



Università degli Studi di Genova

Facoltà di Medicina e Chirurgia

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

Anno Accademico 2010/2011

Campus Universitario di Savona

Eziologia del PPPP: revisione della letteratura recente.

Candidato:

Elisa Maracci

Relatore:

Sara Dalla Riva

Sommario

ABSTRACT	3
1. INTRODUZIONE	4
1.1 DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE	4
1.2 EPIDEMIOLOGIA ED IMPATTO SOCIALE	5
1.3 VALUTAZIONE E DIAGNOSI.....	6
1.4 FATTORI PROGNOSTICI.....	9
2. MATERIALI E METODI	10
3. RISULTATI	12
4. DISCUSSIONE	44
5. CONCLUSIONE	53
BIBLIOGRAFIA	54
APPENDICE	59

ABSTRACT

PREMESSA: il Peripartum Pelvic Pain è un disordine muscoloscheletrico che si delinea come sottogruppo del dolore lombopelvico (LP) per la sua peculiare localizzazione, valutazione, diagnosi e trattamento. È una complicanza che si verifica con una certa frequenza nelle donne in gravidanza influenzando la capacità di effettuare le ADL, l'attività lavorativa, la partecipazione alla vita sociale e la pianificazione di successive gravidanze. Comprendere l'eziologia ed i fattori di rischio di questo disturbo è importante, quindi, in una prospettiva sia di prevenzione sia di management della salute.

OBIETTIVI: è stata condotta un'analisi della letteratura recente al fine di ricercare nuove acquisizioni riguardo ai fattori eziologici del PPPP e successivamente, se possibile, individuare sottogruppi di donne che possano prevenire l'insorgenza del disturbo.

MATERIALI E METODI: sono stati ricercati sulle banche dati PUBMED e PEDRO articoli pubblicati negli ultimi 10 anni in lingua inglese o italiana. Gli studi, per essere selezionati, dovevano essere incentrati sul dolore pelvico peripartum (PPPP), affrontare gli argomenti eziologia e/o fattori di rischio, possedere criteri di inclusione e procedure di classificazione della popolazione oggetto dello studio e non considerare eziologia e fattori di rischio specifici per la loro influenza sulla prognosi del PPPP.

RISULTATI: in base ai criteri di inclusione ed esclusione sono stati selezionati 13 articoli differenti per tipologia e disegno di studio: 7 review, 1 systematic review, 2 cohort study, 1 cross-sectional study, 1 case-control study ed 1 population study.

CONCLUSIONE: da anni sono proposte varie ipotesi che possano portare ad una spiegazione dei meccanismi alla base dello sviluppo del PPPP. Sono stati esposti fattori meccanici, fattori ormonali e fattori biomeccanici, ma il punto di fondamentale importanza su cui ormai vi è accordo unanime in letteratura è la multifattorialità delle cause. Ad ogni modo attualmente l'eziologia del PPPP è sconosciuta.

Donne con “una storia di trauma alla pelvi”, “un indice di massa corporea elevato” e un “precedente LBP” saranno fortemente più a rischio rispetto ad altre donne di incorrere nell'insorgenza del PPPP, quindi sono questi i punti focali su cui dover intervenire nella prevenzione.

1. INTRODUZIONE

1.1 DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE

Il termine “lumbopelvic pain” individua una condizione di dolore sia lombare sia pelvica ed è indicato solamente nel caso in cui non si sia differenziata diagnosticamente la prevalenza tra Peripartum Pelvic Pain (dolore pelvico peri-partum) e dolore lombare ^{1,2}. La gravidanza, infatti, rappresenta un rischio specifico per il dolore lombopelvico ed il Pelvic Girdle Pain (PGP), dolore pelvico muscoloscheletrico che esclude disturbi di tipo ginecologico e/o urologico, rappresenta un suo sottogruppo che spesso è correlato alla gravidanza ³. Per questo si parla di Peripartum pelvic pain (PPPP) e del suo sinonimo Pregnancy-related pelvic girdle pain (PPGP), ovvero dolore al cingolo pelvico correlato alla gravidanza. Il PGP e quindi, in questo caso, il PPPP, può essere considerato una forma specifica di Low back pain che può presentarsi separatamente o in associazione ad esso ⁴. In presenza di PPPP il dolore è avvertito tra la cresta iliaca posteriore e la piega glutea, in particolare in prossimità dell’articolazione sacroiliaca (SIJ). Il dolore può irradiare nella parte posteriore della coscia e può anche essere avvertito congiuntamente o separatamente alla sinfisi ⁵. Il PPPP si verifica durante la gravidanza o entro le prime 3 settimane dopo il parto, con un esordio solitamente nella seconda metà della gravidanza (più alta intensità tra la 24° e 36° settimana di gestazione) ⁶.

Ci sono un certo numero di termini in letteratura utilizzati per descrivere il dolore al cingolo pelvico (Tabella 1). Disfunzione della sinfisi pubica è il termine che è familiare a molti professionisti del settore medico, ma è stato in genere superato in letteratura dal dolore alla cintura pelvica perché la condizione è raramente limitata alla sinfisi pubica. La maggior parte dei termini nella letteratura allude ai sospetti meccanismi fisiopatologici per questo dolore, che non sono ancora del tutto chiari ⁴.

TABELLA 1 - Terminologia utilizzata in letteratura per descrivere PPPP e PLBP ⁴

Symphysis pubis dysfunction
Pelvic girdle pain
PGP
PLBP
Lumbopelvic pain
Pelvic girdle relaxation
Pelvic insufficiency
Pelvic arthropathy
Backache during pregnancy
Peripartum pelvic pain
Symptom-giving pelvic girdle relaxation
Pregnancy-related pelvic pain
Posterior pelvic pain after pregnancy
Relaxation of pelvic joints in pregnancy
Pelvic instability
Symphysiolysis

PGP, pregnancy-related pelvic girdle pain; PLBP, pregnancy-related low back pain.

I termini più recenti con “peripartum” e “pregnancy-related” sono stati conati per mostrare che i sintomi possono iniziare anche dopo il parto. Invece il termine “pelvic girdle pain” punta al dolore di origine muscolo scheletrica piuttosto che ginecologica ⁴.

1.2 EPIDEMIOLOGIA ED IMPATTO SOCIALE

Molti studi hanno tentato di descrivere l’incidenza e la prevalenza del PGP in gravidanza. Tuttavia, ottenere un quadro chiaro è difficile perché l’incidenza e la prevalenza riportate del dolore pelvico e del LBP in gravidanza spaziano dal 4 al 76,4%. Diverse sono le motivazioni di questa grande variazione. Per esempio, alcuni studi sono prospettici ed altri sono retrospettivi. Un altro problema è la procedura diagnostica: in alcuni studi le donne diagnosticano la loro stessa condizione, in altri la storia del dolore pelvico è dichiarata sufficiente a proporre una diagnosi ed in altri, invece, sono necessari storia del dolore ed esame clinico per diagnosticare il PGP in una donna in gravidanza. Un altro fattore complicante è la mancanza di definizione della localizzazione del dolore: alcuni studi specificano LBP altri PGP, altri non specificano l’area ed altri ancora specificano entrambi. Inoltre molti dei test usati negli studi non sono stati scientificamente testati o hanno mostrato una bassa affidabilità e validità inter-esaminatore ⁵.

E' presente, comunque, un sufficiente accordo nella letteratura più recente che circa il 50% delle donne in gravidanza lamenta un dolore di origine lombopelvica ^{7,8,3}. Secondo l' "European Committee of guidelines on the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain" il 20% di tutte le donne in gravidanza sperimenta PGP e alcune di queste donne hanno dolore di lunga durata dopo il parto ⁵.

E' stata rilevata una tendenza di crescita della prevalenza del PPGP con l'aumentare delle settimane di gravidanza. Intorno alla 20° settimana di gestazione la prevalenza è del 33-50% circa e si arriva ad un 60-70% in tarda gravidanza ⁹. Ad ogni modo nella maggior parte dei casi il dolore scompare nei primi 3 mesi dopo il parto ⁵, anche se in un 25% il dolore permane anche nel post-partum: nel 7% di questi casi il dolore è severo ⁷. Il 10-20% delle donne con dolore lombopelvico ricorrente riferisce il loro primo episodio di dolore in gravidanza ⁷.

Le donne con PPGP hanno spesso difficoltà nello svolgimento delle ADL, nei lavori domestici, nell'esercizio fisico, nelle attività con i bambini, nel lavoro, nel tempo libero (hobbies) e nelle relazioni personali o nella vita coniugale ¹⁰. Molte pazienti non possono camminare velocemente o coprire lunghe distanze ¹⁰. Infatti, il dolore pelvico è una delle principali cause di assenza per malattia in gravidanza ed è stato riportato che il 7% delle donne incinte usa le stampelle a causa del PGP ¹¹. Spesso i sintomi hanno un impatto nella pianificazione di gravidanze successive e, qualche volta, portano ad una condizione disabilitante cronica con considerevole assenteismo al lavoro nel periodo post-gravidanza ¹².

1.3 VALUTAZIONE E DIAGNOSI

Secondo le "European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain" si può giungere alla diagnosi di PGP, forma specifica di LBP, solo dopo esclusione di cause lombari ⁵.

Nei primi anni in cui si valutarono le procedure diagnostiche gli autori proposero mezzi quali l'ispezione e i tests palpatori. Negli ultimi anni hanno avuto maggiore considerazione i tests di provocazione del dolore, in quanto caratterizzati da una elevata attendibilità e specificità.

E' importante tuttavia sottolineare che non esiste un gold standard per i disturbi a carico del cingolo pelvico, anche nel PGP non correlato alla gravidanza, con il quale verificare statisticamente l'affidabilità di questi test.

I tests raccomandati durante la gravidanza dalle medesime linee guida europee⁵ sono:

- per l'articolazione sacroiliaca:
 - *Posterior pelvic pain provocation (4 test);*
 - *Patrick's Faber;*
- per la sinfisi pubica:
 - *Modified Trendelenburg test;*
 - *Pain at palpation of the symphysis.*

Invece, i test raccomandati nel post-partum sono:

- *Posterior pelvic pain provocation (P4 test);*
- *Active Straight Leg Raise test (ASLR test);*
- *Palpation of the long dorsal ligament (LDL test).*

Le linee guida invitano, inoltre, a:

- eseguire una mappa per localizzare esattamente la sede del dolore;
- indagare, in anamnesi, le attività aggravanti il dolore, come le posizioni prolungate in piedi o seduta, e camminare per lunghi tratti.

Più recentemente anche Gutke et al.³ nel 2010 hanno fatto una selezione di criteri che consentono la diagnosi di PPPP previa individuazione del sottogruppo di appartenenza (PGP, Lumbar pain, Combined pain PGP + LBP). I 3 criteri devono essere perfettamente integrati ed un solo criterio non è sufficiente per fare diagnosi.

- localizzazione del dolore secondo definizione del PPPP;
- valutazione negativa per LBP attraverso il Meccanical Diagnostic Therapy protocol che prevede l'esecuzione da parte della paziente di una serie di movimenti ripetuti del tratto lombare in flessione ed estensione che hanno lo scopo di evidenziare dei fenomeni di centralizzazione o periferizzazione dei sintomi.

- positività di almeno due test provocativi tra i seguenti:

- *Distraction test*
- *Posterior pelvic pain provocation (P4 test)*
- *Gaenlen's test*
- *Compression test*
- *Sacral thrust test*

Secondo Ronchetti I. et al.¹³ una volta fatta la diagnosi si procede alla valutazione della paziente in toto, valutando, quindi, anche lo status praesens del soggetto secondo i criteri del modello ICF (The International Classification of Functioning Disability and Health).

- Valutazione degli impairments:

- VAS - intensità del dolore;
- valutare la forza dei muscoli adduttori e abduttori dell'anca;
- valutare la forza dei muscoli del tronco;
- ASLR: positività score bilaterale ≥ 2 .

- Valutazione disabilità e partecipazione:

- *Oswestry Disability Index (ODI)* per valutare il livello di disabilità (intensità del dolore alla capacità di camminare, stare in piedi, stare seduti, vita sessuale, vita sociale ecc);
- *EuroQoL* per valutare lo stato di salute del soggetto e, quindi, la qualità della vita (attività usuali, dolore e discomfort, ansia e depressione ecc).
- *Quebec Back Pain Disability Scale (QBPDs)* per valutare il livello di disabilità del soggetto legato alla presenza del dolore (items più dettagliati: capacità di correre per 100 m, cammino ad ostacoli, riuscire a trasportare borse pesanti, una valigia ecc).

1.4 FATTORI PROGNOSTICI

L'individuazione di fattori prognostici e fattori di rischio per il PPPP può essere un valido punto di partenza per lo sviluppo di strategie per il management delle donne a rischio di PGP durante la gravidanza e PGP post-partum persistente.

Robinson HS et al. ⁹ affermano che un esame clinico che include pochi test eseguiti all'inizio della gravidanza può identificare donne a rischio di PGP più severo alla fine della gravidanza. La sede del dolore al bacino, un P4 test positivo bilaterale e la somma dei test di provocazione del dolore (Distraction test, Compression test, Patrick's Faber test e Palpation of the long dorsal sacroiliac ligament test) sono stati associati significativamente alla disabilità e all'intensità del dolore alla 30° settimana di gestazione.

In un altro studio del 2010 Robinson et al. ⁸ hanno concluso che la somma dei test di provocazione (Distraction test, Compression test, Patrick's Faber test, Pain at palpation of the symphysis e LDL test) è l'unico fattore significativo per disabilità e dolore sia in gravidanza che nel post-partum.

Gutke et al. ¹⁴, focalizzandosi sul LBP persistente, sostengono che la prognosi è buona per la maggior parte delle donne con LBP correlato alla gravidanza. Hanno osservato che fattori prognostici molto importanti sono lo sviluppo di una sindrome combinata alla 20° settimana di gravidanza, perché è predittore di PGP nel post-partum a 3 mesi, quindi di un PGP severo che probabilmente cronicizzerà. Aggiungono, inoltre, altri fattori predittivi quali l'età avanzata nella donna, una ridotta resistenza dei flessori del tronco e l'insoddisfazione sul lavoro.

2. MATERIALI E METODI

Lo studio condotto si è basato su una revisione della letteratura utilizzando come banche dati PUBMED e PEDRO. Per la ricerca sono state inserite le seguenti keywords:

“pelvic girdle pain” OR “posterior pelvic pain” OR “peripartum pelvic pain” OR “pregnancy-related pelvic girdle pain” OR “pregnancy-related pelvic pain” OR “pregnancy-related pelvic joint pain”

AND pregnancy

AND “etiology” OR “etiological factor” OR “etiological factors” OR “onset” OR “origin” OR “cause” OR “causes” OR “risk factor” OR “risk factors”

La ricerca è stata condotta da marzo 2012 a maggio 2012 e gli articoli selezionati per lo studio dovevano soddisfare i seguenti criteri di inclusione:

- studi pubblicati negli ultimi 10 anni, quindi successivi al 2001;
- studio in lingua inglese o italiana.

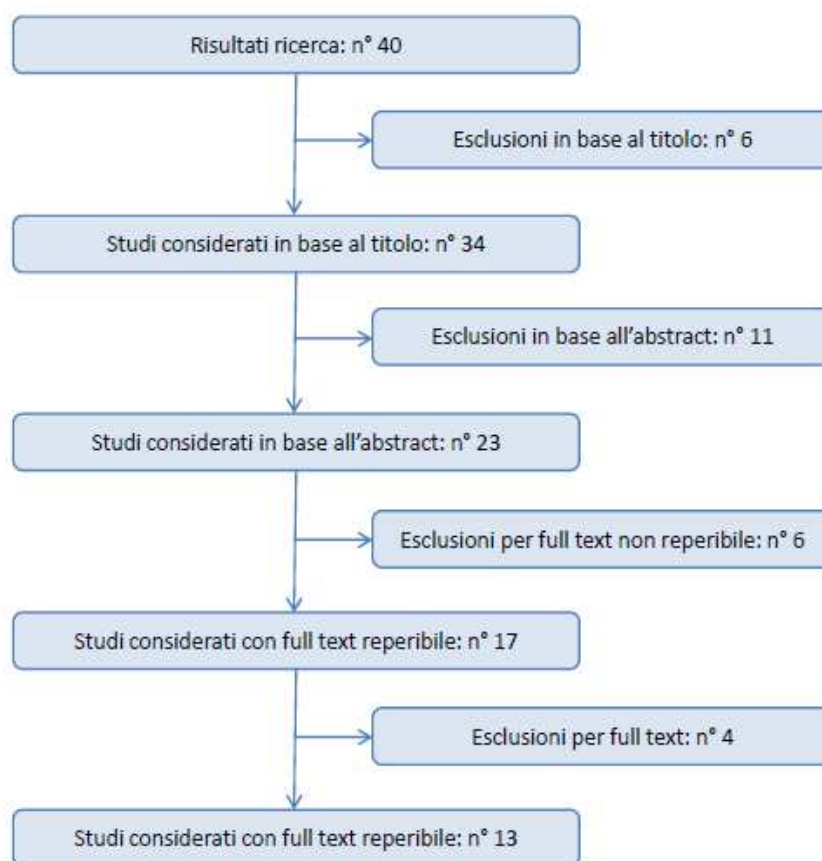
Non sono stati invece inclusi nello studio gli articoli che presentavano anche solo uno dei seguenti criteri di esclusione:

- dolore pelvico non correlato alla gravidanza;
- dolore pelvico di origine non muscoloscheletrica;
- studi che considerano solo il dolore lombare e non quello pelvico;
- studi in cui gli argomenti eziologia e/o fattori di rischio non vengono trattati;
- dolore pelvico presente al di fuori del periodo “peripartum”, ovvero insorto prima della gravidanza o successivamente alla terza settimana dopo il parto;
- assenza dei criteri di inclusione e delle procedure di classificazione della popolazione oggetto dello studio, in particolar modo relativamente alla definizione del PPPP;
- presa in considerazione dell’eziologia e dei fattori di rischio specifici per la loro influenza sulla prognosi del PPPP.

Dall’indagine condotta su PEDro è risultata una sola revisione sistematica, la quale è stata esclusa perché non soddisfa i criteri di inclusione stabiliti.

Dalla ricerca eseguita su PUBMED, invece, sono emersi 40 risultati. Sempre seguendo i criteri di inclusione ed esclusione esposti si è passati ad una scrematura degli studi da includere nello studio attraverso la lettura dei titoli ed escludendone 6 ^{15,9,16,17,18,19}. E' seguita poi la lettura degli abstract degli articoli restanti conservandone 23 (esclusi in base all'abstract n. 11 ^{20,7,8,3,10,14,21,2,22,23,24}). Infine, di quest'ultimi sono stati letti i full text permettendo una selezione finale di 13 articoli ^{25,26,27,28,29,6,4,11,5,30,1,40,41} da poter includere in base ai criteri imposti (Tabella 2), considerando l'impossibilità di prendere visione di 6 full text ^{31,32,33,34,35,36} in quanto non reperibili (esclusi per full text 4 ^{37,38,39,12}).

TABELLA 2 - Flow chart della procedura di esclusione



Gli articoli esclusi con la relativa motivazione dell'esclusione sono stati esposti in una tabella riportata in appendice (Appendice - Tabella 3).

3. RISULTATI

Nel presente studio è stata condotta un'analisi della letteratura recente al fine di ricercare nuove acquisizioni riguardo ai fattori eziologici del PPPP e successivamente, se possibile, individuare sottogruppi di pazienti che possano prevenire l'insorgenza del disturbo.

I risultati della ricerca hanno permesso di selezionare 13 articoli che presentano differenti caratteristiche per quanto concerne tipologia e disegno di studio (Tabella 4). Dagli articoli selezionati, oltre all'analisi delle ipotesi diagnostiche, è stata fatta una raccolta di tutti i fattori di rischio trattati o menzionati suddividendoli poi in base alla presenza di correlazione, incertezza o non correlazione con il PPPP (Tabella 5).

TABELLA 4 – Risultati

Autore	Tipologia di articolo	Popolazione	Ipotesi eziologiche	Fattori di rischio considerati
Katonis P. et al. ²⁵ 2011	<i>Review</i>	-	– fattori meccanici: – aumento del peso durante la gravidanza – aumento del diametro addominale sagittale – shift anteriore del centro di gravità – Pelvic Floor Dysfunction – debolezza del m. medio gluteo – variazioni ormonali: aumento livelli sierici dell'ormone relaxina **(5) – peso dell'utero che provoca pressione sulla vena cava congestionando la pelvi	– storia di trauma pelvico – LBP cronico – LBP durante una precedente gravidanza – numero di gravidanze precedenti – LBP durante le mestruazioni – displasia dell'anca e predisposizione genetica madre e figlio – ipermobilità articolare – peso corporeo eccessivo **(5) – età della donna – carico di lavoro elevato – esercizio regolare prima della gravidanza – stato socio-economico del paese – contraccettivi orali **(5) – intervallo di tempo dall'ultima gravidanza **(5)
Adalabe D. et al. ²⁶ 2012	<i>Systematic review</i>	-	– aumento livello dell'ormone relaxina	– precedente storia di LBP*(40) – precedente storia di PPGP*(40) – lavori pesanti *(40) – parti – indice di massa corporea (BMI) – fumo
Keriakos R. et al. ²⁷ 2011	<i>Review</i>	-	– cambiamenti biomeccanici: – lordosi compensatoria dovuta all'utero gravido – aumento livello sierico dell'ormone relaxina	– PGP in precedenti gravidanze – precedenti storie di trauma nell'area pelvica – molteplici gravidanze – aumento dell'indice di massa corporea (BMI) – eccessiva abduzione nel travaglio – lavoro pesante – ipermobilità delle articolazioni

Autore	Tipologia di articolo	Popolazione	Ipotesi eziologiche	Fattori di rischio considerati
Bejelland EK. et al. ²⁸ 2011	<i>Population study</i>	– 74973 donne in gravidanza in Norvegia – (1999-2009) – reclutamento alla 17° - 18° settimana di gestazione – 2 questionari auto-compilati pre-partum – no criteri di esclusione	– alti livelli di estrogeni	– età al menarca (PGS) (menarca precoce[†]) – indice di massa corporea (BMI≥25) – durata di esposizione agli estrogeni (PGS) – età materna – parti – basso livello di educazione – precedenti LBP – stress emotivo – lavoro fisicamente impegnativo
Han IH. ²⁹ 2010	<i>Review</i>	-	– deformazione rachide lombare e cingolo pelvico dovuta all'ingrandimento dell'utero – aumento livelli dell'ormone relaxina	– precedenti LBP [†] – parti – LBP durante una precedente gravidanza – LBP durante le mestruazioni [†] – situazione lavorativa – indice di massa ossea
Biering K. et al. ⁶ 2010	<i>Case-control study</i>	– donne in gravidanza reclutate alla prima visita prenatale in Danimarca, n. 2302 casie n. 2693 controlli (aprile 2000-novembre 2001) – 2 interviste telefoniche: 16° settimana di gestazione e dopo 6 mesi dal parto – criteri di inclusione: no gravidanze gemellari, risposta positiva alla domanda sul dolore pelvico	-	– fumo: – prima della gravidanza – durante la gravidanza – intensità

Autore	Tipologia di articolo	Popolazione	Ipotesi eziologiche	Fattori di rischio considerati
Vermani E. et al. ⁴ 2010	<i>Review</i>	-	- combinazione di fattori biomeccanici ed ormonali: - alterata stabilizzazione della pelvi secondo i concetti di "form closure" e "force closure" - effetto dell'ormone relaxina sulla lassità dei legamenti	Fattori di rischio per PPGP + PLBP *(1) - lavori pesanti - precedente LBP - precedente PPGP - precedente PLBP Fattori di rischio per PPGP - lavori pesanti *(40) - precedente LBP *(40) *(5) - precedente PPGP *(40) - precedente PLBP *(40) - precedenti traumi nell'area pelvica *(5) - contraccettivi orali *(5) - intervallo di tempo dall'ultima gravidanza *(5) - altezza *(5) - peso *(5) - fumo *(5) - età *(5) - anestetico epidurale/spinale - tecniche analgesiche
Eberhard-Gran M. et al. ¹¹ 2008	<i>Cross-sectional questionnaire study</i>	1816 donne dai 18 ai 40 anni residenti in due città della Norvegia (periodo 1998-1999) - questionario auto-compilato	- origine ormonale (relaxina) - asse dei fattori di crescita insulino-simile	- diabete mellito (PGS) - obesità (BMI ≥ 35) (PGS) - età ≥ 25 anni (PGS) - contraccettivi orali - intervallo di tempo dall'ultimo parto (PGS) - parti (PGS)
Vleeming A. et al. ⁵ 2008	<i>Review</i>	-	- eziologia multifattoriale: - influenza dell'ormone relaxina in combinazione con altri ormoni sulla lassità dei legamenti	- precedente LBP - precedente trauma alla pelvi - pluripara - alti carichi di lavoro - contraccettivi orali - intervallo di tempo dall'ultima gravidanza - altezza - peso - fumo - età

Autore	Tipologia di articolo	Popolazione	Ipotesi eziologiche	Fattori di rischio considerati
Albert HB. et al. ³⁰ 2006	<i>Cohort study</i>	-	-	- LBP durante l'anno precedente alla gravidanza † - precedenti traumi rachide lombare inferiore (PGS,OSSP,DSSP †) - precedenti traumi alla pelvi (PGS,OSSP,DSSP †) - multipare † - indice di massa corporea (BMI) precedente alla gravidanza > 30 (PGS †) - aumento del peso durante la gravidanza (DSSP †) - assenza di formazione vocazionale o professionale (PGS †) - salpingiti nell'anno precedente alla gravidanza (OSSP †) - livelli di stress quotidiano più alti (PGS) - insoddisfazione lavorativa (PGS) - età - stato civile - lavoro full-time - precedente nato morto - intervallo di tempo dalla precedente gravidanza - precedente uso di contraccettivi orali - gravidanze indotte ormonalmente - diminuita mobilità in un'articolazione sacroiliaca (OSSP) Fattori di rischio per dolore al cingolo pelvico in generale nelle donne: - precedente LBP - trauma alla schiena - trauma alla pelvi - multipare - livelli di stress più alti - insoddisfazione lavorativa
Bastiaanssen JM. et al. ⁴⁰ 2004	<i>Review</i>	-	-	- concentrazione di relaxina nel siero - uso di contraccettivi orali - parti - età materna - precedente PPGP - precedente LBP - lavori pesanti - gravidanze gemellari - peso materno - posizione del travaglio

Autore	Tipologia di articolo	Popolazione	Ipotesi eziologiche	Fattori di rischio considerati
Wu WH. et al. ¹ 2003	<i>Review</i>	-	-	- pregresso LBP (SE) - pregresso dolore lombopelvico (SE) - lavori pesanti durante o dopo una gravidanza (SE) - bassa statura materna (WE) - peso materno più elevato (WE) - peso del feto più elevato (WE) - uso di contraccettivi orali (inizio recente) (WE) - fumo (WE) - anestesia peridurale (WE) - prolungamento 2° stadio del travaglio (WE) - età materna (CE) - parti (CE) - etnia materna (CE) - densità ossea materna - pregresso aborto
Kumle M. et al. ⁴¹ 2004	<i>Cohort study</i>	- 2078 donne norvegesi tra i 35 ed i 49 anni - questionario auto-compilato	-	- contraccettivi ormonali prima della 1° gravidanza - dolore pelvico correlato a gravidanza nella precedente gravidanza nel caso di 2° o 3° gravidanza - dolore pelvico nella 2° gravidanza (nei confronti della 3° gravidanza) - dolore pelvico nella 1° gravidanza + dolore pelvico nella 2° gravidanza (nei confronti della 3° gravidanza) - contraccettivi ormonali prima della seconda e della terza gravidanza - durata di somministrazione contraccettivi orali prima della prima gravidanza - contenuto ormonale della pillola contraccettiva

* dato riportato dall'articolo incluso all'interno di questo studio espresso in apice ⁽ⁿ⁾

** dato riportato dall'articolo incluso all'interno di questo studio espresso in apice ⁽ⁿ⁾ e da altri articoli

† dato statisticamente significativo

^{PGS} associazione con Pelvic Girdle Syndrome

^{OSSP} associazione con One-Sided Sacroiliac Pain

^{DSSP} associazione con Double-Sided Sacroiliac Pain

^{SE} strong evidence

^{WE} weak evidence

^{CE} conflicting evidence

TABELLA 5 – Correlazione dei fattori di rischio trattati in ogni studio con il PPPP

Autore	Fattori di rischio correlati	Fattori di rischio incerti	Fattori di rischio non correlati
Katonis P. et al. ²⁵ 2011	– storia di trauma pelvico – LBP cronico – LBP durante una precedente gravidanza – numero di gravidanze precedenti – LBP durante le mestruazioni – displasia dell'anca e predisposizione genetica madre e figlio	– ipermobilità articolare – peso corporeo eccessivo**(5) – età della donna – carico di lavoro elevato	– esercizio regolare prima della gravidanza – stato socio-economico del paese – contraccettivi orali **(5) – intervallo di tempo dall'ultima gravidanza **(5)
Adalabe D. et al. ²⁶ 2012	– precedente storia di LBP *(40) – precedente storia di PPGP*(40) – lavori pesanti *(40) – i parti – l'indice di massa corporea (BMI) – il fumo	-	-
Keriakos R. et al. ²⁷ 2011	– PGP in precedenti gravidanze – precedenti traumi nell'area pelvica – molteplici gravidanze – aumento dell'indice di massa corporea (BMI) – eccessiva abduzione nel travaglio – lavoro pesante – ipermobilità delle articolazioni	-	-
Bejelland EK. et al. ²⁸ 2011	– età al menarca → menarca precoce (PGS †) – indice di massa corporea (BMI≥25)	– età materna – parti – basso livello di educazione – precedenti LBP – stress emotivo – lavoro fisicamente impegnativo	– durata di esposizione agli estrogeni (PGS)
Han IH. ²⁹ 2010	– precedenti LBP † – parti – LBP durante una precedente gravidanza – LBP durante le mestruazioni† – situazione lavorativa – indice di massa ossea	-	-
Biering K. et al. ⁶ 2010	– fumo: – prima della gravidanza – durante la gravidanza – intensità	-	-

Autore	Fattori di rischio correlati	Fattori di rischio incerti	Fattori di rischio non correlati
Vermani E. et al. ⁴ 2010	Fattori di rischio per PPGP + PLBP *(1) – lavori pesanti – precedente LBP – precedente PPGP – precedente PLBP Fattori di rischio per PPGP – lavori pesanti *(40) – precedente LBP *(40) *(5) – precedente PPGP *(40) – precedente PLBP *(40) – precedenti traumi nell'area pelvica *(5)	-	– contraccettivi orali *(5) – intervallo di tempo dall'ultima gravidanza *(5) – altezza *(5) – peso *(5) – fumo *(5) – età *(5) – anestetico epidurale/spinale – tecniche analgesiche
Eberhard-Gran M. et al. ¹¹ 2008	– diabete mellito (PGS) – obesità (BMI ≥35) (PGS) – età ≥ 25 anni (PGS)	– contraccettivi orali	– intervallo di tempo dall'ultimo parto (PGS) – parti (PGS)
Vleeming A. et al. ⁵ 2008	– precedente LBP – precedente trauma alla pelvi	– pluripara – alti carichi di lavoro	– contraccettivi orali – intervallo di tempo dall'ultima gravidanza – altezza – peso – fumo – età
Albert HB. et al. ³⁰ 2006	– LBP durante l'anno precedente alla gravidanza † – precedenti traumi rachide lombare inferiore (PGS,OSSP,DSSP †) – precedenti traumi alla pelvi (PGS,OSSP,DSSP †) – multipare † – indice di massa corporea (BMI) precedente alla gravidanza >30 (PGS †) – aumento del peso durante la gravidanza (DSSP †) – assenza di formazione vocazionale o professionale (PGS †) – salpingiti nell'anno precedente alla gravidanza (OSSP †) – livelli di stress quotidiano più alti (PGS) – insoddisfazione lavorativa (PGS) – diminuita mobilità in un'articolazione sacroiliaca (OSSP) Fattori di rischio per dolore al cingolo pelvico in generale: – precedente LBP – trauma alla schiena – trauma alla pelvi – multipare – livelli di stress più alti – insoddisfazione lavorativa	-	– età – stato civile – lavoro full-time – precedente nato morto – intervallo di tempo dalla precedente gravidanza – precedente uso di contraccettivi orali – gravidanze indotte ormonalmente – infezione del tratto urinario nell'anno precedente alla gravidanza – minor desiderio di rimanere incinta

Autore	Fattori di rischio correlati	Fattori di rischio incerti	Fattori di rischio non correlati
Bastiaanssen JM. et al. ⁴⁰ 2004	-	– concentrazione di relaxina nel siero – uso di contraccettivi orali – parti – età materna – precedente PPGP – precedente LBP – lavori pesanti	– gravidanze gemellari – peso materno – posizione del travaglio
Wu WH. et al. ¹ 2003	– pregresso LBP (SE) – pregresso dolore lombopelvico (SE) – lavori pesanti durante o dopo una gravidanza (SE)	– bassa statura materna (WE) – peso materno più elevato (WE) – peso del feto più elevato (WE) – uso di contraccettivi orali (inizio recente) (WE) – fumo (WE) – anestesia peridurale (WE) – prolungamento 2° stadio del travaglio (WE) – età materna (CE) – parti (CE) – etnia materna (CE)	– densità ossea materna – pregresso aborto
Kumle M. et al. ⁴¹ 2004	– contraccettivi ormonali prima della 1° gravidanza – dolore pelvico correlato a gravidanza nella precedente gravidanza nel caso di 2° o 3° gravidanza – dolore pelvico nella 2° gravidanza (nei confronti della 3° gravidanza) – dolore pelvico nella 1° gravidanza + dolore pelvico nella 2° gravidanza (nei confronti della 3° gravidanza)	-	– contraccettivi ormonali prima della seconda e della terza gravidanza – durata di somministrazione contraccettivi orali prima della prima gravidanza – contenuto ormonale della pillola contraccettiva

* dato riportato dall'articolo incluso all'interno di questo studio espresso in apice ⁽ⁿ⁾

** dato riportato dall'articolo incluso all'interno di questo studio espresso in apice ⁽ⁿ⁾ e da altri articoli

† dato statisticamente significativo

^{PGS} associazione con Pelvic Girdle Syndrome

^{OSSP} associazione con One-Sided Sacroiliac Pain

^{DSSP} associazione con Double-Sided Sacroiliac Pain

^{SE} strong evidence

^{WE} weak evidence

^{CE} conflicting evidence

Lo studio più recente analizzato è una revisione attuale della letteratura di **Katonis P. et al.** ²⁵ sull'argomento Pregnancy-related Low Back Pain (Pregnancy-related LBP) e, quindi, sui suoi differenti modelli Pelvic Girdle Pain (PGP) e Lumbar Pain (LP). Gli autori hanno ricercato e analizzato gli abstract e gli articoli originali in inglese che indagavano la diagnosi ed il trattamento del dolore alla schiena durante la gravidanza risultanti dalla ricerca sulla banca dati PubMed con l'uso delle seguenti keywords: "low back pain", "pelvic girdle pain", "pregnancy".

Per prima cosa in questa revisione si afferma che l'eziologia del LBP durante la gravidanza è scarsamente conosciuta. Uno dei meccanismi di insorgenza più frequenti proposti è associato a fattori meccanici dovuti all'aumento di peso durante la gravidanza, all'aumento del diametro addominale sagittale ed al conseguente spostamento del centro di gravità anteriormente, il quale provoca lordosi ed incrementa lo stress sulla parte inferiore della schiena. Alcuni studi presi in esame in questa revisione indicano che questo shift anteriore è associato a problemi alla sinfisi pubica.

Un'altra causa del LBP correlato alla gravidanza proposta proviene dal collegamento tra LBP e PFD (Pelvic Floor Dysfunction), poiché un ASLR negativo in combinazione con un PPPT positivo può essere interpretato come un aumento di attività dei muscoli del pavimento pelvico al fine di compensare la ridotta stabilità pelvica.

Fortemente legata alla presenza di LBP durante la gravidanza sembrerebbe anche la debolezza del muscolo medio gluteo.

Oltre a queste cause gli autori hanno messo in evidenza la presenza di altri fattori cui è esposto il corpo femminile durante la gravidanza, che causano instabilità dinamica della pelvi, e la possibile insorgenza del LBP in seguito a variazioni ormonali. La relaxina aumenta di dieci volte durante la gravidanza provocando lassità legamentosa, disagio (non solo nell'articolazione sacroiliaca, ma anche generalizzato) ed instabilità della pelvi. Gli autori riferiscono che l'associazione tra i livelli circolanti dell'ormone relaxina ed il LBP in gravidanza è in fase di discussione dal momento che molti studi non confermano alcuna relazione tra i livelli sierici di relaxina e la gravità dei sintomi del LBP durante la gravidanza.

Un'altra teoria esposta riguarda il LBP durante la gravidanza che peggiora di notte. Questo può essere la conseguenza del peso dell'utero in espansione il quale provoca una pressione sulla vena cava e causa una congestione nella pelvi e nella colonna vertebrale.

Per quanto riguarda i fattori di rischio del LBP durante la gravidanza Katonis P. et al.²⁵ affermano che c'è stato un grande dibattito a riguardo e sono stati pubblicati molti articoli contraddittori. Di seguito è descritto ciò che emerge dagli studi che hanno analizzato nella loro revisione.

Sembra che i fattori di rischio più comuni e ampiamente accettati siano la storia di un trauma pelvico, il LBP cronico e la lombalgia durante una precedente gravidanza. Ad ogni modo il LP è maggiormente connesso con una storia di dolore alla schiena prima della gravidanza rispetto al PGP.

Anche il numero di gravidanze precedenti ed il LBP durante le mestruazioni sono ulteriori fattori di rischio per il LBP durante la gravidanza.

L'esercizio svolto regolarmente prima della gravidanza non sembra ridurre il rischio di PGP durante la gravidanza, così come lo stato socio-economico del paese non ha alcun ruolo per quanto riguarda il PGP tra le donne in gravidanza.

Nonostante sia stata trovata una correlazione non significativa tra ipermobilità articolare e incidenza di PGP, una diagnosi di ipermobilità è più comune nelle donne con LBP.

Alcuni suggeriscono che il PGP è associato a displasia dell'anca ed ad una predisposizione genetica dell'anca sia della madre sia del figlio.

Vi è un accordo relativo che il peso corporeo eccessivo possa essere un fattore di rischio per il LBP durante la gravidanza, tuttavia, ci sono studi i quali sostengono che il sovrappeso non è un fattore di rischio.

I contraccettivi orali e l'intervallo di tempo dall'ultima gravidanza non sono considerati fattori di rischio per il LBP durante la gravidanza

L'associazione tra l'età della donna o tra il carico di lavoro elevato e il LBP durante la gravidanza non è chiaro.

Il secondo articolo incluso è una revisione sistematica di **Aldabe D. et al.**²⁶ che valuta il livello di evidenza dell'associazione tra i livelli di relaxina ed il PPGP.

Secondo gli autori esiste un dibattito all'interno della letteratura per quanto riguarda il potenziale ruolo dell'ormone relaxina nella manifestazione del PPGP. Mentre alcuni studi sostengono che la relaxina allenti i legamenti pelvici ed aumenti l'instabilità, altri non accettano che questa relazione sia stata dimostrata. Questi argomenti conflittuali hanno creato la necessità di una revisione sistematica

per determinare il livello di evidenza dell'associazione tra i livelli di relaxina e la probabilità di sviluppare PPGP, poiché per loro conoscenza nessuna revisione sistematica precedente ha affrontato questa questione.

Questo studio è stato condotto seguendo le linee guida del PRISMA Statement (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - 2009) e la ricerca elettronica è stata svolta usando 6 differenti banche dati (Medline, Amed, EMBASE, ProQuest, Web of Science e Scopus). Sono stati inclusi studi osservazionali di coorte, cross-sectional o case-control incentrati sull'associazione tra livelli di relaxina e PPGP con popolazione composta da donne in gravidanza senza limiti di età ed indipendentemente dallo stato della gravidanza, mentre sono state escluse revisioni di letteratura, tesi o dissertazioni, nonché studi non riguardanti il PPGP o nei quali il PPGP non viene definito come disordine muscoloscheletrico. Lo studio più vecchio è datato 1986, mentre il più recente è del 2000. La selezione degli studi è stata condotta da due revisori che hanno fatto uno screening in primo luogo per titolo, poi per abstract ed, infine, per articoli completi. Sono stati identificati 731 riferimenti tra i quali solo 6 (5 studi case-control e 1 studio di coorte prospettico) sono stati inclusi nella revisione, in quanto soddisfacevano i criteri di inclusione stabiliti. I test clinici maggiormente utilizzati per la diagnosi di PPGP sono stati il Test di Trendelenburg modificato, l'Active Straight Leg Raise (ASLR), la palpazione del legamento sacrotuberoso e la palpazione della sinfisi pubica. I criteri utilizzati dai due revisori per valutare la qualità degli studi e, quindi, il rischio di bias in ogni studio, sono stati stabiliti utilizzando la Newcastle–Ottawa Scale per studi osservazionali (abbrev. NOS, cut off punteggio maggiore od uguale a 5). Per raggiungere uno degli item di questa scala è stato riconosciuto necessario l'utilizzo dell'enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) per quantificare i livelli di relaxina. Quattro studi sono stati classificati di alta qualità, mentre due sono stati classificati di bassa qualità. Una relazione positiva tra i livelli di relaxina ed il PPGP è stata trovata solo in 2 dei 6 studi analizzati. In particolare tra gli studi di alta qualità, 3 non hanno trovato associazione tra PPGP e livelli di relaxina. Siccome il livello di qualità di questi studi varia ampiamente da 3 a 9 su un punteggio massimo possibile di 9 (alla NOS), il livello di evidenza per l'assenza di associazione tra PPGP e livelli di relaxina è risultato basso. Il livello di evidenza di questa relazione è stato valutato seguendo le linee guida per le revisioni sistematiche proposto dal Cochrane Back Review Group (2009).

Alcuni degli studi inclusi in questa revisione prendevano in considerazione anche i fattori di rischio, ma la valutazione ed il controllo di quest'ultimi hanno mostrato aumentare i bias lasciando incertezze nell'interpretazione dei risultati e la necessità di ulteriori ricerche.

Gli autori riportano comunque che precedenti storie di LBP o PPGP e lavori pesanti sono stati descritti come i più forti fattori di rischio per lo sviluppo di un nuovo PPGP e che molti studi recenti riportano inoltre che i parti, l'indice di massa corporea (Body Mass Index, abbrev. BMI) ed il fumo possono rappresentare fattori di rischio.

Nella revisione di **Keriakos R. et al.**²⁷ sul PGP durante la gravidanza si afferma che in questo preciso periodo di vita della donna si verificano un certo numero di cambiamenti biomeccanici. Questi includono una lordosi compensatoria dovuta all'utero gravido, che causa un aumento del peso meccanico sulla parte più bassa del rachide lombare. L'ormone relaxina aumenta durante la gravidanza con conseguenti riduzione della forza intrinseca del tessuto connettivo e lassità articolare. Infatti, i livelli dell'ormone relaxina sono risultati significativamente più alti nelle donne in gravidanza con notevole dolore e lassità. Questi cambiamenti ed il trauma meccanico che si verifica durante il travaglio rendono alcune donne più inclini a complicazioni ortopediche in gravidanza.

Quindi l'autore conclude riportando che le cause del PGP correlato alla gravidanza sono multifattoriali e spesso non si possono trovare spiegazioni ovvie, poiché è dovuto ad una combinazione di fattori quali il movimento asimmetrico e la biomeccanica anormale del cingolo pelvico e il dolore indotto ormonalmente nel cingolo pelvico. Infine, la scoperta di un'alta incidenza nei paesi Scandinavi (più del 9% delle gravidanze) ha portato al suggerimento di possibili influenza e predisposizione genetiche.

Oltre alle cause ci sono anche determinati fattori di rischio che predispongono le donne a sviluppare PGP in gravidanza e questi includono: PGP in precedenti gravidanze, precedenti storie di trauma nell'area pelvica, molteplici gravidanze, aumento dell'indice di massa corporea, eccessiva abduzione nel travaglio, lavoro pesante durante la gravidanza ed ipermobilità delle articolazioni.

Bejelland EK. et al.²⁸ hanno invece condotto uno studio di popolazione volto ad esplorare l'associazione dell'età al menarca con la presenza di Pelvic Girdle Syndrome (PGS) in gravidanza (dolore nella pelvi anteriore e su entrambi i lati della pelvi posteriore). Lo studio è stato svolto su una popolazione comprendente tutte le donne che avevano in programma di partorire in Norvegia dal

1999 al 2009 attraverso il “*Norwegian Institute of Public Health ‘Norwegian Mother and Child Cohort Study’*”. Le donne sono state reclutate all’ecografia fetale di controllo di routine alla 17^a-18^a settimana di gestazione. Nello studio non sono stati imposti criteri di esclusione ed il 95% delle partecipanti ha compilato 2 questionari auto-compilati che sono stati utilizzati per l’analisi dei dati. Il primo questionario somministrato nel secondo trimestre di gravidanza comprendeva domande su fattori socio-demografici, salute generale e storie ostetrica e ginecologica. Il secondo questionario, invece, che è stato compilato all’inizio del terzo trimestre, includeva domande sulla salute durante la gravidanza. Escludendo le donne che non hanno risposto alla domanda riguardante l’età al menarca sono rimaste incluse 74973 donne.

Nell’analisi gli autori hanno inserito le seguenti variabili come potenziali fattori di confondimento: alto indice di massa corporea, giovane età materna, parti, basso livello di educazione, precedente LBP, stress emotivo e lavoro fisicamente impegnativo.

I risultati dello studio mostrano che la proporzione di donne con la PGS diminuiva con l’aumentare dell’età al menarca (donne con età al menarca <11, 13, >14 presentano rispettivamente una prevalenza del 20,6%, 14,5% e 12,7%, con $P < 0,001$). Le donne con menarca precoce ed alto indice di massa corporea (BMI) avevano la più alta prevalenza di PGS, ma l’associazione del menarca precoce con PGS era simile nelle donne con o senza alto BMI. Gli autori si sono particolarmente soffermati sul BMI, perché ritengono che un suo alto valore aumenti il rischio di dolore al cingolo pelvico e che le donne con alto BMI abbiano la tendenza ad avere elevati livelli di estrogeni liberi. Gli autori concordano sul fatto che il menarca precoce possa essere utilizzato come indicatore di alti livelli di estrogeni, essendo stato osservato come alti livelli di estrogeni siano riscontrabili in donne con menarca precoce ^{42, 43}. Quindi, l’associazione del menarca precoce con la PGS, in questo studio, suggerisce un legame tra fattori ormonali e dolore al cingolo pelvico. Bejelland EK. et al. ²⁸ affermano che quest’ultimi in gravidanza possono indurre un rimodellamento del tessuto connettivo ed aumentare la mobilità articolare che a sua volta può causare dolore.

Un’esposizione di lunga durata agli estrogeni prima della gravidanza potrebbe essere associata con lo sviluppo di PGS. Sebbene le donne con menarca precoce abbiano avuto un intervallo di tempo più lungo tra il menarca e la gravidanza, i risultati riportati in questo studio non supportano

un'associazione della PGS con la durata di esposizione agli estrogeni, perché le madri più giovani avevano un rischio maggiore di PGS rispetto alle madri più anziane.

Per quanto riguarda il rischio di PGS non può essere stimata un'interazione tra il BMI e l'età al menarca. Inoltre, l'associazione dell'età al menarca con la PGS era presente nelle prime mamme così come nelle mamme con uno o due parti precedenti.

La stessa associazione resta statisticamente significativa dopo aggiustamento per BMI, età materna, parti, basso livello di educazione, precedenti LBP, stress emotivo e lavoro fisicamente impegnativo. Anche questi stessi fattori sono stati associati alla PGS, ma in questo caso resta poca chiarezza.

Gli autori hanno identificato il BMI(≥ 25) come un fattore di rischio indipendente per il PGS. L'elevato peso delle donne con alto indice di massa corporea può sovraccaricare il cingolo pelvico e, quindi, aumentare il rischio di sviluppare dolore. Le donne con BMI alto, ad ogni modo, hanno anche livelli di estrogeni aumentati, perché il tessuto adiposo è una fonte di estrogeni.

In conclusione questo studio di popolazione rivela che il menarca precoce è associato con un aumento della prevalenza di PGS in gravidanza e i risultati suggeriscono che i fattori associati con il menarca precoce giocano un ruolo nello sviluppo del dolore pelvico in gravidanza.

Un altro autore, **Han IH.**²⁹, ha sviluppato una revisione delle recenti pubblicazioni sui problemi spinali durante la gravidanza, la diagnosi ed il management.

L'autore conferma che il meccanismo esatto del LBP correlato a gravidanza (con i suoi sottogruppi pelvic girdle pain, lumbar pain e la combinazione dei due) è ancora sconosciuto. Tuttavia, la modalità di insorgenza possibile è dovuta ad un ingrandimento dell'utero che causa uno shift del centro di gravità anteriormente con conseguente deformazione del rachide lombare inferiore e del cingolo pelvico. Anche una maggiore lassità articolare durante la gravidanza è considerata un altro fattore causa della lombalgia (LBP). Nella revisione, infatti, l'autore riporta che precedenti studi suggerirono alti livelli di relaxina in gravidanza come causa dell'aumento della lassità articolare e del dolore lombopelvico. Egli stesso aggiunge, però, che ad ogni modo studi recenti hanno riportato che non c'è associazione tra livelli di relaxina nel siero e lassità articolare.

Dalla revisione delle recenti pubblicazioni analizzate emerge, inoltre, che vari fattori di rischio per il LBP correlato a gravidanza sono: precedenti LBP, età, parti, LBP durante una precedente gravidanza,

LBP durante le mestruazioni, situazione lavorativa e indice di massa ossea. Tra questi fattori, precedenti LBP e LBP durante le mestruazioni possono essere significativi fattori di rischio per il dolore lombopelvico correlato alla gravidanza.

Biering K. et al. ⁶ hanno pubblicato nel 2010 uno studio caso-controllo nidificato, condotto da aprile 2000 a novembre 2001, volto ad indagare l'associazione tra fumo e pregnancy-related pelvic pain, perché, sebbene il fumo provochi diversi problemi gravi legati alla salute del feto, c'era ancora un'esposizione comune in gravidanza in alcuni paesi.

La coorte è rappresentata da donne in gravidanza reclutate dai medici di medicina generale alla prima visita prenatale ed appartenenti al *Danish National Birth Cohort* (DNBC). Il 60% di queste donne ha accettato l'invito ed è stato intervistato telefonicamente due volte: alla 16° settimana di gestazione (raccolta di informazioni sul fumo e sui fattori di confondimento) e 6 mesi dopo il parto (domande riguardanti la localizzazione del dolore e la sua intensità nelle attività quotidiane). Sono state incluse, e quindi identificate come casi, solo donne con gravidanze non gemellari e donne che, oltre ad aver compilato entrambi i questionari, hanno risposto positivamente alla domanda di screening sul dolore posta nella seconda intervista ("Did you feel pelvic pain to an extent that affected your ability to walk during pregnancy or shortly after delivery?"). I potenziali controlli sono stati selezionati tra le donne che hanno dato una risposta negativa alla stessa domanda. I casi, inoltre, sono stati suddivisi in "mild cases" e "severe cases" in base al numero delle attività quotidiane inficiate dal dolore. Questo procedimento ha condotto ad un totale di 2302 casi (739 mild cases e 1563 severe cases) per ulteriori analisi ed a 2693 controlli. I casi sono stati suddivisi in gruppi anche secondo i dati raccolti sul fumo, ovvero l'abitudine al fumo (non-smokers, stopped in early pregnancy, smokers) e l'intensità del fumo, così da poterli analizzare separatamente.

Dall'analisi statistica dei dati risultava che la prevalenza del dolore pelvico auto-riportato nel DNBC fosse del 18,5% e che le donne con pregnancy-related pelvic pain fossero il più delle volte fumatrici oppure avessero smesso di fumare all'inizio della gravidanza. I casi erano più frequentemente multipare, in sovrappeso oppure obese, di basso stato socio-occupazionale e svolgevano lavori fisicamente più pesanti. Inoltre queste donne spesso segnalavano preoccupazione per il parto e per la

salute del nascituro. In media le donne con dolore pelvico davano alla luce neonati più grandi rispetto alle donne senza dolore pelvico.

La prevalenza del dolore pelvico aumentava sia nelle donne che avevano continuato a fumare sia in quelle che avevano smesso all'inizio della gravidanza, con un'associazione leggermente più forte con il dolore pelvico grave. Anche prendendo in considerazione l'intensità del fumo, la probabilità di dolore pelvico aumentava con l'incremento del numero di sigarette al giorno sia nei casi con dolore pelvico severo sia nei casi di dolore pelvico complessivo. Quest'ultimo risultato era valido per tutte le fumatrici comprese quelle che avevano smesso all'inizio della gravidanza.

In base ai risultati esposti, Biering K. et al. ⁶ hanno trovato un'associazione tra fumo e dolore pelvico che persiste dopo l'aggiustamento per diversi fattori di background (ad esempio il numero dei parti) e di stile di vita e che si presenta più forte per il dolore pelvico severo, oltre ad aumentare con l'aumento dell'intensità del fumo.

Concludono affermando che il fumo è un fattore di rischio per il dolore pelvico correlato alla gravidanza aggiungendo così un'altra potenziale conseguenza per la salute alla lunga lista delle complicazioni legate al fumo. Riferiscono inoltre che fumare prima della gravidanza può essere importante come il fumo durante la gravidanza, ma questi risultati sono nuovi e necessitano di essere replicati.

Il possibile nesso causale fra il fumo ed il pregnancy-related pelvic pain è lasciato alla speculazione, così come la relazione tra fumo e malattie muscoloscheletriche, ma è stata comunque suggerita una riduzione del flusso di sangue nei tessuti che circondano le articolazioni del cingolo pelvico.

Tra gli articoli inclusi nel presente studio vi è ancora una volta una revisione, svolta però da **Vermani E. et al.** ⁴ e pubblicata nel 2010, che si concentra sulla diagnosi e la gestione del PGP e del Pregnancy-related LBP (PLBP), con discussione della terminologia, dell'epidemiologia, dei fattori di rischio, della fisiopatologia, e della prognosi. La ricerca della letteratura è stata effettuata su Medline, PubMed, Google, Embase, Ovidio, DAREnet, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature e su Cochrane Library utilizzando i termini di ricerca utilizzati per descrivere il PGP e il PLBP negli ultimi 30 anni. Gli articoli utili per la revisione sono stati individuati per abstract raccogliendo tutti gli articoli utili in lingua inglese e tutti i loro riferimenti crociati pertinenti. I primi due autori (Vermani E. e Mittal R.)

hanno studiato questi articoli, hanno deciso la loro rilevanza per la revisione e hanno riassunto i risultati chiave indipendentemente. Qualsiasi eventuale discrepanza è stata risolta attraverso la discussione con il terzo autore (Weeks A.).

Secondo Vermani E. et al.⁴ i meccanismi sottostanti lo sviluppo del PGP rimangono speculativi, anche se sono stati proposti fattori meccanici, traumatici, ormonali, metabolici, e degenerativi. La fisiopatologia è basata su congetture e l'ipotesi più plausibile dietro lo sviluppo del PPGP è una combinazione di fattori sia ormonali sia biomeccanici come suggerito dalle linee guida europee (Vleeming A. et al.⁵).

Per quanto concerne i fattori biomeccanici gli autori hanno riportato i concetti di "form closure" (chiusura di forma) e "force closure" (chiusura di forza) di Vleeming A. et al.^{44, 45}. Il bacino è una piattaforma che serve a trasmettere il carico dal tronco alle gambe. Affinché il carico sia effettivamente trasferito e affinché le forze di taglio siano minimizzate attraverso le articolazioni, la pelvi ha bisogno di essere stabilizzata ottimamente. Questa stabilizzazione, che è necessaria principalmente nelle articolazioni sacroiliache, si ottiene attraverso delle specifiche caratteristiche anatomiche (la cosiddetta "form closure"). Quest'ultime includono i rilievi e le scanalature nelle superfici articolari delle articolazioni sacroiliache. La forma a cuneo del sacro gli permette di adattarsi perfettamente agli ilei, mentre ci sono forze di compressione aggiuntive (la cosiddetta "force closure") generate dai muscoli, dalle fasce e dai legamenti i quali si attaccano al bacino ed agiscono attraverso le articolazioni sacroiliache per dare la loro stabilità alle articolazioni.

Invece, i fattori ormonali considerati sono rappresentati dall'azione dell'ormone relaxina. Rilassando il tessuto connettivo, essa porta ad una maggiore lassità legamentosa, in particolare nelle articolazioni del bacino, determinando l'ampliamento e la separazione della sinfisi pubica. Riportano anche che è stato provato un aumento del volume del liquido sinoviale nelle donne in gravidanza, anche se questi risultati provengono da studi post mortem. Nella revisione sistematica di Mens JM. et al.⁴⁶, riportata dagli autori, è stato notato che le pazienti con PGP hanno un movimento aumentato nelle loro articolazioni pelviche rispetto ai controlli sani in stato di gravidanza. Questo aumentato movimento nelle articolazioni pelviche, nelle donne in gravidanza con PPGP, diminuisce l'efficienza della trasmissione del carico e aumenta le forze di taglio nelle articolazioni. L'aumento di quest'ultime potrebbe essere responsabile del dolore nelle donne in gravidanza con PPGP.

Per quanto riguarda i fattori di rischio sono stati menzionati in particolare 3 studi inclusi, anche se all'interno di questa revisione gli autori elencano un gran numero di fattori di rischio diversi che sono stati valutati per l'associazione con il PPGP e/o il PLBP (Tabella 6).

TABELLA 6 – Fattori di rischio valutati in vari studi per PPGP E PLBP⁴

Fattori Fisici

Età
Peso
Altezza
Indice di massa corporea
Parti
Contraccettivi orali
Fumo

Condizioni sociali

Fattori Psicologici

Livello di stress
Soddisfazione lavorativa
Lavoro pesante

Durante la gravidanza/Travaglio

Peso del feto più alto
Seconda fase del travaglio prolungata
Parto traumatico
Eccessiva abduzione dell'anca

Altri

Precedenti LBP
Precedenti storie di PGP o PLBP
LBP durante le mestruazioni
Trauma alla schiena

PPGP, pregnancy-related pelvic girdle pain; PLBP, pregnancy-related low back pain.

Il primo studio è quello di Wu WH et al.¹ che hanno identificato i lavori pesanti, la precedente lombalgia, e la storia di precedente PPGP o PLBP come forti predittori per il dolore lombopelvico correlato alla gravidanza (PPGP + PLBP). Essi hanno ipotizzato che i fattori appena esposti causassero un danno tissutale locale, che predisponesse al successivo sviluppo dei sintomi. Allo stesso modo, Bastiaanssen JM. et al.⁴⁰, autori del secondo studio analizzato per questo argomento, hanno scoperto che i suddetti tre fattori erano associati con lo sviluppo di PPGP. L'ultimo studio considerato è una revisione sistematica sviluppata da Vleeming A. et al.⁵ che hanno identificato la storia di precedente LBP ed i traumi precedenti alla pelvi come fattori di rischio per lo sviluppo di PPGP.

Dai dati raccolti da Vermani E. et al.⁴, infine, emerge che i fattori che non influenzano il rischio comprendono l'uso dei contraccettivi orali, l'intervallo di tempo dall'ultima gravidanza, l'altezza, il peso, il fumo e l'età (Vleeming A. et al.⁵). Inoltre, l'anestetico epidurale/spinale e le tecniche analgesiche non sono associati con lo sviluppo di questo dolore.

Dopo una revisione si passa nuovamente ad uno disegno di studio, un cross-sectional questionnaire study condotto da **Eberhard-Gran M. et al.** ¹¹ e pubblicato nel 2008, il cui scopo è quello di valutare l'associazione tra diabete e pelvic girdle syndrome, tematica non ancora indagata secondo gli autori. Il campione di questo studio è costituito da donne con al massimo una gravidanza precedente ed a rischio di dolore al cingolo pelvico (n = 1816). Per creare questo campione è stato spedito un questionario nel periodo dal 1998 al 1999 a tutte le donne dai 18 ai 40 anni, residenti in due città della Norvegia e che sono state identificate attraverso il *Norwegian Person Registry*. Sono state raccolte informazioni riguardanti l'età, l'istruzione, lo stato civile e l'intervallo di tempo dall'ultimo parto. Il dolore è stato classificato sulla base di domande che hanno permesso di ottenere informazioni sulla sua localizzazione ("Did you have pain in the pelvic girdle during your last pregnancy?" e "If you had pain in the pelvic girdle during your last pregnancy, where was the pain located?"), poiché la Pelvic Girdle Syndrome considerata in questo studio è stata definita come dolore nella pelvi anteriore e su entrambi i lati della pelvi posteriore. Il questionario, inoltre, prevedeva domande su diverse malattie somatiche (ad esempio il diabete) negli ultimi 12 mesi. Nell'analisi multivariata hanno incluso l'indice di massa corporea (BMI), l'intervallo di tempo dall'ultimo parto, l'età all'ultimo parto ed il numero dei parti. L'incidenza del diabete sulla pelvic girdle syndrome è stata stimata con ORs, con CI del 95%, sia grezzi che aggiustati, utilizzando analisi di regressione statistica.

I risultati mostravano che il 5,4% (98/1816) delle donne avevano pelvic girdle syndrome durante la loro ultima gravidanza e che 11 (0,6%) donne riportavano di essere affette da diabete (7 facevano uso di insulina). Il diabete era presente nel 3,1% (3/98) delle donne con una precedente pelvic girdle syndrome, rispetto allo 0,5% (8/1718) delle donne senza questa sindrome (crude OR 6,8; 95% CI: 1,8-25,9). L'associazione tra diabete e pelvic girdle syndrome era rimasta dopo il controllo per BMI, intervallo di tempo dall'ultima gravidanza, età al parto e numero di parti (crude OR 7,3; 95% CI: 1,8-28,5). Le donne obese (BMI ≥ 35) riportavano una pelvic girdle syndrome più frequentemente se comparate alle donne sottopeso (BMI < 20) (adjusted OR 5,5; 95% CI: 1,5-19,6). Inoltre, un'età al parto ≥ 25 anni comportava un aumento del rischio di pelvic girdle syndrome (adjusted OR 2,9; 95% CI: 1,3-6,6). Infine, nell'analisi multivariata era stimata un'associazione non significativa tra intervallo di tempo dall'ultimo parto, i parti e la pelvic girdle syndrome.

Quindi nel presente studio il diabete è chiaramente associato ad un aumento del rischio di pelvic girdle syndrome, così come obesità ed età ≥ 25 anni sono associati indipendentemente con la stessa.

In questo studio il nesso tra causa ed effetto non è stato studiato e gli autori non sanno quando è stato diagnosticato il diabete alle donne. La maggior parte delle donne riscontrate diabetiche, però, fanno uso di insulina (7/11) e la loro età media è di 35,2 anni. Di conseguenza questi due aspetti fanno presupporre che siano molto probabilmente casi di diabete di tipo 1 e, quindi, che siano stati diagnosticati prima della gravidanza ed anche prima dello sviluppo della pelvic girdle syndrome.

Gli unici fattori che sono potenzialmente confondenti, ma non sono stati controllati in questo studio sono il peso del feto e l'attività fisica.

Poiché il dolore pelvico è indotto dalla gravidanza, fattori ormonali possono essere coinvolti. Un'associazione con il diabete, inoltre, supporta un'origine ormonale. L'ormone peptidico relaxina, inizialmente secreto dal corpo luteo durante la gravidanza, ha destato molta attenzione, ma con risultati inconsistenti. I livelli di progesterone nel siero all'inizio della gravidanza sono stati scoperti correlare con l'incidenza di pelvic girdle pain, anche se non è stata trovata correlazione con l'estradiolo.

E' stato ipotizzato che l'uso di contraccettivi orali prima della gravidanza aumenta il rischio di pelvic girdle pain, tuttavia i risultati sono conflittuali e non convincenti. Inoltre né la relaxina, né l'estradiolo, né il progesterone sono stati associati con l'aumento della lassità articolare indotto dalla gravidanza. Ad eccezione della relaxina, altri ormoni nell'asse del fattore di crescita insulino-simile come l'insulina, il fattore di crescita insulino-simile I (IGF-I) e II (IGF-II) e l'ormone della crescita, secondo le conoscenze degli autori, non sono stati studiati come fattori di rischio per il dolore pelvico in gravidanza. L'ormone della crescita e l'IGF-I mostrano profondi effetti sul tessuto connettivo. Nella prima fase dell'artropatia acromegalia l'ormone della crescita in eccesso, indirettamente attraverso il fegato e la produzione locale di IGF-I da parte della cartilagine, può indurre l'ispessimento della cartilagine e l'ampliamento degli spazi articolari con conseguenti articolazioni ipermobili. In una normale gravidanza l'ormone della crescita placentare sostituisce a poco a poco l'ormone della crescita ipofisario nella circolazione e regola l'aumento di IGF-I indotto dalla gravidanza. Aumentati livelli di ormone della crescita, insulina e IGF-I sono stati trovati nelle donne con sindrome di ipermobilità. Inoltre, le donne con una storia di articolazioni ipermobili possono essere ad aumentato rischio di dolore lombare o pelvico in gravidanza.

e anche di dolore persistente post-partum. Quindi si può ipotizzare che l'asse dei fattori di crescita insulino-simile sia coinvolto nello sviluppo del PGP in gravidanza, anche se ciò deve essere studiato.

Per concludere i risultati riportati da Eberhard-Gran M. et al.¹¹ indicano un'associazione tra pelvic girdle syndrome e diabete mellito. Gli stessi autori ribadiscono in ultimo che le cause del pelvic girdle pain sono sconosciute.

Di una certa rilevanza è la revisione elaborata da **Vleeming A. et al.**⁵ pubblicata nel 2008, la quale si presenta nella letteratura come la rappresentazione del punto della situazione sull'argomento. La sua peculiarità risiede, infatti, nella realizzazione di linee guida europee per la diagnosi ed il trattamento del Pelvic Girdle Pain, con un lavoro della durata di 5 anni. Queste linee guida sono state sviluppate dal "Working Group 4" (WG4) nell'ambito del COST ACTION B13 "Low Back Pain: guidelines for its management", programma per la creazione di linee guida volte alla gestione del LBP, pubblicato dalla "European Commission, Research Directorate-General, Department of Policy, Coordination and Strategy".

Per assicurare un approccio evidence-based, all'interno del WG4 si sono formati tre sottogruppi da esplorare: (a) le informazioni di base, (b) la diagnosi e l'epidemiologia, e (c) gli interventi terapeutici. Il progresso dei sottogruppi è stato discusso in ogni loro riunione e la relazione finale si è basata sul consenso del gruppo.

La ricerca in letteratura ha riguardato il periodo che va dall'inizio del 1927 alla fine del 2004, più 4 studi che sono stati pubblicati nel 2005 e 2006.

Ogni sottogruppo ha deciso i suoi termini di ricerca specifici e le fonti. Gli autori hanno esplorato inizialmente le principali banche dati elettroniche, il Cochrane Controlled Trials Register, Pubmed/Medline, Embase, Cinahl, seguite poi da citation tracking, banche dati personali e conoscenze degli esperti. Non hanno imposto restrizioni di lingua, ma gli articoli che non erano in inglese sono stati inclusi solo se il loro linguaggio era compreso da un membro del gruppo di lavoro. Tutti i sottogruppi hanno utilizzato come parola chiave primaria i derivati di "plevic" e "pelvic girdle pain". Al termine della ricerca hanno ammesso 155 articoli dopo aver escluso gli studi considerati irrilevanti, gli studi di casi, gli studi ginecologici non correlati e sottogruppi o studi i cui risultati non sono stati selezionati esclusivamente o pertinenti per il PGP.

E' stato utilizzato un sistema di classificazione per indicare la forza delle evidenze, sulla base delle dell'AHCPR Guidelines (Agency for Health Care Policy and Research - 1994) e dei livelli di evidenza raccomandati dal metodo per le linee guida del gruppo Cochrane Review Back, anche se esistevano relativamente pochi studi clinici randomizzati e revisioni sistematiche sul PGP. Infatti, proprio a causa di questa scarsa quantità di materiale è stata fatta una ricerca più ampia nella letteratura comprendendo anche studi scientifici singoli e studi di base.

I revisori hanno utilizzato una checklist sulla qualità metodologica della terapia/studi di prevenzione per valutare la validità interna. Gli studi sono stati classificati come studi di alta qualità metodologica(basso rischio di bias) e da moderata a bassa qualità metodologica(alto rischio di bias). Gli studi sono stati considerati di alta qualità metodologica quando presentavano: un metodo adeguato di randomizzazione, l'occultamento di assegnazione al trattamento, un tasso di abbandono descritto ed accettabile, un'analisi intention-to-treat, cieco dell'osservatore/esaminatore dell'outcome, e assenza di co-interventi.

Gli autori di queste linee guida sostengono che la causa del PGP è multifattoriale e il PGP può essere correlato a diverse condizioni. Solo alcuni fattori hanno dimostrato di avere un impatto sullo sviluppo di questa condizione. La maggior parte degli studi hanno incluso donne in relazione alla gravidanza, perché la maggior parte dei pazienti con PGP sono donne. Un gran numero di pazienti sono state raccolte durante i controlli di routine in gravidanza. In questi ultimi casi non vi è alcuna malattia o trauma che hanno iniziato la condizione. Di conseguenza non vi è alcuna spiegazione ovvia per l'insorgenza di molti casi di PGP. Tuttavia, durante la gravidanza il corpo femminile è esposto ad alcuni fattori che hanno un impatto sulla stabilità dinamica del bacino.

Uno di questi fattori è l'effetto dell'ormone relaxina, che in combinazione con altri ormoni influenza la lassità dei legamenti del cingolo pelvico, nonché dei legamenti del resto del corpo. L'effetto della maggiore lassità legamentosa è un intervallo leggermente più grande di movimento delle articolazioni pelviche. Se questo non è compensato si determina un alterato controllo neuromotorio che può comportare dolore. Il ruolo di ogni specifico ormone e le ragioni delle sue variazioni nei livelli sierici non sono noti, ma lo scopo primario è quello di sostenere la gravidanza ed iniziare il parto.

Quindi l'ormone relaxina è stato ritenuto coinvolto nell'eziologia del PGP correlato a gravidanza. Gli autori riferiscono che i primi studi avevano concluso che un aumento della concentrazione di relaxina

nel siero era un fattore di rischio; questo è stato inoltre riportato nello studio di Kristiansson et al.⁴⁷ sui dosaggi di relaxina umana. Tuttavia questa correlazione non è stata confermata dagli studi successivi che si sono basati sui dosaggi di relaxina umana. Inoltre, altri studi sulla lassità articolare delle articolazioni periferiche confermano che non esiste una correlazione provata tra il livello di relaxina nel siero e la lassità articolare.

Per determinare, invece, i possibili fattori di rischio per lo sviluppo del PGP in gravidanza Vleeming A et al. affermano che sono stati svolti solo pochi studi epidemiologici osservazionali (Albert HB et al.²⁸, Berg G et al.⁴⁸, Kristiansson P et al.⁴⁹, Larsen EC et al.⁵⁰).

Gli studi epidemiologici riportati sono tutti prospettici e seguono un design strettamente epidemiologico esaminando un gruppo non selezionato di donne in gravidanza che si rivolgono per un check-up della maternità. Gli studi comprendono un gran numero di partecipanti, in totale 5586. I test diagnostici applicati sono stati testati per affidabilità inter-esaminatore, sensibilità e specificità e sono state incluse solo pazienti con PGP. Inoltre, 2 degli studi (Albert HB et al.²⁸ Larsen EC et al.⁵⁰) hanno eseguito un'analisi della regressione logistica multivariata al fine di identificare possibili confondenti o interazioni. Purtroppo solamente 2 studi rivelano l'OR e non tutti gli studi esaminano gli stessi fattori di rischio.

Alla luce di quanto appena descritto, secondo questa revisione, i fattori di rischio per lo sviluppo del PGP durante la gravidanza molto probabilmente sono: una storia di precedente LBP (OR 1.8-2.2) ed un precedente trauma alla pelvi (OR 2.8). E' presente un evidente lieve conflitto (uno studio) contro i seguenti fattori di rischio: pluripara (OR 2.2) e alti carichi di lavoro.

Vi è accordo che non sono fattori di rischio: contraccettivi orali, intervallo di tempo dall'ultima gravidanza, altezza, peso, fumo e molto probabilmente l'età (solo uno studio riporta che la giovane età è un fattore di rischio).

Interessante è anche lo studio epidemiologico di coorte prospettico di **Albert HB et al.**³⁰ pubblicato nel 2006, con l'obiettivo di identificare possibili fattori di rischio per lo sviluppo di dolore al cingolo pelvico in generale ed anche per quattro differenti sindromi di dolore al cingolo pelvico durante la gravidanza. Il presente lavoro fa parte di uno studio epidemiologico prospettico sul pregnancy-related pelvic joint pain che include una coorte di 2269 donne. Per un periodo della durata di un anno esatto sono state

incluse donne che parlano danese alla 33° settimana di gestazione (invitate al momento della prima visita alla clinica di maternità) registrate all'ospedale pubblico *The Odense University Hospital or Svendborg Municipal Hospital*. Le partecipanti sono state divise in un gruppo "pelvic healthy" (n = 1734) ed in un altro gruppo malato (n = 535), quest'ultimo con una storia di dolore e risultati oggettivi dalle articolazioni pelviche. Le donne che soffrivano di sintomi pelvici sono state classificate in 5 sottogruppi (4 gruppi di classificazione ed uno misto definito "miscellaneous"):

1. Pelvic girdle syndrome: dolore quotidiano in tutte e tre le articolazioni pelviche confermato da reperti oggettivi.
2. Symphysiolysis: dolore quotidiano solo nella sinfisi pubica confermato da reperti oggettivi.
3. One-sided sacroiliac syndrome: dolore quotidiano ad una sola articolazione sacroiliaca confermato da reperti oggettivi.
4. Double-sided sacroiliac syndrome: dolore quotidiano ad entrambe le articolazioni sacroiliache confermato da reperti oggettivi.
5. Miscellaneous: dolore quotidiano da una o più articolazioni pelviche, ma reperti oggettivi inconsistenti dalle articolazioni sacroiliache.

Il gruppo "all pelvic pain" include i gruppi da 1 a 4.

L'indagine è stata condotta attraverso la somministrazione di un questionario (incentrato sulle caratteristiche socio-economiche fisiche e psicosociali e sulle storie ostetrica e ginecologica) ed un esame fisico effettuato da un fisioterapista.

Nell'analisi riguardante i fattori di rischio per gli specifici sottogruppi pelvici è stato fatto un confronto a coppie tra il gruppo "pelvic healthy" e gli individui di ogni sindrome, cioè considerando un sottogruppo alla volta. Anche nell'analisi univariata è stato effettuato un confronto a coppie della distribuzione di un determinato fattore di rischio tra 2 sottogruppi. Le variabili che sono significative in quest'ultima analisi per almeno una sindrome pelvica sono state inserite in un'analisi multivariata per ogni sindrome dove è stata studiata la solidità di influenza di ogni variabile. L'analisi multivariata è stata eseguita come una regressione logistica ed i risultati sono stati riportati come odds ratios (e *p*-

values considerato statisticamente significativo se $p < 0,05$) per ottenere i determinati fattori di rischio della data sindrome.

Dei 24 possibili fattori di rischio, 15 hanno dimostrato significatività nell'analisi univariata, mentre 9 no (tabella 1) Dopo l'analisi multivariata solo 13 sono significativi (Appendice - Tabella 7 e Tabella 8).

Un numero significativo di donne in tutti i quattro i gruppi della classificazione riportano LBP durante l'anno precedente alla gravidanza (fattore di rischio di carattere generico). Nei tre gruppi dove sono coinvolte le articolazioni sacroiliache (pelvic girdle syndrome, one-sided sacroiliac pain e double-sided sacroiliac pain) più donne riportano significativamente anche precedenti traumi sulla bassa colonna lombare o sulla pelvi. L'essere multipare è allo stesso modo un fattore di rischio generico, presente in tutti i gruppi dove appunto un significativo maggior numero di donne soffrono di dolore al cingolo pelvico ad eccezione del gruppo one-sided sacroiliac syndrome.

Dopo l'analisi multivariata, precedente LBP, precedente trauma e multipare sono ancora fattori di rischio generici significativi con OR tra 2 e 3,5.

Tra le donne con pelvic girdle syndrome e symphysiolysis c'è un grande numero di fumatrici ed esse hanno un peso corporeo medio, precedente alla gravidanza, più alto rispetto alle donne "pelvic healthy". Solo quelle che soffrono di pelvic girdle syndrome sono significativamente più obese (BMI >30). Nel gruppo delle donne affette da double-sided sacroiliac syndrome l'aumento del peso corporeo durante la gravidanza è significativamente più alto rispetto alle donne del gruppo "pelvic healthy".

Tra le donne che soffrono di pelvic girdle syndrome è significativamente maggiore il numero di coloro che non hanno una formazione vocazionale o professionale (social group 5). L'analisi multivariata identifica la correlazione prevista tra il social group 5, il fumo ed il sovrappeso nelle donne con pelvic girdle syndrome e ne risulta che il lieve aumento di rischio associato con il sovrappeso prima della gravidanza persiste.

Una significativa ($p < 0,011$) più alta frequenza di salpingiti nell'anno precedente alla gravidanza è stata osservata nel gruppo one-sided sacroiliac syndrome.

I dati psicosociali che derivano dalle scale VAS dimostrano che, comparate alla popolazione "pelvic healthy", le donne con dolore al cingolo pelvico ed in particolar modo quelle che hanno una pelvic girdle syndrome provano più stress quotidiano ed hanno meno soddisfazione lavorativa.

Le seguenti variabili rivelano l'assenza di differenze nell'analisi univariata tra le "pelvic healthy" e le donne con dolore al cingolo pelvico: età, stato civile, lavoro full-time, precedente nato morto, intervallo tra l'attuale e la precedente gravidanza, precedente uso di contraccettivi orali o gravidanze indotte ormonalmente, infezione del tratto urinario nell'anno precedente alla gravidanza e meno desiderio di rimanere incinta. Le variabili aborti precedenti e BMI sono state eliminate nell'analisi multivariata.

Le teorie precedenti riguardo l'influenza "iper-rilassante" dell'ormone relaxina sul tessuto connettivo con conseguenti articolazioni dolorose ipermobili portarono a teorie riguardanti il trattamento ormonale come possibile fattore di rischio. Gli autori, però, hanno scoperto che i contraccettivi orali presi negli ultimi 6 mesi precedenti la gravidanza non hanno aumentato il rischio di dolore pelvico, come confermato da altri studi. Inoltre, neanche le donne che hanno avuto la fecondazione in vitro od un'altra terapia ormonale per avere la gravidanza hanno aumentato il rischio di qualsiasi tipo di dolore al cingolo pelvico.

Durante l'esame fisico gli autori hanno inoltre osservato una mobilità diminuita in un'articolazione sacroiliaca nel 69% delle donne del gruppo con one-sided sacroiliac syndrome, in opposizione allo 0% nel gruppo symphysiolysis. Una possibile relazione causale potrebbe essere una precedente sacroileite, con conseguenti aderenze nell'articolazione sacroiliaca o nel tessuto circostante. Queste aderenze riducono la mobilità di un'articolazione causando una "locked joint" (articolazione bloccata) o tessuto connettivo doloroso. Quando la gravidanza cambia fisicamente il corpo e le richieste sui tessuti delle articolazioni sono aumentate, questo problema, altrimenti nascosto, si manifesta. Ritengono che questo sia un probabile mutamento casuale in quanto il gruppo one-sided sacroiliac syndrome è l'unico gruppo dove hanno trovato ai test oggettivi un aumento significativo della frequenza di sacroileiti e allo stesso tempo il dolore ad una sola articolazione insieme ad un'articolazione sacroiliaca "locked".

In questo studio, quindi, Albert HB. et al.³⁰ non hanno identificato un singolo fattore di rischio per lo sviluppo di qualsiasi tipo di dolore al cingolo pelvico in gravidanza, ma hanno riferito un insieme di fattori fisici e psicosociali. Hanno inoltre dimostrato che quattro differenti sindromi di dolore al cingolo pelvico hanno differenti serie di fattori di rischio. In una visione d'insieme finale gli autori concludono

che per tutte le donne con dolore pelvico i fattori di rischio sono: una storia di precedente LBP, trauma della schiena o della pelvi, multipare, livelli di stress più alti e insoddisfazione lavorativa.

Nel 2004 **Bastiaanssen JM. et al.**⁴⁰ hanno redatto una revisione con lo scopo di fornire una visione d'insieme circa il pregnancy-related pelvic girdle pain (PPGP), focalizzando l'attenzione sulla definizione del PPGP, sulla sua incidenza e sui possibili fattori di rischio: straordinariamente, gli studi analizzati mostrano grosse differenze in tali ambiti, dovute probabilmente alla diversità a monte della definizione e descrizione stessa del PPGP nei vari studi.

In particolare, per quanto riguarda i fattori di rischio, gli autori riportano che negli ultimi 25 anni sono state studiate diverse possibili cause del PPGP, col risultato che è stata individuata una moltitudine di variabili potenzialmente rilevanti, riportate in tabella (Appendice - Tabella 9).

In conseguenza ai cambiamenti ormonali durante la gravidanza, è stata presa in esame l'associazione con i fattori ormonali, come la concentrazione di relaxina e l'uso pregresso di contraccettivi orali: è stata individuata, ma non confermata, un'associazione tra PPGP e concentrazione di relaxina nel siero, così come è stata trovata, ma anche in questo caso non confermata da studi successivi, una correlazione tra l'uso pregresso di contraccettivi orali e l'aumentato rischio di sviluppare LBP e/o PPGP: ciò fa intendere che i fattori ormonali possono giocare un ruolo fondamentale nello sviluppo del PPGP, ma il loro ruolo non è ancora chiaro.

Fattori come il numero di parti e l'età materna sono stati studiati mostrando anche in questo caso risultati contrastanti: per alcuni autori, ad esempio, il numero di parti è considerato un importante fattore predittivo per il PPGP, mentre per altri non ci sarebbe una correlazione significativa tra lo stesso fattore e il PGP della gravidanza in atto: probabilmente tale fattore non causa il PPGP, mentre potrebbe causarlo una storia di PPGP o LBP.

Stranamente, e sebbene alcuni studi abbiano fallito nell'identificare una correlazione significativa tra fattori di rischio legati al lavoro e PPGP, altre ricerche, nelle quali sono stati presi in considerazione pregressi LBP o PPGP, hanno mostrato una correlazione significativa con i lavori pesanti. Altri fattori come gravidanze gemellari, peso materno, posizione del travaglio non sembrano avere effetto sul PPGP, sebbene ci siano pochi studi a riguardo.

Nel 2003 **Wu WH et al.**¹ hanno pubblicato una revisione riguardante il pregnancy-related lumbopelvic pain: tale revisione è stata condotta sulla letteratura dal 1966 al 2002 ed ha portato all'individuazione di 791 articoli, di cui 106 selezionati dai ricercatori. Tali studi sono stati suddivisi in categorie, riguardanti: terminologia, presentazione clinica, prevalenza, fattori di rischio, patologia, diagnosi e trattamento.

Per quanto riguarda la terminologia gli autori hanno deciso di utilizzare la frase "pregnancy-related pelvic girdle pain" (PPP) per problemi muscoloscheletrici nella regione pelvica e "pregnancy-related low back pain (PLBP) per la regione lombare, oltre al termine generico "pregnancy-related lumbopelvic pain" utilizzato per indicare quel tipo di patologia che nella maggior parte della letteratura non è stato adeguatamente descritto.

Per quanto riguarda la ricerca dei possibili fattori di rischio, sono stati inclusi solo studi di coorte, studi caso-controllo e studi di prevalenza, che hanno portato ad individuare 15 possibili fattori di rischio. Il livello di evidenza è stato assegnato secondo lo schema seguente:

- **Strong Evidence:** 10 o più studi pubblicati, di cui almeno la metà indicano un particolare fattore di rischio e nessuno studio è in contraddizione con gli altri.
- **Weak Evidence:** uno o entrambi i criteri di positività per "strong evidence" non sono rispettati, ma almeno uno studio riporta una significativa influenza e nessuno studio contraddice tale risultato.
- **Conflicting Evidence:** in almeno una coppia di studi ci sono risultati significativi in netta contraddizione.
- **No evidence:** il fattore in questione è stato studiato, ma non è stata individuata una associazione significativa.

I fattori di rischio individuati con il relativo livello di evidenza sono i seguenti:

- **Strong Evidence:** pregresso LBP, pregresso dolore lombopelvico e lavori pesanti durante o dopo una gravidanza sono fattori di rischio per lo sviluppo di dolore lombopelvico durante o dopo una nuova gravidanza.

- Weak Evidence: altezza materna (bassa statura), peso materno (più elevato), peso del feto (più elevato), uso di contraccettivi orali (inizio recente), fumo, anestesia peridurale e prolungamento del secondo stadio del travaglio.
- Conflicting Evidence: età materna, numero di parti ed etnia materna. Per quanto riguarda l'età materna, 9 studi suggeriscono un rischio maggiore nelle donne giovani, 2 un rischio maggiore nelle donne più anziane e 12 nessun rischio; per quanto riguarda invece il numero di parti, 2 studi individuano un rischio maggiore per il primo parto, 9 un rischio maggiore per parti successivi e 10 studi nessun effetto. Infine, per quanto riguarda l'etnia materna, nella maggior parte della letteratura non sono stati trovati effetti sulla gravidanza e gli autori concludono che, nei pochi casi in cui sono stati trovati, ciò è avvenuto per casualità, portando a pensare che in verità l'etnia non rappresenti un fattore di rischio.
- No evidence: densità ossea materna e pregresso aborto.

Kumle M. et al. ⁴¹ nel 2004 hanno pubblicato uno studio di coorte condotto nel 1991/1992 ed effettuato utilizzando dati raccolti tramite il "*Norwegian Women and Cancer study*" (NOWAC). Per selezionare il campione e raccogliere informazioni è stato inviato un questionario di 4 pagine, contenente domande su stile di vita, storia riproduttiva e condizioni mediche (incluso il dolore pelvico durante ogni gravidanza), a 4000 donne di età compresa tra 35 e 49 anni. Un numero pari a 2400 donne hanno deciso di partecipare allo studio e tra queste, infine, ne sono state selezionate 2078. Lo scopo dello studio era quello di misurare l'associazione tra l'uso di contraccettivi ormonali ed il dolore pelvico in gravidanza.

I contraccettivi ormonali sono stati classificati in due modi: inizialmente sono stati considerati tutti i contraccettivi, secondo somministrazione, orale o per iniezione, e secondo il contenuto ormonale, estrogeno-progestinici combinati o medroxyprogesterone acetato. Successivamente sono stati classificati in base al contenuto ormonale come contraccettivi solo progestinici e contraccettivi combinati estrogeno-progestinici. Le donne sono state invece classificate a seconda secondo l'uso di contraccettivi ormonali precedentemente alla prima gravidanza, precedentemente alla seconda (indipendentemente dal periodo di utilizzo, ossia solo precedentemente alla prima gravidanza,

precedentemente alla prima e tra prima e seconda, o solo prima della seconda gravidanza) e precedentemente alla terza gravidanza (con gli stessi criteri suddetti).

Per stimare la prevalenza dell'odds ratios (OR) con un intervallo di confidenza del 95% è stata utilizzata una regressione logistica e le analisi sono state fatte separatamente per ognuna delle prime tre gravidanze.

Nell'analisi multivariata, oltre all'uso di contraccettivi ormonali prima di ogni gravidanza rilevante, sono state inserite anche altre possibili co-variabili che si ipotizzano essere associate con il dolore pelvico correlato alla gravidanza: tempo trascorso da una nascita rilevante, peso del nascituro in ogni nascita rilevante e età al menarca. Inoltre, nell'analisi del dolore pelvico nella prima gravidanza sono stati inclusi anche potenziali fattori di rischio come il livello di educazione, l'altezza della madre e le abitudini di tabagismo. Dal momento però che tali fattori non sembrano influenzare il rischio stimato, sono stati esclusi dall'analisi multivariata della seconda e terza gravidanza.

Dall'analisi è risultato che le donne che hanno fatto uso di contraccettivi ormonali precedentemente alla loro prima gravidanza riportano una maggiore frequenza di dolore pelvico nella prima gravidanza comparate con non utilizzatrici (OR: 1.6; 95% CI 1.2-2.1). L'età del menarca, l'età al primo parto, il tempo trascorso dal primo parto, il peso del nascituro, il livello di educazione e il fumo durante la prima gravidanza non hanno influenzato il rischio stimato in questa analisi. L'uso di contraccettivi ormonali prima della seconda e della terza gravidanza non risulta associato con il rischio di insorgenza di dolore pelvico nella seconda o terza gravidanza (OR 1.0; 95% CI 0.7-1.5 e OR 1.2; 95% CI 0.7-1.9). L'unico importante fattore di rischio per dolore pelvico correlato a gravidanza durante la seconda e terza gravidanza risulta essere la presenza in anamnesi di dolore pelvico correlato a gravidanza nella precedente gravidanza (OR 57.3; 95% CI 40.5-81.2 durante la seconda gravidanza e OR 31.2; 95% CI 19.7-49.4 durante la terza). Inoltre, il dolore pelvico correlato a gravidanza durante la seconda gravidanza (ma non la prima) è risultato essere un forte predittore di dolore pelvico nella terza gravidanza (RR 18.0; 95% CI 8.2-39.6). Per concludere, le donne che presentano dolore durante le prime due gravidanze, hanno un rischio estremamente alto di soffrire di dolore anche durante la terza gravidanza (RR 232; 95% CI 82-658).

Dall'analisi effettuata non è stata trovata una chiara associazione tra la durata di somministrazione di contraccettivi orali prima della prima gravidanza e dolore pelvico durante la prima gravidanza (1-29 mesi: OR 1.8, 95% CI 1.3-2.5; 30-59 mesi: OR 1.2, 95% CI 0.8-1.9; >60 mesi: OR 1.6, 95% CI 1.0-2.5).

Inoltre non è risultata esserci differenza prendendo in considerazione il contenuto ormonale della pillola (OR in entrambi i casi 1.7) e nel caso in cui fossero state assunte entrambe le pillole (sia solo-progestinici sia estrogeno-progestinici - OR: 2.0; 95% CI 0.8-5.0).

La conclusione esposta da Kumle M. et al.⁴¹ in relazione ai risultati ottenuti è, quindi, la seguente: l'uso dei contraccettivi ormonali precedentemente alla prima gravidanza possono causare un aumentato rischio di dolore pelvico correlato alla gravidanza nella prima gravidanza (associazione comunque debole) ed, inoltre, questo dolore pelvico in una precedente gravidanza è un predittore molto forte di dolore pelvico nelle successive gravidanze.

4. DISCUSSIONE

La ricerca e l'inclusione degli articoli riportati in questo studio è stata eseguita al fine di trovare ed esporre i più recenti profili di ricerca riguardanti l'ambito eziologico del PPPP. A questo primo scopo, però, si affianca anche l'esigenza di individuare sottogruppi di donne che possano prevenire l'insorgenza dello stesso disturbo. Per questo motivo, quindi, all'approfondimento dell'eziologia, è stata unita la ricerca dei fattori di rischio per il PPPP in quanto utili per comprendere la tematica della prevenzione. Le problematiche e le difficoltà che saranno presentate durante il confronto degli articoli inclusi troveranno ragione, in primo luogo, proprio nelle necessità insite all'interno di questo studio.

Alcuni articoli affrontano esclusivamente l'argomento fattori di rischio ^{6,30,40,1,41}; uno studio, invece, pur affrontando prevalentemente la tematica dei fattori di rischio ²⁸, si pronuncia, anche se brevemente, sull'eziologia. In altri ancora il confine tra eziologia e fattori di rischio giunge ad offuscarsi fino a creare una miscela tra i due temi ^{26,11}.

Lo studio di **Bejelland EK. et al.** ²⁸ incentrato sull'associazione tra età al menarca e Pelvic girdle syndrome giunge ad identificare come possibile causa di dolore al cingolo pelvico alti livelli di estrogeni liberi, nonostante si sia partiti da un possibile fattore di rischio. Un altro esempio è lo studio di **Eberhard-Gran M. et al.** ¹¹ in cui dall'associazione tra diabete mellito e Pelvic girdle syndrome l'autore arriva ad ipotizzare che l'asse dei fattori di crescita insulino-simili potrebbe essere coinvolto nello sviluppo del pelvic girdle pain in gravidanza.

La variabilità della tipologia e dei disegni di studio degli articoli inclusi rispecchia a pieno il quadro appena descritto. Sono stati infatti analizzati 7 review, 1 systematic review, 2 cohort study, 1 cross-sectional study, 1 case-control study ed 1 population study. Al maggior numero di revisioni, quindi, si aggiungono sia studi retrospettivi, sia studi trasversali, sia studi prospettici ed è evidente che anche le tipologie di studio tendono a miscelarsi, nonostante ci si aspetti un maggior numero di studi prospettici e retrospettivi. Questa situazione probabilmente rispecchia una realtà attuale, ovvero

quella degli ultimi 10 anni, in cui pochi si sono prestati ad incrementare le nuove conoscenze su queste tematiche riguardanti il PPPP.

Si è ormai perfettamente a conoscenza delle problematiche legate alla terminologia utilizzata in letteratura per descrivere il dolore al cingolo pelvico. In particolare in questo studio la denominazione del PPPP si è così distribuita:

- *Pregnancy-related low back pain*, abbreviato *Pregnancy-related LBP*, ed i differenti modelli/sottogruppi del *Low back pain*: *Pelvic girdle pain (PGP)*, *Lumbar pain (LP)* e *combined PGP and LP*^{25,29};
- *Pregnancy-related pelvic girdle pain*, abbreviato *PPGP*^{26,4,40};
- *Pelvic girdle pain during pregnancy*, abbreviato *PGP during pregnancy*²⁷;
- *Pelvic girdle syndrome*, abbreviato *PGS*, *in pregnancy*^{28,11};
- *Pregnancy-related pelvic pain*⁶;
- *Pregnancy-related pelvic girdle pain*, abbreviato *Pregnancy-related PGP*⁵;
- 5 sottogruppi del dolore pelvico: *Pelvic girdle syndrome*, *Symphysiolysis*, *One-sided sacroiliac syndrome*, *Double-sided sacroiliac syndrome* e *Miscellaneous*³⁰;
- *Pregnancy-related pelvic girdle pain*, abbreviato *PPP*, *Pregnancy-related low back pain*, abbreviato *PLBP* e *Pregnancy-related lumbar pain*¹;
- *Pelvic pain in pregnancy*⁴¹.

Questa mancanza di omogeneità nella denominazione di questo disturbo, oltre a creare delle difficoltà interpretative, può determinare errori nell'analisi di ciascun articolo, ma soprattutto nell'analisi di insieme degli studi inclusi per quanto riguarda la localizzazione del dolore, gli studi revisionati inclusi nelle revisioni, e le popolazioni oggetto degli studi. Inoltre, a volte, gli autori, come ad esempio **Han IH.**²⁹, si riferiscono quasi esclusivamente al *Pregnancy-related LBP* comprendendo quindi sia il *lumbar pain*

sia il pelvic girdle pain sia il combined PGP and LP. In questo elaborato si è tentato comunque di includere studi che, nonostante utilizzassero denominazioni diverse per il PPPP, ne presentassero la medesima definizione, ovvero quella proposta da **Vleeming A. et al.** ⁵ nelle linee guida europee pubblicate nel 2008. Questo studio si presenta come cardine nella raccolta di dati validi, affidabili e significativi e come punto di riferimento per molti altri studi per definizione, eziologia, epidemiologia, fattori di rischio, diagnosi e trattamento del pelvic girdle pain ed anche del più specifico pregnancy-related pelvic girdle pain. Sicuramente questa è stata la prima revisione con un approccio evidence-based che è riuscita ad uniformare tutte le acquisizioni presenti in letteratura fino al periodo della sua stesura.

Nonostante l'importante ed utile contributo delle linee guida europee resta tuttavia ancora lacunosa e scarsamente valida la spiegazione dei meccanismi alla base dello sviluppo del PPPP. La letteratura a riguardo non scarseggia, ma è evidente come negli ultimi 10 anni non sia stato apportato un grande contributo, come dimostrano gli articoli inerenti selezionati, i quali sono prevalentemente revisioni. Le ipotesi eziologiche presentate solitamente vertono su

- fattori meccanici,
- fattori ormonali,
- fattori biomeccanici, ovvero l'azione combinata di fattori meccanici ed ormonali.

Katonis P. et al. ²⁵ nella loro revisione suggeriscono che uno dei meccanismi di insorgenza più frequenti proposti è associato a fattori meccanici quali l'aumento di peso durante la gravidanza e l'aumento del diametro addominale sagittale. Ne conseguirebbe uno spostamento del centro di gravità anteriormente fino a provocare lordosi ed incrementare lo stress sulla parte inferiore della schiena. In ultimo questo shift anteriore potrebbe essere associato a problemi alla sinfisi pubica.

Il fulcro di tanti studi, soprattutto in passato, è rappresentato dai fattori ormonali che potrebbero essere coinvolti nell'insorgenza del PPPP. In particolare, molti si sono soffermati sull'ormone relaxina, rispetto al cui potenziale ruolo esiste un dibattito all'interno della letteratura.

Lo studio di **Aldabe D. et al.**²⁶ valuta appunto il livello di evidenza dell'associazione tra i livelli di relaxina ed il PPGP e descrive brevemente l'azione di questo ormone. Il rilassamento dei legamenti pelvici è un cambiamento fisico necessario durante la gravidanza e il parto. Tale cambiamento inizia dalla decima alla dodicesima settimana di gravidanza ed è considerato una conseguenza dei cambiamenti ormonali che si verificano nello stesso periodo. La relaxina, un ormone peptidico della famiglia dei fattori di crescita insulino-dipendenti, è stata associata al rimodellamento del collagene nei mammiferi compresi porcellini d'india, topi ed umani. Secreto dal corpo luteo e dalla placenta dall'inizio della gravidanza, il livello di ormone aumenta di un livello considerevole durante il primo trimestre rimanendo stabile a questo livello fino alla fine della gravidanza e diventando poi sierologicamente non rilevabile nei primi giorni post-partum. Si ritiene che la relaxina aumenti la lassità pelvica e predisponga la separazione della sinfisi pubica alterando la struttura del collagene. Tuttavia, **Aldabe D. et al.**²⁶ affermano che gli studi sperimentali non hanno dimostrato un rapporto diretto tra alti livelli di relaxina e maggiore mobilità pelvica o mobilità articolare periferica nelle donne in gravidanza, nonostante nel suo studio il livello di evidenza per l'assenza di associazione tra PPGP e livelli di relaxina sia risultato basso.

Gli autori di tutti gli studi inclusi analizzati a riguardo concordano con questa assenza di associazione ormai conclamata in letteratura: in particolar modo non esiste una correlazione provata tra il livello di relaxina nel siero e la lassità articolare^{29,11,5}, così come tra relaxina e sintomatologia dolorosa²⁵.

Un ruolo eziologico nei confronti del PPGP potrebbe essere svolto anche da parte degli alti livelli di estrogeni liberi come ipotizzato da **Bejelland EK. et al.**²⁸ partendo da riflessioni sul menarca precoce e sui valori degli indici di massa corporea (BMI) delle donne in gravidanza. Questi autori si sono particolarmente soffermati sul BMI, perché ritengono che un suo alto valore aumenti il rischio di dolore al cingolo pelvico e che le donne con alto BMI abbiano la tendenza ad avere elevati livelli di estrogeni liberi. Gli autori concordano sul fatto che il menarca precoce possa essere utilizzato come indicatore di alti livelli di estrogeni, essendo stato osservato come alti livelli di estrogeni siano riscontrabili in donne con menarca precoce^{42, 43}. Quindi, l'associazione del menarca precoce con la PGS, in questo studio, suggerisce un legame tra fattori ormonali e dolore al cingolo pelvico. Bejelland

EK et al. ²⁸ affermano che quest'ultimi in gravidanza possono indurre un rimodellamento del tessuto connettivo ed aumentare la mobilità articolare che a sua volta può causare dolore.

Eberhard-Gran M. et al. ¹¹ nel loro cross-sectional questionnaire study il cui scopo è valutare l'associazione tra diabete e pelvic girdle syndrome affermano che, ad eccezione della relaxina, altri ormoni nell'asse del fattore di crescita insulino-simile come l'ormone della crescita e l'IGF-I possono essere coinvolti nello sviluppo del PPPP, perché mostrano profondi effetti sul tessuto connettivo comportando un'ipermobilità articolare.

È chiaramente evidente come in questi studi che tentano di ricondurre le cause solo a fattori ormonali ci sia in realtà una ricaduta "meccanica". Questo ha comportato un passaggio fisiologico verso un'identificazione multifattoriale dell'eziologia di questo disturbo da parte di molti autori.

Vleeming A. et al. ⁵ ad esempio sostiene che durante la gravidanza il corpo femminile sia esposto ad alcuni fattori che hanno un impatto sulla stabilità dinamica del bacino. Uno di questi fattori è l'effetto dell'ormone relaxina, che in combinazione con altri ormoni influenza la lassità dei legamenti del cingolo pelvico, nonché dei legamenti del resto del corpo. L'effetto della maggiore lassità legamentosa è un intervallo leggermente più grande di movimento delle articolazioni pelviche. Se questo non è compensato si determina un alterato controllo neuromotorio che può comportare dolore.

Nella revisione di **Vermani E. et al.** ⁴ l'eziologia è affrontata proponendo la combinazione di fattori meccanici ed ormonali: l'alterata stabilizzazione della pelvi, secondo i concetti di "forme closure" (chiusura di forma) e "force closure" (chiusura di forza), e l'effetto dell'ormone relaxina sulla lassità dei legamenti.

Tutte le ipotesi appena esposte non hanno maggiore o minore significatività l'una rispetto all'altra, poiché questi articoli sono spesso comparazioni di studi, raccolta di acquisizioni, o, comunque, supposizioni fatte alla luce di risultati ottenuti da piccoli studi con dati di esposizione nella maggior parte dei casi poco chiari e completi.

È utile infine evidenziare che la scarsa o mancata conoscenza dell'eziologia del PPPP ha avuto da sempre l'accordo unanime di tutti gli autori.

Il PPPP provoca morbidità, quindi comprenderne l'eziologia è importante sia in una prospettiva di prevenzione sia di management della salute. Questo è altrettanto valido per la conoscenza dei fattori di rischio per il PPPP che possono divenire un valido aiuto per attuare un'ottimale prevenzione di questa problematica. Anche in questo ambito c'è un grande dibattito in letteratura che si può facilmente dedurre dalle ripetute contraddizioni che si possono riscontrare mettendo a confronto i risultati di tutti gli studi collegati. La situazione non si è presentata diversa anche nella comparazione degli studi più recenti inclusi in questo elaborato.

Per determinare i possibili fattori di rischio per lo sviluppo del PGP in gravidanza Vleeming A. et al.⁵ affermano che sono stati svolti solo pochi studi epidemiologici osservazionali. La maggior parte degli studi analitici presenti in letteratura sono affiancati da studi che non confermano l'ipotesi che loro hanno presentato invece positivamente. Molto spesso gli studi inclusi si basano su campioni ricavati dalla popolazione attraverso questionari auto-compilati o interviste telefoniche^{28,6,11,41}, quindi non c'è una diagnosi chiara della patologia di cui sono affette le donne in gravidanza oggetto degli studi. Si perde così la fondamentale importanza della diagnosi differenziale e perdono valore e significatività i risultati riportati in questi studi. A volte gli stessi autori notano questi punti deboli, come ad esempio **Biering K. et al.**⁶ che ammette la possibilità di aver incluso nel suo studio caso-controllo donne in gravidanza con LBP e non PGP.

Vista la scarsa o bassa significatività dei risultati dei vari studi, l'utilizzo in alcuni casi di analisi multivariata e la modalità spesso discorsiva di alcune revisioni è stato deciso di estrapolare dal confronto dei vari studi i fattori di rischio maggiormente presi in considerazione per analizzarne successivamente la loro correlazione con il PPPP.

Non sono stati considerati nell'analisi dei fattori di rischio quelli che sono stati definiti sia per la combinazione del PPGP con il PLBP (**Vermani E. et al.**⁴), sia per il dolore al cingolo pelvico in generale (**Albert HB. et al.**³⁰).

Qui di seguito sono elencati in ordine decrescente i fattori di rischio più frequentemente considerati nei vari studi inclusi:

1. *Età* (8 studi)
2. *Lavori pesanti* (8 studi)

3. *Contraccettivi orali/ormonali* (8 studi)
4. *Parti/multipare/pluripare* (8 studi)
5. *Precedente LBP* (8 studi)
6. *Storia di traumi alla pelvi* (5 studi)
7. *Intervallo di tempo dall'ultima gravidanza* (5 studi)
8. *Fumo* (5 studi)
9. *Precedente PPGP* (5 studi)
10. *Peso* (4 studi)
11. *Indice di massa corporea (BMI)* (4 studi)

Molteplici sono tuttavia le problematiche riscontrate per giungere a questa selezione di fattori di rischio le quali possono aver inficiato la veridicità del loro ordine.

Alcuni fattori di rischio sono denominati in modo diverso, seppur identifichino la stessa ipotesi, oppure non fanno comprendere la modalità di influenza del fattore stesso. Quando è considerata, ad esempio, l'età, solitamente non viene definito un cut off o ne vengono definiti diversi; questa stessa scarsa comprensione si ripete anche per fattori come i parti, il peso, il BMI ecc. Inoltre, forte attenzione ha richiesto la corretta considerazione della terminologia utilizzata per identificare lombalgia, dolore al cingolo pelvico, lombalgia correlata alla gravidanza, dolore al cingolo pelvico correlato alla gravidanza e dolore lombopelvico correlato alla gravidanza. Molti di questi termini sono utilizzati con significati diversi all'interno degli studi comportando la presenza di fattori di rischio espressi allo stesso modo per indicare però fattori differenti e viceversa.

Non sempre gli studi includono nella popolazione donne con PPPP inteso come da definizione. Un esempio ne è lo studio di **Albert HB. et al.**³⁰ che suddivide il dolore al cingolo pelvico in 4 sottogruppi (Pelvic girdle syndrome, Symphysiolysis, One-sided sacroiliac syndrome, Double-sided sacroiliac syndrome) ognuno dei quali identifica una precisa sindrome con precise localizzazioni di dolore che variano da un gruppo all'altro. Quindi, ogni sottogruppo è incluso nel PPPP, ma ne rappresenta solamente una possibile manifestazione. Lo studio di **Eberhard-Gran M. et al.**¹¹ addirittura considera solo le donne in gravidanza con Pelvic girdle syndrome, mentre lo studio di **Bejelland et al.**²⁸ si

riferisce a donne con questa stessa sindrome solo per il fattore di rischio “durata di esposizione agli estrogeni”. È logico che i fattori di rischio considerati da questi 3 studi mostrino dei limiti di base nella comparazione rispetto a tutti gli altri.

Interessante è invece sottolineare l’approfondimento che è stato fatto su alcuni fattori di rischio come, ad esempio, il fumo. **Biering et al.**⁶ nel suo studio caso-controllo hanno analizzato questo fattore considerandolo come fumo prima della gravidanza, fumo durante la gravidanza e intensità di fumo.

La maggior parte degli studi sono revisioni ed in quanto tali rappresentano l’analisi di molteplici studi reperiti nella letteratura esistente. In questo studio ben due revisioni hanno incluso nella loro analisi anche i risultati provenienti dalle linee guida europee di Vleeming A. et al.⁵ (**Katonis P. et al.**²⁵), dallo studio di Bastiaanssen JM et al.⁴⁰ e dello studio di Wu WH et al.¹ (**Vermani E. et al.**⁴). Impossibile è stata, quindi, l’assenza di sovrapposizione dei risultati. Questo, tuttavia, non toglie importanza ai vari fattori di rischio ripetuti, ma anzi ne mette in mostra la loro maggiore significatività rispetto agli altri.

I più ricorrenti tra i **fattori di rischio correlati** sono:

- precedente LBP (correla per 6 studi)
- storia di trauma alle pelvi (correla per 5 studi)
- lavori pesanti, parti, precedenti PPGP e BMI (correla per 4 studi)

I più ricorrenti tra i **fattori di rischio incerti** sono:

- età, lavori pesanti, parti (incerti per 4 studi)
- contraccettivi orali/ormonali (incerti per 3 studi)

I più ricorrenti tra i **fattori di rischio non correlati** sono:

- l’intervallo di tempo dall’ultima gravidanza (non correla per 5 studi)
- contraccettivi orali/ormonali (non correla per 4 studi)
- età (non correla per 3 studi)

In una visione di insieme da quanto appena descritto si può dedurre che la i fattori di rischio “storia di trauma alla pelvi” e “precedente LBP” correlano con il PPGP. I “lavori pesanti” e i “parti” si dividono equamente tra correlazione ed incertezza. L’“età” appare come fattore più incerto che non correlante,

mentre i “contraccettivi orali/ormonali” più non correlante che incerto. È chiaro la non correlazione con il PPPP del fattore “intervallo di tempo dall’ultima gravidanza”, come risulta evidente anche nella Tabella 10.

TABELLA 10 – Fattori di rischio a confronto per correlazione con PPPP

	Fattori di rischio correlati	Fattori di rischio incerti	Fattori di rischio non correlati
1. Età	1	4	3
2. Lavori pesanti	4	4	-
3. Contraccettivi orali/ormonali	1	3	4*
4. Parti/multipare/pluripare	4	4	-
5. Precedente LBP	6	2	-
6. Storia di traumi alla pelvi	5	-	-
7. Intervallo di tempo dall’ultima gravidanza	-	-	5
8. Fumo	2	1	2
9. Precedente PPGP	4	1	-
10. Peso	-	2	2
11. Indice di massa corporea (BMI)	4	-	-

* Nello studio di Kumle M. et al.³⁶ non correlano anche i contraccettivi ormonali assunti prima della 2° e 3° gravidanza.

Anche l’indice di massa corporea” correla in tutti gli studi, così come accade per il già citato “storia di trauma alla pelvi”. Altro dato evidente è la confusa correlazione del “fumo” con il PPPP.

Dai risultati di questa visione d’insieme è possibile prendere in esame questi fattori di rischio con l’intenzione di ipotizzare possibili sottogruppi di donne che possano prevenire il PPPP. Donne con “una storia di trauma alla pelvi”, “un indice di massa corporea elevato” e un “precedente LBP” saranno fortemente più a rischio rispetto ad altre donne di incorrere nell’insorgenza del PPPP, quindi sono questi i punti focali su cui dover intervenire nella prevenzione.

5. CONCLUSIONE

Da anni vengono proposte varie ipotesi che possano portare ad una spiegazione dei meccanismi alla base dello sviluppo del PPPP. Sono stati esposti fattori meccanici, fattori ormonali e fattori biomeccanici, ma il punto di fondamentale importanza su cui ormai vi è accordo unanime in letteratura è la multifattorialità delle cause. Ad ogni modo attualmente l'eziologia del PPPP è sconosciuta.

Donne con “una storia di trauma alla pelvi”, “un indice di massa corporea elevato” e un “precedente LBP” saranno fortemente più a rischio rispetto ad altre donne di incorrere nell'insorgenza del PPPP, quindi sono questi i punti focali su cui dover intervenire nella prevenzione.

Sarebbe utile una standardizzazione della terminologia per PPPP e PLBP al fine di rendere più valida, specificatamente orientata ed utile la ricerca e, quindi, promuovere una gestione ottimale di queste condizioni.

BIBLIOGRAFIA

- 1) **Wu WH, Meijer OG, Uegaki K, Mens JM, van Dieën JH, Wuisman PI, Ostgaard HC.** *Pregnancy-related pelvic girdle pain (PPP), I: Terminology, clinical presentation, and prevalence.* Eur Spine J. 2004 Nov;13(7):575-89
- 2) **Gutke A, Ostgaard HC, Oberg B.** *Pelvic girdle pain and lumbar pain in pregnancy: a cohort study of the consequences in terms of health and functioning.* Spine (Phila Pa 1976). 2006 Mar 1;31(5):E149-55.
- 3) **Gutke A, Kjellby-Wendt G, Oberg B.** *The inter-rater reliability of a standardised classification system for pregnancy-related lumbopelvic pain.* Man Ther. 2010 Feb;15(1):13-8. Epub 2009 Jul 25
- 4) **Vermani E, Mittal R, Weeks A.** *Pelvic girdle pain and low back pain in pregnancy: a review.* Pain Pract. 2010 Jan-Feb;10(1):60-71
- 5) **Vleeming A, Albert HB, Ostgaard HC, Sturesson B, Stuge B.** *European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain.* Eur Spine J. 2008Jun;17(6):794-819
- 6) **Biering K, Aagaard Nohr E, Olsen J, Nybo Andersen AM, Juhl M.** *Smoking and pregnancy-related pelvic pain.* BJOG. 2010 Jul;117(8):1019-26
- 7) **Gutke A, Sjødahl J, Oberg B.** *Specific muscle stabilizing as home exercises for persistent pelvic girdle pain after pregnancy: a randomized, controlled clinical trial.* J Rehabil Med. 2010 Nov;42(10):929-35
- 8) **Robinson HS, Mengshoel AM, Veierød MB, Vøllestad N.** *Pelvic girdle pain: potential risk factors in pregnancy in relation to disability and pain intensity three months postpartum.* Man Ther. 2010 Dec;15(6):522-8
- 9) **Robinson HS, Veierød MB, Mengshoel AM, Vøllestad NK.** *Pelvic girdle pain--associations between risk factors in early pregnancy and disability or pain intensity in late pregnancy: a prospective cohort study.* BMC Musculoskelet Disord. 2010 May 13;11:91
- 10) **Wu WH, Meijer OG, Bruijn SM, Hu H, van Dieën JH, Lamoth CJ, van Royen BJ, Beek PJ.** *Gait in Pregnancy-related Pelvic girdle Pain: amplitudes, timing, and coordination of horizontal trunk rotations.* Eur Spine J. 2008 Sep;17(9):1160-9. Epub 2008 Jul 26. PubMed PMID: 18661160
- 11) **Eberhard-Gran M, Eskild A.** *Diabetes mellitus and pelvic girdle syndrome in pregnancy--is there an association?* Acta Obstet Gynecol Scand. 2008;87(10):1015-9

- 12) **Bastiaanssen JM, de Bie RA, Bastiaenen CH, Heuts A, Kroese ME, Essed GG, vanden Brandt PA.** *Etiology and prognosis of pregnancy-related pelvic girdle pain; design of a longitudinal study.* BMC Public Health. 2005 Jan 3;5:1
- 13) **Ronchetti I, Vleeming A, van Wingerden JP.** *Characteristics of Women With Severe Pelvic Girdle Pain After Pregnancy: A Descriptive Cohort Study.* Spine (2008); 33(5): E145–E151.
- 14) **Gutke A, Ostgaard HC, Oberg B.** *Predicting persistent pregnancy-related low back pain.* Spine (Phila Pa 1976). 2008 May 20;33(12):E386-93
- 15) **Morris F, Keriakos R, Mason S, Buckley S.** *Spontaneous bilateral femoral neck fractures in a young primigravida.* J Obstet Gynaecol. 2011 Aug;31(6):549-51
- 16) **Granath AB, Hellgren MS, Gunnarsson RK.** *Water aerobics reduces sick leave due to low back pain during pregnancy.* J Obstet Gynecol Neonatal Nurs. 2006 Jul-Aug;35(4):465-71
- 17) **Kummeling I, Thijs C, Penders J, Snijders BE, Stelma F, Reimerink J, Koopmans M, Dagnelie PC, Huber M, Jansen MC, de Bie R, van den Brandt PA.** *Etiology of atopy in infancy: the KOALA Birth Cohort Study.* Pediatr Allergy Immunol. 2005Dec;16(8):679-84
- 18) **Stuge B, Veierød MB, Laerum E, Vøllestad N.** *The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilizing exercises for pelvic girdle pain after pregnancy: a two-year follow-up of a randomized clinical trial.* Spine (Phila Pa1976). 2004 May 15;29(10):E197-203
- 19) **Damen L, Buyruk HM, Güler-Uysal F, Lotgering FK, Snijders CJ, Stam HJ.** *The prognostic value of asymmetric laxity of the sacroiliac joints in pregnancy-related pelvic pain.* Spine (Phila Pa 1976). 2002 Dec 15;27(24):2820-4
- 20) **Mens JM, Huis In 't Veld YH, Pool-Goudzwaard A.** *The Active Straight Leg Raise test in lumbopelvic pain during pregnancy.* Man Ther. 2012 Aug;17(4):364-8
- 21) **Robinson HS, Eskild A, Heiberg E, Eberhard-Gran M.** *Pelvic girdle pain in pregnancy: the impact on function.* Acta Obstet Gynecol Scand. 2006;85(2):160-4
- 22) **Röst CC, Jacqueline J, Kaiser A, Verhagen AP, Koes BW.** *Pelvic pain during pregnancy: a descriptive study of signs and symptoms of 870 patients in primary care.* Spine (Phila Pa 1976). 2004 Nov 15;29(22):2567-72
- 23) **Albert HB, Godskesen M, Westergaard JG.** *Incidence of four syndromes of pregnancy-related pelvic joint pain.* Spine (Phila Pa 1976). 2002 Dec 15;27(24):2831-4

- 24) **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 May; 81(5):430-6
- 25) **Katonis P, Kampouroglou A, Aggelopoulos A, Kakavelakis K, Lykoudis S, Makrigiannakis A, Alpantaki K.** *Pregnancy-related low back pain.* Hippokratia. 2011Jul;15(3):205-10
- 26) **Aldabe D, Ribeiro DC, Milosavljevic S, Dawn Bussey M.** *Pregnancy-related pelvic girdle pain and its relationship with relaxin levels during pregnancy: a systematic review.* Eur Spine J. 2012 Feb 4
- 27) **Keriakos R, Bhatta SR, Morris F, Mason S, Buckley S.** *Pelvic girdle pain during pregnancy and puerperium.* J Obstet Gynaecol. 2011 Oct;31(7):572-80
- 28) **Bjelland EK, Eberhard-Gran M, Nielsen CS, Eskild A.** *Age at menarche and pelvic girdle syndrome in pregnancy: a population study of 74 973 women.* BJOG. 2011 Dec;118(13):1646-52
- 29) **Han IH.** *Pregnancy and spinal problems.* Curr Opin Obstet Gynecol. 2010Dec;22(6):477-81
- 30) **Albert HB, Godskesen M, Korsholm L, Westergaard JG.** *Risk factors in developing pregnancy-related pelvic girdle pain.* Acta Obstet Gynecol Scand.2006;85(5):539-44
- 31) **Okanishi N, Kito N, Akiyama M, Yamamoto M.** *Spinal curvature and characteristics of postural change in pregnant women.* Acta Obstet Gynecol Scand. 2012 Mar 19. doi: 10.1111/j.1600-0412.2012.01400.x
- 32) **Kovacs FM, Garcia E, Royuela A, González L, Abaira V And The Spanish BackPain Research Network** *Prevalence and Factors Associated with Low Back Pain and Pelvic Girdle Pain During Pregnancy. A multicenter study conducted in the Spanish National Health Service.* Spine (Phila Pa 1976). 2012 Feb 13
- 33) **Noon ML, Hoch AZ.** *Challenges of the pregnant athlete and low back pain.* CurrSports Med Rep. 2012 Jan-Feb;11(1):43-8
- 34) **Mens JM, Pool-Goudzwaard A, Stam HJ.** *Mobility of the pelvic joints in pregnancy-related lumbopelvic pain: a systematic review.* Obstet Gynecol Surv. 2009 Mar;64(3):200-8
- 35) **Smith MW, Marcus PS, Wurtz LD.** *Orthopedic issues in pregnancy.* Obstet GynecolSurv. 2008 Feb;63(2):103-11

- 36) **Bastiaenen CH, Bastiaanssen JM, de Bie RA. Re: Gutke A, Ostgaard HC, Oberg B.** *Pelvic girdle pain and lumbar pain in pregnancy: a cohort study of the consequences in terms of health and functioning.* Spine 2006;31:E149-55. Spine(Phila Pa 1976). 2006 Sep 15;31(20):2406
- 37) **Nordin M.** *Comments about "European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain".* Eur Spine J. 2008 Jun;17(6):820-1. Epub 2008 Apr 4.
- 38) **Bastiaenen CH, de Bie RA, Essed GG.** *Pregnancy-related pelvic girdle pain.* Acta Obstet Gynecol Scand. 2007;86(10):1277-8; author reply 1278-9
- 39) **Van De Pol G, Van Brummen HJ, Bruinse HW, Heintz AP, Van Der Vaart CH.** *Pregnancy-related pelvic girdle pain in the Netherlands.* Acta Obstet Gynecol Scand. 2007;86(4):416-22
- 40) **Bastiaanssen JM, de Bie RA, Bastiaenen CH, Essed GG, van den Brandt PA.** *A historical perspective on pregnancy-related low back and/or pelvic girdle pain.* Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2005 May 1;120(1):3-14
- 41) **Kumle M, Weiderpass E, Alsaker E, Lund E.** *Use of hormonal contraceptives and occurrence of pregnancy-related pelvic pain: a prospective cohort study in Norway.* BMC Pregnancy Childbirth. 2004 Jun 22;4(1):11
- 42) **Apter D, Reinila M, Vihko R.** *Some endocrine characteristics of early menarche, a risk factor for breast cancer, are preserved into adulthood.* Int J Cancer 1989;44:783-7
- 43) **Vihko R, Apter D.** *Endocrine characteristics of adolescent menstrual cycles: impact of early menarche.* J Steroid Biochem 1984;20:231-6
- 44) **Vleeming A, Stoeckart R, Volkers AC, Snijders CJ.** *Relation between form and function in the sacroiliac joint. Part I. Clinical anatomical aspects.* Spine. 1990;15:130-132.
- 45) **Vleeming A, Volkers AC, Snijders CJ, Stoeckart R.** *Relation between form and function in the sacroiliac joint. Part 2. Biomechanical aspects.* Spine. 1990;15:133-136.
- 46) **Mens JM, Pool-Goudzwaard A, Stam HJ.** *Mobility of the pelvic joints in pregnancy-related lumbopelvic pain: a systematic review.* Obstet Gynecol Surv. 2009;64:200-208.
- 47) **Kristiansson P, Svardsudd K, von Schoultz B.** *Serum relaxin, symphyseal pain, and back pain during pregnancy.* Am J Obstet Gynecol 1996; 175:1342-1347.
- 48) **Berg G, Hammar M, Mo"ller-Jensen J, Linden U, Thorblad J.** *Low back pain during pregnancy.* (1988) Obstet Gynecol 1:71-75

- 49) **Kristiansson P, Svardsudd K.** *Discriminatory power of tests applied in back pain during pregnancy.* Spine 1996;21:2337–43. discussion 2343–4.
- 50) **Larsen EC, Wilken-Jensen C, Hansen A, Jensen DV, Johansen S, Minck H, Wormslev M, Davidsen M, Hansen TM.** *Symptom-giving pelvic girdle relaxation in pregnancy. I: Prevalence and risk factors.* 1999 Feb.

APPENDICE

TABELLA 3 – Articoli esclusi

Articolo	Motivo dell'esclusione
2. Okanishi N, Kito N, Akiyama M, Yamamoto M <i>Spinal curvature and characteristics of postural change in pregnant women</i> Acta Obstet Gynecol Scand. 2012 Mar 19	Full text non reperibile
3. Mens JM, Huis In 't Veld YH, Pool-Goudzwaard A <i>The Active Straight Leg Raise test in lumbopelvic pain during pregnancy.</i> Man Ther. 2012 Feb 22	Studio cross-selezione su test diagnostici per il dolore lombopelvico (ASLR e PPPP)
4. Kovacs FM, Garcia E, Royuela A, González L, Abaira V And The Spanish Back Pain Research Network <i>Prevalence and Factors Associated with Low Back Pain and Pelvic Girdle Pain During Pregnancy. A multicenter study conducted in the Spanish National Health Service</i> Spine (Phila Pa 1976). 2012 Feb 13	Full text non reperibile
6. Noon ML, Hoch AZ <i>Challenges of the pregnant athlete and low back pain</i> Curr Sports Med Rep. 2012 Jan-Feb;11(1):43-8	Full text non reperibile
9. Morris F, Keriakos R, Mason S, Buckley S <i>Spontaneous bilateral femoral neck fractures in a young primigravida</i> J Obstet Gynaecol. 2011 Aug;31(6):549-51	Case report su fratture del collo del femore spontanee bilaterali
10. Gutke A, Sjödal J, Oberg B <i>Specific muscle stabilizing as home exercises for persistent pelvic girdle pain after pregnancy: a randomized, controlled clinical trial</i> J Rehabil Med. 2010 Nov;42(10):929-35	RCT che indaga l'efficacia di esercizi specifici di stabilizzazione svolti a domicilio focalizzandosi sui muscoli stabilizzanti locali come unico intervento nel trattamento del PPGP persistente

Articolo	Motivo dell'esclusione
8. Robinson HS, Mengshoel AM, Veierød MB, Vøllestad N <i>Pelvic girdle pain: potential risk factors in pregnancy in relation to disability and pain intensity three months postpartum</i> Man Ther. 2010 Dec;15(6):522-8	Studio di coorte prospettico che prende in considerazione fattori di rischio (test clinici – P4 e ASLR test) specifici per la loro influenza sulla prognosi del PPPP (disabilità e intensità del dolore a 12 settimane post-partum)
9. Robinson HS, Veierød MB, Mengshoel AM, Vøllestad NK <i>Pelvic girdle pain--associations between risk factors in early pregnancy and disability or pain intensity in late pregnancy: a prospective cohort study</i> BMC Musculoskelet Disord. 2010 May 13;11:91	Studio di coorte prospettico che ha studiato l'associazione tra potenziali fattori di rischio misurati all'inizio della gravidanza e la disabilità o l'intensità del dolore alla 30° settimana di gestazione
3. Gutke A, Kjellby-Wendt G, Oberg B <i>The inter-rater reliability of a standardised classification system for pregnancy-related lumbopelvic pain</i> Man Ther. 2010 Feb;15(1):13-8. Epub 2009 Jul 25	Articolo originale incentrato sulla valutazione della attendibilità interoperatore di un sistema di classificazione standardizzato per il dolore lombopelvico in gravidanza
34. Mens JM, Pool-Goudzwaard A, Stam HJ <i>Mobility of the pelvic joints in pregnancy-related lumbopelvic pain: a systematic review</i> Obstet Gynecol Surv. 2009 Mar;64(3):200-8	Full text non reperibile
10. Wu WH, Meijer OG, Bruijn SM, Hu H, van Dieën JH, Lamothe CJ, van Royen BJ, Beek PJ <i>Gait in Pregnancy-related Pelvic girdle Pain: amplitudes, timing, and coordination of horizontal trunk rotations.</i> Eur Spine J. 2008 Sep;17(9):1160-9. Epub 2008 Jul 26	Articolo originale il cui scopo è definire le caratteristiche del passo nel PPGP
14. Gutke A, Ostgaard HC, Oberg B <i>Predicting persistent pregnancy-related low back pain.</i> Spine (Phila Pa 1976). 2008 May 20;33(12):E386-93.	Studio di coorte che identifica i predittori del PGP post-partum o del dolore combinato persistenti

Articolo	Motivo dell'esclusione
37. Nordin M <i>Comments about "European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain".</i> Eur Spine J. 2008 Jun;17(6):820-1. Epub 2008 Apr 4.	Commenti sull'articolo <i>"European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain"</i>
35. Smith MW, Marcus PS, Wurtz LD <i>Orthopedic issues in pregnancy.</i> Obstet Gynecol Surv. 2008 Feb;63(2):103-11.	Full text non reperibile
38. Bastiaenen CH, de Bie RA, Essed GG <i>Pregnancy-related pelvic girdle pain.</i> Acta Obstet Gynecol Scand. 2007;86(10):1277-8; author reply 1278-9.	Lettera all'editore che prende come oggetto lo studio <i>"Pregnancy-related pelvic girdle pain in the Netherlands"</i> di Van de Pol G, Van Brummen J, Bruinse HW, Heintz APM, Van Der Vaart CH Acta Obstet Gynecol Scand. 2007;86:416_22 Argomenti affrontati: prevalenza e definizione
39. Van De Pol G, Van Brummen HJ, Bruinse HW, Heintz AP, Van Der Vaart CH <i>Pregnancy-related pelvic girdle pain in the Netherlands.</i> Acta Obstet Gynecol Scand. 2007;86(4):416-22.	Studio di coorte longitudinale nel quale l'inclusione dei casi presi dalla popolazione oggetto dello studio si basa sulla domanda "Do you think you suffer from pelvic instability?"
36. Bastiaenen CH, Bastiaanssen JM, de Bie RA <i>Re: Gutke A, Ostgaard HC, Oberg B. Pelvic girdle pain and lumbar pain in pregnancy: a cohort study of the consequences in terms of health and functioning</i> Spine 2006;31:E149-55 Spine (Phila Pa 1976). 2006 Sep 15;31(20):2406; author reply 2406-7	Full text non reperibile
16. Granath AB, Hellgren MS, Gunnarsson RK <i>Water aerobics reduces sick leave due to low back pain during pregnancy</i> J Obstet Gynecol Neonatal Nurs. 2006 Jul-Aug;35(4):465-71	Randomized controlled clinical trial il cui scopo è comparare l'effetto dell'esercizio fisico a terra con quello dell'aerobica in acqua sul dolore e sull'assenza per malattia nelle donne in gravidanza

Articolo	Motivo dell'esclusione
21. Robinson HS, Eskild A, Heiberg E, Eberhard-Gran M <i>Pelvic girdle pain in pregnancy: the impact on function</i> Acta Obstet Gynecol Scand. 2006;85(2):160-4	Lo studio ha lo scopo di individuare la prevalenza del pelvic girdle pain in pregnancy (auto riportato) e il suo impatto sulla funzione
2. Gutke A, Ostgaard HC, Oberg B <i>Pelvic girdle pain and lumbar pain in pregnancy: a cohort study of the consequences in terms of health and functioning</i> Spine (Phila Pa 1976). 2006 Mar 1;31(5):E149-55	Studio di coorte in gravidanza il cui scopo è differenziare tra PPGP e lumbar pain, rilevare la loro prevalenza e definirne le conseguenze in termini di dolore, funzione e salute
17. Kummeling I, Thijs C, Penders J, Snijders BE, Stelma F, Reimerink J, Koopmans M, Dagnelie PC, Huber M, Jansen MC, de Bie R, van den Brandt PA <i>Etiology of atopy in infancy: the KOALA Birth Cohort Study</i> Pediatr Allergy Immunol. 2005 Dec;16(8):679-84	Studio non attinente
12. Bastiaanssen JM, de Bie RA, Bastiaenen CH, Heuts A, Kroese ME, Essed GG, van den Brandt PA <i>Etiology and prognosis of pregnancy-related pelvic girdle pain; design of a longitudinal study</i> BMC Public Health. 2005 Jan 3;5:1	Protocollo di studio
22. Röst CC, Jacqueline J, Kaiser A, Verhagen AP, Koes BW <i>Pelvic pain during pregnancy: a descriptive study of signs and symptoms of 870 patients in primary care</i> Spine (Phila Pa 1976). 2004 Nov 15;29(22):2567-72	Cross-selectional analysis il cui obiettivo è quello di descrivere i segni ed i sintomi delle donne in gravidanza con dolore e disfunzione nell'area pelvica
18. Stuge B, Veierød MB, Laerum E, Vøllestad N <i>The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilizing exercises for pelvic girdle pain after pregnancy: a two-year follow-up of a randomized clinical trial</i> Spine (Phila Pa 1976). 2004 May 15;29(10):E197-203	RCT che esamina gli effetti di un programma di trattamento focalizzandosi su esercizi di stabilizzazione specifici

Articolo	Motivo dell'esclusione
23. Albert HB, Godskesen M, Westergaard JG <i>Incidence of four syndromes of pregnancy-related pelvic joint pain</i> Spine (Phila Pa 1976). 2002 Dec 15;27(24):2831-4	Studio di coorte il cui scopo è determinare l'incidenza del pelvic joint pain chiaramente definito e classificare il pelvic joint pain in 4 gruppi determinandone la loro incidenza
19. Damen L, Buyruk HM, Güler-Uysal F, Lotgering FK, Snijders CJ, Stam HJ. <i>The prognostic value of asymmetric laxity of the sacroiliac joints in pregnancy-related pelvic pain.</i> Spine (Phila Pa 1976). 2002 Dec 15;27(24):2820-4	Studio di coorte prospettico il cui scopo è determinare il valore prognostico della lassità asimmetrica delle articolazioni sacroiliache nel pregnancy-related pelvic pain
24. Vleeming A., de Vries HJ, Mens Jm, van Wingerden JP <i>Possible role of the long dorsal sacroiliac ligament in women with peripartum pelvic pain</i> Acta Obstet Gynecol Scand. 2002 May; 81(5):430-6	Cross-selectional analysis in un gruppo omogeneo di donne con Peripartum pelvic pain realizzata per migliorare la comprensione della fisiopatologia del disturbo

TABELLA 7 – Sommario dei fattori di rischio dopo analisi univariata³⁰

	Pelvic healthy <i>n</i> =1,734	All pelvic pain <i>n</i> =490	Pelvic girdle syndrome <i>n</i> =136	Symphysiolysis <i>n</i> =47	One-sided sacroiliac syndrome	Double-sided sacroiliac syndrome
Variable	Median (25–75 percentile)/ <i>p</i> value					
Previous history						
Low back pain (%)	21	40/***	45/***	34/*	37/***	41/***
Trauma to the back (%)	6	14/***	18/***	11/ns	13/**	13/***
Salpingitis previous year	4	6/*	6/ns	4/ns	9/*	5/ns
Multiparae (%)	46	66/***	76/***	66/**	54/ns	68/***
Contraceptive pills (%)	24	22/ns	18/ns	23/ns	29/ns	19/ns
Hormone-induced pregnancy (%)	5	3/ns	5/ns	2/ns	2/ns	2/ns
Years since last pregnancy	3.3 (2.2–5)	3.4 (2.3–5.2)ns	3.4 (2–5.6)ns	4 (2.7–4.8)ns	3.2 (2.3–5.3)ns	3.3 (2.3–5)ns
Physical characteristics						
Weight before pregnancy	61.0 (56–68)	63 (57–69)**	63.5 (58–70.5)**	65.0 (57–72)*	62.0(57–68)ns	61.0 (56–68)ns
Weight increase in pregnancy	11.0 (8–13)	11 (8–14)ns	10.5 (8–13.5)ns	12 (9–14) ns	11 (9–13)ns	11(9–14)*
Smoking (%)	28	33/*	36/*	43/*	35/ns	27/ns
Height in cm	168 (163–172)ns	168 (164–172)ns	168 (163–172)ns	169 (165–173)ns	169 (165–172)*	168 (164–172)ns
BMI >30 (%)	4	5/ns	9/**	2/ns	4 ns	4/ns
Social conditions						
Social group 5 (no education)(%)	23	25/ns	37/***	21/ns	19/ns	22/ns
Psychosocial factors						
Daily stress level	2.1 (0.6–4.7)	2.9 (1.1–5.3)***	4.2 (1.3–7.0)***	2.0 (0.8–4.9)ns	3.1 (1.4–4.8)**	2.4 (0.9–4.8)ns
Work satisfaction	8.3 (6.7–9.6)	7.9 (5.4–9.2)***	7.4 (5–9)**	8.2 (7.7–8.9)ns	8.2 (7.7–8.9)ns	7.6 (5.3–9.3)***

% is the percentage of women with the risk factor, all other values are absolute values.

In case an increased risk factor the significance level is marked: ns, *p* >0.05; **p* <0.05, ***p* <0.01, ****p* <0.001.

TABELLA 8 – Fattori di rischio ancora significativi dopo l’analisi di regressione logistica multivariata³⁰

Variable	All pelvic pain <i>n</i> = 490	Pelvic girdle syndrome <i>n</i> = 136	Symphysiolysis <i>n</i> = 47	One-sided sacroiliac syndrome <i>n</i> = 127	Double-sided sacroiliac syndrome <i>n</i> = 180
	OR/ <i>p</i> value				
Previous history					
Low back pain	2.2/***	2.3/***	(1.8/0.07)	2.0/**	2.3/***
Trauma to the back	2.8/***	3.5/***	ns	2.3/**	2.5/***
Salpingitis previous year	ns	ns	ns	(2.0/0.06)	ns
Multiparae	2.2/***	3.5/***	2.7/**	ns	2.4/***
Physical characteristics					
Weight before pregnancy	ns	1.03/*	1.04/*	ns	ns
Weight increase in pregnancy	ns	ns	ns	ns	1.1/*
Smoking	ns	ns	2.2/*	ns	ns
Height	ns	ns	ns	1.05/*	ns
Social conditions					
Social group 5 (uneducated)	ns	ns	ns	0.5/*	ns
Psychosocial factors					
Daily stress level	1.1/**	1.2/***	ns	1.1/*	ns
Work satisfaction	0.9/**	0.9/*	ns	ns	0.9/**

() The 0.06+0.07 *p* values are significant in the univariate analysis but only borderline significant in the multivariate analysis.

All variables went into the multivariate logistic regression, for each syndrome except “experience of last delivery”, as not all women delivered. This variable had a separate fit adjusting for all the others. ns, *p* > 0.05; **p* < 0.05, ***p* < 0.01, ****p* < 0.001.

TABELLA 9 – Potenziali fattori di rischio di PPGP durante o dopo la gravidanza⁴⁰

Potential risk factors of pregnancy-related pelvic girdle pain during or after pregnancy

Studies	Increasing relaxin	Older maternal age	Number of pregnancies	Years since last delivery	Maternal height	Maternal weight	Foetal weight	Twin pregnancy	Maternal ethnicity (western)	Oral contraceptives	Smoking	Alcohol	Low socio-economic status	Strenuous work	Uncomfortable working condition	Participation sports	Previous low back pain	Previous PPGP	Previous abortion	Epidural anaesthesia	Low education	Increased lumbar lordosis	Delivery position (bent spine)	Instrumental delivery	Cesarean section	Early menarche	Prevalence PPGP or LBP (%)
Mantle [24]		+	+		0	0	0																				48.0
Nwuga [8]		++	++																								89.9
MacLennan [7]	+++																										###
Bullock [51]		0	0		0	0																0					88.2
Fast [3]		0	0			0	0		+																		56.0
Berg [26]			0							0	+++			+			++										49.0
Svensson [46]			++							±				0				+									24.0
Ostgaard [29]	---	+++			0	0				±				+++	+++		++				+						49.0
Ostgaard [47]	---	0															+++										###
Ostgaard [52]	-	0					0													0					0		49.0
Saugstad [45]			0		0	0	+			+	0	0				0		+						±	0		###
Saugstad [50]										+																+	###
Orvieto [5]	0	0			0	0			-				+	+			+++		0	0				0	0		54.8
Endresen [37]	-	+					+				+		+	+			+				+						58.0
Kristiansson [40]		0	+	0		+					0						+++										76.4
Kristiansson [43]	+	0	±	0	0	0					0																76.4
Mens [4]		+	+		0	0	+++	+++										+					+++	+++	---		###
Hansen [19]	0	0	0																								###
Larsen [27]		0	0			0					0				+	--	++	++									14.0
Worku [48]			+++									+++	+++	+++							+++						58.5
Albert [28]	+	+	0				0			0				0	0				0		+			0			22.6
Damen [49]		0	+		0	+				0				0		0		+									44.8
Stapleton [53]		---	0																	0	0			0	0		35.5
To [54]		++	0		0						0		0		0		+++			0	0			0	0		76.0
Wang [55]		---	0			0			-	0	0				0		++			0							68.5
Total score	+/-	2/0	5/6	11/0	0/0	3/0	3/0	1/0	1/2	4/0	2/0	0/0	3/0	5/0	2/0	0/1	9/0	4/0	1/0	0/0	4/0	0/0	1/0	2/0	0/1	1/0	
NS	1	8	12	3	9	10	3	1	0	4	6	1	1	4	3	2	0	0	2	4	1	1	0	3	4	0	

Positively significant ((+++): <0.005; (++) <0.01; (+) <0.05; (±) <0.1; (0): NS); negatively significant ((---): <0.005; (--) <0.01; (-) <0.05; (0): NS).