



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



## Università degli Studi di Genova

Facoltà di Medicina e Chirurgia

### **Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici**

Campus Universitario di Savona

*In collaborazione con Master of Science in Manual*

*Therapy Vrije Universiteit Brussel*



---

# **IL RUOLO DELLA FISIOTERAPIA NELLA GESTIONE DI SOGGETTI ANZIANI CON PROBLEMATICHE CORRELATE AL DORSO CURVO**

**RELATORE**

**FT. OMT. Marco Minacci**

**CANDIDATO**

**FT. Carla Strubbia**

---

ANNO ACCADEMICO 2009-2010

## INDICE

ABSTRACT.....	pag. 2
INTRODUZIONE.....	pag. 4
❖ DEFINIZIONE, CLASSIFICAZIONE ED INQUADRAMENTO	
GENERALE.....	pag. 6
❖ LIMITAZIONI FUNZIONALI.....	pag. 9
❖ VALUTAZIONE.....	pag. 10
❖ PREVENZIONE E TRATTAMENTO DELL'IPERCIFOSI.....	pag. 10
MATERIALI E METODI.....	pag. 14
RISULTATI.....	pag. 15
CONCLUSIONI.....	pag. 25
BIBLIOGRAFIA.....	pag. 27
APPENDICE.....	pag. 29

## ABSTRACT

**Obiettivi :** Alcune informazioni provenienti dalla letteratura suggerirebbero che il dorso curvo nell'anziano è correlato a disabilità, rischio di cadute e riduzione della qualità della vita. Questa revisione della letteratura si propone un duplice obiettivo:

- 1- Indagare il rapporto tra dorso curvo, qualità della vita, rischio di cadute/ fratture.
- 2- Indagare il raggio d'azione e la rilevanza della fisioterapia nel management di questi pz cercando di individuare quelle che potrebbero essere le strategie terapeutiche più efficaci in relazioni ai vari rischi a cui espone il dorso curvo ( es: perturbation training efficace o no per prevenire le cadute, training degli estensori migliora o no la qualità della vita ecc...)

**Materiali e Metodi:** Per questa ricerca è stata effettuata una revisione della letteratura attraverso la banca dati elettronica di MEDLINE utilizzando le seguenti parole chiavi: "kyphosis" AND "posture" AND "aged" OR "elderly" management "risk of falls" AND "quality of life" "vertebral fracture" "manual therapy" "hyperkyphosis".

Si è scelto di prendere in esami solo studi pubblicati dall'anno 2001 ad oggi, in modo da circoscrivere la revisione per un lasso di tempo di 10 anni in lingua inglese, italiana e spagnola. Sono stati esclusi gli articoli di cui non fosse consultabile l'abstract, che non sono stati reperibili e che fossero case-report o case-series.

**Risultati:** La ricerca inizialmente ha prodotto 105 articoli.

Attraverso la lettura del titolo e dell'Abstract sono stati esclusi 51 articoli, in quanto non pertinenti con l'oggetto del nostro studio.

Dei 54 articoli rimasti è stata fatta poi una seconda e più approfondita selezione, ottenuta mediante lettura del full-text, che ha portato all'inclusione di 12 articoli ritenuti i più validi da un punto di vista metodologico. Gli studi sono in gran parte RCT.

La scarsità di studi in letteratura indica che il fenomeno dell'ipercurfosi nell'anziano non è stato ancora affrontato completamente né dal punto di vista delle cause, né di quello riabilitativo e di management.

**Conclusioni:** Attraverso questa revisione si può concludere l'ipercifosi nell'anziano è un fenomeno in crescita a causa dell'aumento dell'età media nella popolazione mondiale.

Gli studi analizzati concordano nel dire che l'ipercifosi non è assolutamente un disturbo da sottovalutare per via delle sue conseguenze sia fisiche che psicologiche, come la diminuzione della qualità di vita, la crescita del rischio di cadute, la depressione e l'isolamento dalla società.

La riabilitazione intesa come esercizi per migliorare il controllo del tronco, di rinforzo dei muscoli estensori della colonna, di training del cammino ed aerobici come lo yoga, di mobilizzazione e terapia manuale hanno un risultato significativamente positivo in diminuzione dell'angolo cifotico, in aumento della qualità di vita e della sicurezza a svolgere le normali attività ed in infine in riduzione del rischio di cadute.

Da sottolineare sono anche gli esercizi preventivi effettuati alla fine della quinta decade, quando cioè il rischio di adottare una postura in cifosi raggiunge il suo picco.

## INTRODUZIONE

Il processo di invecchiamento modifica il normale allineamento posturale, e la ipercifosi aumenta comunemente con l'età, specialmente nella popolazione over 60 con una stima che va dal 20% al 40% .

Molti studi hanno evidenziato come la postura in flessione si accompagna ad atteggiamenti compensatori della colonna evidenziati dalla iperlordosi del tratto cervicale ed, in percentuale minore, anche lombare con conseguente dolore a livello articolare e muscolare.

Il fenomeno dell'ipercifosi non è affatto da sottovalutare, soprattutto se di grado importante. Si associa infatti ad una netta diminuzione dell' indipendenza durante lo svolgimento delle normali attività della vita quotidiana (ADL), come ad esempio accudire la casa o svolgere alcuni hobby, e ad una riduzione delle prestazioni fisiche . Tra queste quelle di maggiore importanza sono i disturbi dell'equilibrio, il ridotto controllo posturale, la deambulazione più lenta, l'aumento del rischio di caduta e la mortalità.<sup>(42-48)</sup>

L'ipercifosi può evolvere con o senza la presenza di fratture vertebrali, anche se è un forte fattore di rischio, ed è considerata uno dei primi aspetti che caratterizzano la senescenza sia negli essere umani che nei roditori.<sup>(1)</sup>

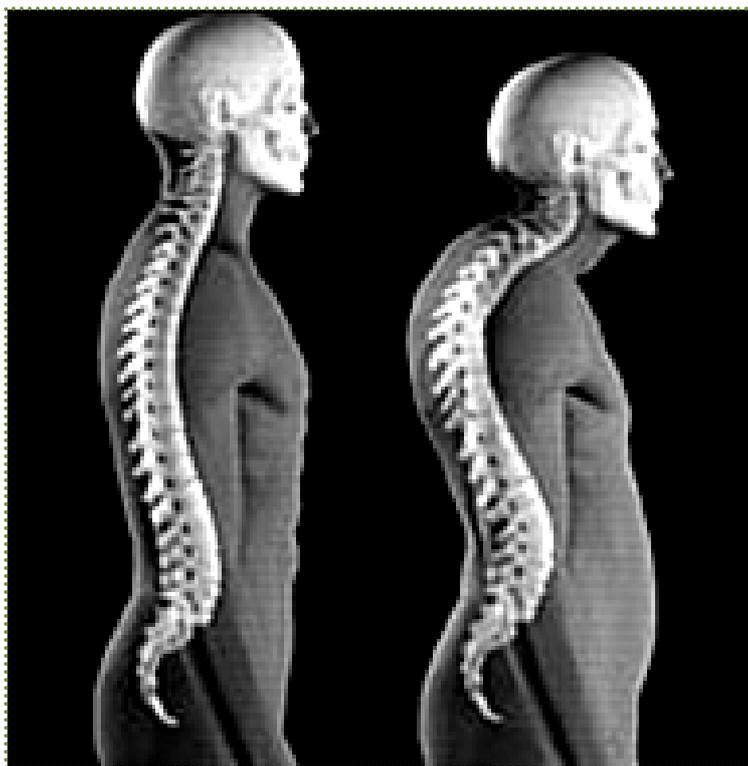
Se un individuo non può raggiungere la stazione eretta, se non può raggiungere da solo un oggetto in una mensola alta, se deve muoversi con estrema difficoltà perché è flesso anteriormente, se non può guardare direttamente negli occhi le persone; in ognuna di queste circostanze la vita per un anziano diventa difficile.

Inoltre la diminuzione della Qualità di vita e della fiducia in se stessi nel compiere i movimenti, come camminare e spostarsi soprattutto in luoghi aperti ed affollati, possono causare una spontanea regressione della mobilità ed anche della vita sociale, che dovrebbe invece caratterizzare la vita delle persone anziane.

Si instaura così un circolo vizioso in cui una riduzione dello stato di salute implica un aumento del peso di questa condizione fisica non solo all'individuo stesso, ma anche alla

famiglia che lo deve accudire ed alla società che deve trovare i mezzi per gestire tale situazione.

L'aumento della popolazione anziana soprattutto occidentali e civilizzati deve far capire che il fenomeno dell'ipercifosi sta diventando un problema di grande attualità e rilevanza.



## DEFINIZIONE, CLASSIFICAZIONE ED INQUADRAMENTO GENERALE

Il termine postura viene largamente utilizzato in molteplici campi; indica genericamente un atteggiamento che il corpo dell'individuo assume rispetto all'ambiente.

Tra le tante definizioni date, la più pertinente a questo argomento è quella che definisce: "La postura è la capacità di modulare movimenti coordinati finalizzati al compimento di una azione statica/dinamica nell'ambiente atta a soddisfare esigenze specifiche dell'individuo". Questo processo viene messo in atto attraverso l'apprendimento di specifiche strategie psicomotorie, si arricchisce di nuovi contenuti ed abilità posturali in rapporto alle esperienze ed al vissuto personale ed è attivo per tutta la vita biologica dell'individuo.

Per dismorfismi o deformità sagittali del rachide si intendono le sue patologiche deviazioni posteriori (cifosi) o anteriori (lordosi), in varia misura irriducibili, conseguenti ad alterazioni strutturali disco-legamentose ed ossee vertebrali a varia eziologia.

Poiché le deviazioni si iscrivono all'interno delle fisiologiche curvature del rachide, quest'ultime possono risultare esageratamente aumentate (ipercifosi toracica o dorso curvo, iperlordosi lombare), diminuite (dorso piatto, dorso cavo, ipolordosi, cifosi lombare) o alterate nella loro normale distribuzione (cifosi del passaggio dorso lombare, cifosi cervico-dorsale).

La postura flessa è caratterizzata principalmente dalla cifosi toracica, dalla protrusione della testa ed in molti casi anche dalla flessione delle ginocchia.<sup>(4)</sup>

Sebbene l'eziologia della postura flessa sia sconosciuta, la sua fisiopatologia, per quanto riguarda le persone anziane, è multifattoriale e può essere associata ad una bassa densità ossea e di conseguenza a fratture vertebrali e ad alterazioni degenerative dei dischi intervertebrali. E' correlata anche a menomazioni a livello muscolo-scheletrico e neuromuscolare come ad esempio a deficit dei muscoli estensori della colonna e alla diminuzione del ROM di spalle ed anca.<sup>(1-4)</sup>

I **fattori di rischio** negli anziani di sviluppare una ipercifosi possono essere correlati a fattori modificabili, potenzialmente modificabili, non modificabili.

- **Modificabili:** sono lo stile di vita, l'alimentazione, l'eccesso di peso, la debolezza muscolare, la scarsa attività fisica e l'inattività.
- **Potenzialmente modificabili:** sono i traumi diretti o indiretti (esempio, il trauma su una gamba porta ad inattività); disturbi propriocettivi (alterata percezione spaziotemporale; scarsa sensibilità ai cambiamenti posturali); alterata biomeccanica articolare (lassità o rigidità delle articolazioni).
- **Non modificabili sono:** sono l'età e il sesso (si ritiene generalmente che l'ipercifosi è più comune nelle donne rispetto agli uomini).<sup>(34)</sup>

La cifosi fisiologica corretta si osserva misurando la capacità del soggetto ad appoggiare la nuca sul tavolo, in posizione supina, o ad una parete, in posizione eretta, con l'allineamento del volto parallelo al piano d'appoggio.

Quando l'appoggio della nuca avviene con l'iperestensione del collo e senza allineamento del volto al piano d'appoggio, si parla di ipercifosi.<sup>(42)</sup>

Esistono in letteratura diversi metodi per misurare il grado di cifosi toracica; Uno di questi è quello proposto da Kado et al. In questo studio il soggetto è posizionato supino sopra di una superficie dura, così che è possibile misurare la posizione del mento e della testa. Tale posizione viene considerata neutra se il viso è parallelo al soffitto, nel caso non fosse così vengono posizionati a mò di cuscino dei blocchi dello spessore di 1.7 cm, tanti quanti servono al raggiungimento della posizione neutra. Da 0 posizione neutra a 10 massimo grado di ipercifosi, correlato ad un maggior rischio di mortalità.

La misurazione ritenuta il Gold-Standard di riferimento sono i valori misurati in gradi Cobb. Durante la valutazione radiologica in stazione eretta la fisiologica cifosi toracica è compresa tra i 20-25° ed i 40-45°. Al di sotto dei 20-25° Cobb si definisce "dorso piatto", mentre al di sopra dei 45°-50° Cobb si definisce come ipercifosi toracica.

La cifosi è definita come una curvatura angolare della colonna vertebrale con la convessità della curva posteriore nella regione toracica. La curva toracica tende ad aumentare con l'età ed il risultato è l'ipercifosi.

L'espressione "cifosi" è erroneamente utilizzata per descrivere persone con una accentuata curva toracica, il termine corretto è invece "ipercifosi".

L'ipercifosi (detta anche "gobba della vedova") è una eccessiva curvatura in avanti della colonna vertebrale toracica.

I tassi di prevalenza nella popolazione sono ancora sconosciuti, anche se possono essere grossolanamente approssimati basandoci sulla prevalenza delle deformità vertebrali, che si verificano nel 10% - 45% delle persone di età compresa tra i 50 e i 90 anni.

È noto che le fratture vertebrali, una delle complicanze più comuni dell'osteoporosi, causano compromissioni funzionali. L'osteoporosi è nella maggior parte dei casi correlata ad un aumento della curva cifotica.

Precedenti studi hanno sottolineato che l'aggravamento dell'osteoporosi vertebrale, con conseguenti fratture, porta ad un progressivo declino della Qualità di vita (QoL) delle persone anziane. Le fratture vertebrali causano malformazioni posturali che inducono mal di schiena cronici e varie disabilità fisiche.<sup>(3-37)</sup>

Solo la metà delle persone che presentano deformità vertebrale ha però diagnosi di ipercifosi, la sua prevalenza sarebbe compresa tra il 5% e il 20%, in parallelo con l'avanzare dell'età.

Queste stime non sono però del tutto certe, poiché il 70% delle persone con ipercifosi non presenta fratture vertebrali.

J.MBall et al. hanno osservato che le fratture a cuneo rappresentano solo il 48% della variazione della cifosi nelle donne<sup>(51)</sup>, e Schneider et al. hanno rilevato che le fratture vertebrali sono presenti solo nel 37% delle persone con presenza di gravi ipercifosi.

Bartynski, infine, ha riportato, nel suo studio, la presenza di gravi cifosi toraciche in pazienti anziani, in assenza di fratture vertebrali.

Le problematiche associate all' ipercifosi sono diverse e comprendono limitazioni fisiche e funzionali, dorsalgia, compromissione respiratoria, limitato ROM di movimento della colonna, fratture osteoporotiche ed infine una delle più importanti, il rischio di cadute.

Le cadute tra gli anziani, soprattutto quelli con osteoporosi, sono associate ad un aumento della morbilità e della mortalità ed il loro management rappresenta un alto costo medico per la società.

La valutazione del rischio di cadute nelle persone con osteoporosi, e le cause associate, dovrebbe essere un argomento di alta priorità nella ricerca clinica. La maggior parte delle cadute accidentali colpisce soprattutto soggetti di età superiore ai 50 anni.

Perdita di equilibrio ed oscillazione del corpo, deficit di reclutamento e controllo muscolare possono essere importanti fattori di rischio.

## **LIMITAZIONI FUNZIONALI**

L'ipercifosi, o aumento della curva dorsale, è comunemente presente nelle persone anziane; può essere un importante fattore di limitazione funzionale se non viene opportunamente monitorato e controllato. Studi condotti su anziani con ipercifosi dimostrano che, da una iniziale difficoltà ad alzarsi da seduto aiutandosi con l'appoggio delle mani, si arriva ad avere difficoltà nel cammino, a salire le scale, a mantenere un buon controllo ed equilibrio negli spostamenti, con conseguente rischio di cadute.

La difficoltà e la paura di cadere inducono l'anziano a limitare ulteriormente la propria attività fisica, indugiando spesso in postura seduta per lungo tempo; questo porta ad un ulteriore aggravamento della cifosi per l'astenia muscolare dovuta all'immobilità e la conseguente rigidità articolare del rachide che ne deriva.

Il disuso delle abilità motorie e il progressivo depauperamento cognitivo delle abilità spazio-temporali comportano un aggravamento del rischio di cadute.

Il disuso delle attività muscolo-scheletriche in generale induce anche, a lungo termine, una fragilità dei tessuti, con pericolo di fratture spontanee per demineralizzazione del tessuto osseo.

Le fratture a carico del rachide dorsale possono causare crolli vertebrali tali da indurre una grave alterazione morfodinamica della gabbia toracica con conseguente limitazione funzionale respiratoria.

## **VALUTAZIONE**

Non esistono a tutt'oggi prove scientifiche definitive per imporre un protocollo valutativo.

Di fondamentale importanza è una valutazione globale del paziente: si raccomanda una valutazione complessiva comprendente gli aspetti patologico, estetico, psicologico, funzionale e familiare.

Si raccomanda che la valutazione dell'anziano affetto da deformità vertebrali sul piano sagittale sia complessiva, clinica e soprattutto radiografica. I pazienti con problemi di cifosi vanno individuati con appositi screening generali e poi visitati e seguiti da specialisti che li sottopongano a protocolli specifici per grado di cifosi, comorbidità ed età.

## **PREVENZIONE E TRATTAMENTO DELL'IPERCIFOSI**

La postura, intesa come interazione sia statica che dinamica dell'individuo con l'ambiente, è alla base del potenziale funzionale dell'individuo stesso.

L'anziano che denuncia una iniziale difficoltà motoria per una cifosi ingravescente può limitare eventuali danni funzionali con una corretta educazione posturale.

Per l'anziano autosufficiente, con un grado di cifosi ancora correggibile per mobilità articolare, si possono attuare esercizi motori di potenziamento muscolare, soprattutto in estensione del rachide dorsale, in attività di gruppo come lo yoga.<sup>(36)</sup>

Inoltre si possono suggerire attività di vita quotidiana che contemplino: cammino; posture corrette da seduto, con frequenti interruzioni per estendere la schiena

appoggiandosi ad una parete; mantenimento delle ADL; nutrizione adeguata e controllo del peso.

In presenza di deficit motori o cognitivi importanti, che rendono l'anziano non autosufficiente (traumi, malattie, deterioramento senile,...), occorre prevenire i danni da immobilità forzata con adeguate posture sia a letto che in posizione seduta. <sup>(18)</sup>

La funzione della colonna vertebrale è quella di dare sostegno all'uomo in posizione eretta, bilanciarlo contro la forza di gravità e permettere il movimento. E' importante perciò comprendere lo sviluppo delle curve spinali nel ciclo della vita.

La colonna vertebrale è formata da tre curve: lordosi cervicale, cifosi dorsale e lordosi lombare. Per mantenere l'equilibrio e il bilanciamento sia nella stazione eretta che in movimento, tutte e tre le curve devono essere intersecate dalla linea di gravità.

Nella colonna vertebrale toracica la linea di gravità cade di fronte al corpo vertebrale, esercitando quindi una forza sulla parte anteriore delle vertebre. La direzione della forza di attrazione gravitazionale crea la cifosi fisiologica. <sup>(51)</sup>

Le curve fisiologiche della colonna cambiano il loro angolo durante il corso della vita. Nella prima infanzia vi è una curva detta a "C", una curva continua che decorre dall'occipite al sacro. Entro 6 mesi di vita appare la lordosi cervicale fino a che negli adulti si vede una lordosi cervicale, cifosi dorsale e lordosi lombare.

Cambiamenti significativi nell' allineamento spinale si verificano di nuovo con l'età avanzata, evidenziati dalla perdita della lordosi nelle regioni cervicale e lombare e dall'accentuazione significativa della cifosi toracica.

Le variazioni di curvatura della colonna vertebrale nell'anziano sono la causa sia di disagio fisico che psicologico dovuti ai cambiamenti di equilibrio, di postura e dell'immagine di sé; a difficoltà nel vestirsi, dolori muscolo-scheletrici a causa di spasmi muscolari, tendenza a cadere, e cambiamenti nella articolazioni delle giunture vertebrali.<sup>(1-9)</sup> L'ipercifosi è un predittore di mortalità nella popolazione anziana residenti in comunità. <sup>(10)</sup>

L'angolo della cifosi aumenta con l'età ed ha il picco di crescita tra i 50 e i 60 anni.

Lo scopo dello studio condotto da Ball JM et al. è quello di: 1- misurare la progressione dell'angolo della cifosi che aumenta con l'età 2- di stabilire se esercizi in estensione della colonna prevengono la progressione dell'ipercifosi in donne di età compresa tra 50 e 59 anni.

Si è arrivati alla conclusione che la cifosi aumenta con l'età anche nelle donne sane, e che la maggiore differenza si osserva nelle donne di età compresa tra i 50 e 59 anni (durante la 5° e 6° decade).

È stato anche valutato come esercizi eseguiti con thera band, o senza, di stretching e di rinforzo dei muscoli estensori del tronco, sono utili per arrestare e prevenire l'aumento della curva cifotica nelle donne tra 50 e 60 anni (APPENDICE 1).

La progressione della curva cifotica è maggiore nelle donne che non hanno effettuato esercizi di estensione del tratto toracico rispetto a coloro che li hanno eseguito tre volte a settimana per 1 anno. <sup>(51)</sup>

Tra i motivi che causano ipercifosi vengono inclusi la perdita di altezza del disco intervertebrale anteriore, la debolezza del muscolo erector spinae e dei muscoli addominali, dolore al cingolo scapolare, anomalie posturali che portano ad ulteriore debolezza ed accorciamento dei muscoli sottoutilizzati, tendini e legamenti e bassa densità ossea, che può portare a incurvamento della spina dorsale senza palesi fratture.

Durante la posizione normale, il centro di gravità cade anteriormente alla colonna vertebrale toracica, favorendo una maggiore stabilità al corpo vertebrale ; un eccesso di cifosi causa un carico maggiore sulle strutture anteriori creando così deformità.

Lo Yoga è utile per diminuire la curva cifotica, per migliorare la postura e la capacità fisica e per ottimizzare la Qualità di vita negli anziani con ipercifosi.

La tesi centrale dello studio RCT condotto da Greendale et al. è quella di dimostrare l'esistenza delle possibilità a rendere le persone "più dritte"; rafforzando i muscoli erettori spinali e i "core muscles" , eseguendo stretching dei muscoli del cingolo scapolare e dell'anca.

L'intervento Yoga prevedeva 3 lezioni di yoga alla settimana per 6 mesi basate su esercizi rivolti sia alle posizioni del corpo che alla respirazione. La difficoltà degli esercizi e delle posizioni aumentava col passare dei mesi. Da iniziali posture ed esercizi basati sulla respirazione e sul controllo del corpo, ed esercizi eseguiti in isometrica ed isotonica rivolti al reclutamento dei muscoli di addome, gambe e braccia, si passava all'apprendimento di posizioni mantenute nel tempo, usando anche attrezzi quali sedie, sia in posizione prona, supina che in ortostatismo.

La diminuzione dell'angolo della cifosi nel gruppo yoga dimostra che l'ipercifosi si può rimediare. Un miglioramento significativo è avvenuto principalmente nella diminuzione dell'angolo di cifosi. <sup>(3)</sup>

Recenti studi come quello di Bautmans et al. hanno dimostrato che il ROM di movimento della colonna e l'ipercifosi erano significativamente correlate alla forza di contrazione dei muscoli erector spinae. La restrizione può essere approssiata e risolta tramite la terapia manuale eseguita da fisioterapisti specializzati.

Mobilizzazioni manuali e taping neuromuscolare, associati ad esercizi costanti di correzione posturale ed incremento muscolare, possono essere, secondo Bautmans et al, una delle chiavi vincenti per migliorare il problema ipercifosi.

3 mesi di riabilitazione migliorano in modo significativo l'ipercifosi in pz anziani con osteoporosi, il suo impatto nel diminuire il mal di schiena cronico e nel migliorare la qualità di vita è dimostrato, ma rimane ancora poco chiaro e necessita di ulteriori indagini.

Per mobilizzazione si intendono tutte le manovre di terapia manuale eseguibili col paziente seduto a cavalcioni sul lettino, sia in estensione che in flessione che in rotazione del tratto. (APPENDICE 2)

## MATERIALI E METODI

La ricerca è stata effettuata mediante una revisione della letteratura attraverso la banca dati elettronica MEDLINE tramite il motore di ricerca dedicato PubMed.

Sono state ricercati articoli usando le seguenti parole chiavi:

- ✓ "kyphosis" AND "posture" AND "aged" "hyperkyphosis"
- ✓ "kyphosis" "aged" OR "elderly" management "risk of falls"
- ✓ "kyphosis" AND "aged" AND "quality of life" AND "rehabilitation"
- ✓ "vertebral fracture"
- ✓ "quality of life" "risk of falls"
- ✓ "manual therapy"

Gli operatori booleani utilizzati sono stati AND e OR.

Nella ricerca è stata utilizzata la funzione "Limits" per restringere il campo e rendere la revisione il più precisa possibile.

La ricerca è stata limitata con le seguenti restrizioni:

- ✓ Published in last 10 years (2001/04/09"[PDat] : "2011/04/07"[PDat])
- ✓ Type of article : Randomized Clinical Trials e Clinical trial
- ✓ Languages: Italian, English, Spanish
- ✓ Species: Humans
- ✓ Ages: Middle aged + Aged (45 + years) , Aged (65 + years), Aged (80 and over)
- ✓ Field: all field

Sono stati esclusi gli articoli di cui non fosse consultabile l'abstract, che non siano stati reperibili e che fossero case-report o case-series.

## RISULTATI

La ricerca inizialmente ha prodotto 105 articoli.

Attraverso la lettura del titolo e dell'Abstract sono stati esclusi 51 articoli, in quanto non pertinenti con l'oggetto del nostro studio.

<b>PRIMA SELEZIONE</b>	<b>CRITERI DI INCLUSIONE</b>	<b>CRITERI DI ESCLUSIONE</b>	<b>TOT:</b>
	Inclusi tramite la lettura del titolo e se necessario dell'abstract gli articoli che prevedevano interventi classificabili nell'ambito della terapia manuale e dell'esercizio terapeutico. Accettati solo considerando i limiti sopra riportati. Accettati anche gli studi di dubbia pertinenza.	Esclusi dopo la lettura del titolo o dell'abstract per scarsa o poca pertinenza con lo studio, per essere stati pubblicati prima del 2000.	
<b>Risultati PubMed</b>	<b>54</b>	<b>51</b>	<b>105</b>

***Tabella n°1***

Dei 54 articoli rimasti è stata fatta una seconda e più approfondita selezione, ottenuta mediante lettura dell'Abstract e in molti casi anche del testo integrale.

A seguito di questa si è proceduto all'inclusione di tutti i lavori che rispondessero alle caratteristiche di "Dorso curvo nell'anziano correlato al rischio di cadute, di fratture, qualità della vita e strategie riabilitative".

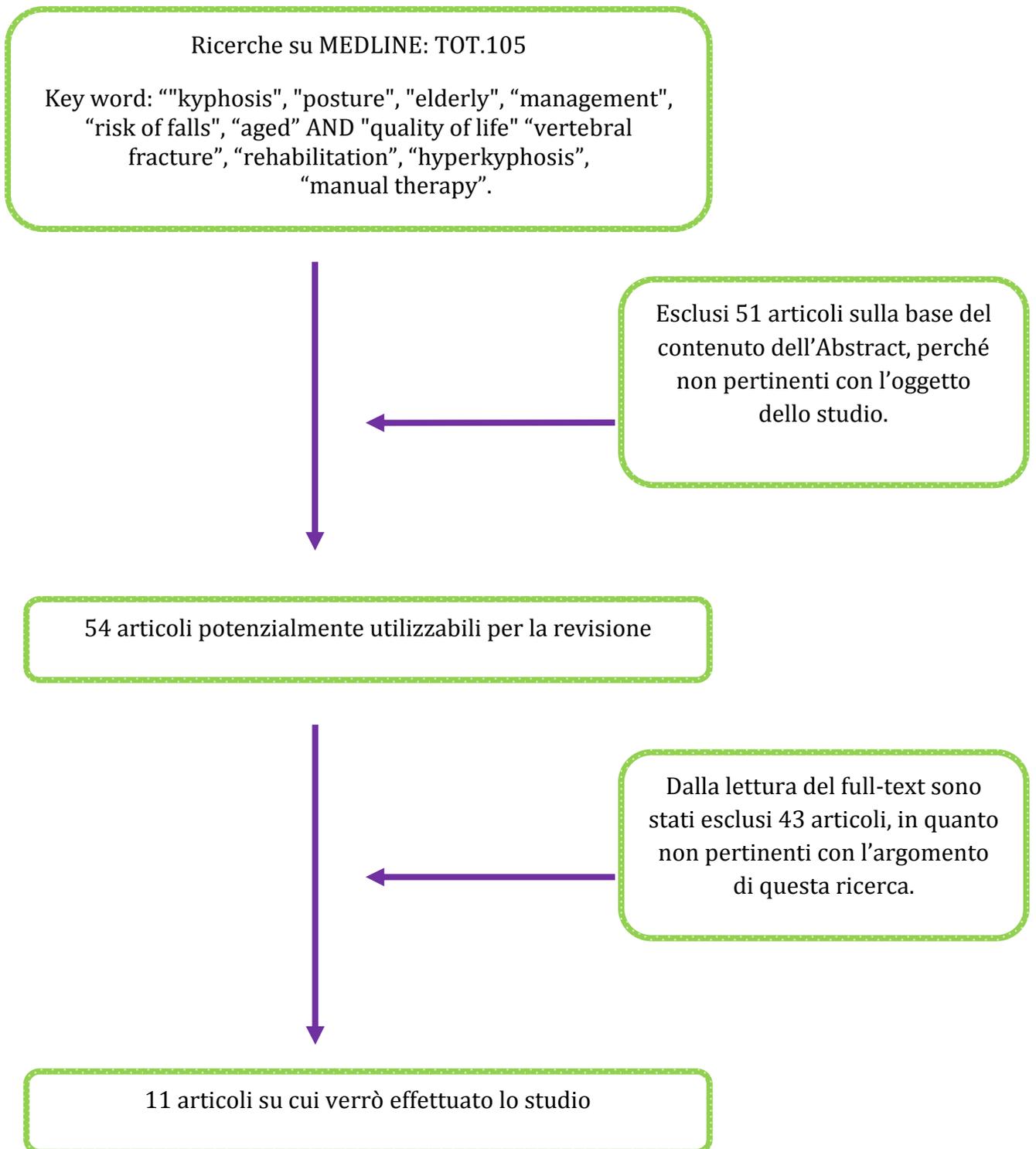
Verranno analizzati e reclutati per questo studio 11 articoli.

Qui di sotto è riportata una tabella in cui vengono elencati i motivi di esclusione dei 43 articoli durante la seconda ed ultima selezione.

<b>Database PubMed</b>	
<b>MOTIVI DI ESCLUSIONE DEGLI ARTICOLI</b>	<b>N°ARTICOLI</b>
<b>COMORBIDITA IMPORTANTI (CANCRO, NEUROLOGICHE...)</b>	<b>10</b>
<b>ORTESI</b>	<b>4</b>
<b>CHIRURGIA</b>	<b>4</b>
<b>ARTICOLI E REVIEW DI CARATTERE GENERALE E/O NON INERENTE</b>	<b>19</b>
<b>ALTRI INTERVENTI (AGOPUNTURA, FARMACI...)</b>	<b>3</b>
<b>NON FULL-TEXT</b>	<b>3</b>
<b>TOTALE</b>	<b>43</b>

*Tabella n°2*

Nella flow-chart sottostante sono riportati, in modo schematico, i procedimenti metodologici effettuati che hanno portato alla selezione degli 11 articoli che andranno a costituire la bibliografia principale di questa revisione.



RIFERIMENTO BIBLIOGRAFICO E TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
<p><b>(1)</b></p> <p>Bautmans I, Van Arken J, Van Mackelenberg M, Mets T.</p> <p><b>Rehabilitation using manual mobilization for thoracic kyphosis in elderly postmenopausal patients with osteoporosis.</b></p> <p><i>J Rehabil Med. 2010 Feb;42(2):129-35.</i></p> <p>RCT</p>	<p>Esplorare la fattibilità e gli effetti della riabilitazione usando mobilizzazioni manuali della colonna toracica in un gruppo di pazienti donne anziane con osteoporosi.</p>	<p>Sono state reclutate 48 donne con osteoporosi (età media 76±7 anni) assegnate in modo casuale in 2 gruppi. Il gruppo studio è formato da 29 pz che devono sottoporsi a 18 sessioni di mobilizzazioni del tratto toracico, di chinesiotaping e di esercizi specifici. Il gruppo controllo è formato da 19 pazienti in lista di attesa.</p>	<p>3 mesi di riabilitazione migliorano in modo significativo l'ipercifosi in pz anziani con osteoporosi, rispetto a quelle del gruppo controllo. Il suo impatto nel mal di schiena e nella qualità di vita è dimostrato ma rimane ancora poco chiaro e necessita di ulteriori indagini.</p>
<p><b>(3)</b></p> <p>Greendale GA, Huang MH, Karlamangla AS, Seeger L, Crawford</p> <p><b>Yoga decreases kyphosis in senior women and men with adult-onset hyperkyphosis: results of a randomized controlled trial.</b></p> <p><i>JAm Geriatr Soc. 2009 Sep;57(9):1569-79.</i></p> <p>RCT</p>	<p>Valutare se un apposito intervento di yoga è in grado di ridurre l'ipercifosi</p>	<p>Lo studio comprende 118 persone sia donne che uomini di età media 75.5 ± 7.4, con un angolo di cifosi uguale o maggiore ai 40°. Esclusi dallo studio coloro che hanno comorbidità importanti, deficit sensoriali, e con un basso punteggio del MMT. Nel gruppo yoga hanno partecipato 58 persone, che si sono sottoposte per 2 anni a 3 sedute settimanali della durata di un'ora.</p>	<p>La diminuzione dell'angolo della cifosi nel gruppo yoga dimostra che l'ipercifosi si può rimediare. C'è stato un miglioramento significativo in due outcome: l'angolo di cifosi e l'indice di cifosi.</p>

		<p>Nel gruppo controllo sono state incluse 60 persone che hanno partecipato per la stessa durata ad un pranzo mensile, seminari ed inclusi nella mailing list.</p>	
<p><b>(4)</b></p> <p>Benedetti MG, Berti L, Presti C, Frizziero A, Giannini S.</p> <p><b>Effects of an adapted physical activity program in a group of elderly subjects with flexed posture: clinical and instrumental assessment.</b></p> <p><i>Neuroeng Rehabil.</i> 2008 Nov 25;5:32</p> <p>RCT</p>	<p>Lo scopo di questo studio è di comparare sistematicamente gli effetti di un programma di attività fisica specifico per anziani col dorso curvo (APA-Adapted Physical Activity), con un programma di attività non specifico (NSAP-non-specific physical activity) .</p>	<p>34 soggetti reclutati (28 donne e 6 uomini) di età media 70.9 anni divisi in modo random. In entrambi i gruppi gli esercizi venivano svolti 2 volte a settimana per un'ora durante il periodo complessivo di 3 mesi.</p> <p>Misure di Outcome: Comorbidity Severity Index, Visual-analog scale, MMS, GDS, MFI, SPPB, Barthel Index.</p> <p>Strumenti di valutazione: stereophotogrammetric system VICON</p>	<p>L'APA ha determinato un significativo miglioramento dei parametri valutati nei soggetti rispetto al protocollo di esercizi non specifico. L'analisi stereofotogrammatica conferma una riduzione della postura tipica dell'ipercifosi come la protusione della testa, le ginocchia in flexum e la dorsiflessione delle caviglie.</p>

<p>(9)</p> <p>Sinaki M, Lynn SG.</p> <p><b>Reducing the risk of falls through proprioceptive dynamic posture training in osteoporotic women with kyphotic posturing: a randomized pilot study.</b></p> <p><i>Am J Phys Med Rehabil.</i> 2002 Apr;81(4):241-6.</p> <p>RCT</p>	<p>Valutare gli effetti di un training propriocettivo e dinamico sull'equilibrio di donne che soffrono di osteoporosi e che hanno un atteggiamento cifotico.</p>	<p>Sono state reclutate 7 donne con una età &gt;65 anni, con diagnosi di osteoporosi e con un angolo di cifosi toracica compreso tra 50 e 65 gradi. Sono stati escluse persone che avessero deficit muscolari e neurologici e sotto farmaci od altri tipi di droghe come l'alcol.</p> <p>Misure di outcome: VAS, forza muscolare e livello di attività fisica.</p> <p>Le pz sono state divise in modo casuale in 2 gruppi studiate per un mese.</p> <p>il gruppo controllo ha ricevuto esercizi di rinforzo muscolare dei muscoli estensori del tronco, mentre l'altro ha ricevuto gli stessi esercizi insieme ad un macchinario indossato come uno zaino che dava per 2 ore al giorno impulsi ai muscoli estensori ed aiutava a shiftare il centro di gravità.</p>	<p>Sebbene lo studio è stato condotto su un campione ristretto di soggetti, si è valutato che le donne con osteoporosi ed atteggiamento cifotico, che hanno beneficiato del programma di trattamento comprensivo degli esercizi di rinforzo dei muscoli estensori insieme al training propriocettivo dinamico, hanno migliorato i parametri di dolore ed equilibrio rispetto alle donne appartenenti al gruppo controllo.</p>
--	--	---	---

<p><b>(31)</b></p> <p>Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR.</p> <p><b>Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength.</b></p> <p><i>Osteoporos Int (2005) 16: 1004–1010</i></p> <p>CT</p>	<p>Tale studio è stato progettato con lo scopo di investigare l'influenza della osteoporosi correlata ad ipercifosi e ad il rischio di cadute nell'anziano. L'obiettivo di questo studio è di determinare se donne residenti in comunità con O-K sono più suscettibili a disturbi dell'equilibrio e dell'andatura e sono a maggior rischio di cadute, rispetto a donne della stessa età senza O-K</p>	<p>Sono stati 25 anziani over 60 residenti in comunità e sono stati divisi in 2 gruppi. Nel 1° gruppo (O-K group), hanno partecipato 12 persone che avessero osteoporosi, ipercifosi ed evidente debolezza muscolare, nel 2° gruppo controllo hanno partecipato 13 pz senza nessuno dei criteri sopra elencati.</p> <p>Misurazioni sperimentali: radiografia in visione laterale della colonna, forza muscolare, analisi del passo, Mini Mental Scale, Physical Activity Scale, scala del dolore, posturografia dinamica computerizzata.</p>	<p>I risultati hanno dimostrato che donne anziane residenti in comunità con diagnosticata osteoporosi ed ipercifosi hanno correlata debolezza dei muscoli estensori del tronco, debolezza agli AAIL, andatura più lenta, poco equilibrio, con conseguente propensione al rischio di cadute.</p> <p>Il trattamento riabilitativo dovrebbe inoltre includere esercizi per migliorare l'equilibrio e diminuire il rischio di cadute.</p>
<p><b>(36)</b></p> <p>Gail A. Greendale, MD, Anna McDivit, BS, Annie Carpenter, MS, Leanne Seeger, MD, and Mei-Hua Huang, DrPH</p> <p><b>Yoga for Women With Hyperkyphosis: Results of a Pilot Study</b></p> <p><i>October 2002, Vol 92, No. 10</i></p> <p>PS</p>	<p>Questo studio pilota ha lo scopo di studiare se lo yoga può essere considerato un intervento ottimale per gli anziani con ipercifosi nel senso che può migliorare la prestazione fisica ed emotiva e lottare contro alcune cause muscolari e biomeccaniche.</p>	<p>Sono state reclutate 21 donne di età media 75 anni (range 63,3 – 86) che avessero ipercifosi, assenza di angina e malattie polmonari e che fossero in grado di superare alcuni semplici test. Le donne sono state divise in 2 gruppi (n=10 e n=11) entrambi coinvolte in esercizi di yoga due volte la settimana per un'ora per 12 settimane.</p>	<p>Questo studio suggerisce che l'uso dello yoga come disciplina, tra donne anziane over 60 e con ipercifosi diagnosticata, è salutare e produce benefici nell'allineare la postura, nella forza muscolare, nella concentrazione durante il cammino, nella flessibilità, nell'andatura e nell'aumentare la stabilità e l'equilibrio.</p>

<p><b>(37)</b></p> <p>Miyakoshi N, Itoi E, Kobayashi M, Kodama H.</p> <p><b>Impact of postural deformities and spinal mobility on quality of life in postmenopausal osteoporosis.</b></p> <p><i>Osteoporos Int (2003) 14: 1007-1012 DOI 10.1007/s00198-003-1510-4</i></p>	<p>L'obiettivo dello studio è quello di valutare gli esiti della deformità posturale e della mobilità spinale nella qualità di vita (QOL) nei pazienti che hanno osteoporosi vertebrale.</p>	<p>157 donne in menopausa e di età superiore a 60 anni sono state suddivise in 5 gruppi in base al grado di deformità posturale e alle fratture vertebrali: postura normale (NP, n=25), ipercifosi cronica (WK, n=40), cifosi stadio auto (LAK, n=18), schiena arrotondata (RB, n=41), schiena cava (HRB, n=33). La QOL è stata valutata tramite un questionario di 6 domande. Le fratture vertebrali e il grado di cifosi è stato misurato con le radiografie.</p>	<p>Si è giunti alla conclusione che la Qualità di vita nei pazienti con l'osteoporosi è fortemente compromessa dalle deformità posturale, soprattutto dall'ipercifosi, e che la mobilità spinale ha un forte impatto sulla Qualità di vita di questi pazienti.</p>
<p><b>(42)</b></p> <p>Kado DM, Huang MH, Karlamangla AS, Barrett-Connor E, Greendale GA</p> <p><b>Hyperkyphotic posture predicts mortality in older community-dwelling men and women: a prospective study.</b></p> <p><i>October 2002, Vol 92, No. 10</i></p> <p>PS</p>	<p>Questo studio è stato condotto con l'obiettivo di determinare l'associazione tra l'ipercifosi e il tasso di mortalità, e per capire le cause specifiche della mortalità nelle persone anziane.</p>	<p>I soggetti reclutati per questo studio sono stati 1353, provenienti dal Rancho Bernardo Study della California. Ognuno di loro aveva misurato il grado di ipercifosi tramite una visita per l'osteoporosi effettuata tra il 1988 ed il 1991. Le caratteristiche demografiche, cliniche e della salute sono state valutate durante una visita clinica utilizzando scale dei questionari standard. I partecipanti sono stati seguiti per circa 4,2 anni e la mortalità e la causa del decesso sono state confermate usando dei reali certificati di morte.</p>	<p>Da questo studio si è visto che donne e uomini over 60 anni con ipercifosi hanno un tasso di mortalità più alto rispetto ad anziani che non presentano questa caratteristica.</p>

<p><b>(49)</b></p> <p>Kado DM, Huang MH, Nguyen CB, Barrett-Connor E, Greendale GA</p> <p><b>Hyperkyphotic posture and risk of injurious falls in older persons: the Rancho Bernardo Study.</b></p> <p><i>J Gerontol A Biol Sci Med Sci.</i> 2007 Jun;62(6):652-7</p>	<p>La caduta per le persone anziane può provocare serie conseguenze fisiche ed emotive e potrebbe sfociare in una perdita dell'indipendenza. Lo scopo di questo studio è quello di riuscire a capire se l'ipercifosi è una delle cause del rischio di caduta nell'anziano.</p>	<p>Sono stati presi in considerazione 1883 pazienti, sia uomini che donne (60%), con una età compresa tra <math>73,6 \pm 8,9</math> anni residenti in comunità. Ad ognuno è stato preso il grado di ipercifosi, i dati anagrafici e demografici, l'altezza e le precedenti cadute.</p>	<p>Da questo studio si è concluso che l'ipercifosi, anche se moderata, è un fattore facilmente identificabile per il rischio di cadute.</p>
<p><b>(51)</b></p> <p>Ball JM, Cagle P, Johnson BE, Lucasey C, Lukert BP.</p> <p><b>Spinal extension exercises prevent natural progression of kyphosis.</b></p> <p><i>Osteoporos Int.</i> 2009 Mar;20(3):481-9. Epub 2008 Jul 26.</p> <p>CSS</p>	<p>L'angolo della cifosi aumenta con l'età ed ha il picco di crescita tra i 50 e i 60 anni. Lo scopo di questo studio è quello di:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- misurare la progressione dell'angolo della cifosi che aumenta con l'età</li> <li>2- di stabilire se esercizi in estensione della colonna prevengono la progressione dell'ipercifosi in donne di età compresa tra 50 e 59 anni.</li> </ol>	<p>Sono stati prese in considerazione 250 donne di età compresa tra i 30 e 79 anni. Nella prima parte dello studio sono state misurate le curve cifotiche in tutte le donne per vedere se effettivamente l'età fosse correlata con un aumento della curva. Nella 2° parte sono stati eseguiti esercizi di rinforzo dei muscoli estensori del tronco in un gruppo di donne di età compresa tra 50 e 59 anni.</p>	<p>Si è arrivati alla conclusione che la cifosi effettivamente aumenta con l'età anche in donne sane, e che la più grande differenza è stata osservata durante la 5° e 6° decade. È stato anche valutato come esercizi eseguiti con theraband, o senza, di stretching e di rinforzo dei muscoli estensori del tronco, sono utili per arrestare l'aumento della curva cifotica nelle donne tra 50 e 60 anni.</p>

<p><b>(52)</b></p> <p>Katzman WB, Sellmeyer DE, Stewart AL, Wanek L, Hamel KA</p> <p><b>Changes in flexed posture, musculoskeletal impairments, and physical performance after group exercise in community-dwelling older women.</b></p> <p><i>Arch Phys Med Rehabil. 2007 Feb;88(2):192-9.</i></p>	<p>Determinare se possono essere osservati miglioramenti nell'ipercifosi, nella forza muscolare, nel ROM e nella performance fisica dopo 12 settimane di esercizi ad un gruppo di donne anziane, che a causa dell'età, sono inclini alla postura flessa e hanno alterazione della funzione fisica.</p>	<p>Nello studio hanno partecipato 21 donne di età media 72±4,2 anni con diagnosticata una curva cifotica di 50 gradi o più. Queste pz hanno fatto parte di un gruppo che ha eseguito esercizi specifici 2 volte a settimana per un periodo complessivo di 12 settimane.</p> <p>Misure di outcome: misurazione della cifosi, dell'anteposizione del capo, dell'altezza, della forza dei muscoli estensori, del ROM e dell'equilibrio.</p>	<p>Grazie a questo studio si è visto che donne sottoposte ad esercizi specifici per 12 settimane migliorano la forza, il ROM, la performance fisica e diminuiscono il grado di ipercifosi.</p>
---	--	--	--

**Tab. n° 4 Tabella sinottica degli articoli inclusi nello studio**

## CONCLUSIONI

Attraverso questa revisione si può concludere l'ipercifosi nell'anziano è un fenomeno in crescita a causa dell'aumento dell'età media nella popolazione mondiale.

Gli studi analizzati concordano nel dire che l'ipercifosi non è assolutamente un disturbo da sottovalutare per via delle sue conseguenze sia fisiche che psicologiche, come la diminuzione della qualità di vita, la crescita del rischio di cadute, la depressione e l'isolamento dalla società.

La riabilitazione intesa come esercizi per migliorare il controllo del tronco, di rinforzo dei muscoli estensori della colonna, di training del cammino ed aerobici come lo yoga, di mobilizzazione e terapia manuale hanno un risultato significativamente positivo in diminuzione dell'angolo cifotico, in aumento della qualità di vita e della sicurezza a svolgere le normali attività ed in infine in riduzione del rischio di cadute.

Da sottolineare sono anche gli esercizi preventivi effettuati alla fine della quinta decade, quando cioè il rischio di adottare una postura in cifosi raggiunge il suo picco.

Purtroppo in letteratura non c'è una grande varietà di ricerche che abbiano investigato i metodi per ridurre il problema dell'ipercifosi, specialmente la sua relazione con le diverse problematiche sia fisiche che psicologiche.

Sono altresì carenti gli studi che dimostrano l'efficacia della terapia manuale, intesa come mobilizzazione passiva del tratto toracico senza manipolazioni, nella gestione dell'ipercifosi in pazienti anziani.

Lo studio RCT di Bautmans et al ha evidenziato che 3 mesi di riabilitazione riducono modestamente ma significativamente il grado di ipercifosi ed il dolore e migliorano la qualità di vita soprattutto nei pz entusiasti della terapia.<sup>(1)</sup>

Molti studi concordano nel promuovere un programma di allenamento fisico studiato appositamente per persone anziane con ipercifosi che hanno nella maggior parte dei casi, anche se di grado lieve, osteoporosi.

Tale programma prevede una serie di esercizi finalizzati al reclutamento e al rinforzo dei muscoli estensori del tronco e dei muscoli degli AAIL (muscoli estensori dell'anca e quadricipite), allo stretching dei pettorali, ad esercizi respiratori, e di miglioramento dell'equilibrio posturale.

Nello studio descritto da Katzman WB et all. viene proposto un preciso protocollo di trattamento riabilitativo della durata di 2 volte a settimana per un totale di 12 settimane sottoposto ad un gruppo di 21 signore con un grado di ipercifosi di almeno 50° Cobb.

Tale piano prevede che vengano eseguiti esercizi specifici quali estensione del tratto toracico, flessione delle spalle, estensione delle ginocchia, stretching globale, stabilizzazione del trasverso dell'addome, propriocezione ed equilibrio. <sup>(52)</sup> (APPENDICE 3 ; APPENDICE 4). mirati al miglioramento della postura, dell'equilibrio, della performance fisica e dei deficit muscoloscheletrici.

Fin'ora non è stato dimostrato che l'ipercifosi sia la causa della presenza di fratture vertebrali nell'anziano, come lo è invece l'osteoporosi.

Bartynski ha riportato nel suo studio la presenza di gravi cifosi toracica in pazienti anziani, in assenza di fratture vertebrali <sup>[51]</sup>. Questo suggerisce che l'invecchiamento dei tessuti molli gioca un ruolo molto importante e che il miglioramento del tono muscolare peri spinoso può migliorare l'allineamento posturale, soprattutto nei soggetti senza fratture vertebrali.

Non tutte le forme di esercizio fisico sono utili al miglioramento dell'ipercifosi intesa come riduzione del grado di curva e come diminuzione della sintomatologia.

Studi condotti da Sinaki hanno dimostrato che gli esercizi di flessione della colonna vertebrale tendono ad aumentare il numero di fratture vertebrali, mentre gli esercizi di estensione tendono ad essere i migliori per la prevenzione delle fratture.

## BIBLIOGRAFIA

1. J Rehabil Med. 2010 Feb;42(2):129-35. *Rehabilitation using manual mobilization for thoracic kyphosis in elderly postmenopausal patients with osteoporosis*. Bautmans I, Van Arken J, Van Mackelenberg M, Mets T.
2. JAm Geriatr Soc. 2009 Sep;57(9):1569-79. Epub 2009 Jul 21. *Yoga decreases kyphosis in senior women and men with adult-onset hyperkyphosis: results of a randomized controlled trial*. Greendale GA, Huang MH, Karlamangla AS, Seeger L, Crawford S
3. Neuroeng Rehabil. 2008 Nov 25;5:32. *Effects of an adapted physical activity program in a group of elderly subjects with flexed posture: clinical and instrumental assessment*. Benedetti MG, Berti L, Presti C, Frizziero A, Giannini S
9. Am J Phys Med Rehabil. 2002 Apr;81(4):241-6. *Reducing the risk of falls through proprioceptive dynamic posture training in osteoporotic women with kyphotic posturing: a randomized pilot study*. Sinaki M, Lynn SG.
16. Rev Saude Publica. 2008 Oct;42(5):946-56. *Risk factors for falls in the elderly: systematic review*. Gama ZA, Gómez-Conesa A.
17. Age Ageing. 2010 Nov;39(6):704-10. Epub 2010 Sep 7. *A multicentre randomised controlled trial of day hospital-based falls prevention programme for a screened population of community-dwelling older people at high risk of falls*. Conroy S, Kendrick D, Harwood R, Gladman J, Coupland C, Sach T, Drummond A, Youde J, Edmans J, Masud T.
18. Curr Med Res Opin. 2009 Oct;25(10):2373-87. *Management of osteoporosis in the elderly*. Rizzoli R, Bruyere O, Cannata-Andia JB, Devogelaer JP, Lyritis G, Ringe JD, Vellas B, Reginster JY
19. J Am Geriatr Soc. 2007 Feb;55(2):175-81. *Improving vision to prevent falls in frail older people: a randomized trial*. Cumming RG, Ivers R, Clemson L, Cullen J, Hayes MF, Tanzer M, Mitchell P
20. Can J Nurs Res. 2006 Jun;38(2):89-94; discussion 95-6. *Assessing the risk of falls in hospitals: time for a rethink?* Oliver D
22. Gerontol Nurs. 2005 Mar;31(3):25-33. *Preventing falls in acute care: an innovative approach*. McCarter-Bayer A, Bayer F, Hall K
25. J Orthop Sports Phys Ther. 2010 Jun;40(6):352-60. *Age-related hyperkyphosis: its causes, consequences, and management*. Katzman WB, Wanek L, Shepherd JA, Sellmeyer DE
26. BMC Musculoskelet Disord. 2010 Feb 17;11:36. *Effects of an exercise and manual therapy program on physical impairments, function and quality-of-life in people with osteoporotic vertebral fracture: a randomised, single-blind controlled pilot trial*. Bennell KL, Matthews B, Greig A, Briggs A, Kelly A, Sherburn M, Larsen J, Wark J.

28. Osteoporos Int. 2007 Oct;18(10):1389-95. Epub 2007 Jun 16. *Effect of low-intensity back exercise on quality of life and back extensor strength in patients with osteoporosis: a randomized controlled trial.* Hongo M, Itoi E, Sinaki M, Miyakoshi N, Shimada Y, Maekawa S, Okada K, Mizutani Y
  
31. Osteoporos Int (2005) 16: 1004–1010 *Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength.* Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR.
  
34. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2005 May ; 60(5): 633–637 *Hyperkyphotic posture and poor physical functional ability in older community-dwelling men and women: the Rancho Bernardo study.* Kado DM, Huang MH, Barrett-Connor E, Greendale GA.
  
36. October 2002, Vol 92, No. 10 *Yoga for women with hyperkyphosis: results of a pilot study.* Greendale GA, McDivit A, Carpenter A, Seeger L, Huang MH..
  
37. Osteoporos Int (2003) 14: 1007–1012 DOI 10.1007/s00198-003-1510-4 *Impact of postural deformities and spinal mobility on quality of life in postmenopausal osteoporosis.* Miyakoshi N, Itoi E, Kobayashi M, Kodama H.
  
42. October 2002, Vol 92, No. 10 *Hyperkyphotic posture predicts mortality in older community dwelling men and women: a prospective study.* Kado DM, Huang MH, Karlamangla AS, Barrett Connor E, Greendale GA.
  
44. *Clinical measurement of the thoracic kyphosis. A study of the intra-rater reliability in subjects with and without shoulder pain.* Lewis JS, Valentine RE.
  
48. *Focus on flexed posture and hyperkyphosis: prevention and rehabilitation to reduce disability and increase quality of life.* Negrini S.
  
49. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2007 Jun;62(6):652-7. *Hyperkyphotic posture and risk of injurious falls in older persons: the Rancho Bernardo Study.* Kado DM, Huang MH, Nguyen CB, Barrett-Connor E, Greendale GA.
  
51. Osteoporos Int. 2009 Mar;20(3):481-9. Epub 2008 Jul 26. *Spinal extension exercises prevent natural progression of kyphosis.* Ball JM, Cagle P, Johnson BE, Lucasey C, Lukert BP.
  
52. Arch Phys Med Rehabil. 2007 Feb;88(2):192-9. *Changes in flexed posture, musculoskeletal impairments, and physical performance after group exercise in community-dwelling older women.* Katzman WB, Sellmeyer DE, Stewart AL, Wanek L, Hamel KA
  
53. Am J Phys Med Rehabil. 2010 Jul;89(7):549-56 *Postural control in elderly persons with osteoporosis: Efficacy of an intervention program to improve balance and muscle strength: a randomized controlled trial.* Burke TN, França FJ, Ferreira de Meneses SR, Cardoso VI, Marques AP.

## APPENDICE 1

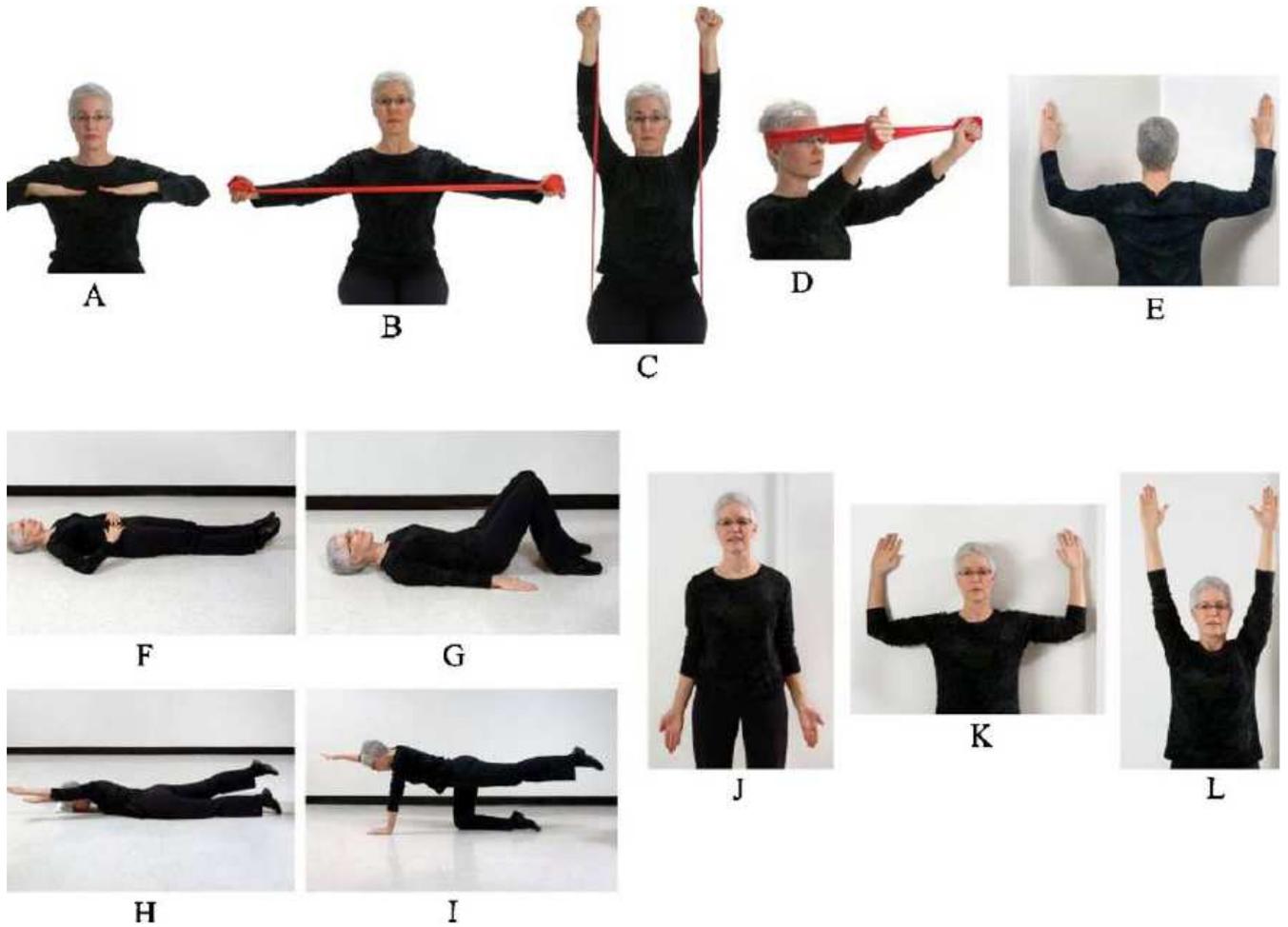


Fig.1 Esercizi in estensione. 9 esercizi per rinforzo dei muscoli estensori del tronco, eseguiti con l'uso del theraband o senza.

## APPENDICE 2

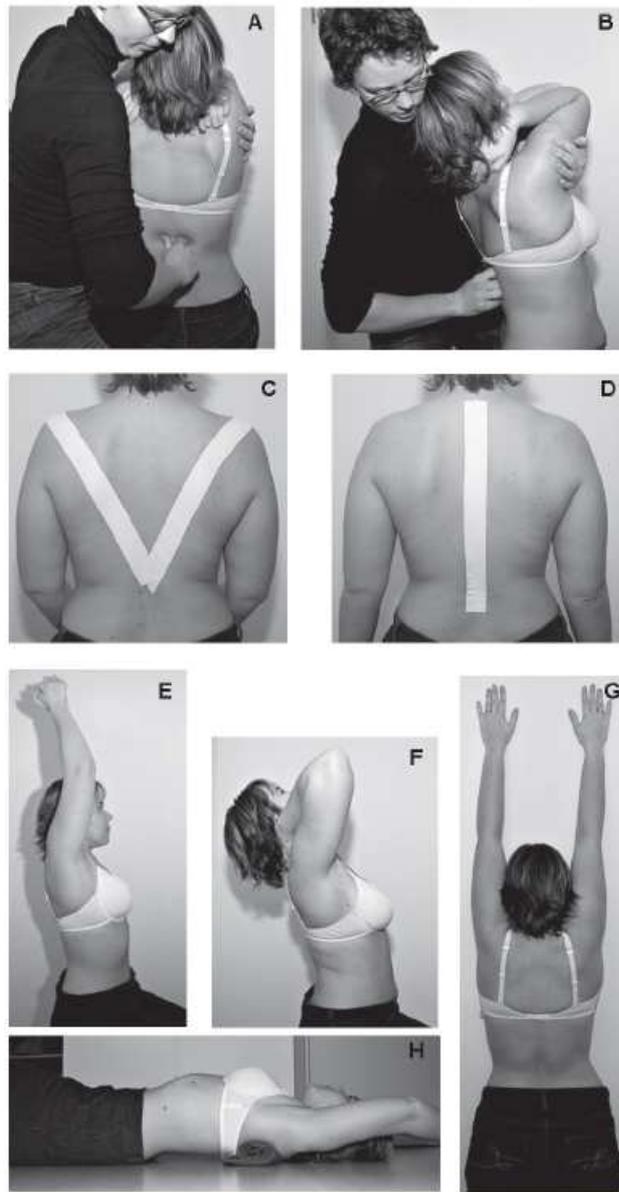


Fig 2. A, B) Mobilizzazioni manuali del tratto toracico;

C, D) Taping;

E, F,G,H) Esercizi rivolti al miglioramento del controllo motorio.

## APPENDICE 3

### PROTOCOLLO DI INTERVENTO

Exercise	Intensity/Duration	Target
Warm-up (5min) Shoulder, chest, upper back ROM	10 repetitions - active Active range of motion	Increase heart rate before stretch and strengthen exercises
Strengthening (20min)  Prone trunk lift to neutral  Quadruped arm and leg lift	3 sets of 8 repetitions, 0–5lb (0–2.3kg) or Thera-Band Arms by side → “W” position by shoulders → fists by ears Ankle and wrist cuff weights	Thoracic and lumbar spine extension, scapular strengthening Lower trapezius, spinal extension, multifidus, and transverses abdominus stabilization
Bilateral shoulder flexion performed supine on roller	Thera-Band resistance	Lower trapezius, spinal extension, multifidus, and transverses abdominus stabilization
Side-lying thoracic rotation	Thera-Band resistance	Thoracic extension, rotation strength, and mobility
ROM exercises (15min) Chest stretching and diaphragmatic breathing, supine on roller Prone hip extension Supine straight-leg raise Quadruped thoracic extension and chest stretch	Passive 30s hold Combine with shoulder flexion exercises  Passive: stretch strap ×1 bilaterally Passive: stretch strap ×1 bilaterally Passive: ×3	Lengthen pectoralis major; expand ribcage and anterior chest wall  Lengthen iliopsoas and quadriceps Lengthen hamstrings and gastroc-soleus Increase thoracic spine extension and lengthen anterior chest wall musculature
Postural alignment (15min) Postural correction	Active Standing, eyes open, eyes closed	Recognition and integration of sensory cues for correct alignment
Neutral spine sit → stand	Seated on gym ball: 10 repetitions	Recognition and integration of correct sensory cues during functional activities
Cool-down (5min) Wall push-ups Overhead arm wall slides Calf stretching at wall Home postural alignment	Active Body weight as resistance ×10 Lift arms from wall end range ×10 Passive 30s hold ×1 Postural correction at least 3×/day	Scapular stabilization Lower trapezius muscles Gastroc-soleus muscles Integrate improved postural alignment into ADLs

## APPENDICE 4

ESERCIZIO SCELTO: RINFORZO DEI MUSCOLI ESTENSORI DEL TRONCO



*A) estensione del tronco con le braccia in posizione W; B) alternativa per l'estensione in posizione quadrupedica ; C) supina su di un rullo facendo flessione contro resistenza delle spalle.*