



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze

Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2019/2020

Campus Universitario di Savona

Prevenzione e trattamento dei disordini muscoloscheletrici del distretto superiore nei lavoratori sedentari: revisione "sistematica" della letteratura

Candidato:

Marco Mensi

Relatore:

Debora Pentassuglia

INDICE

pag. 1 Introduzione

pag. 2 Materiali e metodi

pag. 6 Risultati

pag. 86 Discussione

pag. 89 Conclusioni

pag. 90 Key points

pag. 91 Riferimenti bibliografici

pag. 102 Tabelle

Contatti: Marco Mensi marcomensi2@gmail.com, Debora Pentassuglia
debora.pentassuglia@gmail.com

Risorse: la revisione verrà svolta a titolo gratuito e volontario. Essa rappresenterà l'elaborato finale previsto nel percorso del Master in riabilitazione dei disturbi muscoloscheletrici dell'Università degli studi di Genova (Campus di Savona, XVII edizione)

INTRODUZIONE

Razionale della revisione (background):

Con la formula "disordini del distretto superiore" si racchiudono diverse condizioni cliniche e/o a carico dei distretti di collo e/o dell'arto superiore. questi disturbi sono descritti in letteratura con numerosi termini ombrello. Un consensus del 2007 ha provato a raccogliere quadri clinici assimilabili sotto il termine di "Complained arm and neck syndrome (CANS)" definendoli come disturbi muscoloscheletrici relativi a braccia spalle o collo che non sono stati causati da traumi acuti o patologie sistemiche [consensus Huisstede B et al, 2007¹]. Gli autori del Consensus però, constatano l'esistenza di almeno 27 definizioni che si possono sovrapporre a quella di disordini del distretto superiore, e ognuno di queste ha i suoi criteri di inclusione [Van Eerd D et al, 2003²].

Una revisione di *Huisstede B et al del 2006*³ analizza la prevalenza dei disturbi del distretto superiore in popolazioni specifiche di pazienti e conclude che la point prevalence è più alta fra i lavoratori del comparto tessile e fra gli studenti, ma nella popolazione c'è una ampia variabilità della prevalenza a 12 mesi che varia dal 2,3% al 41%. Ancora, uno studio successivo di Shahla Eltayeb del 2007⁴, condotto su 264 lavoratori di ufficio, osserva una prevalenza a 12 mesi del 54% .

In aggiunta, sembra plausibile che fra i vari fattori di rischio per lo sviluppo di Neck Pain (NP) ci siano anche alcune caratteristiche del lavoro sedentario . Ad esempio il mantenimento della postura seduta per più del 95% del tempo lavorativo raddoppia il

rischio di NP; in maniera inferiore il rischio aumenta con il mantenimento del collo in flessione anteriore ($\geq 20^\circ$) per più del 70% del tempo di lavoro [Coté et al, 2008⁵].

Dati questi elementi sembra possibile che i lavoratori di ufficio presentino caratteristiche favorevoli all'insorgenza di disturbi del quadrante superiore, potrebbe quindi essere utile indagare l'efficacia di interventi terapeutici e di prevenzione nella popolazione impiegata nel lavoro sedentario, verificando se questi modificano l'incidenza di sindromi dolorose nel distretto superiore o abbiano un effetto significativo nel ridurre i sintomi dei disordini muscoloscheletrici del distretto superiore.

Obiettivi della revisione: ricercare in letteratura interventi di prevenzione e trattamento per i disturbi del distretto superiore nella popolazione specifica dei lavoratori sedentari. Con questo elaborato si vuole valutare se ci sia evidenza di un trattamento terapeutico e/o di prevenzione più efficace in pazienti di questo tipo nel ridurre l'incidenza di disturbi, il dolore, la disabilità e migliorare la qualità di vita etc.

MATERIALI E METODI

Criteri di eleggibilità: Studi senza vincolo temporale; in lingua inglese; popolazione dei lavoratori sedentari, di ufficio o categorie simili (sottoposte a posture prolungate, posizioni in flessione di capo etc.); popolazione di soggetti con disturbi del distretto superiore che possano ricadere sotto il termine ombrello "Cans" secondo i criteri del consensus Huisstede B et al del 2007 o soggetti sani in cui venga valutata la presenza dello stesso genere di condizione al follow-up; Intervento: strategie terapeutiche e/o di prevenzione rivolte ai lavoratori sedentari e/o a categorie simili; outcome: dolore, funzionalità, qualità di vita, etc; Tipologia di studi: RCT studi randomizzati controllati.

Fonti di informazione: Le stringhe di ricerca formulate verranno utilizzate all'interno di alcune banche dati digitali gratuite, MEDLINE (attraverso il portale PUBMED) e il database CHOCRANE collaboration.

Strategia di ricerca: La strategia di ricerca varia dipendentemente dalla banca dati consultata, in questo modo è stato possibile ottimizzare la stringa di ricerca al funzionamento di ogni Database.

La stringa di ricerca utilizzata sul motore di ricerca Pumbed è stata la seguente:

```
((((((((((((((("CANS"[Title/Abstract]) OR ("WRULD"[Title/Abstract])) OR
("Occupational Cervicobrachial Disorder"[Title/Abstract])) OR ("Work-Related Upper
Extremity Conditions"[Title/Abstract])) OR ("Upper Extremity Musculoskeletal
Disorders"[Title/Abstract])) OR ("Upper-Limb Musculoskeletal
Disorders"[Title/Abstract])) OR ("Upper Limb Musculoskeletal
Disorders"[Title/Abstract])) OR ("UEMSD"[Title/Abstract])) OR
("NSAP"[Title/Abstract])) OR ("neck pain"[Title/Abstract])) OR ("shoulder
pain"[Title/Abstract])) OR (carpal tunnel syndrome[MeSH Terms])) OR (carpal tunnel
syndromes[MeSH Terms])) OR ("hand pain"[Title/Abstract])) OR ("lateral elbow
pain"[Title/Abstract])) OR ("medial elbow pain"[Title/Abstract])) OR ("elbow
pain"[Title/Abstract])) OR ("elbow tendonitis"[Title/Abstract])) OR ("carpal tunnel
syndrome"[Title/Abstract])) OR ("wrist pain"[Title/Abstract])) AND (((((((("desk
job"[Title/Abstract]) OR ("sedentary work"[Title/Abstract])) OR ("sedentary
worker"[Title/Abstract])) OR ("sedentary job"[Title/Abstract])) OR ("office
workers"[Title/Abstract])) OR ("computer workers"[Title/Abstract])) OR ("computer
worker"[Title/Abstract])) OR ("office worker"[Title/Abstract])) OR ("desk
work"[Title/Abstract])) AND (((("prevention"[Title/Abstract]) OR
("Rehabilitation"[Title/Abstract])) OR ("physiotherapy"[Title/Abstract])) OR
("exercise"[Title/Abstract])) OR ("ergonomics"[Title/Abstract]))
```

La tale stringa di ricerca è stato apposto il filtro RCT.

La stringa di ricerca per il portale Cochrane invece è stata la seguente :

ID Search

#1 (CANS):ti,ab,kw OR (WRULD):ti,ab,kw OR ("Occupational cervicobrachial disorder"):ti,ab,kw OR ("Work-Related Upper Extremity Conditions"):ti,ab,kw OR

("Upper Extremity Musculoskeletal Disorders"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#2 (WRULD):ti,ab,kw OR ("Upper-Limb Musculoskeletal Disorders"):ti,ab,kw OR ("NSAP"):ti,ab,kw OR ("Occupational cervicobrachial disorder"):ti,ab,kw OR ("neck pain"):ti,ab,kw OR ("shoulder pain"):ti,ab,kw OR ("arm pain"):ti,ab,kw OR ("wrist pain"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#3 ("Work-Related Upper Extremity Conditions"):ti,ab,kw OR ("Upper Extremity Musculoskeletal Disorders"):ti,ab,kw OR ("carpal tunnel syndrome"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#4 ("lateral elbow pain"):ti,ab,kw OR ("medial elbow pain"):ti,ab,kw OR ("elbow tendonitis"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#5 ("desk job"):ti,ab,kw OR ("sedentary work"):ti,ab,kw OR ("sedentary worker"):ti,ab,kw OR ("sedentary job"):ti,ab,kw OR ("office workers"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#6 ("computer workers"):ti,ab,kw OR ("computer worker"):ti,ab,kw OR ("office worker"):ti,ab,kw OR ("desk work"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#7 ("prevention"):ti,ab,kw OR (Rehabilitation):ti,ab,kw OR ("physiotherapy"):ti,ab,kw OR ("exercise"):ti,ab,kw OR ("ergonomics"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#8 {OR #1-#4}

#9 {AND #5-#7}

Fra i risultati sono stati presi in considerazione solo i trial. Poi in una fase successiva questi sono stati filtrati manualmente, escludendo trial non controllati o non randomizzati.

Processo di selezione degli studi: Gli articoli sono stati selezionati dal revisore seguendo le indicazioni suggerite dalla PRISMA flow diagram [The PRISMA group, 2009⁶]. Dopo aver lanciato la ricerca sulle banche dati sono stati raccolti gli articoli in un unico insieme dal quale sono stati rimossi i duplicati. dopodiché i restanti studi sono stati filtrati sulla base dei criteri di inclusione ed esclusione, dapprima è stato letto il titolo. Se il titolo risultava inerente all'argomento ricercato è stato analizzato l'abstract e quando questo

soddisfaceva i criteri di inclusione veniva fatta lettura del testo per intero, infine gli articoli che riportavano misure di outcome di interesse, sono stati ulteriormente filtrati per la sintesi qualitativa e i dati di questi riportati in una tabella di sintesi.

Rischio di bias nei singoli studi: Il rischio di bias degli studi inclusi nella revisione è stato valutato utilizzando la versione online del RoB 2 contenuta nella versione 6.1 del 2020 del Cochrane Handbook⁷.

Sintesi dei dati: L'insieme di dati è stato riportato in diverse tabelle di sintesi.

Gli studi inclusi sono stati riportati con le loro caratteristiche e con un commento sui risultati di interesse.

Nello stilare le tabelle di sintesi, i risultati fra di loro omogenei per tipologia di popolazione o intervento, sono stati accorpati all'interno delle tabelle affinché fosse graficamente chiara la loro omogeneità e se sufficientemente omogenei, è stato redatto anche un commento qualitativo comune.

RISULTATI

Dopo aver lanciato le due stringhe di ricerca su Pubmed e Chocrane library, le banche dati hanno restituito un totale di 108 risultati. Dopo aver eliminato i doppioni sono rimaste 77 voci da analizzare attraverso lettura di titolo e abstract. Dopo questa prima fase di analisi 16 record sono stati esclusi: 1 risultato escluso perché era un protocollo registrato di uno studio incompleto; 3 erano protocolli di studio ancora in corso e non conclusi; 3 erano protocolli di studi mai pubblicati; 3 studi avevano incluso soggetti che non svolgevano lavoro sedentario; 3 non contenevano outcome relativi a dolore, funzionalità o qualità della vita nei disturbi del distretto superiore e 3 non erano RCT.

Finito questo processo si è svolta la lettura per intero dei 61 articoli rimanenti. Alla fine della lettura per intero sono stati esclusi 15 studi, di cui, 5 non contenevano outcome su dolore, funzionalità o qualità della vita nei disturbi del distretto superiore; 3 avevano incluso soggetti che non svolgevano lavoro sedentario; 2 erano articoli inerenti protocolli di studio; 2 erano privi di randomizzazione; 2 record riguardavano articoli non accessibili tramite il DOI indicato e 1 risultato è stato escluso perché lo studio in questione non si è ancora concluso.

Da questa selezione sono rimasti 46 studi di cui è stata svolta l'analisi per rischio di Bias. Di questi 46 tutti sono stati inclusi nell'analisi qualitativa.

Partecipanti inclusi negli studi:

Gli studi inclusi nella revisione contenevano esclusivamente partecipanti che fossero lavori sedentari che passassero la maggior parte delle ore di lavoro seduti alla stessa postazione. Ogni studio ha poi differenti criteri di selezione per cui si rimanda alla tabella n°1 degli studi inclusi nell'analisi qualitativa.

Tipi di intervento:

Durante il processo di revisione, fra i risultati che rispondevano al quesito formulato, è stato possibile identificare alcuni sottogruppi. I sottogruppi erano distinguibili per tipologia di interventi proposti e per tipo di gruppo di controllo utilizzato. Di seguito

elenco le categorie di gruppo che verranno riportate nella discussione dei risultati: Le tipologie di intervento sono state suddivise in tre grandi categorie: Esercizi (con diverse modalità e paragonati ad un gruppo di controllo o fra di loro); Interventi sul lavoro di modifica ergonomica, educazione all'ergonomia o introduzione di ausili atti a ridurre le posture prolungate; trattamenti passivi articolari o indirizzati ai tessuti molli. Nella descrizione dei risultati si procederà sempre prima con il descrivere gli effetti degli interventi paragonati a gruppi di controllo. Successivamente se presenti verranno riportati gli studi che mettono a confronto diverse modalità di intervento.

Tipi di outcome:

Qui di seguito sono elencate le misure di outcome più utilizzate per gli studi inclusi in questa revisione. Per maggiori informazioni su ogni singolo studio è possibile approfondire consultando la tabella n°1.

Negli studi inclusi, per quanto riguarda gli outcome sul dolore ne sono stati usati svariati, fra cui: intensità del dolore negli ultimi 3 mesi, negli ultimi 7 giorni, dolore attuale, dolore peggiore sperimentato e frequenza del dolore. Spesso le misure di outcome per il dolore sono state la scala VAS, il Nordic questionnaire on trouble (o versioni modificate), Nordic style questionnaire o altri moduli personalizzati dai ricercatori come il Cervical Spine Bourne mouth e il Vernon neck disability index.

La funzionalità del collo è spesso stata misurata tramite neck disability index, Northwick Park Neck pain questionnaire. Mentre quella dell'arto superiore è spesso stata misurata con la scala DASH. Un questionario convalidato (di von Korff) è stato utilizzato per valutare la gravità del dolore cronico e ridotta funzionalità del collo / spalla e regione della colonna lombare. Per valutare funzionalità di collo e arto superiore assieme sono stati utilizzati anche da alcuni l'Upper Extremity Function Scale (UEFS), il modified neck and shoulder pain and disability index e il Roland-Morris Questionnaire (RMDQ).

La forza è stata registrata in diversi modi: con un questionario settimanale, in cui i partecipanti riferivano il carico più pesante che sono stati in grado di sollevare per 10

ripetizioni durante l'intervento; con dinamometro che poteva a seconda dei casi misurare la maximal voluntary isometric contraction (MVIC) o la maximal voluntary muscle Strength durante contrazioni concentriche; con l'utilizzo di una cella di forza durante uno shrug e un seated row svolto con la catena connessa alla cella. In un articolo la massima resistenza alla flessione volontaria (MVFS) e la forza di estensione (MVES) sono state misurate utilizzando un dinamometro digitale.

Nella maggior parte degli studi che hanno misurato la qualità della vita correlata alla salute sono stati utilizzati come misure di outcome lo Short Form-36 e L'EQ-5D.

Per valutare le modifiche ergonomiche sono stati registrati spesso il tempo di utilizzo degli strumenti di lavoro e delle pause. In alcuni studi i pazienti hanno autovalutato le loro postazioni e l'ambiente di lavoro con delle chek-list costruite ad hoc. L'esposizione a fattori di rischio è stata calcolata in uno studio tramite rapid upper limb assessment (RULA) e hand activity level-(HAL). Il comportamento da seduti è stato misurato in un articolo con un ActiGraph Accelerometro GT3X e ancora un solo studio ha utilizzato l'ergonomic questionnaire.

La suscettibilità alla pressione, quando valutata, è stata misurata come pressure pain threshold (PPT) usando un algometro analogico o elettronico applicato in diversi punti.

Il ROM (Range of motion) cervicale è stato misurato con inclinometro o con CROM goniometer.

Per verificare l'abilità lavorativa auto-percepita è stato utilizzato in diversi casi il Work Ability Index, oppure sue versioni modificate o quesiti che abbiano dimostrato un'associazione con quest'ultima.

I fattori psicosociali sono misurati solo in molti studi con Job Content Questionnaire, PCS, STAI, MPS, e FABq.

Rischio di Bias negli studi inclusi:

Allocazione:

Solo 30 (65,21%) dei 46 risultati inclusi nella revisione soddisfano del tutto almeno un criterio fra “random sequence generation” e “allocation concealment”, 27 (58,69%) sono correttamente randomizzati ma non è nascosta la sequenza; 11(23,91%) hanno la

sequenza celata e solo 8 (17,39%) soddisfano entrambi i criteri. Per informazioni più dettagliate consultare la tabella n°2.

Cieco:

Il tipo di interventi ha reso impossibile, il cieco degli operatori che svolgevano il trattamento. Solo in 2 studi è stato condotto il trattamento con il cieco dei partecipanti, ignari del gruppo in cui erano allocati e solo in 1 studio sia valutatori che partecipanti erano ignari dell'allocazione.

Per quanto riguarda il cieco dei soli valutatori distinguiamo i record in cui questo è stato introdotto, ma senza il cieco dei soggetti trattati. In questo modo il cieco era utile solo per le misure parzialmente oggettive in cui il cieco aveva rilevanza, questi studi sono 15 (32,6%) su 43. per quanto riguarda gli studi con solo PROM come già descritto sopra solo 1 aveva introdotto anche il cieco dei pazienti, dunque è vanificato il cieco dei valutatori in tutti quegli studi che lo hanno introdotto senza nascondere ai pazienti la allocazione. Per informazioni più dettagliate consultare la tabella n°2.

Raccolta incompleta dei dati

Per quanto riguarda l'"attrition bias" quando i dati erano disponibili è stato valutato a 6 settimane e ai follow-up dopo 6 settimane.

A 6 settimane si è registrato un drop-out ratio inferiore al 20% in 39 (84,78%) studi su 46. Mentre il drop-out ratio oltre le 6 settimane è stato valutato nei diversi trial in momenti molto eterogenei (massimo 3 anni). Fra i risultati inclusi 1 non analizzava i pazienti per più di 6 settimane; 2 non riportavano dati relativi al tasso di abbandono e 1 a 6 mesi aveva un drop-out ratio=16% ma questo aumentava a 12 mesi fino al 32%. Detto questo solo 39 avevano un tasso di abbandono inferiore al 20%. Per informazioni più dettagliate consultare la tabella n°2

Reporting dei dati

Il reporting dei dati è quasi sempre completo con 43 (93,47%) su 46 che presentano tutti i dati citati all'interno di materiali e metodi.

Altre fonti di Bias

32 (69,56%) risultati su 46 erano privi di altre fonti di bias identificate. Per approfondire le potenziali distorsioni nei 16 record rimanenti consultare la tabella n°2

Effetto degli interventi:

DIVERSE MODALITA' DI ESERCIZIO PARAGONATE AD UN GRUPPO DI CONTROLLO

1. Cammino giornaliero con app di supporto Vs gruppo di controllo

In uno studio [Sitthipornvorakul E, Sihawong R, Waongenngarm P, Janwantanakul P, 2020]⁸ i soggetti hanno utilizzato un'applicazione contapassi impostata per calcolare se i partecipanti raggiungevano in media (SD) 7735 (3094) passi al giorno. Durante i 6 mesi di follow-up, la media (SD) di giorni in cui i soggetti hanno completato i passi giornalieri nel gruppo di intervento è stata 20,2 (10.1) giorni al mese (71%). Il numero di passi medi giornalieri per i partecipanti nel gruppo di intervento era significativamente maggiore a 3 mesi e dopo 5 mesi rispetto a quelli del gruppo di controllo. Complessivamente, il 22% (11/50) dei partecipanti al gruppo di intervento e il 34% (14/41) di quelli del gruppo di controllo ha riportato dolore al collo durante il follow-up di 6 mesi. L'analisi per co-variate ha rivelato un effetto significativo dell'intervento sull'insorgenza di dolore al collo (calcolata come presenza di dolore >3 per più di 24 durante il mese), si è osservata una riduzione di incidenza del 78% (OR aggiustato 0,22 95% CI 0,06-0,75). Invece i confronti per intensità del dolore e livello di disabilità, causa del dolore al collo tra i gruppi di intervento e di controllo non hanno indicato differenze significative.

Dal momento che il dolore non si è ridotto maggiormente per intensità nel gruppo di intervento si può supporre che la riduzione di incidenza sia dovuta ad una riduzione della durata della sintomatologia nell'arco di 24h. Tale studio sembra suggerire che aumentare il numero di passi (sopra 7735) potrebbe ridurre la durata del dolore al collo (>3) oltre le 24h in soggetti con un intensità del dolore bassa.

Tuttavia lo studio è ad alto rischio di bias, a causa delle modalità di randomizzazione e l'utilizzo di Patient reported outcome measures (prom); inoltre bisogna considerare che i partecipanti ricevevano dei soldi per camminare di più e, mentre il gruppo di intervento veniva pagato proporzionalmente a quanto camminava il controllo riceveva una quota fissa. Ciò potrebbe aver distorto i risultati.

2. Stretching Vs controllo

Uno studio [Tunwattanapong P, Kongkasuwan R, Kuptniratsaikul V, 2015]⁹ ha indagato gli effetti del solo stretching su dolore, funzionalità e qualità della vita relativa alla salute (hrQol) nei lavoratori sedentari.

Lo stretching è stato svolto 2 volte al giorno (gg), per 5gg/settimana (W) per x4W.

Miglioramenti sono stati rilevati nel tempo per tutti i punteggi per i gruppi tranne (dimensione fisica) del gruppo di controllo.

L'analisi intent-to-treat dell'ultima osservazione ha mostrato che non c'erano differenze significative per il punteggio del NPNPQ ($p = 0,055$) nè per la dimensione fisica del Short Form-36 non significativa nemmeno nella prima analisi. Il miglioramento è stato maggiore per il gruppo di trattamento in VAS ($-1,2$; IC 95%: $-1,8, -0,5$), NPNPQ ($-4,1$; 95% CI: $-8,2, 0,1$) e short form-36 dimensione fisica (95% CI: $6,6, 19,2$). Va segnalato che tre pazienti nel gruppo di trattamento e cinque nel gruppo di controllo hanno assunto tramadolo per gestire il dolore. È stato riscontrato che i miglioramenti erano significativamente più alti tra i pazienti che hanno eseguito l'esercizio ≥ 3 volte a settimana rispetto a chi ha eseguito gli esercizi meno di frequente. Quest'ultimo elemento è visibile nel punteggio di NPNPQ ($p = 0,005$, differenze medie di $-9,5$; 95% CI: $-15,9, -3,1$) e short form-36 (dimensione fisica) ($p = 0,018$, differenza media di $14,2$, 95% CI: $2,6, 25,8$), ma non per la VAS.

A 4 settimane di programma di stretching ci sono miglioramenti in dolore (VAS) e qualità della salute fisica anche nell'analisi ITT, sembra che chi ha avuto maggior frequenza ne abbia beneficiato in salute fisica e abbia valori migliori di NPNPQ nonostante la differenza non sia significativa per questa misura fra gruppi nella analisi ITT.

In definitiva fra i lavoratori sedentari con dolore >3 nell'ultimo anno, svolgere stretching, possibilmente 3 volte a settimana per 2 volte al giorno potrebbe ridurre la VAS ($-1,2$; IC 95%: $-1,8, -0,5$), NPNPQ ($-4,1$; 95% CI: $-8,2, 0,1$) e short form-36 dimensione fisica (95% CI: $6,6, 19,2$).

Lo studio è a basso rischio di bias per molte dimensioni del Rob, ma l'utilizzo di prom e l'impossibilità di svolgere gli interventi in cieco lo rende comunque ad alto rischio di bias.

3. Esercizio con carichi bassi non tarati sul massimale Vs controllo

Uno studio [Sjögren T, Nissinen KJ, Järvenpää SK, Ojanen MT, Vanharanta H, Mälikä EA, 2005]¹⁰ include soggetti che dovevano lamentare mal di testa o dolore o fastidio a collo o spalle, limitante la partecipazione o le attività quotidiane nei 12 mesi precedenti all'intervento. L'allenamento si è svolto per 5 settimane una volta per ogni giorno lavorativo (5 a settimana) e di seguito per 10 settimane 7-8 volte a settimana. Gli esercizi erano i seguenti: estensione e flessione degli arti superiori, rotazione del tronco a destra e a sinistra, estensione e flessione del ginocchio. Tutti i gesti sono stati svolti per 20 rep con una pausa di 30 secondi tra un esercizio e l'altro.

La supervisione si è svolta in tre sessioni di gruppo (3 per 20') a intervalli di 5 settimane. I lavoratori sono stati istruiti a percepire dolore ≤ 1 nella scala Borg CR10 rispetto all'inizio dell'allenamento.

Durante le 15 settimane di intervento senza esercizio fisico (periodo di non intervento), non è stato eseguito alcun allenamento di resistenza ne è stata fornita alcuna supervisione. I partecipanti hanno semplicemente preso parte alle misurazioni. Durante gli interventi non si sono verificati cambiamenti statisticamente significativi nell'attività fisica (in MET) fra i due gruppi. Tuttavia, c'è stata una riduzione significativa dell'intensità dei sintomi del collo ($P=0.002$), ma non per il dolore di spalla.

Nella CR10 misurata per il collo durante il periodo di intervento in media è stata 0,43 (SE 0,15), durante il periodo di non intervento invece era 0,85 (SE 0,16). La differenza media è 0,42 (95% CI 0,11-0,72). l'intervento ha portato a una diminuzione del 49% (95% CI 13-85) nell'intensità del dolore al collo, anche se, dato il modello cross-over chiaramente gli effetti probabilmente non durano più di 15 settimane.

I due periodi del disegno cross-over si sono susseguiti senza washout, inoltre lo studio ha un alto rischio di bias in tutti i domini della tabella Rob tranne allocazione e reporting, i risultati qui presentati quindi vanno considerati di scarsa qualità metodologica.

4. Scapular function training (SFT) Vs gruppo di controllo

In un solo studio [Andersen CH, Andersen LL, Zebis MK, Sjøgaard G, 2014]¹¹ impiegati con dolore a collo/spalla ≥ 3 nel mese precedente hanno svolto esercizi specifici per la funzione scapolare. la frequenza era 3 volte a settimana (20' a volta) per 10 settimane. Le serie sono passate progressivamente da 3 a 5 per esercizio. Un esperto assisteva in tutte le sessioni i gruppi di esercizio che hanno allenato la funzione scapolare con esercizi mirati al dentato anteriore e al trapezio inferiore, ma con bassa attivazione del trapezio superiore. Se necessario, è stata aggiunta una resistenza con l'uso di fasce elastiche. Il carico è variato da 20 RM nella prima settimana a 10 RM nelle ultime settimane secondo il principio di periodizzazione progressiva. Gli esercizi sono stati alternati in modalità "superset". Un superset è quando si esegue un esercizio con brevissime pause, prima di eseguire una serie di un esercizio diverso. Ogni sessione di allenamento è iniziata con un breve riscaldamento con movimenti lenti di collo, dorso, scapole e spalle.

L'analisi ITT ha mostrato una differenza significativa fra SFT e gruppo di controllo al follow-up nell'intensità del dolore nella regione del collo / spalla ($p < 0,01$). La regressione lineare per ogni individuo ha mostrato una differenza tra i gruppi nell'outcome dolore di 2,0 (IC 95% 0,4-3,6) in una scala 0-9.

Nelle 10 settimane il trapezio inferiore ha mostrato una differenza significativa da baseline a follow-up tra i due gruppi per l'outcome Forza Massimale in elevazione. La forza di elevazione da una media basale di 58,2 kg (15,3 kg), nel gruppo SFT è aumentata di 7,7 kg (95% CI 2,2; 13,3 kg) ($p < 0,01$) in più nell'intervento rispetto al controllo. La forza di protrazione isometrica al basale era di 59,0 kg (20,2 kg) e sebbene la differenza media nella forza di protrazione al follow-up fosse di 6,5 kg (IC 95% -3,5; 16,6 kg) più alta nel gruppo SFT rispetto al gruppo di controllo, questa differenza non è stata statisticamente significativa.

Anche la PPT è aumentata e al follow-up la soglia del dolore da pressione è aumentata in tutti e quattro i siti nell'SFT, mentre non è cambiata in maniera rilevante nel gruppo di controllo, tuttavia solo la PPT del trapezio inferiore è cambiata in maniera statisticamente significativa.

I lavoratori di ufficio con dolore alla spalla ≥ 3 non in grado di svolgere esercizi che coinvolgono il trapezio superiore a causa del dolore possono praticare un allenamento di 10 settimane per trapezio inferiore e dentato anteriore per ridurre l'intensità del dolore. Tuttavia, non è chiaro chi abbia creato la sequenza di randomizzazione e se fosse a conoscenza delle valutazioni alla baseline, dato che non è descritta nessuna procedura per nascondere questi dati durante la randomizzazione.

5. Qigong con videoistruzioni Vs controllo

In uno studio [Skoglund L, Josephson M, Wahlstedt K, Lampa E, Norbäck D, 2011]¹² con disegno cross-over con due gruppi in periodi alternati, l'allenamento di Qigong si svolgeva guardando quotidianamente per 6 settimane un video di 17' o 25' durante i giorni lavorativi prima dell'ora di pranzo. La sessione più lunga (di 25 minuti) consisteva in movimenti, respirazione e istruzioni verbali mentre la versione da 17 minuti consisteva in movimenti con respirazione simultanea. L'intervento si è svolto in una sala conferenze con apparecchiature video. Un maestro di Qigong ha dimostrato il contenuto del video del programma: Heart of the Qigong (Shuxingpingxegong).

Il responsabile dello studio ha svolto l'introduzione e, durante i primi tre giorni durante della settimana 1, ai partecipanti era consentito porre domande. Dopo una settimana è stata utilizzata la versione del programma Qigong da 17 minuti. L'attività è stata accompagnata da musica. Una versione DVD era disponibile per i partecipanti che erano in viaggio d'affari, consentendo così ai soggetti di continuare ad allenarsi in stanza d'albergo.

L'unico effetto significativo del Qigong è stata la riduzione collo della disabilità al Disability neck von Korff (-0.29 0.52 to 0.07). Gli autori intendono come significativo un cambiamento se vi è un miglioramento e l'ipotesi nulla non è inclusa nell'IC. Il disegno

Cross-over l'alto rischio di bias nell'allocazione e la assenza di test statistici rendono questi risultati di scarsissima qualità metodologica.

6. Esercizi di diverso tipo miscelati Vs Gruppi di controllo

A. Intervento individualizzato basato sugli impairment rilevati Vs gruppo di controllo

In un'analisi secondaria di un rct [Dalager T, Justesen JB, Sjøgaard G, 2017]¹³ viene descritto un intervento secondo il modello IPET (Intelligent Physical Exercise Training), un mix di interventi calibrati in base agli impairment riferiti e osservati nel soggetto. In questo studio i soggetti hanno svolto 1h a settimana di intervento per 2 anni, il primo anno, completamente supervisionati, il secondo anno, con 1 sessione di supervisione mensile. I dati dell'articolo si riferiscono al primo anno. Notare che dopo la valutazione alla maggior parte dei pazienti venivano assegnate attività di strength training e esercizio cardiorespiratorio. Il gruppo di controllo è stato invitato a mantenere lo stesso stile di vita di sempre. Nella analisi ITT fra gruppo di intervento e controllo non erano presenti differenze significative per nessuna delle variabili del dolore muscoloscheletrico. Allo stesso modo, quando si confrontano i casi di dolore, non sono presenti differenze significative nei cambiamenti tra intervento e controllo. Solo nella analisi PP si sono visti miglioramenti nel NP negli ultimi tre mesi ($p=0,078$) in chi aveva svolto $\geq 70\%$ delle sedute di intervento, allo stesso modo fra questi soggetti c'era una maggiore aumento nella forza di tutti i movimenti($p<0.1$), ma chiaramente è possibile che questi abbiano concluso il trattamento perché erano fra coloro che avevano maggiore beneficio dall'intervento e questo distorcerebbe il risultato.

Sembrano non esserci benefici significativi per una popolazione di lavoratori di ufficio (orario >25 /W) senza malattie gravi e non selezionata per intensità del dolore, nello svolgere trattamenti individualizzati basati sugli impairment per 1h a settimana in un anno. Forse potrebbero esserci aumento dei movimenti e riduzione del dolore negli ultimi 3 mesi per soggetti che riescono ad avere una aderenza $>70\%$, ma in questo studio il p-value relativo a questi cambiamenti è solo minore di 0,1. Inoltre il drop-out ratio a 1

anno è stato del 30% e il p-value è minore dello 0,1 solo nella analisi per-protocol. Questi ultimi risultati quindi sono soggetti ad un alto rischio di distorsione.

B. Esercizio multimodale secondo la modalità frustra neck&back program Vs gruppo di controllo.

In uno studio [Sun JH, Rinne M, Tokola K, Mänttari A, Vasankari T, 2017]¹⁴ è stato proposto a soggetti selezionati all'interno di 34 fitness club finlandesi il programma standardizzato Frustra20Neck & - Back program. Questo è un programma individuale guidato di esercizio neuromuscolare progressivo. Il gruppo di intervento svolgeva gli esercizi 2 volte a settimana per 10 settimane.

Ogni sessione durava 1 ora e comprendeva: 10 minuti di riscaldamento aerobico, 10 esercizi funzionali di flessibilità, 4 esercizi di forza, 5 esercizi mirati ai muscoli del core e 10 minuti di defaticamento. I partecipanti sono stati incoraggiati a continuare esercitarsi a casa secondo il piano fornito dal loro istruttore personale dopo la formazione di 10 settimane. Ai partecipanti è stato permesso di tenere il materiale per l'esercizio a casa e a quelli assegnati al gruppo di controllo è stato chiesto di continuare l'attività fisica abituale.

E' stata rilevata una diminuzione dell'intensità del dolore a collo e spalle ($p = 0,001$), della frequenza ($p = 0,024$,) e della tensione ($p = 0,002$, figura) con una riduzione media di 30 mm a 3 mesi e 23 mm a 12 mesi (15 mm=MCID scala VAS). Rispetto al basale, la frequenza del dolore a collo e spalle nel gruppo di esercizi è stata ridotta del 45% a 3 mesi e del 33% a 12 mesi. La riduzione della tensione locale percepita indotta dal lavoro nel collo e nella spalla è stata del 28% a 3 mesi e del 32% a 12 mesi.

Non sono state rilevate differenze tra i gruppi nell'intensità e nella frequenza di LBP, tronco, dorso e zona lombare. Il gruppo di esercizio rispetto al controllo ha avuto miglioramenti significativamente maggiori nella flessibilità di collo e spalle ($p = 0,014$) e di tronco in inclinazione laterale ($p < 0,001$).

Le flessioni modificate, il wall squat e Il 6MWT sono significativamente cambiati nel tempo ($p < 0,001$,) ma i risultati dei Physical tests (modified push-ups, dello static wall squat , del 6 min walk test e dell'equilibrio statico) non erano significativamente differenti

tra i gruppi. I cambiamenti nella qualità della vita sono riportati per sei delle otto sottoscale. Differenze statisticamente significative a favore del gruppo di esercizi sono stati rilevati nelle sottoscale RAND-36 per "Pain" ($p = 0,003$,) e "Funzionamento fisico" ($p = 0,022$,).

Nella popolazione dei lavoratori sedentari finlandesi con dolore a collo o schiena ≥ 3 , svolgere il programma Fustra20Neck & Back 2 volte a settimana per 10 settimane è stato efficace per ridurre il dolore in collo e spalle e tronco, ma non ha ridotto LBP. Gli effetti rilevati a 3 mesi sono mantenuti in parte anche a 12 mesi.

C. Trattamento multimodale con esercizio + stretching + esercizi posturali Vs gruppi di controllo.

In uno studio [Sihawong R, Janwantanakul P, Jiamjarasrangsri W, 2014]¹⁵ ai soggetti sono stati proposti esercizi di stretching muscolare ed endurance training. L'esercizio di stretching è stato progettato per allungare i muscoli frequentemente accorciati (trapezio superiore, elevatore della scapola, pettorale e muscolo retto posteriore del collo, non viene fatta distinzione fra piccolo e grande retto). Ogni posizione di allungamento durava 30" (due volte per ogni giornata lavorativa alle 10:00 e alle 14:00). L'endurance training è stato progettato per aumentare la resistenza dei seguenti muscoli: longus capitis, longus colli, rectus capitis anterior e lateralis. I partecipanti hanno svolto 10 ripetizioni per esercizio con pause da 60s per 2 volte a settimana a casa, il mercoledì e la domenica. I partecipanti hanno ricevuto un breve messaggio tramite telefono cellulare alle 10:00 di tutti i giorni lavorativi durante i primi 3 mesi per ricordare loro di eseguire gli esercizi. I partecipanti al gruppo di controllo non hanno svolto alcuna attività. Inoltre a tutti i partecipanti è stato chiesto di mantenere invariato il livello di attività fisica. Ogni partecipante ha poi ricevuto un diario per registrare l'aderenza all'esercizio.

Nel range di movimento della flessione del collo sono stati trovati effetti significativi per gruppo ($F = 32,792$, $p = <0,001$) e per tempo ($F = 20,106$, $p = <0,001$), ma nessuna interazione significativa per gruppo e tempo ($F = 2,012$, $p = 0,094$). Il range di movimento

medio in flessione del collo nel gruppo di intervento (33,8 °) era significativamente maggiore di quello del gruppo di controllo (28,1 °). Il test posthoc di Tukey ha rivelato che il range di movimento della flessione del collo a 6 mesi (33,3 °), 9 mesi (34,3 °) e il follow-up a 12 mesi (35,9 °) è stato significativamente maggiore rispetto al basale (26,7 °) e a 3 mesi (24,5 °) di follow-up ($p < 0,05$).

Nella resistenza dei flessori del collo L'analisi ha rilevato un effetto significativo per gruppo ($F = 31,245$, $p = < 0,001$), ma non per il tempo ($F = 1.026$, $p = 0.395$) e interazione tra gruppi nel tempo ($F = 0.919$, $p = 0.454$). La resistenza media dei flessori del collo nel gruppo di intervento (14,4 s) era significativamente maggiore di quello del controllo.

Nel follow-up di 12 mesi, il 12,1% (32/264) del gruppo di intervento e il 26,7% (72/270) del gruppo di controllo ha riportato dolore al collo. Le curve di sopravvivenza di Kaplan – Meier per la coorte del collo ha mostrato che c'era una differenza significativa per tempo del dolore al collo tra i gruppi di intervento e di controllo (log rank test probabilità $< 0,001$). I partecipanti al gruppo di controllo avevano un rischio maggiore di sviluppare dolore al collo rispetto a quelli del gruppo di esercizi. Utilizzando il modello di rischio proporzionale di Cox, un effetto protettivo del programma di esercizi è stato trovato per il dolore al collo e il programma di esercizi ha ridotto significativamente il rischio di dolore al collo, di circa la metà ($HR = 0,45$, IC 95% 0,28 a 0.71).

I risultati hanno mostrato che i risultati sulla salute (cioè, intensità del dolore, disabilità, salute fisica e salute mentale) segnalati durante l'intervento non erano significativamente differenti fra i gruppi.

L'intervento sembra ridurre l'incidenza di dolore di durata superiore alle 24h ma non riduce significativamente l'intensità media di dolore e la disabilità fra i 2 gruppi, dunque potrebbe essere un buon programma di prevenzione, ma non di trattamento. Come sempre le prom non possono essere valutate in cieco, mentre rom e forza (significativa solo per gruppi e non per tempo) sono stati valutati celando l'allocazione dei pazienti. Il rischio di questo studio è in particolare reso incerto dalla mancata definizione di chi ha svolto la randomizzazione dopo che le prime valutazioni erano state svolte. Infatti è possibile che la sequenza sia stata distorta dalla conoscenza dei dati dei pazienti.

CONFRONTO FRA DIVERSE MODALITA' DI ESERCIZIO.

1. Resistance training a diverse dosi

Quattro studi hanno provato ad identificare se Diverse modalità di resistance training possono avere effetti migliori di altre nel migliorare gli outcome relativi a dolore funzionalità e qualità della vita. Per resistance training si intende un tipo di allenamento mirato con un numero limitato di ripetizioni tarate sul massimale a sviluppare forza muscolare e resistenza anaerobica.

A. In un primo studio [Andersen CH, Andersen LL, Gram B, Pedersen MT, Mortensen OS, Zebis MK, Sjøgaard G, 2012]¹⁶ Dopo 20 settimane di resistance training (1h una volta a settimana; 20' tre volte; 7' nove volte) tra impiegati senza malattie gravi, dolore (Nordic questionnaire on trouble a collo e spalla) e funzionalità (scala dash) sono significativamente differenti fra gruppi di intervento combinati e controllo nel tempo, ma non ci sono differenze significative fra esercizio condensato in una sola giornata o distribuito nella settimana. E' quindi meglio scegliere la soluzione che massimizza l'aderenza caso per caso, dato che non è stata dimostrata una maggior aderenza a uno dei gruppi. Sembra che per il dolore al collo >3 fare tre sedute a S potrebbe dare risultati migliori. Una o tre sedute potrebbero risultare migliori anche nel dolore alla spalla, ma bisogna tenere conto dell'alto tasso di abbandono presente in questo studio e della mancanza di una descritta modalità di mascheramento della sequenza di randomizzazione. Questi elementi lo rendono uno studio con rischio di bias particolarmente alto.

B. Nel secondo studio [Li X, Lin C, Liu C, Ke S, Wan Q, Luo H, Huang Z, Xin W, Ma C, Wu S, 2017]¹⁷ hanno partecipato impiegate con dolore cronico al collo e

dolore al collo nei sette giorni precedenti con intensità ≥ 2 o nei tre giorni precedenti. Hanno svolto un allenamento di sei settimane con 3 gruppi: progressive resistance training (PRT); fixed resistance training (FRT); gruppi di discussione sul lavoro (CG). A tutti i gruppi sono stati consegnati libretti di istruzioni sui principi standard dell'ergonomia in ufficio. Solo nei punteggi VAS (e non in NDI, PPT e forza) sono state osservate diminuzioni statisticamente significative fra gruppo PRT confrontato con FRT e poi confrontato con il gruppo di controllo ($p < 0,05$). Queste si sono verificate a quattro (delta medio -1,18cm), sei (delta medio -0,57cm) settimane di intervento e a tre (delta medio -0,59cm) mesi post-intervento. Queste modifiche però sono considerate dagli autori potenzialmente causate da fattori psicologici. Il PRT con carico inizialmente leggero (usando bande elastiche), è consigliabile per la gestione del dolore cronico al collo cronico correlato al lavoro nelle donne se confrontato con l'allenamento a carico fisso. Se non per la mancanza di cieco nel raccogliere dati con prom che è trasversale a quasi tutti gli studi, la qualità metodologica è buona e il rischio di distorsioni è incerto.

- C. Il terzo studio [Saeterbakken AH, Makrygiannis P, Stien N, Solstad TEJ, Shaw M, Andersen V, Pedersen H, 2020]¹⁸ ha un disegno cross-over. L'intervento consisteva in sedute da 10' di resistance training, svolte cinque volte alla settimana per otto settimane. Si è visto che differenti modalità non generano risultati diversi e svolgere una o due volte al giorno l'esercizio è indifferente, ma fare almeno 10' di esercizio quotidiano per almeno otto settimane riduce il dolore generale del 25% ($p = 0,05$, ES = 0,41), il dolore peggiore nei soggetti con dolore di spalla e collo è ridotto del 43% ($p < 0,01$, ES = 0,55) e la qualità della vita ha avuto un miglioramento del 10,6% nel periodo di intervento ($p = 0,01$, ES = 0,52). Per quanto riguarda la qualità metodologica lo studio è considerato ad alto rischio per la randomizzazione e il mascheramento nei due sottogruppi e in generale a lungo termine si ha avuto un alto tasso di abbandono. Per questo motivo è ad alto rischio di bias.

D. Il quarto studio [Andersen LL, Andersen CH, Sundstrup E, Jakobsen MD, Mortensen OS, Zebis MK, 2012]¹⁹ è stato condotto con disegno cross-over. Qui non c'è stata differenza fra svolgere in 12 minuti 5-6 serie per 8-12 ripetizioni in maniera progressiva (25-30 serie per settimana) e fare 2 minuti con una singola serie di esercizi composta dal maggior numero di ripetizioni consecutive possibili fino alla fatica. In 10 settimane di allenamento di resistenza specifico su adulti con dolore al collo/spalla frequente la PPT è aumentata per muscolo trapezio e tibiale anteriore non doloroso. Pertanto, lo studio potrebbe fornire prove di adattamenti centrali della percezione del dolore in risposta a riabilitazione del dolore muscoloscheletrico oppure gli effetti potrebbero essere dovuti ad altri fattori comuni ai due gruppi di esercizio ma non al gruppo di controllo. Tuttavia le dosi non sembrano avere molta importanza. Questo articolo nella analisi rob2 viene definito ad alto rischio per l'assenza di cieco nei partecipanti e nei terapisti che conducevano gli interventi, ma essendo l'unico dominio in cui c'era alto rischio si può dire che, rispetto alla media, esso abbia una buona qualità.

2. Strenght training Vs endurance training

Sono stati trovati 3 risultati in cui viene proposto un confronto fra esercizio di forza (STG) ed esercizio di endurance di cui un RCT e due analisi secondarie. In questa sede per “endurance training” (ETG) si intende un tipo di esercizio anaerobico svolto con i soli distretti interessati (arti superiori e collo) e non total body, ma svolto con carichi piuttosto bassi senza dover raggiungere la fatica meccanica.

Poiché le due analisi secondarie prendono in esame i dati dello stesso rct [Ylinen J, Takala EP, Nykänen M, Häkkinen A, Mätkiä E, Pohjolainen T, Karppi SL, Kautiainen H, Airaksinen O, 2003]²⁰ l'intervento è il medesimo per tutti e tre i records. C'erano due gruppi di intervento costituiti da impiegate (donne) fra i 25 e 53 anni con dolore cronico o frequente al collo da più di sei mesi. Queste hanno svolto esercizi del cingolo con i manubri con diversa modalità. I programmi erano homebased con follow up a 1 anno.

Dopo 12 giorni di addestramento in un centro di riabilitazione gli esercizi sono stati svolti a casa in autonomia tre volte a settimana fino al follow-up.

L'STG ha utilizzato una rubberband per allenare i muscoli del collo con 1 serie di 15 ripetizioni, ciascuna ripetizione all'80% della forza isometrica massima del paziente registrata al basale. Il paziente sedeva in posizione eretta e una estremità dell'elastico era attaccata alla testa mentre l'altra ad un supporto robusto. Il paziente quindi si piegava direttamente in avanti, obliquamente verso destra e sinistra e direttamente indietro. Inoltre, è stato utilizzato un singolo manubrio regolabile per svolgere esercizi per il cingolo superiore: shrugs con manubri, press, curl, bent over rows, flies e pullover. Per ogni esercizio è stata eseguita una serie di 15 ripetizioni al massimo carico possibile. La resistenza era progressiva in modo che se un paziente poteva fare 20 o più ripetizioni, veniva aggiunto peso.

L'ETG ha allenato i muscoli del collo sollevando la testa dalla posizione supina in tre serie di venti ripetizioni. I pazienti hanno utilizzato un paio di manubri del peso di 2 kg ciascuno eseguendo tre serie di 20 ripetizioni degli stessi esercizi di STG. Entrambi i gruppi si sono esercitati tre volte a settimana e hanno anche eseguito una singola serie di squat, addominali ed esercizi di estensione della schiena.

In ultimo ai gruppi di intervento svolgevano esercizi di stretching per collo, spalle e muscoli degli arti superiori per 20 min.

Il gruppo di controllo ha svolto attività ricreative in un centro per tre giorni ed è stato addestrato allo stesso stretching dell'intervento in un'unica sessione. E' stato consigliato a tutti di eseguire esercizi aerobici tre volte a settimana per mezz'ora. Questi consigli sono stati dati anche ai soggetti del gruppo di intervento. Durante lo studio ogni paziente ha ricevuto 4 sessioni di fisioterapia che consistevano principalmente in massoterapia e mobilizzazioni per alleviare il dolore al collo e permettere ai pazienti con dolore acuto di svolgere esercizi attivamente.

A. L'RCT originale [Ylinen J, Takala EP, Nykänen M, Häkkinen A, Mälikä E, Pohjolainen T, Karppi SL, Kautiainen H, Airaksinen O, 2003]²⁰ presenta i seguenti risultati: alla visita di follow-up di 12 mesi, il dolore (VAS) al collo era diminuito significativamente di più nei due interventi ETG (-35) e STG (-40)

rispetto al controllo (-16) ($P < .001$). Anche la disabilità era diminuita in entrambi i gruppi di allenamento rispetto al gruppo di controllo ($P < .001$). La massima forza isometrica del collo è migliorata per la flessione del 110%, per la rotazione del 76% e per l'estensione del 69% nel gruppo di allenamento della forza. I rispettivi miglioramenti nel gruppo di allenamento di resistenza sono stati del 28%, 29% e 16% e nel gruppo di controllo 10%, 10% e 7%. Anche la mobilità è migliorata in modo statisticamente significativo in entrambi i gruppi di allenamento rispetto al gruppo di controllo in rotazione, ma solo il gruppo di allenamento della forza ha avuto miglioramenti statisticamente significativi nella flessione laterale e nella flessione ed estensione.

Sembra quindi che non ci siano prove significative a favore di una modalità, anche se sembra che il gruppo della forza abbia favorito la mobilità. Dal punto di vista metodologico oltre alla assenza di cieco per i pazienti e per i valutatori e l'uso di prom, comune a molti studi, è anche assente la descrizione del mascheramento della sequenza di randomizzazione; viene detto che la randomizzazione è stata svolta in cieco, ma non che la sequenza è stata celata dopo essere stata generata e questo potrebbe rendere ancora più alto il rischio di bias.

- B. La prima analisi secondaria [Nikander R, Mälkiä E, Parkkari J, Heinonen A, Starck H, Ylinen J, 2006]²¹ prende in considerazione l'intensità del dolore misurata con la VAS; la disabilità misurata con il a modified neck- and shoulder-pain and disability index; il Maximal oxygen uptake misurato con submaximal bicycle ergometer test e l'attività fisica: raccolta con diari e convertita in MET.

I protocolli di esercizio hanno diminuito significativamente il dolore cronico al collo e la disabilità in un gruppo di donne che lavorano in ufficio. I MET consumati dai soggetti sembrano associarsi con il diminuire del dolore cronico al collo. La dose minima per rivelare la associazione è stata di 8,75 MET_h (525 MET_{min}) a settimana. Un aumento di circa un MET_h a settimana si associa ad una diminuzione di 0,8 mm del dolore al collo e a una diminuzione di 0,5

sull'indice di disabilità. E' possibile che le persone che abbiano meno dolore e di conseguenza facciano più attività fisica e abbiano valori MET più elevati come è possibile il contrario. Il Dolore diminuito di circa 2 cm in più al follow up negli interventi rispetto al controllo in linea con l'rct originale.

- C. L'altra analisi secondaria [Salo PK, Häkkinen AH, Kautiainen H, Ylinen JJ, 2010]²² prende in considerazione l'health related QoL misurata utilizzando il questionario 15D, che include le dimensioni con cinque gradi dove 0=morto a 1=piena salute.

A dodici mesi, i cambiamenti nei punteggi totali 15D ($P=0,012$) mostravano un effetto di 0,39 (Da 0,13 a 0,72 per STG), 0,37 (da 0,08 a 0,67) per ETG e -0,06 (da -0,25 a 0,15) per il CG. La differenza nella dimensione del sonno ($P = 0,0019$) tra i gruppi era statisticamente significativa. Sono stati osservati miglioramenti nel tempo significativi nel punteggio totale 15D per entrambi i gruppi di intervento, mentre non ci sono stati cambiamenti significativi nel CG. Nel STG ci sono stati miglioramenti statisticamente significativi nelle dimensioni del sonno, eliminazione, funzione mentale, angoscia e vitalità (0,52; IC 95%, da 0,23 a 0,83). Nell'ETG sono migliorate significativamente le dimensioni sonno e vitalità. Nel CG è stato osservato un deterioramento statisticamente significativo nella dimensione funzione mentale. Dato che gli sviluppatori della 15D hanno dichiarato che una modifica da 0,02 a 0,03 è clinicamente rilevante per le persone che percepiscono una differenza, i cambiamenti ottenuti nello studio fra 0.024 e 0.059 potrebbero essere rilevanti. La qualità metodologica di queste due analisi secondarie va di pari passo con quella dell'rct originale.

3. Specific resistance training Vs all around physical exercise

Lo specific resistance training (SRT) è lo stesso tipo di allenamento descritto nell'articolo 1 del capitoletto "confronto fra diverse modalità di esercizio". per quanto riguarda l'"all around physical exercise" (APE), si tratta di una modalità generica di svolgere attività fisica con una serie di proposte fra cui i partecipanti possono scegliere, ma che in

generale consistono in un aumento del carico cardiopolmonare senza coinvolgere i distretti specifici di collo e spalla. Questo confronto è presente in 3 records. I primi due sono RCT diversi che non si citano a vicenda, ma dalla lettura di autori, anno di pubblicazione e flowchart è subito lampante che si tratta dello stesso studio riportato con outcome diversi in due diverse riviste. L'ultimo record invece è esplicitamente una analisi secondaria di uno degli rct.

Fatta questa premessa la popolazione e l'intervento sono identici per tutti e tre i risultati. Ad alcuni impiegati della amministrazione danese, selezionati escludendo gravi patologie, (vedi tabella n°1) è stato proposto il seguente protocollo di intervento. Per un periodo di 12 mesi è stata data la possibilità di impiegare 1h lavorativa a settimana per le attività dello studio. Un primo gruppo di allenamento SRT svolgeva 3 sessioni a settimana da 20'. 2 delle sessioni settimanali erano supervisionate da un esperto. L'allenamento specifico prevedeva movimenti dinamici con i manubri. Ogni sessione conteneva 2-3 serie da 10-15 ripetizioni massimali per ogni esercizio. Nelle prime 2 settimane, i carichi erano al 50% del massimale per concentrarsi sulla tecnica ed evitare infortuni. Poi, i carichi sono aumentati se i soggetti potevano eseguire più di 15 ripetizioni. Esercizi statici per il collo sono stati eseguiti in posizione seduta con un cinturino anelastico fissato a supporto fisso. Il cinturino è stato posizionato intorno alla testa dei partecipanti in modo da poter eseguire ripetizioni muovendosi. Ogni ripetizione è durata 5 secondi e i partecipanti sono stati istruiti a eseguire contrazioni "vicino al massimale". Infine, sono stati svolti esercizi all'ergometro da canottaggio e kayak per aumentare la forza esplosiva con un massimo di 10 attacchi all-out, della durata di 15-30 seconda sessione. I partecipanti sono stati incoraggiati a tenere un diario che contribuiva a motivarli.

Nel secondo gruppo (Ape) è stato presentato il concetto di attività fisica quotidiana con una introduzione. I partecipanti hanno stipulato un "contratto" individuale in cui sono elencati i modi per includere più attività fisica nella loro vita quotidiana. Dopo le sessioni introduttive, le visite degli esperti sono scese fino a 1 o 4 volte a mese. Le attività introdotte comprendevano: gruppi organizzati di nordic walking e corsa; un CD da 8' con un programma di fitness aerobico e forza generale (non specifico collo e delle spalle); strumenti come step e sacchi da box collocati in punti strategici del luogo di lavoro. I

partecipanti sono stati incoraggiati da 2 campagne ad andare in bicicletta al lavoro e aumentare la loro attività fisica nel tempo libero, con informazioni su location e orari di club sportivi locali, centri fitness e piscine. La maggior parte delle attività aumentava il carico cardiopolmonare (senza rinforzo di collo e spalla) al fine di distinguere i 2 interventi.

Il reference group ha organizzato gruppi di discussione e presentazioni su possibili interventi atti a migliorare la qualità di salute sul luogo di lavoro come: tecniche di rilassamento, gestione dello stress e meditazione. In questa attività sono stati supportati dallo staff NRCWE.

A. Il primo record [Andersen LL, Jørgensen MB, Blangsted AK, Pedersen MT, Hansen EA, Sjøgaard G, 2008]²³ analizza Maximal Voluntary Muscle Strength, e dati sui sintomi di collo e spalla (a metà e post-intervento) e sulla partecipazione all'intervento (a metà e post-intervento) raccolti un questionario on-line. La partecipazione dei soggetti nei gruppi SRT, APE e REF è stata del 54%, 31% e 16%, rispettivamente, durante la prima metà del periodo di intervento (SRT 9 APE 9 REF) ($P < 0.0001$) e durante la seconda metà è diminuita a 35%, 28% e 9% dei partecipanti ($P < 0.0001$). In SRT, il numero di sessioni svolte è stato registrato con un diario e la compliance tratta dal questionario finale era correlata alla partecipazione segnata sui diari ($r = 0,72$, $P < 0,001$).

Per la forza di elevazione della spalla, c'era un effetto significativo nel tempo nei due interventi ($P < 0,01$). La forza di sollevamento della spalla è aumentata dell'11% (femmine, 12%; maschi, 10%) in SRT ($P < 0.0001$) e del 9% (femmine, 9%; maschi, 10%) in APE ($P < 0.0001$), mentre in REF non ci sono stati cambiamenti significativi. Inoltre, c'è stato un aumento significativo da pre- a intervento intermedio in SRT da 516 +/-19N a 544 +/-18 N ($P < 0,05$).

Per la forza dell'abduzione della spalla, c'è stato un aumento complessivo dal pre-allenamento a metà, ma non è stata osservata alcuna differenza significativa fra i gruppi nel tempo. La SRT è aumentata del 12% (femmine 11%, maschi 13%) ($P < 0.0001$), APE 10% (femmine 9%, maschi 11%) ($P < 0,01$), e REF 8% (femmine 11%, maschi 6%) ($P < 0,05$). Non c'era differenza significativa in questi

cambiamenti tra i sessi. Ai test post-intervento, la forza di abduzione della spalla non era significativamente diversa dal valore pre-test in APE e REF, mentre una tendenza non significativa è stata osservata in SRT ($P = 0,06$).

Le regressioni hanno mostrato che i cambiamenti di forza muscolare in risposta all'intervento non era statisticamente correlata alla compliance, al dolore al basale e alla forza al basale. Va notato che non c'era differenza statisticamente significativa nei risultati tra spalle sinistra e destra. Nei partecipanti con dolore al collo al basale c'era un effetto significativo nel tempo per intensità del dolore ($P < 0,05$). I due gruppi di intervento hanno diminuito l'intensità del dolore al collo durante la prima metà del periodo di intervento, SRT da $5,0 \pm 0,2$ a $3,4 \pm 0,2$ ($P < 0,0001$) e APE da $5,0 \pm 0,2$ a $3,6 \pm 0,2$ ($P < 0,001$), mentre non si è verificato alcun cambiamento significativo in REF.

L'intensità è rimasta invariata durante la seconda metà del il periodo di intervento. La durata del dolore durante gli ultimi 3 mesi riportata al basale ha mostrato una diminuzione complessiva durante la prima metà del periodo di intervento per tutti i gruppi: SRT da $45 \pm 2,9$ a $25 \pm 3,3$ ($P < 0,0001$), APE da $47 \pm 2,9$ a $26 \pm 3,2$ ($P < 0,001$) e REF da $43 \pm 2,8$ a $30 \pm 3,1$ ($P < 0,0001$), ma non c'erano differenze statistiche significative tra i tre gruppi. Nei soggetti senza dolore al collo, c'era un generale aumento nel tempo dell'intensità del dolore ($P < 0,0001$), ma non c'era alcuna differenza statistica significativa tra i gruppi. La durata del dolore è rimasta invariata in tutti e tre gruppi.

Per i pazienti con dolore alla spalla si è ridotta a metà intervento l'intensità e la durata del dolore sia per la spalla destra che sinistra, ma non c'erano differenze statisticamente significative tra i gruppi. L'analisi di regressione mostra che né la compliance né i cambiamenti nella forza muscolare spiegano la diminuzione del dolore alla spalla. Tuttavia, i partecipanti con livelli di dolore più elevati al basale ha mostrato una maggiore diminuzione del dolore. Nei soggetti senza dolore alle spalle, c'è stato un effetto temporale sia per intensità che per durata del dolore per la spalla destra ($P < 0,01$). L'intensità e la durata del dolore sono aumentate significativamente di più nel gruppo REF ($P < 0,01$). Anche per la spalla sinistra c'è stato un aumento generale della durata e dell'intensità del dolore, ma non una

differenza statistica significativa tra i gruppi. Una proporzione significativamente maggiore del gruppo REF (19%) rispetto a SRT (5%) e APE (4%) è stata ridefinita come caso di spalla dolente dopo l'intervento ($P < 0,05$). La compliance era più alta nel gruppo SRT ma è generalmente diminuita nel tempo per tutti. In SRT e APE c'è stato un aumento della forza di elevazione della spalla, sono stati più efficaci di REF nel ridurre il dolore al collo tra quelli con sintomi al basale e prevenire lo sviluppo di dolore alla spalla destra in quelli senza sintomi al basale. Gli esercizi non hanno migliorato le spalle dolorose più del CG, ma i soggetti hanno ridotto il dolore tutti di 2-3 punti.

La qualità metodologica di questo rct è minata dall'utilizzo di prom e l'assenza di intervento in cieco come in molti altri casi. Ma nello specifico in questo studio c'è un rischio incerto di selection bias, poiché la randomizzazione è avvenuta dopo la prima valutazione senza che sia descritto chiaramente chi l'abbia svolta e se fosse all'oscuro della prima valutazione. Per concludere i valutatori erano in cieco, ma non è stata descritta la modalità di mascheramento.

- B. Nel secondo rct [Blangsted AK, Sogaard K, Hansen EA, Hannerz H, Sjøgaard G, 2008]²⁴ sono stati analizzati i dati relativi al dolore negli ultimi 7 giorni e nell'ultimo mese, misurato tramite modified Nordic questionnaire on trouble (ache, pain, or discomfort) per spalla e collo e la percezione della propria capacità lavorativa con il Work ability index modificando, nella domanda sulle assenze il periodo di tempo da 3 a 12 mesi e il numero di assenze.

Non vi erano differenze statisticamente significative tra gli esiti nei due gruppi di "attività fisica" (SRT contro APE) [$P(\text{intensità})=0,5327$; $P(\text{durata})=0,4016$]. Non c'era alcuna interazione statisticamente significativa tra genere e tipo di intervento per intensità ($p=0,4783$) o per durata ($p=0,2568$).

Nell'analisi delle proporzioni dei partecipanti asintomatici al basale che presentavano sintomi nel follow-up, c'era un effetto significativo per l'interazione tra genere e tipo di intervento ($P=0,0130$) ed è stata quindi stratificata per genere. Tra i lavoratori senza sintomi al basale, è stato trovato un effetto di intervento statisticamente significativo sia per le donne ($P=0,0472$) che per gli uomini

($P=0,0032$). Si è anche osservata una insorgenza statisticamente significativamente inferiore dei sintomi tra le donne del gruppo SRT rispetto al reference group. E' stato riscontrato uno sviluppo sintomatico statisticamente significativamente inferiore tra gli uomini nel gruppo SRT rispetto a quelli del gruppo APE.

Tra i partecipanti che avevano sintomi al basale, non c'era alcun effetto statisticamente significativo degli interventi ($P=0.8641$ per le donne e $P=0,6959$ per gli uomini) nel ridurre l'insorgenza.

Per la WAI, le variazioni dell'indice di capacità lavorativa erano indipendenti dal tipo di intervento.

Non c'erano correlazioni statisticamente significative tra il cambiamento nella capacità lavorativa e il cambiamento nella durata o nell'intensità dei sintomi per una qualsiasi delle parti del corpo.

Non ci sono state variazioni statisticamente significative nei punteggi delle assenze per malattia in base al tipo di intervento negli ultimi 3 mesi ($P=0.45$).

La minor comparsa di sintomi è significativa in soggetti che partono sani a vantaggio dell' SRT; nei soggetti considerati malati alla baseline non ci sono state differenze significative al follow-up. Il tipo di intervento non modifica la work ability ed essa non si associa al dolore. I sintomi si riducono, maggiormente con l'attività fisica indipendentemente dal tipo di attività. La Riduzione nella durata dei sintomi di NP e SP in un anno di chi ha seguito il programma di attività fisica rispetto al controllo è $<30\%$. metodologicamente questo rct è identico al precedente.

- C. Il terzo record [Andersen LL, Christensen KB, Holtermann A, Poulsen OM, Sjøgaard G, Pedersen MT, Hansen EA,2010]²⁵ è un'analisi secondaria del rct appena discusso. Qui si analizza il dolore misurato tramite modified nordic questionnaire, per lato destro e sinistro di spalle, gomiti, mani,collo,dorso, zona lombare, anche , ginocchia e piedi. L'intensità dolorosa negli ultimi tre mesi veniva definita con un punteggio da 0 a 9. La ANOVA per ogni regione corporea ha mostrato una maggiore diminuzione dell'intensità del dolore ai piedi in APE

rispetto sia a SRT ($P < 0,001$) che a REF ($P < 0,05$). Per il resto delle regioni del corpo, non sono state rilevate differenze significative tra APE e SRT. I due gruppi di intervento compressi e confrontati con REF per ottenere rendimenti a più elevato potere statistico. L'intensità del dolore diminuisce nel tempo tra i casi di dolore al collo in tutti e tre i gruppi, ma c'è una maggiore riduzione del dolore in collo, parte bassa della schiena, gomito destro e mano destra ($P < 0,0001-0,05$) in SRT e APE rispetto a REF. In individui senza o con poco dolore in ogni specifica regione corporea APE rispetto a REF ha avuto un effetto preventivo sullo sviluppo di sintomi dolorosi alla spalla destra ($P < 0,05$). Tuttavia non c'è stata alcuna differenza significativa tra i due gruppi di esercizi. Alla baseline, nei casi di dolore al collo e nei soggetti senza dolore, il numero di regioni del dolore (esclusa la regione del collo) era rispettivamente $3,6 \pm 0,16$ e $0,98 \pm 0,07$ ($P < 0,0001$). Il numero di regioni dolorose aggiuntive è stato significativamente maggiore per i casi di dolore al collo rispetto agli individui senza con sintomi minori al collo. In risposta all'intervento, il numero aggiuntivo di dolore regioni nei casi del collo è diminuito in SRT ($-0,73 \pm 0,36$, $P < 0,05$) e APE ($-0,91 \pm 0,31$, $P < 0,01$), mentre nessuna diminuzione significativa da basale è stata osservata in REF ($-0,40 \pm 0,32$, ns).

In chi ha già neck pain i trattamenti di intervento SRT e APE riducono il numero di zone dolorose aggiuntive (i pazienti con neck pain hanno dopo 1 anno $3,6$ aree dolenti in più contro $0,98$ dei controlli). L'APE previene significativamente meglio il dolore di spalla in soggetti pain-free. Entrambi gli interventi riducono significativamente neck paint, LBP, Hand/elbow Pain rispetto al controllo.

Come detto precedentemente, i tre record appena riportati hanno un rischio di bias analogo.

I risultati lasciano intendere che probabilmente non c'è una grande differenza fra i due tipi di esercizio, tendenzialmente APE e SRT hanno risultati clinicamente poco significativi nel ridurre l'insorgenza nei sani, con maggiore efficacia di APE sul dolore di spalla in uno studio e la SRT in un altro, ma entrambi uguali al gruppo di controllo in un

altro ancora. Più chiaro è l'effetto di riduzione del dolore di entrambi gli interventi su soggetti con dolore a collo schiena e spalla. Sembra che in generale a maggiori quantità di MET settimanali potrebbe corrispondere un maggiore effetto.

4. Strenght training (ST) Vs nordic walking (NW)

In un unico rct [Saeterbakken AH, Nordengen S, Andersen V, Fimland MS, 2017]²⁶ viene confrontato l'allenamento di forza con l'attività di nordic walking. I soggetti sono computer-worker norvegesi con dolore ≥ 20 mm (VAS) a collo/spalla da almeno 3 mesi-lavoro. L'intervento si è svolto con due sessioni da 30' a settimana per 10 settimane. Le sessioni sono state supervisionate da un istruttore esperto. Il gruppo ST ha svolto 5 esercizi di forza con elastici per i muscoli di collo e spalle: shrugs, one-armed row, one-armed reverse flies, one-armed shoulder abduction e upright row. Gli esercizi (3 secondi per ripetizione) si svolgevano con 3 serie e carichi che consentissero almeno 12 ripetizioni prima di terminare per la fatica. Una pausa di 1' separava i diversi esercizi e set. La resistenza è aumentata quando i partecipanti potevano eseguire 17 ripetizioni. I partecipanti hanno utilizzato elastici da 36N a 140N. Il gruppo NW ha utilizzato il Borg (scala RPE 6-20) per controllare l'intensità. L'intensità nei primi 5' è stata gradualmente aumentata a 12 RPE e poi aumentata a 12-14 RPE (intensità da leggera a moderata) per i restanti 25'. L'istruttore ha corretto la tecnica di cammino secondo le raccomandazioni della International Nordic Walking Federation. Le superfici utilizzate erano di asfalto o ghiaia.

Non c'erano differenze statistiche tra gruppi al pre-test, post-test e 10 settimane dopo l'intervento ($P = 0,421-0,802$). NW e ST hanno dimostrato di ridurre il dolore (VAS) da pre a post test di 11,9 mm (46%, $P = 0,018$, ES = 0,83) e 15,3 mm (49%, $P = 0,014$, ES = 0,98).

Dalla fine dell'intervento a 10 settimane dopo l'intervento, il gruppo ST ha aumentato il dolore di 2,9 mm (18%) ($P = 0,136$), mentre il NW ha ridotto ulteriormente di 2,5 mm il dolore benché questi dati non siano statisticamente significativi (18%, $P = 0,932$).

Il dolore a 10 settimane dopo l'intervento è stato comunque inferiore rispetto alla baseline per il NW ($P = 0,024$, ES = 0,97) e per ST ($P = 0,058$, ES = 0,68) anche se quest'ultimo

non ha raggiunto la significatività statistica. Durante il periodo di test non è stato rilevato alcun cambiamento significativo nell'intensità del dolore per il CG ($P = 0,724-1,000$). Non c'erano differenze tra i gruppi di intervento a 10 settimane post-intervento ($P = 0,459-0,918$).

Non c'erano differenze tra gruppi ($P = 0,237-1,000$) per il cambiamento dell'intensità del dolore immediatamente prima, dopo, 2 ore dopo e 24 ore dopo l'allenamento. Il gruppo NW ha dimostrato riduzioni nell'intensità del dolore simili, fra il primo periodo di allenamento (settimana 1-5) e l'ultimo periodo (settimana 6-10) ($P = 0,257-1,000$). Per il gruppo ST, sono state osservate maggiori riduzioni del dolore prima, dopo, 2 ore e 24 ore dopo l'allenamento nell'ultimo periodo rispetto al primo ($P = 0,004-0,035$). Il dolore medio si è ridotto entrambi i gruppi di intervento più di 10 mm (è clinicamente significativo).

ST e NW hanno dimostrato di ridurre il dolore al collo e alle spalle nei computer worker con dolore >2 specialmente alla fine del trattamento di 10 settimane, mentre da 10 settimane post-intervento i cambiamenti di ST non erano più significativi. Il dolore dopo gli esercizi fino a 24h dopo si è ridotto sia per NW che per ST senza differenze significative fra i due gruppi, anche se ST ha avuto effetti solo dopo 5 settimane.

La qualità metodologica di questo rct è inficiata soprattutto dall'alto rischio di bias nella dimensione della randomizzazione. Infatti 8 degli 11 soggetti assegnati al gruppo di controllo sono stati inseriti scegliendo fra quei soggetti che non desideravano partecipare all'intervento ma erano disposti a prendere parte alle misure. Questo elemento insieme alle altre dimensioni ad alto rischio rendono i risultati poco affidabili.

5. Esercizio posturale (PE) Vs terapia convenzionale (RP).

Due risultati, fra quelli selezionati per la revisione, descrivono un confronto fra esercizi indirizzati a migliorare la postura dei partecipanti ed esercizi di fisioterapia “convenzionale” che in questo caso consistono in esercizi di mobilità e rinforzo.

- A. Il primo rct [Van Eijsden MD, Gerhards SA, de Bie RA, Severens JL, 2009]²⁷ è stato condotto su screen-worker con: età >20 e <45 anni; positivi allo screening

per WRULD aspecifico condotto dagli autori, con sintomi da più di 2 settimane ma da meno di 3 mesi. L'intervento consisteva in 10 settimane di terapia. Per il primo gruppo in esercizi posturali secondo Bess Mensendieck e Maria Cesar. Il fulcro della terapia consiste nell'utilizzare il feedback di muscoli, articolazioni, tendini e legamenti per mezzo istruzioni verbali, facilitazioni visive (specchi e registrazioni video) e "proprioceptive registered signal". Si ipotizza che questo feedback, ripetutamente offerto e trasformato dal SNC, porterà a lungo termine ad un miglioramento delle abitudini posturali e motorie con generalizzazione alle attività quotidiane, al fine di ridurre i disturbi.

L'integrazione in attività della vita quotidiana specifiche del paziente, come il lavoro al computer, fa parte di questa terapia. I quattro terapisti coinvolti in questo studio sono stati formati nel trattamento di pazienti con WRULD aspecifico.

Il secondo gruppo ha ricevuto un trattamento convenzionale (allenamento muscolare attivo ed esercizi di fitness) trattato da quattro fisioterapisti che hanno frequentato un corso sul WRULD. Non è stato fatto uso di applicazioni o tecniche di massaggio, ma hanno svolto attività volte al miglioramento delle condizioni muscolari nelle posture statiche prolungate.

Solo a 3 mesi, il gruppo RP ha sperimentato un dolore significativamente inferiore rispetto al gruppo PE con un differenziale PE-RP (IC al 95%) passato da 0.29 (-0.40; 0.99) a 0.77 (0.09; 1.44), tuttavia questa differenza non è stata mantenuta a 6 e 12 mesi dove l'IC contiene l'ipotesi nulla. Non sono state osservate altre differenze significative tra i gruppi per WRULD auto-percepito; DASH; EQ-5D. Anche il QALY non mostra differenze significative tra i due gruppi. Per quanto riguarda il rapporto costo-efficacia, i costi sanitari totali medi, inclusi i costi per il paziente e la famiglia, non differivano significativamente tra i due gruppi a un anno di follow-up.

Gli autori suppongono che ci siano elementi per ritenere più probabile un maggior rapporto costo beneficio del trattamento posturale, ma per quanto riguarda l'efficacia quanto osservato sembra favorire debolmente il gruppo di fisioterapia non posturale per la riduzione del dolore a 3 mesi. Questo ret va definito ad alto rischio per l'utilizzo di sole prom e dell'intervento attivo svolto in assenza di

cieco, ma rispetto alla maggior parte degli studi della revisione ha una discreta qualità in quanto tutte le altre dimensioni del rischio di bias sono a basso rischio di distorsione.

- B. Il secondo studio [Rajalaxmi V, Madhu Ranjani VK, Paul J, Subramanian SS, Cyrus BE, Pavithralochani V, 2019]²⁸ è stato condotto in un ambulatorio, su soggetti con le spalle arrotondate (protruse), postura anomala, dolore al collo, “upper cross syndrome” o disfunzione respiratoria. Uno dei criteri di esclusione è stata la presenza di “non cooperative samples”. Poiché non meglio descritto questo criterio rischia di essere una fonte di bias di selezione.

I partecipanti sono stati divisi in due gruppi. Entrambi i gruppi hanno svolto 30 min per sessione e 1 sessione / giorno, per 5 giorni / settimana, per 8 settimane.

Il gruppo di esercizi di stabilizzazione e posturali (A) ha svolto esercizi di stabilizzazione del collo e i correzione posturale con esercizi di respirazione profonda (es. avvicinare il mento al collo, avvicinare il mento con un asciugamano, movimenti cervicali di flessione, estensione, inclinazione laterale destra e sinistra, stabilizzazione cervicale in quadrupedia con sollevamento del braccio, premere la fronte contro il palmo, adduzione delle scapole, shrugs, cobra prono ed esercizio di respirazione profonda). Il gruppo di esercizio convenzionale (B) ha ricevuto esercizi di allungamento e rinforzo (allungamento per il torace, allungamento laterale, allungamento del trapezio superiore, allungamento dell'elevatore della scapola, allungamento del comparto anteriore utilizzando l'infisso della porta, , afferrare la testa con le mani dietro al collo, rotazione del collo ed esercizi di respirazione profonda).

In questo studio le attività sono state misurate con NDI; il dolore al collo il con Cervical Spine Bourne mouth e la funzionalità respiratoria misurata con Self-Evaluation Breathing. La postura delle spalle misurata con Double Square test.

Su 60 volontari, 50 soggetti sono stati inclusi.

Confrontando i valori medi di spalla destra del gruppo A e del gruppo B con il Double Square Test si trova una diminuzione significativa nei valori della media post test tra il gruppo A (11,84) e il gruppo B (12,30) ($P \leq 0.001$).

Confrontando i valori medi di sinistra del gruppo A e del gruppo B sul punteggio del Double Square Test, si osserva una diminuzione significativa nei valori della media post test con il gruppo A (12,30) che ha un valore inferiore al gruppo B (13,66) ($P \leq 0,001$).

Confrontando i valori medi del gruppo A e del gruppo B sul punteggio dell'indice di disabilità del collo (NDI), si osserva una diminuzione significativa nei valori medi post test ma il gruppo A (27,56) che ha un punteggio significativamente migliore del gruppo B (47,40) ($P \leq 0.001$). Confrontando i valori medi del gruppo A e del gruppo B sul punteggio del questionario di Bournemouth della colonna vertebrale cervicale, si riscontra una diminuzione significativa dei valori medi post test e il gruppo A (28,80) ha un valore medio inferiore al B (47,40) ($P \leq 0,001$).

Tuttavia il differenziale è inferiore al MCID di 13 punti [Bolton J, Sensitivity and specificity of outcome measures in patients with neck pain: Detecting clinically significant improvement. *Spine*, 2004]²⁹. Confrontando i valori medi del gruppo A e del gruppo B sull'autovalutazione del punteggio del questionario sulla respirazione gli autori hanno trovato una diminuzione significativa nei valori medi post test e il gruppo A (8,96) ha il valore della media inferiore rispetto al B (10,40) ($P \leq 0.001$).

Confrontando il pre-test e il post-test all'interno del gruppo A e del gruppo B con il double square test (a destra e sinistra), l'indice di disabilità del collo, il questionario di Bournemouth della colonna cervicale, il questionario di autovalutazione della respirazione in tutte le misure si sono ottenute differenze significative nei valori ($P \leq 0,001$).

Lo studio ha concluso che nel confronto fra gruppi la stabilizzazione del collo e correzione posturale ha dato risultati significativamente migliori rispetto al gruppo B per postura, respirazione riferita e disabilità calcolata sul NDI. Il confronto fatto con il questionario di Bournemouth ha dato risultati

statisticamente significativi a favore del gruppo A, ma il differenziale non supera i 13 punti di MCID. All'interno dei gruppi, il confronto nel tempo ha dato per tutti gli outcome risultati significativi, e i differenziali del gruppo A risultano maggiori.

La qualità dello studio è apparentemente buona, l'alto rischio è determinato solo dall'uso di PROM e dalla impossibilità di svolgere l'intervento in cieco. Rimane però dubbio il rischio di bias di selezione nell'inserire un criterio di inclusione basato sulla cooperazione dei soggetti, come anche rimane incerto il rischio di bias generato dall'utilizzo del sistema della lotteria per la randomizzazione.

I due studi mostrano che gli esercizi posturali hanno la stessa efficacia di altre modalità di esercizio, c'è la possibilità che abbiano una efficacia maggiore, ma data la piccola rilevanza clinica dei risultati e i dubbi sul rischio di bias sono necessari ulteriori approfondimenti e al momento l'esercizio posturale rimane una valida alternativa alla terapia convenzionale con esercizi muscolari attivi e allungamento.

6. Esercizio muscolare dinamico con manubri Vs tecniche di rilassamento.

Un solo studio [Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M, Palmroos P, Laippala P, 2003]³⁰ confronta l'esercizio muscolare con le tecniche di rilassamento. Questo rct è stato condotto su donne finlandesi di età compresa fra i 30 e i 60 anni con neck pain cronico per almeno 12 settimane.

Per l'allenamento muscolare dinamico sono stati utilizzati manubri. Gli esercizi sono stati condotti nello stesso ordine in ogni sessione. Lo stretching ha seguito ogni esercizio. Dalla quinta settimana, ai partecipanti sono stati insegnati tre esercizi del programma, con

movimenti di stretching, dopo la nona settimana è stato chiesto loro di eseguire il programma da soli ma in gruppo, con il feedback dell'istruttore.

L'esercizio di rilassamento invece comprendeva varie tecniche utilizzate nelle 12 settimane, quali: rilassamento progressivo, training autogeno, rilassamento funzionale e desensibilizzazione sistematica. I partecipanti sono stati istruiti ad eseguire le tecniche in autonomia dalla quinta settimana, evitando tensioni superflue. Al gruppo di controllo è stato chiesto di non cambiare la quota di attività fisica o di strumenti utilizzati per rilassarsi per l'intero corso del follow-up (12 mesi).

A 12 mesi dal trattamento tutti i gruppi avevano ridotto la media nell'intensità del dolore (da un valore iniziale medio fra 4,1-4,8 ad un valore medio a 12 mesi fra 2,7-2,9), ma fra i gruppi non ci sono state differenze significative per gli outcome di intensità del dolore, disabilità al collo, capacità lavorativa soggettiva, quantità di movimento per la flessione e l'estensione cervicale, o nella forza muscolare. Nei gruppi di intervento si nota un leggero miglioramento nel ROM cervicale in rotazione, ma questo non è statisticamente rilevante. L'allenamento muscolare dinamico e gli esercizi di rilassamento non hanno effetti più favorevoli sulla dolore cronico di collo del semplice consigliare ai pazienti uno stile di vita attivo.

Dal punto di vista metodologico questo rct ha un alto rischio solo a causa dell'assenza di trattamento svolto in cieco e dell'utilizzo di prom. Tutte le altre dimensioni hanno un basso rischio di bias.

7. Esercizio autonomo svolto con l'aiuto di un'applicazione per smartphone Vs esercizio autonomo con brochure

Un rct [Lee J, Lee M, Lim T, Kim T, Kim S, Suh D, Lee S, Yoon B, 2017]³¹ mette a confronto l'utilizzo di semplici brochure illustrative per lo svolgimento di un programma di esercizio home-based con una applicazione per smartphone che favorisca la continuità del programma. I partecipanti erano impiegati coreani con dolori al collo per più di 6 mesi (cronico)>3.

Nel gruppo con l'applicazione, questa suggeriva 6 esercizi per il collo di McKenzie (Sitting Neck Extension, Side-Bending, Neck Rotation, Sitting Neck Flexion, Neck Extension and Rotation). Ogni movimento andava eseguito 6 volte per 5 secondi. Il tempo di esecuzione totale dell'esercizio del collo McKenzie è stato di circa quindici minuti. L'applicazione ha una funzione di auto-feedback per consentire ai partecipanti di osservare i loro record di esercizi cumulativi e gli stessi cambiamenti nel dolore controllando dolore attuale e pregresso immediatamente dopo l'esercizio. I partecipanti che sono stati assegnati al gruppo di esercizi per il collo basato su app sono stati istruiti una volta ad utilizzare l'app sui propri smartphone ed è stato loro consigliato di eseguire l'allenamento almeno 2 volte a settimana per 8 settimane. Ai nove partecipanti al gruppo di controllo è stata fornita una brochure del American College of Sports Medicine pensata per il dolore al collo e sono stati istruiti il primo giorno di intervento al suo utilizzo. Sia il gruppo app-based che il gruppo di controllo hanno ricevuto messaggi di testo circa una volta alla settimana che li invitavano a prendersi cura del loro dolore. I messaggi contenevano informazioni sull'importanza dell'esercizio per il dolore al collo. L'intensità del dolore (VAS) ($P = 0.003$) (riduzione media $>$ di 2cm) e la disabilità funzionale (NDI) ($P=0,003$) (riduzione media $>$ di 9 punti), hanno mostrato una diminuzione significativa tra pre e post-esercizio nel gruppo di intervento. Le stesse misure sono definite come cambiate significativamente per il controllo, ma nelle tabelle questo non risulta.

C'è stato un aumento significativo tra pre e post esercizio con app solo nella massima resistenza alla estensione volontaria, ma non nella massima resistenza alla flessione volontaria. ($P = 0,013$).

Per la FABQ si riscontra una diminuzione significativa dopo l'esercizio basato su app solo nella sottoscala lavoro ($P = 0,011$). Nel controllo con brochure non sono stati trovati cambiamenti significativi in FABQ.

Per il gruppo di intervento con app, ci sono stati aumenti significativi nella qualità della vita misurata dall'SF-36 tra pre e post esercizio in termini di funzionamento fisico, vitalità e scala delle componenti fisiche ($P < 0,05$) ma non per gli elementi rimanenti (dolore fisico, salute generale, ruolo fisico e mentale, sociale funzionamento, salute mentale e punteggio della componente mentale). Per il gruppo di controllo, il punteggio

della salute generale è aumentato significativamente dopo 8 settimane ($P < 0,05$).; non ci sono state differenze significative fra i due gruppi.

Le differenze tra i gruppi dopo l'esercizio in VAS, NDI, MVs, FABQ e SF-36 hanno mostrato differenze significative nei cambiamenti di VAS e NDI ($P=0.02$, $P=0.011$ rispettivamente). Al contrario, non c'erano differenze significative fra i gruppi in MVs, FABQ e SF-36.

L'esercizio basato su app è più efficace nel controllare il dolore e migliorare la disabilità funzionale in impiegati con dolore al collo cronico rispetto al gruppo di controllo con brochure. I risultati indicano che l'esercizio per il collo basato su app potrebbe essere efficace sul posto di lavoro per ridurre la disabilità e il dolore fra gli impiegati.

Dal punto di vista metodologico questo studio è ad alto rischio di bias a causa del mancato cieco, del mancato mascheramento della sequenza di randomizzazione e della mancata descrizione della modalità di randomizzazione.

8. Esercizio supervisionato Vs esercizio non supervisionato

- A. Il primo record è una analisi secondaria di un pregresso rct [Dalager T, Bredahl TG, Pedersen MT, Boyle E, Andersen LL, Sjøgaard G, 2015]³². La popolazione era composta da lavoratori danesi che passavano più di 17 ore settimanali in ufficio. I soggetti sono stati divisi in 5 gruppi per una seduta da 1h a settimana (1WS); tre sedute da 20' a settimana (3WS); nove sedute da 7' a settimana (9WS) e tre sedute da 20' ma con minima supervisione solo nelle prime 2 settimane (3MS).

Tutti i gruppi di intervento svolgevano nove esercizi con un volume di 1h a settimana durante l'orario lavorativo. Gli esercizi svolti con carico di dumbbells sono stati: front raise, lateral raise, reverse flies, shrugs, ed estensione di polso. Ogni esercizio veniva svolto per 10 ripetizioni. Prima degli esercizi in ogni seduta si partiva con una fase di riscaldamento. Gli esercizi sono stati svolti al 50% del carico max. Per ogni esercizio della sessione i carichi aumentavano secondo una progressione periodica (American College of Sports, 2009).

I programmi di allenamento della forza anche se diversi per frequenza, a parità di volume, hanno tutti dimostrato di poter ridurre significativamente il dolore rispetto al controllo (riduzione complessiva del dolore in gruppi di intervento di circa il 50% nel dolore di collo e spalle).

Inoltre, tutti i gruppi di intervento hanno aumentato significativamente la forza senza differenze significative fra di essi (aumento significativo di forza massimale del 7-12% e del numero di ripetizioni del 11-37%) Curiosamente la readiness to change al follow-up era significativamente maggiore nel gruppo di controllo (dal 52,0% al basale al 67,5% al follow-up). Nessun cambiamento significativo presente per la self-rated health, exercise self-efficacy, workability or productivity per uno qualsiasi dei cinque gruppi. L'analisi di regressione lineare multivariata ha rilevato che in questo studio essere donna o aver dichiarato un'alta self efficacy alla baseline erano fattori associati ad una miglior compliance. A tal proposito i trattamenti di 9WS hanno mostrato un drop-out rate maggiore di quelli di 1WS ma avendo una maggior self efficacy hanno avuto la stessa compliance. Ciò potrebbe suggerire che trattamenti con frequenza di 9 volte a settimana potrebbero risultare insormontabili dai partecipanti. In conclusione data la mancanza di differenze significative fra i gruppi di intervento la supervisione non è stata ritenuta essenziale nella popolazione generale degli impiegati di ufficio.

Si può svolgere allenamento di forza senza supervisione fintanto che gli esercizi siano semplici ed eseguiti con un'attenta istruzione iniziale. Questi risultati suggeriscono un grande grado di flessibilità nella pianificazione dell'esercizio fisico sul posto di lavoro. Il rischio di bias in questa analisi secondaria è molto alto, le uniche dimensioni a basso rischio nella analisi di risk of bias sono il reporting, e la randomizzazione avvenuta correttamente.

- B. Il secondo record è un rct [Gram B, Andersen C, Zebis MK, Bredahl T, Pedersen MT, Mortensen OS, Jensen RH, Andersen LL, Sjøgaard G, 2014]³³ condotto su impiegati della amministrazione pubblica danese che passino almeno la metà dell'orario lavorativo in ufficio. Questo studio si basa sullo stesso protocollo di quella di Dalager et al. che è stato appena descritto. Perciò l'intervento è

pressoché identico solo che in questo articolo si analizzano esclusivamente i gruppi da 3 sedute a settimana, con supervisione (3WS) e senza supervisione (3MS) e il gruppo di controllo. L'intensità del programma è aumentata gradualmente da 20 RM fino a 8 RM lungo il corso dello studio.

L'analisi ITT ha mostrato una significativa diminuzione dell'intensità del dolore al collo negli ultimi 7 giorni in 3MS rispetto a REF: $-0,5 \pm 0,2$ ($p < 0,02$) e una differenza fra 3WS rispetto a REF: $-0,4 \pm 0,2$ ($p < 0,07$). L'analisi sul dolore al collo e spalla negli ultimi 3 mesi non ha mostrato cambiamenti significativi. L'analisi ITT per il gruppo definito come casi di dolore al collo ($n = 197$) ha mostrato una significativa diminuzione del dolore al collo negli ultimi 7 giorni, 3WS rispetto a REF: $-0,7 \pm 0,4$ ($p < 0,05$), ma non per 3MS rispetto a REF. Allo stesso modo, l'analisi sul dolore al collo negli ultimi 3 mesi ha mostrato una diminuzione significativa del dolore al collo solo in 3WS rispetto a REF: $-0,7 \pm 0,4$ ($p = 0,05$). Non ci sono stati significativi cambiamenti nel dolore alla spalla all'interno del gruppo di casi di dolore al collo.

Fra i completer che erano anche casi di dolore al collo ($n = 124$) ci sono stati cambiamenti significativi nell'intensità del dolore al collo negli ultimi 3 mesi per entrambi i gruppi di allenamento rispetto a REF: 3WS: $-1,9 \pm 0,4$ ($P < 0,001$) e 3MS: $-1,1 \pm 0,5$ ($P < 0,03$) e dell'intensità del dolore al collo negli ultimi 7 giorni: 3WS: $-1,7 \pm 0,5$ ($P < 0,001$) e 3MS: $-1,4 \pm 0,5$ ($P < 0,004$). Inoltre, tra i completer anche definiti come casi di dolore al collo c'era una differenza significativa tra 3WS e 3MS nell'intensità del dolore al collo (ultimi 3 mesi) con un miglioramento in 3WS; $0,8 \pm 0,4$ ($P = 0,05$). Per quanto riguarda il dolore alla spalla all'interno di questo sottogruppo si è verificata una significativa diminuzione dell'intensità del dolore alla spalla negli ultimi 3 mesi nel gruppo 3WS rispetto al gruppo di riferimento: $-1,2 \pm 0,4$ ($P < 0,003$) (spalla destra) e $-0,8 \pm 0,4$ ($P < 0,03$) (spalla sinistra) ma non nel gruppo 3MS. Non ci sono stati cambiamenti significativi nell'intensità del dolore alla spalla negli ultimi 7 giorni, né in 3WS né in 3MS. 3 sedute da 20' di allenamento di forza ogni settimana per 20 settimane sul posto di lavoro sono efficaci nel ridurre il dolore di collo e il mal di testa e l'effetto è nel complesso indipendente del livello di supervisione. Se si osserva il sottogruppo di

casi di dolore al collo, i completer potrebbero aver giovato della supervisione. Questo rct è metodologicamente ad altissimo rischio di bias. L'unica dimensione a basso rischio è il reporting, mentre vi è rischio incerto nella randomizzazione, poiché sono stati apportati adeguamenti rispetto all'assegnazione del cluster a causa del trasferimento di 26 partecipanti in altri siti di lavoro tra il momento della randomizzazione e l'avvio dei diversi interventi.

Complessivamente sembra che se la supervisione abbia un ruolo marginale nel miglioramento degli outcome in programmi di esercizio di rinforzo. Se può avere un'utilità questa sembra esservi per soggetti con dolore al collo più intenso e frequente. In ogni caso sono necessarie evidenze di maggior qualità.

9. Esercizio home-based + Educazione ai fattori di rischio Vs esercizio home-based.

Un solo rct [Sihawong R, Waongenngarm P, Janwantanakul P, 2021]³⁴ ha provato ad introdurre fattori educativi sui fattori di rischio insieme agli esercizi mirati.

La popolazione oggetto dello studio era composta da lavoratori di ufficio di età compresa tra 20 e 55 anni, a tempo pieno con cervicalgia o lombalgia aspecifica >3cm alla VAS nei 3 mesi precedenti.

Nei gruppi di intervento educativo (sono stati divisi i pazienti con lbp da quelli con np) i partecipanti sono stati istruiti a rispondere alle domande di una checklist. Ogni domanda corrispondeva a un fattore di rischio per il dolore al collo o la lombalgia. completando la lista per ogni domanda si poteva trovare il riferimento su un manuale fornito dagli autori. Il manuale forniva informazioni su come gestire il fattore di rischio. In aggiunta il manuale fornisce informazioni su come gestire il dolore al collo, come eseguire esercizi o aumentare l'attività fisica. I gruppi di solo esercizio hanno ricevuto un opuscolo contenente un programma di esercizi a casa. È stato detto loro di seguire le istruzioni secondo i loro sintomi. Il programma di esercizi a casa comprendeva stretching (due volte

ogni giorno lavorativo alle 10:00 e alle 14:00), esercizio di rinforzo (5gg a settimana) e resistenza (2gg a settimana).

La ANOVA a due vie non ha individuato alcun effetto significativo per gruppo ($F_{1,39} = 0,066$, $p = 0,798$) o interazione tra gruppo e tempo ($F_{2,58} = 2,993$, $p = 0,086$) nell'intensità del dolore al collo.

Tuttavia, è stato trovato un effetto significativo per il tempo ($F_{2,78} = 64,506$, $p = < 0,001$). Il test post hoc di Tukey ha rivelato che l'intensità del dolore al collo ai follow-up a 3 e 6 mesi era significativamente inferiore all'intensità del dolore al collo al basale ($p < 0,05$).

Per la disabilità valutata da NDI, la ANOVA a due vie non ha individuato alcun effetto significativo per gruppo ($F_{1,39} = 0,017$, $p = 0,896$), tempo ($F_{2,78} = 2,498$, $p = 0,115$), o interazione tra gruppo e tempo ($F_{2,58} = 1,247$, $p = 0,279$).

Per l'intensità del dolore e i livelli di disabilità nei lavoratori con lombalgia aspecifica in gruppi educativi e di esercizio al basale, 3 mesi e a 6 mesi ANOVA a due vie non ha indicato effetti significativi per gruppo ($F_{1,29} = 2,653$, $p = 0,114$) o interazione tra gruppo e tempo ($F_{2,58} = 3,226$, $p = 0,067$). E' stato trovato un effetto significativo per il tempo ($F_{2,58} = 31,065$, $p = < 0,001$).

Il test di Tukey post hoc ha rivelato che l'intensità della lombalgia ai follow-up di 3 e 6 mesi era significativamente inferiore rispetto al basale ($p < 0,05$).

Per la disabilità valutata da RMDQ, la ANOVA a due vie non ha indicato effetti significativi per gruppo ($F_{1,29} = < 0,001$, $p = 0,993$), tempo ($F_{2,58} = 1,231$, $p = 0,283$), o interazione tra gruppo e tempo ($F_{2,58} = 0,373$, $p = 0,577$).

I risultati hanno dimostrato che nei follow-up a lungo termine non ci sono differenze significative fra i due gruppi o fra i due gruppi in interazione con il tempo. In più non ci sono differenze nel tempo per disabilità alla schiena o per disabilità al collo. Ci sono invece stati dei cambiamenti significativi per i dolori di schiena e collo nel tempo all'interno dei singoli gruppi. Dunque non c'è differenza fra i due interventi per questi outcome ed entrambi sembrano ridurre il dolore nei lavoratori di ufficio fra 20 e 5 anni con dolore > 3 .

Questo studio è ad alto rischio di bias per diverse ragioni, oltre che all'assenza di cieco durante l'intervento e durante la valutazione, non è descritto il mascheramento della

sequenza di randomizzazione. Inoltre è incerto il rischio di bias nella randomizzazione a cluster, poiché questa è stata fatta con solo 4 cluster.

INTERVENTI SUL LAVORO CON MODIFICHE DELLA POSTAZIONE O STIMOLI PER LO SVOLGIMENTO DI PAUSE.

1. Ergonomia Vs controllo.

A. Il primo record è una analisi secondaria [Danquah IH, Kloster S, Holtermann A, Aadahl M, Tolstrup JS , 2017]³⁵ di un cluster rct in cui sono stati inclusi lavoratori di ufficio con età >18 anni che lavorassero più di 4 giorni e più di 30 ore a settimana. L'intervento conteneva cinque elementi: appuntamenti con local ambassador e supporto, (ii) modifiche ambientali, (iii) una conferenza, (iv) un seminario volto a garantire l'integrazione dell'intervento a livello individuale, di ufficio e di posto di lavoro, (v) e-mail e messaggi di testo. L'intervento si è concentrato su 4 strategie per ridurre il tempo passato seduti: usare una scrivania sit-stand, interrompere i periodi di seduta prolungati, stare in piedi o camminare durante le riunioni. I partecipanti al controllo sono stati istruiti a comportarsi come al solito.

A un mese non c'era alcuna differenza nell'odd ratio (OR) per il dolore a collo-spalle tra i due gruppi. Tuttavia, dopo tre mesi l'OR per dolore a collo-spalle nel gruppo di intervento rispetto al il gruppo di controllo e nel tempo era 0,52 (95% CI 0,30-0,92, P = 0,02).

Per il dolore a schiena e estremità, non c'erano differenze tra intervento e controllo, né a uno né a tre mesi follow-up e per il dolore alla schiena e alle estremità, non si è verificato alcun effetto nel tempo. Guardando i cambiamenti nel gruppo per tempo, il dolore a collo-spalla era sceso nell'intervento (P = 0,053

non significativo) principalmente a causa di una riduzione tra uno e tre mesi di follow-up.

Quando si confrontano i gruppi di intervento e di controllo a uno e tre mesi, si nota una leggera riduzione del punteggio totale del dolore. In uno mese di follow-up, il gruppo di intervento aveva un punteggio di -0,13 (95% CI -0,23– -0,03, $P = 0,01$) rispetto a gruppo di controllo e, a 3 mesi di follow-up, un punteggio di -0,17 (95% CI -0,32– -0,01, $P = 0,04$). Tuttavia, guardando l'effetto temporale complessivo non c'era alcuna differenza tra intervento e gruppo di controllo durante il periodo di intervento di tre mesi (test per trend $P = 0,62$).

L'analisi ha mostrato che l'intervento non riduce l'insorgenza dolore muscoloscheletrico in collo-spalle dopo un mese, ma è stata riscontrata una riduzione dopo tre mesi. Non ci sono stati cambiamenti per il dolore alla schiena e alle estremità, ma una leggera riduzione è stata osservata nel punteggio totale del dolore.

Dal punto di vista metodologico questo record va definito ad alto rischio a causa di alcuni elementi. Come spesso accade non si è svolto l'intervento in cieco; dal momento in cui i pazienti conoscevano la loro allocazione, la raccolta dei dati in cieco non limita l'alto rischio introdotto dall'utilizzo di prom. Un altro elemento di rischio incerto è il mascheramento della sequenza di allocazione, riferito ma non meglio descritto.

- B. In questo record [Baydur H, Ergör A, Demiral Y, Akalın E, 2016]³⁶ gli autori hanno condotto un rct su impiegati che utilizzavano il computer per più di 10 ore e non presentavano malattie croniche del distretto superiore.

L'intervento si è articolato in 2 fasi (a 3 e 4 mesi), prima sono stati proposti incontri formativi che consistevano in: una formazione mirata alla comprensione dell'ergonomia in l'ufficio e a sviluppare capacità di valutazione dei rischi individuali per lo sviluppo di disturbi muscoloscheletrici e sviluppare capacità di adattamento dell'ambiente di lavoro. Ancora si proponeva l'implementazione di esercizi e programmi di rilassamento. I partecipanti hanno svolto una prova in cui

valutavano il rischio per la propria postazione di lavoro determinando le modifiche necessarie e implementandole.

Nella seconda fase (quarto mese) i partecipanti al gruppo di intervento sono stati visitati sul lavoro; a ogni dipendente è stata data la "Hazard identification-Risk Assessment Checklist" sviluppata dai ricercatori. I partecipanti hanno valutato il proprio rischio attraverso la checklist e hanno prodotto soluzioni per tali rischi. I ricercatori e i partecipanti hanno deciso insieme come implementare queste soluzioni, ponendo domande quali "chi, dove, quando e come" per ciascuna proposta. Questa implementazione ha richiesto 15'-20 ' per partecipante.

Durante i follow-up mensili, i partecipanti al gruppo di intervento sono stati incoraggiati relativamente ai problemi identificati e alle soluzioni trovate per i problemi.

Un opuscolo educativo sviluppato durante lo studio è stato distribuito ai partecipanti al gruppo di controllo alla fine dello studio. Non c'erano significative differenze tra i gruppi di intervento e di controllo in termini di DASH e NPNPQ ($p > 0,05$).

Nei 10 mesi di follow-up post-intervento dello studio, il tasso di incidenza più alto è stato osservato sul lato destro del collo nel gruppo di controllo (50,9%) e sul lato sinistro del collo nel gruppo di intervento (40%). Nel follow-up post-intervento di 10 mesi, la possibilità di sviluppare sintomi sul lato destro del collo era significativamente più bassa nel gruppo di intervento rispetto al controllo ($p < 0,05$), con un rischio relativo pari a 0.51 [95% CI, 0.26-1.00]. L'analisi aggiustata per variabili che possono influenzare la possibilità di sviluppare sintomi nella parte superiore del corpo ha rivelato minor comparsa dei sintomi nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo ($p < 0,01$) per il lato destro del collo, con hazard ratio aggiustato pari a 0.74 [95% CI, 0.62-0.89] e nella regione del polso e della mano destra con hazard ratio aggiustato pari a 0.20 [0.06-0.66].

I punteggi ottenuti in NPNPQ nell'analisi multivariata basata sulla generalized estimating equations (GEE) sono stati significativamente inferiori nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo ($p < 0,05$): Exponential regression coefficients of group variables=0.90 [0.82-0.98]. La differenza tra i gruppi di

intervento e di controllo in termini di DASH per i punteggi di disabilità, sintomo e modulo di lavoro non era significativa ($p > 0,05$).

L'intervento ergonomico partecipativo implementato in questo studio di intervento sembra aver prodotto un impatto positivo in due misure di outcome. Durante il periodo di follow-up, lo sviluppo dei sintomi sul lato destro del collo e nel polso e nella mano destri (quest'ultimo solo nell'analisi aggiustata per fattori di rischio) è stato significativamente minore nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo.

Lo stesso non si può dire per tutte le altre regioni che non mostravano differenze significative per gruppo.

La disabilità nella regione del collo nel gruppo di intervento era inferiore a quella nel gruppo di controllo quando misurata con il NPNPm, ma la differenza risulta significativa solo nella analisi aggiustata per fattori di rischio. Il punteggio di disabilità/sintomo determinato per la regione spalla-braccio-mano durante il periodo di follow-up era più basso, ma non statisticamente significativo. Dunque questa tipologia di intervento di ergonomia potrebbe essere utile a prevenire il dolore al collo perlomeno sul lato destro nei lavoratori sedentari. Dal punto di vista metodologico questo studio è ad alto rischio, per assenza di cieco in valutazione e intervento; a causa della assenza del mascheramento della sequenza di randomizzazione inoltre la randomizzazione è avvenuta dopo la valutazione iniziale ed è stata svolta da un ricercatore non precisato, potenzialmente a conoscenza dei dati raccolti nella valutazione iniziale.

- C. In questo terzo articolo [Esmailzadeh S, Ozcan E, Capan N, 2014]³⁷ si confronta di nuovo interventi di ergonomia sul lavoro con un gruppo di controllo, ma in questo caso i soggetti sono stati selezionati con la somministrazione del Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ). Incrociando i dati del questionario con i criteri del National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) per l'identificazione di Work-related upper extremity musculoskeletal symptoms (WUEMSS), 94 soggetti su 311 avevano una WUEMSS e sono stati quindi inclusi nello studio.

Gli autori hanno preparato un intervento in tre parti: training sull'ergonomia, brochure sull'ergonomia e valutazione della postazione di lavoro.

Il training sull'ergonomia comprendeva due sessioni interattive teoriche e pratiche della durata di 90', condotte dai ricercatori di questo studio (E. O. e S. E.). Per migliorare l'efficacia del programma, il gruppo di intervento è stato diviso in due sottogruppi, ciascuno dei quali aveva 20 partecipanti.

Brochure sull'ergonomia: alla fine delle 2 sessioni, tutti i partecipanti al gruppo di intervento hanno ricevuto un opuscolo sull'ergonomia, che conteneva informazioni su: ergonomia dell'ufficio e fattori di rischio per WUEMSD; importanza della prevenzione; postazione di lavoro e possibili aggiustamenti; esercizi sul posto di lavoro.

La Valutazione della workstation prevedeva che la postazione di ogni partecipante al gruppo di intervento fosse valutata dallo sperimentatore (S. E.) seguendo i criteri "Occupational Safety and Health Administration" (OSHA). Ai partecipanti è poi stato insegnato come regolare le postazioni di lavoro per ridurre i fattori di rischio ergonomici. Lo stesso ricercatore ha rivalutato mensilmente le postazioni di lavoro e ha incoraggiato i partecipanti a mantenere le modifiche.

Nell'analisi dei risultati non è emersa a 6 mesi, il tasso di anomalie posturali auto dichiarate (-56,4%, $p = 0,001$) e posizione impropria delle apparecchiature (-47,9%, $p = 0,003$) è diminuito in modo significativo nel gruppo di intervento, mentre nel gruppo di controllo, c'è stato un aumento del tasso di anomalie posturali auto-riferite (14,4%, $p = 0,224$) e di posizioni improprie delle apparecchiature (39,0%, $p = 0,081$). Nel confronto tra i gruppi, c'è stata una differenza significativa tra intervento e controllo in termini di anomalie posturali ($p=0,001$) e ubicazione impropria delle apparecchiature ($p = 0,002$). A 6 mesi, l'intensità dei sintomi è diminuita significativamente (-34,5%, $p= 0,001$) nel gruppo di intervento, mentre è aumentata in modo significativo (+9,3%, $p = 0,035$) nel gruppo di controllo. Nel confronto tra i gruppi, c'era una differenza significativa tra intervento e controllo ($p= 0,001$).

A 6 mesi, il numero di giorni in cui i partecipanti avevano sintomi muscolo-scheletrici sono diminuiti significativamente per il gruppo di intervento (-28,0%, $p = 0,002$) rispetto ai controlli (7,2%, $p = 0,131$).

Il confronto tra i gruppi era statisticamente significativo ($p = 0,001$).

Per la frequenza dei sintomi, mentre c'era significativa diminuzione (-26,6%, $p = 0,001$) del numero di episodi nel gruppo di intervento, non ci sono stati cambiamenti significativi (0,0%, $p = 0,918$) nel gruppo di controllo. Nel confronto tra i gruppi, c'era una differenza significativa tra i gruppi di intervento e di controllo ($p = 0,009$).

Il numero di giorni necessari per le cure mediche e l'uso di farmaci e l'assenteismo per malattia sono diminuiti nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo. Tuttavia, nessuno dei cambiamenti all'interno dei gruppi era statisticamente significativo ($p=0,05$).

A 6 mesi le limitazioni funzionali sono diminuite nel gruppo di intervento (-23,5%, $p = 0,011$) e aumentate nei controlli (18,4%, $p = 0,060$). Il confronto tra i gruppi è stato statisticamente significativo ($p = 0,001$). I punteggi di qualità della vita "Physical component" sono aumentati in modo significativo nel gruppo di intervento (12,3%, $p = 0,001$) e diminuiti nel gruppo di controllo (-2,3%, $p = 0,075$) per 6 mesi. Nel confronto tra i gruppi, c'era una differenza significativa tra i gruppi di intervento e di controllo ($p = 0,001$).

I punteggi della qualità della vita "mental component" sono aumentati in modo non significativo (5,7%, $p = 0,096$) nel gruppo di intervento e diminuiti (-2,1%, $p = 0,235$) nel gruppo di controllo; tuttavia, i cambiamenti erano significativi nel confronto tra i gruppi ($p = 0,035$). L'intervento ergonomico a più componenti ha prodotto cambiamenti statisticamente significativi anche nel confronto con il gruppo di controllo per alterazioni posturali e delle postazioni (fattori di rischio), intensità e durata del dolore. Sono stati considerati clinicamente significativi (con un cut-off stabilito dagli autori al 10% di cambiamento) tutti quelli che lo sono statisticamente eccetto la componente mentale dello short form e il cambiamento nell'uso di farmaci. Tale criterio di significatività clinica risulta discutibile per outcome come il dolore, dove il 10% di un dolore medio alla baseline di 3.3cm è

0,3cm. Un valore inferiore all'MCID della VAS nella maggior parte delle regioni corporee. In conclusione l'analisi dei dati ci dice che questo tipo di proposta è stata efficace nel ridurre la durata del dolore (l'intensità è clinicamente irrilevante) e i fattori di rischio ergonomici sul posto di lavoro nella prevenzione dei WUEMSD tra i lavoratori informatici. Questo rct ha però un alto rischio di bias. Infatti è assente il cieco di pazienti per l'intervento e dei valutatori nella raccolta dei dati. Inoltre è incerto il mascheramento della sequenza di allocazione che non è stata descritta ed è ad alto rischio la dimensione della completezza dei dati in quanto c'è stato un drop-out ratio a 6 mesi del 26,59%.

- D. Questo rct [Dropkin J, Kim H, Punnett L, Wegman DH, Warren N, Buchholz B, 2015]³⁸ è stato condotto su impiegati amministrativi di Kuopio che lavorasse o almeno 4 ore al giorno su un computer desktop e avessero dolore muscoloscheletrico al collo o arto superiore non specifico (1 o maggiore sulla scala del dolore utilizzata nello studio) al momento dello screening.

I partecipanti sono stati randomizzati in un gruppo di controllo e in uno di intervento. L'intervento consisteva in 3 aspetti. Il primo erano le modifiche ergonomiche delle postazioni: supporto speciale per tastiera regolabile, smart trackpad dal lato non dominante. Entrambi i gruppi avevano in dotazioni dei mouse. Il secondo erano l'educazione all'uso delle postazioni: 1h di allenamento per provare con supervisione le features del trackpad con la consegna aggiuntiva di un diagramma esplicativo e la possibilità dopo un mese di aver 45' supervisionati per ripassare con il supervisore. Il terzo elemento era l'addestramento all'uso di shortcut per la tastiera: svolto in 45' di training con la consegna aggiuntiva di istruzioni scritte. Il gruppo di controllo ha svolto il solo addestramento all'uso di shortcut.

L'effetto dell'intervento è stato espresso come rapporto di prevalenza (PR). senza raggiungere la significatività statistica, è stato osservato un effetto protettivo nel dolore sul lato dominante del gruppo di intervento, mentre un aumento di dolore è stato riscontrato sul lato non dominante distalmente. Non sono state trovate

differenze significative nel dolore tra i gruppi eventuali regioni anatomiche, post-intervento.

Diminuzioni nelle posture non neutre sono state osservate in due dei cinque ambiti del RULA.

Nel gruppo di intervento vi è stato un aumento significativo dell'hand activity level (HAL) non dominante ma non ci sono stati altri risultati significativi.

Dopo 7 mesi, utilizzare una postazione con tastiera regolabile e smart trackpad come quella descritta nello studio e istruire i soggetti a strategie di digitazione più efficienti probabilmente non riduce intensità o prevalenza del dolore negli impiegati di ufficio con dolore al quadrante superiore. Dal punto di vista metodologico è ad alto rischio; gli stessi autori dichiarano che potrebbe essersi verificato un inadeguato occultamento dell'allocazione (rischio incerto). Inoltre è assente il cieco dei partecipanti all'intervento e dei valutatori.

Complessivamente la qualità metodologica di questi risultati è bassa, saranno quindi necessari studi ulteriori, ma se dobbiamo prendere in considerazione le evidenze disponibili, lo studio con miglior qualità metodologica fra quelli presi in analisi [Danquah IH, Kloster S, Holtermann A, Aadahl M, Tolstrup JS, 2017]³⁵ è stato condotto su soggetti sani e ha dimostrato un discreto effetto preventivo degli interventi ergonomici educativi e di modifica delle postazioni nel ridurre la prevalenza di dolore a spalla e collo. Gli altri tre studi hanno qualità inferiore e due sono stati condotti su soggetti con dolore. In questi due [Dropkin J, Kim H, Punnett L, Wegman DH, Warren N, Buchholz B, 2015; Esmaeilzadeh S, Ozcan E, Capan N, 2014]^{37 e 38} a 6 e 7 mesi si sono ottenuti risultati contrastanti, lo studio in cui si ottengono risultati migliori però aveva introdotto maggiormente aspetti educativi. In uno studio [Baydur H, Ergör A, Demiral Y, Akalın E, 2016]³⁶ condotto sia su sani che su soggetti con dolore, attraverso una check-list e il counseling di esperti si è tentato di ridurre i fattori di rischio sul lavoro e ciò sembra aver ridotto significativamente il rischio relativo per la comparsa di dolore nel gruppo di intervento.

2. Physical activity counseling + ergonomic counseling (WSPA) Vs ergonomic counseling (WS) Vs controllo

Un solo record [Bernaards CM, Ariëns GA, Knol DL, Hildebrandt VH, 2007]³⁹ descrive il confronto fra interventi di ergonomia paragonati all'intervento di ergonomia sommato all'esercizio. La popolazione in esame era composta da impiegati olandesi con dolore frequente (1 volta a settimana) o dolore a lungo termine-rigidità o formicolio al collo, spalle, braccia, polsi e/o mani nei 6 mesi precedenti e/o nelle ultime 2 settimane-lavoro al computer per almeno 3 giorni a settimana per almeno 3 ore al giorno.

L'intervento ergonomico consisteva in 6 incontri di gruppo interattivi in un periodo di 6 mesi. L'obiettivo di tutti gli incontri di gruppo era il cambiamento comportamentale nell'attività fisica e nello stile di lavoro o solamente nello stile di lavoro. Tutti e due i gruppi di intervento hanno partecipato a quattro riunioni in grandi gruppi (con massimo 10 partecipanti) e due riunioni in piccoli gruppi (con un massimo di tre partecipanti). La durata delle riunioni di gruppo in gruppi grandi è stata di 1,5 ore nel gruppo WSPA e di 1,0 ore nel gruppo WS. L'obiettivo degli incontri di grandi gruppi era quello di fornire informazioni generali per aumentare la consapevolezza sullo stile di lavoro e/o attività fisica, e per discutere e trovare ostacoli e soluzioni al cambiamento. La durata delle riunioni in piccoli gruppi è stata di 45 minuti nel gruppo WSPA e di 30 minuti nel gruppo WS. L'obiettivo delle riunioni in piccoli gruppi era quello di fornire ai partecipanti consigli su misura in base ai cambiamenti individuali nello stile di lavoro e/o attività fisica. Tutti gli incontri di gruppo si sono svolti sul posto di lavoro, durante il tempo di lavoro (con il permesso delle aziende) e sotto la supervisione di un consulente appositamente formato. Il consulente ha fornito le informazioni sullo stile di lavoro a entrambi i gruppi di intervento e sulla parte attività fisica (solo per il gruppo WSPA). I partecipanti appartenenti al gruppo di controllo non hanno partecipato agli incontri.

Il counseling non riduce il dolore in maniera clinicamente significativa, anche se c'è una riduzione di dolore statisticamente significativa a 12 mesi. Sebbene i cambiamenti nel recupero e nella disabilità sul lavoro dopo 12 mesi di follow-up erano più favorevoli nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di cura abituale, nessuno effetto è stato statisticamente significativo. Nel dolore a 6 mesi di follow-up non è stato riscontrato alcun effetto di intervento significativo nel tempo per il dolore attuale, per dolore medio o dolore peggiore. Dopo 12 mesi di follow-up un significativo effetto negativo dell'intervento nel tempo è stato trovato per tutte le misure del dolore per il gruppo WS rispetto al gruppo di cura abituale ma non per il gruppo WSPA rispetto al gruppo di cura abituale. Durante il follow-up di 1 anno le misure di dolore si sono ridotte significativamente nel gruppo WS rispetto al gruppo di cure abituali ma non nel gruppo WSPA rispetto al gruppo di cura abituale. Per il numero di giorni con sintomi nell'ultima settimana e negli ultimi 6 mesi In entrambe le misurazioni di follow-up non è stato riscontrato alcun effetto di intervento significativo nel tempo per il numero di giorni con sintomi al collo e agli arti superiori . Per i mesi senza sintomi In entrambe le misurazioni di follow-up non è stato riscontrato alcun effetto di intervento significativo nel tempo per il numero di mesi senza sintomi.

L'intervento sullo stile di lavoro è stato efficace nel ridurre tutti gli esiti del dolore a 12 mesi di follow-up ma non a 6 mesi di follow-up. Al contrario, l'intervento combinato non ha avuto alcun effetto su una qualsiasi delle misure di esito primario.

Le analisi hanno mostrato che l'intervento sullo stile di lavoro era efficace solo nei lavoratori con sintomi al collo/spalla e non in lavoratori con sintomi al braccio/polso/mano. L'attenzione extra sull'attività fisica nel gruppo di intervento combinato non ha comportato un aumento dell'attività fisica. Pertanto non possiamo trarre alcuna conclusione sull'effetto dell'aumento dell'attività fisica sul recupero dai sintomi del collo e degli arti superiori.

Il rischio di bias in questo rct era alto. Oltre alla comune mancanza di cieco dei valutatori e dei pazienti durante l'intervento, c'è stato un drop-out ratio= 32% a 12 mesi, unico periodo in cui si sono trovati effetti significativi e la sequenza di randomizzazione probabilmente non è stata mascherata.

3. Health promotion+ ergonomic intervention Vs esercizio + ergonomic intervention

Tre record hanno descritto gli effetti di un intervento ergonomico sommato all'esercizio paragonato allo stesso intervento ma sommato ad attività di promozione della salute in generale.

- A. Il primo record è un'analisi secondaria [Johnston V, Chen X, Welch A, Sjøgaard G, Comans TA, McStea M, Straker L, Melloh M, Pereira M, O'Leary S. A, 2021]⁴⁰. L'analisi prende in considerazione un ret in cui erano inclusi impiegati di ufficio australiani >18 anni che lavorassero più di 30 ore a settimana.

Nello studio i partecipanti al gruppo ergonomia + esercizio (EET) hanno ricevuto un programma di esercizi progressivi per il collo, svolto in gruppo per 12 settimane, in tre sessioni di 20' a settimana. Gli esercizi includevano facilitazioni posturali, flessione del collo (riscaldamento per ogni sessione) e 5 esercizi principali con resistenza progressiva eseguiti in cicli di tre esercizi a sessione (flessione del collo, estensione del collo, reverse flies, sollevamento del braccio a 90° anteriormente e lateralmente). Il carico era tarato su 1 ripetizione massimale misurata regolarmente dal fisioterapista dell'intervento. I partecipanti sono stati seguiti dal fisioterapista per due sessioni nella prima settimana e una sessione ogni settimana successiva. A tutti i partecipanti sono stati distribuiti diari con gli esercizi descritti. Al termine del periodo supervisionato, ai partecipanti è stato chiesto di continuare l'allenamento (spiegato nel diario) e sono state forniti gli elastici, un programma di allenamento e istruzioni su come eseguire gli esercizi a casa.

Nel gruppo EHP è stata svolta , con un professionista della salute una sessione settimanale di promozione della salute di 60' per 12 settimane. Argomenti discussi sono stati 'alimentazione, uso di alcol e tabacco, gestione dello stress e dei

conflitti, salute mentale e stile di vita . Sono stati menzionati argomenti di fitness ma non informazioni specifiche sugli esercizi per il collo.

Tutti i partecipanti hanno ricevuto una valutazione ergonomica della postazione di lavoro di 30-45' da un professionista sanitario in cieco. Dopo la valutazione, le regolazioni individuali della sedia, del monitor e sedie e altri elementi della postazione di lavoro sono stati forniti secondo necessità. Alcuni partecipanti hanno richiesto attrezzature specializzate (ad esempio una nuova sedia, un nuovo poggiapiedi o auricolare) acquistate in loco o finanziate attraverso lo studio. Se necessario, sono stati forniti anche consigli o istruzioni (ad esempio fare pause frequenti). Ci sono state differenze significative tra i gruppi nella riduzione dell'intensità del dolore al collo a favore del gruppo EET a 12 settimane (EET: $\beta = -0,53$ punti IC 95%: - 0,84– - 0,22) e EHP: $\beta = -0,17$ punti IC 95% : - 0,47–0,13), $p = 0,019$). Le riduzioni dell'intensità del dolore non sono state mantenute a 12 mesi. Non ci sono state differenze tra i gruppi osservate nel gruppo All Workers (EET: $\beta = -0,18$, IC 95%: - 0,53-0,16 e EHP: $\beta = -0,14$ punti IC 95%: - 0,49–0,21, $p = 0,535$). Nei "Neck cases" il gruppo di intervento EET ha dimostrato riduzioni significativamente maggiori del dolore al collo a 12 settimane rispetto al gruppo EHP (EET: $\beta = -2,32$ punti IC 95%: - 3,09– - 1,56 e EHP: $\beta = -1,75$ punti IC 95%: - 2,35– - 1,16, $p = 0,036$), ma i gruppi di intervento non erano statisticamente differenti al follow-up di 12 mesi.

Tuttavia a 12 mesi c'erano ancora significative riduzioni dell'intensità del dolore al collo per entrambi i gruppi rispetto al basale (EET: $\beta = -1,61$ punti 95 % CI: - 2,36– - 0,89 e EHP: $\beta = -1,9$ punti 95% CI: - 2,59– - 1,20, $p = 0,255$). L'esercizio e l'intervento ergonomico combinati sono stati più efficaci della promozione della salute combinata e un intervento ergonomico nel ridurre l'intensità del dolore al collo in tutti i lavoratori e in quelli con dolore al collo immediatamente dopo il periodo di intervento. Tuttavia, le differenze fra i due interventi non sono state mantenute al follow-up di 12 mesi, suggerendo la potenziale necessità di interventi di esercizio a lungo termine o continui per mantenere i benefici.

Dopo 12 settimane di intervento il 23% dei partecipanti non aveva partecipato alla valutazione di follow-up, la percentuale sale al 63%. nonostante l'analisi ITT

questo elemento da solo porta ad un altissimo livello di rischio di bias lo studio. Inoltre ci sono come di comune rischi di bias per l'assenza di cieco dei soggetti durante l'intervento e dei valutatori dato che sono gli stessi pazienti a compilare dei questionari online. In ultimo il rischio aumenta ancora di più dato che i pazienti sono stati assegnati ai gruppi di intervento dopo la fine della valutazione iniziale e gli eventi avversi per cui i pazienti potevano venire esclusi sono stati monitorati dai fisioterapisti dell'intervento che erano a conoscenza dell'allocazione della loro allocazione.

B. Il secondo articolo è nuovamente un'analisi secondaria [Ting JZR, Chen X, Johnston V, 2019]⁴¹ di un ret. I soggetti erano impiegati del Queensland di età >18 anni con un orario di lavoro >30h a settimana. L'intervento di questo studio è molto simile a quello descritto appena qui sopra (1A) per maggiori dettagli guardare la tabella n°1. le uniche differenze riguardano lievi differenze nel periodo di supervisione e negli attrezzi utilizzati per gestire il carico progressivo. Il punteggio ergonomico totale medio era statisticamente maggiore nel TG ($p < 0,05$), anche se in media solo di 0,86 (2%) punti. In entrambi i gruppi c'era una percentuale maggiore di partecipanti che non hanno cercato aiuto professionale ($p < 0,05$). Il punteggio medio (DS) della capacità lavorativa per TG e HPG è stato 8,43 (1,27) e 8,45 (1,25) per l'analisi ITT e rispettivamente 8,45 (1,23) e 8,52 (1,25) nell'analisi per protocollo.

Il TG ha avuto un'aderenza media del 60%, mentre EHG aveva un'aderenza media del 55%. I casi di dolore al collo avevano aderenza media del 63% in TG (dall'8% al 100%) el 54% in HPG (dallo 0 al 92%). Un totale di 116 partecipanti ha dimostrato un'aderenza $\geq 70\%$ all'intervento assegnato di 12 settimane, con il 52%(TG) da un gruppo e il 48%(HPG) dall'altro. Non ci sono state differenze tra i gruppi e nessuna interazione gruppo per tempo nella capacità lavorativa a 12 settimane o 12 mesi ne nelle analisi ITT ne per protocollo.

Non c'è stato un effetto significativo di interazione tra gruppi per tempo per i casi di collo nell'analisi ITT. C'era, tuttavia, un significativo effetto di interazione

gruppo per tempo nell'analisi per protocollo dei casi di collo a 12 settimane ($p < 0,05$) e un risultato quasi significativo a 12 mesi ($p = 0,06$) che ha favorito il gruppo TG con $+ 0,66$ (6%) e $+ 0,77$ (7%) nel punteggio della capacità lavorativa da 8,16 (1,17) al basale, a 8,82 (0,95) a 12 settimane e 8,93 (1,14) a 12 mesi. In conclusione un intervento di ergonomia sul posto di lavoro e un intervento di esercizio combinati non sono differenti da un intervento di ergonomia e promozione della salute nel miglioramento della capacità lavorativa in una popolazione di impiegati. Tuttavia l'intervento è più efficace negli impiegati con dolore al collo se l'aderenza è superiore al 70% delle sessioni (quindi almeno 2 delle 3 a settimana).

Questo studio è ad alto rischio, a 12 settimane vi sono dati mancanti per il 22% dei soggetti; a 12 mesi la percentuale sale a 47,71%. E' assente qualunque tipo di cieco e il mascheramento della sequenza di randomizzazione è incerto in quanto non è stato descritto.

- C. Il terzo risultato [Welch A, Healy G, Straker L, Comans T, O'Leary S, Melloh M, Sjøgaard G, Pereira M, Chen X, Johnston V, 2020]⁴² è un rct condotto nel Queensland, su dipendenti maggiorenni che svolgevano più di 30h a settimana di lavoro d'ufficio. L'intervento proposto era simile a quelli appena descritti con attività per 1 ora alla settimana per 12 settimane. Il gruppo EET ha ricevuto un allenamento di forza per 20 minuti, 3 giorni alla settimana (uno supervisionato, due senza supervisione) per 12 settimane. Poi sono state fornite fasce di resistenza per svolgere esercizi ed è stato chiesto ai soggetti di continuare l'allenamento fisico anche dopo il termine dell'intervento di 12 settimane con l'aiuto di promemoria durante follow-up mensili fino a 12 mesi dall'inizio dell'intervento. Il gruppo EHP ha ricevuto una sessione informativa sulla promozione della salute di 1 ora ogni settimana per 12 settimane. In questi incontri veniva si articolavano delle proposte per assumere uno stile di vita più sano. Delle classifiche (che mostrano i team all'interno dell'organizzazione con la più alta aderenza osservata per entrambi gli interventi) sono state distribuite direttamente ai partecipanti di ciascuna organizzazione ogni quattro settimane.

Il dolore al collo segnalato nei 7 giorni precedenti (valutato da 0 a 9) in ciascuna organizzazione variava da - 1.0 a 0.9 a 12 settimane (da - 1.4 a 0.6 per i partecipanti EET); il dolore variava da - 1.0 a 1.0 per tutti i partecipanti a 12 mesi (da - 1.7 a 0.8 per i partecipanti EET).

L'organizzazione con i cambiamenti più notevoli nell dolore al collo nei 7 gg precedenti era la Org5, dove il dolore al collo per tutti i partecipanti era aumentato di 1,0 a 12 mesi, ma il dolore dei partecipanti EET era diminuito di 1,7, indicando un aumento significativo del dolore per i partecipanti EHP.

Lo studio ha dimostrato che la combinazione che includeva ergonomia e l'allenamento basato sulla forza ha comportato una perdita di produttività correlata alla salute inferiore rispetto a quelli che includono informazioni sull'ergonomia e sulla promozione della salute. Tuttavia, entrambi gli interventi combinati hanno ridotto il dolore al collo negli impiegati. Il processo di valutazione qui presentata ha mostrato che, sebbene il protocollo di studio sia stato implementato con elevata coerenza ci sono state differenze nell'adozione, portata, attuazione ed efficacia tra le 14 organizzazioni partecipanti. Queste variazioni possono essere le fonti di efficacia mista tra le organizzazioni, ma non sono stati raccolti dati sufficienti perché uno schema ovvio potesse emergere. Dal punto di vista metodologico questo rct è ad alto rischio di bias. Infatti è stato condotto senza alcun cieco e a 12 settimane solo il 69,06% dei soggetti aveva compilato entrambi i data set con il 7,73% di interventi interrotti. Mentre a 12 mesi solo il 40,76 aveva completato entrambi i data set e il 10,61 aveva interrotto il trattamento.

In conclusione si può dire che fra intervento ergonomico con esercizio e con promozione della salute non c'è un intervento che si sia dimostrato nettamente più efficace, gli studi condotti tendono ad essere di bassa qualità e ad avere un elevato numero di drop-out, potrebbe esserci un'efficacia lievemente maggiore nell'associare all'ergonomia l'esercizio, ma servono studi di migliore qualità per dare un giudizio più affidabile.

4. Ergonomia Vs esercizio Vs ergonomia+ esercizio Vs controllo

Un confronto fra esercizio ed intervento ergonomico o multimodale è stato proposto in un rct [Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Kargarfard M, Sangelaji B, Tamrin SBM, 2018]⁴³.

In questo studio i soggetti erano impiegati di età tra 20 e 50 anni in Malaysia.

I partecipanti dovevano segnalare un disturbo muscoloscheletrico in almeno una area del corpo con dolore di intensità medio/alta. Inoltre, dovevano partecipare a controlli medici annuali eseguiti dalla società.

Lo studio era articolato in 3 gruppi di intervento (esercizio, ergonomia, esercizio + ergonomia) e un gruppo di controllo.

Il primo intervento consisteva in esercizi di stretching (schiena, spalle e collo) eseguiti in modo controllato e lento, con una tensione applicata a un muscolo o un gruppo di muscoli fino alla fine del ROM fino a lieve disagio. Inoltre il protocollo conteneva 13 esercizi adottati da metodo McKenzie, esercizi di William, e linee guida dell'American College of Sports Medicine (ACSM). Uno specialista esperto in allenamento di condizionamento e forza ha formato tutti i partecipanti monitorandoli.

Ogni sessione di familiarizzazione ha coinvolto 1 o 2 serie di 8-10 ripetizioni degli esercizi. Ogni partecipante ha ricevuto un video con le istruzioni per l'allenamento. La serie di esercizi è stata progettata per essere eseguita 1 volta al giorno e 3 volte a settimana per 10-15 min. Ogni esercizio comprendeva 10 ripetizioni (10-15 s) e 3 serie (con pause di 60-90'' tra le serie).

Il gruppo di modifica ergonomica (secondo intervento) ha svolto un intervento di sicurezza e salute sul posto di lavoro che conteneva la modifica dell'altezza della sedia e della scrivania, della postura seduta, della distanza e il livello tra gli occhi e il monitor sulla base delle raccomandazioni del ROSA. La modifica ergonomica è stata eseguita con un esperto di salute sul lavoro, che non era a conoscenza di quale gruppo fosse assegnato all'intervento ergonomico e quale alla combinazione fra esercizi e modifiche ergonomiche.

Il terzo intervento ha comportato sia la modifica dell'ergonomia che esercizi.

I partecipanti al gruppo di controllo durante i 6 mesi dello studio sono stati invitati a continuare la loro normale giornata lavorativa come in precedenza. Il gruppo di controllo è stato anche informato sulla possibilità di ricevere uno degli interventi dopo che lo studio si fosse concluso.

Dopo i primi 2 e 4 mesi i risultati indicano che i gruppi di intervento confrontati individualmente con il controllo hanno avuto un effetto significativo ($p < 0,05$) su collo, spalle e parte bassa della schiena per punteggi di disagio. Tuttavia, non c'erano differenze significative ($p > 0,01$) tra i gruppi di trattamento né dopo 2 mesi né dopo 4 mesi di intervento.

Dopo 6 mesi invece, c'erano differenze significative nel dolore per il collo (MD $-10,55$; IC 95% da $-14,36$ a $-6,74$), spalla destra (MD $-12,17$; IC 95% da $-16,87$ a $-7,47$), spalla sinistra (MD $-11,1$; IC 95% da $-15,1$ a $-7,09$) e parte bassa della schiena (MD $-7,8$; 95% CI da $-11,08$ a $-4,53$) tra gruppo di intervento di esercizio e controllo. Oppure sono state osservate differenze significative nei punteggi del dolore per il collo (MD $-9,99$; IC 95% da $-13,63$ a $-6,36$), spalla destra (MD $-11,12$; IC 95% da $-15,59$ a $-6,65$), spalla sinistra (MD $-10,67$; 95% CI da $-14,49$ a $-6,85$) e parte bassa della schiena (MD $-6,87$; 95% CI da -10 a $-3,74$) tra l'esercizio combinato a modifica ergonomica e gruppo di controllo.

Si è osservato un miglioramento significativo dal mese 4 al 6 per collo (MD $-0,3$; IC 95% da $-0,86$ a $1,46$), spalla destra (MD $1,14$; 95% CI da $-0,52$ a $2,81$), spalla sinistra (MD $0,18$; 95% CI $-0,94$ a $1,29$) e parte bassa della schiena (MD $0,72$; IC 95% $0,08$ --- $1,36$), presente solo nel gruppo di esercizi ($p < 0,05$) e non in quelli di ergonomia e ergonomia + esercizio.

Dopo il sesto mese non c'erano differenze significative fra modifiche ergonomiche e controllo.

Riassumendo non sono emerse differenze significative fra gruppi di intervento, ma appaiono differenze significative fra vari interventi e gruppo di controllo nei vari follow-up. In particolare il gruppo di soli esercizi ha mantenuto le differenze fino a 6 mesi. Per quanto riguarda il rischio di bias è alto. Come prevedibile lo studio è condotto senza alcun cieco, in più a 6 mesi si osserva un drop-out ratio pari al 21,12%.

5. Strumenti di feedback per ridurre posture prolungate.

Vi sono stati tre risultati in cui è stato descritto un intervento mirato a ridurre le posture prolungate grazie a sistemi di feedback.

A. Il primo record [Van den Heuvel SG, de Looze MP, Hildebrandt VH, Thé KH, 2003]⁴⁴ è un rct con randomizzazione a cluster condotto su impiegati tra 18 e 50 anni, che lavoravano ≥ 4 giorni alla settimana in ufficio con ≥ 5 ore al giorno al computer. Un altro dei criteri di inclusione era avere un disturbo a collo, spalle, braccia, polsi, mani o dita per almeno 2 settimane legato al lavoro. Prima dell'intervento in tutti i gruppi è stata valutata e se necessario adattata la postazione di lavoro secondo gli attuali standard ergonomici, raccomandati dall'Ispettorato del lavoro olandese. Tutti i partecipanti hanno ricevuto un opuscolo con informazioni sui disturbi del collo e degli arti superiori.

I partecipanti sono stati divisi in due interventi e un controllo.

Nel gruppo di intervento B ai soggetti era chiesto di fare una pausa di 5' dopo uso continuo del pc di 35' e dopo un segnale sullo schermo, inoltre veniva richiesta una microinterruzione di 7 secondi dopo ogni periodo di utilizzo continuo del computer di 5 minuti. Questo segnale non è stato dato quando il riposo "naturale" o microbreak di pari durata o più lunghi delle interruzioni indotte venivano svolti autonomamente dai partecipanti. Durante le pause il computer era bloccato. Dopo la pausa il computer veniva automaticamente attivato. Non è stato possibile ignorare le micro interruzioni per eludere lo schema di interruzione.

Nel gruppo di intervento BE, allo stesso schema di pause di riposo sono stati aggiunti quattro esercizi fisici (della durata di 45 secondi ciascuno) da svolgere all'inizio di ogni pausa. Gli esercizi venivano presentati sullo schermo ed oltre ad essere relativamente facili e la maggior parte di essi poteva essere eseguita da seduti. Dopo 45 secondi, il pulsante "DONE" doveva essere premuto per passare all'esercizio successivo. Durante il periodo rimanente del resto della pausa il computer era bloccato e i soggetti erano liberi di fare altro. Tutti gli interventi sono durati 8 settimane.

Subito dopo l'intervento di 8 settimane rispetto ai controlli, i soggetti nei gruppi di intervento hanno riportato più frequentemente miglioramenti nella percezione del recupero ($p < 0,05$).

Al contrario, nessuna differenza significativa è stata osservata tra il gruppo di intervento, nei cambiamenti di frequenza e gravità del disturbo. La gravità dei disturbi di collo, spalla, parte superiore del braccio, avambraccio, polso e mani o dita e la frequenza dei disturbi al collo e alle spalle sono diminuiti nei gruppi di intervento e la frequenza dei reclami riguardanti il gomito, il polso e le mani o le dita è aumentata ma non c'erano differenze significative con il controllo. La analisi per regressione ha però evidenziato che nei gruppi di intervento, le aspettative positive sul software erano associate ad un maggiore recupero percepito e diminuzione dei disturbi. Nel gruppo di controllo la scoperta è stata opposta in quanto le aspettative positive erano associate a una minore percezione di recupero e aumento dei disturbi. La produttività espressa come il numero di tasti battuti è stata più alta nei gruppi di intervento. Sebbene questo studio non abbia mostrato alcun effetto del software sulla frequenza e sulla gravità dei reclami, i lavoratori informatici con disturbi nel collo o arti superiori che utilizzano software di stimolazione per svolgere pause percepiscono un miglior recupero. Non è stato osservato un ulteriore beneficio degli esercizi. Nessun effetto trovato sul congedo per malattia. La produttività espressa come numero di battute dei tasti è stata maggiore negli interventi. I lavoratori erano soddisfatti del software, e la maggior parte di loro consiglierebbe ad altri lavoratori di computer con lamentele iniziali per usarlo. Chi aveva aspettative positive sul software prima dell'intervento sembra abbia tratto maggior beneficio dal software rispetto a chi non aveva queste aspettative positive.

L'RCT appena descritto è ad alto rischio di bias a causa dell'assenza di cieco e del mancato mascheramento della sequenza di randomizzazione.

B. Il secondo risultato [Mclean L, Tingley M, Scott RN, Rickards J, 2001]⁴⁵ è un rct condotto su donne reclutate con il passaparola dai uffici contabili e bibliotecari presso l'Università di New Brunswick, Canada.

Tutti i partecipanti erano donne fra 20 e 50 anni con prestazioni di lavoro che prevedevano posture sedute prolungate. Lo studio è stato svolto con tre gruppi per un periodo di 4 settimane.

Per le prime 2 settimane (protocollo “No Breaks”), i soggetti hanno svolto il loro lavoro abituale, riducendo al minimo il tempo trascorso lontano dalla loro postazione di lavoro. Negli ultimi due giorni del protocollo (giovedì e venerdì), dai partecipanti venivano raccolti dati sul segnale mioelettrico (MES), disagio e conteggio parole misurati per la durata delle prime 3 ore di lavoro. Non è stato permesso loro di alzarsi dalla sedia durante il tempo di registrazione e gli è stato chiesto di ridurre al minimo tutti i movimenti non necessari. Il loro telefono è stato posto vicino al lato non dominante nel caso in cui il suo uso fosse assolutamente necessario, e in tali casi, i partecipanti sono stati istruiti a tenere il telefono nella loro mano non dominante e a evitare di tenere il telefono tra orecchio e spalla.

I partecipanti sono stati istruiti al fine di registrare i dati durante tutte le 3 ore della sessione senza che si alzassero dalla sedia. I dati MES sono stati raccolti continuamente durante ogni sessione, mentre i dati del punteggio di disagio sono stati raccolti a intervalli di 40 minuti durante la sessione di registrazione. I dati del conteggio delle parole sono stati raccolti solo alla fine di ogni sessione di registrazione. La raccolta dei dati è stata effettuata in due giorni separati.

Per il secondo periodo di partecipazione di 2 settimane, ogni soggetto ha eseguito il protocollo di microbreak assegnato con l'assistenza del software Ergobreak. Un gruppo svolgeva pause ogni 20 minuti, un altro ogni 40 minuti e uno faceva pause quando lo sentiva necessario. Tutti le micro interruzioni avevano una durata di 30” Ai partecipanti non era richiesto di eseguire gli esercizi normalmente presentati durante le pause. Negli ultimi 2 giorni del periodo i dati su MES, disagio e conteggio delle parole sono stati raccolti per un periodo di 3 ore come in

precedenza; non è stato chiesto loro di svolgere alcuna attività particolare durante la pausa, ma è stato chiesto di allontanarsi dal loro lavoro postazione.

I soggetti trattati in questo studio hanno mostrato un comportamento ciclico nel segnale mioelettrico degli estensori cervicali, erettori lombari, trapezio superiore /sovraspinato ed estensori del polso. Questa ciclicità era spesso presente, ma non sempre. Quando non presente, il ciclo è stato indotto dall'implementazione di protocolli microbreaks, suggerendo che l'attivazione dopo microbreak potrebbe essere stata indotta dall'intervento.

Ciò potrebbe indicare che tale protocollo consente il ripristino della attivazione periodica delle unità motorie. Il fatto che la ciclicità MNF non c'è sempre presente solleva molte domande riguardanti la causa alla base delle alterazioni. In entrambe le fasi dello studio i punteggi VAS per ogni parte del corpo hanno dimostrato una tendenza all'aumento per tutta la durata del periodo di registrazione. In tutti i casi, il disagio è aumentato nel tempo durante lavoro terminale del computer ($p < 0,001$). Le pause hanno un effetto benefico significativo nel ridurre il dolore il disagio al collo, alla zona lombare, spalla e avambraccio polso durante le 3 h di misurazione rispetto al non fare pause. Dopo 3 ore sessione di lavoro terminale, tutte le aree di cui sopra hanno mostrato meno disagio quando sono stati fatte delle pause ($p < 0,001$). In generale, era più vantaggioso per il dolore collo e alla spalla, svolgere pause secondo un programma "fisso" (ogni 20 min per la schiena, spalla e avambraccio e ogni 40 min per il collo), piuttosto che fare semplicemente delle pause quando lo si riteneva necessario, ma le analisi non hanno rivelato alcuna differenza significativa tra i 3 gruppi, Solo l'analisi post-hoc ha rivelato significative differenze tra i gruppi.

Bisogna segnalare che, il disagio potrebbe essere stato influenzato da fattori psicosociali. In particolare, è stato dimostrato che una sensazione di controllo sul proprio lavoro aiuta a ridurre lo stress, fastidio e dolore al collo e alle spalle (Smith, 1997). Quando non è stato permesso ai partecipanti di alzarsi dalle loro postazioni di lavoro, questi hanno perso una certa quantità di controllo sul proprio lavoro. Questo effetto tuttavia non è così importante dato che il gruppo di

controllo, aveva la maggior libertà di tutti aveva anche minor differenza nel disagio fra le due fasi dell'intervento.

Per quanto riguarda il rischio di bias, la randomizzazione non è stata descritta, è assente un mascheramento della sequenza di randomizzazione, è assente il cieco in valutazione e intervento ed è incerta l'assenza di drop-out poiché non vi è una sezione dedicata all'argomento nell'articolo. Questi elementi rendono lo studio ad alto rischio di distorsione.

- C. Il terzo record [King TK, Severin CN, Van Eerd D, Ibrahim S, Cole D, Amick B 3rd, Steenstra IA, 2012]⁴⁷ è un ret condotto su una popolazione di impiegati con un orario di lavoro in ufficio al personal computer (non un Apple / Macintosh) ≥ 4 ore/giorno.

Il training ha previsto un gruppo Mouse Hoverstop e un gruppo mouse Hoverstop sham. Ai lavoratori è stato consegnato il mouse Hoverstop (Vibramouse 2011) capace di fornire feedback al lavoratore vibrando delicatamente quando la mano rimane inattiva sul mouse per più di 12 s. La vibrazione dura al massimo 4 senza un tempo minimo di vibrazione. Il mouse vibrava fino a quando la mano non veniva rimossa o veniva cliccato un pulsante del mouse, la rotella di scorrimento o fino al tempo massimo di vibrazione (4"). Il feedback è stato un promemoria per riposare il braccio in posizioni neutre quando non in uso. Hoverstop1 non fornisce messaggi all'utente sul monitor. La teoria alla base è che lo sforzo muscolare durante il lavoro può essere eliminato rimuovendo la mano e il braccio dal mouse alla scrivania davanti al lavoratore, eliminando così uno dei fattori di rischio per i Disturbi muscoloscheletrici. Tutti i partecipanti hanno ricevuto il mouse alternativo con il meccanismo di vibrazione disattivato durante T0. Il meccanismo di vibrazione è rimasto disattivato nel gruppo di controllo, mentre è stato avviato nel gruppo di intervento un mese dopo T0 ed è rimasto attivo fino al fine dello studio. Inoltre, tutti i partecipanti hanno ricevuto il corrispondente software di monitoraggio Hoverstop1 per monitorare l'attività di mouse, tastiera e computer individuali.

Tutti i partecipanti sono stati invitati a partecipare a una sessione informativa di 1h. Sedici dei 23 partecipanti hanno partecipato alla sessione.

I membri del gruppo di intervento erano invitati a guardare un video sul dispositivo di intervento presso la propria postazione di lavoro, tramite un link fornito. Il video suggerisce di appoggiare il braccio sulla scrivania quando non si usa attivamente il mouse, per diminuire l'attivazione muscolare nella spalla e nel braccio.

Nessuna differenza statisticamente significativa tra i gruppi è stata trovata per nessuna delle tre variabili di interesse (dolore e disagio a spalla, arto superiore e intero corpo) misurati a T0 o T1. Tuttavia a T2 c'era una riduzione di dolore e disagio statisticamente significativa alla spalla nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo ($p < 0,05$). a T2 il dolore spalla è salito nell'intervento da una media (SD) di 0.76 (1.14) a 0.79(1.22), ma ciò è compensato dalla forte risalita dei sintomi nel controllo da 1.11 (1.70) a 1.58 (2.87).

Non sono state trovate differenze significative fra gruppi per dolore e fastidio agli arti superiori o intero corpo in qualsiasi momento della raccolta dati.

Non c'era alcuna differenza significativa nel "relative mouse use" (RMU) tra i gruppi a T0. Successivamente l'analisi del test T ha rivelato che il gruppo di intervento aveva una RMU significativamente inferiore a T1, Tuttavia, questi risultati sono stati invertiti al T2 quando il gruppo di controllo ha rivelato una RMU significativamente inferiore rispetto al gruppo di intervento. Altri dati sull'uso in termini di tempo assoluti di mouse tastiere a computer non vengono riportati in questa sede. L'uso e la soddisfazione del mouse Hoverstop (disponibilità a continuare a utilizzare il mouse) sono stati valutati tra i gruppo di intervento a T1 e T2 a scopo descrittivo. A T1, il 44% degli utenti era soddisfatto del dispositivo di intervento, con un tasso di risposta dell'82% a T2, il 55% degli utenti era soddisfatto del dispositivo, con un tasso di risposta del 100%). Quelli soddisfatti del mouse hanno riferito di aver apprezzato il promemoria per modificare il loro comportamento. Coloro che non sono soddisfatti del mouse lo hanno trovato fastidioso e non utile.

Il dolore non è significativamente cambiato nei partecipanti se non per la spalla a T2, dove il dolore si è abbassato di un punto circa da 2.09 a 0.79 nel gruppo di intervento. Inoltre la dubbia utilità dell'intervento è data anche dal fatto che la riduzione dell'uso relativo del mouse per il gruppo di intervento fino a T1 si è invertita a T2, mostrando come probabilmente il mouse non abbia indotto cambiamenti rilevanti nei comportamenti dei soggetti.

Metodologicamente lo studio è nella media della revisione, sono ad alto rischio le dimensioni relative al cieco che anche in questo caso è assente e c'è un alto rischio di bias a causa di un mancato mascheramento della sequenza di randomizzazione.

In conclusione lo studio in cui le pause non erano obbligatorie [King TK, Severin CN, Van Eerd D, Ibrahim S, Cole D, Amick B 3rd, Steenstra IA, 2012]⁴⁷, ma suggerite dal mouse ha mostrato che probabilmente suggerire pause non obbligatorie non aumenta il numero di pause effettivamente svolte. Gli altri studi avevano qualità metodologica inferiore, quello di minor qualità è stato svolto su solo 15 donne [McLean L, Tingley M, Scott RN, Rickards J, 2001]⁴⁵, ed è l'unico a mostrare un'efficacia di pause prefissate e solo subito dopo la fine del lavoro con un intervento di 4 settimane. Lo studio [Van den Heuvel SG, de Looze MP, Hildebrandt VH, Thé KH, 2003]⁴⁴ con qualità intermedia ha una popolazione maggiore e mostra che svolgere delle pause obbligatorie per otto settimane, non produce differenze su impiegati con dolore per riduzione dei sintomi, ma solo nella percezione di guarigione, che migliora in chi fa pause frequenti.

6. Esercizi forniti da un software che suggeriva pause attive frequenti dalle posture prolungate Vs gruppo di controllo.

In uno studio [Lanthers C, Pereira B, Garde G, et al, 2016]⁴⁸ i partecipanti (dipendenti di età >18 e <65 anni con ≥ 5 ore di lavoro al giorno che utilizzavano una visual display unit)

sono stati sottoposti all'intervento durato 4 mesi. I lavoratori del gruppo di intervento hanno scaricato il programma dello studio sul proprio terminale; il programma ha promosso pause attive permettendo ai lavoratori di concentrarsi su regioni corporee di loro scelta, offrendo un'elevata flessibilità. Dopo aver selezionato la parte del corpo, I-Preventive ha fornito informazioni sui sintomi e suggerito esercizi appropriati. I lavoratori potevano svolgere gli esercizi personalizzati suggeriti o utilizzare una modalità casual. A intervalli regolari, un segnale visivo sullo schermo spingeva i lavoratori a fare delle pause attive. Fornendo gli esercizi individualizzati per una durata di 1½ min. Gli esercizi erano facili da eseguire per la maggior parte anche da seduti. Durante il restante periodo della pausa il computer non era bloccato e i partecipanti potevano ritardare la pausa attiva in un secondo momento facendo clic sul pulsante «dopo». In genere, i lavoratori hanno posticipato le pause per le riunioni, in media, una o due volte al giorno. Il software offriva file scaricabili, come strumenti informativi. Questi contenevano esercizi fisici per ciascuno parte del corpo realizzabili fuori dalle pause giornaliere proposte. Il gruppo di controllo ha ricevuto la normale assistenza sanitaria con il medico del lavoro.

Tutte le valutazioni sono state svolte alla baseline + follow-up a 1 (M1), 2 (M2), 3 (M3) e 4 mesi (M4). Nel follow-up longitudinale con analisi quantitativa, il punteggio massimo al Nordic style questionnaire (NSQ) non differiva tra i gruppi. Nel modello multivariato e dopo l'aggiustamento per il punteggio al basale del tempo sedentario, il punteggio NSQ massimo tendeva a diminuire, ma non in modo significativo ($p = 0,18$). Tuttavia, studiando gli effetti a gruppi fissi, si è osservata una differenza significativa a M1 per il gruppo di intervento ($p = 0,038$) rispetto a basale e nessuna differenza per il gruppo di controllo ($p = 0,59$). Nel follow-up longitudinale con analisi qualitativa, la percentuale di parti del corpo con un punteggio NQS ≥ 2 non differiva in M1 utilizzando l'analisi del modello logistico a effetti casuali, rispetto al gruppo di controllo ($p = 0,18$).

Per l'analisi longitudinale all'interno dei gruppi, questo parametro era significativamente diminuito a M1 nel gruppo di intervento ($p = 0,02$), rispetto al gruppo di controllo ($p = 0,57$).

Sia per l'analisi quantitativa che per quella qualitativa, nessuna differenza significativa è stata trovata tra i gruppi alla fine dello studio, anche se un trend di diminuzione è stato

osservato a M2 ($p < 0,01$). Il gruppo di intervento ha ottenuto miglioramenti significativi solo nei primi follow-up a 1 e 2 mesi al contrario del controllo, ma non si può dire che la differenza fra i due gruppi sia significativa.

Solo a M1, il disagio visivo è diminuito (sintomi visivi ≥ 2) nel gruppo di intervento ($p = 0,025$ e $p = 0,02$, rispettivamente), mentre nessun cambiamento è stato osservato nel gruppo di controllo ($p = 0,65$ e $p = 1,0$, rispettivamente).

Non è stata trovata alcuna differenza significativa alla fine dello studio. Il programma di intervento non ha mostrato risultati significativi sullo stress da lavoro, soddisfazione sul lavoro, ansia o sintomi di depressione. L'evoluzione longitudinale del punteggio in NQS è stata migliore utilizzando il modulo software personalizzato ($p = 0,009$). Inoltre i soggetti felici di usare I-Preventive tendevano ad avere meno localizzazioni dolorose, riportando un punteggio del dolore < 2 ($p = 0,12$), ma non è dimostrato il rapporto causale.

Le interruzioni attive potrebbero prevenire i disturbi muscoloscheletrici e i sintomi oculari. Il software I-Preventive potrebbe essere efficace nel breve termine nella forma individualizzata che consente ai lavoratori di concentrarsi su aree di loro scelta offrendo esercizi facilmente eseguibili sul posto di lavoro. Tuttavia, nonostante questo strumento digitale sia di facile utilizzo, l'aderenza è diminuita nel tempo e il suo impatto favorevole non è stato mantenuto a lungo termine.

Il rischio di bias per questo rct è alto. Non è stato incluso nessun tipo di cieco e la sequenza di randomizzazione probabilmente non è stata mascherata.

7. Esercizi di rilassamento + esercizi posturali + feedback visivo per posture prolungate Vs gruppo di controllo

Un rct [Mongini F, Evangelista A, Milani C. et al, 2012]⁴⁹ è stato condotto su impiegati comunali della città di Torino con un gruppo di intervento e un gruppo di controllo.

Prima dello studio stato spiegato al gruppo di intervento (IG) che il programma serviva a ridurre la contrazione muscolare nell'area cranio-facciale-cervicale, e aumentare la percezione di stati di contrazione troppo elevata. Il programma conteneva esercizi per

spalle e collo, un esercizio di rilassamento e istruzioni su come ridurre la parafunzione e l'iperfunzione dei muscoli cranio-cervico-facciali.

Le istruzioni per l'esercizio di rilassamento (1 o 2 volte al giorno) erano quelle di sedersi su seduta comoda in una stanza tranquilla; lasciare cadere completamente la mascella inferiore per 10-15 minuti e applicare tamponi caldi su guance e spalle. Le istruzioni per gli esercizi di postura erano quelle di stare in piedi con i talloni, i fianchi e la nuca contro un muro senza muovere il resto del corpo; portare le spalle a contatto con il muro e rilasciare ritmicamente. Quindi, con il corpo e la testa contro il muro, eseguire movimenti orizzontali della testa avanti e indietro. A questo punto, era indicato di mettere le mani dietro il collo; portare la testa all'indietro contro le mani e rilasciare dopo 2-3 secondi. Era proposto di eseguire ogni esercizio 8-10 volte in una sessione e di eseguire una sessione ogni 2-3 ore.

A questo punto, come feedback visivo, i soggetti posizionavano etichette rosse in punti strategici come memo per evitare un'eccessiva contrazione dei muscoli. Il programma è stato spiegato con una dimostrazione pratica a gruppi (max. 40 lavoratori). Oltre alle etichette rosse sul posto di lavoro, sono state fornite etichette per l'uso a casa. È stata fornita anche un supporto scritto con illustrazioni degli esercizi e istruzioni. I partecipanti randomizzati all'IG hanno anche avuto accesso a un sito web contenente video dimostrativi. L'incontro di istruzione è stato ripetuto due volte, dopo 2 e 4 mesi.

Il gruppo di controllo non ha svolto nessun intervento.

Il tasso di miglioramento nel mal di testa era significativamente più alto nell'IG (RR = 1,58, IC 95% da 1,28 a 1,92). L'intracluster correlation (ICC) per il tasso di risposta al mal di testa era 0,039 (IC 95% da 0,012 a 0,120). La probabilità di ottenere una riduzione $\geq 50\%$ dei giorni di dolore al collo / spalla tra i soggetti sintomatici è stata maggiore nell'IG (RR = 1,53, IC 95% da 1,27 a 1,82). L'interclass correlation coefficient (ICC per il tasso di risposta al dolore al collo / spalla era 0,029 (IC 95% da 0,007 a 0,110). Quando si considera il risultato combinato (mal di testa e / o dolore al collo / spalla) il tasso di risposta era significativamente più alto nell'IG (RR = 1,82, IC 95% da 1,52 a 2,15) con un ICC di 0,044 (IC 95% da 0,016 a 0,112).

Un effetto è stato riscontrato nella riduzione del consumo di farmaci nell'IG (RR = 1,45, IC 95% 1,05-1,97). L'ICC per il tasso di risposta al consumo di farmaci era 0,081 (IC

95% da 0,030 a 0,199). Per il consumo di farmaci, la riduzione della frequenza nell'IG è stata statisticamente significativa considerando il gruppo complessivo di lavoratori, ma non tra i lavoratori con ≥ 4 giorni / mese di consumo di farmaci.

Per la frequenza dei risultati nella popolazione analizzata, così come le differenze medie per ciascun gruppo e le loro differenze assolute tra i gruppi, sia grossolane che aggiustate, i soggetti IG hanno ottenuto miglioramenti statisticamente significativi al follow-up rispetto ai controlli. Gli effetti medi dell'intervento (giorni al mese, IC 95%) confrontando la variazione rispetto al basale al mese 7 sono stati: la frequenza della cefalea $-1,72$ (da $-2,40$ a $-1,04$) e la frequenza del dolore al collo / spalla $-2,51$ (da $-3,56$ a $-1,47$).

Inoltre, l'indice di mal di testa o dolore al collo/spalla è diminuito significativamente nell'IG.

Risultati simili sono stati ottenuti utilizzando lo stimatore Huber/White/Sandwich per tenere conto del clustering: frequenza del mal di testa $-1,78$ (IC 95%, da $-2,45$ a $-1,11$); frequenza del dolore al collo/spalla $-2,82$ (IC 95%, da $-3,82$ a $-1,82$); frequenza del mal di testa e / o dolore al collo/spalla $-3,00$ (95% CI, da $-3,97$ a $-2,04$) frequenza del consumo di farmaci analgesici $-0,42$ (95% CI, da $-0,88$ a $0,04$). La riduzione della frequenza della cefalea era più evidente nei lavoratori con diagnosi di M e/o TTH associata a MP. Per il dolore al collo/spalla è stata riscontrata una maggiore riduzione della frequenza nei lavoratori con diagnosi di MP non associata a cefalea.

Dato il 35% di dati non raccolti dopo la randomizzazione è stata svolta una "sensitivity analysis" Gli RR grezzi con il corrispondente IC al 95% per i tassi di risposta sono stati stimati in base ai seguenti scenari:

Scenario 1: la probabilità di miglioramento osservata nel gruppo di controllo è stata assegnata ai lavoratori che non hanno completato misurazioni alla baseline e/o il diario di follow-up sia nell'IG che nel gruppo di controllo.

Scenario 2: (scenario peggiore) la probabilità di miglioramento osservato nell'IG è stata assegnata ai lavoratori che non hanno completato il baseline e/o il diario di follow-up nel gruppo di controllo, mentre la probabilità di miglioramento osservato nel gruppo di controllo è stata assegnata a i lavoratori che non completano la baseline e/o il diario di follow-up nell'IG.

Lo scenario peggiore non considera la possibilità che i soggetti mancanti allocati all'intervento avessero risultati ancora peggiori di quelli del gruppo di controllo. Situazione che d'altronde potrebbe essere un buon motivo di drop-out.

La qualità dello studio lo rende ad alto rischio di bias. Oltre all'assenza di cieco c'è un rischio incerto di bias nella randomizzazione e nell'allocazione. In più già alla baseline si è verificato un drop-out ratio pari al 34%.

Esercizi di rilassamento, posturali associati a cue visivi potrebbero ridurre frequenza e intensità del dolore e l'uso di farmaci, ma è necessario produrre evidenze di maggior qualità.

8. Ergonomia Vs ergonomia + strumenti di feedback per posture prolungate

Un rct ha confrontato l'adozione di sole strategie di ergonomia con l'adozione delle stesse sommate all'utilizzo di strumenti di feedback per ridurre le posture prolungate. [Voerman GE, Sandsjö L, Vollenbroek-Hutten MM, Larsman P, Kadefors R, Hermens HJ, 2007]⁵⁰. I criteri di inclusione per partecipare allo studio erano essere lavoratrici con un impiego al computer per più di 20h a settimana e con disturbi muscoloscheletrici legati al lavoro nella regione del collo e/o delle spalle per almeno 30 giorni durante l'ultimo anno. I gruppi studiati erano due, uno ha ricevuto solo il counseling ergonomico, l'altro ha anche svolto il Cinderella-based myofeedback training.

Questo prevedeva di registrare l'attività del trapezio superiore. Quando questa attività indicava un mancato rilassamento sopra soglia, lo strumento inviava un feedback sonoro e vibratorio. Nelle sedute settimanali i pz erano stati istruiti a diverse tecniche di rilassamento da mettere in atto dopo il myofeedback. I soggetti indossavano la strumentazione per almeno 8 ore a settimana almeno 2 giorni a settimana per 2 ore al giorno durante le 4 settimane di intervento. Il counselling ergonomico invece si è svolto come qui descritto: i soggetti compilavano un diario delle attività e dell'intensità del dolore per 4 settimane. La prima visita comprendeva un'indagine ergonomica tramite risk inventory of Huppel et al. In base al risultato, venivano discussi miglioramenti con i

soggetti. gli incontri si sono focalizzati soprattutto sul modificare la postazione di lavoro esistente senza fornire nuove attrezzature.

La modellazione lineare mista ha mostrato che l'intensità del dolore nella regione collo-spalla è cambiata significativamente nel tempo ($F = 12.08$, $p \leq 0.01$), senza effetti aggiuntivi per il tipo di intervento ($F = 1.54$, $p = 0.22$), gruppo di studio ($F = .48$, $p = 0.49$), o effetti di interazione ($F \leq .87$, $p \geq .35$). I confronti post hoc hanno rivelato che il punteggio VAS era significativamente ridotto a T0 ($t = 4.37$, $p < .01$), T3 ($t = 5.10$, $p < .01$) e T6 ($t = 3.54$, $p < .01$) rispetto alla baseline, ma anche la riduzione tra T0 e T3 era significativa ($t = 2.85$, $p = 0.01$). I livelli di disabilità sono cambiati significativamente nel tempo ($F = 17.68$, $p < .01$) ed erano significativamente differenti tra i due gruppi di studio (cioè Svezia e Paesi Bassi) ($F = 5.30$, $p = 0.02$). Non sono stati trovati effetti aggiuntivi per il tipo di intervento ($F = 0.86$, $p = 0.35$) né per i termini di interazione ($F \leq 1.97$, $p \geq 0.12$). Confronti post hoc hanno mostrato che i soggetti nel gruppo di studio svedese avevano valori basali più bassi e riportavano riduzioni della disabilità solo tra il basale e T0 ($t = 2.20$, $p = .04$) con un trend per le riduzioni a T3 ($t = 1.89$, $p = 0.07$) e T6 ($t = 1.81$, $p = 0.08$). I soggetti nel gruppo di studio olandese hanno mostrato una diminuzione significativa a T0 ($t = 3.26$, $p < .01$), T3 ($t = 3.58$, $p < .01$) e T6 ($t = 3.51$, $p < .01$) rispetto al basale. In percentuale di soggetti nei gruppi Mfb ed EC che mostrano un miglioramento dell'intensità del dolore nella regione collo-spalla e l'odds ratio grezzo ha mostrato probabilità più elevate di miglioramento clinicamente rilevante nel gruppo Mfb a T0 e T6 rispetto al basale, mentre i soggetti assegnati a EC avevano maggiori probabilità di mostrare miglioramenti a T3 rispetto al basale. Tuttavia, gli Odds Ratio non erano significativi ($p \geq 0.36$) anche quando corretti per potenziali fattori di confondimento ($p > 0.19$). Una panoramica della percentuale di soggetti nei gruppi Mfb ed EC che mostra un miglioramento della disabilità. I soggetti assegnati al gruppo Mfb avevano maggiori probabilità di miglioramento la disabilità a T0, T3 e T6: a T3, le probabilità di miglioramento della disabilità erano 2,77 volte superiori nel gruppo Mfb rispetto al gruppo EC che era significativo (Modello I; 95% CI 1,00-7,65; $p = 0,05$). Quando corretti per le variabili confondenti gli odds ratio per il miglioramento erano ancora più alti per il gruppo Mfb rispetto al gruppo EC, ma non c'era significatività statistica ($p \geq .057$). Entrambi i gruppi hanno ridotto significativamente a 6 mesi dolore e

disabilità. Fra i due gruppi non si sono trovate differenze significative. Entrambi i gruppi hanno ridotto significativamente a 6 mesi dolore e disabilità (non è dato sapere se questi miglioramenti si mantengano).

Il tasso di abbandono nel gruppo Myofeedback è stato superiore a quello del gruppo counseling (ovvero nove rispetto a cinque), probabilmente a causa sistema di myofeedback stesso. Alcuni soggetti hanno trovato il dispositivo scomodo e fastidioso nelle attività lavorative quotidiane. Questo potrebbe aver ridotto l'effetto dell'intervento. Il miglioramento dell'attuale dispositivo in termini di usabilità è quindi necessario per ottimizzare l'allenamento di myofeedback. La qualità metodologica di questo rct lo rende ad alto rischio.

È assente qualsiasi forma di cieco, come anche il mascheramento della sequenza di randomizzazione. In più vanno considerate alcune differenze fra i gruppi alla baseline, infatti nel gruppo myofeedback alla baseline c'erano più soggetti che avevano passato più anni a fare lo stesso lavoro rispetto al gruppo di solo counseling ergonomico ($p < 0.05$). inoltre il gruppo myofeedback lavorava in media 5 ore in più del gruppo esercizio ($p < 0.05$).

TECNICHE DI TRATTAMENTO PASSIVE DI ARTICOLAZIONI E TESSUTI MOLLI

1. Agopuntura corporea + elettroagopuntura corporea + digitopressione dell'orecchio(TG) Vs Agopuntura corporea sham+ elettroagopuntura corporea sham + digitopressione sham dell'orecchio(TG)

Un solo studio [He D, Bo Veiersted K, Høstmark AT, Ingulf Medbø J, 2004]⁵¹ ha paragonato l'intervento di agopuntura ad un gruppo di controllo.

I partecipanti erano 24 donne, fra i 20 e 50 anni, con dolore cronico al collo e alle spalle impiegati in grandi società di Oslo con una occupazione sedentaria o attività ripetitive. Le

donne percepivano dolore cronico al collo e spalla così gravi da influenzare le attività del tempo libero da almeno 3 mesi durante l'ultimo anno.

Ogni partecipante ha ricevuto 3 trattamenti per settimana (10 trattamenti per un periodo di 3-4 settimane.) Ogni trattamento è durato 45 min. Il TG ha ricevuto un vero trattamento di agopuntura, sono stati scelti i punti terapeutici del corpo nelle zone di collo e spalle (16 punti terapeutici per il corpo e 6 per l'orecchio). La stimolazione per ogni impulso era circa la metà di un seno onda della durata di 100 ms e con ampiezza di 170–200V, seguito da “ringing” con ampiezza di decadimento esponenziale di 40V non rilevabile entro 10 ms. con frequenza di stimolazione= 5 Hz per 30 min. Dopo l'elettrostimolazione sono stati usati aghi per agopuntura sterili lunghi 25-40 mm e con un diametro di 0,25-0,35 mm inseriti bilateralmente in tre punti del corpo a profondità di 10-30 mm. Gli aghi sono stati tenuti sui punti per 30 min e ruotati ogni 5 min. Rimossi elettrodi e aghi sono stati posti semi di piante su sei punti terapeutici dell'orecchio per la digitopressione. Ogni seme è stato tenuto in posizione da un nastro fino al trattamento successivo. I soggetti erano incaricati di premere su ciascuno dei punti terapeutici dell'orecchio 100 volte per quattro volte al giorno. Il GC ha ricevuto un trattamento con placebo (elettroagopuntura senza applicazione di tensione con un breve segnale acustico prodotto dalla strumentazione).

L'agopuntura è stata applicata ai punti distali di 10–40 mm (presunti punti terapeutici reali). L'agopuntura placebo non è stata applicata a nessun punto terapeutico. La digitopressione dell'orecchio è stata applicata su punti 4-6 mm più in basso dei presunti punti terapeutici reali. A parte i diversi siti di punti e la tensione di elettroagopuntura utilizzati non c'erano differenze nel procedure di trattamento tra TG e CG. tutti I punti terapeutici sono stati utilizzati per tutti i pazienti nel TG, non importava se il dolore cronico era localizzato nel collo, nelle spalle, o entrambi. Allo stesso modo gli stessi punti placebo utilizzati sono stati usati per tutti i pazienti nel CG.

L'intensità del dolore prima del primo trattamento su una scala da 0 a 100 era 57 ± 7 per il gruppo di intervento (TG) e 48 ± 9 per il CG ($P=0,46$). Nel TG il dolore è diminuito fino a dopo il settimo trattamento stabilizzandosi a 40 unità di meno ($P=0,01$). Per il CG il dolore riportato è diminuito un po 'dopo il secondo trattamento fino a 14 unità in meno per il resto del periodo di trattamento ($p=0.02$.) il cambiamento durante il

periodo di trattamento è stato maggiore per il TG rispetto a CG ($P=0.01$) e il dolore riportato è stato diverso fra i due gruppi dopo il sesto trattamento e per il resto del periodo di trattamento ($P=0.01$). Dopo 10 trattamenti l'intensità del dolore era di 15 ± 5 unità per il TG (26% del valore pretrattamento) e 36 ± 8 unità per il CG (75% del valore di pretrattamento, $P=0.02$). Al follow-up di 6 mesi l'intensità del dolore cronico era in media di 24 ± 7 (TG) e 36 ± 8 unità (CG) ($P=0.15$). Tre anni dopo l'ultimo trattamento il dolore differiva di nuovo tra i due gruppi, essendo 19 ± 6 per il TG (33% del valore di pretrattamento) e 44 ± 11 unità per il CG (92% il valore di pretrattamento) ($P=0.04$).

Prima del primo trattamento, la frequenza del dolore (sembra sia stata misurata con la VAS) era 43 ± 4 unità per il TG e 47 ± 4 unità per il CG ($P=0.5$). Durante il periodo di trattamento il valore è sceso di più per i soggetti del TG che per quelli del CG ($P=0.04$). Di conseguenza la media di 154 unità (35% del valore di pretrattamento) per il TG durante l'ultima metà del periodo di trattamento è stata inferiore a quella di 28 ± 5 unità (60% del valore di pretrattamento) per il CG durante lo stesso periodo ($P=0.04$). 6 mesi dopo l'ultimo trattamento la frequenza riportata del dolore era 24 ± 6 (TG, 56% del valore pre-trattamento) e 31 ± 5 unità (CG; 66% del valore di pretrattamento; $P=0.18$). Entrambi i valori erano inferiori a quelli riportati prima del primo trattamento ($p=0.003$) e non differivano dai valori alla fine del periodo di trattamento ($P=0.14$). Tre anni dopo i trattamenti riportati, la frequenza del dolore era 19 ± 5 (TG, 44% del valore pretrattamento) e 46 ± 7 unità (CG, 98% del valore pretrattamento; $P=0.003$). Mentre il valore per il TG era inferiore a prima del primo trattamento $P=0.001$ e simile a quello durante l'ultima parte del periodo di trattamento $P=0.5$ il valore per il CG non differiva dalla frequenza del dolore riferita da sé prima del primo trattamento ($P=0.6$; $P=0.006$). I risultati per "blood variables" e headache non sono di interesse per questa revisione. La PPT è aumentata di più nel gruppo di intervento anche a lungo termine per trapezio in muscolo sovraspinato e suboccipitale.

Non c'erano differenze nel PPT tra i due gruppi e nessun cambiamento nel PPT; 6 mesi dopo l'ultimo trattamento il PPT del muscolo piccolo rotondo sinistro è stato maggiore per i soggetti in TG rispetto a quelli in CG. Gli autori dichiarano PPT simili per romboide e bicipite lungo.

Il risultato principale di questo studio è stato che il trattamento di agopuntura ha ridotto l'intensità e la frequenza di dolori muscolari, il grado di mal di testa e un numero di punti trigger sono diventati meno dolenti. Questi effetti sembravano di lunga durata poiché i risultati differivano sistematicamente tra i soggetti del TG e del CG anche 3 anni dopo i trattamenti.

Il rischio di bias per questi risultati è alto. Nonostante sia stato possibile trattare i soggetti in cieco e nascondere la loro allocazione ai valutatori, non è descritto il mascheramento della sequenza di allocazione e non è descritta la modalità di randomizzazione. Inoltre il reporting è completo eccetto che per la PPT di romboide e bicipite lungo.

2. Deep dry needling group + passive stretch Vs passive stretch

In questo rct [Cerezo-Téllez E, Lacomba MT, Fuentes-Gallardo I, Mayoral Del Moral O, Rodrigo-Medina B, Gutiérrez Ortega C, 2016]⁵² sono stati inclusi impiegati di età >18 anni, con dolore al collo che utilizzavano il mouse del pc ≥ 4 ore al giorno. I soggetti dovevano avere MTrP attivi nel muscolo trapezio (criteri Simons et al) e non aver svolto trattamenti farmacologici di vario tipo una settimana prima dell'intervento.

Lo studio prevedeva un gruppo di solo stretching (in seguito è descritta la procedura) e un gruppo in cui si aggiungeva il Deep dry needling (DDN) di ogni Myofascial Trigger Point(MTrp) attivo trovato nel muscolo trapezio utilizzando un ago per agopuntura da 4 cm | 0,32 mm con guida a tubo. Nel caso degli MTrP attivi del trapezio superiore, il DDN è stato eseguito in posizione prona. Per trapezio medio e inferiore MTrP il DDN è stato eseguito in a posizione sdraiata sul fianco. Una volta che l'ago è stato inserito nel MTrP precedentemente contrassegnato dal valutatore in cieco, sono state ottenute contrazioni locali (LTR) utilizzando la tecnica di pistonatura, che prevede movimenti rapidi dell'ago dentro e fuori dal MTrP. Dopo le quattro LTR, l'ago veniva ritirato e l'area, disinfettata nuovamente con alcool. Il DDN è stato eseguito nelle 3 settimane di intervento per 5 sedute. Lo stretching è stato eseguito sul muscolo trapezio un allungamento passivo. l'allungamento è stato applicato come descritto da Simons et al.⁵³ il muscolo trapezio superiore veniva allungato con il soggetto in posizione supina, mentre in posizione

laterale si allungano il trapezio medio e inferiore. Durante lo stretching, il fisioterapista ha più volte ripreso l'allungamento, evitando di provocare dolore, mantenendo la tensione per 4 secondi e rilasciandola la tensione per 8 secondi; questo ciclo è stato ripetuto tre volte.

Ogni risultato è stato registrato alla baseline (A0), dopo gli interventi (4 giorni dopo il quinto trattamento) (A1) e al follow-up di 2 settimane dopo A1 (A2). Il gruppo DDN è stato significativamente superiore al solo allungamento passivo ($P<0.001$) nel ridurre il dolore al collo.

Nel confronto PPT, entrambi i gruppi hanno ottenuto differenze statisticamente significative dopo gli interventi (A1 Vs A0; $P<0.001$). Il gruppo DDN è stato superiore al CG per quanto riguarda l'aumento del PPT, con differenze statisticamente significative ($P<0.001$).

Nel gruppo DDN c'è stato un miglioramento statisticamente significativo di AROM; rotazione, inclinazione, flessione-estensione ($P<0.001$; $P<0.05$; $P<0.05$, rispettivamente) nelle valutazioni A1 e A2, mentre nel CG solo la rotazione ($P<0.05$ in A1). Non sono state riscontrate differenze statisticamente significative né nella flessione / estensione né nella flessione laterale in CG. Il DDN gruppo ha mostrato un miglioramento maggiore rispetto al CG in AROM dopo gli interventi (A1 Vs A0; $P<0.05$) e al follow-up (A2 Vs A0; $P<0.05$). Forza muscolare in flessione, estensione, destra e sinistra e nelle rotazioni sono aumentate in modo significativo nel gruppo DDN ($P<0.001$) ($P<0.05$ nella flessione laterale) ma non nel CG ($P>0.05$). Nel CG non sono state riscontrate differenze statisticamente significative nei confronti A0 Vs A1 o A0 Vs A2 eccetto che per flessione e rotazione sinistra ($P<0.05$) in A1. I risultati hanno mostrato differenze statisticamente significative tra entrambi i gruppi nelle valutazioni post-intervento (A1) e follow-up (A2) in tutti i valori di forza ($P<0.05$) a favore del gruppo DDN.

Per quanto riguarda il dolore soggettivo al collo, la mediana (VAS) del gruppo DDN è diminuita da 5,8 a 0 dopo il trattamento ($P<0.001$) e follow-up ($P<0.001$). In CG, La VAS è passata da 5 a 3 dopo il trattamento ($P<0.001$), questo valore è stato mantenuto anche al follow-up (A0 Vs A1 / A0 Vs A2; $P<0.001$). A fine studio (A1) nel CG il 9,1% dei partecipanti ha raggiunto un VAS pari a 0. Nel gruppo DDN, la maggior parte (non meglio specificato) dei partecipanti ha riferito di non avere dolore al collo alla fine dello studio. C'è stato un aumento significativo della PPT di 2,5 kg / cm² nel gruppo DDN (A0

Vs A1; $P<.001$) e 1 kg / cm² nel CG (A0 Vs A1; $P<.069$). Nella valutazione di follow-up (A2 Vs A2; $P<.001$). 5 sedute in 3 settimane di DDN sommato allo stretching sembrano ridurre il dolore al collo e aumentare la ppt del trapezio più del semplice stretching se si misurano gli outcome fino a 2 settimane dopo l'intervento di 3 settimane.

Il rischio di bias per questo studio è alto, oltre all'utilizzo di Prom che vanificano il cieco dei valutatori, e l'assenza di cieco dei pz per il tipo di intervento svolto, è assente un mascheramento della sequenza di randomizzazione; quest'ultima (non meglio descritta) svolta da uno dei ricercatori con EPIDAT version 3.1.

3. Manipolazione Vs Mobilizzazione Vs Manipolazione sham

Un solo rct incluso [Valera-Calero A, Lluch Gírbés E, Gallego-Izquierdo T, Malfliet A, Pecos-Martín D, 2019]⁵⁴ prende in considerazione l'uso di mobilizzazione e manipolazioni articolari per i disturbi muscoloscheletrici nei lavoratori sedentari. I partecipanti erano di età >18 e <65 anni con dolore cervicale meccanico da almeno 3 mesi non ascrivibile a patologie specifiche.

I soggetti erano divisi in tre gruppi manipolazione, mobilizzazione o manipolazione sham. Ogni gruppo è stato trattato da un fisioterapista con più di 15 anni di esperienza in ambulatorio. I partecipanti hanno ricevuto una sessione di manipolazione, mobilizzazione cervicale o manipolazione fittizia. La tecnica di manipolazione cervicale prevedeva un impulso ad alta velocità, a livello C5-C6, con flessione laterale destra e rotazione sinistra come descritto da Gibbons e Tehan⁵⁵. Il paziente durante il trattamento era in posizione supina con il collo in una posizione neutra rilassata. La falange prossimale o media del terapeuta del dito indice destro del terapeuta era a contatto con l'aspetto posterolaterale del massiccio articolare di C5 con una presa "chinhold". L'impulso è stato dato in direzione ventrale e craniale, parallelo al piano dell'articolazione zigo-apofisaria e in direzione dell'occhio del paziente. Il fisioterapista ha costantemente monitorato la posizione del soggetto per evitare di eseguire la tecnica di manipolazione cervicale alla fine del movimento di rotazione. La mobilizzazione cervicale consisteva in una oscillazione

articolare postero-anteriore di III grado applicata su C5-C6 dal lato sintomatico del soggetto. Il paziente era posizionato prono con il collo in posizione neutra rilassata.

Il trattamento ha richiesto tre applicazioni da 1' con un intervallo di 1' . La manipolazione simulata è stata eseguita come la manipolazione autentica ma senza precarico articolare e la componente di spinta. Una rapida l'applicazione del movimento è stata creata solo attraverso la caduta del meccanismo a camma della testata con suono acuto associato.

È stato osservato un effetto di interazione significativo per i livelli di cortisolo salivare ($p < 0,001$). I livelli di cortisolo salivare sono aumentati in modo significativo immediatamente dopo la terapia nei gruppi di manipolazione e mobilizzazione ($p < 0,001$), tuttavia, una significativa diminuzione del cortisolo salivare è stata osservata anche ($p < 0,001$) nel gruppo di manipolazione fittizia. ne al basale ne dopo l'intervento, c'erano differenze nei livelli di cortisolo salivare tra i tre gruppi.

Un significativo effetto di interazione è stato osservato per la VAS ($p = 0,010$). Punteggi VAS significativamente diminuiti nella manipolazione cervicale ($p < 0,001$), mobilizzazione cervicale ($p = 0,001$) e gruppi di manipolazione fittizia ($p < 0,001$) immediatamente dopo il trattamento. A una settimana di follow-up, è stata trovata una differenza significativa nella VAS fra i gruppi di mobilizzazione cervicale e manipolazione fittizia ($p < 0,001$) con una dimensione dell'effetto media ($\eta^2 = 0,07$).

È stato osservato un effetto di interazione significativa rispetto ai punteggi NDI ($p = 0,012$).

I punteggi NDI sono diminuiti significativamente nella manipolazione cervicale e nel gruppo di mobilizzazione al follow-up di una settimana ($p < 0,001$ in entrambi i gruppi). Al follow-up di una settimana E' stata trovata una significativa diminuzione di NDI tra la manipolazione cervicale e quella fittizia ($p = 0,003$) e tra mobilizzazione cervicale e manipolazione fittizia ($p = .012$).

Non sono stati osservati effetti di interazione significativi per la PPT cervicale. È stato osservato un effetto di interazione significativo per il rom in flessione ($p = 0,015$) e rotazione destra ($p = 0,001$). Un significativo aumento della flessione immediatamente dopo il trattamento è stato osservato nel gruppo di manipolazione cervicale ($p = 0,014$).

Questo miglioramento in il ROM in flessione era significativamente maggiore nel gruppo di manipolazione cervicale rispetto a i gruppi di mobilizzazione cervicale e manipolazione fittizia immediatamente dopo il trattamento ($p = 0,001$) e nel gruppo di manipolazione cervicale rispetto al gruppo di manipolazione fittizia al follow-up di una settimana ($p = 0,001$). A livello cervicale è stato riscontrato un aumento significativo della rotazione destra immediatamente dopo il trattamento nei gruppi di manipolazione ($p < 0,001$) e manipolazione fittizia ($p = 0,009$). Questo miglioramento della rotazione destra si è invertito a una settimana di follow-up per il gruppo di manipolazione cervicale ($p < 0,001$) ma non è cambiato nel gruppo di manipolazione fittizio ($p = 0,001$).

Presi insieme, i risultati di questo studio mostrano che la manipolazione e la mobilizzazione cervicale hanno portato a un risultato simile aumento della concentrazione di cortisolo immediatamente dopo il trattamento nelle persone con dolore meccanico cronico al collo. L'atto di manipolare il rachide cervicale stesso potrebbe quindi non indurre clinicamente una maggiore risposta allo stress nel paziente della mobilizzazione cervicale. Questi risultati supportano l'idea che i meccanismi neurofisiologici possano svolgere un ruolo negli effetti ipoalgesici (misurati al massimo al follow-up di 1 settimana) che seguono l'applicazione di entrambi gli interventi.

Questo rct deve essere definito ad alto rischio per l'utilizzo di prom. Tuttavia rispetto alla media degli studi inclusi in questa revisione, l'articolo ha una buona qualità metodologica, oltre all'utilizzo di prom è incerto il rischio legato all'assenza di cieco nei terapisti che erogavano l'intervento, nonostante invece i pazienti fossero ignari della loro allocazione.

4. Tecniche manuali passive Vs Esercizio.

In un rct [SU Go, BH Lee, 2017]⁵⁶ gli autori hanno confrontato terapia manuale ed esercizi su una popolazione di impiegati di 30-40 anni con dolore alla spalla (VAS > 5) che utilizzavano dispositivi IT > 8 ore al giorno.

Gli interventi si svolgevano in 2 sessioni da 40' a settimana per 6 settimane. Per la terapia manuale, la mobilizzazione dei tessuti molli è stata applicata per 3 minuti sui muscoli trapezio superiore, elevatore scapolare, suboccipitale, sternocleidomastoideo, pettorale,

flessore profondo cervicale, dentato anteriore, romboide e trapezio medio e superiore. Inoltre sono state utilizzate anche la mobilizzazione toracica prona, la mobilizzazione toracica prona selettiva, la mobilizzazione cervicale e la manipolazione toracica.

Gli esercizi di stabilizzazione dell'articolazione della spalla sono stati progettati per correggere la posizione scapolare anormale, ad esempio allungando i muscoli accorciati, inclusi il trapezio superiore, elevatori delle scapole, muscoli suboccipitali, sternocleidomastoideo e pettorali.

I programmi di esercizi sono stati usati per migliorare e aumentare la stabilità dei flessori cervicali profondi, del dentato anteriore, del trapezio medio e inferiore e dei muscoli romboidi. La procedura del programma di esercizi è la seguente (fase 1): allungamento del trapezio superiore, dell'elevatore delle scapole, dei muscoli suboccipitali, sternocleidomastoideo e pettorali e contrazione isometrica dei muscoli cervicali. In aggiunta vengono svolti push-up in ginocchio, prone row, flank, cobra prono modificato, postura della mucca, postura del gatto, posture del gatto per la mobilizzazione toracica e dead bug (ogni esercizio per 10 secondi per 10 serie). In un secondo momento (Fase 2) si svolgono esercizi di contrazione isometrica dei flessori cervicali profondi, supine row flank, Y exercise, supine pull-up, cobra modificato con mobilizzazione toracica, dead bug con un rullo di materiale morbido sotto la schiena (10 secondi per esercizio per 10 serie).

Per quanto riguarda i cambiamenti dopo l'esercizio, la PPT sul lato destro nel gruppo terapia manuale era 5,98 kg / cm² prima dell'intervento e 9,69 kg / cm² dopo l'allenamento, mostrando un aumento statisticamente significativo di 3,71 kg / cm² ($p < 0,001$). Nel gruppo di esercizi di stabilizzazione scapolare, il PPT a destra era 6,14 kg / cm² prima dell'allenamento e 9,19 kg / cm² dopo l'allenamento, mostrando un aumento statisticamente significativo di 3,05 kg / cm² ($p < 0,001$).

Nel gruppo con terapia manuale, il PPT sul lato sinistro era di 3,07 kg / cm² prima dell'allenamento e 6,20 kg / cm² dopo l'allenamento, indicando un aumento statisticamente significativo di 3,69 kg / cm² ($p < 0,001$). Il PPT nello splenius capitis nel gruppo di stabilizzazione scapolare era 6,39 kg / cm² prima dell'allenamento e 9,46 kg / cm² dopo l'allenamento, indicando un aumento statisticamente significativo di 3,89 kg / cm² ($p < 0,001$). Sono stati osservati aumenti significativi anche nei muscoli trapezio superiore, medio e inferiore su entrambi i lati in entrambi i gruppi.

Entrambi gli interventi hanno aumentato la PPT per i muscoli splenius capitis e trapezio in entrambi i lati ($p<0.05$). Il gruppo di terapia manuale ha mostrato un miglioramento maggiore rispetto al gruppo di esercizi di stabilizzazione scapolare rispetto a il PPT nel muscolo splenio capitis su entrambi i lati, nel muscolo trapezio superiore sinistro, nel muscolo trapezio medio su entrambi i lati e il muscolo trapezio inferiore destro.

Il rischio di bias in questo rct è molto alto, infatti l'unica dimensione del rob2 che ha un basso rischio di bias è il "reporting".

5. Biofeedback Vs Esercizio attivo Vs Intervento passivo Vs gruppo di controllo con brochure

L'ultimo risultato di questa categoria è un rct [Ma C, Szeto GP, Yan T, Wu S, Lin C, Li L, 2011]⁵⁷ condotto su impiegati di hong kong con storia passata e presente di sintomi al collo e alla spalla correlati al computer utilizzato quotidianamente il computer per 2 ore o più. I partecipanti sono stati randomizzati in 4 gruppi.

Nel gruppo di biofeedback i partecipanti sono stati istruiti su come utilizzare un'apparecchiatura per il biofeedback portatile (Promethus system).

L'applicazione è stata sul trapezio superiore (UT) bilateralmente. E' stato richiesto di tenere Promethus per almeno 2 ore al giorno 2 giorni alla settimana. Durante ogni sessione, una coppia di elettrodi di superficie è stata posizionata dai partecipanti addestrati ad applicare gli elettrodi in modo riproducibile su ciascuno dei muscoli UT sinistro e destro. I segnali raccolti durante la sessione sono stati registrati e segnali elettromiografici al di sopra della soglia hanno attivato un feedback uditivo che avvisava di ridurre l'attività muscolare UT premendo leggermente le spalle o sedendosi in silenzio con gli occhi chiusi e le spalle rilassate. Quelli nel gruppo di esercizio attivo erano incaricati di eseguire quotidianamente un programma di esercizi standardizzato. Gli esercizi includevano stretching ed esercizi di rinforzo con Thera-band per collo e spalle. I pazienti sono stati istruiti su come eseguire correttamente gli esercizi durante la prima sessione e i progressi sono stati monitorati durante una visita settimanale al laboratorio. I partecipanti sono stati incaricati di eseguire gli esercizi per non più di 20 minuti 4 volte al

giorno. Gli esercizi dovevano essere eseguiti senza provocare dolore al collo e alle spalle. Il gruppo di trattamento passivo ha ricevuto terapia interferenziale (20min) e impacchi caldi applicati a collo e spalle per 15 minuti due volte a settimana. La terapia interferenziale è stata applicata utilizzando 4 elettrodi a ventosa applicati al collo sul UT bilateralmente (frequenza portante di 4000 Hz e frequenza di battimento di 100 Hz, aumentando l'intensità fino alla massima corrente tollerabile senza contrazione muscolare). Il gruppo di controllo ha ricevuto solo un libretto di istruzioni sull'ergonomia in ufficio.

Il gruppo di controllo generalmente non ha mostrato alcun cambiamento delle ampiezze EMG fra pre-intervento e post-intervento, mentre nei gruppi di intervento ci sono stati diversi cambiamenti significativi. Tuttavia le grandi variabilità nei dati EMG (specialmente nell'UT) hanno reso difficile dimostrare la significatività statistica con un campione così piccolo.

Dopo sei settimane di trattamento i punteggi medi del dolore e NDI erano diminuiti in modo significativo nel gruppo biofeedback, esercizio attivo, e trattamento passivo, e significativamente di più rispetto al gruppo di controllo. La VAS media e le diminuzioni di NDI nel gruppo biofeedback erano significativamente maggiori rispetto agli altri tre gruppi dopo sei settimane di intervento.

Non c'era alcuna differenza significativa nella media di VAS o NDI tra l'esercizio attivo e il trattamento passivo. Inoltre, non è stata riscontrata alcuna differenza significativa nella media I risultati VAS o NDI nel gruppo di controllo confrontano pre-intervento e post-intervento. Ulteriore analisi post hoc sono state svolte per risultati VAS e NDI dei 4 gruppi a 6 mesi dopo l'intervento. I risultati medi di VAS e NDI per il gruppo biofeedback erano ancora significativamente inferiori a quelli degli altri tre gruppi. C'era anche una differenza significativa nei risultati medi VAS e NDI tra l'esercizio attivo e il gruppo di trattamento passivo e gruppi di controllo. Non c'era alcuna differenza significativa, tuttavia, tra trattamento passivo e altri gruppi di trattamento e di controllo in termini di VAS o NDI. Questi risultati sono di pessima qualità metodologica in quanto, nella tabella del rob2, solo le dimensioni “reporting” e “attrition” <6 settimane risultano a basso rischio di bias.

DISCUSSIONE.

Riassunto dei risultati

La revisione ha identificato diverse tipologie di intervento che possono essere efficaci nei disturbi del quadrante superiore quando presenti in soggetti con lavoro sedentario.

Ci sono 3 grandi sottocategorie di intervento per cui sono disponibili evidenze in letteratura: interventi di esercizio; modifiche apportate all'ambiente o alle modalità lavorative e interventi passivi sui tessuti rigidi e molli.

Per quanto riguarda l'esercizio si sono dimostrate efficaci diverse modalità: lo stretching, il resistance training (meno efficace quando proposto a bassi carichi), l'endurance training, il nordic walking, l'all around physical exercise, lo scapular function training, l'esercizio posturale e l'esercizio multimodale. Ad oggi sembrano meno efficaci anche se non del tutto inutili il quiquing, il semplice aumento dei passi giornalieri.

Il resistance training è stato studiato nelle sue modalità e potrebbe essere più efficace se svolto con carichi progressivi, il numero di sedute a parità di volume e le dosi sembrano non molto rilevanti, anche se troppe sedute rischiano di minare la compliance. Questo tipo di esercizio inoltre sembra applicabile anche dai soggetti in autonomia a patto che gli esercizi siano semplici e che vengano svolte delle prime sedute per dare istruzioni sullo svolgimento. Quando i pazienti svolgono gli esercizi da soli, sembra più efficace utilizzare un'applicazione piuttosto che una semplice brochure.

Nel paragonare diverse modalità di esercizio resistance training e endurance training sembrano equivalenti, come anche resistance training e all around physical exercise (anche se il RT ottiene maggior compliance dei pz) o resistance training e nordic walking. È interessante notare che tendenzialmente, più i pazienti hanno dolore più gli effetti risultano significativi. Al contrario gli effetti preventivi sono generalmente meno significativi.

Anche l'esercizio posturale è stato confrontato con esercizi muscolari a bassi carichi definiti "terapia convenzionale" ma le due modalità per ora sembrano dare uguali risultati. In ultimo è interessante notare che quando in un solo studio esercizi di

rilassamento ed esercizi muscolari vengono svolti su soggetti con dolore cronico questi ottengano pari risultati al gruppo di controllo.

Per quanto riguarda gli interventi sul lavoro si possono distinguere diverse strategie adottate.

Sembra che gli interventi di ergonomia atti ad educare i soggetti sui rischi e a modificare le postazioni di lavoro riducano in qualche misura l'incidenza di shoulder pain e neck pain. Tuttavia non è chiaro se questo sia utile anche per i soggetti con dolore, infatti le evidenze sui risultati a lungo termine in questo caso sono contrastanti e forse si possono ottenere maggiori risultati introducendo non solo aspetti di modifica, ma anche aspetti educativi atti ad educare i soggetti affinché mantengano le modifiche che costituiscono un fattore di rischio per la loro postazione. Per quanto non ci siano evidenze di buona qualità sembra che questo tipo di intervento sia più efficace su collo e spalle piuttosto che su altri distretti corporei. Inoltre aggiungere all'intervento ergonomico degli esercizi sembra poco più utile che aggiungere progetti di promozione della salute e l'aggiunta dell'esercizio è particolarmente inefficace se proposta a soggetti senza dolore. Quando l'ergonomia viene confrontata con esercizi o sommata agli esercizi, tutti gli interventi hanno eguale efficacia, anche se l'esercizio sembra avere un effetto di più lunga durata su pazienti con dolore.

Fare pause dalle posizioni prolungate durante l'orario di lavoro sembra non essere molto efficace se queste sono libere e non prefissate, sembra anche che quando i soggetti non sono obbligati a svolgere le pause tendano a saltarle. Svolgere esercizi durante le pause potrebbe essere lievemente più utile della inattività, se questi sono mirati alle regioni corporee che i pazienti desiderano muovere. Le pause sommate alle modifiche ergonomiche non sono diverse dalle sole modifiche, quando svolte da pazienti con dolore, tuttavia entrambi gli interventi hanno una qualche efficacia.

Per quanto riguarda gli interventi di natura passiva hanno dimostrato un'utilità sia l'agopuntura tradizionale associata ad elettro agopuntura che il dry needling.

L'agopuntura addirittura è stata studiata con un follow up a 3 anni. il problema di questi due interventi però è di carattere metodologico. Non è precisata in nessuno dei due casi la modalità di randomizzazione.

L'utilizzo di manipolazioni o mobilizzazioni cervicali sembra equivalente sui soggetti con dolore aspecifico legato al lavoro, sia per il dolore che per i livelli endocrini di cortisolo, interessante notare che queste modifiche non si sono verificate nelle manipolazioni fittizie.

La mobilizzazione passiva se paragonata all'esercizio scapolare è risultata più efficace, ma lo studio in cui è stato riscontrato questo risultato ha una bassissima qualità metodologica in tutte le dimensioni del rischio eccetto una. lo stesso alto rischio si riscontra nell'ultimo studio dove esercizio e mobilizzazione passiva risultano avere pari efficacia fra loro e maggior efficacia degli esercizi di rilassamento svolti dopo feedback acustico emesso da un elettrodo situato sul trapezio.

Applicabilità delle evidenze

Le evidenze hanno un'applicabilità limitata poiché la qualità delle evidenze è ad oggi è ancora molto bassa e i criteri di inclusione piuttosto eterogenei. Ci sono tuttavia alcuni sottogruppi di intervento in cui la presenza di più studi permette di utilizzare in maniera preliminare le evidenze disponibili.

In futuro potrebbe risultare alcuni aspetti che ancora risultano poco chiari, quali: differenze nell'intervento in soggetti con dolore cronico e non; differenze fra soggetti che concludono i programmi di trattamento e soggetti che non li concludono; differenze fra studi che includono pazienti con dolore solo in alcune aree anatomiche e studi che includono più regioni anatomiche contenute dal termine ombrello "CANS". Differenze fra studi che hanno incluso soggetti esclusivamente di un sesso o a larga maggioranza di un sesso.

Qualità delle evidenze

La qualità delle evidenze è tendenzialmente bassa, quasi tutti gli studi sono ad alto rischio di distorsione, per quanto sia difficile costruire disegni di studio senza utilizzare misure soggettive del dolore e nascondendo ai pazienti la loro allocazione, questo limite purtroppo inficia molto la qualità della ricerca e devono essere sviluppate modalità atte a contenere il rischio generato. O perlomeno sarebbe opportuno produrre articoli che soddisfino appieno tutte le altre dimensioni del rischio di bias.

Potenziali fonti di bias durante il processo di revisione

La revisione è stata condotta per gran parte da MM e la mancata presenza di un sistema di valutazione con più soggetti coinvolti potrebbe aver generato distorsioni, specialmente nella selezione degli studi e nella interpretazione del rischio di bias. Inoltre sono state utilizzate solamente due banche dati e ciò potrebbe aver escluso studi che rispondevano al quesito clinico.

Consistenza con altre revisioni che trattano lo stesso quesito clinico

Gli autori non hanno identificato revisioni disponibili sulle banche dati per questo specifico quesito clinico.

CONCLUSIONI

In conclusione, questo elaborato fornisce un utile compendio delle soluzioni di prevenzione e terapia disponibili ad oggi nella letteratura scientifica per quanto riguarda i soggetti sedentari affetti disturbi muscoloscheletrici del distretto superiore o esposti a fattori di rischio favorenti questi ultimi. Le proposte sono diverse e non ci sono evidenti elementi di superiorità tra uno e l'altro approccio. Tuttavia sempre tenendo da conto la scarsa qualità metodologica si può dire che esistono almeno tre ambiti di azione fra i

quali aziende e istituzioni possono attingere per ridurre incidenza e intensità dei disturbi del distretto superiore sul posto di lavoro. Di questi tre quello più studiato è sicuramente l'esercizio terapeutico, seguito dagli interventi ergonomici e in ultimo dalle terapie passive, sulle quali ci sono ancora poche evidenze inerenti l'ambito dei lavoratori sedentari. Ai decisori è data la possibilità di scegliere quale intervento adottare tenendo conto delle evidenze qui presentate, individuando l'intervento più adatto, a seconda degli obiettivi che si desidera raggiungere e della applicabilità, che risulta differente anche a seconda della somiglianza che ha il contesto di lavoro designato per l'intervento con le caratteristiche degli studi presi in esame in questa sede.

KEY POINTS

L'esercizio è la modalità di intervento con più evidenze disponibile per i disturbi del distretto superiore negli impiegati sedentari.

Non c'è una modalità di intervento né di esercizio che ha dimostrato evidente superiorità rispetto alle altre.

Se confrontato con modalità passive e con interventi ergonomici l'esercizio si dimostra lievemente migliore, soprattutto come forma di intervento in presenza di dolore.

La maggior parte degli interventi si dimostra più efficace in presenza di dolore, anche se sugli interventi ergonomici ci sono evidenze contrastanti.

Le evidenze sono di bassa qualità e sono necessari studi più rigorosi.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.

1. Huisstede BM, Miedema HS, Verhagen AP, Koes BW, Verhaar JA. Multidisciplinary consensus on the terminology and classification of complaints of the arm, neck and/or shoulder. *Occupational and Environmental Medicine*. 2007 May;64(5):313-319. DOI: 10.1136/oem.2005.023861.
2. Van Eerd D, Beaton D, Cole D. *et al* Classification systems for upper-limb musculoskeletal disorders in workers: a review of the literature. *J Clin Epidemiol* 2003;56:925–936.
3. Huisstede BM, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW, Verhaar JA. Incidence and prevalence of upper-extremity musculoskeletal disorders. A systematic appraisal of the literature. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006 Jan 31;7:7. doi: 10.1186/1471-2474-7-7. PMID: 16448572; PMCID: PMC1434740.
4. Eltayeb S, Staal JB, Kennes J, Lamberts PH, de Bie RA. Prevalence of complaints of arm, neck and shoulder among computer office workers and psychometric evaluation of a risk factor questionnaire. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007 Jul 14;8:68. doi: 10.1186/1471-2474-8-68. PMID: 17629925; PMCID: PMC1952062.
5. Côté P, van der Velde G, Cassidy JD, Carroll LJ, Hogg-Johnson S, Holm LW, Carragee EJ, Haldeman S, Nordin M, Hurwitz EL, Guzman J, Peloso PM; Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. The burden and determinants of neck pain in workers: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Feb 15;33(4 Suppl):S60-74. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181643ee4. PMID: 18204402.
6. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ*. 2009 Jul 21;339:b2535. doi: 10.1136/bmj.b2535. PMID: 19622551; PMCID: PMC2714657.

7. <https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-08>

8. Sitthipornvorakul E, Sihawong R, Waongenngarm P, Janwantanakul P. The effects of walking intervention on preventing neck pain in office workers: A randomized controlled trial. *J Occup Health*. 2020 Jan;62(1):e12106. doi: 10.1002/1348-9585.12106. Epub 2019 Dec 18. PMID: 31849170; PMCID: PMC6970409.

9. Tunwattanapong P, Kongkasuwan R, Kuptniratsaikul V. The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2016 Jan;30(1):64-72. doi: 10.1177/0269215515575747. Epub 2015 Mar 16. PMID: 25780258.

10. Sjögren T, Nissinen KJ, Järvenpää SK, Ojanen MT, Vanharanta H, Mälikä EA. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: a cluster randomized controlled cross-over trial. *Pain*. 2005 Jul;116(1-2):119-28. doi: 10.1016/j.pain.2005.03.031. PMID: 15927388.

11. Andersen CH, Andersen LL, Zebis MK, Sjøgaard G. Effect of scapular function training on chronic pain in the neck/shoulder region: a randomized controlled trial. *J Occup Rehabil*. 2014 Jun;24(2):316-24. doi: 10.1007/s10926-013-9441-1. PMID: 23832167; PMCID: PMC4000422.

12. Skoglund L, Josephson M, Wahlstedt K, Lampa E, Norbäck D. Qigong training and effects on stress, neck-shoulder pain and life quality in a computerised office environment. *Complement Ther Clin Pract*. 2011 Feb;17(1):54-7. doi: 10.1016/j.ctcp.2010.09.003. Epub 2010 Dec 3. PMID: 21168116.

13. Dalager T, Justesen JB, Sjøgaard G. Intelligent Physical Exercise Training in a Workplace Setting Improves Muscle Strength and Musculoskeletal Pain: A Randomized

Controlled Trial. *BioMed Research International*, vol. 2017, Article ID 7914134, 9 pages, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/7914134>

14. Suni JH, Rinne M, Tokola K, Mänttari A, Vasankari T. Effectiveness of a standardised exercise programme for recurrent neck and low back pain: a multicentre, randomised, two-arm, parallel group trial across 34 fitness clubs in Finland. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2017 Aug 6;3(1):e000233. doi: 10.1136/bmjsem-2017-000233. PMID: 29021908; PMCID: PMC5633732.

15. Sihawong R, Janwantanakul P, Jiamjarasrangsri W. Effects of an exercise programme on preventing neck pain among office workers: a 12-month cluster-randomised controlled trial. *Occup Environ Med*. 2014 Jan;71(1):63-70. doi: 10.1136/oemed-2013-101561. Epub 2013 Oct 18. PMID: 24142988.

16. Andersen CH, Andersen LL, Gram B, Pedersen MT, Mortensen OS, Zebis MK, Sjøgaard G. Influence of frequency and duration of strength training for effective management of neck and shoulder pain: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. 2012 Nov;46(14):1004-10. doi: 10.1136/bjsports-2011-090813. Epub 2012 Jun 29. PMID: 22753863; PMCID: PMC3596862.

17. Li X, Lin C, Liu C, Ke S, Wan Q, Luo H, Huang Z, Xin W, Ma C, Wu S. Comparison of the effectiveness of resistance training in women with chronic computer-related neck pain: a randomized controlled study. *Int Arch Occup Environ Health*. 2017 Oct;90(7):673-683. doi: 10.1007/s00420-017-1230-2. Epub 2017 May 20. PMID: 28528354.

18. Saeterbakken AH, Makrygiannis P, Stien N, Solstad TEJ, Shaw M, Andersen V, Pedersen H. Dose-response of resistance training for neck-and shoulder pain relief: a workplace intervention study. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2020 Apr 1;12:8. doi: 10.1186/s13102-020-0158-0. PMID: 32266072; PMCID: PMC7110779.

19. Andersen LL, Andersen CH, Sundstrup E, Jakobsen MD, Mortensen OS, Zebis MK. Central adaptation of pain perception in response to rehabilitation of musculoskeletal pain: randomized controlled trial. *Pain Physician*. 2012 Sep-Oct;15(5):385-94. PMID: 22996850.
20. Ylinen J, Takala EP, Nykänen M, Häkkinen A, Mäkiä E, Pohjolainen T, Karppi SL, Kautiainen H, Airaksinen O. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2003 May 21;289(19):2509-16. doi: 10.1001/jama.289.19.2509. PMID: 12759322.
21. Nikander R, Mäkiä E, Parkkari J, Heinonen A, Starck H, Ylinen J. Dose-response relationship of specific training to reduce chronic neck pain and disability. *Med Sci Sports Exerc*. 2006 Dec;38(12):2068-74. doi: 10.1249/01.mss.0000229105.16274.4b. PMID: 17146312.
22. Salo PK, Häkkinen AH, Kautiainen H, Ylinen JJ. Effect of neck strength training on health-related quality of life in females with chronic neck pain: a randomized controlled 1-year follow-up study. *Health Qual Life Outcomes*. 2010 May 14;8:48. doi: 10.1186/1477-7525-8-48. PMID: 20465854; PMCID: PMC2877013.
23. Andersen LL, Jørgensen MB, Blangsted AK, Pedersen MT, Hansen EA, Sjøgaard G. A randomized controlled intervention trial to relieve and prevent neck/shoulder pain. *Med Sci Sports Exerc*. 2008 Jun;40(6):983-90. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181676640. PMID: 18461010.
24. Blangsted AK, Søgaard K, Hansen EA, Hannerz H, Sjøgaard G. One-year randomized controlled trial with different physical-activity programs to reduce musculoskeletal symptoms in the neck and shoulders among office workers. *Scand J Work Environ Health*. 2008 Feb;34(1):55-65. doi: 10.5271/sjweh.1192. PMID: 18427699.

25. Andersen LL, Christensen KB, Holtermann A, Poulsen OM, Sjøgaard G, Pedersen MT, Hansen EA. Effect of physical exercise interventions on musculoskeletal pain in all body regions among office workers: a one-year randomized controlled trial. *Man Ther*. 2010 Feb;15(1):100-4. doi: 10.1016/j.math.2009.08.004. Epub 2009 Aug 29. PMID: 19716742.
26. Saeterbakken AH, Nordengen S, Andersen V, Fimland MS. Nordic walking and specific strength training for neck- and shoulder pain in office workers: a pilot-study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017 Dec;53(6):928-935. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04623-8. Epub 2017 Jun 1. PMID: 28569455.
27. Van Eijsden MD, Gerhards SA, de Bie RA, Severens JL. Cost-effectiveness of postural exercise therapy versus physiotherapy in computer screen-workers with early non-specific work-related upper limb disorders (WRULD); a randomized controlled trial. *Trials*. 2009 Nov 17;10:103. doi: 10.1186/1745-6215-10-103. PMID: 19922603; PMCID: PMC2785778.
28. Rajalaxmi V, Madhu Ranjani VK, Paul J, Subramanian SS, Cyrus BE, Pavithralochani V. Efficacy of neck stabilization and postural correction exercise on pain, posture, disability, respiratory dysfunctions and mental status in desk job workers, a randomised controlled double blinded study *Research journal of pharmacy and technology*, 2019, 12(5), 2333-2338 | added to CENTRAL: 29 February 2020 | 2020 Issue 02
<https://doi.org/10.5958/0974-360X.2019.00388.3>
29. Bolton JE. Sensitivity and specificity of outcome measures in patients with neck pain: detecting clinically significant improvement. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004 Nov 1;29(21):2410-7; discussion 2418. doi: 10.1097/01.brs.0000143080.74061.25. PMID: 15507803.

30. Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M, Palmroos P, Laippala P. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *BMJ*. 2003 Aug 30;327(7413):475. doi: 10.1136/bmj.327.7413.475. PMID: 12946968; PMCID: PMC188429.
31. Lee J, Lee M, Lim T, Kim T, Kim S, Suh D, Lee S, Yoon B. Effectiveness of an application-based neck exercise as a pain management tool for office workers with chronic neck pain and functional disability: A pilot randomized trial. 2017. *Eur J Integr Med*, 12 , pp. 87-92. doi:10.1016/j.eujim.2017.04.012
32. Dalager T, Bredahl TG, Pedersen MT, Boyle E, Andersen LL, Sjøgaard G. Does training frequency and supervision affect compliance, performance and muscular health? A cluster randomized controlled trial. *Man Ther*. 2015 Oct;20(5):657-65. doi: 10.1016/j.math.2015.01.016. Epub 2015 Feb 28. PMID: 25816746.
33. Gram B, Andersen C, Zebis MK, Bredahl T, Pedersen MT, Mortensen OS, Jensen RH, Andersen LL, Sjøgaard G. Effect of training supervision on effectiveness of strength training for reducing neck/shoulder pain and headache in office workers: cluster randomized controlled trial. *Biomed Res Int*. 2014;2014:693013. doi: 10.1155/2014/693013. Epub 2014 Feb 19. PMID: 24701581; PMCID: PMC3950429.
34. Sihawong R, Waongenngarm P, Janwantanakul P. Efficacy of risk factor education on pain intensity and disability in office workers with nonspecific neck or low back pain: A pilot cluster randomized clinical trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2021;34(2):251-259. doi: 10.3233/BMR-191716. PMID: 33185585.
35. Danquah IH, Kloster S, Holtermann A, Aadahl M, Tolstrup JS. Effects on musculoskeletal pain from "Take a Stand!" - a cluster-randomized controlled trial reducing sitting time among office workers. *Scand J Work Environ Health*. 2017 Jul 1;43(4):350-357. doi: 10.5271/sjweh.3639. Epub 2017 Apr 3. PMID: 28368549.

36. Baydur H, Ergör A, Demiral Y, Akalın E. Effects of participatory ergonomic intervention on the development of upper extremity musculoskeletal disorders and disability in office employees using a computer. *J Occup Health*. 2016 Jun 16;58(3):297-309. doi: 10.1539/joh.16-0003-OA. Epub 2016 Apr 22. PMID: 27108647; PMCID: PMC5356954.
37. Esmaeilzadeh S, Ozcan E, Capan N. Effects of ergonomic intervention on work-related upper extremity musculoskeletal disorders among computer workers: a randomized controlled trial. *Int Arch Occup Environ Health*. 2014 Jan;87(1):73-83. doi: 10.1007/s00420-012-0838-5. Epub 2012 Dec 23. PMID: 23263694.
38. Dropkin J, Kim H, Punnett L, Wegman DH, Warren N, Buchholz B. Effect of an office ergonomic randomised controlled trial among workers with neck and upper extremity pain. *Occup Environ Med*. 2015 Jan;72(1):6-14. doi: 10.1136/oemed-2014-102160. Epub 2014 Sep 16. PMID: 25227570.
39. Bernaards CM, Ariëns GA, Knol DL, Hildebrandt VH. The effectiveness of a work style intervention and a lifestyle physical activity intervention on the recovery from neck and upper limb symptoms in computer workers. *Pain*. 2007 Nov;132(1-2):142-53. doi: 10.1016/j.pain.2007.06.007. Epub 2007 Sep 4. PMID: 17768009.
40. Johnston V, Chen X, Welch A, Sjøgaard G, Comans TA, McStea M, Straker L, Melloh M, Pereira M, O'Leary S. A cluster-randomized trial of workplace ergonomics and neck-specific exercise versus ergonomics and health promotion for office workers to manage neck pain - a secondary outcome analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 Jan 12;22(1):68. doi: 10.1186/s12891-021-03945-y. PMID: 33435941; PMCID: PMC7805092.
41. Ting JZR, Chen X, Johnston V. Workplace-Based Exercise Intervention Improves Work Ability in Office Workers: A Cluster Randomised Controlled Trial. *Int J Environ*

Res Public Health. 2019 Jul 24;16(15):2633. doi: 10.3390/ijerph16152633. PMID: 31344787; PMCID: PMC6696298.

42. Welch A, Healy G, Straker L, Comans T, O'Leary S, Melloh M, Sjøgaard G, Pereira M, Chen X, Johnston V. Process evaluation of a workplace-based health promotion and exercise cluster-randomised trial to increase productivity and reduce neck pain in office workers: a RE-AIM approach. BMC Public Health. 2020 Feb 4;20(1):180. doi: 10.1186/s12889-020-8208-9. PMID: 32019559; PMCID: PMC7001341.

43. Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Kargarfard M, Sangelaji B, Tamrin SBM. Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. Braz J Phys Ther. 2018 Mar-Apr;22(2):144-153. doi: 10.1016/j.bjpt.2017.09.003. Epub 2017 Sep 6. PMID: 28939263; PMCID: PMC5883995.

44. Van den Heuvel SG, de Looze MP, Hildebrandt VH, Thé KH. Effects of software programs stimulating regular breaks and exercises on work-related neck and upper-limb disorders. Scand J Work Environ Health. 2003 Apr;29(2):106-16. doi: 10.5271/sjweh.712. PMID: 12718496.

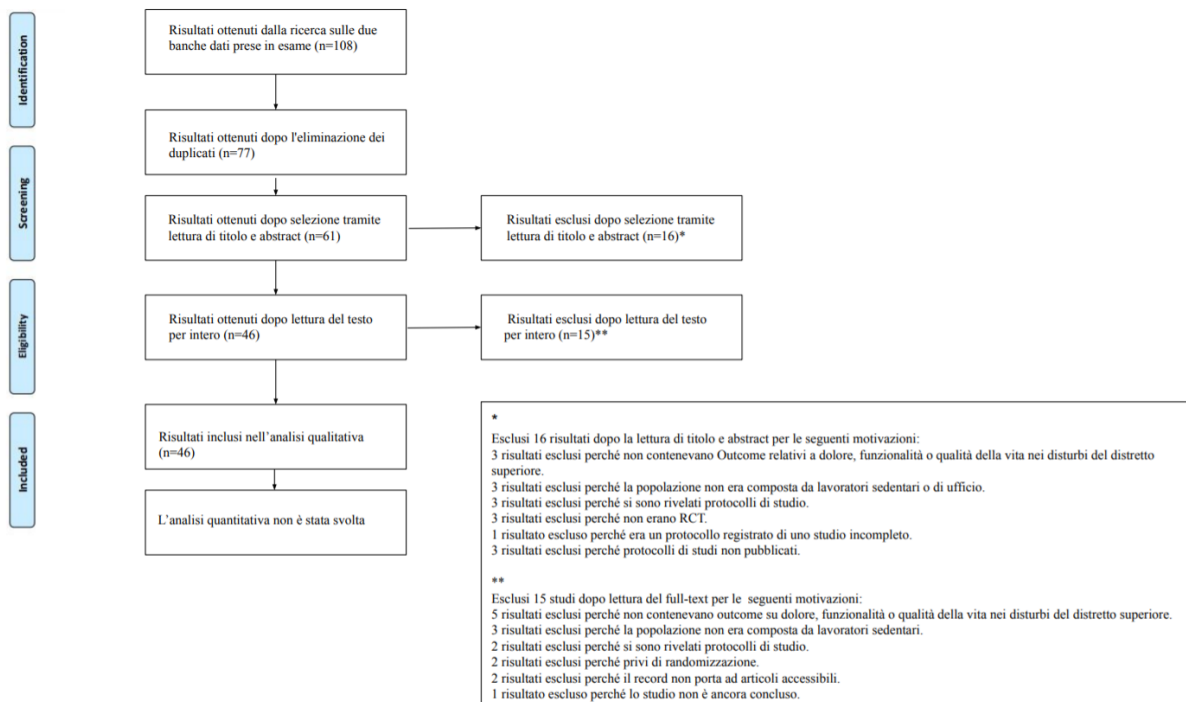
45. Mclean L, Tingley M, Scott RN, Rickards J. Computer terminal work and the benefit of microbreaks. Appl Ergon. 2001 Jun;32(3):225-37. doi: 10.1016/s0003-6870(00)00071-5. PMID: 11394463.

46. Smith MJ. Psychosocial aspects of working with video display terminals (VDTs) and employee physical and mental health. Ergonomics. 1997 Oct;40(10):1002-15. doi: 10.1080/001401397187568. PMID: 9339138.

47. King TK, Severin CN, Van Eerd D, Ibrahim S, Cole D, Amick B 3rd, Steenstra IA. A pilot randomised control trial of the effectiveness of a biofeedback mouse in reducing self-reported pain among office workers. Ergonomics. 2013;56(1):59-68. doi: 10.1080/00140139.2012.733735. Epub 2012 Nov 12. PMID: 23140249.

48. Lanhers C, Pereira B, Garde G, et al. Evaluation of ‘I-Preventive’: a digital preventive tool for musculoskeletal disorders in computer workers—a pilot cluster randomised trial. *BMJ Open* 2016. 6:e011304. doi: 10.1136/bmjopen-2016-011304
49. Mongini F, Evangelista A, Milani C, Ferrero L, Ciccone G, Ugolini A, Piedimonte A, Sigauo M, Carlino E, Banzatti E, Galassi C. An educational and physical program to reduce headache, neck/shoulder pain in a working community: a cluster-randomized controlled trial. *PLoS One*. 2012;7(1):e29637. doi: 10.1371/journal.pone.0029637. Epub 2012 Jan 9. PMID: 22253751; PMCID: PMC3253792.
50. Voerman GE, Sandsjö L, Vollenbroek-Hutten MM, Larsman P, Kadefors R, Hermens HJ. Effects of ambulant myofeedback training and ergonomic counselling in female computer workers with work-related neck-shoulder complaints: a randomized controlled trial. *J Occup Rehabil*. 2007 Mar;17(1):137-52. doi: 10.1007/s10926-007-9066-3. PMID: 17260162; PMCID: PMC1915628.
51. He D, Bo Veiersted K, Høstmark AT, Ingulf Medbø J. Effect of acupuncture treatment on chronic neck and shoulder pain in sedentary female workers: a 6-month and 3-year follow-up study. *Pain*. 2004 Jun;109(3):299-307. doi: 10.1016/j.pain.2004.01.018. PMID: 15157691.
52. Cerezo-Téllez E, Lacomba MT, Fuentes-Gallardo I, Mayoral Del Moral O, Rodrigo-Medina B, Gutiérrez Ortega C. Dry needling of the trapezius muscle in office workers with neck pain: a randomized clinical trial. *J Man Manip Ther*. 2016 Sep;24(4):223-32. doi: 10.1179/2042618615Y.0000000004. PMID: 27582622; PMCID: PMC4987146.
53. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual: upper half of body. Baltimore: Williams & Wilkins; 1999.

54. Valera-Calero A, Lluch Gírbés E, Gallego-Izquierdo T, Malfliet A, Pecos-Martín D. Endocrine response after cervical manipulation and mobilization in people with chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2019 Dec;55(6):792-805. doi: 10.23736/S1973-9087.19.05475-3. Epub 2019 Jan 8. PMID: 30621368.
55. Gibbons P, Tehan P. *Manipulation of the Spine, Thorax and Pelvis: An Osteopathic Perspective*. Edinburgh, UK: Churchill Livingstone; 2000.
56. Go SU, Lee BH. Effects of manual therapy on shoulder pain in office workers. *J Phys Ther Sci*. 2016 Sep;28(9):2422-2425. doi: 10.1589/jpts.28.2422. Epub 2016 Sep 29. PMID: 27799661; PMCID: PMC5080143.
57. Ma C, Szeto GP, Yan T, Wu S, Lin C, Li L. Comparing biofeedback with active exercise and passive treatment for the management of work-related neck and shoulder pain: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 Jun;92(6):849-58. doi: 10.1016/j.apmr.2010.12.037. PMID: 21621660.



Andersson U, Andersson L, Zebin M, Sjogrand U.
2014.
ECT o-borani p-odbi.

Copyright © 2006 by John Wiley & Sons, Inc.

England L., Josephson M., Goldstein K., Lampo E.,
Nishioka H. (2011).
RCT on drug cessation.

© 2000 by John Wiley & Sons, Inc.

Amaldi, G. and A. Di Lorenzo. 1993. *Il*

Substance training a driver's desk.[illegible]

Source: author's survey, 1995. *Meaning & motivation signals*

[illegible]

1. L'ensemble des points de la droite est l'ensemble des points de la droite.

2. L'ensemble des points de la droite est l'ensemble des points de la droite.

3. L'ensemble des points de la droite est l'ensemble des points de la droite.

4. L'ensemble des points de la droite est l'ensemble des points de la droite.

5. L'ensemble des points de la droite est l'ensemble des points de la droite.

6. L'ensemble des points de la droite est l'ensemble des points de la droite.

7. L'ensemble des points de la droite est l'ensemble des points de la droite.

Experimento VB controlada.[illegible]

Landau, C., P. J. B. Girdle, et al. 2008.
BCE e gruppo con malassimilazione: in che cosa

Elavrid dielbasanantat: avatid pautatid
 bid baid: vidat per: putat p in baidat: VS (p) p
 dielbasanantat.

... e quindi di livello più basso.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Experimento VS control.

[illegible]

[illegible]