literatuurstudies die onderzochten of er een verband is tussen onregelmatige werktijden en verandering van lichaamsgewicht. In een beschrijvend literatuuroverzicht geeft Knutsson in 2003 (6) aan dat het bewijs voor het effect van onregelmatige werktijden op lichaamsgewicht inconsistent is maar hij neemt hier de invloed van confounders niet in mee. Meer recent wijzen Antunes et al. (48) er alleen op dat onregelmatige werktijden “mogelijk” een rol kunnen spelen bij verhoging van de BMI van werknemers. Naast het negeren van de invloed van confounders, kunnen de bevindingen van deze auteurs waarschijnlijk verklaard worden doordat de methodologische kwaliteit van de studies niet werd beoordeeld, en er geen gebruik werd gemaakt een systematische methodiek om de resultaten samen te vatten.

### *Verklaring van de bevindingen van deze literatuurstudie*

Deze literatuurstudie toont aan dat er onvoldoende bewijs is voor een relatie tussen blootstelling aan onregelmatige werktijden en toename van lichaamsgewicht indien er rekening wordt gehouden met mogelijke confounders. Dit betekent dat factoren als leeftijd, geslacht, fysieke activiteit en lichaamsgewicht een rol spelen in de relatie tussen blootstelling en gewichtstoename.

Dit is in overeenstemming met eerder onderzoek dat aantoont dat blootstelling aan onregelmatige werktijden in eerste instantie leidt tot een ongezonde leefstijl (roken, zittend gedrag) en een verstoring van verschillende fysiologische- en psychologische processen. De volgende stap in het proces zou dan een toename van lichaamsgewicht kunnen zijn (9, 26, 38).

De invloedrijke rol van de confounders kan worden geïllustreerd aan de hand van de werking van een van die verstorende variabelen, namelijk fysieke activiteit. Het is algemeen bekend dat fysieke activiteit toename van lichaamsgewicht tegengaat, maar fysieke fitheid leidt er ook toe dat mensen beter bestand zijn tegen wisselende werktijden, en een verhoogde slaapkwantiteit en kwaliteit hebben (19, 45, 46). De literatuur toont echter ook aan dat werknemers met onregelmatige werktijden juist minder actief worden en minder mogelijkheden zien om deel te nemen aan sociale sportactiviteiten (46, 47). Hierdoor gaat de mate van fysieke activiteit omlaag, wat weer kan bijdragen aan de toename van lichaamsgewicht als gevolg van werken met onregelmatige werktijden. Op deze wijze beïnvloedt fysieke activiteit de relatie tussen onregelmatige werktijden en verandering van lichaamsgewicht.

Het is echter wel opvallend dat er door twee studies een relatie werd gevonden, ook nadat deze gecorrigeerd werd voor confounders. Die bevindingen suggereren dat onregelmatige werktijden op zich kunnen leiden tot een toename van het

lichaamsgewicht (37, 38). De verklaring van de auteurs was echter dat de werknemers met onregelmatige werktijden in vergelijking met dagwerkers, een afwijkend eetpatroon hadden (afwijkende etenstijden, hoeveelheden en samenstelling). Een interessante stelling, en het zou eveneens een aannemelijke verklaring kunnen zijn, ware het niet dat twee recente literatuurstudies aantonen dat de totale energie-inname van werknemers met onregelmatige werktijden niet verschilt van mensen die op reguliere tijden werken. De hoeveelheid voedsel alleen lijkt de toename van lichaamsgewicht als gevolg van onregelmatige werktijden dus niet te verklaren. Er is echter wel aangetoond dat als gevolg van wisselende werktijden, de maaltijdfrequentie onregelmatiger wordt, en dat de inname van calorierijke producten (zoals repen etc.) toeneemt (19, 49). Bovendien werd al eerder gevonden dat een onregelmatig eetpatroon en een verstoorde biologische klok een negatieve invloed hebben op de stofwisseling (19, 20) waardoor de glucose- en lipidetolerantie wordt verlaagd (50). Andere onderzoeken rapporteren bovendien verhoogde bloedconcentraties van leptine, LDL cholesterol, en een lagere insulinegevoeligheid als gevolg van voedselinname gedurende de nacht (48, 51-55). Deze gevonden ontregelingen in de stofwisseling zijn bekende risicofactoren voor de toename van lichaamsgewicht, het ontstaan van het metabool syndroom, diabetes type 2 en hart-en vaatziekten (19, 53, 56).

Sopowoski et al. (57) vonden als reactie op voedselinname gedurende de nacht bij mannen hogere en langer aanhoudende concentraties van vet in het bloed, in vergelijking met vrouwen. Dit zou eventueel kunnen betekenen dat vrouwen een lager risico hebben op toename van lichaamsgewicht als gevolg van onregelmatige werktijden. Dit kan mogelijk een deel van de verklaring zijn voor de gevonden resultaten in deze literatuurstudie; twee studies met mannelijk personeel vonden wel een gecorrigeerde relatie tussen blootstelling aan onregelmatige werktijden en toename van lichaamsgewicht, terwijl dit niet werd gevonden in studies met vrouwelijke verpleegkundigen.

#### *Implicaties voor verder onderzoek*

Om bovenstaande verder te onderbouwen is echter meer kwalitatief goed onderzoek nodig. Voor nu volstaat het om te zeggen dat niet alleen de in deze literatuurstudie meegenomen mogelijke confounders (leeftijd, geslacht, lichaamsgewicht, en fysieke activiteit), maar ook factoren zoals voedselinname en eetpatroon een belangrijke rol zouden kunnen spelen in de relatie tussen blootstelling aan onregelmatige werktijden en de toename van lichaamsgewicht.

Idealiter zouden onderzoekers in de toekomst meer gegevens over lichaamsgewicht presenteren, ook al is dat niet de primaire uitkomstmaat van hun studie. Bovendien zouden de soort onregelmatige werktijden waaraan de te onderzoeken werknemers worden blootgesteld, beter kunnen worden beschreven (12, 58). Verder dienen de blootgestelde werknemers langer gevolgd te worden, ook als ze uit dienst zijn getreden (58).

Individuele tolerantie voor onregelmatige werktijden kan bepalend zijn voor het wel of niet ontwikkelen van gezondheidsklachten (12, 45, 59). Costa (45) geeft aan dat er onderscheid gemaakt dient te worden tussen tolerantie op korte en lange termijn. Bij korte termijn tolerantie moet men denken aan de

mate van aanpassing van de biologische klok en de kwaliteit van slapen. Op lange termijn zijn onder andere persoonlijke coping, en het organiseren van werk- en sociale omstandigheden van belang. Het is echter nog onduidelijk welke eigenschappen men precies dient te bezitten om bestand te zijn tegen de impact van onregelmatige werktijden. Om achter deze psychosociale factoren te komen, zouden grote cohorten van nieuw in dienst getreden werknemers gevormd kunnen worden. Vervolgens zou men deze cohorten van werknemers met onregelmatige werktijden gedurende langere tijd kunnen volgen, en vergelijken met een soortgelijke (sociaal, economisch, persoonlijk en qua werk) groep dagwerkers.

#### *Implicaties voor de praktijk*

De resultaten van deze literatuurstudie tonen aan dat onregelmatige werktijden kunnen leiden tot een toename van lichaamsgewicht. Om arbeidsverzuim, productieverlies, en de daaruit voortkomende kosten tegen te gaan, dienen bedrijven en instellingen te onderkennen dat blootstelling aan onregelmatige werktijden gevolgen kan hebben voor de gezondheid van hun werknemers. Idealiter zou er door arboprofessionals, eventueel ondersteund door (slaap)wetenschappers, een preventieve aanpak ontwikkeld kunnen worden door werknemers te monitoren en pro-actief te begeleiden. Gewichtstoename kan hierdoor ook vroegtijdig gesignaleerd worden en de eventueel hieruit voortkomende gezondheidsklachten kunnen zo worden voorkomen. Een dergelijke preventieve aanpak zou verder kunnen bestaan uit educatieve programma's waardoor werknemers kunnen leren hoe ze het beste om kunnen gaan met hun wisselende werktijden en toch voldoende slaapkwantiteit en kwaliteit kunnen krijgen. Aanvullend kunnen er leefstijlprojecten worden opgezet waarbij wordt getracht het gedrag van de werknemers te veranderen door het belang van gezonde voeding en fysieke activiteit te onderstrepen.

Ook de werkgever kan hierbij zijn verantwoordelijkheid nemen door een gezonde leefstijl te stimuleren op de werkplek. Men kan hierbij denken aan het beschikbaar stellen van gezond voedsel gedurende de dag én nacht, en het op alternatieve werktijden faciliteren van beweging. Dit zou kunnen bijdragen aan een blijvende gezondheid van de werknemers en relatief gemakkelijk bereikt kunnen worden door een fitnessruimte ter beschikking te stellen die ook buiten de reguliere werktijden te bezoeken is. Een actief levensfasebewust personeelsbeleid dat oudere werknemers motiveert en faciliteert om door te stromen naar "normaal" dagwerk, zou bovenstaande interventies eventueel kunnen completeren.

## **Conclusies**

Uit dit literatuuroverzicht blijkt dat er sprake is van een relatie tussen blootstelling aan onregelmatige werktijden en een toename van lichaamsgewicht. Indien de resultaten van de studies worden gecorrigeerd voor de mogelijke confounders blijft er echter onvoldoende bewijs over om een uitspraak te kunnen doen over deze relatie. Dit impliceert dat het ouder, zwaarder, en fysiek minder actief worden van werknemers met onregelmatige werktijden, een invloedrijke rol speelt in de relatie tussen blootstelling aan het werk en de toename van het

lichaamsgewicht.

Om de bevindingen verder te verklaren zouden meer kwalitatief goede studies naar de relatie tussen onregelmatige werktijden en lichaamsgewichtstoename moeten worden gedaan. Idealerweise zouden deze studies mogelijke confounders als leeftijd, geslacht en fysieke activiteit kunnen meten, (psycho)sociale factoren als voedselinname en tolerantie bepalen, en de soort onregelmatige werktijden adequaat beschrijven.

In de praktijk zou de werkgever de mogelijke invloed van onregelmatige werktijden op de gezondheid moeten onderkennen en daar beleid op afstemmen. Een aanvullende pro-actieve begeleiding en advies op het gebied van omgang met werktijden, voeding, en beweging, kan mogelijke gewichtstoename en de hieruit voortkomende gezondheidsklachten eventueel voorkomen.

*Dit artikel is een vertaalde en enigszins aangepaste versie van de review die verschenen is in het Scandinavian Journal of Work, Environment and Health: "The effects of shift work on body weight change – a systematic review of longitudinal studies". Scand J Work Environ Health. 2011 Jul;37(4):263-75. PMID: 21243319*

## Literatuur

1. Harrington JM. Health effects of shift work and extended hours of work. *Occup Environ Med.* 2001;58:68-72
2. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Working conditions in the European Union: Working time and work intensity. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2009
3. CBS. Nationale Enquete Arbeidsomstandigheden 2008. Hoofddorp: Centraal Bureau voor de Statistiek Nederland; 2009
4. Costa G. Shift work and occupational medicine: an overview. *Occup Med.* 2003;53:83-8.
5. Bøggild H, Knutsson A. Shift work, risk factors and cardiovascular disease. *Scand J Work Environ Health.* 1999;25(2):85-99
6. Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occup Med.* 2003;53:103-8
7. Tenkanen L, Sjoblom T, Kalimo R, Alikoski T, Harma M. Shift work, occupation and coronary heart disease over 6 years of follow-up in the Helsinki Heart Study. *Scand J Work Environ Health.* 1997;23:257-65
8. Frost P, Kolstad HA, Bonde JP. Shift work and the risk of ischemic heart disease—a systematic review of the epidemiologic evidence. *Scand J Work Environ Health.* 2009;35(3):163-79
9. Puttonen S, Härmä M, Hublin C. Shift work and cardiovascular disease—pathways from circadian stress to morbidity.

*Scand J Work Environ Health.* 2010;36(2):96-108

10. Kolstad HA. Night shift work and risk of breast cancer and other cancers—a critical review of the epidemiologic evidence. *Scand J Work Environ Health.* 2008;34(1):5-22
11. Costa G, Haus E, Stevens R. Shift work and cancer: considerations on rationale, mechanisms, and epidemiology. *Scand J Work Environ Health.* 2010;36(2):163-79
12. Stevens RG, Hansen J, Costa G, Haus E, Kauppinen T, Aronson KJ, et al. Considerations of circadian impact for defining 'shift work' in cancer studies: IARC Working Group Report. *Occup Environ Med.* 2010; Epub ahead of print
13. Pesch B, Harth V, Rabstein S, Baisch C, Schiffermann M, Pallapies D, et al. Night work and breast cancer - results from the German GENICA study. *Scand J Work Environ Health.* 2010;36:134-41
14. Morikawa Y, Nakagawa H, Miura K, Soyama Y, Ishizaki M, Kido T, et al. Shift work and the risk of diabetes mellitus among Japanese male factory workers. *Scand J Work Environ Health.* 2005;31(3):179-83
15. Karlsson B, Knutsson A, Lindahl B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27 485 people. *Occup Environ Med.* 2001;58:747-52
16. De Bacquer D, Van Risseghem M, Clays E, Kittel F, De Backer G, Braeckman L. Rotating shift work and the metabolic syndrome: A prospective study. *Int J Epidemiol.* 2009;38:848-54
17. Pietroiusti A, Neri A, Somma G, Coppeta L, Iavicoli I, Bergamaschi A, et al. Incidence of metabolic syndrome among night-shift healthcare workers. *Occup Environ Med.* 2010;67:54-7
18. Wolk R, Somers VK. Sleep and the metabolic syndrome. *Exp Physiol.* 2007;92:67-78
19. Atkinson G, Fullick S, Grindley C, Maclaren D. Exercise, energy balance and the shift worker. *Sports Med.* 2008;38:671-85
20. Lennernas M, Hambræus L, Akerstedt T. Shift related dietary intake in day and shift workers. *Appetite.* 1995;25:253-66
21. World Health Organization (WHO). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva: World Health Organization; 2004
22. Jung RT. Obesity as a disease. *Br Med Bull.* 1997;53:307-21
23. Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JAE.

- Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med.* 1995;122:481-6
24. Schuit AJ, Visscher TLS. Wat zijn de kosten? In: *Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid.* Bilthoven: RIVM, 2004
25. Lenz M, Richter T, Muhlhauser I. The morbidity and mortality associated with overweight and obesity in adulthood: a systematic review. *Dtsch Arztebl Int.* 2009 Oct;106:641-8
26. Kivimaki M, Kuusma P, Virtanen M, Elovainio M. Does shift work lead to poorer health habits? A comparison between women who had always done shift work with those who had never done shift work. *Work Stress.* 2001;15:3-13
27. Parkes KR. Shift work and age as interactive predictors of body mass index among offshore workers. *Scand J Work Environ Health.* 2002;28(1):64-71
28. Karlsson BH, Knutsson AK, Lindahl BO, Alfredsson LS. Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. Results of the WOLF study. *Int Arch Occup Environ Health.* 2003;76:424-30
29. van Amelsvoort LG, Schouten EG, Kok FJ. Duration of shiftwork related to body mass index and waist to hip ratio. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1999;23:973-8
30. Ohira T, Tanigawa T, Iso H, Odagiri Y, Takamiya T, Shimomitsu T, et al. Effects of shift work on 24-hour ambulatory blood pressure and its variability among Japanese workers. *Scand J Work Environ Health.* 2000;26(5):421-6
31. Ghiasvand M, Heshmat R, Golpira R, Haghpanah V, Soleimani A, Shoushtarizadeh P, et al. Shift working and risk of lipid disorders: A cross-sectional study. *Lipids Health Dis.* 2006;5:9
32. Hayden JA, Cote P, Bombardier C. Evaluation of the quality of prognosis studies in systematic reviews. *Ann Intern Med.* 2006;144:427-37
33. van der Windt DAWM, Thomas E, Pope DP, de Winter AF, Macfarlane GJ, Bouter LM, et al. Occupational risk factors for shoulder pain: a systematic review. *Occup Environ Med.* 2000;57:433-42
34. Hoogendoorn WE, van Poppel MNM, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM. Systematic review of psychosocial factors at work and private life as risk factors for back pain. *Spine.* 2000;25:2114
35. Ariens GAM, Van Mechelen W, Bongers PM, Bouter LM, Van der Wal G. Physical risk factors for neck pain. *Scand J Work Environ Health.* 2000;26(1):7-19
36. Sackett DL, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. Evidence-based medicine. How to practice and teach EBM Second edition ed Edinburg, London, NY: Churchill Livingstone 2000
37. Suwazono Y, Dochi M, Sakata K, Okubo Y, Oishi M, Tanaka K, et al. A longitudinal study on the effect of shift work on weight gain in male Japanese workers. *Obesity.* 2008;16:1887-93
38. Morikawa Y, Nakagawa H, Miura K, Soyama Y, Ishizaki M, Kido T, et al. Effect of shift work on body mass index and metabolic parameters. *Scand J Work Environ Health.* 2007;33(1):45-50
39. Niedhammer I, Lert F, Marne MJ. Prevalence of overweight and weight gain in relation to night work in a nurses' cohort. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1996;20:625-33
40. Van Amelsvoort LGPM, Schouten EG, Kok FJ. Impact of one year of shift work on cardiovascular disease risk factors. *J Occup Environ Med.* 2004;46(7):699-706
41. Copertaro A, Bracci M, Barbaresi M. (Assessment of plasma homocysteine levels in shift healthcare workers). *Monaldi Arch Chest Dis.* 2008;70:24-8
42. Hannerz H, Albertsen K, Nielsen ML, Tuchsén F, Burr H. Occupational factors and 5-year weight change among men in a Danish national cohort. *Health Psychol.* 2004;23:283-8
43. Geliebter A, Gluck ME, Tanowitz M, Aronoff NJ, Zammit GK. Work-shift period and weight change. *Nutrition.* 2000;16:27-9
44. Romon M, Beuscart R, Frimat P, Debry G, Furon D. (Caloric intake and weight gain according to the shift schedule of shift workers). *Rev Epidemiol Sante Publique.* 1986;34:324-31
45. Costa G. Factors influencing health of workers and tolerance to shift work. *Theoretical Issues in Ergonomics Science.* 2003;4:263-88
46. Atkinson G, Davenne D. Relationships between sleep, physical activity and human health. *Physiol Behav.* 2007;90:229-35
47. Knutson KL, Van Cauter E. Associations between sleep loss and increased risk of obesity and diabetes. *Ann NY Acad Sci.* 2008;1129:287-304
48. Antunes LC, Levandovski R, Dantas G, Caumo W, Hidalgo MP. Obesity and shift work: chronobiological aspects. *Nutr Res Rev.* 2010;1-14
49. Ekmekcioglu C, Touitou Y. Chronobiological aspects of food intake and metabolism and their relevance on energy balance and weight regulation. *Obes Rev.* 2010;Epub ahead of print
50. Lowden A, Moreno C, Holmback U, Lennernas M, Tucker



- P. Eating and shift work-effects on habits, metabolism and performance. *Scand J Work Environ Health*. 2010;36(2):150-62
51. Hampton SM, Morgan LM, Lawrence N, Anastasiadou T, Norris F, Deacon S, et al. Postprandial hormone and metabolic responses in simulated shift work. *J Endocrinol*. 1996;151:259-67
52. Ribeiro DC, Hampton SM, Morgan L, Deacon S, Arendt J. Altered postprandial hormone and metabolic responses in a simulated shift work environment. *J Endocrinol*. 1998;158:305-10
53. Lund J, Arendt J, Hampton SM, English J, Morgan LM. Postprandial hormone and metabolic responses amongst shift workers in Antarctica. *J Endocrinol*. 2001;171:557-64
54. Holmback U, Forslund A, Lowden A, Forslund J, Akerstedt T, Lennernas M, et al. Endocrine responses to nocturnal eating-possible implications for night work. *Eur J Nutr*. 2003;42:75-83
55. Scheer FAJL, Hilton MF, Mantzoros CS, Shea SA. Adverse metabolic and cardiovascular consequences of circadian misalignment. *Proc Natl Acad Sci*. 2009;106(11):4453-8
56. Kahn HS, Valdez R. Metabolic risks identified by the combination of enlarged waist and elevated triacylglycerol concentration. *Am J Clin Nutr*. 2003;78:928-34
57. Sopowski MJ, Hampton SM, Ribeiro DCO, Morgan L, Arendt J. Postprandial triacylglycerol responses in simulated night and day shift: gender differences. *JBR*. 2001;16:272-6
58. Bøggild H. Settling the question - the next review on shift work and heart disease in 2019. *Scand J Work Environ Health*. 2009;35(3):157-61
59. Driscoll TR, Grunstein RR, Rogers NL. A systematic review of the neurobehavioural and physiological effects of shiftwork systems. *Sleep Med Rev*. 2007;11:179-94