



---

## Test di valutazione Articolazione Sacro Iliaca revisione della letteratura

Colonna S<sup>1,2</sup>, Alessi L<sup>2</sup>, Benini F<sup>2</sup>

1 - Spine Center - Bologna

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

---

### Abstract

L'articolazione sacro iliaca (ASI) è un argomento molto interessante ma per quanto ci sia una pletera di letteratura rimane ancora un'area del nostro corpo poco conosciuta. Le zone in ombra sono nettamente superiori a quelle in luce; a partire dall'artrocinematica per finire su quale protocollo terapeutico utilizzare.

Questa articolazione, oltre a infiammazioni reumatiche ed infezione, può essere sede di disfunzioni meccaniche algiche. Attualmente è un dato certo, rispetto alle perplessità del passato, che questa articolazione con relativa capsula e legamenti può essere fonte di stimoli nocicettivi.

La pubblicazione di un recente lavoro sulla validazione di un nuovo test posizionale (straddle test) ci ha stimolato a rivedere la letteratura sulla valutazione manuale dell'ASI, classificando i differenti test in base all'obiettivo proposto; inoltre, ci ha dato lo spunto per presentare i dati di due studi, che presenteremo per esteso in un prossimo articolo, che abbiamo effettuato un pò di anni fa, che riguardano un test di attenuazione non presente in letteratura.

I test presenti in letteratura si possono classificare in test di posizione-mobilità, provocazione e attenuazione.

I risultati di diversi lavori, sono indicativi di una scarsa correlazione tra i test di mobilità e provocazione, quindi, queste due modalità sondano l'ASI su differenti piani. I test di provocazione indagano se l'ASI è fonte di dolore, i test di mobilità indagano se l'ASI è fonte di disfunzione che a volte può produrre dolore locale altre volte in aree diverse del nostro corpo, ad esempio lombare.

Un capitolo a parte è rappresentato dai test di attenuazione. Questo tipo di valutazione parte da un movimento funzionale algico (quindi da considerarsi disfunzionale) e attraverso l'induzione da parte dell'asaminatore nella direzione della funzione si verifica la risposta algica del paziente. Il vantaggio di questo tipo di test è che in base alla risposta (attenuazione o accentuazione) è possibile avere delle indicazioni per impostare un protocollo terapeutico di terapia manuale e/o rieducazione funzionale.

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 dolorose 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, le cifre 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).

Le cause dell'infiammazione dell'ASI 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 sacroileite (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 intorno al livello del SIPS 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). 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 può causare dolore riferito è quella proposta da Fortin et al. (1999), in cui le sostanze infiammatorie possono raggiungere 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 dell'LBP è importante prestare particolare attenzione alle risposte di imaging, poiché un'ernia del disco asintomatica (diagnosticata mediante imaging) può coesistere con una sacroileite 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).

Prima di affrontare quelli che sono i test manuali più studiati in letteratura ci sembra utile descrivere uno test più semplici e indicativi, almeno per noi, della partecipazione dell'ASI che è stato definito il finger test o test di Fortin (Fortin et al. 1997). Questo test consiste nel registrare l'indicazione data dal paziente quando gli viene chiesto di indicare precisamente dove ha male. Il test risulta positivo per un interessamento patologico dell'ASI quando il paziente indica con un dito l'area di circa 1 cm sotto la SIPS. E' consigliato chiedere al paziente di indicare per due volte l'area dolente, la ripetizione migliora l'affidabilità.

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

---

## TEST DI MOBILITA'

I test di mobilità possono essere sub classificati in

1. Test di mobilità attiva
  - a) flessione in piedi
  - b) flessione seduto
  - c) rotazione posteriore (Gillet)
  - d) rotazione anteriore
  - e) Shimpi test
  - f) Test della divaricata anteriore (straddle position)
  - g) Supine Long Sitting Test (SLST)
2. Test di mobilità passiva afisiologica
  - a) rocking
  - b) spring sacrale
  - c) spring iliaco
  - d) sacral recoil
3. Test di mobilità passiva fisiologica
  - a) downing
  - b) hip rotation test
  - c) apertura sulcus

---

### 1. Test di mobilità attiva

Sono stati anche descritti test, definiti come test di mobilità, che valutano manualmente l'ASI.

#### a. Test di flessione in piedi (ortostatica) (TFI)

Il test più utilizzato e accettato è quello della valutazione della mobilità delle Spine Iliache Postero Superiori (SIPS) durante la flessione del tronco da posizione eretta e seduta (Sutton 1978; Potter e Rothstein 1985; Eder e Tilscher, 1988 p 79; Lee 1989 p 72; Kuchera e Kuchera, 1991; Walter, 1993;

Bienfait, 1994 p37; Mitchell e Mitchell 1995 p 101; Greenman 1996, p312; Heinking et al., 1997; Gross et al. 1999, p36; Toussaint et al. 1999B; Riddle e Freburger 2002; Mitchell et al. 2007; Fryer et al. 2009; Arab et al. 2009), descritto anche da alcuni autori (Maigne et al. 1996) come il test di Piédallu.

Questo test viene eseguito con il soggetto in piedi con il suo peso uniformemente distribuito e con le gambe distanti l'anca o la spalla (Greenman, 1996, p 312). L'esaminatore palpa il bordo inferiore di entrambi i SIP

S con i pollici e segue il loro movimento mentre il paziente flette il suo tronco; è considerato positivo di una disfunzione "iliosacrale" sul lato del SIPS che si muove più cefalicamente e anteriormente (Sutton 1978; Greenman 1996 pag 312; Kuchera e Kuchera 1991; Potter e Rothstein 1985; Toussaint et al. 1998B). Nell'osteopatia è opinione diffusa che questo test indichi solo il lato della lesione e non il tipo di lesione (Sutton 1978; Kuchera e Kuchera 1991; Mitchell e Mitchell 1995).

Alcuni autori (Greenman 1996, pag 312; Heinking et al. 1997), tuttavia, sottolineano la positività di tale test in alcune disfunzioni sul lato opposto del SIPS positivo, come nei muscoli posteriori della coscia accorciati, e noi aggiungiamo l'artrosi dell'anca con limitazione della flessione dal lato dove la SIPS rimane più bassa. Un risultato falso positivo può verificarsi a causa della flessione unilaterale della quarta o quinta vertebra lombare o delle articolazioni dell'anca, ipertonicità dell'ereettore, ischiocrurali, piriforme, quadratus lumborum, gluteus maximus o bendelletta iliottibiale (Potter E Rothstein 1989)

#### b. Test di flessione da seduto (TFS)

La stessa valutazione del SIPS viene effettuata durante la flessione del tronco in posizione seduta. La positività di questo test è considerata un indicatore di una disfunzione "sacroiliaca" sul lato del SIPS che si sposta di più cranialmente.

E' stato consigliato, inoltre, la valutazione delle basi e degli angoli infero- laterali sacrali e i processi trasversi di L5 durante la flessione nella posizione seduta (Benichou 1989 p32; Bienfait 1994 p37). La valutazione degli angoli laterali inferiori dovrebbe fornire ulteriori informazioni sul tipo di disfunzione sacrale. Bemis e Monte (1987) propongono la combinazione della flessione nel test in piedi, la flessione nel test in posizione seduta e la posizione spaziale del SIPS in posizione eretta per distinguere tra soggetti sani e patologici per l'ASI. Secondo questi Autori, i pazienti patologici presentano una flessione positiva nel test in piedi, una flessione negativa nel test di seduta e un SIPS asimmetrico; mentre i soggetti sani hanno test di flessione negativa e simmetria delle SIPS.

Per alcuni Autori (Cibulka e Koldehoff 1999) uno slivellamento



fig. 1 - test di flessione in piedi (TFI) in alto fase iniziale; in basso fase finale.



fig. 2 - test di flessione seduto (TFS) in alto fase iniziale; in basso fase finale.



delle SIPS in posizione seduta, anche senza flessione, è indice di disfunzione dell'ASI.

Va sottolineato che questi due test, sebbene ampiamente citati, non è mai stata provata una correlazione con la patologia sacroiliaca (Levangie 1999). Grieve (1984) afferma che "asimmetria" non è necessariamente sinonimo di patologia e spesso le SIPS sono asimmetriche, sia in una posizione statica che in movimento, anche in soggetti definiti sani (Dreyfuss et al.1994; Simmonds 1992). Alcuni studi (Van Dillen et al. 1998; Vincent-Smith e Gibbons 1999), inoltre, hanno dimostrato una moderata affidabilità intra-esaminatore e una scarsa affidabilità inter-esaminatore (Van Dillen et al. 1998; Vincent-Smith e Gibbons, 1999; Riddle e Freburger 2002). La semplice valutazione dell'aspetto posizionale della SIPS, senza il movimento di flessione e/o estensione, è stato oggetto di studi (Kim et al. 2007; Cooperstein e Hickey 2016) per verificarne la correlazione intra ed inter esaminatore. Entrambi i lavori esortano molta attenzione nell'utilizzo di questo dato inter esaminatore visto la scarsa ripetibilità.

Per alcuni autori (Cibulka e Koldehoff 1999) utilizzare questi due test insieme (multitest) ad altri test di mobilità (prone knee flexion test; supine long sitting test) raggiunge un alto livello di specificità e sensibilità nella diagnosi dei sacroileite, altri Autori non condividono le conclusioni (Riddle e Freburger 2002)

Un altro test appartenente a questo tipo di valutazione è l'esame del movimento relativo tra la base sacrale e il SIPS durante la flessione in ortostatismo (Lee 2000 pag 90; Maigne 1996). Come nel test precedentemente descritto, al paziente viene chiesto di flettere il tronco e l'esaminatore usa i pollici per valutare la base sacrale e il SIPS corrispondente. Normalmente la base sacrale si sposta anteriormente rispetto al SIPS per i primi 45 ° di flessione del tronco, dopo di che il SIPS seguirà il sacro (Lee 2000 pag 89). È consigliabile confrontare questo sincronismo tra le due parti dell'ASI. Una disfunzione dell'ASI può essere sospettata dal lato in cui il movimento relativo è ridotto.

### c. Test di Gillet

Il test di Gillet, (Gillet e Liekens 1984; Lee e Walsh 1996; Lee 1989 pag 73; Bernard e Cassidy 1991, Gross et al. 1999; Walter 1993; Meijne et al. 1999; Lee 2005; Mitchell et al. 2007; Cooperstein e Truong 2018) o stork test (Hungerford et al. 2007; Curnow et al. 2010) o ancora one-legged stance test (Lee 2005) viene eseguito con paziente in posizione eretta, con peso corporeo uniformemente distribuito su entrambe gli arti (fig. 3 sinistra). La SIPS e la base sacrale omolaterale o il tubercolo di S2, sono i punti reperi su cui prendono appoggio i pollici dell'esaminatore; al paziente viene chiesto, passando in appoggio monopodalico, di flettere il femore e ginocchio omolaterale; l'esaminatore valuta il movimento relativo della SIPS rispetto al sacro (fig. 3 destra). Il test viene ripetuto sul lato opposto e i risultati vengono confrontati. E' opinione comune considerare il test positivo sul lato in cui il movimento di scorrimento relativo



fig. 3 – test di rotazione posteriore o test di Gillet; attraverso i pollici si valuta il movimento relativo tra la base sacrale, pollice sinistro, e l'ileo (SIPS), pollice destro, durante una flessione dell'anca. Sinistra posizione di partenza; destra posizione di arrivo.

tra SIPS e osso sacro sia assente o limitato.

Il recente lavoro di Cooperstein e Truong (2018), però, mette in discussione alcuni punti: 1) che ci sia un fisiologico simmetrico movimento tra SIPS e base sacrale durante l'esecuzione tra i due lati (appoggio lato destro e flessione arto sinistro; appoggio lato sinistro e flessione arto destro); 2) che fisiologicamente la SIPS trasli caudalmente rispetto alla base sacrale a qualsiasi grado di flessione dell'anca; 3) una differente pressione dei polpastrelli da parte dell'operatore può modificare il risultato del test. Il consiglio degli Autori è quello di usare una pressione "decisa", per tale motivo è consigliato fare appoggiare le mani del paziente al muro o, noi aggiungiamo, allo schienale di una o due sedie.

Al fine di garantire il corretto utilizzo di questo test, non deve essere eseguito in presenza di alterazioni dell'articolazione dell'anca, dismetria o scoliosi lombare (Bernard 1997).

Secondo Greenman (1996) e Levangie (1999) questo test è molto più specifico del test di flessione da in piedi e seduto. Alcuni autori riportano una buona affidabilità e riproducibilità intra e inter esaminatori (68% - 65% Herzog et al. 1989; 85.3%, - 89.2% Carmichael 1989), mentre altri lo considerano inaffidabile (Meijne et al. 1999), soprattutto a causa della minima gamma di movimenti che si verifica durante il test (Sturesson et al., 2000). Secondo Herzog et al. (1989) la ripetibilità non sembra essere correlata alla gravità della patologia, ma stranamente è inversamente correlata all'esperienza dell'esaminatore.

Nyberg (1993) propone questo test per valutare il movimento differenziale tra le due SIPS e non tra SIPS e la base dell'osso sacro, quantificandolo con un'apposita griglia, realizzata in plexiglass trasparente, calibrata in millimetri. Attraverso questo sistema è stato registrato un movimento medio inferiore del SIPS di 6,85 mm e un movimento mediale di 4,85 mm (Cantrell et al. 1989).

Per Sturesson et al. (2000A) durante l'esecuzione del test di Gillet, la valutazione radiostereometrica mette in evidenza movimenti molto piccoli in entrambe le articolazioni, quindi sia sul lato dell'arto in carico che in quella dell'arto in flessione. I piccoli movimenti registrati supportano la teoria della forma e la forza di chiusura nelle articolazioni sacro-iliache. Il meccanismo autobloccante che entra in gioco quando il bacino viene caricato in una posizione eretta su una gamba, probabilmente ostacola i movimenti delle articolazioni sacro-iliache. Pertanto, il test di Gillet non può essere raccomandato come strumento diagnostico per valutare il movimento articolare delle articolazioni sacro-iliache. Nel confrontare i movimenti delle SIPS l'una rispetto all'altra quando viene eseguita la procedura del test di Gillet, il movimento esterno del bacino sull'articolazione dell'anca può dare l'impressione di un movimento pelvico interno alle ASI. Per Sturesson et al. (2000A) ciò che si presume sia rilevabile come movimento dissimile delle ASI durante il test di Gillet è probabilmente un'illusione.

#### **d. Test di rotazione anteriore**

Il test di rotazione anteriore (Lee e Walsh, 1996) differisce dal test precedente per l'estensione, e non la flessione, dell'anca effettuata dal paziente; questo test esamina la capacità dell'ileo di ruotare anteriormente rispetto all'osso sacro. Come nel test precedente, è positivo sul lato in cui la mobilità relativa tra ileo e osso sacro è limitata.

Se i test di flessione da in piedi e seduto valuta l'articolazione sacro-iliaca durante un movimento di flessione simmetrica, i test di rotazione omolaterale posteriore e anteriore valutano l'ASI durante un movimento fisiologico asimmetrico. Durante questo movimento, l'osso sacro viene fissato sull'iliaco dell'arto in appoggio, l'osso iliaco valutato è libero di muoversi.

Per riassumere, la flessione nei test in piedi e seduto valuta la mobilità del sacro sull'ileo, mentre i test di rotazione posteriore e anteriore esaminano soprattutto la mobilità dell'ileo rispetto al sacro.

Va sottolineato che identificare e seguire le spine iliache sia anteriore che posteriore è cosa abbastanza semplice, identificare e seguire il movimento delle basi sacrali, soprattutto in posizione eretta, dove per contrapporsi alla gravità è presenta una notevole attivazione dei muscoli paravertebrali, risulta essere casa abbastanza ardua.

#### e. Shimpi test

In una recente pubblicazione (Shimpi et al. 2018) è stato proposto un ulteriore test che possiamo annoverarlo tra i test di mobilità, pur avendo anche una componente di provocazione. Il questo test definito "Shimpi test" dal nome dell'autore, il paziente in posizione prona (fig. 5 sopra) esegue un'estensione dell'arto inferiore (sollevare l'arto dal lettino) mentre l'esaminatore valuta il movimento della spina iliaca antero superiore (SIAS) usando il palmo della mano inserita tra il bacino e il lettino (fig. 5 sotto). Vengono valutati entrambi i lati. Viene considerato positivo quando il sollevamento dell'arto determina un sollevamento della SIAS che si distacca dalla mano dell'operatore e contemporaneamente il paziente lamenta un dolore o fastidio, nell'area dell'ASI, simile a quello che percepisce normalmente. Il test ha anche mostrato una buona validità (79,9%) rispetto agli altri due test (Gillet e Gaenslen), che è stata misurata in termini di media della sensibilità (82%) e della specificità (77%), predittiva positiva del 79%, valori predittivi negativi dell'80% e accuratezza dell'80%.



fig. 4 – test di rotazione anteriore; a sinistra posizione di partenza; destra posizione di arrivo.

#### f. Test della divaricata anteriore (straddle position)

L'ultimo test di mobilità presentato in letteratura, a nostra conoscenza, è quello proposto da Cibulka et al. (2019) che consiste nel valutare i cambiamenti nell'inclinazione delle pelvi ( pelvic tilt), in differenti posture ortostatiche.

Per valutare i cambiamenti nell'inclinazione delle pelvi (pelvic tilt) è stato utilizzato il prelievo della posizione delle SIPS, durante tre diverse posizioni: posizione ortostatica neutra con i piedi divaricati alla larghezza delle spalle (fig. 4 sinistra ); divaricata anteriore con ginocchio esteso in cui l'iliaco dell'arto anteriore si trova in posizione di retroversione e l'iliaco dell'arto posteriore in posizione di antiversione (fig. 4 destra); la posizione della SIPS viene rilevata nelle due posizione alternate.

L'effetto di questa posizione ( reciprocal straddle position ) sulla meccanica della sacroiliaca è stata già studiata in passato in alcuni lavori che hanno utilizzato la radiostereometria (Sturesson et al. 2000B) e reperti cadaverici (Smidt et al. 1997).

In questo lavoro (Cibulka et al. 2019), elemento molto



fig. 5 – Shimpi test, in alto posizione di partenza; sotto la SIAS, in basso posizione di arrivo.



interessante, viene riportato che nella valutazione sia i soggetti con problematiche sacroiliache che i soggetti del gruppo di controllo presentavano un'asimmetria delle SIPS. La media nel gruppo di controllo era di 1.1°, mentre nei patologici da 6° a 7.2°. La differenza spaziale dei punti prelevati (SIPS) in questo lavoro non è in lunghezza (mm o cm) ma in gradi perché gli Autori hanno valutato l'asimmetria sul piano frontale con un goniometro (Palpation Meter device). Questo deve far riflettere chi utilizza il test di flessione in piedi e seduto, perché spesso si dà per scontato che la posizione di partenza sia con le SIPS livellate e la flessione dislochi in alto una rispetto all'altra. Per gli Autori viene considerato indicativo di disfunzione solo se oltrepassa i 4° lo slivellamento tra le SIPS. Peccato che gli Autori non riportino la relazione tra il lato dell'ASI sintomatica e la relazione spaziale delle SIPS. Questo avrebbe potuto dare un'indicazione tra la disfunzione e la sintomatologia delle articolazioni sacro iliache testate.



fig. 4 – test della divaricata, a sinistra valutazione della differenza di altezza delle SIPS durante la posizione neutra; a destra durante la divaricata (destra avanti).

Nel gruppo di controllo, la differenza tra le due SIPS, durante la divaricata anteriore varia da 10.2° (sinistro avanti) a 12.4° (destro avanti). Nei soggetti sintomatici, invece, chi partiva con la SIPS sinistra più bassa in condizione neutra realizzava nella divaricata anteriore sinistra 0.7° e 13.7° con la destra; nei pazienti che partivano con la SIPS destra più bassa nella divaricata anteriore destra lo slivellamento era di 0.13° mentre con sinistra avanti +11.9°. Gli Autori riportano che non hanno riscontrato delle significative differenze nell'utilizzare la mezza divaricata al posto della massima divaricata.

#### g. Supine Long Sitting Test (SLST)

Cibulka (Cibulka e Koldehoff 1999; Cibulka 2002) propone un test di mobilità che lo definisce di "supine long sitting test", in cui il paziente da posizione supina con le anche e ginocchia estese (fig. 5 alto) passa attivamente in posizione seduta (fig. 5 basso) cercando di non modificare la sua posizione di appoggio dei glutei; l'operatore valuta se dalla posizione distesa a quella seduta si modifica la lunghezza relativa di un'arto rispetto all'altro, prelevata a livello dei malleoli.

Per garantire un allineamento neutro del bacino sul lettino, il paziente esegue, prima di essere valutato, una tecnica a ponte. Tale tecnica consiste nel fare flettere le ginocchia al paziente posizionando i piedi sul lettino, si richiede un sollevamento dalla superficie del bacino in modo che, poi, rilassandosi si consente ai glutei di riposizionarsi in condizione più simmetrica possibile; a questo punto l'esaminatore, posizionato ai piedi del lettino, attraverso la prese delle caviglie del soggetto, estende gli arti simmetricamente.

Il test è considerato positivo per una disfunzione dell'ASI, se si palesa una modifica del livello differenziale tra i due malleoli tra disteso e seduto. Qualsiasi apparente allungamento della gamba



corta implica la presenza di una disfunzione in retroversione dell'articolazione sacroiliaca. Al contrario, una gamba lunga che sembra accorciarsi rispetto all'altra indica una disfunzione in antiversione su quel lato. Una gamba che rimane costantemente più corta o più lunga rispetto all'altra è indicativa di una differenza anatomica della lunghezza della gamba. Per gli Autori (Cibulka e Koldehoff 1999) la differenza di lunghezza tra la posizione distesa e seduta deve essere almeno di 2.54 cm per essere il test considerato positivo.

In realtà questo esame, come presentato precedentemente in letteratura (Saunders 1982), collega il risultato di questo test con il test in flessione in piedi. Precisamente, verificando il lato considerato disfunzionale, cioè dove si presenta una maggiore risalita della SIPS nel TFE, si procede utilizzando questo test per verificare se è presente una disfunzione in ante o retroversione dell'iliaco. Se è presente un iliaco anteriore, nella posizione distesa ci realizzerà funzionalmente, una maggiore lunghezza dell'arto apprezzato a livello dei malleoli, che si annullerà, accorciandosi funzionalmente, nella posizione seduta. Un innominato posteriore, vice versa, produrrebbe un apparente allungamento della gamba, quando si passa dalla posizione distesa a quella seduta. Il meccanismo per le apparenti variazioni della lunghezza della gamba dipende dalla posizione dell'acetabolo sul lato della disfunzione iliosacrale. Nella posizione supina con un innominato posteriore, l'acetabolo è posizionato antero-superiormente alla posizione "normale" risultando un arto accorciato. Mentre il soggetto assume una posizione seduta, l'acetabolo si muove attorno a un arco di movimento che termina in un posizione che è inferiore alla normale, traducendosi in un'apparente allungamento dell'arto. Per un innominato anteriore, invece, dovrebbe realizzarsi una situazione opposta. La meccanica proposta dall'Autore (Saunders 1982) in questo test non è semplice. Se è facilmente comprensibile un relativo arto corto nella posizione distesa dal lato dell'iliaco posteriore, e vice versa nell'anteriore, diventa non facilmente comprensibile cosa succede quando il paziente si porta nella posizione seduta.

I risultati dello studio di Bemis e Daniel (1987) hanno rivelato che i risultati del test SLST hanno confermato la diagnosi di disfunzione iliosacrale più volte di quanto non lo fosse e che le differenze evidenti tra il gruppo di controllo e quello sperimentale erano statisticamente significative. Tuttavia, non ha confermato la diagnosi in tutti i casi. Le possibili ragioni possono includere 1) influenze di altre strutture o 2) errore dell'esaminatore. Questo studio suggerisce che il test SLST è un metodo accurato per prevedere le disfunzioni dell'ASI. Tuttavia, il test non deve essere utilizzato da solo, ma insieme ad altri per una diagnosi accurata.



Fig. 5 - supine long sitting test - prelievo della lunghezza degli arti attraverso la valutazione dei malleoli da posizione distesa (in alto) e seduta (in basso).

## 2. Test di mobilità passiva fisiologica

I test di mobilizzazione passiva del sacro e dell'ileo costituiscono un altro modo di valutare la mobilità dell'ASI. Questi test comportano semplicemente una induzione di movimento in un segmento specifico e viene valutata la risposta.

Bark, et al. (1990) hanno definito il Joint Play come il movimento che si verifica all'interno dell'articolazione come risposta a una forza esterna (afisiologica) ma non come risultato di un movimento volontario.

### a. Rocking test

I test di mobilizzazione passiva del sacro e dell'iliaco costituiscono un'altra modalità di valutazione della mobilità dell'ASI. Questi test, in definitiva, non fanno altro che indurre un movimento ad uno specifico segmento e viene valutata la risposta. Il rocking e lo spring test fanno parte di questo gruppo (Greenman 1996).

Nel rocking test, eseguito con il paziente in posizione prona, attraverso il pollice della mano caudale l'operatore induce un spinta sull'angolo infero laterale del sacro (AIL), attraverso il pollice della mano craniale valuta il movimento della base sacrale (fig. 6 sx). Viene indotta, alternativamente, una spinta da un lato e valutato il risultato dall'altro; la spinta sull'apice induce un sollevamento della base, una spinta sulla base induce un sollevamento dell'apice. Oltre alla valutazione dell'apice/base omolaterali si possono eseguire delle valutazioni crociate (fig. 6 dx). Questo test presuppone che la posizione prona renda fissi le ali iliache per la forza gravitazionale e quindi il movimento limitato sia da riferirsi all'ASI.



fig. 6 - rocking test con induzione del movimento sull'AIL sx e percezione della risposta sulla base sacrale sinistra (immagine

### b. Spring Sacrale

Lo spring test si differenzia dal rocking per l'elemento che induce il movimento. L'uso del termine spring (molla) sembra molto appropriato quando si verifica la qualità del gioco dell'articolazione pelvica in quanto vi è una sensazione elastica molto evidente nel caricare le articolazioni pelviche e nel valutare anche la qualità del ritorno (rinculo). Questa proprietà elastica è nettamente diversa dalle altre articolazioni del corpo. Molte volte in certi pazienti è difficile indurre un movimento apprezzabile del sacro con la spinta del pollice, lo spring test risolve questo problema utilizzando per indurre il movimento l'eminenza tenar o ipotenar della mano o col pisiforme. Così facendo ci sarà una mano che induce il movimento ed una, attraverso i polpastrelli delle dita, che apprezza la reazione indotta. Come per il rocking



fig. 7 - spring test sacrale con induzione del movimento sull'AIL dx e percezione del movimento sulla base sacrale sinistra (immagine a sx), induzione sulla base dx e prelievo sull'AIL sx)

anche per lo spring si può valutare la reazione di una base sacrale alla spinta dell'AIL sia omolaterale che controlaterale (fig. 7 sx), oppure l'induzione sulla base con prelievo del movimento sull'AIL (fig. 7 dx).

Alcuni autori (Benichou 1989; Bienfait 1994; Coquillat 1989) propongono uno spring test in cui la spinta viene indotta, utilizzando il tallone della mano, sull'apice sacrale e sulla base, con il pollice e l'indice dell'altra mano si valuta l'uniformità della risalita delle due emibasi (fig 8), nella prima valutazione, e degli AIL nella seconda. In questo test è facilmente apprezzabile il movimento di sollevamento delle basi sia simmetrico che asimmetrico (torsioni) indotto dalle spinte sull'apice, mentre il movimento degli AIL, durante la spinta sulle basi, è più difficile da apprezzare.

Dal nostro punto di vista questa modalità di indurre e percepire il movimento del sacro è la più facile da realizzare, soprattutto in presenza di una torsione.

Questo test presuppone che la posizione prona renda fissi le ali iliache per la forza gravitazionale e quindi il movimento limitato sia da riferirsi all'ASI, purtroppo questo non è sempre vero.



fig. 8 - variante spring test con induzione in contemporanea sugli AIL e prelievo di movimento su entrambe le basi.

### c. Spring Iliaco

La Lee (1989) propone un spring test dell'iliaco. Con il paziente supino si posizionano i polpastrelli di una mano a livello del sulcus, in modo da riuscire a valutare il movimento relativo dell'iliaco rispetto al sacro (fig. 9a); con il "tallone" dell'altra mano si induce un movimento di scivolamento posteriore dell'iliaco rispetto al sacro (fig. 9a). Lo stesso test si può effettuare con soggetto prono i polpastrelli sul sulcus per valutare il movimento relativo tra ileo e sacro; con l'altra mano, agganciandosi alla SIAS, si trazione l'iliaco inducendo uno scivolamento posteriore dell'iliaco (fig. 9b) (Neumann 1984).

Alcuni ricercatori (Hesch 1997), utilizzano lo spring test solo attraverso la disponibilità del segmento a farsi muovere e attraverso l'elasticità di ritorno (recoil) alla posizione iniziale. Per questi autori l'elasticità presente alla spinta media di 175 N, dopo opportuna pressione (47N) per ridurre i tessuti molli, può essere catalogata in sei gradienti, dove al livello più basso è presente un'anchilosi dell'ASI e al più alto un'instabilità.

- 0 = Anchilosi o nessun movimento rilevabile
- 1 = Limitazione considerevole nei movimenti
- 2 = Leggera limitazione nel movimento
- 3 = Normale (ovvero per l'individuo)



fig. 9a - Spring iliaco con paziente in posizione supina. In alto posizionamento dei polpastrelli della mano che preleva il movimento relativo dell'iliaco rispetto al sacro; in basso la mano posizionata sulla SIAS che induce il movimento.



- 4 = leggero aumento del movimento
- 5 = considerevole aumento del movimento
- 6 = instabile

Tale principio è utilizzato da alcuni autori (Hesch 1997) anche per valutare altri segmenti ossei, quali l'ala iliaca e la cerniera lombosacrale (test del rimbalzo) (Coquillat 1989). Se sono accettabili tali valutazioni con soggetto in posizione supina, dove si presuppone che la forza di gravità stabilizzi il tronco e di conseguenza il sacro, ASIS "compression test" (Kuchera 1994) e "supine posterior rotation of the ilium" (Hesch 1997), diventa meno accettabile quando la valutazione della mobilità dell'ileo viene effettuata con soggetto prono (prone anterior rotation of the ilium) (Hesch 1997). In questa situazione l'ala iliaca appoggia al suolo e il sacro sarebbe libero di muoversi, lo spring test valuterebbe al massimo la capacità dell'ileo di ruotare sull'anca.



fig. 9b - Spring iliaco variante con paziente prono.

### c. Sacral recoil

Con questo test si valuta l'elasticità delle strutture capsulo legamentose dell'ASI, indice indiretto della fisiologica funzione (Lee 1989, Lee 2000). L'esaminatore si trova di lato del lettino rivolto verso il corpo del paziente; posiziona le mani trasversalmente sulla base sacrale del paziente ed esercita una leggera pressione verso il basso. Un test positivo consiste in una resistenza accentuata alla forza esercitata con una mancanza di ritorno elastico (recoil o rebound), indicando una disfunzione in estensione sacrale o una torsione sacrale posteriore (Di Giovanna et al. 2005).

---

## 3. Test di mobilità passiva fisiologica

Un gruppo di test, differente come principio dai due precedenti, sono quelli in cui l'operatore cerca di riprodurre un movimento fisiologico, quindi il paziente è passivo, e valuta la reazione dei segmenti analizzati.

### a. Test di Downing

Nel test di Downing (Downing 1981; Coquillat 1989; Busquet 1996; Richard 2000) l'operatore attraverso un movimento combinato dell'arto inferiore cerca di indurre una rotazione anteriore ed una posteriore dell'ala iliaca e di valutare l'effetto sull'arto inferiore. Convenzionalmente è largamente accettato che una rotazione anteriore dell'ala iliaca induce un allungamento funzionale dell'arto inferiore e una rotazione posteriore un accorciamento. Per verificare un movimento funzionale dell'arto inferiore con una penna si segna sul malleolo un trattino che per contatto verrà riportato, come impronta, sul malleolo opposto (fig. 10 nel riquadro in piccolo). Prima di fare qualsiasi valutazione della posizione relativa dei malleoli è sempre consigliato cercare di limitare gli artefatti dovuti alla posizione in cui si distende il paziente, facendogli eseguire prima, mediante puntellamento dei piedi a ginocchia e anca flessa, un sollevamento dei glutei (ponte), dopo la discesa una guidata distensione di entrambi gli arti eseguita dall'operatore mediante presa dalle caviglie del paziente.

Tecnicamente il test si esegue in tre tempi: 1) con il paziente supino si valuta attraverso i malleoli la lunghezza relativa dell'arto inferiore (fig. 10 alto sinistra); 2) utilizzando la gamba si induce una lieve flessione, adduzione, extrarotazione dell'anca e si ritorna alla condizione neutra di partenza (fig. 10 alto centro) ; 3) rivalutazione della lunghezza dell'arto inferiore (fig. 10 alto destra). Se l'ASI è libera di muoversi questa gestualità comporta un allungamento funzionale dell'arto inferiore. Ripartendo dalla condizione neutra dopo aver rivalutato la simmetria della lunghezza degli arti si esegue una



fig. 10 - Test di Downing

abduzione, intrarotazione e lieve estensione dell'anca e si riporta in condizione neutra (fig. 10 basso centro). Questo movimento dovrebbe, se l'ASI è libera, accorciare funzionalmente l'arto inferiore. Entrambe le manovre andrebbero ripetute per l'iliaco controlaterale.

Per alcuni autori (Coquillat 1989, Richard 2000) il femore indurrebbe le rotazioni dell'ala iliaca attraverso il tensionamento dei legamenti dell'anca: legamento ileo- pretrocanterico ed ileo-pretrocanterico per anteriorizzare; legamento ischio-femorale per posteriorizzare. Per Busquet (1996) l'adduzione-extrarotazione induce un'apertura dell'ala iliaca, movimento che si realizza attraverso un asse obliquo (Lavignolle et al. 1983) attraverso il tensionamento passivo del piccolo gluteo; mentre l'abduzione-intrarotazione induce una chiusura attraverso il tensionamento degli adduttori.

Bisogna stare molto attenti ad eseguire questo test perché spesso l'allungamento o l'accorciamento dell'arto non sono collegati ad una antiversione o retroversione iliaca ma semplicemente ad un basculamento del bacino indotto dall'adduzione e dall'abduzione dell'anca. A tal proposito Mitchell e Mitchell (1995) propone di effettuare il test cercando di indurre, partendo da una flessione a 90° dell'anca e ginocchio, soprattutto una extra/intrarotazione ed una limitata adduzione/abduzione. In questo test la cosa strana è che l'allungamento dell'arto, quindi l'antiversione iliaca, è legato ad una intrarotazione dell'anca, mentre nel test proposto da Downing (1981) è legato ad una extrarotazione; per Mitchell, poi, l'accorciamento è legato ad una extrarotazione dell'anca dove per Downing è conseguenza di una intrarotazione.

E' ovvio che i movimenti di allungamento relativo dell'arto inferiore, indotti da questo test, non possono essere imputati solo all'ASI, perchè sono di una grandezza notevolmente più ampia di quella dimostrata dagli studi di stereofotogrammetria radiografica (Sturesson et al 1989, Sturesson et al 2000), anche se lo stesso Sturesson et al (1997) ha riscontrato consistenti aumenti del ROM dell'ASI nelle posture distese, quindi senza carico, con un movimento unilaterale applicato attraverso l'anca.

## b. Hip rotation test

Il “hip rotation test” proposto da Bernard e Cassidy (1991) è sovrapponibile al Downing test, infatti, l’operatore agendo soprattutto sulle rotazioni e in modo limitato sui movimenti del piano coronale, cerca di indurre un allungamento dell’arto, attraverso una abduzione-extrarotazione-adduzione dell’anca ed un accorciamento mediante un’abduzione-intrarotazione-adduzione. Questo test dovrebbe valutare il movimento dell’iliaco sul sacro, ma bisogna ricordare che durante questa valutazione ci troviamo nella condizione in cui il sacro è stabilizzato dal tronco e l’iliaco è libero di muoversi; con il soggetto in posizione ortostatica la situazione si ribalta.



fig. 11 - Gapping test - con il paziente prono l’esaminatore induce una intra - extrarotazione dell’anca attraverso il piede del paziente; con i polpastrelli dell’altra, posizionati a livello del sulcus rileva il movimento relativo tra ileo e sacro.

### c. Gapping test

Il “gapping test” di Greenman (1996), (da non confondere con il gapping test di provocazione del dolore), o test di apertura del sulcus, è un’altra valutazione appartenente al gruppo dei test di mobilità passiva fisiologica. A differenza del Downing, in questo test, la valutazione del movimento iliaco avviene attraverso l’apprezzamento delle modifiche indotte sul sulcus.

Con il paziente prono e l’operatore dal lato dell’ASI da valutare, si induce attraverso l’arto inferiore, flesso al ginocchio, una intrarotazione ed una extrarotazione dell’anca; con i polpastrelli delle dita della mano prossimale si valuta l’apertura e la chiusura del sulcus (fig. 11). La percezione di apertura o chiusura del sulcus è indice di una fisiologica mobilità articolare. Per Greenman la flessione del ginocchio sotto i 90° valuta maggiormente la porzione inferiore dell’ASI, mentre oltre 90° la porzione superiore.

La Scuola Francese di Medicina Manuale Osteopatia di Bobigny propone una valutazione del sulcus, in relazione al movimento dell’iliaco indotto dal femore, con paziente supino. L’operatore, dal lato dell’ASI da valutare, con i polpastrelli della mano craniale valuta i movimenti del sulcus (fig. 12), con l’arto superiore opposto cinge l’arto inferiore del paziente flesso a livello dell’anca e del ginocchio ed induce dei movimenti su tutti i piani dello spazio. Questa tecnica ha, rispetto alla precedente, lo svantaggio di una maggiore difficoltà della mano che apprezza il sulcus, il vantaggio è la possibilità di poter, con l’arto opposto, indurre oltre ad una intra/extrarotazione un movimento in tutti i piani dello spazio (flesso/estensione, abdu/adduzione, trazione/compressione).



fig. 12 - Gapping test variante - con il paziente supino l’esaminatore induce attraverso il ginocchio dei movimenti dell’anca; con i polpastrelli dell’altra, posizionati a livello del sulcus rileva il movimento relativo tra ileo e sacro.



---

## Test Multipli

I risultati di vari studi (Herzog et al. 1989, Carmichae, 1987; Bowen e Cassidy 1981; O'Haire e Gibbons 2000; Potter e Rothstein 1985) enfatizzano la bassa affidabilità intra e inter-esaminatore nei test di mobilità dell'ASI. Il uno di questi studi (O'Haire e Gibbons 2000) riscontra una moderata affidabilità intra e una scarsa affidabilità inter-esaminatore nel valutare differenze in altezza della SIPS, dell'AIL e del sulcus in condizioni statiche (soggetto prono) da parte di un gruppo di 10 studenti del 5° anno di una scuola di osteopatia. Secondo Walker (1992) il movimento limitato presente sia in termini di rotazione (1-3 °) che di traslazione (1,6 - 6 mm), e la presenza di uno strato variabile di tessuto sottocutaneo, porta ad ulteriori dubbi sulla capacità reale apprezzare una disfunzione di questa articolazione attraverso la valutazione del movimento asimmetrico di punti marker come: SIPS, SIAS, basi sacrali, ILA, solco ecc.

Nella valutazione palpatoria di marker ossei, Simmonds (1992) riporta in 20 terapeuti valutati, un errore sistematico compreso tra 7 e 14 mm intra-esaminatore e tra 12 e 24.5 inter-esaminatore; nella valutazione di marker profondi, quali ad esempio la spinosa e i processi trasversi di L4 erano associati gli errori più elevati. Per la valutazione delle SIPS l'errore intra-esaminatore era di 8 mm e di 20.4mm quello inter esaminatore.

Questi dati sono in linea con le revisioni dei lavori pubblicati in letteratura (Van der Wurff et al. 2000a; Van der Wurff et al. 2000b) in cui i test di posizione/mobilità sono scarsamente attendibili, ciò suggerisce una notevole cautela nell'utilizzo dei test di posizione e di movimento dell'ASI in modo isolato.

Alcuni autori (Cibulka et al. 1988; Cibulka 2002) propongono, in assenza di un "gold standard" test, per migliorare l'affidabilità nella valutazione dell'interessamento dell'ASI una batteria di test di mobilità, e viene considerata un risultato positivo solo quando è presente una risposta affermativa ad almeno 3/ 4 delle valutazioni. L'uso di un cluster o di una combinazione di test di solito migliora la specificità di un test, riducendo così il numero di falsi positivi.

Il concetto del multitest per l'ASI era già stato suggerito nel 1991 da Haas (1991). I 4 test proposti da Cibulka et al. (1988) sono: valutazione del movimento delle SIPS durante una flessione in piedi; valutazione della posizione delle SIPS durante la posizione seduta; valutazione della lunghezza degli arti inferiori con soggetto in posizione supina e seduta (supine long sitting test); lunghezza degli arti inferiori con soggetto in posizione prona con ginocchio disteso e flesso a 90°. E' considerata positiva quando l'asimmetria tra i due lati, (SIPS, malleoli, tallone) era superiore di 2.54 cm.

Usando una batteria di test di mobilità migliora l'affidabilità rispetto all'uso isolato, raggiungendo il livello di affidabilità da discreto a sostanziale (Arab et al. 2006; Tong et al. 2006).

Bisogna sottolineare che i test di mobilità, prettamente osteopatici, vengono utilizzati con obiettivi differenti dall'utilizzo dei test di provocazione. Nei test di provocazione ed attenuazione, la valutazione assume un valore diagnostico per il coinvolgimento dell'ASI nella sintomatologia lamentata dal paziente. Nel caso dei test di mobilità osteopatici la valutazione assume un ruolo, insieme ad altri test, di coinvolgimento disfunzionale dell'ASI.

Nella medicina osteopatica, la dolorabilità, l'asimmetria, la gamma di movimento ristretta e il cambiamento della struttura del tessuto, raggruppate nell'acronimo TART (Tenderness, Asymmetry, Restricted range of motion, and Tissue texture change) o STAR comunemente usata, in cui la S si riferisce alla riproduzione dei sintomi (Di Giovanna et al. 2005) sono indicativi della disfunzione

muscoloscheletrica. E come è stato dimostrato, una disfunzione dell'ASI non è sinonimo di dolore sacroiliaco (Toussaint et al. 1999A).

---

## TEST DI PROVOCAZIONE

I test di provocazione o attenuazione del dolore, sono delle valutazioni che mirano attraverso dei movimenti specifici, innescare o accentuare il dolore proveniente dell'ASI.

Fanno parte di questo gruppo di test

- a) FABER
- b) Gapping
- c) Compression
- d) Thigh thrust
- e) Yeoman
- f) Gaenslen
- g) Sacral thrust

A causa della difficoltà e della soggettività della palpazione dei punti marker e della valutazione dei movimenti millimetrici che sono presenti a livello dell'ASI, la cui scala rende inaffidabile tale valutazione (Leboeuf-Yde et al. 2002) e la consapevolezza che molti soggetti con test di mobilità positivi sono asintomatici (Dreyfuss et al. 1994), nel soggetto lombalgico è consigliabile includere alcuni test di provocazione/attenuazione del dolore nella valutazione obiettiva (Laslett e Williams, 1994).

I test di provocazione del dolore hanno dimostrato di avere sia una buona affidabilità intra (Robinson et al. 2007) che inter esaminatore (Laslett e Williams 1994). Alcuni autori (Broadhurst e Bond 1998) riportano un'alta specificità (100%) e buona sensibilità (77-87%) dei test di provocazione, sebbene i risultati di altri studi, siano molto contrastanti (Dreyfuss et al. 1994; Dreyfuss et al. 1996; Maigne et al. 1996; Strender et al. 1997; Berthelot et al. 2006).

Lo studio di Levin et al. (2001), inoltre, ha evidenziato, nello svolgimento dei test di provocazione del dolore a livello dell'ASI, sia una differenza (soggettività) nell'intensità della forza utilizzate da diversi esaminatori (15 fisioterapisti esperti), sia una differenza intra-esaminatore nelle valutazioni effettuate a distanza di tempo.

### a. Test di FABER

Uno dei primi test di provocazione che si ritrova in letteratura è il test di FABER (Flexion Abduction Extra Rotation), detto anche test di Patrick o della figura a 4, che valuta sia l'ASI che la coxofemorale. Il paziente giace supino sul lettino, l'esaminatore posizionato a fianco porta l'anca omolaterale in flessione, abduzione e rotazione esterna l'anca con il ginocchio flesso in modo che il tallone si trovi in appoggio sul ginocchio contro laterale (fig. 13); dopo il posizionamento l'esaminatore fissa iliaco anteriore contro laterale prendendo appoggio sulla ASIS e



fig. 13 - FABER test - con il paziente disteso supino, l'esaminatore porta in flessione- abduzione- extrarotazione l'arto da esaminare.

applica una pressione sul ginocchio flesso del soggetto. Il test è positivo quando viene riprodotto un dolore simile ai glutei, comunque al disotto di L5, o all'inguine (Maigne et al. 1996; Broadhurst e Bond 1998; Kokmeyer et al. 2002; Telli et al. 2018). Per Broadhurst e Bond (1998) questo test presenta il 77% di sensibilità e il 100% di specificità, invece per Telli et al. (2018) lo considera il più sensibile dei test di provocazione per la sacroileite raggiungendo la positività più alta (91.4%) con una ripetibilità intra operatore del 0.78 coefficiente K e 0.92. PABAK.

Simile come concetto al FABER è un più recente test proposto in letteratura (Adhia et al 2016) definito dall'acronimo HABER (Hip Abduction and External Rotation), in cui è presente solo una abduzione ed extrarotazione in posizione prona. Tale postura è stata proposta in letteratura anche come test posizionale per la valutazione dell'iliaco (Bussey et al 2004).

## b. Test di distrazione iliaca o gapping test

Il test di distrazione anteriore e compressione posteriore (Laslett e Williams 1994; Laslett 1997; Lee e Walsh 1996; Ciprian 1998; Gross et al 1999; Telli et al, 2018), gapping test (Laslett 1997) o test di Ericksen (Bassani 1994) sollecita le strutture anteriori in allungamento e comprime quelle posteriori. Con il paziente supino si prende appoggio sulle SIAS con il palmo delle mani (fig. 14) con le braccia parallele o per meglio indurre una spinta in apertura con le braccia incrociate (come da riquadro), viene applicata una forza lenta, uniforme, in direzione posterolaterale in modo da distrarre la porzione ventrale dell'ASI e della sinfisi pubica e comprimere le strutture posteriori.

Durante i test di provocazione è necessario mantenere per almeno 20 secondi (Levin e Stenstrom 2003) la pressione per scatenare un adeguato dolore, vengono rilevate l'evocazione e la localizzazione del dolore.

Per Laslett et al. (2005) questo test presenta una sensibilità 0.60, specificità 0.81, PPV 0.60, NPV 0.81.

Alcune varianti a questo tipo di valutazione sono (Vincenzi e Bergna 2002a; Vincenzi e Bergna 2002b): spinte ripetute al posto di una spinta uniformemente mantenuta; spostando la posizione dell'operatore cranialmente la spinta assume una direzione più caudale inducendo una maggiore rotazione anteriore oppure spostando l'operatore più caudale la spinta assume una direzione più craniale inducendo una maggiore rotazione posteriore; un side bending del tronco coinvolge in modo differenziato parti distinte dell'ASI.

A nostro parere una spinta in posteriorità, prendendo appoggio sulla SIAS, induce un'apertura iliaca più che una rotazione posteriore sul piano orizzontale. Con il soggetto disteso supino la spinta sulla SIAS ha una linea di forza più o meno perpendicolare all'asse obliquo (asse che congiunge la sinfisi pubica alla ASI) di apertura-chiusura, quindi essendo i due innominati vincolati a livello del pube e del sacro, l'effetto di tale forza sarà ad aprire il grande bacino e chiudere il piccolo. A livello dell'ASI avremo una distrazione della porzione superiore ed una compressione della porzione inferiore, idem a livello della sinfisi. Se volessimo davvero indurre una distrazione della parte anteriore ed una compressione della parte posteriore, come prospettato dagli autori sopracitati, si dovrebbe prendere appoggio sulle branche pubiche e spingere in posteriorità in direzione dell'ASI.



fig. 14 - test di distrazione



### c. Test di compressione iliaca o compression test

Il "compression test" (Laslett 1997) o test di distrazione posteriore trasversale-compressione anteriore (Cipriani 1998, Lee e Walsh 1996; Macnab 1977) o ancora manovra di Wolkmann (Bassan 1994) viene eseguito con il paziente in decubito laterale, anca e ginocchia in posizione confortevole, si prende appoggio sulla porzione antero laterale della parte più alta della cresta iliaca (fig. 15). Viene applicata una forza lenta e uniforme in modo da distrarre le strutture posteriori dell'ASI e comprimere quelle anteriori. La pressione viene mantenuta per 20-25 secondi e vengono rilevate l'evocazione e la localizzazione del dolore.



fig. 15 - Compression test

Per Laslett et al. (2005) questo test presenta una sensibilità 0.69, specificità 0.69, PPV 0.52, NPV 0.82.

Alcune varianti a questo tipo di valutazione sono (Vincenzi e Bergna 2002c): spinte ripetute al posto di una spinta uniformemente mantenuta; con anca in flessione e in estensione; con sidebending del tronco.

Per la nostra esperienza questo test presenta un'alta specificità ma una bassissima sensibilità che lo rende scarsamente utile.

### d. Test di scivolamento posteriore iliaco o Thigh Thrust Test

Il test di scorrimento posteriore detto anche "thigh thrust test" (Laslett, 1997) o test di provocazione del dolore posteriore (Posterior pelvic pain provocation test - P4) o POSH (Posterior Shear) consiste nell'indurre uno scivolamento posteriore dell'iliaco rispetto al sacro attraverso una spinta del femore. Il paziente è in posizione prona e l'esaminatore si trova sul lato opposto dell'ASI in fase di valutazione. Con la mano caudale l'esaminatore prende appoggio con l'eminenza tenar sulla base sacrale inducendo una contro spinta; con la mano cefalica attraverso la flessione e l'adduzione dell'anca con il ginocchio flesso, induce una spinta in basso del femore (fig. 16).



fig. 16 - test di scivolamento posteriore o Thigh Thrust Test

Per Laslett et al. (2005) questo test presenta una sensibilità 0.50, specificità 0.69, PPV 0.58, NPV 0.92. Per Telli et al. (2018) questo test presenta un indice di positività del 71.8% e una buona ripetibilità ( $k=0.90$ ; PABAK =0.92)

I risultati di alcuni studi (Van der Wurff et al. 2000; Telli et al. 2018), effettuati per verificare la validità dei test di provocazione, indicano che questo è uno dei test di provocazione più affidabile.

### c. Test di torsione del cingolo pelvico o test di Gaenslen

Il test di torsione del cingolo pelvico o test di Gaenslen (Bassani 1994; Bernard 1997; Cipriani 1998; Gross et al 1999; Laslett 1997; Macnab 1977; Telli et al, 2018) consiste nello stressare in direzione opposta le due ali iliache (antiversione, retroversione) e di conseguenza le ASI. Il test viene realizzato con soggetto in posizione prona disteso sul bordo del lettino; l'anca vicino al bordo viene estesa mentre l'opposta viene flessa agli estremi del range di movimento (fig. 17). Il test viene considerato positivo se tale movimento innesci o accentui il dolore percepito dal paziente.

Per Laslett et al. (2005) questo test, presentato con una differente risposta se realizzato per la destra e sinistra presenta: sensibilità dx 0.53 - sx 0.50; specificità dx 0.71- sx 0.77; PPV dx 0.47, NPV 0.50. Per Telli et al. (2018) questo test presenta la più bassa positività (56.4%) tra i test di provocazione.



fig. 17 - test di torsione cingolo pelvico o test di Gaenslen

### e. Yeoman test

Il test Yeoman (Bernard 1997) stressa l'ASI attraverso l'estensione dell'anca e l'antiversione dell'ileo con il sacro stabilizzato. Il test si realizza con il soggetto in posizione prona, l'operatore dal lato opposto dell'ASI da valutare con una mano induce un'estensione dell'anca e con l'altra stabilizza il sacro. Questo test potendo scatenare dolore all'articolazione dell'anca e al nervo femorale, risulta positivo solo quando il dolore è localizzato a livello dell'ASI.

Basati sempre sullo stesso principio, Cipriani (1998) propone altri due test di provocazione del dolore; il test di Nachals si esegue con il paziente prono, l'operatore flette il ginocchio portando il tallone verso il gluteo, il test è positivo se si scatena un dolore irradiato al gluteo; il test di Hibb si differenzia dal precedente solo per l'aggiunta della rotazione interna dell'anca (piede in fuori).

### f. Sacral Thrust Test

Il sacral thrust test (Laslett 1997; Laslett et al. 1992; Lee 1989; Telli et al. 2018) ricerca la provocazione del dolore attraverso delle spinte sul sacro. Si realizza con il paziente prono in posizione neutra, l'operatore prende appoggio sull'apice sacrale ed induce delle spinte verso il basso (fig. 18). La letteratura (Laslett et al. 2005) riporta che questo test presenta valori di sensibilità 0.63, specificità 0.75, PPV 0.56, NPV 0.80.

Laslett (1997) propone come variante a questo test, delle spinte con direzione craniale e trazione assiale dell'arto inferiore dell'ASI da valutare mediante la presa della caviglia del paziente tra le cosce dell'operatore.



fig. 18 - Sacral Thrust Test

### g. Test del legamento sacroiliaco dorsale lungo (LDL)

Il test LDL, consigliato soprattutto nelle donne in gravidanza, consiste nella digitopressione sulla proiezione cutanea del legamento dorsale lungo (Vleeming et al. 1998) Il soggetto giace su un fianco con una leggera flessione delle articolazioni dell'anca e del ginocchio. Viene eseguita una digitopressione su l'area soprastante entrambe le articolazioni sacro-iliache: se la palpazione provoca dolore che persiste almeno per 5 s, dopo la rimozione della pressione dell'esaminatore, viene registrato come dolore; se il dolore scompare entro 5 s, viene registrato come indolenzimento (Albert et al. 2000).

Vleeming et al. (1998, 2002), inoltre, hanno proposto una suddivisione del dolore su una scala a 4 punti: nessun dolore = 0; lieve = 1; moderato = 2; insopportabile = 3. I punteggi su entrambi i lati vengono sommati in modo che il punteggio totale possa variare da 0 a 6.

### h. Test di abduzione contro resistenza

Il test proposto da Broadhurst and Bond (1998), viene realizzato con il paziente supino e arto inferiore esteso cerca di effettuare un'abduzione contro la resistenza dell'operatore che stabilizza l'arto impugnando la caviglia. È stato supposto che in questo test la gamba sia usata come una leva con il fulcro sul bordo inferiore dell'ASI, quindi, sottolineando la distrazione dei legamento della zona cefalica dell'ASI.

Broadhurst and Bond (1998) hanno riportato una sensibilità dell'87% e una specificità del 100%. I dati indicano una sostanziale affidabilità per esso anche come singolo test. È stato supposto che in questo test la gamba sia usata come una leva con il fulcro sul bordo inferiore dell'ASI, quindi, stressando in distrazione l'aspetto cefalico dell'ASI.

Ognuno dei test di provocazione stressa i legamenti dell'ASI in modo diverso e alcuni lavori (Cattley et al. 2002; Laslett et al. 2003; Robinson et al. 2007; Kim et al 2014) hanno cercato di valutare qualitativamente l'impegno selettivo (fig. 19).

Per alcuni autori (Bassani 1994) le manovre di provocazione del dolore stimolano legamenti specifici dell'ASI i quali presentano delle terminazioni nocicettive che irradiano dolore in aree specifiche.

Il gapping test stresserebbe i legamenti ileo lombari responsabili di una irradiazione dolorosa all'inguine, parte esterna dell'anca e parte alta del gluteo. La manovra di Wolkmann stresserebbe il legamento sacroiliaco superiore capace di provocare una irradiazione dolorosa a livello della regione glutea superiore, faccia esterna della coscia e della gamba simile ad una sciatalgia di L5. Il test di Gaenslen stimolerebbe il legamento sacrospinoso o piccolo legamento sacroischiatico che irradia al ginocchio, faccia posteriore della coscia, polpaccio e al tallone.

Studi anatomici suggeriscono che l'innervazione sensoriale posteriore dell'ASI viene trasmessa attraverso i rami nervosi che passano medialmente dalla parte posteriore dell'ASI al plesso sacrale dorsale e quindi convergono per formare parte del ramo posteriore di L5 e il ramo laterale dei rami

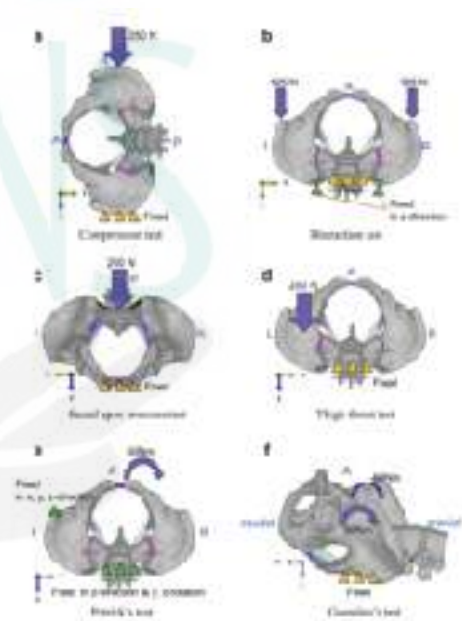


fig. 19 - schematizzazione dei legamenti interessati dai principali test di provocazione (da Kim et al. 2014)



posteriori da S1 a S3. Le branche laterali dei rami posteriori di S1-S3 variano in numero ed entrano in zone variabili lungo la metà laterale delle aperture foraminali sacro dorsali (Fortin et al. 1999; Yin et al. 2003).

Per i test di provocazione/attenuazione il gapping e il test di distrazione sono i più utilizzati. Da una revisione della letteratura per Van der Wurff et al (2000b) questi test presentano una accettabile specificità ma una bassa sensibilità utilizzati singolarmente, per tale motivo viene consigliato di utilizzarne una batteria (multitest) per incrementarne l'affidabilità (Kokmeyer et al 2002; Telli et al, 2018).

Per Laslett et al. (2005), invece, tutti i pazienti positivi al test di inoculazione di anestetico riportano dolore ad almeno uno dei test di provocazione. La sensibilità e la specificità per tre o più test positivi era rispettivamente del 94% e 78%. Quando nessuno dei sei test di provocazione innesca il dolore, l'ASI può essere esclusa dalla causa di LBP.

Sempre per lo stesso Autore (Laslett et al. 2003) per differenziare l'eziopatogenesi sacroiliaca dalla lombare, bisogna utilizzare dei multitest dove l'esame di centralizzazione/periferizzazione esclude le cause discogenetiche.

## TEST DI ATTENUAZIONE

Questo tipo di test si basa sulla risposta del paziente indotta da alcune manovre eseguite dall'operatore sui sintomi provocati da alcune funzioni/movimenti. Questo tipo di test coinvolge sia il sintomo che la funzione, infatti le manovre eseguite dall'operatore sono indirizzate a ridurre la disfunzione sospettata. Se la risposta da parte del paziente è una riduzione/scomparsa dei sintomi, il test viene considerato positivo per la eziopatogenesi sospettata.

### a. Test di Vleeming o ASRL

Per diagnosticare il coinvolgimento dell'ASI è stato proposto un test attivo di provocazione/attenuazione chiamato Active Straight Leg Raise (ASLR) o test di Vleeming (Mens et al. 1999), (O'Sullivan et al. 2002), utilizzato in modo particolare nelle donne in gravidanza o nel post-parto (Mens et al. 2002; Vleeming et al. 2002).

L'ASLR viene eseguito con il paziente in posizione supina con gambe distese (anche se qualcuno propone la flessione dell'anca e ginocchio dell'arto in appoggio), rilassate nella rotazione laterale neutra e piedi distanti 20 cm. Le istruzioni dell'esaminatore sono: "Cerca di sollevare le gambe sopra il lettino per 20 cm circa senza piegare il ginocchio" (fig. 20 alto). La prova viene eseguita prima con un arto e poi con l'altro. Viene chiesto al paziente se avesse provato debolezza, dolore o altre percezioni spiacevoli durante il test e se avesse notato qualche differenza tra le due parti.



fig. 20 - ASLR o test di Vleeming - in alto I fase di provocazione: paziente disteso supino cerca di sollevare un arto per volta, l'esaminatore registra il dolore e la difficoltà di eseguire l'operazione. In basso II fase di attenuazione, il paziente riesegue il sollevamento mentre l'esaminatore comprime gli iliaci.

L'esaminatore valuta la facilità del sollevamento, la comparsa di un tremore della gamba, la quantità di rotazione del tronco e le espressioni emotive verbali e non verbali del paziente. Se questa prima parte la possiamo considerare come una valutazione di provocazione, il test prevede una seconda parte dove l'esaminatore induce una compressione delle ali iliache mentre il paziente riesegue lo stesso movimento di sollevamento degli arti.

La difficoltà percepita dal paziente viene valutata su una scala di sei punti (Mens et al. 2001):

- 0 - per nulla difficile
- 1 - minimamente difficile
- 2 - piuttosto difficile
- 3 - abbastanza difficile
- 4 - molto difficile
- 5 - incapace di fare

I punteggi di entrambe i lati vengono sommati, quindi il punteggio può variare da 0 a 10.

Abbiamo definito questo test di provocazione ed attenuazione perché le indicazioni di quando considerare positivo il test non sono chiare. Si può considerare positivo sia quando il movimento del sollevamento dell'arto produce dolore che quando il dolore si riduce inducendo una stabilizzazione dell'ASI attraverso la compressione degli iliaci mediante una cintura o le mani. Lo stesso Mens nel primo lavoro pubblicato nel 1999 e nell'ultimo del 2010 propone di considerare anche l'utilizzo della seconda fase, che possiamo considerare di attenuazione, mediante la cintura, mentre nel secondo lavoro del 2001 dove riporta i dati dell'affidabilità del test, non prende in considerazione la fase di attenuazione.

A riguardo di questo test, a creare ulteriori dubbi, alcuni lavori (O'Sullivan et al. 2002; Liebenson et al. 2009) sottolineano come nell'ASLR partecipano diverse strutture, oltre che alla ASI, e risulta un buon test per individuare i pazienti che presentano dei pattern lombo pelvici disfunzionali più che isolatamente sacroiliaci.

Arab et al. (2006) propongono, per migliorare l'affidabilità della valutazione diagnostica manuale della sacroiliaca, di usare delle batterie di test in cui vengono inclusi test di mobilità e test di provocazione del dolore. La ripetibilità intra esaminatore dei singoli test variava da 0,36 a 0,84 e inter esaminatore da 0,52 a 0,84 (per entrambi il più basso FABER e tight thrust; più alto test di flessione seduto e test di abduzione contro resistenza) che è considerato da modesta a moderata. PABAK per l'affidabilità intra- e tra esaminatori per i cluster di test di palpazione del movimento o di provocazione variava da 0,44 a 0,92 (IC al 95%: da 0,36 a 1,2) che è considerata da moderata a eccellente affidabilità. PABAK per l'affidabilità intra- e inter-esaminatore di composti di test di palpazione del movimento e di provocazione variava da 0,44 a 1,00 (IC al 95%: da 0,22 a 1,12) e da 0,52 a 0,92 (IC al 95%: da 0,02 a 1,32), che è considerato sostanziale eccellente. Sembra che i composti di palpazione del movimento e test di provocazione insieme abbiano un'affidabilità sufficientemente elevata per l'uso nella valutazione clinica dell'ASI.

Toussaint et al. (1999B) nel valutare la risposta di tre test di mobilità (Standing flexion test, spine test, and iliac springing) e uno di provocazione (iliac compression test) riscontra una buona correlazione tra i test di mobilità (da 80.9% a 88.6%) ma non tra il test di provocazione e quelli di mobilità.

In letteratura sembra che l'unico test riconosciuto per diagnosticare specificamente il coinvolgimento dell'ASI nella sindrome di LBP sia il blocco anestetico sotto controllo radiologico (Maigne et al. 1996; Cohen, 2005; Zelle et al. 2005; Maigne et al. 2005), anche se alcuni studi hanno avanzato dubbi riguardo a questo test (Schwarzer et al. 1995; McKenzie-Brown et al. 2005; Berthelot et al. 2006).

Bamji (2004) ritiene che l'articolazione sacro iliaca non produca dolore, tranne in presenza di infezione o infiammazione, e il blocco anestetico non agisce sull'articolazione ma sulla massa muscolare, a causa della fuoriuscita del farmaco dalla capsula articolare.

#### b. Test di attenuazione in posizione eretta

Da circa 20 anni abbiamo iniziato ad utilizzare un test per sondare l'ASI e potremmo definirlo test di attenuazione del dolore. Tale test consiste nel fare eseguire un movimento, di solito la flessione e l'estensione (fig. 21 alto e basso sinistra), 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 (fig. 21 alto e basso destra) (test di attenuazione).

Il test è considerato positivo se il paziente riferisce una riduzione del dolore rispetto al movimento precedente; 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.

Questo test, che a nostro parere, così come presentato, non è mai stato riportato in letteratura, prende spunto da due indicazioni riportate in differenti lavori. La prima facendo riferimento all'utilizzo della cintura di stabilizzazione pelvica, proposta in letteratura (Kendall et al. 1994; Greenman 1996; Sichtung et al. 2014), nei soggetti sofferenti di mal di schiena, alcuni autori (Mens et al 1997; Snijders et al. 1997) riportano la possibilità di simulare il benefico ruolo della cintura con la compressione di una o di entrambe le anche. Il secondo (Lee 1989), invece, riguarda il controllo motorio del sollevamento dell'arto inferiore (active straight leg raising) con paziente in posizione supina e prona, normalmente la chiusura della forma, mediante compressione delle ali iliache sul sacro, migliora la coordinazione motoria e quando presente, anche il dolore (Genell 1949).

Questo test si basa sul concetto biomeccanico della stabilità- mobilità dell'ASI. Simile come esecuzione ma differente come principio è il test della "flessione in avanti sostenuta" proposto da Cipriani (1998). In questo test viene eseguita una flessione bipodalica da parte del paziente in condizione libera; viene ripetuta con l'operatore che comprime le ali iliache e con la sua anca cerca di immobilizzare il sacro. Se il dolore persiste, avendo annullato il movimento a livello dell'ASI, l'origine è lombare. A differenza di questo test, l'azione della compressione delle mani, nella nostra valutazione, dovrebbe agire migliorando la coordinazione tra ileo e sacro e non sull'eliminazione



fig. 21 - 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.



del movimento nell'ASI, cosa che peraltro ci sembra alquanto improbabile. Chi propone, infatti, la cintura di stabilizzazione sia in gravidanza (Damen et al. 2002; Snijders et al. 1997) che non (Greenman 1996; Macnab 1977), sottolinea la necessità di non utilizzare delle tensioni eccessive. Greenman (Greenman 1996) consiglia tale cintura per le disfunzioni dell'innominato, per le lussazioni anteriori del sacro e per le traslazioni superiori del pube, inoltre ritiene inutile la pelota sul sacro.

### **Infiltrazione della Sacro Iliaca - Gold Standard**

In letteratura sembra che l'unico test universalmente riconosciuto per diagnosticare in modo specifico una partecipazione dell'ASI alla sindrome del LBP è l'infiltrazione di anestetico sotto controllo radiografico (Maigne et al. 1996; Cohen 2005; Zelle et al. 2005; Maigne et al 2005); con un sollievo del dolore di almeno il 75 % a seguito di un'iniezione.

Va riportato, comunque, che alcuni Autori (Bamji 2004) sono dell'idea che l'ASI non produce dolore, se non in presenza di infezioni o infiammazioni, l'infiltrazione di anestetico, quindi, agirebbe non attraverso l'articolazione ma la massa muscolare per la fuoriuscita di farmaco.

MANUS  
SAPIENS

---

## BIBLIOGRAFIA

Adhia DB, Tumilty S, Mani R, Milosavljevic S, Bussey MD. Can hip abduction and external rotation discriminate sacroiliac joint pain?. *Man Ther.* 2016;21:191-197.

Albert H, Godsken M, Westergaard J Evaluation of clinical tests used in classification procedures in pregnancy- related pelvic joint pain. *Eur Spine J* 2000; 9:161–166.

Arab AM, Abdollahi I, Joghataei MT, Golafshani Z, Kazemnejad A. Inter- and intra-examiner reliability of single and composites of selected motion palpation and pain provocation tests for sacroiliac joint. *Man Ther.* 2009 Apr;14(2):213-21.

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

Bark T, Rosen E, Soffer R. Basic Concepts of Orthopaedic Manual Therapy. In: *Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* 2<sup>nd</sup> ed. St Louis, C.V. Mosby; 1990: 195-212.

Bassani L: *Lombo-sacralgie. Approccio manuale e neurofisiologico alle affezioni lombo-sacrali e coccigee.* Edizione Libreria Cortina, Torino 1994.

Bemis T, Daniel M. Validation of the Long Sitting Test on Subjects with Iliosacral Dysfunction. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1987;8(7):336-45.

Benichou A: *I segreti del sacro. Terapia Manuale.* Editore Marrapese, Roma 1989.

Bernard TN Jr, Cassidy JD: Sacroiliac joint sindrome. 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.

Bernard TN: The role of the sacroiliac joints in low back pain: basis aspects of pathophysiology, and management. 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 73-88.

Berthelot JM, Labat JJ, Le Goff B, Gouin F, Maugars Y. Provocative sacroiliac joint maneuvers and sacroiliac joint block are unreliable for diagnosing sacroiliac joint pain. *Joint Bone Spine.* 2006 Jan;73(1):17-23.

Bienfait M: *Basi elementari della terapia manuale e dell'osteopatia.* Editore Marrapese, Roma 1994.

Broadhurst NA, Bond MJ. Pain provocation tests for the assessment of sacroiliac joint dysfunction [see comments]. *Journal of Spinal Disorders* 1998;11(4):341–5.

Busquet L: *Le catene muscolari. Arti inferiori. Vol IV.* Editore Marrapese, Roma, 1996.

Bussey MD, Yanai T, Milburn P. A non-invasive technique for assessing innominate bone motion. *Clin Biomech* 2004;19:85e90.

Cantrell M, Keith-Watts K, Mallet L, et al: A study of the difference in the position of the posterior superior iliac spine at zero degree versus 120° of unilateral hip flexion. Unpublished Master's Thesis, Atlanta: Emory University Department of Physical Therapy, May 1989.

Carmichael JP: Inter and intra-examiner reliability of palpation for sacroiliac joint disfunction. *Journal of Manipulative Physiological Therapies* 104: 164-171, 1987.

Chou LH, Slipman CW, Bhagia SM, Tsaor 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, Morr B, Wedel J, Bohr Z, Jones G, Herman C, Strube MJ. Change in pelvic tilt during three different reciprocal stance position in patients with sacroiliac joint regional pain. *Int J Sports Phys Ther.* 2019 Dec;14(6):967-977.

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.

Cooperstein R, Truong F. Does the Gillet test assess sacroiliac motion or asymmetric one-legged stance strategies? *J Can Chiropr Assoc.* 2018 Aug;62(2):85-97.

Cooperstein R, Young M, Haneline M. At what angle of hip flexion is the Gillet test the most effective for detecting sacroiliac motion? *J Chiropr Educ.* 2011;25(1): 76-77.

Coquillat M: *Osteopatia. Il bacino.* Collana di osteopatia del "College Osteopathique de Provence". Editore Marrapese, Roma 1989.

Curnow D, Cobbin D, Wyndham J. Reliability of the stork test: is starting stance important? *Chiro J Austral.* 2010;40(4): 137.

Cyriax J. *Textbook of orthopaedic medicine.* Cassel, London 1954

Damen L, Spoor CW, Snijders CJ, et al: Does a pelvic belt influence sacroiliac joint laxity. *Clin Biomech* , 2002; 7: 495-498.

Davis P. Evidence of sacroiliac disease as a common cause of backache in women. *Lancet* , 1978.; 2: 496-497.

Di Giovanna EL, Schiowitz S, Dowling DJ. *An Osteopathic Approach to Diagnosis and Treatment.* 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.

DonTigni. Evaluation, manipulation and management of anterior dysfunction of the sacroiliac joint. *DO* 14: 215-216, 1973.

Downing CH. *Osteopathic Principles in Disease.* Ristampa. Tamor Pierston Pub., 1981

Dreyfuss P, Dreyer S, Griffin J, et al: Positive sacroiliac screening tests in asymptomatic adults. *Spine* 1994; 19: 1138-1143.



Dreyfuss P, Dreyer SJ, Cole A, Mayo K. Sacroiliac joint pain. *J Am Acad Orthop Surg*. 2004 Jul-Aug;12(4):255-265.

Dreyfuss P, Michaelsen M, Pauza D, et al: The value of history and physical examination in diagnosing sacroiliac joint pain. *Spine* 1996; 21: 2594-2602.

Eder M, Tilscher H. *Chiroterapia: dalla diagnosi al trattamento*. USES, Firenze 1988.

Fortin J D, Pier J, Falco F. Sacroiliac joint injection: pain referral mapping and arthrographic findings. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) *Movement, stability and low back pain*. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1997 ed 22, pag. 271.

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* 20: 1429-1434, 1999.

Fortin JD, Falco FJ. The Fortin finger test: an indicator of sacroiliac pain. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 1997 Jul;26(7):477-80.

Fryer G, Morse CM, Johnson JC. Spinal and sacroiliac assessment and treatment techniques used by osteopathic physicians in the United States. *Osteopath Med Prim Care*. 2009 Apr 14;3:4. doi: 10.1186/1750-4732-3-4.

Genell S: Studies on insufficientia pelvis (gravidarum et puerpartum) *Acta Ostetricia et Gynecologica Scandinavica* 28: 1-33, 1949.

Gillet H, Liekens M: *Belgium Chiropractic Research Notes*. Huntington Beach, Ca, Motion Palpation Institute, 1984.

Greenman P: *Principles of manual medicine*. Williams & Wilkins Baltimore 1996.

Grieve GP: *Mobilization of the spine*. Churchill Livingstone, London 1984.

Gross J, Fetto J, Rosen E. *Esame obiettivo dell'apparato muscolo-scheletrico*. UTET, Torino, 1999.

Heinking K, Jones JM III, Kapler RE: Pelvis and sacrum. In Ward RC: *Foundation for osteopathic medicine*. American Osteopathic Association AOA William & Wilkins 1997 pp 601-622.

Herzog W, Read LJ, Conway PJW, et al: Reliability of motion palpation procedures to detected sacroiliac joint fixations. *J Manipulative Physiol Ther* 1989; 12: 86-92.

Hesch J. Evaluation and Treatment of the Most Common Pattern of Sacroiliac Joint Dysfunction. In: *Movement, Stability & Low Back Pain: The Essential Role of the Pelvis*. Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R, eds. London:Churchill Livingstone 1997: chap. 42.

Hungerford B, Gilleard W, Hodges P: Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. *Spine*. 2003 Jul 15;28(14):1593-1600.

Hungerford BA, Gilleard W, Moran M, Emmerson C. Evaluation of the ability of physical therapists to palpate intrapelvic motion with the Stork test on the support side. *Phys Ther*. 2007;87(7): 879-887.

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.

Kim YH, Yao Z, Kim K, Park WM. Quantitative investigation of ligament strains during physical tests for sacroiliac joint pain using finite element analysis. *Man Ther.* 2014 Jun;19(3):235-41.

Klerx SP, Pool JJM, Coppieters MW, Mollema EJ, Pool-Goudzwaard AL. Clinimetric properties of sacroiliac joint mobility tests: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract.* 2019 Nov 9:102090. doi: 10.1016/j.msksp.2019.102090.

Kokmeyer DJ, vanderWurff P, Aufdemkampe A, Fickenscher TCM. The reliability of multitest regimens with sacroiliac pain provocation tests. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2002, Vol 25, Iss 1, pp 42-48.

Kristiansson P, Svardsudd K. Discriminatory power of tests applied in back pain during pregnancy. *Spine* 1996 20:2337– 2344.

Kuchera ML: *Osteopathic principles in practice.* 2nd ed. Greyden Press, Columbus Ohio, 1994

Kuchera WA, Kuchera ML. *Osteopathic principles in practice*, 2nd Ed KCOM Press, Kirksville, Missouri 1991, pag 439-440.

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.

Laslett M, Young SB, Aprill CN, McDonald B: Diagnosing painful sacroiliac joints: A validity study of a McKenzie evaluation and sacroiliac provocation tests. *Aust J Physiother.* 2003;49(2):89-97.

Laslett M: Pain provocation sacroiliac joint tests: reliability and prevalence. 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 287- 295.

Lavignolle B, Vital JM, Senegas J, et al: An approach to the functional anatomy of the sacroiliac joints in vivo. *Anatomica Clinica* 5: 169-176, 1983.

Leboeuf-Yde C, van Dijk J, Franz C, Hustad SA, Olsen D, Pihl T, Robech R, Skov Vendrup S, Bendix T, Kyvik KO: Motion palpation findings and self-reported low back pain in a population-based study sample. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002 Feb;25(2):80-87.

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

Lee D: *The pelvic girdle. An approach to the examination and treatment of the lumbo-pelvic-hip region.* Churchill Livingstone London, 1989.

Lee D. The one-leg standing test and the active straight leg raise test: A clinical interpretation of two tests of load transfer through the pelvic girdle. *Orthopaedic Division Review.* 2005. <http://dianelee.ca/articles/LoadTransfertests.pdf>. Accessed Feb. 13, 2018.

Lee DG, Walsh MC: A workbook of manual therapy technique for the vertebral column and pelvic girdle. 2<sup>nd</sup> ed. Nascent, Vancouver, 1996.

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.* 1999 Nov; 79(11):1043-57.

Levin U, NilssonWikmar L, HarmsRingdahl K, et al: Variability of forces applied by experienced physiotherapists during provocation of the sacroiliac joint. *Clinical Biomechanics*, 2001; 4:300-306.

Levin U, Stenstrom CH: Force and time recording for validating the sacroiliac distraction test. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2003 Nov;18(9):821-826.

Liebenson C, Karpowicz AM, Brown SH, Howarth SJ, McGill SM. The active straight leg raise test and lumbar spine stability. *PM R.* 2009 Jun;1(6):530-5. doi: 10.1016/j.pmrj.2009.03.007.

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

Maigne JY, Aivaliklis A, Pfefer F: Results of sacroiliac joint block and value of sacroiliac pain provocation tests. *Spine* 21: 1889-1892, 1996.

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

Maigne R: *Medicina Manuale. Diagnosi e trattamento delle patologie di origine vertebrale.* UTET, Torino, 1996.

McKenzie-Brown AM, Shah RV, Sehgal N, Everett CR. A systematic review of sacroiliac joint interventions. *Pain Physician.* 2005 Jan;8(1):115-25.

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

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, Koes BW, Stam HJ. Reliability and validity of the active straight leg raise test in posterior pelvic pain since pregnancy. *Spine* 2001;26:1167-1171.

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;8:468-473.

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.

Mitchell FL Jr, Mitchell PKG: *The muscle energy manual.* Met Press, East Lansing, Michigan, 1995.

Mitchell TD, Urli KE, Breitenbach J, Yelverton C. The predictive value of the sacral base pressure test in detecting specific types of sacroiliac dysfunction. *J Chiropr Med.* 2007 Jun; 6(2):45-55.

Neumann HD: *Diagnosis and treatment of pelvic girdle lesion.* In Greenman P. *Concepts and mechanism of neuromuscular functions.* Springer Verlag, Berlin, 1984.



O'Haire, Gibbons P: Inter-examiner and intra-examiner agreement for assessing sacroiliac anatomical landmarks using palpation and observation: pilot study. *Manual Therapy* 2000;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.

Richard R: Lesioni osteopatiche iliache. Fisiologia e tecniche di normalizzazione. Editore Marrapese, Roma 2000.

Riddle DL, Freburger JK, North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network. Evaluation of the presence of sacroiliac joint region dysfunction using a combination of tests: a multicenter intertester reliability study. *Phys Ther.* 2002;82:772-781.

Robinson HS, Brox JI, Robinson R, Bjelland E, Solem S, Telje T. The reliability of selected motion and pain provocation tests for the sacroiliac joint. *Man Ther* 2007;12(1):72e9.

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

Saunders HD: *Orthopaedic Physical Therapy: Evaluation and Treatment of Musculo Skeletal Disorders*, pp 69-69. Minneapolis: H. Duane Saunders, Publisher, 1982.

Schmid HJA. Iliosacrale 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 november 1992 pp 67-80.

Shimpi A, Hatekar R, Shyam A, Sancheti P. Reliability and validity of a new clinical test for assessment of the sacroiliac joint dysfunction. *Hong Kong Physiother J.* 2018 Jun;38(1):13-22.

Sichting F, Rossol J, Soisson O, Klima S, Milani T, Hammer N. Pelvic belt effects on sacroiliac joint ligaments: a computational approach to understand therapeutic effects of pelvic belts. *Pain Physician.* 2014 Jan-Feb;17(1):43-51.

Simmonds MJ: The reliability of palpation skills in the therapeutic professions. In: Kumar S, ed. *Proceedings of the annual international industrial ergonomics and safety conference.* Denver, 1992. London England: Taylor & Francis Ltd: 1992: 665-671.

Smidt GL, Wei SH, McQuade K, Barakatt E, Sun T, Stanford W. Sacroiliac motion for extreme hip positions. A fresh cadaver study. *Spine.* 1997;22(18):2073-2082.

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.

Strender LE, Sjöblom A, Sundell K, et al: Interexaminer reliability in physical examination of patients with low back pain. *Spine* 1997; 7: 814-820.

Stureson B, Selvik G, Udèn A: Movements of the sacroiliac joint. A roentgen stereophotogrammetric analysis. *Spine* 14: 162-165, 1989.

Sturesson B. Movement of the sacroiliac joint: a fresh look. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders CJ, Stoeckart R, editors. Movement stability and low back pain: the essential role of the pelvis. New York: Churchill Livingstone; 1997. p. 171–6.

Sturesson B, Uden A, Vleeming A. A radiostereometric analysis of the movements of the sacroiliac joints in the reciprocal straddle position. *Spine*. 2000B;25(2):214-217.

Sturesson B, Uden A, Vleeming A. A radiostereometric analysis of movements of the sacroiliac joints during the standing hip flexion test. *Spine*. 2000A Feb 1;25(3):364-8.

Sutton SE. Postural imbalance: examination and treatment utilizing flexion tests. *JAOA* 77:456-465, 1978.

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 dysfunction in construction workers. *J Manipulative Physiol Ther*. 1999A Mar-Apr;22(3):134-8.

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 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.

Vincent-Smith B, Gibbons P: Inter-examiner and intra-examiner reliability of the standing flexion test. *Manual Therapy* 2: 87-93, 1999.

Vincenzi M, Bergna A: Practice: Valutazione –Trattamento. *Attualit   in Terapia Manuale e Riabilitazione*. 1:35-36, 2002a.

Vincenzi M, Bergna A: Practice: Valutazione –Trattamento. *Attualit   in Terapia Manuale e Riabilitazione*. 3:25 2002b.

Vincenzi M, Bergna A: Practice: Valutazione –Trattamento. *Attualit   in Terapia Manuale e Riabilitazione*. 2:29-30, 2002c.

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.

Vleeming A, Mens J, de Vries H, van Wingerden JP, Pool A. Possible role of the long dorsal sacroiliac ligament in peripartum pelvic pain. *Congress Book of the Third Interdisciplinary World Congress on Low Back and Pelvic Pain, Vienna, 1998* pp149–160.

Walker JM: The sacroiliac joint: a critical review. *Phys Ther* 72: 903-916, 1992.

Walter PJ. Pelvis. In Plaughner G, Lopes MA: *Textbook of clinical chiropractic. A specific biomechanical approach*. William & Wilkins. Baltimore, Maryland 1993 pp 150-189.

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 44(10) 1323-1324, 2005.

Zelle BA, Gruen GS, Brown S, George S: Sacroiliac joint dysfunction: evaluation and management. Clin J Pain. 2005;21(5):446-55.