

Capitolo 1

Modificazioni posturali in gravidanza ed esposizione al rischio di mal di schiena (Back Pain) di origine meccanica

1.1. Lombalgia (Low Back Pain) gravidica: dati epidemiologici

Con la gravidanza il sovraccarico sul rachide non sembra generato solo dall'aumento di peso, ma da un insieme di fattori: lavoro muscolare sinergico; assetto che la colonna vertebrale e le articolazioni sacro-iliache sono costrette ad assumere a causa dei cambiamenti spaziali del bacino; aumento della lassità del tessuto collagene; cambiamento dei vincoli muscolo-scheletrici degli erettori della colonna che, dal sacro e dall'ileo, risalgono cranialmente per inserirsi sulle vertebre lombari e toraciche e opporsi alla flessione anteriore causata dal peso del tronco. Anche se le funzioni motorie si adattano alle variazioni dei baricentri parziali del capo, torace, bacino, coscia e trovano una nuova performance funzionale nel disequilibrio motorio, la CV, a causa della variazione degli spostamenti dei carichi assiali e delle curve sul piano sagittale, subisce notevoli aggressioni che tendono a porla in uno stato di instabilità e conseguente dolore rachideo. Nella realtà, però, non si è ancora giunti a motivare con certezza la causa del dolore rachideo, soprattutto lombare, nelle donne in gravidanza, pur conoscendone la patomeccanica, e pur se varie ipotesi eziologiche cercano di fornire un riscontro clinico.

Molte donne gravide accusano per la prima volta dolore lombare e, per quelle che già ne soffrono, subentra il timore che la gravidanza lo possa aggravare.

A titolo esemplificativo, riportiamo i dati di uno studio epidemiologico condotto con la Facoltà di Scienze Motorie de L'Aquila su un campione di 77 donne gravide: il dolore rachideo durante la gravidanza è presente nell'89,6% (69 soggetti); il 10,4% (8 soggetti) non ha avuto alcun episodio di mal di schiena durante il periodo di gestazione. Nei soggetti algici il dolore è localizzato per il 79,7% (55 soggetti) a livello lombare, per il

10,15% (7 soggetti) a livello toraco-lombare, per il 10,15% (7 soggetti) a livello cervico toraco lombare. Interessante è stata la valutazione della disabilità, causata dalla gestazione, condotta con la scala Roland-Morris (RM). In merito alla scala RM, dei 77 soggetti esaminati 24 (31,1%) sono risultati significativi con una prevalenza di disabilità dal 54% al 90%.

Nel totale del campione il 51% delle donne evita di svolgere lavori pesanti a causa del mal di schiena, il 48% dorme poco bene, il 40% deve adeguarsi a continui aggiustamenti per trovare una confortevole posizione per evitare mal di schiena.

Nella valutazione della scala RM le donne hanno sottolineato anche il disagio ad alzare e trasportare sacchetti della spesa, a spingere oggetti pesanti, a salire le scale e la perdita del ritmo e della qualità del sonno a causa del dolore soprattutto sacro iliaco.

Per tutti i soggetti la prevalenza di dolore lombare durante la gravidanza varia dal 49% al 56% e in genere compare tra il 5° ed il 7° mese (Raimondi P. et al., 2007).

Lo studio epidemiologico di Albert HB., effettuato negli Stati Uniti nel 2002 ha rilevato una prevalenza del dolore lombare tra il 49% e il 56% con comparsa di dolore lombare fra il 5° e il 7° mese di gravidanza.

Altri studi di Biering e Sorens F. (1983) e di Hammar M. (1983) evidenziano invece l'insorgenza del mal di schiena nel periodo a cavallo fra il 2° e il 3° trimestre di gestazione.

Raramente si tratta di un dolore grave ma, spesso, non scompare nel post partum.

La nostra indagine dimostra valori superiori agli studi precedenti ed in particolare una tendenza all'aumento della sintomatologia, probabilmente a causa dell'età posticipata della prima gravidanza rispetto al passato.

Inoltre bisogna considerare che dati di prevalenza di lombalgia gravidica si stanno uniformando a quelli della popolazione in generale, anch'essi in aumento.

Da qui il nostro rinnovato interesse ad approfondire lo studio sulle mutate condizioni di rischio biomeccaniche-posturali e la messa a punto di strategie specifiche di prevenzione primaria e secondaria del danno.

1.2. Patomeccanica del dolore rachideo

La gravidanza è tempo di grandi mutamenti fisiologici, biochimici, fisici e strutturali. Nella evoluzione di tale evento, che si svolge in pochi mesi, anche il rachide deve modificare il suo assetto meccanico-motorio fisiologico per adeguarsi alle nuove situazioni metaboliche e posturali; pertanto l'apparato muscolo-scheletrico deve adattarsi alle alterazioni biomeccaniche conseguenti.

Per quanto di nostra competenza i mutamenti fondamentali consistono in: incremento della massa corporea, modificazioni dell'assetto

posturale, cambiamenti delle proprietà tessutali da adeguamenti metabolici.

Tutto questo, a livello dei siti articolari del rachide, può essere sintetizzato come una evoluzione verso una sindrome dovuta a sforzo da sovraccarico (Fig. 1.1).

Però tale sovraccarico non è generato tanto dall'aumento di massa, quanto dall'assetto che la colonna vertebrale e le articolazioni sacro-iliache assumono, a causa di:

- cambiamenti posturali;
- perdita di rigidità del tessuto collagene;
- cambiamento dei vincoli muscolo-scheletrici dei muscoli erettori della colonna, (che dal sacro e dall'ileo salgono per inserirsi sulle vertebre lombari e toraciche, opponendosi alla flessione anteriore causata dal peso del tronco).

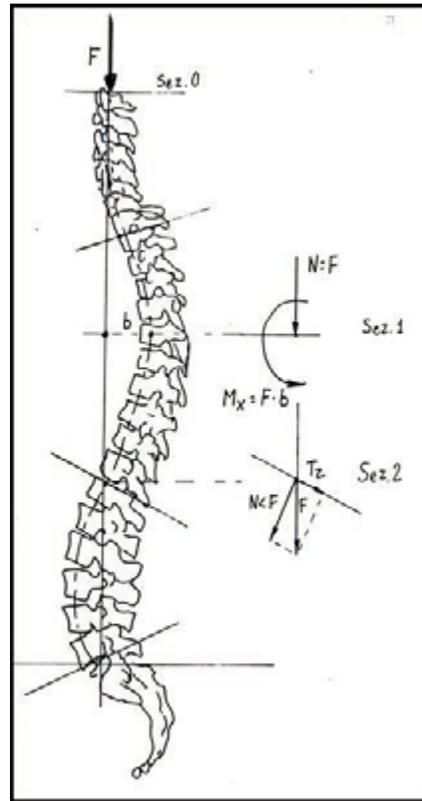


Fig. 1.1.

Tale modificata situazione biomeccanica è spesso associata a manifestazioni algiche che colpiscono tutta la colonna vertebrale ed in particolare il tratto lombare.

La patomeccanica del dolore lombare nelle donne gravide è stata oggetto di studi che hanno fornito alcune certezze validate da riscontro clinico.

1.2.1. *Equilibrio e concetto di postura umana*

La stazione eretta, in appoggio bipede, è frutto dell'evoluzione della specie umana. Tale soluzione strutturale si è sviluppata in assenza di spinte idrostatiche e sotto l'influenza di un campo gravitazionale, che determina un condizionamento continuo, generando problemi di assetto e di equilibrio.

Il corpo umano comprende differenti segmenti articolati, si trova in un campo gravitazionale ed è sottoposto a tipologia di carichi differenti,

perciò deve ricercare un equilibrio stabile, congruente con tale situazione. Questo si ottiene attraverso la conformazione dinamica continua dell'assetto geometrico posturale corporeo, attivando/inibendo, di volta in volta, differenti gradi di libertà articolari e mutando il proprio assetto a seconda delle perturbazioni esterne.

Per questo motivo, la ricerca continua della stabilizzazione e dell'equilibrio è da considerarsi, non solo una delle attività motorie esercitate dell'essere umano, ma anche l'attività fondamentale.

Nell'evoluzione dell'uomo da quadrupede a bipede, l'area della base d'appoggio al suolo è diminuita e il centro di gravità del corpo si è alzato, specialmente in rapporto alle dimensioni assolute del corpo.

Lo sviluppo di un robusto apparato muscolo-tendineo è divenuto in grado di sostenere questo nuovo assetto. Tuttavia il corpo umano, divenendo un sistema articolato 'aperto' e non più 'chiuso' rispetto al riferimento del suolo (come nel caso tipico del quadrupede), ha visto aumentata la possibilità di modificare i suoi assetti geometrici tridimensionali, quindi anche la posizione spaziale del suo centro di gravità. Per questo ha dovuto affinare il controllo dell'equilibrio dinamico, imparando a compensare le frequenti situazioni di instabilità, attraverso la costante attivazione dell'apparato muscolare. I muscoli, essendo elementi capaci di contrarsi a comando, sono in grado di produrre e controllare, quindi di attuare, la postura voluta.

Per esprimere il concetto del controllo continuo nel tempo dell'assetto geometrico corporeo, finalizzato alla garanzia dell'equilibrio statico e dinamico, è stato proposto appunto il termine «postura».

«La Postura è il risultato dell'interazione funzionale tra le componenti biomeccaniche, neurofisiologiche, psicologiche e psicomotorie dell'individuo che si evidenzia con gli atteggiamenti statici e dinamici dei segmenti corporei, variabili in relazione agli obiettivi da perseguire e agli stimoli dell'ambiente» (Parodi V., Martinelli E., 2008).

1.2.2. Considerazioni preliminari sulla percezione del dolore rachideo in gravidanza

La nostra trattazione considera il «mal di schiena» come un sintomo doloroso ad eziologia esclusivamente meccanica.

La sensazione soggettiva del dolore deriva dalla stimolazione chimica e meccanica di particolari strutture nervose periferiche, i recettori sensitivi o nocicettori, terminazioni di neuroni sensoriali, amieliniche, capaci di percepire l'esistenza di stimoli nocivi (o potenzialmente tali) per l'integrità dei tessuti e di tradurli in sensazione dolorosa.

Nelle articolazioni rachidee sono presenti diversi tessuti, di natura differente, ricchi di nocicettori che percepiscono il dolore e che sono:

- la parte più esterna dell'anello del disco: comprimendo varie strutture nervose;
- la vertebra: direttamente nel periostio;
- i legamenti LA (legamento anteriore) e LP (legamento posteriore): per irritazione diretta;
- il legamento giallo: premendo su strutture nervose;
- i legamenti della parte posteriore: per allungamento eccessivo in flessione;
- le superfici delle articolazioni apofisarie: direttamente per effetto di mutua compressione e pressione su altre strutture nervose;
- fibre muscolari: per contrazione protratta nel tempo o per trazione eccessiva.

Lo stimolo, da questi sensori periferici, è trasmesso alle radici posteriori dei nervi spinali e risale al cervello; la corteccia cerebrale lo 'riconosce' come tale e lo attribuisce alla zona dello stimolo primario.

Il dolore rachideo nel periodo della gravidanza non è un fatto isolato e talvolta si manifesta con severità.

Col progredire della gravidanza, la CV manifesta progressivi scostamenti dal profilo fisiologico.

In tali scostamenti si sono evidenziati due meccanismi principali:

1. l' aumento della curva lombare con conseguente accentuazione della curva toracica, e sostanziale allineamento dei centri di gravità (della testa, torace, bacino, coscia, ginocchia) sull'asse di carico sagittale;
2. l' aumento della curva lombare con prevalente sbilanciamento posteriore sull'asse di carico sagittale e accentuazione della cifosi dorsale.

Il dolore rachideo che si sviluppa nella donna in gravidanza, non si discosta per sintomatologia dal dolore rachideo comune (in particolare quello di origine posturale), se non per una localizzazione variabile col trascorrere dei mesi di gravidanza e per un dolore che si localizza maggiormente a livello lombo-sacrale, ma anche a livello dell'articolazione sacro-iliaca, che per le variazioni spaziali menzionate, cambia il proprio assetto (Parodi V., Martinelli E., 2006).

1.2.3. Modificazione posturale della CV con la progressione della gravidanza e suoi effetti biomeccanici

La CV, presenta 4 curve sagittali fisiologiche alterne:

- 2 di lordosi,
- 2 di cifosi,

che sono conseguenza della segmentazione rachidea; tre di esse sono mobili:

- lordosi cervicale,
- cifosi toracica,
- lordosi lombare.

Le curve in lordosi sono più flessibili e hanno maggiore mobilità di quelle cifotiche, perché generate dalle deformazioni dei dischi. Ma le lordosi, proprio per la loro elevata deformabilità discale, costituiscono le sedi preferenziali per lo sviluppo delle algie.

Le curve della CV determinano l'inclinazione, nel piano sagittale, dei corpi delle vertebre e le forze agenti sulla CV si ripartiscono con azioni normali e tangenziali ai piatti vertebrali.

Le azioni normali al piatto sono contrastate dalla reazione di compressione dei dischi e, talvolta, anche dal contatto tra le faccette articolari.

Le azioni tangenziali (dette anche «taglio»), sono contrastate:

- dalla rigidità dell'anello,
- dai tiri dei legamenti,
- dai contatti tra le faccette.

In posizione anatomica, i tratti rachidei cervicale e lombare sono abbastanza centrati nel corpo e vicini alla retta d'azione gravitaria del baricentro, mentre il tratto toracico è decisamente spostato posteriormente.

Con lo sviluppo della gravidanza lo spostamento del tratto toracico aumenta, e la lordosi lombare, come detto, risulta accentuata (Fig. 1.2).

Nelle sezioni del rachide, non allineate alla retta d'azione gravitaria, oltre alla forza di compressione, agiscono anche dei momenti di forze che flettono il rachide.

L'intensità di tali momenti è funzione, oltre che del carico gravante nella sezione, anche dell'entità dei bracci di leva (distanza tra retta d'azione gravitaria e centro del piatto).

Questi momenti sono sempre destabilizzanti, ma possono essere contrastati da differenti azioni meccaniche:



Fig. 1.2.

- rigidzze di dischi e legamenti,
- contatti d'appoggio sulle faccette articolari,
- azioni muscolari e pressione intraddominale (PIA).

Esse sono in grado, nel loro complesso, di produrre dei momenti di contrasto capaci di opporsi a quelli destabilizzanti.

Il contrasto ai momenti destabilizzanti è svolto da due tipi di sistemi/meccanismi di controllo:

1. passivi (intrinseci)
 - rigidzze dei dischi/legamenti
 - contatti sulle faccette articolari
2. attivi (estrinseci)
 - azioni muscolari e pressione intraddominale (PIA).

I sistemi di controllo passivi nascono sempre da una deformazione tessutale indotta, generando una reazione di opposizione (agiscono come molle di contrasto, in elongazione, torsione e flessione).

Con i soli controlli passivi l'equilibrio è raggiunto sempre in una situazione di postura deformata, definita dall'intensità delle forze presenti.

Perciò, con i soli controlli passivi non è mai possibile ottenere una postura programmata.

L'aspetto positivo dei controlli passivi è il loro bassissimo consumo metabolico e la continua attivazione (almeno nei grandi spostamenti).

I sistemi di controllo attivi sono costituiti dai muscoli e dalla pressione intraddominale (PIA). Hanno la proprietà di sviluppare forze di intensità modulabile a prescindere dal grado di deformazione dei tessuti dei costituenti. Per questo sono in grado di controllare la postura e di plasmare la forma della CV.

Il controllo volontario della postura e la capacità di modificarla consapevolmente si ottengono appunto attraverso le azioni muscolari.

I muscoli adesi al rachide, contraendosi, comprimono tutto quanto è compreso tra le loro inserzioni, perciò è molto importante distinguere gli effetti dell'attivazione tra i vari muscoli.

Quelli lunghi, dorsali, operano su tutto il complesso della CV, comprimendo tutto il sistema e trasferendo carichi al bacino.

I muscoli brevi, più interni, si limitano ad agire sulle specifiche articolazioni e non trasferiscono carichi alle sezioni sottostanti.

Un fattore importante per la perdita della stabilità rachidea è la diastasi dei muscoli addominali per adeguarsi ai cambiamenti del volume del feto, per cui la loro funzione di stabilizzare il bacino diminuisce.

Tendini, legamenti del cingolo pelvico e articolazioni, debbono adattarsi a queste variazioni, mentre i carichi agenti sulle vertebre si spostano (per l'aumento della lordosi lombare) verso la parte posteriore (processi articolari vertebrali).

L'azione della PIA solleva il diaframma producendo:

- distrazione,
- momento in estensione,
- che sono antagonisti alla flessione/compressione; ciò riduce l'attivazione dei muscoli estensori dorsali

In sintesi la PIA:

- riduce la forza di compressione del 50% nel basso tratto toracico e del 30% in L5-S1,
- tende a dimezzare la tensione esercitata dai muscoli spinali (Fig. 1.3).

Però mantenere a lungo la PIA non è tollerabile dal metabolismo.

Esiste un sistema neurologico di controllo che attiva selettivamente i muscoli addominali, nell'interesse dell'amplificazione dell'effetto della PIA.

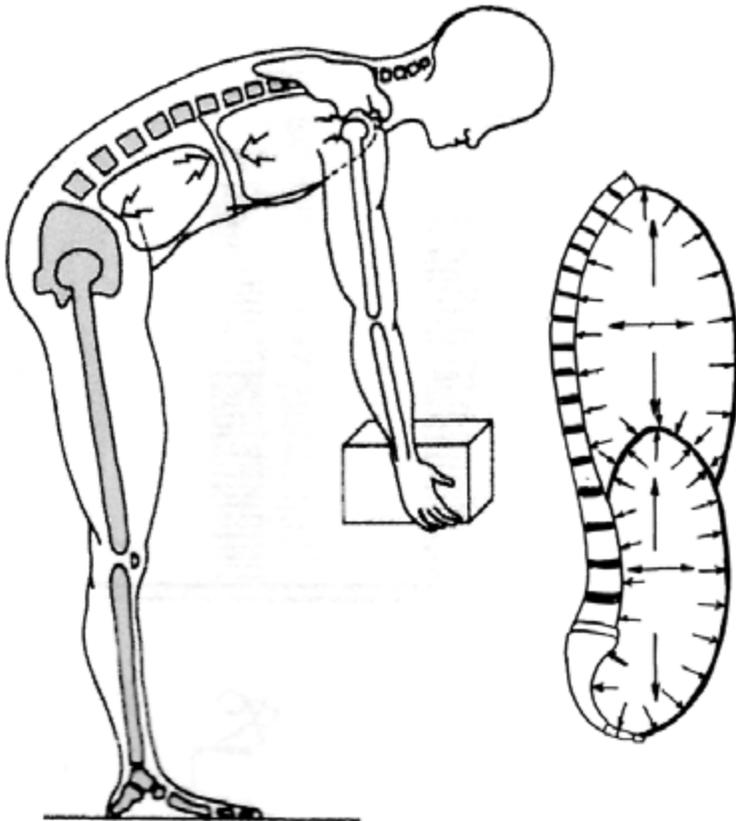


Fig. 1.3.

N.B. In gravidanza l'automatismo della PIA tende ad annullarsi per evitare l'offesa idrostatica sul feto.

I sistemi di controllo attivi, i muscoli, provvedono al ripristino/gestione fine della postura, ma presentano alcuni aspetti negativi che sono:

- elevato consumo metabolico,
- durata limitata dei tempi d'impiego.

Per compensare lo sviluppo del feto, la curva cifotica si accentua, il bacino si pone in antiversione, il raggio di motilità dell'anca diminuisce e si riduce anche la motilità spinale generale.

Questa modificazione viene compensata da:

- spostamento indietro del centro di gravità del torace,
- maggior impegno della muscolatura spinale nel tratto lombare, che genera una ipersollecitazione che aumenta la compressione sui dischi e la vulnerabilità della colonna.

Per forti curve cifotiche, la flessione da carichi gravitari cresce in modo eccessivo e, per contrastarla, occorrono intense attivazioni dei muscoli posteriori; in sintesi l'ipercifosi determina anche incrementi nelle sollecitazioni trasmesse al tratto lombare.

Fuori dalla gravidanza, nella postura fisiologica, i corpi delle vertebre lombari reggono l'80% del carico; il restante 20% grava sui giunti apofisari.

Nella postura in completa estensione, i 2/3 del carico gravano sull'arco neurale e 1/3 nella parte posteriore dell'anello del disco.

Con la modificazione della curva lombare indotta dalla gestazione, l'entità del carico di compressione assiale varia (crescendo), come anche muta la sua distribuzione nella sezione della CV.

La conseguenza è un carico gravante per 1/3 sul disco intervertebrale, concentrato sulla sola parte posteriore, e per 2/3 sulle faccette articolari.

La gravidanza è una situazione di carico peggiorativa rispetto alla postura in estensione massima; di conseguenza, nella donna, soltanto per l'alterazione della curva lombare in situazione posturale statica, il complesso vertebrale subisce le seguenti condizioni biomeccaniche sfavorevoli:

- il trasferimento posteriore del carico;
- sollecitazioni pressorie superiori;
- applicazioni dei carichi su aree più ridotte (quindi anche sforzi maggiorati).

Nella maggioranza dei casi, la generazione del Back Pain (BP) da gravidanza è associata alla produzione di uno sforzo eccessivo nei vari tessuti della CV.

Lo sforzo non è una forza assoluta ma è la forza messa in relazione con l'area di tessuto coinvolto. È una forza riferita ad una superficie d'area unitaria.

Quindi anche forze modeste, se agiscono su aree microscopiche, producono sforzi intensissimi.

La probabilità del prodursi del danno tessutale aumenta con la riduzione dell'area coinvolta nella sollecitazione e non soltanto col crescere della sollecitazione applicata.

L'aumento della curva lombare, concentrando lo sforzo di compressione sulla parte posteriore dell'anello fibroso produce i seguenti effetti:

- riduce l'attività metabolica nella parte posteriore del disco;
- aumenta il carico sul margine inferiore delle faccette articolari;
- riduce il volume del canale spinale;
- sollecita i legamenti longitudinali, che sono innervati.

Tutti questi eventi sono in grado di scatenare sensazioni algiche.

Se nel tessuto sottoposto a sforzo, si crea una situazione critica, l'effetto conseguente può essere il BP. Perciò il BP è spesso una informazione dell'esistenza di uno stato di sofferenza nelle strutture della CV sotto cimento.

Nella iperlordosi lombare, lo sforzo si concentrerà, pericolosamente, su di una ridotta area posteriore a forma di falce lunare. In tale sito, causa la distorsione tessutale indotta, sarà più difficile garantire il ciclo metabolico basato sull'osmosi e si favorirà uno stato di sofferenza.

Il disco non possiede, nel suo interno, un sistema nervoso; ma questo esiste nello strato più esterno dell'anello (proprio la parte che viene posta sotto sforzo nell'iperlordosi lombare) che diviene sede di sviluppo della manifestazione algica.

Nelle gestanti giovani, con disco alto per buona pressurizzazione, la sensibilità dell'anello, alle variazioni posturali, è assai meno sviluppata. Questo perché la buona idrostatica del nucleo tende a moderare lo sforzo – aumentando l'area d'appoggio – indotto dalla situazione di iperlordosi.

I dolori articolari in gravidanza spesso dipendono dalla sensibilizzazione dei meccanocettori presenti sulle faccette articolari. Con l'evoluzione della gravidanza il corpo vertebrale si scarica e si caricano le faccette (fino al rapporto di 1/3 disco e 2/3 faccette). Per questo motivo l'atteggiamento posturale assunto è fondamentale nel trasferimento del carico all'articolazione apofisaria e fornisce un forte contributo alla genesi del BP e delle algie negli altri siti della CV.

Si tratta dell'evento scatenante più diffuso.

Gli effetti degli sforzi moderati ma mantenuti a lungo nel tempo, sono simili a quelli derivanti dai traumi improvvisi e di maggiore intensità.

Ma non sono solo gli sforzi elevati di compressione sulle faccette articolari e sulle cartilagini, a costituire un pericolo. Per la mutevolezza

dell'anatomia dei soggetti, è anche possibile il prodursi di un eccesso di carico sui processi articolari.

Nel tratto inferiore della CV lombare, le forze di taglio intervertebrali muovono le vertebre in avanti ed in basso, rispetto a quelle direttamente sottostanti, provocando la flessione delle faccette articolari inferiori.

Nella Fig. 1.4 si nota come carichi verticali, F, vengono ripartiti tra la componente normale al piatto vertebrale, N, e la componente tangenziale, T (Parodi V., Parodi G., 2004).

L'articolazione apofisaria si oppone allo scorrimento, ma lo sforzo eccessivo può causare frattura della *pars interarticularis* (spondilolisi) e scivolamento di una vertebra sull'altra (spondilolistesi).

Si può avere frattura delle apofisi anche a causa di un evento traumatico; in genere la frattura si verifica per fatica, quando le forze di taglio superano i 2000 Newton, o se le forze cicliche raggiungono i 400, 750 Newton.

Per uscire dai segmenti vertebrali posti a livello inferiore, le 5 radici nervose lombari debbono passare dai forami delle capsule articolari che hanno geometrie variabili a causa del movimento e degli atteggiamenti posturali. Pertanto la connessione nervosa del canale lombare, risulta assai vulnerabile.

Infatti tali forami, di dimensioni modeste e con pareti rigide, vengono occupati quasi completamente dai nervi. Una riduzione della loro sezione – facile nei movimenti che inducono aumento della lordosi e nelle flessioni laterali, nonché nelle occasioni di riduzione dello spessore del disco – provoca una compressione del nervo con possibile generazione di disturbi sensitivi e motori.

L'iperlordosi da gravidanza comporta sempre la riduzione delle sezioni dei forami radicali.

Le radici ricevono nutrimento dal circuito vascolare arterioso e dal fluido cerebrospinale. Una compromissione dell'apporto nutrizionale favorisce l'irritazione delle radici nervose e l'esaltazione della sensibilità alle eccitazioni meccaniche.

La sindrome da compressione dinamica delle radici nervose è la conseguenza della compressione meccanica che produce delle alterazioni

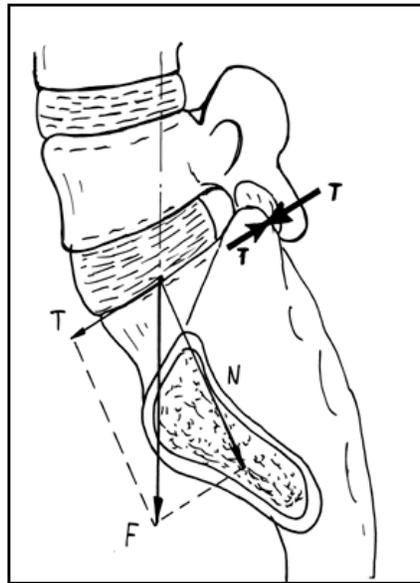


Fig. 1.4.

vascolari e infiammazioni nelle radici, rendendole sensibili e producendo dolore radicolare e non radicolare.

In conclusione possiamo affermare che il dolore lombare nella gravidanza, innescato dal fenomeno del mutamento progressivo dell'equilibrio biomeccanico fisiologico tradizionale e dalla modificazione delle proprietà tessutali, scaturisce dal manifestarsi di più eventi specifici.