



Articolazione Sacro Iliaca: nuovo test di valutazione

Colonna S^{1,2}, Franceschelli G, Azzena C

1 - Spine Center - Bologna

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

Abstract

In letteratura sono presenti molti test per la valutazione dell'articolazione sacro iliaca (ASI), ma per quanto studiati nessuno raggiunge una validazione unanimemente accettata.

Scopo di questa ricerca era validare un nuovo test per sondare il coinvolgimento dell'ASI nella sintomatologia lamentata dal paziente lombalgico.

Il test presentato fa parte dei test di attenuazione. Consiste nel fare eseguire al paziente un movimento di flessione ed estensione del tronco da posizione eretta; valutata la sintomatologia e il disagio, l'esaminatore procede a comprimere con il palmo delle mani le ali iliache e richiede lo stesso movimento di flessione ed estensione. Il test è considerato positivo per il coinvolgimento dell'ASI se il paziente riporta nella seconda valutazione flessione e/o estensione una riduzione del dolore e/o del disagio.

Per la validazione del nuovo test sono stati utilizzati due campioni di pazienti.

A) Nel primo per valutare la sensibilità e specificità del nuovo test è stato utilizzato un campione di 37 pazienti affetti da lombalgia di probabile natura sacro-iliaca. I seguenti test presenti in letteratura sono stati eseguiti da un solo esaminatore (CS) per il confronto: 1) test di flessione in piedi; 2) test di flessione seduto; 3) supine long sitting test; 4) test di distrazione; 5) test di compressione; 6) thigh thrust test; 7) pressione digitale a livello dell'ASI (destra e sinistra). I risultati indicano che i test di mobilità sono difficili da interpretare; tra i test di provocazione, la pressione digitale sulla proiezione cutanea dell'ASI è il test con più alta specificità e sensibilità. Con il test di attenuazione la percentuale di soggetti positivi, considerando quelli che presentavano sollievo in flessione, estensione o entrambi, era del 72,9%.

Il confronto tra tutti i test utilizzati (mobilità, provocazione, attenuazione) dimostra una scarsa correlazione.

B) Nel secondo campione utilizzato per valutare la ripetibilità inter esaminatore (CS, FG) e rispetto ad una cintura adeguatamente tensionata a livello del bacino è stato utilizzato un campione di 41 pazienti venuti alla nostra osservazione per problemi lombari. I risultati sono indicativi di un concordanza tra i due esaminatori e la cintura compresa tra modesta a buona (k 0,28 -0,67).

In conclusione il test di attenuazione, potrebbe, insieme ai test di mobilità e di provocazione, migliorare la capacità di discriminare manualmente il coinvolgimento dell'ASI nel LBP, ma prima di ricevere un riconoscimento ufficiale necessita di ulteriori studi.

Parole chiave: articolazione sacroiliaca, test di mobilità, test di provocazione, test di attenuazione

Introduzione

L'articolazione sacroiliaca (ASI), nonostante la quantità di letteratura che è stata scritta, rimane ancora un elemento in gran parte sconosciuto del corpo umano. Per decenni è stata considerata un'articolazione priva di movimento intrinseco e quindi di scarso interesse per la medicina ufficiale, quasi un errore di pianificazione del corpo umano.

La presenza di fibre nervose e meccanorecettori nella capsula e nei legamenti dimostra che il sistema nervoso centrale riceve informazioni propriocettive e nocicettive dall'ASI (Vilensky et al. 2002).

La frequenza del coinvolgimento dell'ASI nell'ampio problema della "lombalgia" non è certa.

Per quanto riguarda l'incidenza, i dati sono contrastanti: secondo Cyriax (1978) e Bamji (2004) è rara; secondo Schwarzer et al. (1995) varia dal 13 al 30%; secondo Bernard e Cassidy (1991) solo nel 22% delle patologie vertebrali la causa può essere attribuita all'ASI, coerentemente con la percentuale (22,5%) riportata da Bernard e Kirkaldy-Willis. (1987); Schmid (1985), valutando 1344 casi, presume il coinvolgimento dell'ASI in 467 casi, che rappresenta il 35% del totale valutato; secondo Davis (1978) la percentuale sale al 44% mentre secondo Cibulka et al. (1998) è del 76%. Percentuali ancora maggiori per il coinvolgimento dell'ASI nella lombalgia sono riportate in altri lavori; secondo DonTigni (1973), questa statistica raggiunge l'83,3% di tutti i casi di lombalgia; Shaw (1992) in 1000 casi consecutivi rileva la sorprendente frequenza del 98%. Come si può osservare, i dati variano da quasi lo 0% a quasi il 100%.

Per alcuni autori (Dreyfuss et al., 2004) il 15% della popolazione totale soffre di dolore sacroiliaco.

Discorso a se è la prevalenza della sacroileite nella donna in gravidanze che per Vleeming et al. (2008) si aggira sul 20% della popolazione.

Dal nostro punto di vista, basato solo sull'esperienza clinica, l'incidenza della patologia nel gruppo di pazienti che normalmente trattiamo è simile a quella descritta nel lavoro sopra citato di Cibulka (1998).

Nei pazienti lombalgici, il termine sacroiliite è generalmente usato per indicare un'inflammazione con edema dell'ASI della cosiddetta origine "reumatica", ma simili lesioni edematose possono essere di origine "non reumatica", come ad esempio con patogenesi degenerativa. Le cause di coinvolgimento sintomatico dell'ASI possono essere classificate come. Le cause della patologia dell'ASI di tipo degenerativo sono nettamente superiori (Tarantino et al. 2018)

Le cause dell'inflammazione dell'ASI di tipo "non reumatiche" possono essere traumatiche (44%), microtraumatiche (21%) e spontanee o idiopatiche (35%) (Chou et al. 2004). La fusione chirurgica di una o più vertebre lombari può essere un'ulteriore causa di sacroiliite (Maigne e Planchon, 2005).

Se analizziamo la nostra conoscenza di questa articolazione dal punto di vista diagnostico, la situazione non migliora.

La diagnosi è difficile perché la sintomatologia è legata a cause di varia natura. Normalmente i pazienti con sintomatologia sacroiliaca riportano dolore al livello dell'ASI e raramente sopra L5 (Dreyfuss et al. 2004); a volte il dolore può irradiarsi sul gluteo come si verifica nella sciatica (Bernard e Cassidy 1991; Bernard e Kirkaldy-Willis 1987; Wong et al. 2005; Buijs et al. 2007). Questo dolore riferito è stato riprodotto artificialmente dalle infiltrazioni dell'ASI durante le artrografie (Fortin et al. 1994a; Fortin et al. 1994b). L'ipotesi più ampiamente accettata su come l'infiammazione dell'ASI possa causare dolore riferito è quella proposta da Fortin et al. (1999), in cui le sostanze infiammatorie raggiungono il canale sacrale a causa della discontinuità della capsula posteriore e possono quindi irritare le radici nervose a questo livello. In effetti altri autori (Saal et al. 1990; Willburger et al. 1994) hanno avanzato l'ipotesi che in presenza di un'ernia del disco lombare la radice del nervo sia irritata dal rilascio di sostanze biochimiche e mediatori infiammatori.

Nella valutazione delle lombalgie è importante prestare particolare attenzione alle risposte dell'imaging ma senza farsi fuorviare, poiché un'ernia del disco asintomatica (diagnosticata mediante imaging) può coesistere con una sacroiliite sintomatica (Irwin e Harris 2004).

L'evoluzione della degenerazione spondiloartropatica dell'ASI può essere valutata mediante risonanza magnetica, ma tale degenerazione non è strettamente correlata alla sintomatologia (Puhakka et al. 2004).

Per valutare il coinvolgimento dell'ASI nella patologia del LBP sono stati presentati in letteratura diversi test che possiamo raggruppare in due macro categorie: valutazione della posizione-mobilità di segmenti ossei; valutazione del dolore. Quest'ultimo gruppo è possibile suddividerlo in test di provocazione del dolore e test di attenuazione del dolore.

Da circa 15 anni stiamo usando un test per studiare l'ASI che rientra nella categoria dei test di attenuazione del dolore.

I test di attenuazione, di solito, si sviluppano in due fasi: 1) il paziente esegue un movimento che di solito innesca o accentua il sintomo (dolore, instabilità, perdita di forza, ecc), che possiamo considerare come test di provocazione (Van Dillen et al., 1998); 2) rieseguire lo stesso movimento ma inserendo delle induzioni manuali da parte dell'esaminatore che dovrebbero determinare delle modifiche dei sintomi. Si considera positivo quando l'induzione riduce il sintomo.

Il test di provocazione/attenuazione per l'ASI che proponiamo consiste nel chiedere al paziente di eseguire, partendo dalla posizione eretta, un movimento di flessione ed estensione del tronco, movimenti spesso algici nei lombalgici (test di provocazione). Al paziente viene chiesto di valutare l'intensità del dolore su una scala da 0 a 10 (0 nessun dolore, 10 massimo dolore). Dopo aver chiesto al paziente di tornare in posizione neutra, gli viene chiesto di ripetere il movimento provocatorio mentre l'esaminatore induce la compressione iliaca premendo con le mani sulle creste iliache (fig. 1a, 1b) (test di attenuazione). Il test è considerato positivo, per un coinvolgimento dell'ASI, se il paziente riferisce una riduzione del dolore rispetto all'esecuzione della flessione e/o estensione. Se il dolore non cambia o peggiora, il test è considerato negativo e quindi la causa probabile risiede in strutture diverse dall'ASI, che spesso risulta essere il rachide lombare. Viene considerato positivo se in almeno in uno dei due movimenti richiesti (flessione ed estensione

del tronco) il dolore e la qualità del movimento migliorano.

Questo test, che crediamo non sia mai stato riportato in letteratura, così come proposto, è stato ispirato da due indicazioni riportate in alcuni lavori pubblicati. Il primo si riferisce all'uso di una cintura di stabilizzazione pelvica come proposto in letteratura (Kendall et al. 1994; Greenman 1996) per soggetti che soffrono di mal di schiena; alcuni autori (Mens et al. 1997; Snijders et al. 1997) riportano la possibilità di simulare il ruolo benefico della cintura con la compressione manuale di entrambi i fianchi. Il secondo (Lee 2000; O'Sullivan et al., 2002) riguarda il controllo motorio nel sollevamento attivo della gamba estesa con il paziente in posizione supina. Normalmente il "blocco" causato dalla compressione dell'ileo sul sacro migliora la coordinazione motoria e anche il dolore, se presente (Genell, 1949). Questo test si basa sul concetto biomeccanico di stabilità-mobilità dell'ASI. È simile nell'esecuzione ma diverso in linea di principio al test di "flessione in avanti sostenuta" proposto da Cipriano (1998).

In questo test il paziente esegue un movimento di flessione in appoggio bipodalico da posizione eretta; questo movimento viene quindi ripetuto con l'esaminatore che afferra le ale iliache e blocca l'osso sacro con la propria coscia. Se il dolore persiste anche dopo aver eliminato i movimenti a livello dell'ASI, vuol dire che ha origine nel rachide lombare. Contrariamente a questo test, la componente di compressione manuale nella nostra valutazione agisce per migliorare la coordinazione tra l'ileo e l'osso sacro e non per eliminare il movimento, qualcosa che peraltro ci sembra del tutto improbabile. Coloro che propongono la cintura di stabilizzazione sia nello stato di gravidanza (Damen et al. 2002; Snijders et al. 1997) che nello stato di non gravidanza (Greenman, 1996; Macnab, 1977), sottolineano l'importanza di non usare tensioni eccessive.

Al fine di approfondire l'utilizzo del test di attenuazione nella patologia dell'ASI, lo studio che abbiamo effettuato aveva due obiettivi: 1) approfondire la correlazione tra il test di attenuazione mediante compressione iliaca da posizione eretta e alcuni test presenti in letteratura; 2) valutare la ripetibilità inter esaminatore.



fig. 1 - Test di attenuazione in posizione eretta. Il paziente da una posizione eretta esegue una flessione del tronco (alto sinistra); ripetizione della flessione con induzione da parte dell'esaminatore (alto destra); estensione in condizione neutra (basso sinistra), ripetizione dell'estensione con compressione iliaca da parte dell'esaminatore.

Materiali e metodi

Per valutare l'affidabilità e la ripetibilità del test di attenuazione da posizione ortostatica abbiamo utilizzato due campioni di pazienti. Nel primo, che denomineremo campione A, sono stati presi in considerazione tutti i pazienti che presentavano dolore nella zona lombare, venuti alla nostra osservazione nel periodo da ottobre a dicembre 2002. L'intero campione A è stato valutato da un solo esaminatore (SC).

Nello studio sono stati inclusi tutti pazienti che lamentavano dolore riferito inferiormente a L5, sopra la proiezione cutanea dell'aspetto posteriore dell'ASI (intorno alla SIPS) con o senza irradiazione all'arto inferiore. Sono stati esclusi i pazienti che lamentavano dolore simmetrico al di sopra del livello di L5 o dolore radicolare con segni neurologici (deficit sensoriale o motorio). Questo criterio di inclusione proposto da Schwarzer et al. (1995) e confermato da altri Autori (Dreyfuss et al 1996; Cohen 2005; Laslett et al. 2005) consente una maggiore probabilità di selezionare una patologia derivante dall'ASI.

Degli 89 pazienti arruolati nel gruppo A, sono stati esclusi 18 che presentavano dolore centrale al di sopra L5-S1; dei 71 rimasti, altri 34 pazienti sono stati esclusi per i seguenti motivi: 19 soggetti presentavano una sintomatologia sciatalgica; 11 avevano risultati positivi per ernia discale alla RMN; 4 soggetti avevano subito un intervento chirurgico per un'ernia del disco. Il rimanente campione valutato, 37 soggetti (16 femmine, 21 maschi, 36,5 anni + 13,1 anni; periodo di dolore: 48,6% in meno di 1 mese, 51,4% in più di 1 mese) sono stati utilizzati per le elaborazioni statistiche. La tipologia di test utilizzati sono stati: mobilità; provocazione; attenuazione (tab. 1).

Test di mobilità	Test di provocazione	Test di provocazione/attenuazione
a) test di flessione in piedi (TFE);	a) gapping test;	a) flesso-estensione
b) test flessione nella seduto (TFS);	b) compression test	
c) supine long sitting test (SLST)	c) thigh thrust test;	
	d) pressione digitale a livello dell'ASI	

tab. 1 - suddivisione dei test utilizzati per la valutazione dell'ASI nel campione A

Per i test di mobilità abbiamo usato quelli proposti da Cibulka et Koldehoff. (1999); per i test di provocazione abbiamo usato quelli proposti da Laslett e Williams (1994).

In linea con lo studio di Tong et al. (2006), nei test di mobilità il lato positivo è stato registrato come il lato della SIPS che presentava uno spostamento cefalico maggiore di almeno 1 cm rispetto al lato controlaterale durante la flessione. Lo stesso principio è stato applicato nella comparazione dell'altezza dei malleoli nel supine long sitting test (SLST) per la valutazione della lunghezza dell'arto nella posizione supina e nella posizione seduta.

Il test di attenuazione consiste nel fare eseguire un movimento, di solito la flessione o l'estensione, da postura eretta bipodalica, che scatena o accentua il dolore (Van Dillen et al. 1998) (test di provocazione); viene richiesto al paziente di graduare, su una scala da 0 a 10, l'intensità del dolore avvertito; dopo avere fatto ritornare il paziente in posizione neutra, si richiede al paziente di

ripetere il movimento provocativo con l'operatore che esegue una compressione delle due ali iliache con le mani appoggiate sulla cresta iliaca come mostrato in figura. 1

Il test è considerato positivo se il paziente riferisce una riduzione del dolore rispetto al movimento precedente eseguito in condizione neutra; nel caso che il dolore non si modifichi o peggiori, il test viene considerato negativo e quindi la probabile causa è da ricercarsi in strutture diverse dall'ASI.

Per la valutazione del test di attenuazione e provocazione abbiamo usato la scala decimale VAS: 0 dolore assente; 10 dolore massimo. Per meglio interpretare i dati abbiamo diviso il campione in tre livelli: dolore assente (0); basso (da 1 a 5); alto (da 6 a 10).

Il secondo campione, che denomineremo B, era composto da tutti i pazienti (41) (17 maschi e 24 femmine; età $49,2 \pm 13,7$, periodo di dolore: 53,0 % in meno di 1 mese, 57,0% in più di 1 mese) venuti alla nostra osservazione, nel periodo gennaio- aprile 2006, che lamentavano dolore a livello lombare, quindi senza nessuna selezione, eccetto la capacità di effettuare un movimento di flessione ed estensione del tronco da posizione eretta. I pazienti arruolati sono stati valutati solo con il test di attenuazione da 2 esaminatori; uno (CS) con più di 10 anni di esperienza nella valutazione manuale della sacro iliaca e uno (FG) con meno di 1 anno di esperienza. È stata effettuata una terza rilevazione, da uno dei due esaminatori (GF), che per comprimere gli iliaci al posto delle mani utilizzava una cintura, come già proposto in letteratura, tensionata con un dinamometro digitale a 50 N (Mens et al. 1999; Damen et al. 2002; Mens et al. 2010; Hu et al 2010). Nelle immagini in evidenza il posizionamento e tensionamento della cintura (fig. 2 sinistra), e successiva valutazione dell'estensione con la cintura tensionata (fig. 2 destra).



fig. 2 - In evidenza il posizionamento e tensionamento a 50N della cintura (sinistra); successiva valutazione dell'estensione con la cintura tensionata (destra).

I due esaminatori erano all'oscuro del risultato dell'altro. Un terzo operatore (AC) aveva l'incarico di raccogliere i dati anamnestici e i risultati dei test.

Analisi statistiche

I dati sono stati confrontati utilizzando statistiche descrittive e parametriche. Per l'elaborazione del gruppo A (37 soggetti) in cui lo stesso operatore ha valutato un campione selezionato di paziente con più test è stato utilizzato il test del chi-quadrato; Per la valutazione del gruppo B (40 soggetti) è stato utilizzato il t.test ($p < 0,05$) il coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman e il PABAK (prevalence-adjusted and bias-adjusted kappa).

Risultati

Di seguito vengono riportati i risultati della correlazione tra i test utilizzati nel gruppo A.

In tabella 1 è riportata la suddivisione del campione valutato con i test di provocazione in base alla intensità del dolore riportato in tre livelli: 1) dolore assente; 2) dolore basso; 3) dolore elevato. Sono considerati positivi sia il dolore basso che elevato (grafico 1).

Test	n. pazienti			% pos.
	no dolore	basso	elevato	
Gapping	15	16	6	57,8
Comp. Test	29	8		21,6
Hip Sher	15	14	8	57,8
Digito ASI dx	17	8	12	
Digito ASI sx	13	8	16	
Digito ASI dx+sx	7	9	21	81,0

tabella 1 - risultati dei test di provocazione

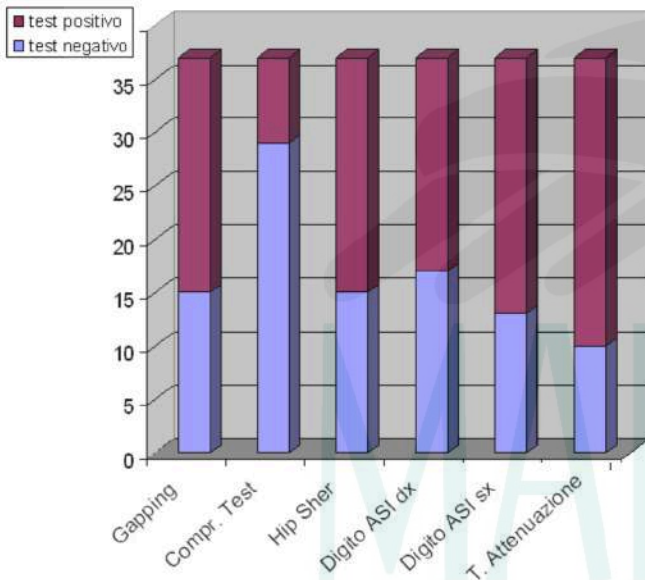


grafico 1- suddivisione del campione analizzato in positivo e negativo mediante i test di provocazione e attenuazione del dolore

In tabella 2 e 3 è riportata la suddivisione del campione con relative percentuali in base al TFE e TFS. I dati rappresentano il livello relativo delle SIPS alla fine del movimento di flessione. Con il simbolo "0" viene indicata una differenza tra le due SIPS inferiore ad 1 cm; con il simbolo "dx" la SIPS di destra era più craniale rispetto alla sinistra di almeno 1 cm; con il simbolo "sx" la SIPS di sinistra più alta di almeno 1 cm rispetto alla destra.

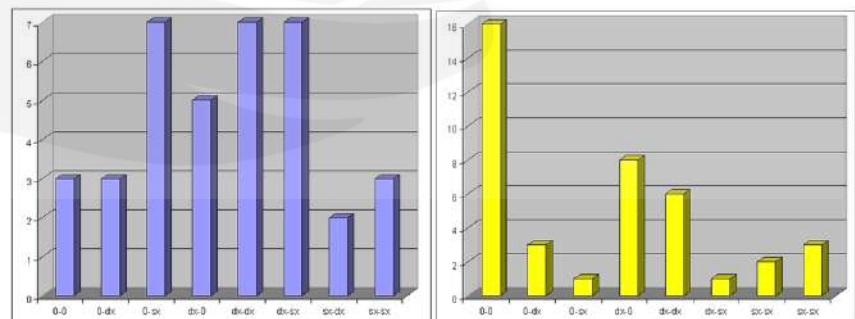
Livello SIPS	n. pazienti	%
0	9	24,3
dx	11	29,7
sx	17	45,9

tabella 2 - test di flessione da eretto (TFE)

0	24	64,9
dx	9	24,3
sx	4	10,8

tabella 3 - test di flessione seduto (TFS)

Nei grafici 2a e 2b sono riportati le suddivisioni del campione in base ai livelli delle SIPS prima e dopo la flessione: il primo dato indica il livello relativo in posizione eretta (0 simmetria, dx più alta la SIPS destra, sx più alta la SIPS sinistra); il secondo dato alla fine della flessione (0 simmetria, dx più alta la SIPS destra, sx più alta la SIPS sinistra).



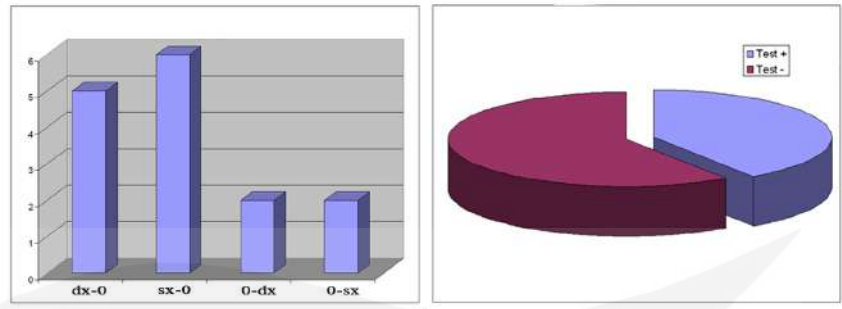
a

b

grafico 2a - suddivisione dell'altezza delle SIPS prima e dopo flessione da eretto (TFE); 0) uguale livello destra-sinistra; dx) più alta a destra; sx) più alta a sinistra
 grafico 2b - suddivisione dell'altezza delle SIPS prima e dopo flessione da seduto (TFS); 0) uguale livello destra-sinistra; dx) più alta a destra; sx) più alta a sinistra

sinistra).

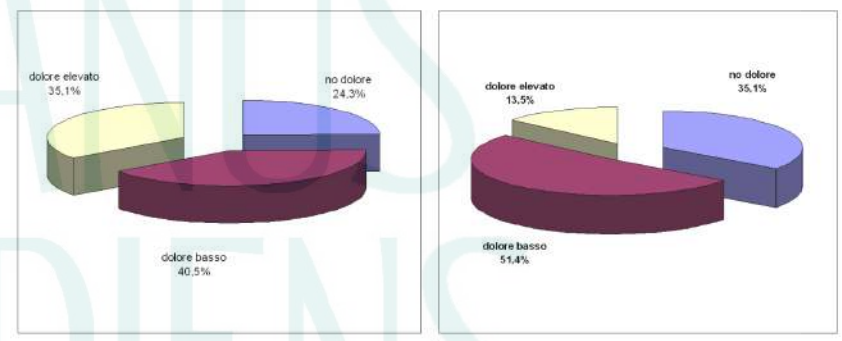
Se si considera l'incrocio tra i due test di mobilità per concordanza discordanza mediate chi-quadrato, il test in piedi e seduto sembrano indipendenti.



a **b**
 grafico 3b - suddivisione della valutazione del LSLT a con il primo dato del lato più distale di partenza e il secondo di arrivo; 0) simmetrici; dx) più lungo l'arto destro; sx) più lungo l'arto sinistro.
 grafico 3a - suddivisione del campione analizzato in base alla positività del SLT

Nei grafici 3a e 3b sono riportati i risultati del SLST. I prelievi sono stati analizzati come il TFE e TFS: il primo dato indica il livello relativo dei malleoli con paziente disteso, il secondo con paziente seduto.

Nei grafici 4, 5, 6 e 7 sono riportate le suddivisioni del campione con relative percentuali in base al test di attenuazione mediante compressione degli iliaci.



a **b**
 grafico 4 - suddivisione del campione in base al dolore durante il test in flessione; a) in condizione neutra senza la compressione; b) con la compressione

Il test che identifica la maggiore positività del campione analizzato, dovendo sommare i casi positivi a destra con quelli di sinistra, è il test di digitopressione delle SIPS (81,0%); il meno sensibili è il compression test (21,6%).

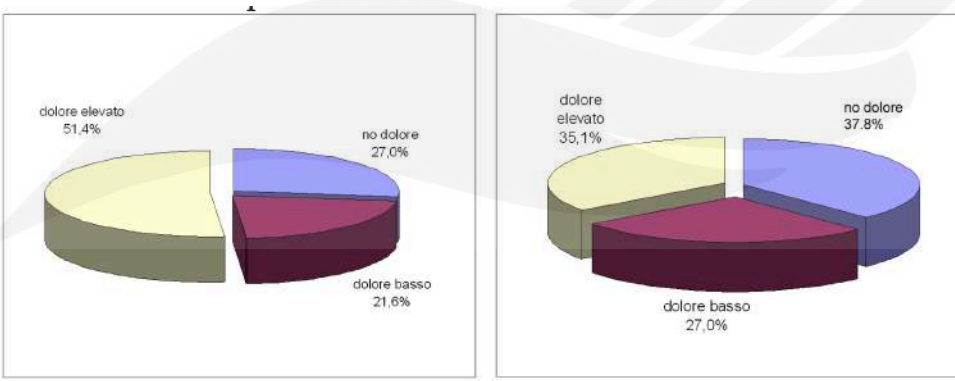
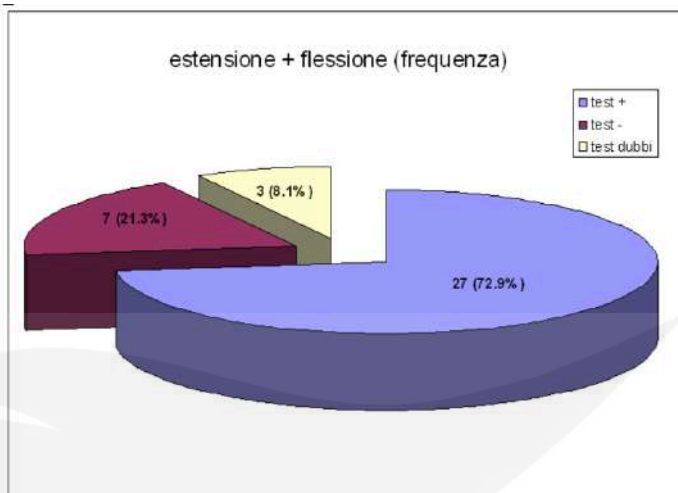


grafico 5 - suddivisione del campione in base al dolore durante il test in estensione; a) condizione neutra senza la compressione; b) destra con la compressione

a

b

grafico 7 - suddivisione del campione in base al dolore durante il test sommando la flessione e l'estensione



Il confronto tra i diversi test mediante il chi-quadrato ha messo in evidenza qualche correlazione statistica tra i test all'interno della stessa tipologia, ma non tra tipologie diversa (tabella 4).

	T. ATTENUAZIONE									T. MOBILITA'									T. PROVOCAZIONE														
	TPE sup	TF lato	TF con	risultat	TE sup	TE lato	TE con	risultat	risultat	TPE 0	TPE 1	TPE 2	TFS 0	TFS 1	TFS 2	SLS 0	SLS 1	SLS 2	AA2 (al	AA2tes	AA2 sup	Gaspin	Compri	Compri	Compri	Hip 4th	lato hip	Hip 5th	Digto A	Digto B	Digto C		
T. ATTENUAZIONE	TF sup	0,00																															
	TF lato	0,00	0,09																														
	TF con	0,00	0,00	0,00																													
	risultat	0,00	0,00	0,00	0,00																												
	TE sup	0,27	0,14	0,24	0,76																												
	TE lato	0,60	0,00	0,62	0,89	0,00																											
	TE con	0,94	0,94	0,00	0,15	0,00	0,00																										
	risultat	0,30	0,41	0,15	0,63	0,00	0,00	0,00																									
	risultat	0,32	0,46	0,16	0,00	0,55	0,08	0,31	0,00																								
T. MOBILITA'	TPI ere	0,89	0,68	0,53	0,17	0,81	0,39	0,54	0,27	0,82																							
	TPI fles	0,67	0,65	0,24	0,23	0,47	0,25	0,17	0,13	0,20	0,45																						
	TPI sup	0,06	0,03	0,52	0,77	0,49	0,07	0,90	0,11	0,24	0,39	0,04																					
	TFS ere	0,82	0,87	0,88	0,42	0,09	0,32	0,07	0,50	0,75	0,00	0,45	0,14																				
	TFS fles	0,51	0,26	0,48	0,51	0,04	0,13	0,44	0,75	0,92	0,22	0,09	0,21	0,00																			
	TFS sup	0,95	0,87	0,36	0,46	0,02	0,68	0,03	0,28	0,71	0,12	0,74	0,68	0,00	0,80																		
	AA1 (al	0,86	0,45	0,68	0,33	0,50	0,70	0,85	0,24	0,32	0,51	0,96	0,64	0,62	0,99	0,44																	
	AA1 sup	0,12	0,21	0,21	0,28	0,90	0,79	0,64	0,70	0,89	0,60	0,80	0,53	0,80	0,97	0,98	0,00																
	AA1 fles	0,42	0,15	0,38	0,31	0,01	0,30	0,04	0,14	0,97	0,26	0,02	0,02	0,11	0,43	0,11	0,33	0,33															
AA2 (al	0,16	0,70	0,59	0,44	0,89	0,78	0,58	0,47	0,30	0,79	0,15	0,78	0,71	0,24	0,78	0,50	0,01	0,33															
AA2 fles	0,08	0,23	0,50	0,14	0,34	0,55	0,07	0,38	0,34	0,48	0,48	0,56	0,90	0,44	0,88	0,08	0,00	0,95	0,00														
AA2 sup	0,68	0,99	0,76	0,16	0,07	0,21	0,00	0,31	0,55	0,00	0,16	0,37	0,12	0,67	0,10	0,00	0,53	0,00	0,00	0,49													
T. PROVOCAZIONE	Gaspin	0,47	0,42	0,32	0,28	0,21	0,66	0,40	0,00	0,73	0,09	0,45	0,54	0,28	0,39	0,26	0,11	0,91	0,90	0,00	0,81												
	Compri	0,33	0,26	0,11	0,31	0,65	0,40	0,77	0,09	0,12	0,81	0,34	0,23	0,45	0,18	0,23	0,80	0,19	0,96	0,78	0,84	0,54											
	Compri	0,93	1,00	0,59	0,45	0,94	0,35	0,95	0,70	0,99	0,67	0,78	0,32	0,95	0,94	0,89	0,50	1,00	0,83	0,93	0,96	0,94	0,00										
	Compri	0,66	0,98	0,25	0,16	0,67	0,11	0,70	0,34	0,88	0,30	0,41	0,13	0,70	0,68	0,87	0,19	0,95	0,54	0,65	0,74	0,73	0,00										
	Hip 4th	0,48	0,21	0,34	0,37	0,33	0,27	0,82	0,40	0,66	0,86	0,27	0,80	0,00	0,64	0,33	0,52	0,98	0,14	0,38	0,14	0,71	0,00										
	lato hip	0,00	0,76	0,44	0,84	0,88	0,14	0,76	0,53	0,37	0,88	0,00	0,79	0,91	0,55	0,93	0,40	0,20	0,09	0,48	0,56	0,59	0,00										
	Hip 5th	0,18	0,67	0,14	0,19	0,97	0,40	0,60	0,18	0,43	0,70	0,11	0,61	0,37	0,86	0,37	0,42	0,81	0,00	0,68	0,21	0,42	0,00										
	Digto A	0,76	0,39	0,50	0,62	0,11	0,24	0,92	0,89	0,21	0,66	0,18	0,75	0,36	0,31	0,98	0,00	0,33	0,98	0,35	0,34	0,20	0,36										
	Digto B	0,91	0,38	0,50	0,89	0,46	0,24	0,22	0,13	0,88	0,61	0,48	0,81	0,05	0,01	0,56	0,16	0,62	0,94	0,48	0,19	0,44	0,16										
Digto C	0,12	0,32	0,08	0,80	0,26	0,15	0,92	0,45	0,29	0,16	0,96	0,69	0,78	0,10	0,63	0,02	0,55	0,47	0,10	0,48	0,25	0,41											
Digto A	0,18	0,57	0,46	0,41	0,08	0,04	0,14	0,00	0,57	0,46	0,78	0,83	0,06	0,20	0,66	0,20	0,38	0,19	0,28	0,13	0,50	0,51											
Digto B	0,68	0,50	0,86	0,51	0,08	0,49	0,33	0,08	0,52	0,19	0,45	0,82	0,15	0,08	0,64	0,57	0,40	0,07	0,33	0,04	0,41	0,20											

tab. 4 - tavole di contingenza con la matrice di valori p per il test chi-quadrato per il confronto tra le tre tipologie di test.

Per valutare la ripetibilità inter esaminatore utilizzato nel gruppo B, i dati sono indicativi di una differenza non significativa al t-test e nella tabella 4 i dati del PABAK per la concordanza tra i due esaminatori (A e B) e la cintura (C). I valori della valutazione della flessione variano da moderata a buona (k compreso tra 0,50-0,67); mentre per l'estensione variano tra modesta a moderata (k compreso 0,28-0,56); unendo i dati sia della flessione che estensione variano tra modesta a moderata (k compreso tra 0,39 - 0,55).

Discussione

Nella valutazione dei soggetti con i test di provocazione viene verificata la percentuale più bassa di positivi con il test di compressione, mentre la più alta è con la pressione digitale dell'ASI sinistro, seguita dal test di spinta della coscia, dal gap, dalla pressione digitale dell'ASI destro. I soggetti che presentavano dolore sia di livello basso che alto sono stati inclusi nella valutazione considerata positiva. Se consideriamo che il campione utilizzato consisteva principalmente di soggetti affetti da sintomi sacroiliaci, il test di compressione non è certamente molto sensibile. La massima sensibilità è stata rilevata con la digitopressione dell'ASI sommando quella destra e sinistra. L'area sopra l'articolazione sacroiliaca (solcus) sembra essere uno dei punti più frequentemente coinvolti nella radiazione del dolore (test del dito di Fortin) (Fortin e Falco, 1997; Fortin et al. 1994; Slipman et al. 2000; van der Wurff et al. 2006; Cibulka 2002) e la digitopressione di quest'area accentua il dolore (McCulloch e Trasfeldt 1997). Per questo motivo alcuni autori lo considerano uno dei segni clinici più affidabili per il coinvolgimento dell'ASI (Slipman et al. 1996).

Questa valutazione è coerente con il test proposto da Vleeming et al. (2002), che riportano che la digitopressione sul legamento sacroiliaco dorsale provoca dolore nei pazienti in gravidanza affetti da sindrome dell'ASI. Gli Autori consigliano di includere questo test insieme ai test di provocazione e al test attivo di sollevamento della gamba estesa per diagnosticare il coinvolgimento dell'ASI.

In assenza di un test "gold standard" affidabile e di facile utilizzo e non invasivo come il blocco anestetico, non possiamo valutare selettivamente la specificità di questi test per il coinvolgimento dell'ASI.

Come precedentemente indicato, i test di mobilità sono ampiamente utilizzati; in particolare il TFE e TFS. Questi test sono semplice da eseguire ma complessi da interpretare e di scarsa ripetibilità.

Durante l'esecuzione di questi test si presuppone che inizialmente, con il paziente in piedi o seduto in posizione neutra, le due SIPS siano allo stesso livello, cosa che non è sempre vera. Se, alla fine della flessione, una delle SIPS è più cefalica di almeno 1 cm, il test è considerato positivo (Tong et al., 2006). Nel grafico 2a e 2b il campione è stato diviso in base alla posizione iniziale; in piedi nel primo grafico e seduto nel secondo grafico. Se c'è simmetria in posizione neutra e dopo la flessione il lato destro è più alto, il test è indicativo di una disfunzione dell'ASI destra; ma se il lato destro è più alto in posizione neutra e c'è una simmetria dopo la flessione, come dovrebbe essere

FLESSIONE	t-test	PABAK	% agreement
A vs B	n.s.	0,50	75
A vs C	n.s.	0,50	75
B vs C	n.s.	0,67	83
ESTENSIONE			
A vs B	n.s.	0,28	64
A vs C	n.s.	0,39	69
B vs C	n.s.	0,56	78
FLESS. + ESTE.			
A vs B	n.s.	0,39	69
A vs C	n.s.	0,33	67
B vs C	n.s.	0,55	81

tabella 4 - risultato del t-test e PABAK del gruppo B: A esaminatore SC; B - esaminatore GF; C - cintura.

considerato questo risultato? O se il lato destro è più alto e dopo la flessione è ancora più alto ma il divario si è ridotto? Come si può osservare, il test non è semplice da interpretare.

Lo stesso vale per il SLST. Si presume che se c'è asimmetria nella posizione supina che scompare quando si è seduti, ciò indica una discrepanza funzionale nella lunghezza dell'arto inferiore. Se, d'altra parte, persiste l'asimmetria, viene considerata un'asimmetria strutturale. Ma se è presente simmetria in posizione supina e asimmetria in seduta, come dovrebbe essere considerato questo risultato?

Se avessimo utilizzato un indice per il coinvolgimento dell'ASI di 2 su 3 test positivi, come proposto da Cibulka, (Cibulka et al. 1988) per la batteria dei test di mobilità utilizzati in questo studio, avremmo avuto un'ulteriore riduzione delle percentuali di soggetti positivi.

Uno studio (Buyruk et al. 1997) sulla rigidità, sinonimo di stabilità dell'ASI, condotto utilizzando un sistema complesso di vibrazioni e doppler a colori, ha dimostrato che non vi è alcuna differenza tra soggetti sani e patologici per la rigidità sacroiliaca; invece, ha dimostrato una maggiore asimmetria di stabilità tra le due ASI nei soggetti patologici rispetto a soggetti sani. La "rigidità" dell'ASI è aumentata dalla cintura pelvica (Damen et al. 2002). Una riduzione simmetrica della mobilità è meno dannosa della maggiore mobilità con asimmetria minima.

Il principio su cui si basa il test di attenuazione del dolore sopra descritto è in linea con il concetto di maggiore simmetria della stabilità tra le due ASI sviluppato dalla cintura pelvica. Nei grafici 4, 5, 6, 7 viene riportato: 1) la suddivisione del campione in base al dolore durante la flessione in condizione neutra e durante la flessione con compressione iliaca; 2) la suddivisione del campione basata sul dolore durante l'estensione in una condizione neutra e con compressione; la percentuale di soggetti in cui la compressione iliaca ha modificato i sintomi durante la flessione e l'estensione sommate. Come si può notare nel campione valutato, la quantità di soggetti che presentano dolore in flessione è leggermente maggiore di quello di coloro che presentano dolore in estensione.

Per quanto riguarda il test di attenuazione, la percentuale di soggetti positivi, considerando quelli che hanno presentato sollievo in flessione, in estensione o in entrambi, è del 72,9% (27 soggetti). In questo test era presente una percentuale di soggetti (8,3%) che presentavano dubbi sulla modificazione del dolore; questi soggetti sono stati considerati negativi. Se si accetta l'ipotesi che il campione utilizzato in questo studio soffriva principalmente di sintomatologia dell'ASI, il test di compressione iliaca risulta come il più sensibile delle valutazioni praticate. Sfortunatamente, come precedentemente riportato, non è possibile valutare la specificità.

Per quanto riguarda la ripetibilità, il confronto tra i due operatori varia da modesta a moderata se consideriamo globalmente il test composto dalla flessione ed estensione. Considerando isolatamente la flessione e l'estensione si riscontra un valore nettamente più elevato nella flessione. La risposta può essere attribuita semplicemente al differente confort da parte del paziente di eseguire i due movimenti. Nella vita quotidiana la flessione del tronco è utilizzata molte volte, l'iper estensione raramente. Abbiamo riscontrato che l'iper estensione nei gradi estremi può risultare sintomatica anche in molti soggetti non patologici. Non potendo uniformare l'ampiezza

dell'iper estensione da parte dei soggetti testati è possibile che la minore correlazione tra gli esaminatori sia dovuto ad un'ampiezza diversa eseguita durante la valutazione.

Nel confronto tra i due esaminatori e la cintura vanno fatte due considerazioni. La prima riguarda una ridotta correlazione con entrambi gli esaminatori e la cintura. Utilizzando una cintura messa in tensione tramite un dinamometro ad un valore prestabilito (50 N) per tutti uguale ha il grosso vantaggio di rendere la valutazione il più oggettiva possibile, come proposto in letteratura (Mens et al. 1999; Mens et al. 2010; Hu et al. 2010), ma avendo i pazienti struttura corporea differende è possibile che la tensione applicata non abbia sortito un effetto ottimale su tutti i soggetti valutati. E' possibile, che anche involontariamente, i due esaminatori abbiano adattato la pressione di compressione degli iliaci alla stazza del paziente.

I risultati del confronto tra test di mobilità, test di provocazione e test di attenuazione indicano una scarsa correlazione statistica, che conferma i dati riportati da uno studio precedente (Toussaint et al. 1999). È probabile che i test di mobilità, provocazione e attenuazione valutino l'ASI a diversi livelli. Ad esempio, è stato dimostrato che il movimento asimmetrico dell'ASI, probabilmente percepibile con i test di mobilità, non è sempre indicativo di patologia.

È difficile spiegare perché non esiste una correlazione tra i test di provocazione e attenuazione adottati nel nostro studio. Non si deve dimenticare che i test di provocazione utilizzano azioni meccaniche esterne che sono sicuramente più afisiologiche di quelle del test di attenuazione. Ciò è positivo in quelle aree che possono essere investigate dell'ASI che non possono essere valutate con il movimento dell'estensione e flessione sagittale, quindi dà un maggiore sensibilità; ma allo stesso tempo ha una componente negativa perché la natura afisiologica dei movimenti ne limita la specificità.

La seconda considerazione è che si nota un differente andamento nella correlazione della valutazione dei due esaminatori e la valutazione con la cintura; precisamente, il confronto tra l'esaminatore B (GF) e cintura (C) risulta più alto sia per la flessione che per l'estensione rispetto alla correlazione tra l'esaminatore A (CS) e la cintura (C). Il motivo può essere attribuito al fatto che la valutazione con la cintura è stata eseguita dall'esaminatore B. L'ottimale sarebbe stato che la prova con la cintura venisse eseguita da un terzo operatore differente dagli altri due che hanno utilizzato la valutazione manuale.

I valori di concordanza sono migliori rispetto a quelli riportati in letteratura per la valutazione della mobilità dell'ASI (Potter e Rothstein 1985; O'Haire e Gibbons 2002; Kim et al. 2007; Cooperstein e Hickey 2016), ma sicuramente inferiori ai test di provocazione (Laslett et al. 2005; Telli et al. 2018).

Il test di compressione iliaca può essere utilizzato anche dopo l'eventuale trattamento. Il dolore persistente durante il movimento di estensione/flessione, che continua a ridursi con la compressione iliaca, è indicativo di un ritorno incompleto della fisiologica artro-cinematica dell'ASI. Questo tipo di risposta induce ad un ulteriore trattamento manuale per riequilibrare quell'articolazione disfunzionale. Se dopo il trattamento è presente ancora del dolore durante la flessione e/o estensione e tale sintomatologia non si riduce con l'azione compressiva dell'operatore, la causa deve essere ricercata in altre aree.

L'applicazione del test di attenuazione potrebbe essere ampliata con l'utilizzo di movimenti diversi dalla flessione/estensione, come ad esempio la combinazione di flessione-rotazione o estensione-rotazione, visto che alcuni lavori (Norton et al. 2004; Van Dillen et al. 2007) considerano quest'ultimo movimento il più frequentemente coinvolto nella causa della LBP.

Il test di attenuazione dell'ASI presenta tuttavia delle limitazioni che lo rendono impraticabile in determinate situazioni; ad esempio se il paziente non ha dolore alla flessione-estensione del tronco, ma in posizione seduta o supina; o se il paziente è asintomatico al momento dell'esame. Queste limitazioni comportano che il test di attenuazione deve essere usato insieme ad altri test che ne amplino la portata.

In conclusione il test di attenuazione, potrebbe, insieme ai test di mobilità e di provocazione, migliorare la capacità di discriminare manualmente il coinvolgimento dell'ASI nel LBP ma prima di ricevere un riconoscimento ufficiale necessita di ulteriori studi.

Bibliografia

Bamji AN. Sacroiliac joint pain may be myth. *BMJ* 2004;329:232.

Bernard TN Jr, Cassidy JD: Sacroiliac joint syndrome. Pathophysiology, diagnosis and management. In Frymoyer JW. *The adult spine: principles and practice*. Raven Press, New York, 1991, pag 2107-2130.

Bernard TN, Kirkaldy-Willis WH: Recognizing specific characteristics of nonspecific low back pain. *Clin Orthop* 1987;(217): 266- 280.

Buijs E, Visser L, Groen G. Sciatica and the sacroiliac joint: a forgotten concept. *Br J Anaesth*. 2007;99(5):713-716.

Buyruk HM, Stam HJ, Snijders CJ, et al: Measurement of sacroiliac joint stiffness with color doppler imaging and the importance of asymmetric stiffness in sacroiliac pathology. In Vleeming A, Mooney V, Dorman T et al : *Movement, stability & low back pain. The essential role of the pelvis*. Churchill Livingstone. London 1997, pag 297-307.

Chou LH, Slipman CW, Bhagia SM, Tsaour L, Bhat AL, Isaac Z, Gilchrist R, El Abd OH, Lenrow DA. Inciting events initiating injection-proven sacroiliac joint syndrome. *Pain Med*. 2004 Mar;5(1): 26-32.

Cibulka MT, Delitto A, Koldehoff RM: Changes in innominate tilt after manipulation of the sacroiliac joint in patients with low back pain. An experimental study. *Phys Ther* 1988; 68: 1359-1363.

Cibulka MT, Koldehoff R. Clinical usefulness of a cluster of sacroiliac joint tests in patients with and without low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1999 Feb;29(2):83-9.

Cibulka MT, Sinacore DR, Cromer GS, et al: Unilateral hip rotation range of motion asymmetry in patients with sacroiliac joint regional pain. *Spine* 1998; 9: 1009-1015.

- Cibulka MT: Understanding sacroiliac joint movement as a guide to the management of a patient with unilateral low back pain. *Manual Therapy* 2002; 4: 215-221.
- Cipriani JJ: *Test ortopedici e neurologici*. Verduci Editore, Roma 1998.
- Cohen SP: Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. *Anesth Analg*. 2005 Nov;101(5):1440-1453.
- Cooperstein R, Hickey M. The reliability of palpating the posterior superior iliac spine: a systematic review. *J Can Chiropr Assoc*. 2016 Mar;60(1):36-46.
- Damen L, Spoor CW, Snijders CJ, Stam HJ. Does a pelvic belt influence sacroiliac joint laxity?. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2002;17(7):495-498.
- Davis P: Evidence of sacroiliac disease as a common cause of backache in women. *Lancet* 1978; 2: 496-497.
- DonTigni: Evaluation, manipulation and management of anterior dysfunction of the sacroiliac joint. *DO* 1973; 14: 215-216.
- Dreyfuss P, Dreyer SJ, Cole A, Mayo K: Sacroiliac joint pain. *J Am Acad Orthop Surg*. 2004; 12(4): 255-265.
- Fortin J, Aprill CN, Ponthieux B, Pier J. Sacroiliac joint. Pain referral maps upon applying e new injection/arthrography technique. Part II. Clinical evaluation. *Spine* 1994b; 19: 1483-1489.
- Fortin J, Dwyer AP, West S, Pier J. Sacroiliac joint. Pain referral maps upon applying e new injection/arthrography technique. Part I. Asymptomatic volunteers. *Spine* 1994a; 19: 1475-1482.
- Fortin J, Washington W, Falco F: Three pathways between the sacroiliac joint and neural structures. *Am J Neuroradiology* 1999; 20: 1429-1434.
- Genell S: *Studies on insufficientia pelvis (gravidarum et puerpartum)* *Acta Ostetricia et Gynecologica Scandinavica* 1949; 28: 1-33.
- Greenman P: *Principles of manual medicine*. Williams & Wilkins Baltimore 1996.
- Hu H, Meijer OG, van Dieën JH, et al. Muscle activity during the active straight leg raise (ASLR), and the effects of a pelvic belt on the ASLR and on treadmill walking. *J Biomech*. 2010;43(3): 532-539.
- Irwin RW, Harris M. Concomitant sacroiliac joint pain in patients with lumbar disc herniation: case series. *J Surg Orthop Adv*. 2004 13(4):224-227.
- Kendall FP, Kendal McCreary E, Provance PG: *I Muscoli. Funzioni e Test*. Verduci Editore, Roma, 1994.
- Kim HW, Ko YJ, Rhee WI, Lee JS, Lim JE, Lee SJ, Im S, Lee JI. Interexaminer reliability and accuracy of posterior superior iliac spine and iliac crest palpation for spinal level estimations. *J Manipulative Physiol Ther*. 2007 Jun;30(5):386-9.
- Laslett M, Aprill CN, McDonald B, Young SB Diagnosis of sacroiliac joint pain: validity of individual provocation tests and composites of tests. *Man Ther*. 2005 Aug;10(3):207-218.
- Laslett M, Williams M. The reliability of selected pain provocation tests for sacroiliac joint pathology. *Spine* 1994;19(11):1243-9.

Lee D: Terapia fisica del cingolo pelvico. Anatomia e biomeccanica valutazione clinica terapia manuale. Utet, Torino, 2000.

Macnab I: Backache. Third Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1977.

Maigne JY, Planchon CA. Sacroiliac joint pain after lumbar fusion. A study with anesthetic blocks. *Eur Spine J.* 2005 Sep;14(7):654-658.

McCulloch JA, Trasfeldt EE: Macnab's Backache. Williams & Wilkins, Baltimore, 3th edition, 1997.

Mens JM, Pool-Goudzwaard A, Beekmans RE, Tjihuis MT. Relation between subjective and objective scores on the active straight leg raising test. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010 Feb 1;35(3):336-9.

Mens JM, Vleeming A, Snijders CJ, Stam HJ, Ginai AZ. The active straight leg raising test and mobility of the pelvic joints. *Eur Spine J.* 1999;8(6):468-473.

Mens JMA, Vleeming A, Snijders CJ, et al: Active straight leg raising test: a clinical approach to the load transfer function of the pelvic girdle. In Vleeming A, Mooney V, Dorman T et al : *Movement, stability & low back pain. The essential role of the pelvis.* Churchill Livingstone. London 1997 pag 425-431.

Norton BJ, Sahrman SA, Van Dillen LR. Differences in measurements of lumbar curvature related to gender and low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004;34(9):524-534.

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.

O'Sullivan PB, Beales DJ, Beetham JA, et al. Altered motor control strategies in participants with sacroiliac joint pain during the active straight-leg-raise test. *Spine* 2002;27:E1-E8.

Potter NA, Rothstein JM. Intertester reliability for selected clinical tests of the sacroiliac joint. *Phys Ther.* 1985;65(11):1671-1675.

Puhakka KB, Jurik AG, Schiøttz-Christensen B, et al. MRI abnormalities of sacroiliac joints in early spondylarthropathy: a 1-year follow-up study. *Scand J Rheumatol.* 2004;33(5):332-338.

Saal JS, Franson RC, Dobrow R, Saal JA, et al. High levels of inflammatory phospholipase A2 activity in lumbar disc herniations. *Spine* 1990; 15: 674-678.

Schmid HJA: Iliosacrle diagnose und behandlung. *Manuelle Medizin* 1985; 23: 101-108.

Schwarzer AC, Aprill CN, Bogduk N: The sacroiliac joint in chronic low back pain. *Spine* 1995;20:31-37.

Shaw JT: The role of sacroiliac joint as a cause of low back pain and dysfunction. In Vleeming A, Mooney V, Snijders CJ, et al: *First interdisciplinary world congress on low back pain and its relation to the sacroiliac joint.* San Diego, CA, 5-6, 1992 pp 67-80.

Slipman CW, Jackson HB, Lipetz JS, Chan KT, Lenrow D, Vresilovic EJ. Sacroiliac joint pain referral zones. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(3):334-338.

Slipman CW, Sterenfild EB, Chou LH, Herzog R, Vresilovic E. The value of radionuclide imaging in the diagnosis of sacroiliac joint syndrome. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996;21(19):2251-2254.

Snijders CJ, Vleeming A, Stoeckart R, et al: Biomechanics of the interface between spine and pelvis in different postures. In Vleeming A, Mooney V, Dorman T et al : *Movement, stability & low back pain. The essential role of the pelvis.* Churchill Livingstone. London 1997, pag 103-113.

- Tarantino A, Jablonska JP, D'Aprile P. All that glitters is not gold: sacroiliitis. *Reumatologia*. 2018;56(5):289-293.
- Telli H, Telli S, Topal M. The Validity and Reliability of Provocation Tests in the Diagnosis of Sacroiliac Joint Dysfunction. *Pain Physician*. 2018 Jul;21(4):E367-E376.
- Tong HC, Heyman OG, Lado DA, Isser MM. Interexaminer reliability of three methods of combining test results to determine side of sacral restriction, sacral base position, and innominate bone position. *J Am Osteopath Assoc*. 2006;106(8):464-468.
- Toussaint R, Gawlik CS, Rehder U, R  ther W. Sacroiliac joint diagnostics in the Hamburg Construction Workers Study. *J Manipulative Physiol Ther*. 1999B Mar-Apr;22(3):139-43.
- van der Wurff P, Buijs EJ, Groen GJ. Intensity mapping of pain referral areas in sacroiliac joint pain patients. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006;29(3):190-195.
- Van Dillen LR, Gombatto SP, Collins DR, Engsborg JR, Sahrman SA. Symmetry of timing of hip and lumbopelvic rotation motion in 2 different subgroups of people with low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(3):351-360.
- Van Dillen LR, McDonnell MK, Fleming DA, et al: Reliability of physical examination items used for classification of patients with low back pain. *Phys Ther* 1998; 78: 979-988.
- Vilensky JA, O'Connor BL, Fortin JD, et al. Histologic analysis of neural elements in the human sacroiliac joint. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27(11):1202-1207.
- Vleeming A, Albert HB, Ostgaard HC, Sturesson B, Stuge B. European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. *Eur Spine J*. 2008 Jun;17(6):794-819.
- Vleeming A, de Vries HJ, Mens JM, van Wingerden JP. Possible role of the long dorsal sacroiliac ligament in women with peripartum pelvic pain. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2002; 81:430-436.
- Willburger RE, Wittenberg RH. Prostaglandin release from lumbar disc and fat tissue. *Spine* 19: 2068-2070, 1994.
- Wong M, Vijayanathan S, Kirkham B. Sacroiliitis presenting as sciatica. *Rheumatology* 2005; 44(10) 1323-1324.