



Validità dei test palpatori: revisione critica

Colonna S ^{1,2}

1 - Spine Center - Bologna

2 - Scuola di Osteopatia OSCE (Osteopatic Spine Center Education) - Bologna

Abstract

Il Professionista che nelle mani ha il suo strumento di elezione (medici, fisioterapisti, osteopati, chiropratici, ecc,) si basa su una serie di procedure di valutazione clinica per stabilire le indicazioni per gli interventi sul rachide e bacino.

Gli autori nel campo dell'osteopatia hanno enfatizzato il ruolo della palpazione per l'individuazione e il trattamento della disfunzione somatica.

Gli indicatori diagnostici della disfunzione somatica sono: asimmetria dei punti di riferimento ossei, anomalie del range di movimento e cambiamenti nella struttura dei tessuti.

Nel bacino i punti di riferimento anatomici che sono comunemente ricercati per eseguire questi test includono le spine iliache postero superiori (SIPS).

Nelle conclusioni di alcune revisione sistematiche viene riportato che né la disciplina degli esaminatori, né il livello di esperienza, né l'accordo sulla procedura utilizzata e neanche l'uso di partecipanti sintomatici aumentavano l'affidabilità nella valutazione dei reperi palpatori standard.

Le conclusioni a cui arriva la letteratura mettono in discussione le basi specifiche della valutazione e del trattamento osteopatico.

Nell'articolo viene riportata una revisione critica dei lavori in letteratura che concludono con una inaffidabilità dei reperi delle SIPS.

Viene, inoltre, suggerito come poter sopperire a questa mancanza di evidenza sia per la preparazione dei futuri studi sulla validazione dei punti reperi, formando gli esaminatori, sia nell'acquisizione delle abilità di base per la valutazione palpatoria in ambito osteopatico mediante nuove modalità di formazione.

Una professione deve possedere un corpo discreto di conoscenza da utilizzare all'interno del suo insegnamento e della sua pratica, che è vitale per la credibilità e la legittimità accademica.

Gli elementi riportati in questo articolo sottolineano una delle più grandi sfide che l'educazione osteopatica deve affrontare oggi: *“in che modo insegnare i modelli clinici tradizionali di diagnosi palpatoria che il crescente corpo di prove suggerisce essere inaffidabili o non validi?”*

Parole chiave: osteopatia, test di valutazione palpatoria, affidabilità di un test, SIPS.

Preambolo

Lo stimolo a redarre questo articolo mi è stata dato da Andrea, stimato osteopata che in un confronto su FB mi scrive questo: “Grazie Saverio Colonna, approfitto di questa occasione inaspettata per chiederle un pensiero: sappiamo che la riproducibilità intra e interoperatore della palpazione delle SIPS è inaccurata e non valida se confrontata a RX o US (Stochkendahl, 2006; Seffinger, 2004); che il trattamento manuale delle "disfunzioni" pelviche rilevate non modifica la posizione dei reperi pelvici (Tullberg, 1998; Snider, 2018); che retrazioni degli JPT e psoas non si relazionano con i tilt pelvici (Fsauyi, 2017); che i tilt pelvici non sono correlati con la lombalgia (Hellsing, 1988; Reis, 2015). Mi chiedo quindi: che senso ha ricercare una ipotetica disfunzione pelvica? che senso ha trattare l'ipotetica disfunzione che crediamo di aver rilevato? Grazie mille!!”

Ho cercato di fissare su carta, almeno una volta si diceva così adesso forse bisognerebbe dire su PDF, il mio punto di vista, sperando che possa essere uno spunto di riflessione costruttiva per tutto il mondo della terapia manuale e in modo particolare per l'osteopatia.

Introduzione

Il Professionista che nelle mani ha il suo strumento di elezione (medico, fisioterapista, osteopata, chiropratico, ecc,) si basa su una serie di procedure di valutazione clinica per stabilire le indicazioni agli interventi del rachide e bacino.

Gli autori nel campo dell'osteopatia hanno enfatizzato il ruolo della palpazione per l'individuazione e il trattamento della disfunzione somatica della colonna vertebrale e delle pelvi (Greenman 1996, Mitchell e Mitchell 1995, DiGiovanna e Schiowitz 1997, Kuchera et al. 2002).

È stato proposto che la disfunzione somatica implichi un disturbo funzionale del sistema muscolo-scheletrico che può o non può produrre dolore, ma portare a disfunzione autonoma e viscerale o ulteriore sovraccarico meccanico e dolore in situ e/o in altre regioni del corpo (Van Buskirk 1990, Stone 1999).

E' riconosciuto che gli indicatori diagnostici di disfunzione somatica siano: asimmetria dei punti di riferimento ossei, anomalie del range di movimento (aumento, diminuzione o qualità) e cambiamenti della struttura dei tessuti (Greenman 1996, Kuchera e Kuchera 1992).

Alcuni autori includono anche la dolorabilità (DiGiovanna e Schiowitz 1997, Kuchera et al. 2002, Gibbons e Tehan 2000). È interessante sottolineare che in osteopatia il dolore non è considerato un segno clinico di disfunzione somatica (Greenman 1996).

In linea generale le procedure della valutazione manuale rientrano in quattro categorie:

- 1) palpazione per valutare la simmetria posizionale di punti di riferimento ossei;
- 2) test per valutare la mobilità articolare (ipomobilità o iper-mobilità);
- 3) valutazione della qualità dei tessuti;
- 4) test di provocazione e/o attenuazione del dolore.



Nel bacino i punti di riferimento anatomici che sono comunemente ricercati per eseguire questi test includono: la Spina Iliaca Antero Superiore (SIAS), la Spina Iliaca Postero Superiore (SISP), la cresta iliaca (CI), il solco sacrale (SS), l'apice sacrale (AS) e l'Angolo Infero Laterale del sacro (AIL).

Kmita e Lucas (2008) richiamano l'attenzione sul fatto che il campo dell'accuratezza diagnostica è stato etichettato dal British Medical Journal come la "nuova frontiera" (Delamothe 2006). Nonostante la mancanza di supporto probatorio un tipico esame di terapia manuale comporta, attraverso la palpazione, la ricerca dell'asimmetria (esempio torsione pelvica), la determinazione del movimento del lato clinicamente rilevante e altre procedure d'esame (Cooperstein 2010).

La maggior parte dei terapisti manuali esegue sia i test posizionali, per stabilire un eventuale disallineamento, che i test per la mobilità, ovvero, per la "fissazione" articolare. Il termine "fissazione articolare" può riferirsi alla sensazione dell'esaminatore di una restrizione in una direzione specifica dell'escursione articolare (Cooperstein 2008).

A nostra conoscenza non ci sono prove a sostegno dell'opinione che un tipo di valutazione sia più importante dell'altro, né l'evidenza definitiva che le informazioni fornite da entrambi i test abbiano un impatto importante sull'esito della valutazione clinica. Infatti, al di là dell'affidabilità dimostrata dall'esaminatore/i, la validità clinica di questi test non è stata mai studiata. Il test di flessione in piedi e seduto, ad esempio, per quanto usato trasversalmente da tutti i terapeuti manuali, non ha avuto mai il riconoscimento di una valenza clinica.

Le posizioni asimmetriche delle SIPS possono implicare rotazioni opposte delle ossa innominate, in cui l'osso sul lato della SIPS inferiore ha ruotato posteriormente in relazione all'altro lato, che, a sua volta, si ritiene abbia ruotato anteriormente (Cooperstein et al. 2000).

Esistono dei concreti dubbi di base alla fattibilità dell'uso della palpazione delle SIPS per ottenere informazioni clinicamente utili, al di là della dimostrabile bassa affidabilità della procedura. Le asimmetrie congenite e/o acquisite delle pelvi, ad esempio, possono confondere l'interpretazione di un disallineamento palpabile o visibile.

Ciò detto, vi sono prove che sebbene possa esserci una sostanziale asimmetria sinistra-destra di base delle ossa innominate nella maggior parte degli individui, in media tali differenze sono generalmente piccole, intorno ai 2 mm (Badii et al. 2003, Preece et al. 2008, Thompson et al. 2003).

Pur condividendo le conclusioni a cui arrivano alcuni Autori (Goode et al. 2008) "i movimenti limitati potrebbero non supportare la capacità di un clinico di palpare selezionati movimenti", le misurazioni strumentali delle posizioni delle ossa pelviche suggeriscono che in realtà questi movimenti si verificano pur se non associate alla sintomatologia (Levangie 1999).

E' opinione comune che il tentativo di migliorare la simmetria comporta un miglioramento clinico sia nella riduzione del dolore che nelle misure funzionali. Tante volte dopo il

trattamento manuale si può verificare la contraddittoria situazione di un limitato miglioramento dell'asimmetria, pur comportando un apprezzabile miglioramento sintomatologico. In questi casi si può ipotizzare che questi interventi normalizzino la funzione neuro-muscolo-scheletrica, piuttosto che la posizione ossea.

Punti reperi ossei del bacino

Tra i punti di riferimento pelvici, abitualmente palpato, le spine iliache superiori, sia anteriore (SIAS) che posteriore (SIPS), sono ricercate con particolare attenzione, in quanto identificarle è il punto di partenza per una varietà di procedure di valutazione del del bacino (Tabella 1) (Cooperstein e Hickey 2016), area di particolare importanza per l'inquadramento locale e globale del paziente.

Palpazione delle SIPS da posizione seduta	I pollici dell'esaminatore vengono posizionati sulle SIPS per valutarne la posizione relativa verticale	SIPS inferiore → rotazione posteriore iliaca SIPS superiore → rotazione anteriore iliaca (Levangie 1999A, 1999B, Herrington 2011)
Palpazione delle SIPS da posizione prona	L'esaminatore identifica le SIPS in relazione al sacro	Usando le SIPS con riferimento può migliorare la numerazione dei segmenti lombari (Kim et al. 2007, Chakraverty et al. 2007; McGaugh et al 2007)
La palpazione di un slivellamento delle SIPS tra seduto ed in piedi è un indicatore di un arto corto strutturale	Comparazione della posizione delle SIPS tra postura seduta ed in piedi	Comparando la posizione verticale delle SIPS tra la postura seduta e quella in piedi è indicativo di un arto corto strutturale (Bourdillon e Day 1987, Cooperstein 2006)
Palpazione mobilità sacro iliaca	Seduto o in piedi, l'esaminatore osserva o palpa per valutare l'escursione sacroiliaca durante il movimento (test di flessione da seduto, test del passo, ecc.) o la sensazione finale mediante la digitopressione.	La mancanza di escursione durante il movimento sacroiliaco attivo o passivo indica una restrizione; la sensazione finale dura con la digitopressione indica la fissazione (Paydar et al. 1994, Meijne et al. 1999)
Provocazione del dolore	Digitopressione applicata sulle SIPS	L'indolenzimento delle SIPS alla palpazione è indicativo di una disfunzione/infiammazione sacro iliaca (Forst et al. 2006, Werner et al. 2013, Murakami et al. 2018)
Identificazione delle SIPS per consentire la determinazione della profondità del solcus	I pollici sondano la profondità relativa delle articolazioni sacroiliache.	L'asimmetria è indicativa di una rotazione tra l'iliaco e le basi sacrali (Holmgren e Waling 2008)
Identificazione delle SIPS per determinare il decorso di strutture nervose	Palpazione delle SIPS	Identificazione attraverso le SIPS del decorso del nervo cluniale utile durante interventi di prelievo di cresta iliaca (Tubbs et al. 2010)

Peace e Fryer (2004) hanno eseguito un sondaggio intervistando gli osteopati australiani per i test utilizzati nel determinare la disfunzione dell'articolazione sacroiliaca. Il tasso di risposta a questa indagine è stato solo del 30%, quindi le generalizzazioni alla professione più ampia sono inadeguate, tuttavia, la maggior parte degli intervistati ha utilizzato la palpazione statica dell'asimmetria pelvica per determinare la disfunzione sacroiliaca. I punti di riferimento esaminati che sono stati abitualmente impiegati dagli intervistati sono stati: la SIPS (94%), la SIAS (89%), seguite dall'angolo infero laterale sacrale (69%) e i malleoli mediali (65%).

La SIPS è considerata come la proiezione più posteriore della cresta iliaca, sulla quale prende inserzione il legamento dorsale lungo, che si fonde con il legamento sacrotuberoso il quale, distalmente oltre ad inserirsi sulla tuberosità ischiatica, presenta una continuità con il tendine prossimale degli ischiocrurali (Hammer et al. 2009) (fig. 1). Si inseriscono, inoltre, sulla SIPS i muscoli multifido e grande gluteo.

Poiché la palpazione del SIPS è il punto di partenza per altre procedure dell'esame pelvico, come riportato sopra, l'impossibilità dell'esaminatore di concordare la posizione delle SIPS può avere un impatto negativo sulla capacità di eseguire, interpretare e concordare i risultati di altre procedure dell'esame pelvico manuale.

Test palpatori

Al fine di determinare l'utilità di un test, vengono valutate due importanti caratteristiche diagnostiche: affidabilità e validità.

L'affidabilità è una misura del grado di concordanza tra due e più risultati del test (Fleiss 2003).

La validità del test è una misura dell'efficacia del test rispetto a uno standard di riferimento (Straus et al. 2005). I test privi di sufficiente affidabilità non sono utili, in quanto non forniscono una misura coerente della variabilità di interesse, per esempio, la simmetria del punto di riferimento delle pelvi (Fleiss 2003).

Data l'importanza della palpazione delle SIPS, alcuni Autori (Cooperstein e Hickey 2016) hanno scelto di condurre una revisione sistematica della letteratura relativa all'affidabilità intra e inter esaminatore nell'identificare la posizione delle SIPS o l'asimmetria bilaterale di posizionamento della SIPS sinistra e destra.

Tre studi hanno utilizzato solo la palpazione delle SIPS da seduti (Paydar et al. 1994, Riddle e Freburge 2002, van Kessel-Cobelens et al. 2008); 6 utilizzato solo la palpazione prona (Simmonds e Kuma 1993, Lindsay et al. 1995, Kim et al. 2007, Fryer et al. 2005, O'Haire e Gibbons 2000, Kmita e Lucas 2008); 3 hanno utilizzato solo la palpazione in piedi (Byfield e Kinsigner 2002, Sutton et al. 2013, Suwanasri et al. 2014); e uno include sia la palpazione da seduti che in piedi (Potter e Rothstein 1985).

Dieci degli studi inclusi (Potter e Rothstein 1985, Paydar et al. 1994, Riddle e Freburger 2002, van Kessel-Cobelens et al. 2008, Lindsay et al. 1995, Suwanasri et al. 2014, Fryer et al. 2005, O'Haire e Gibbons 2000, Kmita e Lucas 2008, Sutton et al. 2013) hanno chiesto ai valutatori di esaminare le SIPS bilateralmente per determinare se a livello

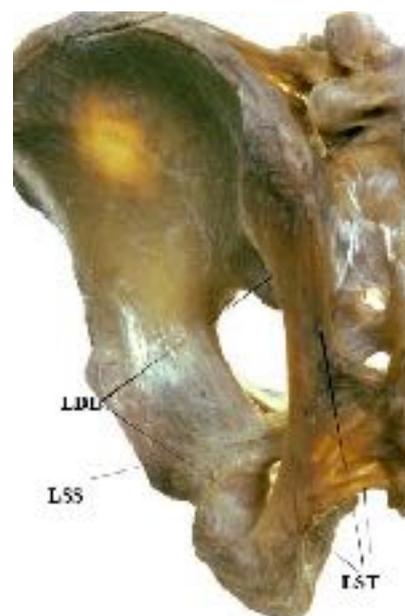


fig. 1 - reperto di bacino dove si evidenzia l'inserzione del legamento sacro tuberoso (LST) e legamento dorsale lungo (LDL) sulla SIPS

posizionale fossero nel piano coronale simmetriche o asimmetriche, cioè una più superiore dell'altra. Due studi (Simmonds et al. 1993, Byfield e Kinsigner 1994) hanno chiesto agli esaminatori di localizzare una delle SIPS, riportando il loro accordo in termini di distanza tra i punti reperi identificati dai valutatori, senza tentare di analizzare i loro dati continui, calcolando il loro coefficiente di correlazione intraclasse (ICC); e 1 studio (Kim et al. 2007) ha valutato l'accordo come la distanza mediana tra le linee che gli esaminatori hanno tracciato tra le SIPS bilaterali.

Nessuno degli studi inclusi in questa revisione ha raggiunto livelli kappa per l'affidabilità inter esaminatore che sarebbe considerata riflettere un accordo "sostanziale" secondo la scala Landis e Koch ampiamente accettata (Landis e Koch 1977)

Nei 5 studi (Paydar et al. 1994, Simmonds e Kuma 1993, Fryer et al. 2005, O'Haire e Gibbons 2000, Kmita e Lucas 2008) che includevano moduli di affidabilità intra e inter esaminatore i risultati concordano per un maggiore grado di affidabilità intra esaminatore rispetto a quello inter esaminatore.

Negli 8 studi che hanno riportato l'accordo tra esaminatori utilizzando la statistica kappa, il valore medio, ponderato in base alla dimensione del campione è stato $\kappa = 0,27$.

C'è stata una tendenza, non significativa, per una correlazione moderata tra i valori kappa riportati e la qualità dello studio (correlazione momento prodotto di Pearson $r = 0,43$, $p = 0,28$), suggerendo che gli studi di qualità superiore hanno dimostrato una maggiore affidabilità tra gli esaminatori.

Le strategie di manipolazione per le strutture pelviche dovrebbero implicare procedure di valutazione affidabili e valide. Tuttavia, nessuno degli studi inclusi in questa revisione che hanno riportato i propri dati utilizzando la valutazione di Choen ha ottenuto il $\kappa \geq 0,60$ che si ritiene riflettere un accordo "sostanziale" e identifichi una procedura clinicamente utile (Landis e Koch 1977). In effetti, nessuno ha raggiunto il livello $\kappa \geq 0,40$ che definisce un accordo "moderato".

Nelle conclusioni di una revisione sistematica (Seffinger et al. 2004) viene riportato che né la disciplina degli esaminatori, né il livello di esperienza, né l'accordo sulla procedura utilizzata e neanche l'uso di partecipanti sintomatici aumentavano l'affidabilità nella valutazione dei reperi palpatori standard. Altri studi (Kmita e Lucas 2008, Sutton et al. 2013) arrivano alla stessa conclusione, cioè che gli anni di formazione/esperienza lavorativa non migliorino l'affidabilità nei reperi palpatori.

Riflessioni di una notte di mezza estate

Da quanto finora esposto le conclusioni non possono che portare a rigettare l'utilità dei test palpatori e di conseguenza di quanto proposto nella valutazione della disfunzione osteopatica.

Ma se dovessimo rigettare i test palpatori con relativa diagnosi disfunzionale su quali basi potremmo giustificare l'utilità dell'osteopatia?

Se l'osteopata per poter trattare, si deve basare sulla diagnosi che ha un indice di affidabilità accettabile, quindi viene precluso il 90% della diagnosi osteopatica rimanendo

solo quella che si basa sul dolore, sintomo che non dovrebbe rientrare nella diagnosi della disfunzione somatica, come può pensare di utilizzare le tecniche che lo contraddistinguono?

Se nel protocollo valutativo l'osteopata deve utilizzare: esclusione red flags, differenziazione fra dolore nocicettivo, neuropatico o nociplastico (tramite questionari ed ev test), valutazione di segni e sintomi di possibile appartenenza a lombalgie specifiche (centralizzazione), valutazione dei fattori di rischio psicosociale tramite questionari (TSK, FABQ, ecc), identificazione dei movimenti più dolorosi e ritenuti più pericolosi dal paziente (tramite visita e Phoda), valutazione degli obiettivi e delle aspettative del paziente identificando le credenze che possono avere effetti noceobici, valutazione della mobilità globale con maggiore attenzione ai segni di sofferenza del paziente (co-contrazione, chinesifobia,...) e alla fine alcuni aspetti più specifici (ritmo lombo pelvico, flessibilità JPT, F-R phenomenon); cosa lo contraddistinguerebbe dall'approccio fisioterapico?

Se dovessimo seguire questa logica sembrerebbe proprio non si necessiti in Italia di una nuova professione sanitaria.

Proviamo a fare un passo indietro ed analizzare in modo più costruttivo le critiche mosse dalla letteratura ai test palpatori senza "buttare via il bambino con l'acqua sporca".

■ Primo dubbio: la tecnica usualmente proposta per il rilevamento delle SIPS siamo sicuri che è la più efficace?

Gli articoli della revisione sopra riportata (Cooperstein e Hickey 2016) sottolineano che l'aspetto delle SIPS con cui gli esaminatori sono entrati in contatto con i polli è stato quello inferiore o il punto più posteriore. In realtà anche la modalità del prelievo della SIPS rimane aneddotico. La letteratura (Greenman 1996; DiGiovanna e Schiowitz 1997) consiglia la palpazione dell'aspetto inferiore delle SIPS (fig. 2), ma questa modalità non è stata mai dimostrata la più precisa.

Cooperstein e Hickey (2016) riportano, poiché la SIPS in alcuni individui ha un'anatomia piuttosto simile a una lama piuttosto che una sporgenza, è improbabile che il tentativo di localizzare l'aspetto più posteriore comporti risultati coerenti, in effetti, non ci sarebbe un aspetto "più posteriore". Questi Autori consigliano, al fine di utilizzare meglio il senso tattile, di usare l'indice sulle creste iliache laterali mentre vengono collocati i polli per sondare un'area leggermente superolaterale rispetto alla SIPS.

Questo metodo di valutazione potrebbe avere una sua logica razionale da non sottovalutare. Se è vero che la struttura anatomica delle SIPS ha una conformazione tale che la parte postero-inferiore risulta avere una maggiore brusca variazione di andamento

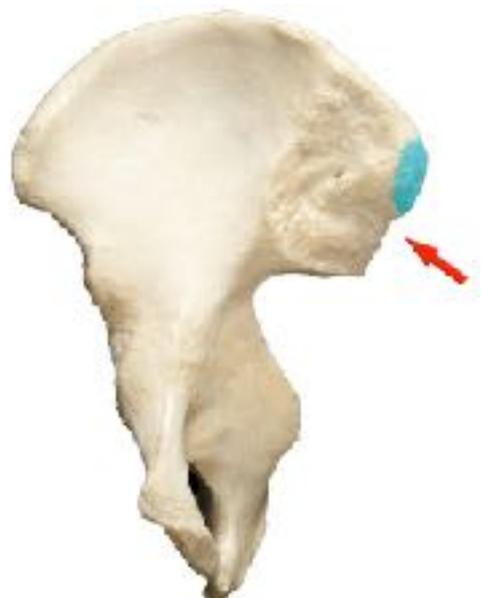


fig. 2 - punto reperi del livello delle SIPS consigliato

che meglio si apprezza con i polpastrelli, è anche vero che a quel livello è presente l'inserzione del legamento dorsale lungo. Questo legamento anatomicamente collegata i muscoli ischio crurali alla SIPS, muscoli che gestiscono l'antiversione del bacino. Quando si effettua una valutazione delle SIPS con il soggetto disteso prono, la ridotta tensione di questo legamento non intralcia il "contatto" osseo. Cosa diversa durante il test di flessione del tronco da in piedi e seduto, in questo caso il legamento dorsale lungo andando in tensione, allontana i polpastrelli dal "contatto" osseo.

■ Secondo dubbio: siamo sicuri di dare il giusto spazio all'apprendimento dei test palpatori nei percorsi formativi?

Quando parliamo di percorsi formativi dobbiamo differenziare la formazione di esaminatori che partecipano ad una ricerca specifica e la formazione di studenti durante i programmi base.

Formazione degli esaminatori

Una moltitudine di fattori può portare ad incongruenze tra gli esaminatori, come: le aspettative dell'esaminatore, le capacità diagnostiche cliniche e la variazione nel modo in cui viene eseguito un test diagnostico.

L'ipotesi che professionisti più esperti producano una maggiore affidabilità inter-esaminatore rispetto a quelli con meno esperienza non è stata supportata in diversi studi. Per Kmita e Lucas (2008) osteopati esperti confrontati con studenti dell'ultimo anno di osteopatia non dimostrano una maggiore affidabilità nella valutazione delle SIPS. Ma questa condizione di incomprensibile comportamento nell'abilità valutativa palpatoria non è specifica dell'osteopatia, visto che è similmente riportata anche per i fisioterapisti e chiropratici.

Suwanasri et al. (2014) hanno valutato 10 soggetti sani esaminati da 6 esaminatori, tre studenti del quarto anno di fisioterapia e 3 fisioterapisti esperti. In questo studio non è stata riportata la modalità di formazione e la procedura di correlazione è alquanto farraginosa e non chiara. I risultati sono indicativi di una scarsa riproducibilità della valutazione delle SIPS e delle creste iliache.

Mior et al. (1990) non hanno trovato differenze significative nell'accordo tra esaminatori reclutati tra studenti di chiropratica e tra un gruppo di chiropratici esperti per la palpazione del movimento dell'articolazione sacroiliaca. L'affidabilità era scarsa sia per gli studenti ($k = 0,0-0,3$) che per i clinici esperti ($k = 0,0-0,1$).

Questo risultato sembra contraddittorio rispetto all'opinione comune, cioè che l'esperienza porti un maggior successo terapeutico perchè affina le capacità di percezione e di conseguenza di diagnosi.

Sebbene la palpazione svolga un ruolo centrale nella diagnosi osteopatica e nella cura del paziente, gli osteopati fanno diagnosi letteralmente con la maggior parte dei loro sensi.

Sentono quello che hanno da dire i loro pazienti, osservano il loro aspetto e come si muovono, palpano le loro strutture anatomiche fino a rilevare qualsiasi odore particolare che può essere causato da una patologia grave (Esteves e Spence 2014) .

Le informazioni trasmesse dai diversi sensi dell'osteopata vengono elaborate e interpretate nel suo cervello, prendendo in considerazione le conoscenze anatomiche, fisiologiche e patologiche rilevanti, i modelli di cura osteopatici e l'esperienza clinica dell'osteopata. È probabile che l'esperienza clinica legata alla propria interpretazione della filosofia e dei principi osteopatici modifichi il loro stile di pratica clinica e approccio alla diagnosi e alla cura del paziente.

Nelle loro attività lavorative quotidiane, gli esperti usano strategie di pensiero che sono largamente influenzate dalla loro capacità di percepire modelli ampi e significativi. Al contrario, i principianti sono in grado di riconoscere solo modelli più piccoli e meno sviluppati (Glaser 1999, pag. 91). Feltovich et al. (2006 pag. 57) hanno sostenuto che la competenza costituisce un adattamento e il suo sviluppo è intimamente associato alla capacità di raccogliere un insieme ampio di abilità, conoscenze e meccanismi che monitorano e controllano i processi cognitivi per eseguire in modo efficiente ed efficace all'interno di un dominio specifico. Gli esperti sono quindi in grado di ristrutturare, riorganizzare e affinare la loro rappresentazione di conoscenze, abilità e azioni al fine di operare efficacemente sul posto di lavoro.

Nello studio di Fryer et al. 2005 viene riportata una limitata efficacia di un training specifico per migliorare la riproducibilità inter esaminatore della valutazione delle SIPS di studenti di osteopatia; ma il tempo dei partecipanti per il feedback e la pratica era estremamente limitato trattandosi di 2 sessione di 1 ora, il che non è coerente con gli attuali standard di formazione raccomandati.

Il Comitato Scientifico dell'International Federation for Manual / Musculoskeletal Medicine (FIMM 2004) è molto critico nei confronti degli studi sull'affidabilità tra i ricercatori, suggerendo di rafforzare le procedure di addestramento prima delle osservazioni.

Di tutt'altro avviso è il lavoro di Degenhardt et al. (2005), il quale riporta che un consensus training ha migliorato l'affidabilità tra gli osservatori di alcuni test palpatori osteopatici della colonna lombare. In due dei quattro test studiati, consistenza ($k=0,45$) e dolorabilità dei tessuti ($k=0,68$), dopo la formazione sono stati raggiunti valori kappa accettabili; mentre l'affidabilità per l'asimmetria di posizione nel piano trasverso ($kappa = 0,34$) e l'asimmetria del movimento rotazionale ($kappa = 0,20$) è stata migliorata pur rimanendo in un range di affidabilità limitato.

Altri lavori su reperi palpatori diversi concordano sul fatto che un periodo di formazione per standardizzare i metodi di valutazione prima di condurre uno studio di affidabilità può aumentare la concordanza tra gli esaminatori.

Gerwin et al. (1997) hanno studiato l'accordo tra gli esaminatori per la presenza o l'assenza delle principali caratteristiche cliniche dei punti trigger miofasciali in cinque diversi muscoli e inizialmente hanno trovato uno scarso accordo tra gli esaminatori. In una

seconda sperimentazione che utilizzava gli stessi esaminatori, includevano un periodo di formazione per standardizzare le tecniche di esame, hanno dimostrato un'accettabile affidabilità interesaminatore per la rilevazione della dolorabilità, le aree di tensione e il dolore riferito nei punti trigger miofasciali per i diversi muscoli esaminati.

Sebbene O'Haire e Gibbons (2000) non riscontrino miglioramenti di affidabilità nella valutazione, pur conducendo una sessione di formazione pre-studio nell'ora che ha preceduto il processo di valutazione, non è chiaro se sia stato discusso il grado di asimmetria per il quale gli esaminatori hanno designato un risultato come "asimmetrico". L'accordo tra gli esaminatori può essere aumentato standardizzando esattamente ciò che costituiva una differenza nella simmetria dei punti di riferimento anatomici (ad esempio meno di 3 mm è considerato uguale), piuttosto che lasciarlo alle idiosincrasie della discrezione dell'esaminatore.

Per identificare i potenziali motivi per cui la sessione di formazione è stata inefficace in alcuni lavori, è necessario rivedere le attuali raccomandazioni per l'insegnamento delle abilità palpatorie nel percorso di base in osteopatia che riportiamo successivamente.

Dei lavori sopracitati sul risultato ottenuto dopo uno specifico lavoro di formazione sulla precisione della ricerca dei punti reperi dei test palpatori, solo il lavoro di Degenhardt et al. (2005) riporta un progressivo ed esaustivo programma. Per una o due ore alla settimana per un periodo di quattro mesi, i tre esaminatori hanno eseguito un protocollo progettato per promuovere il consenso, concentrandosi su un test alla volta. Inizialmente, gli esaminatori hanno valutato i soggetti simultaneamente, osservando le reciproche procedure di test. Quando ogni esaminatore esprimeva la sicurezza che erano state apportate modifiche adeguate alla sua tecnica per migliorare l'affidabilità, gli esaminatori eseguivano esami in cieco su un numero limitato di soggetti per determinare se fossero stati compiuti progressi. Una volta individuata una percentuale di accordo elevata per un determinato test, la formazione del consenso continuava con il test successivo.

Il lavoro di Degenhardt et al. (2005) è, inoltre, l'unico lavoro di tutti quelli effettuati sull'argomento (Fryer et al. 2005, Kmita e Lucas 2008, Sutton et al. 2013), dove vengono esaminati, prima e dopo il training, gli stessi soggetti e non soggetti con diverso livello di esperienza. In questo modo gli Autori si sono sottratti al bias di livelli diversi di capacità percettiva degli esaminatori partecipanti allo studio.

Un'altra fonte di bias negli studi effettuati è che gli studenti partecipanti fossero "addestrati" alla palpazione (Degenhardt et al. 2005). Entrambe le coorti (Fryer et al. 2005; Sutton et al. 2013) hanno avuto una formazione in osteopatia nel campo della palpazione; 5 anni nello studio di Fryer et al (2005), 3-4 anni nello studio di Sutton et al. (2013). Dai 3 a i 5 anni sono una quantità di tempo considerevole per stabilire uno stile, uno schema o un "engram" personale per la palpazione. Sembra improbabile che un singolo evento didattico, di qualche ora, modifichi i modelli sviluppati in anni di formazione ed esperienza nella palpazione e nel trattamento di partner di studio, familiari e amici.

Programmi base di formazione delle qualità palpatorie

Tipicamente, gli studenti ottengono la conoscenza cognitiva da presentazioni didattiche di anatomia, biomeccanica e disfunzione e combinano queste informazioni con la valutazione soggettiva dell'osservazione di un esperto (docente o assistente) che applica la tecnica.

Lo studente esegue la tecnica tentando di imitare i movimenti dimostrati (Triano et al. 2003, Triano et al. 2006) e riceve un feedback verbale da un esperto, idealmente subito dopo che la tecnica è stata eseguita, in modo che lo studente possa facilmente confrontare il feedback con la memoria dell'esecuzione della tecnica. Questo feedback è considerato fondamentale per uno studente per apprendere quale componente di una tecnica non è stata adeguatamente applicata (Magill 1993, Lai et al. 2000).

Gli studenti da quel momento in poi, generalmente, ripetono la tecnica in contesti non monitorati. Teoricamente, questo processo crea professionisti qualificati e sicuri che hanno sviluppato schemi di azione preprogrammati, o engram, per ridurre la necessità di un elevato impegno mentale durante l'esecuzione delle abilità palpatorie, in modo che gli interventi possano essere applicati in modo accurato ed efficiente all'interno del contesto clinico (Fattapposta et al. 1996, Kovacs 1997).

I processi fisiologici sottostanti coinvolti nella diagnosi manuale e nel trattamento manipolativo osteopatico (OMT) sono estremamente complessi e richiedono alti livelli di elaborazione e coordinazione sensoriale e motoria (Andres et al. 1999).

Considerando la natura plastica del cervello umano, si può sostenere che lo sviluppo di competenze diagnostiche palpatorie è probabilmente associato a cambiamenti adattivi comportamentali, neuroanatomici e neurofisiologici.

Acquisire competenze in un dominio specifico della pratica professionale, dell'arte o dello sport è, tuttavia, un processo lungo e faticoso. Vi è ora un consenso generale tra i ricercatori nel campo dello sviluppo delle competenze sul fatto che occorrono circa 10.000 ore di intensa pratica per diventare un esperto all'interno di un dominio scelto (Ericsson et al. 2007).

Confrontando la complessità delle prestazioni delle abilità con gli aspetti soggettivi di osservazione del corrente modello per l'insegnamento delle abilità manuali, si può vedere come il processo educativo possa essere stratificato con sostanziali ambiguità o variazioni nella percezione tra studenti e istruttori (Cohen et al. 1995).

Insegnare e valutare le abilità di diagnosi manuale, con metodologie in grado di consentire agli studenti di interpretare in modo coerente il complesso input sensoriale e il controllo motorio necessari per l'esecuzione delle tecniche da una prospettiva scientifica non è completamente realistico in questo momento nelle scuole di osteopatia e in tutti i percorsi formativi della terapia manuale. Tuttavia, utilizzando il modello riduzionista scientifico, la strumentazione moderna potrebbe rivoluzionare l'insegnamento e le prestazioni delle abilità palpatorie essendo in grado di fornire feedback oggettivi, tempestivi e ripetitivi all'interno del processo di formazione (Degenhardt 2009).

Sono necessari due elementi per valutare lo sviluppo delle abilità:

- 1) un sistema affidabile per misurare le prestazioni della tecnica;
- 2) una definizione, comprensione e quantificazione comune degli elementi di prestazione che sono considerati le abilità tecniche (Triano et al. 2002).

Mentre la maggior parte degli strumenti disponibili in commercio sono stati sviluppati e convalidati entro un certo intervallo di precisione, la tecnologia non è in grado di stabilire gli elementi di prestazione richiesti per dimostrare l'abilità tecnica.

Lo strumento deve essere utilizzato più volte per definire le caratteristiche del parametro palpatorio desiderato e per determinare ciò che è considerata l'abilità. Ad esempio, nell'area delle tecniche ad alta velocità e bassa ampiezza, questo processo è stato utilizzato per la prima volta alcuni anni fa (Cohen et al. 1995).

La ricerca (Gál et al. 1994, Triano et al. 2002, Triano et al. 2003, Scaringe et al. 2003, Triano et al. 2006) ha dimostrato un notevole valore nell'uso della strumentazione per fornire un feedback oggettivo agli studenti durante l'addestramento alla terapia manuale. Ad esempio, un feedback oggettivo per una tecnica ad alta velocità e bassa ampiezza per le aree lombare, cervicale e toracica ha dimostrato che diversi parametri biomeccanici possono essere modificati in modo coerente durante un trimestre di routinario allenamento chiropratico rispetto al corso standard (Triano et al. 2002).

Una spiegazione del perché il feedback di misure quantitative sembra migliorare le capacità palpatorie proviene dal campo dell'apprendimento motorio. È stato riferito che i tirocinanti devono caratterizzare sia le componenti cinematiche che cinetiche per coordinare le prestazioni di abilità complesse (Scully et al. 1985).

La strumentazione potrebbe fornire questo tipo di feedback agli studenti immediatamente durante la sessione di formazione iniziale ma anche in modo ricorrente mentre gli studenti praticano le tecniche.

Nell'attuale modello di insegnamento, il feedback, cruciale per un'istruzione di successo, è spesso compromesso a causa di un tempo limitato dedicato alla palpazione.

Tuttavia, i dati quantitativi che definiscono i parametri ottimali per le prestazioni delle tecniche osteopatiche non sono ancora disponibili, quindi andrebbe fatto uno sforzo per codificarli. Solo attraverso osservazioni seriali e imparziali possiamo apprendere di più sugli aspetti importanti della palpazione che hanno stabilito il valore della palpazione diagnostica e terapeutica osteopatica sin dagli albori. Questo processo non sarà né veloce né facile.

La palpazione osteopatica è stata ed è attualmente un'arte. La transizione dall'arte alla scienza deve essere fatta con cautela e coscienziosamente. L'attuale strumentazione consente ai ricercatori in osteopatia di generare grandi set di dati con relativa facilità. La sfida è interpretare i dati in modo che abbiano rilevanza per i risultati clinici che hanno sostenuto la pratica osteopatica per più di un secolo.

Il processo scientifico può superare le sfide della comprensione della variabilità umana, ma ciò richiede la risposta a quelle che a molti possono sembrare piccole domande inutili, ma che attraverso una ricerca disciplinata, sequenziale e approfondita con domande e osservazioni imparziali, possano supportare una solida base scientifica per la ricerca e l'educazione nella terapia manipolativa osteopatica (Degenhardt 2009).

Osteopatia e Ricerca

Una professione deve possedere un corpo consistente di conoscenze da utilizzare all'interno del suo insegnamento e della sua pratica, che è vitale per la credibilità e la legittimità accademica (Richardson et al. 2004).

Con l'attuale panorama della terapia manuale che diventa sempre più competitivo, la professione osteopatica deve affrontare questioni impegnative in merito alla sua identità, ai suoi valori professionali (Tyreman 2008; Thomson et al. 2012), all'epistemologia della pratica (Tyreman, 2008; Lucas e Moran 2007) e al processo di ragionamento clinico (Thomson et al. 2011).

I membri della professione osteopatica non dovrebbero temere di relegare elementi di pratica con basi così traballanti, temendo che sia "anosteopatico", piuttosto, l'osteopatia ha bisogno di esaminare in modo riflessivo i suoi modelli di pratica, che ha abbracciato così strettamente, in modo da continuare a crescere e a evolvere come professione.

Con la crescente necessità di una base di prove, per essere credibili nelle professioni sanitarie, la comprensione oggettiva dei metodi di valutazione palpatoria è particolarmente importante per quelle professioni che lavorano con la terapia manuale.

Il miglioramento complessivo del numero di studi di alta qualità sull'affidabilità con metodi simili è fondamentale.

Possibili obiettivi di crescita

Di seguito alcuni spunti per fare crescere la professione osteopatica e in generale la terapia manuale.

- Il modo in cui professionisti esperti di terapia manuale sviluppano il grado di abilità diagnostica deve iniziare ad essere stabilito sperimentalmente.
- L'abilità palpatoria è una delle abilità cliniche più difficili da insegnare, sviluppare e valutare, per questo necessità di più tempo nei programmi formativi.
- Un altro obiettivo emergente, per aiutare nella formazione dei futuri osteopati, è quello di stabilire le soglie di rilevamento per la valutazione dei punti reperi posizionali.
- È necessario identificare e quantificare l'entità dell'asimmetria anatomica ossea che può essere normale e asintomatica.
- L'uso di modelli altamente controllabili dovrebbe essere incentivata, per comprendere il grado di precisione nella percezione manuale umana, abbandonando l'attuale uso della valutazione del docente, quale elemento di riferimento, che per anni di esperienza si pensa essere oggettiva.
- Quando si valuta un test specifico, gli studi dovrebbero seguire il protocollo IAMMM (Patjin 2019) per consentire la standardizzazione dei metodi sperimentali.

Solo attraverso tali progressi della conoscenza, la professione osteopatica e globamente tutte le professioni che lavorano con le mani, può rafforzare la base scientifica necessaria per spiegare meglio la diagnosi della “disfunzione somatica”.

Gli elementi riportati in questo articolo segnano una delle più grandi sfide che l'educazione osteopatica deve affrontare oggi:

“in che modo insegnare i modelli clinici tradizionali di diagnosi palpatoria che il crescente corpo di prove suggerisce essere inaffidabili e/o non validi?”

Bibliografia

Andres FG, Mima T, Schulman AE, Dichgans J, Hallett M, Gerloff C. Functional coupling of human cortical sensorimotor areas during bimanual skill acquisition. *Brain*. 1999;122(pt 5): 855-70. Available at: <http://brain.oxfordjournals.org/cgi/content/full/122/5/855>.

Badii M, Shin S, Torreggiani WC, Jankovic B, Gustafson P, Munk PL, et al. Pelvic Bone Asymmetry in 323 Study Participants Receiving Abdominal CT Scans. *Spine*. 2003;28(12): 1335-1339.

Bourdillon J, Day E. *Spinal Manipulation*. 4th ed. Over Wallop, New Hampshire, England: BAS Printers, Limited; 1987, pag. 250.

Byfield DC, Kinsinger S. *A manual therapists guide to surface anatomy & palpation skills*. Oxford: Butterworth Heinemann; 2002. 173 p.

Chakraverty R, Pynsent P, Isaacs K. Which spinal levels are identified by palpation of the iliac crests and the posterior superior iliac spines? *J Anat*. 2007;210(2):232- 236.

Cohen E, Triano JJ, McGregor M, Papakyriakou M. Biomechanical performance of spinal manipulation therapy by newly trained vs practicing providers: does experience transfer to unfamiliar procedures? *J Manipulative Physiol Ther*. 1995;18: 347-352.

Cooperstein R, Hickey M. The reliability of palpating the posterior superior iliac spine: a systematic review. *J Can Chiropr Assoc*. 2016;60(1):36-46.

Cooperstein R, Lisi A. Pelvic torsion: anatomical considerations, construct validity, and chiropractic examination procedures. *Topics Clin Chiro*. 2000;7(3):38- 49.

Cooperstein R. Assessment of sitting-standing pelvic landmarks for anatomical LLI: Or Darwin's finches and leg checking. *J Am Chiropr Assoc*. 2006;43(2):12-14.

Cooperstein R. Two types of motion palpation: The excursion and the end-feel methods. *JACA Online*. 2008;45(5): Online access only p 25-26.

Cooperstein RA. Shortish treatise on determining the optimum place to adjust. *J Amer Chiropr Assoc*. 2010;47(9):12-17.

Degenhardt BF, Snider KT, Snider EJ, Johnson JC. Interobserver reliability of osteopathic palpatory diagnostic tests of the lumbar spine: improvements from consensus training. *J Am Osteopath Assoc*. 2005;105(10):465-473.

Degenhardt BF. New horizons for research and education in osteopathic manipulative medicine. *J Am Osteopath Assoc*. 2009;109(2):76-78.

Delamothe T. Diagnosis - The next frontier. *Br Med J*. 2006;333.

DiGiovanna EL, Schiowitz S. *An osteopathic approach to diagnosis and treatment*. 2nd ed. Lippincott; 1997.

- Ericsson KA, Prietula MJ, Cokely ET. The making of an expert. *Harv Bus Rev* 2007;85:114-21. 193.
- Esteves J, Spence C. Developing competence in diagnostic palpation: perspectives from neuroscience and education. *International Journal of Osteopathic Medicine* 2014;17:52-60
- Fattapposta F, Amabile G, Cordischi MV, Di Venanzio D, Foti A, Pierelli F, et al. Long-term practice effects on a new skilled motor learning: an electrophysiological study. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1996;99:495-507.
- Feltovich PJ, Prietula MJ, Ericsson KA. Studies of expertise from psychological perspectives. In: Ericsson KA, et al., editors. *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*. Cambridge: Cambridge University Press; 2006. p. 41- 68.
- FIMM Scientific Committee; Patijn J. Reproducibility and Validity Studies of Diagnostic Procedures in Manual/Musculoskeletal Medicine: Protocol Formats. 3rd ed. International Federation for Manual/Musculoskeletal Medicine; 2004. https://www.fimm-online.com/file/repository/reproducibility_validity.pdf.
- Fleiss J. *Statistical methods for rates and proportions*. 3rd ed. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience; 2003.
- Forst SL, Wheeler MT, Fortin JD, Vilensky JA. The sacroiliac joint: anatomy, physiology and clinical significance. *Pain Physician*. 2006;9(1):61-67.
- Fryer G, McPherson HC, O'Keefe P. The effect of training on the inter-examiner and intra-examiner reliability of the seated flexion test and assessment of pelvic anatomical landmarks with palpation. *Int J Osteopath Med*. 2005;8(4):131.
- Gál J, Herzog W, Kawchuk G, Conway P, Zhang Y. Biomechanical studies of spinal manipulative therapy (SMT): quantifying the movements of vertebral bodies during SMT. *J Can Chiropr Assoc*. 1994;38:11-24.
- Gerwin R, Shannon S, Hong C, Hubbard D, Gervirtz R. Inter-rater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain* 1997;69:65–73.
- Gibbons P, Tehan P. *Manipulation of the spine, thorax and pelvis. An osteopathic perspective*. London: Churchill Livingstone; 2000.
- Glaser R. Expert knowledge and processes of thinking. In: McCormick R, Paechter C, editors. *Learning and knowledge*. London: Open University; 1999. p. 88e101.
- Goode A, Hegedus EJ, Sizer P, Brismee JM, Linberg A, Cook CE. Three-dimensional movements of the sacroiliac joint: a systematic review of the literature and assessment of clinical utility. *J Man Manip Ther*. 2008;16(1):25-38.
- Greenman PE. *Principles of manual medicine*. 2nd ed. Baltimore: William & Wilkins; 1996.
- Hammer N, Steinke H, Slowik V, Josten C, Stadler J, Böhme J, Spanel-Borowski K. The sacrotuberous and the sacrospinous ligament – A virtual reconstruction. *Ann Anat* 2009; 191:417-425.

Herrington L. Assessment of the degree of pelvic tilt within a normal asymptomatic population. *Man Ther.* 2011;16(6):646-648.

Holmgren U, Waling K. Inter-examiner reliability of four static palpation tests used for assessing pelvic dysfunction. *Man Ther.* 2008;13(1):50-56.

Kim HW, Ko YJ, Rhee WI, Lee JS, Lim JE, Lee SJ. Interexaminer reliability and accuracy of posterior superior iliac spine and iliac crest palpation for spinal level estimations. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007;30(5):386-389.

Kmita A, Lucas N. Reliability of physical examination to assess asymmetry of anatomical landmarks indicative of pelvic somatic dysfunction in subjects with and without low back pain. *Int J Osteopath Med.* 2008;11:16-25.

Kovacs G. Procedural skills in medicine: linking theory to practice [review]. *J Emerg Med.* 1997;15:387-391.

Kuchera ML, Jones JM, Kappler RE, Goodridge JP. Musculo-skeletal examination for somatic dysfunction. In: Ward RC, editor. *Foundations for osteopathic medicine*. 2nd ed. Baltimore: William & Wilkins; 2002.

Kuchera WA, Kuchera ML. *Osteopathic principles in practice*. Missouri: Kirksville College of Osteopathic Medicine Press; 1992.

Lai Q, Shea CH, Wulf G, Wright DL. Optimizing generalized motor program and parameter learning. *Res Q Exerc Sport.* 2000;71:10-24.

Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33(1):159-174.

Levangie PK. Four clinical tests of sacroiliac joint dysfunction: the association of test results with innominate torsion among patients with and without low back pain. *Phys Ther.* 1999B;79(11):1043-1057.

Levangie PK. The association between static pelvic asymmetry and low back pain. *Spine.* 1999;24(12):1234-1242.

Lindsay D, Meeuwisse W, Mooney M, Summersides J. Interrater reliability of manual therapy assessment techniques. *Physiother Canada.* 1995;47(3):173-180.

Lucas NP, Moran RW. Is there a place for science in the definition of osteopathy? *International Journal of Osteopathic Medicine* 2007;10 (4), 85-87.

Magill RA. *Motor Learning: Concepts and Applications*. 4th ed. Madison, Wis: Brown and Benchmark; 1993:3057.

McGaugh JM, Brismée JM, Dedrick GS, Jones EA, Sizer PS. Comparing the anatomical consistency of the posterior superior iliac spine to the iliac crest as reference landmarks for the lumbopelvic spine: a retrospective radiological study. *Clin Anat.* 2007;20(7):819-825.

Meijne W, van Neerbos K, Aufdemkampe G, van der Wurff P. Intraexaminer and interexaminer reliability of the Gillet test. *J Manipulative Physiol Ther.* 1999;22(1):4-9.

- Mior SA, McGregor DC, Schut B. The role of experience in clinical accuracy. *J Manipulative Physiol Ther* 1990;13:68–71.
- Mitchell Jr FL, Mitchell PKG. In: *The muscle energy manual*, vol. 1. Michigan: MET Press; 1995.
- Mitchell Jr FL, Moran PS, Pruzzo NA. *An evaluation and treatment manual of osteopathic muscle energy procedures*. Valley Park, MO: Mitchell, Moran and Pruzzo; 1979.
- Murakami E, Kurosawa D, Aizawa T. Treatment strategy for sacroiliac joint-related pain at or around the posterior superior iliac spine. *Clin Neurol Neurosurg*. 2018;165:43-46.
- O’Haire C, Gibbons P. Inter-examiner and intra-examiner agreement for assessing sacroiliac anatomical landmarks using palpation and observation: pilot study. *Man Ther*. 2000;5(1):13-20.
- Patjin J. Reproducibility protocol for procedures in Manual/Mus Medicine. *Manuelle Medizin* 2019; 57:451-479 <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00337-019-00581-5>
- Paydar D, Thiel H, Gemmell H. Intra- and Interexaminer reliability of certain pelvic palpatory procedures and the sitting flexion test for sacroiliac joint mobility and dysfunction. *J Neuromusculoskel Sys*. 1994;2(2):65-69.
- Peace S, Fryer G. Methods used by members of the Australian osteopathic profession to assess the sacroiliac joint. *J Osteopath Med* 2004;7:26–33.
- Potter NA, Rothstein JM. Intertester reliability for selected clinical tests of the sacroiliac joint. *Phys Ther*. 1985;65(11):1671-1675.
- Preece SJ, Willan P, Nester CJ, Graham-Smith P, Herrington L, Bowker P. Variation in pelvic morphology may prevent the identification of anterior pelvic tilt. *J Man Manip Ther*. 2008;16(2):113-117.
- Richardson B, Higgs J, Dahlgren MA. Recognising practice epistemology in the health professions. In: Higgs J, Richardson B, Dahlgren MA (Eds.), *Developing Practice Knowledge for Health Professionals*. Butterworth Heinemann, Edinburgh, 2004 pp. 1-14.
- Riddle DL, Freburger JK. Evaluation of the presence of sacroiliac joint region dysfunction using a combination of tests: a multicenter intertester reliability study. *Phys Ther*. 2002;82(8):772-781.
- Scaringe JG, Chen D, Ross D. The effects of augmented sensory feedback precision on the acquisition and retention of a simulated chiropractic task. *J Manipulative Physiol Ther*. 2003;25: 34-41.
- Scully DM, Newell KM. Observational learning and the acquisition of motor skills: toward a visual perception perspective. *J Hum Mov Sci*. 1985;11: 196-198.
- Seffinger MA, Najm WI, Mishra SI, Adams A, Dickerson VM, Murphy LS, et al. Reliability of spinal palpation for diagnosis of back and neck pain: a systematic review of the literature. *Spine*. 2004;29(19):E413-425.

- Simmonds MJ, Kumar S. Health care ergonomics Part II: Location of body structures by palpation - A reliability study. In *J Indust Ergon.* 1993;11:145-151.
- Stochkendahl MJ, Christensen HW, Hartvigsen J, Vach W, Haas M, Hestbaek L, et al. Manual examination of the spine: a systematic critical literature review of reproducibility. *J Manipulative Physiol Ther* 2006;29:475–85.
- Stone C. *Science in the art of osteopathy.* UK: Stanley Thornes Ltd.; 1999.
- Stovall BA, Kumar S. Reliability of bony anatomic landmark asymmetry assessment in the lumbopelvic region: application to osteopathic medical education. *J Am Osteopath Assoc.* 2010;110(11):667-674.
- Straus SE, Richardson WS, Glasziou P, Haynes RB. *Evidence- based medicine: how to practice and teach EBM.* 3rd ed. Edinburgh: Elsevier; 2005.
- Sutton C, Nono L, Johnston RG, Thomson OP. The effects of experience on the inter-reliability of osteopaths to detect changes in posterior superior iliac spine levels using a hidden heel wedge. *J Bodywork Movement Ther.* 2013;17(2):143-150.
- Suwanasri C, Sakullertphasuk W, Tosiriphattana M, Sangounsak T, Ekabutr W. Inter and intra-rater reliability of postural assessment for scoliosis. *J Med Assoc Thai.* 2014; 97 Suppl 7:S1-5.
- Thompson DM, Vrugtman R. Biometric comparison of the heights and widths of paired innominates. *J Chirop Educ.* 2003;17(1):39-40.
- Thomson OP, Petty NJ, Moore AP. Clinical reasoning in osteopathy e more than just principles? *International Journal of Osteopathic Medicine* 2011;14 (2), 71-76.
- Thomson OP, Petty NJ, Moore AP. Reconsidering the patient-centeredness of osteopathy. *International Journal of Osteopathic Medicine* 2013;16, 25-32
- Triano JJ, Rogers CM, Combs S, Potts D, Sorrels K. Developing skilled performance of lumbar spine manipulation. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002;25: 353-361.
- Triano JJ, Rogers CM, Combs S, Potts D, Sorrels K. Quantitative feedback versus standard training for cervical and thoracic manipulation. *J Manipulative Physiol Ther.* March/April 2003;26(3):131-138.
- Triano JJ, Scaringe J, Bougie J, Rogers C. Effects of visual feedback on manipulation performance and patient ratings. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006;29;5:378-385.
- Tubbs RS, Levin MR, Loukas M, Potts EA, Cohen-Gadol AA. Anatomy and landmarks for the superior and middle cluneal nerves: application to posterior iliac crest harvest and entrapment syndromes. *J Neurosurg Spine.* 2010;13(3):356-359.
- Tyreman S.. Valuing osteopathy: what are (our) professional values and how do we teach them? *International Journal of Osteopathic Medicine* 2008;11 (3), 90-95.
- Van Buskirk RL. Nociceptive reflexes and the somatic dysfunction: a model. *J Am Osteopath Assoc* 1990;90.

van Kessel-Cobelens AM, Verhagen AP, Mens JM, Snijders CJ, Koes BW. Pregnancy-related pelvic girdle pain: intertester reliability of 3 tests to determine asymmetric mobility of the sacroiliac joints. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008;31(2):130-136.

Werner CM, Hoch A, Gautier L, König MA, Simmen HP, Osterhoff G. Distraction test of the posterior superior iliac spine (PSIS) in the diagnosis of sacroiliac joint arthropathy. *BMC Surg.* 2013;13:52.