

# **Review RSI**

**Een overzicht van verschijningsvormen,  
medische achtergronden, oorzaken  
en oplossingen**

**Drs. Jan Willem Elkhuisen  
Drs. Brigitte Bulthuis**

**Januari 2003**

<b>RSI</b> .....	<b>3</b>
<b>Terminologie</b> .....	<b>3</b>
<b>HET RSI-PROCES</b> .....	<b>3</b>
Fase 1: Beginnende fase .....	3
Fase 2: Gevorderde fase .....	3
Fase 3: Blijvende fase.....	3
<b>WAARDOOR ONTSTAAT RSI?</b> .....	<b>4</b>
1. Te weinig afwisseling van houding en beweging .....	4
2. Ongunstige werkhouding .....	4
3. Gedrag .....	4
4. Stress.....	5
<b>WAT VERANDERT ER IN SPIEREN?</b> .....	<b>6</b>
Doorbloeding .....	6
Triggerpoints.....	7
Spierbindweefsel .....	8
<b>WELKE SPIEREN ZIJN ER BIJ BETROKKEN?</b> .....	<b>8</b>
Trapezius .....	8
De levator scapula .....	8
De infraspinatus.....	9
De serratus posterior .....	9
Diverse onderarmspiieren .....	9
Ademhalingsspiieren.....	10
De scaleni.....	10
<b>WELKE ANDERE WEEFSELS ZIJN BIJ RSI BETROKKEN?</b> .....	<b>10</b>
<b>RISICOFACTOREN</b> .....	<b>12</b>
A. Risicofactoren ten aanzien van werkgedrag .....	12
B. Risicofactoren op de computerwerkplek .....	12
C. Risicofactoren van de werkomgeving .....	15
D. Risicofactoren van een onjuiste taakhoud .....	16
<b>WAT TE DOEN TEGEN RSI</b> .....	<b>16</b>
1. Gedragsverandering .....	17
2. Ergonomisch werken.....	17
3. Taakverbreding.....	18
4. Taakrotatie .....	18
5. Het gebruik van micropauzes .....	18
6. Het verminderen van stress.....	19
7. Training met EMG.....	19
8. Training van een goede ademtechniek .....	20
9. Het verbeteren van de slaaphouding .....	20
10. RSI-cursussen .....	21
11. Algemene gezondheid .....	21

# RSI

## Terminologie

RSI is de afkorting van Repetitive Strain Injury. Hiermee worden klachten van de nek, schouders en armen aangeduid die ontstaan door overbelasting op het werk. Soms wordt i.p.v. injury (letsel) het meervoud injuries gebruikt, maar de betekenis is hetzelfde. In de volksmond spreekt men meestal over 'muisarm', hoewel het nog onduidelijk is of en in welke mate het muisgebruik werkelijk verantwoordelijk is voor de klachten.

In de medische en wetenschappelijke wereld gebruikt men een scala aan termen die soms nagenoeg hetzelfde als RSI betekenen (bijvoorbeeld Occupational Overuse Syndrome) en soms een deelverzameling aanduiden (bijvoorbeeld carpaal tunnelsyndroom of peesontsteking). RSI kan ontstaan doordat steeds dezelfde bewegingen worden gemaakt, zoals dat bij caissières vaak voorkomt. Voorbeelden zijn chronische pees- en slijmbeursontstekingen. Dit wordt ook wel **dynamische RSI** genoemd. Tegenwoordig blijkt RSI echter in toenemende mate voor te komen bij beeldschermwerkers die juist helemaal niet dynamisch werken. Als dat het geval is en er ontstaan bijvoorbeeld nekklachten door te lang werken in één bepaalde houding zonder voldoende rust en afwisseling, dan wordt dit een vorm van **statische RSI** genoemd. Op deze pagina wordt uitgebreid ingegaan op achterliggende oorzaken van deze en andere vormen van RSI.

## HET RSI-PROCES

Er worden bij RSI drie stadia onderscheiden, de beginnende fase, de gevorderde fase en de blijvende fase. Deze indeling is enigszins arbitrair en ook niet bij elke vorm van RSI van toepassing, maar geeft toch wel aan hoe het klachtenbeeld vaak verloopt. Het is in elk geval duidelijk dat in de laatste fase de klachten zo ernstig kunnen zijn dat de nek, schouders, armen of handen continu pijnlijk zijn en men deze niet meer kan gebruiken zonder pijn te voelen. Reden om vroegtijdig in te grijpen!

### Fase 1: Beginnende fase

Het eerste symptoom is vaak het bespeuren van enige vermoeidheid in de nek, schouders of armen. Eerst incidenteel, maar gaandeweg komt dat vaker voor. Een volgende stap is het optreden van tintelingen (of 'een raar gevoel'), gevoeligheid en soms al enige pijn tijdens of vlak na het werk. 's Avonds en in het weekend verdwijnen de symptomen weer.

### Fase 2: Gevorderde fase

De pijn is nu duidelijk waarneembaar en kenmerkend is dat deze nu niet alleen tijdens het werk optreedt. Ook in het weekend en bijvoorbeeld tijdens het afwassen treden klachten op. Soms is er sprake van krachtverlies of gevoelloosheid. Vaak is de pijn duidelijk lokaliseerbaar en zijn de spieren pijnlijk bij aanraking. Werken is pijnlijk, maar nog wel mogelijk.

### Fase 3: Chronische fase

De pijn is nog heviger en continu aanwezig en maakt het werken nagenoeg onmogelijk. Er is sprake van duidelijke krachtsvermindering en ook thuis zijn veel activiteiten vrijwel onmogelijk geworden. De klachten zijn in dit stadium moeilijk tot niet behandelbaar en dit leidt vaak tot langdurig ziekteverzuim.

De tijd tussen fase 1 en fase 3 is nogal verschillend. Soms is dat maanden, maar soms kan dat ook slechts weken zijn. Het komt regelmatig voor dat het klachtenbeeld zich steeds verder uitbreidt. Niet alleen de intensiteit van de klachten neemt toe, ook het klachtengebied. Begint het met een beetje moe gevoel in één spier, na verloop van tijd worden steeds meer spieren betrokken bij het proces. En niet alleen aan één zijde; RSI komt geregeld in beide lichaamshelften voor. Alles bij elkaar voldoende redenen om snel en zo vroeg mogelijk in te grijpen met het nemen van maatregelen!

## WAARDOOR ONTSTAAT RSI?

RSI kan grofweg ontstaan door het maken van steeds dezelfde bewegingen (dynamische RSI) en door gebrek aan afwisseling (statische RSI). Door de sterke toename van het gebruik van computers zien we tegenwoordig steeds vaker de statische vorm van RSI. Bij beeldschermwerkers worden vooral de nek- en schouderspieren statisch belast. Wat opvalt is dat de uitgeoefende krachten bij typen gering zijn in vergelijking met de ouderwetse typmachines. En toch ontstaan vaak klachten, zelfs veel meer dan met die zware typmachines van vroeger. Dat lijkt merkwaardig, maar is toch wel goed verklaarbaar. Het probleem in veel arbeidssituaties, zoals bij beeldschermwerk, is namelijk niet de grootte van de geleverde spierkracht, maar de lange duur dat sommige delen van het lichaam eenzijdig belast worden. Anders gezegd, sommige weefsels krijgen onvoldoende gelegenheid zich te ontspannen. En dat geldt niet alleen voor spieren.

De belangrijkste aspecten die bijdragen aan het ontstaan van RSI:

### 1. Te weinig afwisseling van houding en beweging

Werkzaamheden die overwegend en langdurig in één en dezelfde houding worden uitgevoerd, zijn risicovol. Alleen al het urenlang zitten in een bepaalde houding is belastend. De kans is groot dat de spieren en gewrichten die bij dergelijke eenzijdige houdingen en activiteiten worden belast, op den duur klachten gaan veroorzaken. Spieren kunnen heel wat kracht leveren -daar zijn ze ook voor!-, maar het continu gespannen zijn van spieren, leidt tot problemen. Afwisseling is onontbeerlijk, zowel bij houding als beweging. Tijdens de momenten waarin belaste lichaamsdelen even niet meer belast worden, is er tijd voor de nodige herstelprocessen, zodat een volgende fase van belasting weer relatief vers kan worden ingegaan. Te weinig afwisseling is er ook bij repeterende handelingen, zoals typen. Hoewel daarbij vrijwel continu bewogen en dus afgewisseld wordt, leidt typen er toch toe dat steeds dezelfde spiergroepen gespannen zijn. In de nek, schouders vindt daarbij nauwelijks beweging plaats en deze spieren zijn vaak lange tijd onafgebroken gespannen. Het is, zo gezien, nog niet zo gek dat sommige spiervezels in dat gebied vroeg of laat burn-out verschijnselen vertonen. Een belangrijk verschil met vroeger is, dat nu veel taken zijn veranderd en het werk eenzijdiger is geworden. Vroeger liep je met je brief naar de post, nu stuur je een mailtje. Vroeger hield het typen op aan het eind van een regel en moest je even een andere beweging tussendoor maken. Vroeger maakte men werktekeningen op een tekentafel, nu op de computer. Vroeger moest je na een A4-tje het papier uit de typemachine halen en een nieuw papier invoeren, nu typen we 'vrolijk' urenlang achter elkaar door.

### 2. Ongunstige werkhouding

Kan weinig afwisseling van de houding op zich al tot problemen leiden, bij houdingen waarbij het weefsel extra op spanning staat, zoals bij een gedraaide of gebogen nek, geldt dit in versterkte mate. Op de kantoorwerkplek komt het vaak voor dat werknemers frequent met het hoofd gebogen zitten, bijvoorbeeld bij schrijfwerkzaamheden, lezen, en bij het invoeren van data in een computer waarbij gegevens worden afgelezen die op het werkblad liggen. Het gevolg van het langdurig gebogen zijn van het hoofd is dat de nek langdurig op spanning staat. De wervelgewrichtjes, banden en spieren worden dan eenzijdig belast, hetgeen kan resulteren in nek- en hoofdpijnklachten. Hier is zelfs een soort hoofdpijn naar vernoemd: de anteflexiehoofdpijn. Uit onderzoek is gebleken dat ongeveer 20% van de beeldschermwerkers vaak last heeft van hoofdpijn. Verder is bij beeldschermwerkers gebleken dat juist de spanning in de nekspieren verhoogd is en van alle meetbare afwijkingen correleert dit nog het sterkst met RSI.

### 3. Gedrag

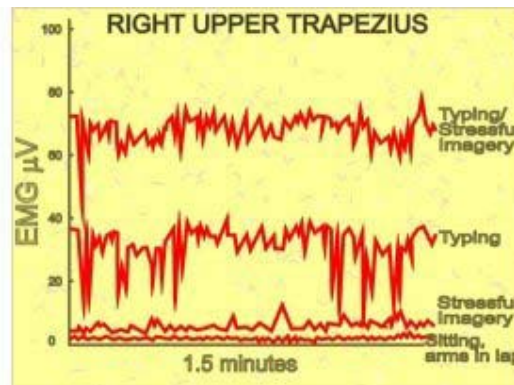
RSI-patiënten zijn vaak plichtsetrouwe, hardwerkende mensen. Punctueel en perfectionistisch. Op zich goede eigenschappen, maar voor RSI kan het fnuikend zijn. Door niet op tijd naar de eigen lichaamssignalen te luisteren en daar dus ook niet naar te handelen, kan overbelasting ontstaan. Als men het werk af wil hebben maar eigenlijk te weinig tijd heeft, dan leidt dat maar al te vaak tot het inkorten of overslaan van pauzes. Pauzes die hard nodig zijn voor herstelprocessen in spieren en andere weefsels. Het is vaak geen onwil om voldoende te

pauzeren, maar door de eigen -positieve- instelling in combinatie met een hoge werkdruk wordt wel roofofbouw gepleegd op het lichaam.

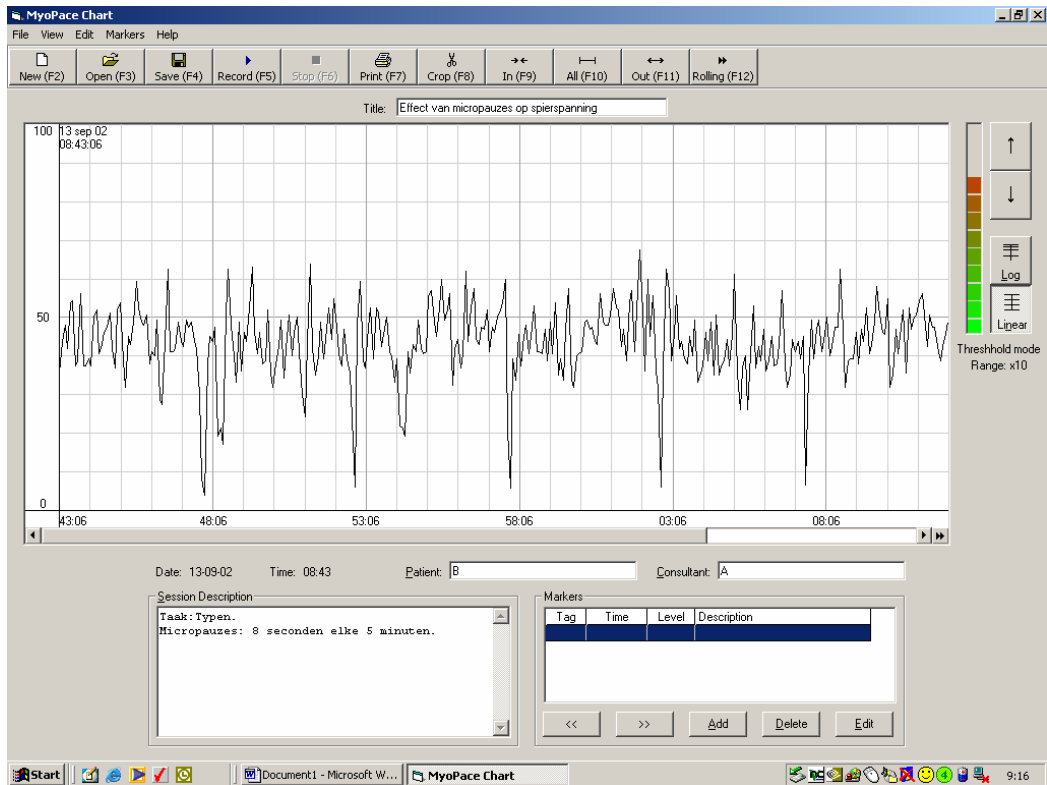
#### 4. Stress

Uit onderzoek is gebleken dat de spierspanning in de nek- en schouderspieren drastisch oploopt als mensen in een stressvolle omgeving werken (zie figuur). Natuurlijk maakt het dan een groot verschil hoe men met die stress omgaat en hoe de werktechniek daardoor wordt beïnvloed. Het is gebleken dat de werktechniek sterk kan verbeteren door training, bijvoorbeeld door anti-stress programma's en EMG trainingssessies. Bij deze laatstgenoemde trainingen wordt de spierspanning zichtbaar en hoorbaar gemaakt met behulp van EMG (electromyografie). Zo kan men op relatief eenvoudige wijze overmatige spierspanningen leren vermijden. Het frappante bij dit soort onderzoeken is dat mensen zich in het geheel niet bewust zijn dat zij hun spieren extra aanspannen, bijvoorbeeld door te werken met opgetrokken schouders. De gewaarwording speelt hierbij een belangrijke rol. Mensen moeten leren om naar hun lichaamssignalen te luisteren. Uit het feit dat uit onderzoeken blijkt dat het risico op RSI toeneemt door stress, mag nog niet de conclusie worden getrokken dat RSI 'dus' psychisch is en 'tussen de oren zit'. Door stress neemt direct de spierspanning toe in de nek- en schouderspieren en kan bovendien het gedrag veranderen op een wijze die nadelig is voor RSI (men werkt harder en neemt minder rustpauzes en micropauzes). Hierdoor neemt de spierbelasting extra toe. Stress heeft dus overduidelijk een verhoogde fysieke belasting tot gevolg, wat overigens niet uitsluit dat bij sommige mensen psychische factoren misschien wel een oorzakelijke rol spelen.

Een voorbeeld van EMG metingen van de trapezius (monnikskapspier) bij mensen in gewone omstandigheden en in een stressvolle omgeving. Het blijkt dat de spanning in de spier drastisch toeneemt bij een stressvolle omgeving. In de figuur is te zien dat er bij de stressvolle conditie géén micropauzes optreden (de scherpe dalingen die optreden tijdens het gewoon typen). De gegevens zijn ontleend aan publicaties van Prof. Peper ([www.bfe.org](http://www.bfe.org)).



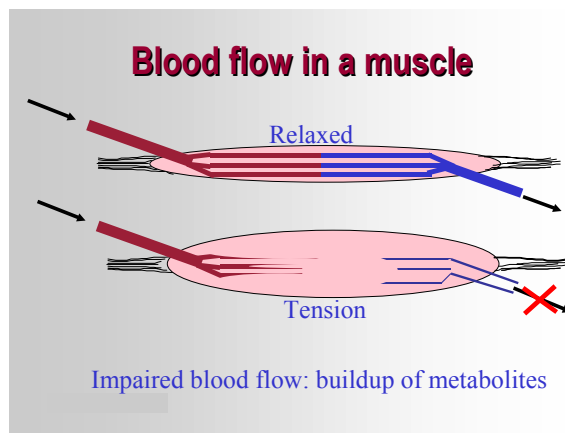
Door het werken aan beeldschermen regelmatig kort te onderbreken met zogenaamde micropauzes kan ophoping van afvalstoffen en verzuring van spieren worden voorkomen. Met behulp van het pauzeprogramma WorkPace of met het behulp van het EMG apparaat MyoPace (meet de spierspanning en geeft aan wanneer een micropauze gewenst is), kunnen regelmatige herstelmomenten worden ingebouwd. Onderstaande grafiek toont het effect daarvan.



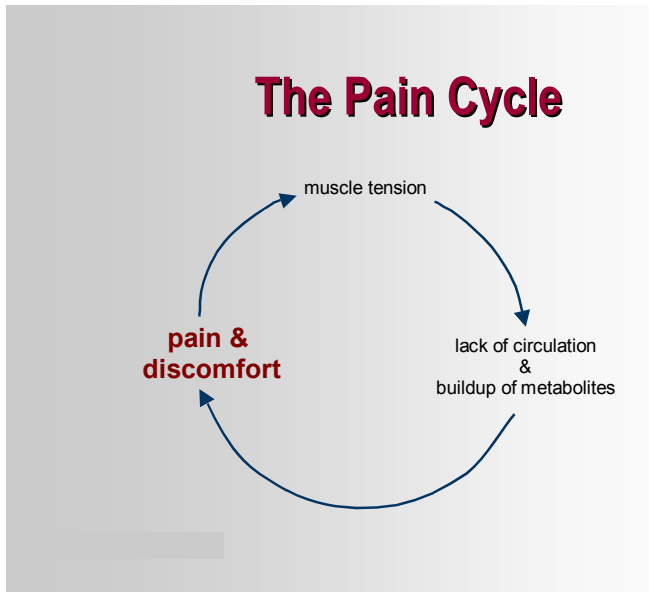
## WAT VERANDERT ER IN SPIEREN?

### Doorbloeding

Een goede doorbloeding is essentieel voor vrijwel elk onderdeel van de mens, en zeker ook voor spieren. Juist omdat er veel energie verbruikt wordt door de spieren is een goede aanvoer van energiestoffen en een goede afvoer van afvalstoffen noodzakelijk. Voor een goede doorbloeding is voldoende stuwkracht nodig. Dit wordt door twee factoren bereikt. Ten eerste door een goede hartfunctie en ten tweede door de zogenaamde spierpomp. De spierpomp werkt als volgt: door aanspannen van spieren worden de bloedvaten in de spier en tussen spieren samengeknepen en wordt het bloed er uitgeperst. Bij een volgende fase, waarbij de spieren ontspannen, valt de druk op de bloedvaten weg waardoor deze zich weer openen. Dit veroorzaakt een aanzuigende werking. Afwisselend aan- en ontspannen van spieren bevordert aldus de doorbloeding. Bij chronisch verhoogde spanning in een spier valt deze spierpompwerking echter weg. Sterker nog, in dat geval fungeert het spierweefsel als forse weerstand. Uit onderzoek is gebleken dat de doorbloeding in spieren al afneemt bij 10% van de maximum spierspanning en bij 70% spanning is de doorbloeding zelfs geheel gestremd (zie figuur).

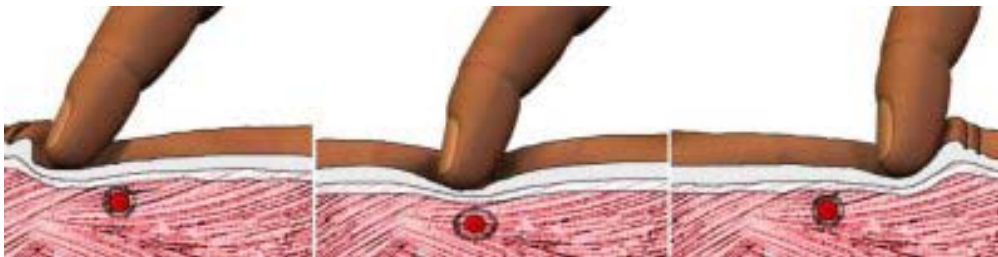


Het gevolg is dat er te weinig energiestoffen worden aangevoerd en dat er teveel afvalstoffen achterblijven. In de volksmond wordt dit wel verzuring genoemd. Hierdoor worden pijnreceptoren geprikkeld en treedt als reactie extra spieraanspanning op. Hierdoor ontstaat een vicieuze cirkel. De doorbloeding wordt dus slechter, terwijl verhoogde spieractiviteit juist een betere doorbloeding nodig heeft! Kortom, langdurig verhoogde spierspanning is heel slecht voor de stofwisseling in de spier.



## Triggerpoints

De afwijkingen die in de spieren ontstaan ten gevolge van een te eenzijdige en/of verkeerde belasting, kunnen symptomen veroorzaken die niet beperkt blijven tot deze spieren. Het is bekend dat locale verhardingen in de nek-, schouder- en armspieren verantwoordelijk kunnen zijn voor pijn in een gebied dat ruim buiten deze spieren is gelegen. Ook tintelingen en "een moe gevoel" in de armen en handen kunnen hierdoor veroorzaakt worden. Deze locale verhardingen worden wel triggerpoints genoemd. Soms is zo'n triggerpoint op zichzelf niet pijnlijk, maar veroorzaakt het wel klachten 'op afstand'. Het is dan voor niet-ingewijden vaak lastig om de oorzaak van deze klachten op te sporen. Zelfs (para-) medici hebben geregeld problemen om de bron van de klachten op te sporen en te behandelen. Een triggerpoint dankt zijn naam aan het feit dat als er op zo'n punt druk wordt uitgeoefend er pijn op afstand kan ontstaan, vergelijkbaar met het overhalen van een trekker (trigger) van een pistool: daarmee wordt ook 'pijn' op afstand veroorzaakt.



Een voorbeeld van een triggerpoint is hierboven weergegeven. Hierin is te zien dat een triggerpoint bestaat uit een erwtvormige verharding in de spier. Dit is op te sporen door een vinger op een spier te leggen en er rustig over heen te wrijven. Op de plaats van een triggerpoint voelt men de verharding die altijd gevoelig en meestal pijnlijk is.

## Spierbindweefsel

Spierweefsel bestaat voor meer dan 50% uit bindweefsel. Dit bindweefsel heeft een belangrijke functie: het zorgt voor het overbrengen van krachten. De spier is in feite een krachtenfabriekje en deze krachten moeten op zo efficiënt mogelijke wijze worden overgebracht op de betreffende botstukken. Uit zeer recent wetenschappelijk onderzoek is gebleken dat dit bindweefsel op een uitermate ingenieuze manier zorgdraagt voor de krachtoverdracht in de spier. Nu zijn de collageen vezels waaruit het bindweefsel is opgebouwd gevoelig voor duurbelasting: er treedt langzaam maar zeker rek op (creep). Gelukkig worden spieren bij normaal gebruik afwisselend belast. Na een periode van aanspannen, is er weer een moment van rust. Alleen al door te bewegen, wisselen spanning en ontspanning elkaar af. Uitgerekt bindweefsel kan in zo'n ontspanningsfase weer herstellen. Door eenzijdige taken, hoe weinig kracht deze ook kosten, worden sommige spiervezels evenwel continu belast. Het collageen krijgt geen hersteltijd en dat kan de functie van dit deel van de spier nadelig beïnvloeden. In het een artikel in het Tijdschrift voor Ergonomie Elkhuizen, 1999, wordt uitvoerig ingegaan wat de gevolgen daarvan precies zijn.

## WELKE SPIEREN ZIJN ER BIJ BETROKKEN?

RSI heeft verschillende uitingsvormen. De één heeft vooral last in de schouders, bij de ander ontstaan de klachten in de pols of in de arm. Gezien de neiging van RSI zich uit te breiden, blijkt dat na verloop van tijd vaak veel spieren betrokken zijn bij het proces. Het aantal spieren dat bij verschillende RSI patiënten mee kan doen, is dan ook groot. Een beschrijving daarvan zou haast neerkomen op het dupliceren van een anatomische atlas. Toch zijn er wel een aantal spieren die opvallend vaak zijn aangedaan bij RSI. De meest beruchte spier is de monnikskapspier (trapezius). Uit onderzoek is bekend dat deze het vaakst betrokken is bij RSI. Dat is ook niet zo verwonderlijk, want deze spier zorgt voor het optillen en stabiliseren van de schouders. Zodra de armen worden opgetild, zoals bij typen en telefoneren, neemt de spanning in deze spier fors toe. Maar ook bij caissières, kappers en metselaars vormt deze spier vaak een bron van klachten.

## Trapezius

Triggerpoints in de trapezius kunnen niet alleen veel nekklachten veroorzaken, maar ook hoofdpijn. Gezien de toename van beeldschermwerk de laatste jaren, zien we steeds vaker RSI ontstaan bij beeldschermwerkers. Dat is vooral te wijten aan het langdurig werken in één bepaalde houding zonder dat voldoende pauzes worden genomen of dat er voldoende afwisseling is in de werkzaamheden.



Vaak is er ook nog sprake van een verkeerde werkhouding en dan spannen de spieren nog extra aan. Zo kunnen gemakkelijk pijnlijke verhardingen in de trapezius ontstaan. Het is dus zaak de spanning in deze spieren zo laag mogelijk te houden zodat dit soort verhardingen wordt voorkomen.

## De levator scapulae

Een met de trapezius vergelijkbare spier is de levator scapulae, de 'optiller van het schouderblad'. Deze spier kan een 'stijve nek' veroorzaken. De levator scapulae heft en stabiliseert het schouderblad, net als de trapezius, en kan vooral klachten veroorzaken bij een verkeerde werkhouding (met opgetrokken schouders) en bij gebrek aan afwisseling.





## De infraspinatus

Een spier die door beeldschermwerk overbelast kan worden en die pijn of een moe gevoel in de arm kan veroorzaken, is de infraspinatus. Deze spier is berucht vanwege het veroorzaken van tintelingen in de armen, vaak zonder dat de spier zelf pijnlijk is.



## De serratus posterior

Een andere spier die vage klachten veroorzaakt in de armen (tintelingen, een zwaar of 'raar' gevoel) is de serratus posterior. De spanning in deze spier loopt vooral op bij irritatie van de gewrichten tussen wervelkolom en ribben. Dit komt veel voor. Het te lang in een verkeerde houding zitten en liggen is de belangrijkste reden daarvan. Vooral het wat gebogen zitten met de schouders naar voren is funest voor deze kwaal. Veel reiken naar de muis is ook een veel voorkomende oorzaak voor het ontstaan van dit soort afwijkingen. Het vervelende van triggerpoints in de serratus posterior is dat ze moeilijk zijn te ontdekken. Dat komt omdat het schouderblad deze spier bedekt (zie figuur).



Een andere oorzaak van het ontstaan van triggerpoints in deze spier is een verkeerde slaaphouding. Dat komt omdat door het liggen op de zij (de meest voorkomende slaaphouding) de bovenste arm naar voren en beneden hangt zodat de onderarm op het matras rust (de stabiele zijligging). Hierdoor ontstaat urenlang lichte rek op de rib-wervel gewrichten en kunnen na verloop van tijd blokkeringen in deze gewrichten ontstaan. Oplossing: leg een extra kussen voor de borst en laat de bovenste arm daar op rusten tijdens het slapen. Nog mooier is het gebruik van een 'sleepmate', de Nederlandse variant op de Indonesische goeling.

## Diverse onderarmspiersen

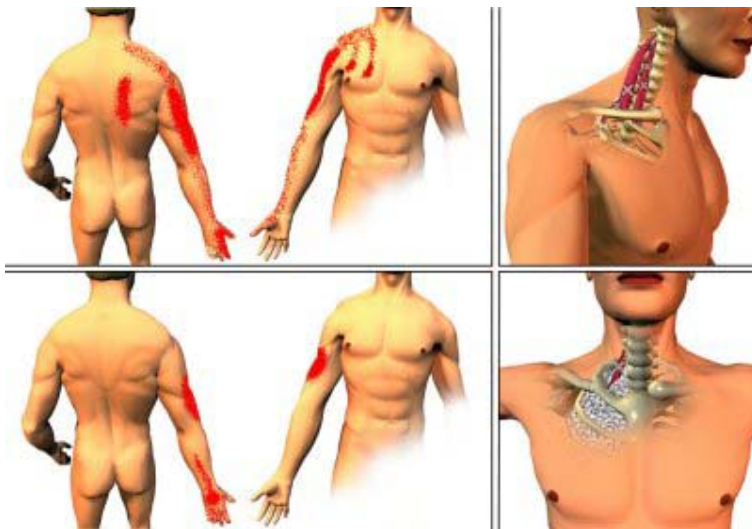
Ook in de onderarm kunnen triggerpoints ontstaan. Dat is natuurlijk ook eenvoudig te verklaren: door het voortdurend aanspannen tijdens typen en muizen, beleven deze spieren tropenjaren. Een voorbeeld van dit soort triggerpoints is te zien in de volgende figuur.



## Ademhalingsspieren

Andere spieren die betrokken kunnen zijn bij RSI zijn de scaleni. Dit is een groepje spieren die vast zit aan de halswervelkolom en aan de bovenste ribben. Bij diep ademen spannen deze spieren aan, maar bij normale activiteiten nauwelijks. Vandaar dat deze spieren ook wel hulpademhalingsspieren genoemd worden, ze heffen de ribben bij speciale omstandigheden zoals niezen, zuchten en hoesten. Het is evenwel bekend dat tijdens computerwerkzaamheden en ook door stress het ademhalingspatroon verandert. De ademhaling vindt dan minder via het middenrif plaats (de buikademhaling) en meer door de ribheffers (de scaleni). Ook neemt de ademfrequentie toe en wordt de ademhaling oppervlakkiger. Een en ander heeft tot gevolg dat de scaleni tijdens computerwerk en door stress heel anders en veel langduriger, repeterend aangespannen zijn, dan dat het onder normale omstandigheden het geval is. Door spieren meer te gebruiken worden ze dikker. Als dat bij de scaleni gebeurt, dan wordt de doorgang voor enkele zenuwen en bloedvaten minder ruim en kunnen inklemmingsverschijnselen optreden. Hierdoor kunnen dan bijvoorbeeld tintelingen in de arm ontstaan. Dit wordt het scalenusyndroom genoemd.

Op de hierboven beschreven wijze dragen de scaleni op indirecte wijze bij aan het ontstaan van RSI gerelateerde klachten. Immers de spieren hoeven zelf geen pijn te veroorzaken, maar door afknelling van andere weefsels ontstaan de klachten. Echter, minder bekend is het dat de scaleni ook direct klachten kunnen veroorzaken, en wel door het ontstaan van triggerpoints in deze spieren. Het is van belang dit goed te onderzoeken omdat deze triggerpoints wel behandelbaar zijn, mits zij op de juiste wijze worden aangepakt. Niet behandeld kunnen dit soort afwijkingen echter jarenlang klachten veroorzaken. Voorbeelden van triggerpoints in de scaleni staan hieronder weergegeven.



De scaleni

## WELKE ANDERE WEEFSELS ZIJN BIJ RSI BETROKKEN?

Naast veranderingen in de spierbuiken, zoals het ontstaan van triggerpoints, kunnen nog veel meer afwijkingen ontstaan die met overbelasting te maken hebben:

- Peesontstekingen. De verhoogde spanning in spieren komt voor de volle 100% ook terecht in de pezen van die spieren. En deze kunnen daardoor op den duur geïrriteerd raken.
- Peesschede-ontstekingen. De pezen van de onderarmspieren zijn te vergelijken met remkabels. Deze lopen door een mantelbuisje en pezen bevinden zich op vergelijkbare wijze in de peesschede, een dun vliesachtig tunneltje. Bij repeterende bewegingen zoals typen bewegen de pezen duizenden keren per dag op en neer in de

peesschede. Een kleine onregelmatigheid kan bij zo intensief gebruik leiden tot de nodige irritaties. Er ontstaat vaak een duidelijk waarneembare zwelling. De peesscheden van de duimspieren zijn hiervoor het meest gevoelig.

- **Aanhechtingspijnen.** Pezen hechten vast aan botweefsel. In feite lopen bindweefselvezels over van de pees in het beenvlies. Net zoals de verhoogde spanning in de spier terug te vinden is in de pees, heeft deze verhoogde activiteit ook haar invloed op de aanhechtingen op het bot. Het is maar net waar de ketting het zwakst is, daar ontstaan dan als eerste de klachten. Aanhechtingspijn karakteriseert zich door lokale pijn ter plaatse, die nog behoorlijk ver kan uitstralen. Voorbeelden zijn een tenniselleboog en sommige vormen van hoofdpijn.
- **Slijmbeursontstekingen.** Slijmbeurzen zijn natuurlijke vochttheuveltjes die als taak hebben wrijving op te vangen en bewegingen te vergemakkelijken. Maar als er sprake is van te intensief gebruik kunnen deze slijmbeurzen geïrriteerd raken. Dan zwellen ze op en worden pijnlijk. Dit is vooral het geval bij veel repeterende bewegingen.
- **Gewrichtsaandoeningen.** Gewrichten worden omgeven door banden en vliezen. Beiden bestaan uit collageen bindweefsel en hebben als taak het beschermen van het gewricht tegen luxaties (kop uit de kom) én het sturen van de bewegingen in het gewricht. Als het bindweefsel veelvuldig wordt opgerekt -en dit gebeurt vooral bij het hangen in eindstanden van gewrichten- dan kan daardoor het bindweefsel structureel veranderen (slapper worden). Daarmee verandert de bewegingssturing en kunnen functiestoornissen in gewrichten ontstaan.
- **Blokkeringen in de wervelkolom.** Blokkerende wervelkolom gewrichten komen veel voor. Chiropractoren en manueel therapeuten behandelen dergelijke aandoeningen. Nekkerveltjes kunnen gaan vastzitten door het veelvuldig vooroverhangen van het hoofd. Dit komt bij kantoorwerkzaamheden nogal eens voor. Denk aan schrijven en lezen. Het gevolg is dat in de bovenste gewrichten van de nek een knik ontstaat en er rek ontstaat op de betreffende banden. De symptomen die hier bij horen zijn hoofdpijn, nekkklachten en duizeligheid. Dit wordt wel anteflexiehoofdpijn genoemd. In de borstwervelkolom en de rib-wervelverbindingen ontstaan eveneens veelvuldig blokkeringen. Dit komt vooral door het veelvuldig 'hangen' in de rug: het aannemen van een slappe houding met de schouders naar voren (veel mensen typen helaas zo). Ook het vele reiken, bijvoorbeeld naar de muis, kan hierbij een oorzakelijke factor zijn.
- **Onderarmklachten.** Een ander voorbeeld is te vinden in de onderarm. Het naar binnen draaien van de onderarmen is maar beperkt mogelijk (zie figuur). Toch moeten de onderarmen tijdens typen wel maximaal naar binnen gedraaid worden. De botstukken hangen daardoor langere tijd in hun eindstanden waardoor afwijkingen in het bindweefsel, en als reactie daarop in de spieren, kunnen ontstaan.



Uit deze figuur blijkt dat het naar binnen draaien van de onderarmen maar beperkt mogelijk is. Als de ellebogen tegen het lichaam gedrukt blijven, lukt het meestal niet om de polsen horizontaal te krijgen (overgenomen uit Versus, 1997-1).

- Gewrichtsslijtage. Gewrichtsslijtage is géén oorzaak van RSI. Toch kan er wel een relatie gelegd worden met eenzijdig en statische werkzaamheden. Gewrichten hebben namelijk als functie bewegen. Omgekeerd heeft een gewricht om in goede conditie te blijven beweging nodig. Alleen dan wordt het kraakbeen regelmatig gevoed door de gewrichtssmeer. Niets is zo schadelijk voor gewrichten als niet bewegen. En juist bij kantoorwerk wordt er te weinig bewogen en teveel gezeten. Dit kan na vele jaren zijn weerslag hebben op de conditie van de gewrichten. Regelmatige afwisseling van werkzaamheden (waarbij afwisseling tussen zitten en staan plaatsvindt) is daarom de beste remedie.
- Zenuwinklemmingen. De zenuwen van de armen lopen vanaf de nekwervelkolom tot aan de vingertoppen aan toe. Er is echter niet steeds een aparte 'busbaan' voor hen beschikbaar. Daardoor doordringen deze zenuwen regelmatig spieren en ook wel ander weefsel. Bij verhoogde spierspanningen kunnen de doorlaatopeningen kleiner worden, waardoor de zenuwen afklemmen. Gevoelloosheid en tintelingen kunnen daarvan het gevolg zijn. De bekendste afknelling in de onderarm is het carpaaltunnelsyndroom (CTS). Dit komt overigens niet zozeer door gespannen spieren, maar door een te nauwe ruimte aan de palmzijde van de pols. Wel is het zo dat veelvuldig gebruik van de pols –vooral bij een verkeerde typhouding- en het dikker worden van pezen dit beeld wel verslechteren.

## RISICOFACTOREN

Risicofactoren zijn omstandigheden die lichamelijke overbelasting uitlokken. Het spreekt vanzelf dat zij pas echt een probleem opleveren als men langere tijd werkt onder dit soort omstandigheden. Indien een werknemer slechts af en toe kortdurend werkt met de computer, is het helemaal niet erg dat de computerwerkplek niet optimaal is. Daar tegenover staat natuurlijk dat de risicofactoren des te zwaarder wegen naarmate er langduriger beeldschermwerk wordt verricht.

### A. Risicofactoren ten aanzien van werkgedrag

De belangrijkste risicofactor is wel het werkgedrag. Mensen die urenlang in dezelfde houding zitten, in een hoog tempo werken, ten tijde van pieken onvermoeibaar doorgaan, onvoldoende pauzes nemen en niet naar hun lichaamssignalen luisteren: zo'n instelling is wel de grootste risicofactor voor het ontstaan van RSI. Zelfs als alle hulpmiddelen ergonomisch verantwoord zijn, dan nog kan men met zo'n mentaliteit gemakkelijk in de problemen komen. Bewustwording door voorlichting en training is nodig om deze mensen gezonder werkgedrag aan te leren. Daarbij kan een pauzeprogramma dat tevens de limieten en werkintensiteit bewaakt erg zinvol zijn.

### B. Risicofactoren op de computerwerkplek

De volgende risicofactoren van de kantoorwerkplek kunnen worden onderscheiden:

1. Een onjuiste opstelling van het beeldscherm en toetsenbord
  - De klassieke fout bij de opstelling van het beeldscherm en het toetsenbord is dat deze niet in één lijn staan met de gebruiker. Deze zit bijvoorbeeld aan een werkblad, maar moet de nek draaien om op het beeldscherm te kunnen kijken. De nekspieren en andere weefsels zullen nu eerder klachten kunnen gaan opleveren.
  - Een te hoog staand beeldscherm kan nekklachten veroorzaken door het achterover kantelen van het hoofd. Ook kan oogvermoeidheid ontstaan doordat de ogen ter compensatie omhoog kijken.

- Een te laag staand beeldscherm leidt tot het voorover buigen van de nek en kan eveneens nekklachten veroorzaken. Voor een klassieke monitor (geen flatscreen) geldt verder dat een te lage opstelling er toe kan leiden dat er geen plaats meer is voor een documenthouder tussen beeldscherm en toetsenbord. De papieren worden dan naast het toetsenbord geplaatst, hetgeen zal leiden tot het frequent buigen en draaien van de nek. Een ander nadeel van een te laag beeldscherm is dat het beeldscherm achterover gekanteld dient te worden om er goed recht in te kunnen kijken. Hierdoor ontstaat vaak meer hinder van lichtreflecties in het scherm.
2. Een te grote reikafstand naar de muis
    - De spanningen in de nek- en schouderspieren nemen toe naarmate de reikafstand tot de muis groter is. Met de breedte van het toetsenbord, neemt ook de reikafstand tot de muis toe. Vandaar dat, vooral voor rechtshandigen, een klassiek toetsenbord met daarop een navigatieblok (o.a. pijltjestoetsen) en numeriek blok een risicofactor is: dit veroorzaakt een grotere afstand tot de muis en dus grotere spierspanningen. Een oplossing hiervoor is het gebruik van een compact toetsenbord, zoals het ErgoStars Aquarius toetsenbord.
  3. Het ontbreken van een documenthouder
    - In die gevallen waarbij de werknemer gegevens af moet lezen van een document, bijvoorbeeld bij typen, is een veel voorkomende fout dat het document links of rechts naast het toetsenbord op het werkblad wordt geplaatst. Dit leidt er toe dat het hoofd vaak gebogen en gedraaid moet worden om het document goed te kunnen lezen. Dit is enorm nekkbelastend en leidt veelvuldig tot nek- en hoofdpijnklachten.
  4. Een verkeerde of verkeerd ingestelde bureaustoel
    - Een moderne bureaustoel is in diverse richtingen instelbaar. Uiteraard is het van belang om optimaal gebruik te maken van deze instelmogelijkheden. Maar al te vaak blijkt dat werknemers te hoog of te laag zitten of dat de armsteunen niet goed zijn ingesteld.
    - Indien armsteunen ontbreken, dan moet bij bijvoorbeeld typen, het gewicht van de armen volledig worden opgevangen door de nek- en schouderspieren. Indien de onderarmen of de ellebogen op een steun rusten is dat niet het geval. De bovenarmen hoeven dan niet door spierkracht opgetild te worden. Dit voorkomt continue aanspanning van de trapezius, de spier die bij RSI het meest betrokken is. Het is overigens best mogelijk dat kantoorwerkzaamheden worden verricht zonder dat er armsteunen op de stoel gemonteerd zijn; door goed aan te schuiven aan het werkblad, kunnen de onderarmen ontspannen rusten op dit werkblad. In dat geval fungeert het werkblad als onderarmsteun. Hiervoor is echter een voldoende diep bureaublad nodig.
    - Een vaak voorkomend euvel is dat de onderarmsteunen betrekkelijk ver naar voren op de stoel bevestigd zijn waardoor de gebruiker niet geheel aan kan schuiven aan het werkblad en de reikafstand van de armen groter wordt. De wettelijk norm hiervoor is dat er ten minste 200 mm afstand bestaat tussen de voorzijde van de armsteunen en de voorzijde van de zitting.
    - Verder komt het vaak voor dat de armsteunen te ver naar buiten staan. Helaas blijkt dat deze steunen bij veel stoelen ook niet ver genoeg naar binnen kunnen worden ingesteld. Deze stoelen zijn niet geschikt voor tengere mensen.
  5. Verkeerde stand van de polsen
    - Werknemers die veel typewerk verrichten, kunnen last krijgen van de pols en de onderarmspieren. Vooral als men werkt in een verkeerde houding: met geknikte of gedraaide polsen. Dit kan worden voorkomen met een goede typhouding: hierbij staat de pols in een neutrale stand.
  6. Het werken met een verouderde muis
    - De oude typen computermuis hebben een balletje aan de onderzijde. Dit werkt redelijk totdat het balletje vervuult raakt, wat na verloop van tijd onherroepelijk het geval is. Uiteindelijk merkt men dit wel op en wordt het meestal wel gereinigd, maar totdat dat gebeurt leidt dit tot meer fouten,

correcties, ergernis en extra spierspanningen. Een moderne optische muis met extra knoppen voorkomt dit en werkt nauwkeuriger en efficiënter.

7. Een onjuist (ingesteld) beeldscherm

- o Een onjuiste instelling van het beeldscherm kan leiden tot een te grote helderheid (luminantie), een te groot contrast, flikkeringen op het scherm en lijnvervorming. Dit vormt een extra belasting en kan leiden tot extra vermoeidheid van de ogen en het optreden van hoofdpijn. Verder is het van belang dat de leestekens donker zijn en de achtergrond licht. Hiervoor bestaan twee redenen. Ten eerste komt deze instelling overeen met alles wat wij moeten aflezen van papier en daarom hoeven de ogen minder te accommoderen als gewicht wordt tussen beeldscherm en document. En ten tweede is bij die instelling het grootste deel van het beeldscherm licht en daardoor valt een groot deel van hinderlijke schitteringen (reflecties) in het beeldscherm weg.
- o Over het algemeen zijn TFT beeldschermen beter van kwaliteit dan de klassieke CRT monitoren. De verschillen op een rij:

**TFT**

Ruimtebesparend  
Goed contrast  
Hoge resolutie  
Hoge leesnelheid  
Weinig straling  
Laag stroomverbruik  
Vrijwel geen reflecties  
Licht gewicht

**CRT**

Veel ruimte nodig  
Matig contrast  
Lagere resolutie  
Lagere leesnelheid  
Meer straling  
Hoger stroomverbruik  
Reflecties/ spiegelingen  
Groot gewicht

8. Het ontbreken van een schuin opzetwerkblad

- o Werkzaamheden waarbij de werknemer vaak met het hoofd naar beneden gebogen zit, zoals bij schrijven, zijn enorm nekbelastend. Na verloop van tijd kan hierdoor hoofdpijn ontstaan. Dit is te voorkomen, of althans te beperken, door gebruik te maken van een schuin opzetwerkblad, een soort lessenaar. Er zijn opzetwerkbladen te verkrijgen in diverse afmetingen en met verschillende hellingshoeken, afhankelijk van de taak (lezen, schrijven). Ook zijn er combimodellen, met een lees- én schrijfstand.

9. Onjuiste werkbladhoogte

- o Een te laag werkblad nodigt uit tot meer gebogen gaan zitten (nek- en rugbelastend), terwijl een te hoog werkblad kan leiden tot het extra moeten heffen van bijvoorbeeld de armen, hetgeen kan resulteren in een schouderprobleem.

10. Te weinig werkbladruimte

- o De optimale grootte van een werkblad is per situatie verschillend. Taakinhoud, gebruikte hulpmiddelen, omgeving en persoonlijke werkwijzen zijn factoren die dit mede bepalen. In zijn algemeenheid is de werkbladruimte eerder te krap dan te ruim, terwijl een te ruim werkblad nauwelijks problemen oplevert voor de gebruiker. Een te krappe werkplek leidt tot opstapeling van documenten en een minder efficiënte indeling. Wat verder van belang is, is de diepte van het werkblad. Vroeger was 70 of 75 cm gebruikelijk, tegenwoordig is de standaard 80 cm. Dit is evenwel vaak nog te krap. De aanbevolen afstand tussen oog en beeldscherm is afhankelijk van de grootte van het beeldscherm en de gekozen tekengrootte en ligt meestal tussen 50-100 cm. Deze afstand wordt vaak niet gehaald. Het gevolg is dat mensen te dicht op het beeldscherm zitten en bovendien weinig werkbladruimte voor het beeldscherm over hebben. Een werkblad diepte van 100 cm op de plaats waar het beeldscherm staat is aan te bevelen. Voor Flatscreens is 80 cm voldoende.

## 11. Gebruik laptop

- Doordat bij een laptop het toetsenbord en het beeldscherm aan elkaar gekoppeld zijn, is het niet mogelijk om beide onderdelen tegelijkertijd optimaal op te stellen. Het gevolg is dat of het beeldscherm te laag en te dicht bij het lichaam staat, of het toetsenbord te hoog en te ver van het lichaam af. Bij een laptop zonder hulpmiddelen mag men maximaal twee uur per dag werken. Als er gebruik wordt gemaakt van een laptophouder (scherm op de juiste hoogte) inclusief documenthouder (tekst recht voor de gebruiker), extern toetsenbord en externe muis, dan kan er maximaal zes uur per dag gewerkt worden.

## C. Risicofactoren van de werkomgeving

### 1. Onjuiste verlichting

- Een zeer vaak voorkomend probleem op de kantoorwerkplek, en dan met name op de computerwerkplek, is een onjuiste verlichting. Zowel het daglicht als de kunstmatige verlichting geven vaak hinderlijke spiegeling in het beeldscherm. Verder kan reflectie van licht hinderlijk zijn op documenten, het werkblad, muren en andere objecten. Een te hoge lichtintensiteit in de werkomgeving kan leiden tot een groter contrast tussen omgeving en beeldscherm hetgeen oogvermoeidheid doet toenemen. Vaak is het niet eenvoudig om de verlichting 'even' te veranderen; de verlichtingsarmaturen aan het plafond zijn niet gemakkelijk te verplaatsen en dus blijft het probleem ook na signalering helaas vaak bestaan. Het wordt aanbevolen om het beeldscherm dwars op het raam te plaatsen.
- De hinderlijke spiegeling wordt overigens lang niet altijd door de betrokkenen opgemerkt. Toch zal ook bij hen extra accommodatie van de ogen nodig zijn, waardoor de oogspieren zich langdurig extra moeten inspannen. Ook leidt spiegeling er vaak toe dat bepaalde invalshoeken worden vermeden, zodat een minder natuurlijke houding wordt aangenomen om het beeld toch maar zo goed mogelijk te kunnen zien.

### 2. Ongunstige klimaatsfactoren

- tocht
  - Het is duidelijk dat als iemand op de tocht zit, hij vatbaarder is voor het krijgen van een verkoudheid en ook van bijvoorbeeld een stijve nek. Tocht door openstaande ramen en deuren komt in kantoorgebouwen gelukkig niet zoveel voor, maar balimedewerkers hebben daar soms wel last van. De luchtstroom veroorzaakt door mechanische ventilatie en airconditioning kan wel hinderlijk zijn en RSI klachten bevorderen.
- temperatuur en vochtigheid
  - Een CRT beeldscherm produceert ongeveer evenveel warmte als een mens, niet onaanzienlijk dus. Dit geldt gelukkig in veel mindere mate voor een TFT beeldscherm ( Flatscreen). Voor CRT beeldschermen is het dan ook van belang alert te blijven op de temperatuur, vochtigheid en voldoende frisse lucht. Klachten als hoofdpijn, droge mond en prikkelende ogen kunnen hierdoor veroorzaakt worden.

### 3. Geluid

- Computers, beeldschermen en printers produceren geluid. Bij elkaar kan dat hinderlijk zijn en ook leiden tot concentratieverlies. Soms is er sprake van een hoge pieptoon, die nauwelijks waarneembaar is, maar ongemerkt toch invloed uitoefent. Uiteraard bepalen ook de andere omgevingsgeluiden, zoals pratende collega's, rinkelende telefoons e.d., de totale geluidsbelasting.

## D. Risicofactoren van een onjuiste taakinhoud

1. Eenzijdige taakinhoud
  - Helaas bestaan er nog steeds veel werksituaties waarbij de taakinhoud te eenzijdig is. Indien een werknemer het grootste deel van zijn werk eenzijdige werkzaamheden verricht, leidt dit onvermijdelijk tot fysiek eenzijdige belastingen van spieren, pezen en dergelijke. De kans op klachten is dan groot. Uit onderzoek door TNO is bijvoorbeeld gebleken dat er een duidelijk verband bestaat tussen de duur van het beeldschermwerk en het optreden van oogvermoeidheid. Van alle beeldschermwerkers heeft 37% vaak last van oogvermoeidheid, en dit percentage neemt fors toe indien langer dan 5 uur per dag beeldschermwerk wordt verricht. De beste oplossing hiervoor is de taakinhoud afwisselend te maken zodat van nature afwisseling plaatsvindt van houding en beweging. Als dat niet mogelijk is, dan is het regelmatig nemen van (micro)pauzes een oplossing. Hierbij kan het geavanceerde pauzesoftwareprogramma WorkPace van dienst zijn.
2. Te hoge werkdruk
  - Indien de werkdruk hoog is, zal men minder geneigd zijn om kleine pauzes in de werkzaamheden in te passen. Dit lijkt weliswaar op korte termijn de productiviteit ten goede te komen, maar is op den duur heel risicovol. Naast stress-gerelateerde symptomen, kunnen hierdoor ook veel sneller fysieke overbelastingsverschijnselen ontstaan. Het lichaam heeft nu eenmaal op tijd rust nodig. Deze rust houdt evenwel niet in dat de werknemer onderuit op een sofa moet gaan liggen: de nodige afwisseling in werkzaamheden kan ook uitkomst bieden. Een te hoge werkdruk leidt in veel gevallen tot inefficiënt werken, onder meer door het meer maken van fouten, hetgeen de werkdruk nog meer doet toenemen. Door het inlassen van korte pauzes wordt spier- en oogvermoeidheid tegengegaan en aangetoond is dat dit de efficiëntie van werken ten goede komt. WorkPace kan hierbij helpen omdat dit programma het gebruik van toetsenbord en muis registreert en het moment berekent wanneer een rustpauze of een micropauze nodig is.
3. Veel werken met de muis
  - Tegenwoordig worden veel computerprogramma's met de muis gestuurd. Het gevolg is dat daar waar voorheen verschillende vingers van beide handen de bewuste toetsen bedienden, nu steeds dezelfde spiergroepen van één hand/onderarm actief zijn in een positie die vaak te wensen overlaat. Zo wordt de onderarm vaak niet helemaal ondersteund, waardoor ook de term schouderpijn weer extra belast worden. Niet voor niets duikt de term muisarm vaak op. Hierbij gaat het meestal om peesschede-ontstekingen van de onderarm- en handspieren. Veel muisgebruik kan worden vervangen door toetscombinaties en door handig gebruik van Macro's. Met alt-F4 bijvoorbeeld sluit u een Windowsscherm af en hoeft u dus niet eerst naar rechtsboven in het scherm te muizen en dan vervolgens te klikken en later weer terug te muizen. Het kan in veel gevallen efficiënter zijn en minder lichamelijk belastend om combinatietoetsen te gebruiken.

## WAT TE DOEN TEGEN RSI

Het is natuurlijk duidelijk dat voorkómen beter is dan genezen. Allereerst is het noodzakelijk om de belangrijkste oorzaken van RSI aan te pakken. Dit zijn:

- eenzijdigheid van werkzaamheden
- lange duur van bepaalde werkzaamheden
- statische en verkeerde werkhoudingen
- onvoldoende pauzes en korte onderbrekingen (micropauzes)
- overbodige spierspanningen door onjuiste werksituaties
- slechte ergonomie van de werkplek



# Mogelijkheden van preventie

## 1. Gedragsverandering

Het is in de praktijk moeilijk om de juiste dosering te vinden in het belastingspatroon. Mensen hebben de neiging door te gaan als ze ergens mee bezig zijn. Het werk moet immers af! Het is vaak geen onwil om eventjes te pauzeren, maar het komt er gewoonweg niet van. Zo pleegt men echter roofofbouw op het eigen lichaam. Gebleken is dat met behulp van een intelligent anti-RSI software programma op relatief eenvoudige wijze verbluffende resultaten kunnen worden geboekt op het gebied van RSI bestrijding en RSI preventie. Een dergelijk programma meet het gebruik van toetsenbord en muis en berekent de juiste verhouding tussen belasting en ontspanning. Het meest geavanceerde programma op dit gebied is WorkPace van Niche Ltd. uit Nieuw Zeeland. Als het tijd wordt om een rustpauze of een micropauze te nemen, geeft WorkPace dit aan.

Indien nodig, adviseert WorkPace om oefeningen te doen. Daarmee wordt de statische belasting die bij veel computerwerk optreedt doorbroken. WorkPace beschikt over een heel scala aan oefeningen, waaruit desgewenst een selectie kan worden gemaakt. Ook de duur en de frequentie kunnen worden aangepast aan individuele omstandigheden en wensen. Oefeningen op maat dus. Enkele voorbeelden staan hieronder afgebeeld.



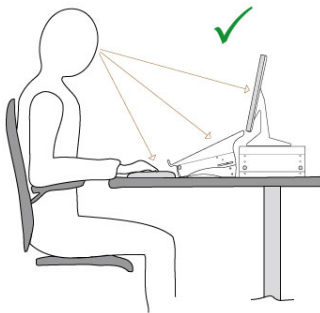
## 2. Ergonomisch werken.

De werkzaamheden dienen op een zodanige wijze te worden uitgevoerd dat de minste kans op lichamelijke overbelasting bestaat. Daartoe zullen de risicofactoren zoveel mogelijk moeten worden geëlimineerd en zal de werkplek ergonomisch optimaal moeten worden ingericht.

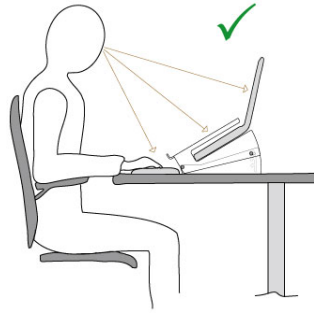
Gedacht kan worden aan:

- stoel met zachte armleuningen (dan kunnen de armen zich beter ontspannen)
- afwisseling van soort stoelen (wisselen met collega's)
- een comfortabele werkomgeving
- aangename verlichting (bijvoorbeeld 70% indirect, 30% direct licht)
- geen spiegelingen in het beeldscherm
- een goede, ruime documenthouder tussen toetsenbord en beeldscherm
- compact toetsenbord zonder apart numeriek blok en navigatieblok
- vlakke polssteun voor het toetsenbord
- minder muisgebruik door gebruik van combinatietoetsen (vaak ook sneller) of gebruik een penmuis.
- de laptop in een laphouder plaatsen en gebruik maken van een externe muis en extern toetsenbord

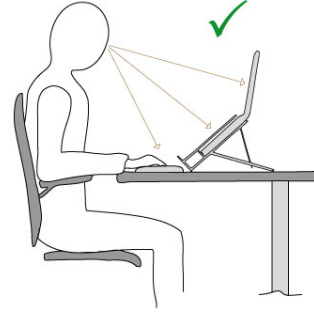
Het is van groot belang dat de werkplek ergonomisch is ingericht. Het toetsenbord, de documenthouder en het beeldscherm dienen recht voor de gebruiker te staan. Dit geldt zowel voor werkplekken met een desktopcomputer en een vrijstaande monitor als voor werkplekken waarbij gewerkt wordt met een laptop.



**Desktop werkplek**  
Q-doc documentouder  
tussen beeldscherm en  
toetsenbord.



**Vaste laptop werkplek**  
Ergo-Top laptop houder  
met geïntegreerde  
documenthouder en  
toetsenbord.



**Mobiele laptop werkplek**  
Ergo-Q laptop houder  
met geïntegreerde  
documenthouder en  
toetsenbord.

### 3. Taakverbreding

Door de taak van werknemers minder eenzijdig te maken, komt er automatisch meer afwisseling in de belasting van de verschillende spiergroepen.

### 4. Taakrotatie

Dit is ook een probaat middel om niet dag in dag uit dezelfde spieren te belasten. Bovendien leert men zo meer facetten van de onderneming goed kennen en werkt het minder demotiverend dan jarenlang alleen dezelfde soort werkzaamheden te verrichten.

### 5. Het gebruik van micropauzes

Micropauzes zijn korte onderbrekingen van het werk gedurende 5 à 25 seconden. Gebleken is dat als men maar doorstoomt en geen micropauzes neemt, de kans op RSI veel groter is. De boog kan niet altijd gespannen zijn. Tijdens een micropauze neemt de spanning in de spier af en kan het bloed weer doorstromen. Zo blijft de aan- en afvoer van energie en afvalstoffen voldoende plaatsvinden. Sommige mensen hebben een werktechniek waarbij micropauzes al van nature plaatsvinden. Helaas is dat echter meestal niet het geval en dan kan men daarbij geholpen worden met een goed anti-RSI softwareprogramma, zoals WorkPace.



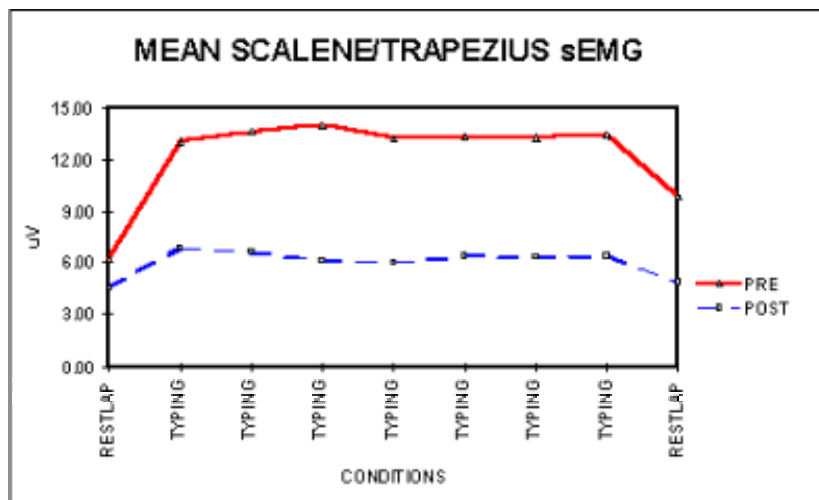
Tijdens een micropauze kunt u bijvoorbeeld uw armen ontspannen langs uw lichaam laten hangen en even uitschudden. Al is het maar even, het zorgt er wel voor dat de afvalstoffen zich niet ophopen en er geen verzuring van de spieren optreedt.

## 6. Het verminderen van stress

Mochten er op het werk psychische spanningen bestaan dan is het zaak dat bespreekbaar te krijgen. Pas dan is er kans op verbetering. Maar al te vaak worden frustraties binnenshuids gehouden, waar het nog jaren z'n effect kan hebben. Veel voorkomende oorzaken van stress zijn persoonlijke omstandigheden, het bestaan van conflicten en voortdurende hoge werkdruk. Het is een kunst om hier goed mee om te gaan. Stress-management programma's kunnen hier heel zinvol zijn.

## 7. Training met EMG

Uit wetenschappelijk onderzoek is aangetoond dat men met behulp van EMG metingen in staat is om een gezonde werktechniek aan te leren. EMG is de afkorting van electromyografie. Het trainen met behulp van EMG wordt ook wel myofeedback genoemd: de spanningen in de spieren worden geregistreerd en dit wordt digitaal en akoestisch weergegeven. Zodra een verkeerde houding wordt aangenomen waarbij overmatige spierspanning optreedt, hoort men dit door een signaal. Gebleken is dat mensen zich het totaal niet bewust zijn als hun spieren teveel spannen, maar dat ze dit wel bewust worden door training met EMG. Na afloop van een goede EMG-training blijken mensen in staat te zijn om in hun eigen werksituatie ook zonder myofeedback een goede werktechniek te handhaven. Aangetoond is dat de kans op RSI hierdoor flink vermindert. Een goed en relatief goedkoop EMG apparaat is de Myotron. Meer geavanceerd en koppelbaar met WorkPace is de MyoPace.



Op bovenstaande afbeelding is te zien dat de spierspanning afneemt na training met EMG. (Met dank aan Prof. Dr. E. Peper, [www.bfe.org](http://www.bfe.org))

## 8. Training van een goede ademtechniek

In diverse onderzoeken is vastgesteld dat mensen anders gaan ademen tijdens het werken aan de computer. De ademhaling wordt minder diep, de ademfrequentie neemt toe, de borstademhaling neemt toe en de buikademhaling neemt af. Dit is geen goede ademtechniek. Gebleken is verder dat door training mensen in staat zijn wel op een goede manier te ademen, ook tijdens typen. De ademhaling wordt efficiënter en de spierspanningen van de ademhalingsspieren neemt af. Een goede ademtechniek kan worden aangeleerd door fysiotherapeuten en oefentherapeuten. Het gebruik van EMG kan daarbij helpen omdat dan zichtbaar en hoorbaar wordt gemaakt welke ademhalingsspieren actief zijn. Men krijgt daardoor inzicht in de eigen ademtechniek; zowel de soort ademhaling (borst- en buikademhaling) als de ademfrequentie (oppervlakkig of diep) is af te leiden uit het EMG signaal.

## 9. Het verbeteren van de slaaphouding

RSI wordt vrijwel nooit in verband gebracht met slapen. Dat is echter ten onrechte. Vooral met betrekking tot blokkeringen in de wervelkolom en in rib-wervelgewrichten kan de slaaphouding een belangrijke rol spelen. De lichaamsdelen die overdag belast worden behoren 's nachts weer te herstellen, maar dat gebeurt lang niet altijd optimaal. Er zijn hierbij verschillende aspecten te noemen:

1. Ten eerste kan de slaaphouding een rol spelen bij het ontstaan en in stand houden van blokkeringen in het gebied tussen de schouderbladen. Blokkeringen in dit deel van wervelkolom en in de rib-wervelverbindingen komen veel voor. Dit gaat gepaard met gespannen spieren in dit gebied en vage uitstralende klachten in de arm (zwaar, raar gevoel, tintelingen en pijn). Het zitten met een ronde rug, waarbij de schouders naar voren hangen is een belangrijke oorzakelijke factor (verkeerde typhouding). Reiken met de arm (muizen) ook. Het bindweefsel waaruit de kapsels en banden van deze gewrichten bestaan, rekt langzaam op (creep). Dat is niet alleen bij computerwerk het geval, ook bij rijden in de auto (armen naar voren aan het stuur), hangen op de bank bij het kijken naar de tv of bij het lezen van een boek én bij het liggen slapen in de zogenaamde stabiele zijligging. Veel mensen slapen op de zij in deze houding: de bovenste arm hangt naar beneden en de gewrichten van wervelkolom en ribben staan urenlang op lichte spanning. Terwijl 's nachts het belaste weefsel zou moeten herstellen, vindt juist het tegenovergestelde plaats. Niet verwonderlijk dus dat mensen met klachten wakker worden. Men voelt zich stram en niet lekker uitgerust. Oplossing: slaap op de zij met een kussen voor de borst waar de bovenste arm op rust. Nog beter is het slapen met een Sleepmate, dit is de Nederlandse variant van de Indonesische goeling. Hierdoor ontstaat een goede ontspannen slaaphouding, zoals de Indonesiërs dat van nature altijd al doen.
2. Ten tweede kan de slaaphouding een rol spelen bij het ontstaan en in stand houden van blokkeringen in de nekwervelkolom. Hierdoor neemt indirect (reflectoir) de spanning van o.a. de trapezius (monnikskapspier) toe. En chronisch verhoogde spanning in deze spier is een belangrijke risicofactor van RSI. Beperkingen in de nek kunnen ontstaan als er langdurig passieve rek optreedt, zoals dat bij een verkeerde slaaphouding vaak het geval is. Het slapen op de buik is daarvan het ergste voorbeeld. De nek ligt gedraaid en ligt zo urenlang in een verwrongen stand. Maar ook in de stabiele zijligging kan er nog teveel rek optreden, vooral bij mensen die een kwetsbare nek hebben zoals na een ongeluk(je). Ook hier is het advies om een 'Sleepmate' te gebruiken; dat voorkomt het naar voren rollen van de romp en vermindert daardoor de draaiing in de nek. Vooral mensen die 's ochtends met een stijve nek of met hoofdpijn wakker worden doen er goed aan dit eens uit te proberen. Daarnaast is een goed hoofdkussen belangrijk; dat geeft goede steun aan de nek en voorkomt trekspanningen tussen de nekwervels. Door Bakker & Elkhuzen Ergonomie is jarenlang onderzoek gedaan naar hoofdkussens en dit bureau heeft de 'FysioForm' ontwikkeld, een anatomisch hoofdkussen van 1e klas perfolatex. Door 's nachts echt

ontspannen te liggen vermindert de irritatie in de nek en daarmee indirect ook de spierspanning in de trapezius.

3. Ten derde kan de slaaphouding een rol spelen bij het ontstaan van polsklachten. Dit komt waarschijnlijk niet zo veel voor, maar er zijn wel voorbeelden van bekend. Dit is het geval als mensen slapen met hun handen naar binnen geklapt, bijvoorbeeld door deze tegen de kin te steunen. De pols ligt nu in een eindstand waardoor de spanning in het steunweefsel toeneemt. Bovendien vindt meer rek plaats op de structuren in de carpale tunnel, waardoor de kans op het carpale tunnelsyndroom waarschijnlijk toeneemt.

Natuurlijk leidt een verkeerde slaaphouding niet zonder meer tot de diagnose RSI. Dat is immers alleen het geval als er een relatie bestaat met het werk. Toch kunnen de afwijkingen die ontstaan of mede in stand gehouden worden door een verkeerde slaaphouding wel een predisponerende factor zijn. Als mensen 's nachts verkeerd liggen, beginnen ze de dag in feite al met een achterstand. Dan kan de emmer sneller vol raken als ze overdag hun werkzaamheden verrichten.

## 10. RSI-cursussen

Het volgen van een RSI-cursus kan het inzicht vergroten in de achterliggende oorzaken van RSI en daarmee ook bijdragen aan het vinden van oplossingen en het toepassen van preventieve maatregelen. Het zelf ervaren van de eigen spierspanningen door gebruik te maken van myofeedback maakt snel inzichtelijk hoe belastend verkeerde (werk)houdingen zijn en hoe dit kan worden voorkomen.

## 11. Algemene gezondheid

Bij RSI is, net als bij andere ziektes, de algemene lichamelijke en geestelijke conditie van belang. Hoe slechter de gezondheid, des te vatbaarder is men voor ziektes. Hier enkele tips om de algemene conditie te verbeteren:

1. Doe 3 keer per week gedurende een half uur aan zogenaamde aerobe activiteiten. De stofwisseling, energiesystemen en doorbloeding van spieren wordt daarmee op peil gehouden. Voorbeelden zijn zwemmen, joggen, aerobics. Voor mensen die al last hebben van RSI is dit overigens niet altijd haalbaar, vooral niet als men in de derde fase is beland. Dan moet afhankelijk van de aard en ernst van de klachten een aangepast programma worden samengesteld;
2. Verbeter de houding door Mensendieck of Caesartherapie. Ook yoga en Thai Chi kunnen daarbij een positief effect hebben.
3. Houd het lichaamsgewicht op het ideale niveau;
4. Eet gezond en gevarieerd. Veel fruit en groeten en vermijd teveel vet, koffie, alcohol, tabak en suiker.
5. Drink veel water.