

# **Università degli Studi di Padova**

**CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA**  
**PRESIDENTE: Ch.ma Prof.ssa Veronica Macchi**

## **TESI DI LAUREA**

**Il ruolo del fisioterapista nel trattamento della diastasi dei retti addominali nel post-partum. Una  
revisione narrativa della letteratura.**

**(The role of the physiotherapist in the treatment of diastasis recti abdominis in the post-partum. A  
narrative review.)**

**RELATORE: Ft., Dott.ssa, Prof.ssa Tiziana Risso**  
**Correlatore: Ft., Dott.ssa Giulietta Forieri**

**LAUREANDA: Fanni Ceschin**

**Anno Accademico 2022/2023**

# INDICE

<b>CAPITOLO 1 – Presupposti teorici.....</b>	<b>3</b>
1.1 Anatomia della parete addominale .....	3
1.1.1 Muscoli dell’addome .....	3
1.1.2 Aponeurosi e fasce della regione antero-laterale dell’addome .....	5
1.2 Sinergia addomino-diaframmatica, addomino-perineale e diaframmatico-perineale .....	9
1.3 Modificazioni anatomiche e fisiologiche della gravidanza e del post-partum .....	14
1.4 Alterazioni patologiche indotte dalla gravidanza e il parto.....	19
<b>CAPITOLO 2 – La diastasi addominale .....</b>	<b>22</b>
2.1 Definizione e classificazioni .....	22
2.2 Epidemiologia e fattori di rischio.....	23
2.3 Sintomatologia.....	25
2.4 Valutazione e diagnosi.....	27
2.5 Intervento chirurgico.....	29
<b>CAPITOLO 3 – Materiali e metodi .....</b>	<b>31</b>
3.1 Quesito e scopo della tesi.....	31
3.2 Strategia di ricerca.....	31
3.2.1 Stringa di ricerca .....	31
3.2.2 Criteri di eleggibilità e di esclusione .....	32
3.2.3 Modalità di selezione degli studi .....	33
<b>CAPITOLO 4 – Risultati .....</b>	<b>34</b>
4.1 Selezione degli studi .....	34
4.2 Caratteristiche degli studi.....	34
4.2.1 Caratteristiche dei soggetti .....	38
4.2.2 Tipologie di intervento .....	39
4.2.3 Outcome measures .....	42
4.2.4 Risultati.....	45
<b>CAPITOLO 5 – Discussione .....</b>	<b>49</b>
5.1 Discussione dei risultati .....	49
5.2 Indicazioni per la pratica clinica.....	52
<b>CAPITOLO 6 – Conclusioni.....</b>	<b>56</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>57</b>

## RIASSUNTO

**Background:** circa il 30% delle donne soffre di diastasi addominale post-partum, la quale consiste in una condizione della parete addominale caratterizzata da un deterioramento qualitativo tessutale della linea alba e un aumento della distanza tra i due muscoli retti dell'addome. Le pazienti che soffrono di questa condizione possono presentare problematiche come gonfiore addominale, disturbi digestivi e respiratori, deficit di reclutamento della muscolatura addominale e di stabilizzazione del tronco, dolore lombare, potenziale erniazione ombelicale o gastrica e, spesso, un forte senso di disagio nella percezione estetica del proprio corpo. Per tutti questi aspetti, e non soltanto per la questione estetica, la qualità della vita delle pazienti è fortemente compromessa. Nei casi più gravi trova indicazione la chirurgia, in tutti gli altri casi le donne, assieme ai professionisti sanitari che si occupano della salute della donna affetta da diastasi post-partum, devono affrontare una patologia sottovalutata e sottostimata. Ancora oggi, nel mondo sanitario non si promuove quanto si dovrebbe la possibilità di un intervento conservativo svolto da parte del fisioterapista. Tanto è vero che, attualmente, non esistono delle linee guida internazionali che forniscano delle raccomandazioni cliniche per la gestione, da parte degli operatori sanitari, della diastasi addominale post-partum.

**Obiettivo:** lo scopo di questo elaborato di tesi è quello di definire il ruolo del fisioterapista nel trattamento della diastasi addominale post-partum e di individuare gli interventi fisioterapici più efficaci e appropriati per la presa in carico delle pazienti affette da questa condizione clinica.

**Materiale e metodi:** il metodo di indagine utilizzato in questa tesi è la revisione narrativa della letteratura. Per la ricerca sono state consultate due banche dati: *Pubmed* e *PEDro*, e per accedere alla lettura del *full text* degli articoli è stato utilizzato il servizio *Proxy* fornito dall'Università degli Studi di Padova. Sono stati presi in considerazione studi primari pubblicati in lingua inglese negli ultimi dieci anni. Sono stati selezionati diciassette articoli, i quali hanno evidenziato quali sono i trattamenti fisioterapici più efficaci per la riabilitazione delle pazienti con diastasi dei retti addominali post-partum.

**Risultati e Discussione:** il trattamento fisioterapico che è risultato più efficace nel migliorare la diastasi addominale post-partum è l'esercizio terapeutico focalizzato sull'attivazione della muscolatura addominale, soprattutto di quella profonda. Di fondamentale importanza risulta l'educazione della paziente alla corretta esecuzione degli esercizi e dei gesti quotidiani. La revisione della letteratura ha inoltre fatto emergere che l'esercizio abbinato all'uso della stimolazione elettrica neuromuscolare e dei supplementi addominali, come il corsetto addominale o il Tubigrip, ha un impatto positivo sulla diastasi dei retti addominali. Secondo alcuni autori, l'utilizzo dell'esercizio ipopressivo, della manipolazione viscerale, del tape e delle terapie fisiche, favoriscono una riduzione della diastasi addominale. Il ruolo del fisioterapista è quello di valutare i bisogni riabilitativi della

paziente affetta da diastasi dei retti addominali e di proporre trattamenti fisioterapici supportati dalle migliori evidenze al fine di raggiungere con successo il maggior stato di salute della paziente.

**Conclusioni:** il ruolo del fisioterapista è cruciale nel percorso riabilitativo delle donne che presentano distasi dei retti addominali. Il suo compito è quello di valutare, educare e riabilitare, elaborando programmi di trattamento personalizzati sulle specifiche esigenze e capacità fisiche di ciascuna paziente. La letteratura più recente definisce quali siano gli interventi più appropriati ed efficaci che il fisioterapista può mettere in atto al fine di raggiungere con successo il miglior stato di salute della paziente con diastasi addominale. In futuro sarà necessario approfondire la presa in carico di pazienti con diastasi addominale post-partum da parte di un'equipe multidisciplinare, in cui il fisioterapista ricopre un ruolo fondamentale, la prevenzione di questa diffusa condizione patologica, gli effetti a lungo termine della fisioterapia e il trattamento della diastasi addominale negli uomini.

**Parole chiave:** “*diastasis recti abdominis*”, “post-partum”, “*rehabilitation*”, “*treatment*”, “*exercise*”, “*physiotherapy*”.

## ABSTRACT

**Background:** approximately 30 percent of women suffer from postpartum abdominal diastasis, a dysfunction of the abdominal wall in which there is deterioration of qualitative tissue of the linea alba, and an increase in the distance between the two rectus muscles of the abdomen. Patients suffering from this condition may present with symptoms which include: abdominal bloating, digestive and respiratory distress, deficits in abdominal muscle recruitment and trunk stabilization, low back pain, potential umbilical or gastric herniation, and often struggle psychologically with an altered body image. These symptoms, as well as aesthetic concerns, significantly affect a patient's quality of life. Patients can consider surgery in those cases which are most severe, but for all other women, along with the health professionals caring for, and treating those women with postpartum diastasis, they have to contend with an underestimated pathology. Even now, opportunities for physiotherapists to perform conservative interventions are not promoted as often as they should be within healthcare. Currently, no international recommendations are in place regarding the health, care, and management of postpartum abdominal diastasis.

**Aim:** the aim of this thesis paper is to define the role of the physiotherapist in treatment of postpartum abdominal diastasis and to identify those physiotherapy interventions which are most effective and appropriate when caring for patients with this clinical condition.

**Material and methods:** the method of investigation used in this thesis is narrative literature review. Two databases were consulted for the search: Pubmed and PEDro, and the Proxy service provided by the University of Padua was used to access the full text reading of the articles. Primary studies published in English in the last ten years were considered. Seventeen articles were included, which highlighted which physiotherapy treatments are most effective for the rehabilitation of patients with postpartum rectus abdominis diastasis.

**Results and Discussion:** the physiotherapy treatment that has been found to be most effective in improving postpartum abdominal diastasis is the therapeutic exercise focused on activating the abdominal muscles, especially the deep muscles. Education of the patient on the correct execution of exercises and daily gestures is essential. The literature review also revealed that exercise combined with the use of neuromuscular electrical stimulation and abdominal supplements, such as the abdominal corset or Tubigrip, has a positive impact on abdominal rectus diastasis. According to some authors, the use of hypopressive exercise, visceral manipulation, tape and physical therapies promote a reduction in abdominal diastasis. The role of the physiotherapist is to assess the rehabilitation needs of the patient with abdominal rectus diastasis and propose physiotherapy treatments supported by the best evidence in order to successfully achieve the patient's greatest health status.

**Conclusions:** the role of the physiotherapist is crucial in the rehabilitation pathway of women with distasis of the rectus abdominis. His task is to assess, educate and rehabilitate, developing treatment programs tailored to each patient's specific physical needs and abilities. The most recent literature defines what are the most appropriate and effective interventions that the physical therapist can implement in order to successfully achieve the best health status of the patient with abdominal diastasis. In the future, the multidisciplinary care for the management of this widespread pathological condition, in which the physiotherapist plays a key role, the funtion of the physiotherapist in the prevention of this condition, the long-term effects of physiotherapy and the treatment of abdominal diastasis in men will need to be further investigated.

**Keywords:** "diastasis recti abdominis," "postpartum," "rehabilitation," "treatment," "exercise," "physiotherapy".

## **INTRODUZIONE**

Circa il 30% delle donne soffre di diastasi addominale post-partum, che consiste in una disfunzione della parete addominale in cui si riscontra un deterioramento qualitativo tessutale della linea alba e un aumento della distanza tra i due muscoli retti dell'addome. (1,2)

Si tratta di un'alterazione patologica che spesso consegue alla gravidanza e che causa diversi sintomi psico-fisici nel corpo della donna. In particolare, i sintomi clinici che si riscontrano maggiormente nelle pazienti con diastasi addominale sono: gonfiore addominale, disturbi digestivi e respiratori, deficit di reclutamento della muscolatura addominale e di stabilizzazione del tronco, dolore lombare e potenziale erniazione ombelicale o gastrica. (20, 26-33) Questa patologia, inoltre, limita diverse attività della vita quotidiana e, in molte donne, provoca un forte senso di disagio nella percezione estetica del proprio corpo. (4) Per tutti questi aspetti, e non soltanto per la questione estetica, la qualità della vita delle pazienti è fortemente compromessa.

Vista la complessità di questa condizione clinica, è importante evidenziare la necessità di adoperare un approccio biopsicosociale e una presa in carico globale della paziente con diastasi addominale.

Nonostante l'entità del problema, non esistono delle linee guida internazionali sul trattamento della diastasi addominale post-partum e nel mondo della fisioterapia ci sono ancora molti dubbi e controversie su quali possano essere i trattamenti conservativi adatti per la presa in carico di pazienti con tale condizione clinica. (3)

Vista la scarsa conoscenza e gestione del problema, il presente elaborato di tesi si è posto l'obiettivo di capire qual è il ruolo del fisioterapista nel trattamento della diastasi addominale post-partum e di individuare la scelta terapeutica migliore per la presa in carico delle pazienti con tale condizione clinica.

Per comprendere al meglio le considerazioni conclusive del presente elaborato di tesi, il primo capitolo si concentrerà sulla descrizione anatomica dell'addome, sulle sinergie addomino-diaframmatica, addomino-perineale e diaframmatico-perineale, e sull'analisi delle modificazioni e delle alterazioni patologiche conseguenti alla gravidanza e al parto. Successivamente, il secondo capitolo verterà sulla descrizione della diastasi addominale. In particolare, verranno presentate le diverse classificazioni utilizzate per diagnosticare la patologia, l'epidemiologia, i fattori di rischio, la sintomatologia, la valutazione, la diagnosi e le indicazioni per l'intervento chirurgico.

Gli ultimi capitoli, infine, si concentreranno sulla raccolta e analisi delle evidenze scientifiche attuali per rispondere al quesito iniziale della presente revisione narrativa della letteratura.



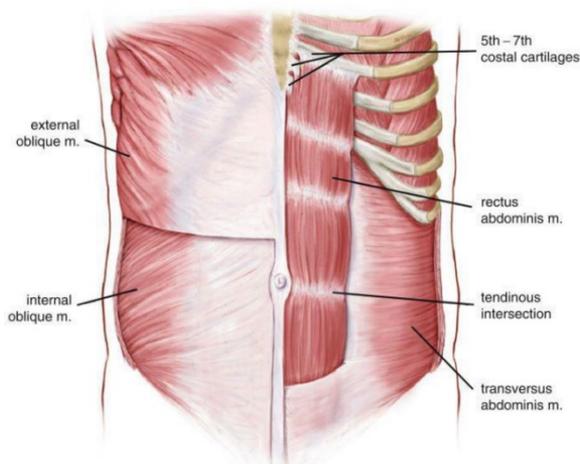
# CAPITOLO 1 – Presupposti teorici

## 1.1 Anatomia della parete addominale

### 1.1.2 Muscoli dell'addome

Le pareti dell'addome si estendono dal torace alla pelvi, chiudendo la cavità addominale. Queste pareti sono prevalentemente costituite dai muscoli dell'addome, i quali hanno la funzione principale di supportare e proteggere i visceri della cavità addominale e di fungere da cintura anatomica naturale nel mantenimento della postura, attraverso la stabilizzazione del bacino e della colonna toracico-lombare. (4)

I muscoli principali che compongono la parete addominale sono i seguenti:



**Figura I.** Rappresentazione grafica dei principali muscoli dell'addome (modificata da "Efficacy and Challenges in the Treatment of Diastasis Recti Abdominis—A Scoping Review on the Current Trends and Future Perspectives" di Radhakrishnan et al, 2022).

#### Retto addominale

Il retto addominale è un muscolo nastriforme, situato nella parete addominale anteriore. Il suo corpo muscolare è formato da fasci paralleli con decorso longitudinale, interrotti trasversalmente da tre, talvolta quattro, inscrizioni tendinee. Queste sono evidenti in superficie, ma non giungono quasi mai ad interessare la faccia profonda del muscolo.

I due muscoli retti sono contenuti in una guaina fibrosa molto resistente e fra loro, sulla linea di mezzo, è tesa la linea alba. (4)

Il muscolo retto origina dalla cresta pubica e dalla sinfisi e si inserisce nelle cartilagini costali della quinta, sesta e settima costa, e nel processo xifoideo dello sterno. (5)

Se prende punto fisso sulla pelvi, l'azione del retto addominale è quella di abbassare il torace e flettere la colonna vertebrale. Viceversa, a torace fisso, è in grado di sollevare la pelvi. La contrazione di questo muscolo determina l'aumento della pressione endoaddominale e, inoltre, concorre all'abbassamento delle coste, e per questo considerato anche un muscolo espiratore. (4)

### Muscolo obliquo esterno

L'obliquo esterno è un muscolo largo e superficiale che ricopre la parete antero-laterale dell'addome e la parte inferiore del torace. È rivestito dalla pelle, dal sottocutaneo e dalla sua sottile aponeurosi di rivestimento e copre il muscolo obliquo interno, i muscoli retti dell'addome e il muscolo piramidale.

(4) Le sue fibre anteriori hanno origine dalle superfici esterne delle coste dalla quinta all'ottava e si inseriscono sulla linea alba attraverso un'ampia e piatta aponeurosi.

Le sue fibre laterali originano dalla nona alla dodicesima costa, sulla loro superficie più esterna, andandosi ad inserire sul legamento inguinale, sulla spina iliaca, sul tubercolo pubico e sul margine esterno della metà anteriore della cresta iliaca. (5)

I muscoli obliqui esterni, prendendo punto fisso sulla pelvi, flettono il torace. Al contrario, quindi a torace fisso, alzano la pelvi. La contrazione del muscolo di un solo lato imprime alla colonna un movimento di rotazione controlaterale.

Questi muscoli, infine, contribuiscono all'aumento della pressione intraddominale e all'abbassamento delle coste, fungendo da muscoli espiratori. (4)

### Muscolo obliquo interno

L'obliquo interno è un muscolo largo e appiattito, le cui fibre possono essere suddivise in antero-superiori, antero-inferiori e laterali.

Le fibre antero-superiori originano dal terzo anteriore della linea intermedia della cresta iliaca e si inseriscono nella linea alba tramite un'aponeurosi. Le fibre antero-inferiori originano dai due terzi laterali del legamento inguinale e da una breve attaccatura sulla cresta iliaca. Queste fibre si vanno ad inserire sulla cresta del pube, sulla linea pettinea e sulla linea alba per mezzo di un'aponeurosi.

Infine, le fibre laterali originano dal terzo medio della linea intermedia della cresta iliaca e dalla fascia toracolombare, per andare ad inserirsi sui margini della decima, undicesima e dodicesima costa e sulla linea alba. (5) La contrazione dei muscoli di entrambi i lati determina le medesime azioni che derivano dalla contrazione dei muscoli obliqui esterni. Contrariamente, se si contrae il muscolo di un solo lato prendendo punto fisso sulla pelvi, avviene una flessione e inclinazione omolaterale della colonna e una rotazione omolaterale del torace. Inoltre, a torace fisso, l'obliquo interno innalza e flette il bacino. (4)

### Muscolo trasverso dell'addome

Il trasverso dell'addome è un muscolo ampio e profondo, presente nella parte antero-laterale dell'addome.

Superficialmente, il muscolo trasverso è coperto dal muscolo obliquo interno, mentre la sua faccia più profonda è rivestita dalla fascia trasversale, la quale lo separa dal tessuto sottoperitoneale e dal peritoneo. (4)

Il trasverso origina dalle cartilagini delle ultime sei coste, dalla fascia toraco-lombare, dal margine interno della cresta iliaca e dal terzo laterale del legamento inguinale. Si va ad inserire sulla cresta pubica e sulla linea alba, tramite un'ampia aponeurosi. (5)

La sua principale azione è quella di comprimere il contenuto della cavità addominale, assumendo grande importanza durante la minzione, la defecazione, il vomito e il parto.

Anche il trasverso viene considerato come muscolo espiratore grazie alla sua capacità di portare in basso le coste, restringere il torace e provocare una risalita del diaframma conseguente alla compressione dei visceri addominali. (4)

#### Muscolo piramidale

Il piramidale è un piccolo muscolo triangolare, situato davanti al muscolo retto dell'addome. È un muscolo variabile in lunghezza, e può non essere presente.

Ha origine dal margine superiore del pube e si fissa a lato della linea alba.

La sua unica azione è quella di tendere la linea alba. (4)

#### Muscolo quadrato dei lombi

Il quadrato dei lombi è un muscolo appiattito posto ai lati della colonna vertebrale.

È costituito dai fasci ileo-costali e lombo-costali. I fasci ileo-costali originano dal legamento ileo-lombare e dal labbro interno della cresta iliaca, mentre quelli lombo-costali dai processi trasversi delle tre o quattro ultime vertebre lombari. Tutti questi fasci terminano sul margine inferiore della dodicesima costa.

La sua azione è quella di inclinare la pelvi, la colonna e il tronco dal suo lato e di abbassare la dodicesima costa. (4)

### **1.1.2 Aponeurosi e fasce della regione antero-laterale dell'addome**

A costituire la parete addominale sono anche le aponeurosi e le fasce dei muscoli precedentemente descritti. In seguito, troveremo la descrizione delle strutture aponeurotiche e fasciali che compongono la porzione antero-laterale dell'addome, le quali sono maggiormente rilevanti e utili per la comprensione di ciò che verrà analizzato in questo elaborato.

#### Fasce dei muscoli larghi dell'addome

Le fasce dei muscoli larghi dell'addome sono delle lamine connettivali che rivestono i muscoli addominali. La lamina più superficiale è quella che ricopre il muscolo obliquo esterno, sia nella sua parte carnosa, che in quella aponeurotica.

Una seconda fascia connettivale è interposta fra il muscolo obliquo esterno ed obliquo interno. Infine, si ha una terza lamina, la quale si trova fra il muscolo obliquo interno ed il trasverso. Tutte queste fasce sono sottili e hanno poca importanza funzionale. (4)

### Fascia trasversale

La fascia trasversale è una lamina connettivale che si differenzia dalla fascia profonda del muscolo trasverso e sulla quale è stratificato il peritoneo. Al di sopra dell'ombelico è sottile; al di sotto diventa più spessa e resistente, e in prossimità del legamento inguinale diviene simile ad una membrana fibrosa.

In alto prosegue sulla faccia del diaframma, mentre in basso aderisce all'orlo posteriore della sinfisi e del legamento inguinale, distendendosi inferiormente fino al pavimento pelvico. (4)

### Guaina del muscolo retto dell'addome

La guaina del muscolo retto dell'addome è formata dalle aponeurosi dei muscoli larghi dell'addome, che sono dirette verso la linea alba, ove si inseriscono e si intrecciano fra loro. La parte anteriore della guaina riveste l'intera superficie del retto ed è intimamente unita alle inserzioni tendinee di esso. In alto è molto sottile e dà attacco al fascio addominale del muscolo gran pettorale, in basso si fa più spessa e resistente.

La pagina posteriore è più breve; origina a livello dell'arcata costale e del processo xifoideo e termina al di sotto dell'ombelico, a livello della *linea semicircolare di Douglas*<sup>1</sup>. (4)

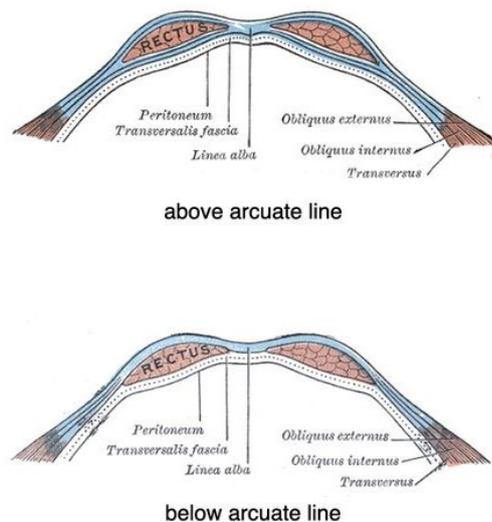
La costituzione della guaina differisce al di sopra e al di sotto di questa linea (*figura II*).

In particolare, sopra la *linea semicircolare*, lo strato ventrale della guaina dei retti è formata dalla lamina anteriore dell'aponeurosi dell'obliquo interno e dall'aponeurosi dell'obliquo esterno. Lo strato dorsale, invece, è costituito dalla lamina posteriore dell'obliquo interno e dall'aponeurosi del trasverso dell'addome.

Sotto la linea arcuata, lo strato ventrale della guaina dei retti è formato dall'unione di tutte e tre le aponeurosi, mentre quello dorsale è costituito solo dalla fascia trasversale del muscolo trasverso dell'addome. (5) La mancanza della guaina aponeurotica posteriormente, nel tratto inferiore, deriva dal rapporto fra la vescica e la parete addominale durante il periodo fetale. La vescica del feto, infatti, arriva a posizionarsi fino al punto ove più tardi si svilupperà la linea semicircolare. (4)

---

<sup>1</sup> La *linea semicircolare di Douglas*, definita anche *linea arcuata* o *arcata di Douglas*, è una linea orizzontale convessa verso l'alto che segna il punto di passaggio tra i tre quarti superiori della lamina posteriore della guaina dei muscoli retti dell'addome e l'ultimo quarto. Vi passano i vasi epigastrici inferiori.



**Figura II.** Rappresentazione della composizione della guaina del muscolo retto dell'addome, sopra la linea arcuata (figura in alto) e sotto la linea arcuata (figura in basso) (modificata da "Anatomy, Abdomen and Pelvis, Rectus Sheath" di Sevensma KE et al., 2022).

### Linea alba

La linea alba è una fascia di tessuto fibroso tesa fra i due muscoli retti, che origina dall'intreccio sulla linea mediana delle aponeurosi di inserzione dei muscoli obliquo esterno, obliquo interno e trasverso. Al suo principio, corrispondente al processo xifoideo, la linea alba risulta poco larga. Procedendo verso il basso diventa progressivamente più vasta, fino a raggiungere la massima larghezza, di circa 2,5 cm, a livello dell'ombelico. Inferiormente si assottiglia fino a ridursi ad un semplice cordone lineare, il quale si fissa al pube per mezzo di una espansione triangolare, detta *adminiculum lineae albae*.

Lo spessore della linea alba è in media di 2-3 mm.

Essa, in avanti, è in rapporto con la cute, e posteriormente col peritoneo.

La linea alba è rinforzata da fasci fibrosi che si incrociano fra loro lungo il piano orizzontale; le fibre che si trovano ventralmente a destra si spostano verso sinistra e dorsalmente, e viceversa. (4) Questa caratteristica strutturale garantisce la stabilità del core sotto la tensione dei muscoli addominali e consente la distribuzione del volume intraddominale mediante la separazione dei bordi mediali dei muscoli retti. (2)

Tra i fasci rimangono interstizi ripieni di tessuto adiposo, per i quali passano vasi e nervi. Essi, allargandosi, possono permettere la formazione di ernie. (4)

La lunghezza della linea alba varia da 11 a 21 mm tra il processo xifoideo e l'ombelico, e diminuisce da 11 a 2 mm dall'ombelico alla sinfisi pubica. La sua funzione è quella di mantenere i muscoli addominali in una certa prossimità, di fornire funzione lombopelvica e di dare supporto viscerale addominale attraverso molteplici meccanismi, fra cui il trasferimento di forza attraverso la tensione fasciale. (6)

## Ombelico

L'ombelico si trova sulla linea di mezzo della parete addominale, in un punto equidistante tra il processo xifoideo ed il pube e lontano circa 20 cm dal centro del corpo. Corrisponde all'inserzione del cordone ombelicale, il quale contiene i vasi sanguigni diretti alla placenta. Con il parto avviene il taglio del cordone e l'obliterazione dei suddetti vasi, che comportano la formazione di una cicatrice lunga circa 8-10 mm, dura, biancastra e di forma molto varia. Quest'ultima è sormontata da una sporgenza, definita *eminenza ombelicale*. L'eminenza, con l'intervallo di un solco circolare, definito *solco ombelicale*, è circondata da un anello fibroso, indicato con il termine *anello ombelicale*.

L'anello è costituito dalla linea alba e si presenta particolarmente ristretto nell'adulto.

Dalla superficie alla profondità si collegano all'ombelico: la cute, il connettivo sottocutaneo, il tessuto tendineo della linea alba, il connettivo sottoperitoneale e, infine, il peritoneo. (4)

## Legamento inguinale

Il legamento inguinale è una robusta corda fibrosa, lunga 10-12 cm nell'uomo e 11-13 cm nella donna, tesa fra la spina iliaca anteriore superiore ed il tubercolo pubico.

È costituito da fibre proprie, ma deriva specialmente dai fasci dell'aponeurosi del muscolo obliquo esterno, che scendono obliquamente in basso e medialmente.

Il legamento è strettamente connesso con l'aponeurosi femorale, proveniente dalla coscia, e alla fascia trasversale, unita al suo margine posteriore.

In alto dà inserzione, nella sua porzione laterale, ad alcuni fasci dei muscoli obliquo interno e trasverso, mentre in quella mediale costituisce la parete inferiore del canale inguinale. Nella sua parte inferiore, il legamento inguinale aderisce alla fascia iliaca, che avvolge il muscolo ileo-psoas. Questa adesione si prolunga per circa 5 cm, dopodiché la fascia si discosta dal legamento per fissarsi all'eminenza ileo-pectinea, dando origine al legamento ileo-pectineo.

L'estremità mediale del legamento inguinale costituisce il legamento lacunare, una lamina fibrosa triangolare che si fissa sul pube.

L'area compresa fra il legamento inguinale, la benderella ileo-pectinea ed il legamento lacunare ha nome di lacuna dei vasi, in quanto è attraversato dall'arteria e dalla vena femorale. (4)

## Canale inguinale

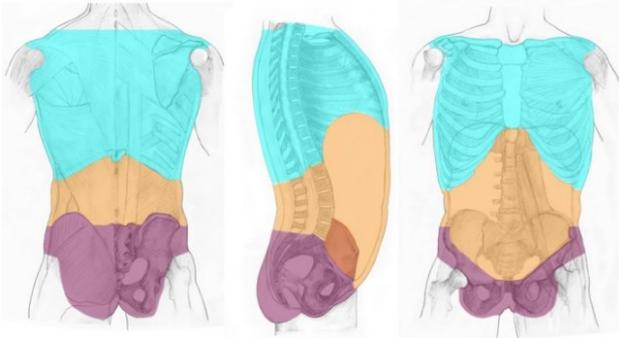
Il canale inguinale è un interstizio della parete addominale, attraversato dal cordone spermatico nell'uomo, e dal legamento rotondo dell'utero nella donna.

È posto sopra la metà mediale del legamento inguinale e segue la sua direzione obliqua, verso il basso e medialmente.

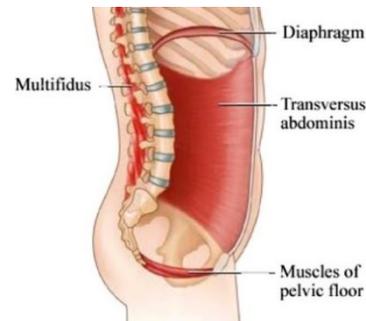
Il canale possiede un orifizio superficiale, definito *anello inguinale sottocutaneo*, ed un orifizio profondo, il cosiddetto *anello inguinale addominale*. (4)

## 1.2 Sinergia addomino-diaframmatica, addomino-perineale e diaframmatico-perineale

La cavità del tronco può essere suddivisa in tre segmenti: il segmento toracico, il segmento addominale e il segmento pelvico (*figura III*).



**Figura III.** Divisione del tronco nei suoi tre segmenti regionali: il segmento toracico (ciano), il segmento proprio dell'addome (ambra) e il segmento pelvico (viola) da una visione posteriore, laterale e anteriore (modificata da Brown et al., 2021).



**Figura IV.** Vista laterale delle componenti muscolari principali dei tre segmenti regionali del tronco (modificata da Emerich et al., 2020).

Il segmento toracico è delimitato superiormente dall'ingresso toracico, inferiormente dal diaframma toracico e posteriormente dalla colonna vertebrale toracica. Incorpora la cavità toracica, insieme al suo contenuto e le sue pareti, e tutti i muscoli, la pelle e il tessuto sottocutaneo che rivestono tale segmento. (7)

Il segmento pelvico è delimitato superiormente dal confine del falso bacino, che è un piano artificiale che dalla sinfisi pubica giunge alle creste iliache superiori, e inferiormente dal perineo e i genitali esterni. Il segmento comprende il volume della cavità pelvica, la pelvi ossea, i muscoli, la pelle e il tessuto sottocutaneo della regione interessata. (7)

Il segmento proprio dell'addome si riferisce a quella porzione del tronco che è delineata superiormente dal diaframma toracico, inferiormente dall'apertura pelvica superiore e posteriormente dalla colonna lombare. Comprende la cavità addominale, insieme al suo contenuto e le pareti addominali che la definiscono, e i muscoli, la pelle e il tessuto sottocutaneo che riveste tutto il segmento addominale. (7)

Le componenti muscolari di queste diverse porzioni del tronco sono funzionalmente interconnesse fra loro. In particolar modo, risulta rilevante la relazione fra i muscoli che delimitano la cavità addominale, ovvero i muscoli addominali anterolaterali e i muscoli retti, che costituiscono rispettivamente le pareti laterale e anteriore della cavità, i muscoli del pavimento pelvico, che formano la base, e il diaframma toracico, il quale definisce il margine superiore della cavità. (*figura IV*).

### Sinergia addomino-perineale

Un'ampia letteratura evidenzia la presenza di una sinergia addomino-perineale. Questa consiste in una cocontrazione sinergica dei muscoli del pavimento pelvico (PFM) e dei muscoli addominali (AbM), che si verifica durante le normali attività in risposta agli aumenti della pressione intraddominale, al movimento degli arti e all'acquisizione di posture antigravitarie. (8) Questa coattivazione della muscolatura addominale e pelvica è stata oggetto di studio di diversi autori.

Neumann, in uno studio condotto nel 2002 (9), dimostrò l'impossibilità di contrarre selettivamente i muscoli del pavimento pelvico senza una contemporanea attivazione dei muscoli addominali, in particolare del trasverso dell'addome e dell'obliquo interno.

Madill e altri (10), invece, hanno valutato il livello di attivazione della muscolatura addominale in seguito a contrazione volontaria massimale della muscolatura pelvica. Dallo studio è emerso che l'attività dei PFM predomina nella fase iniziale di aumento della pressione vaginale, mentre l'aumento successivo (fino al 70% della pressione massimale) è caratterizzato da una contemporanea contrazione della muscolatura pelvica ed addominale.

Due anni dopo (8), lo stesso studioso, ha indagato più nello specifico tale sinergia.

In particolare, sono stati registrati i segnali elettromiografici dei diversi muscoli addominali durante contrazioni volontarie massime dei PFM in posizione supina, seduta e in piedi. Dall'analisi dei risultati è emerso che l'ampiezza dell'attività elettromiografica non differiva nelle diverse posizioni; tuttavia, cambiava la sequenza di attivazione dei muscoli addominali in base alla posizione che il paziente assumeva. In posizione supina, l'attivazione degli obliqui esterni ha preceduto di circa 27msec tutti gli altri muscoli, in posizione seduta, tutti i muscoli sono stati attivati contemporaneamente, mentre in piedi, i retti addominali e gli obliqui esterni si sono contratti rispettivamente 11 e 17msec prima dei PFM, e il trasverso e gli obliqui interni 10 e 12msec dopo.

(11) Anche lo studioso Sapsford (12) ha analizzato la contrazione addominale in risposta alla contrazione volontaria massimale dei PFM, ma in diverse posizioni della colonna (flessione, estensione, posizione neutra a postura supina). Dalla sua ricerca è emersa un'attivazione prevalente del muscolo trasverso addominale in tutte le posizioni, una massima contrazione dello stesso in estensione della colonna e un'attivazione maggiore dell'obliquo esterno durante la flessione.

Nello stesso anno (13) Sapsford ha dimostrato come, al contrario, la contrazione volontaria dei muscoli addominali provochi inevitabilmente un'attivazione del pavimento pelvico. Ciò è stato provato grazie all'utilizzo di elettrodi di superficie inseriti nell'ano e nella vagina, che hanno rilevato un aumento dell'attività elettromiografica dei PFM durante la contrazione addominale. Inoltre, è emerso che, con una forte contrazione degli addominali, l'attività muscolare del pavimento pelvico

non differisce da quella registrata durante uno sforzo muscolare massimo del pavimento pelvico stesso.

Durante la contrazione dei AbM sono state prese in considerazione anche le pressioni endoanale ed endovaginale. Da queste misurazioni, si è rilevato un aumento di tali pressioni prima dell'aumento della pressione endoaddominale. Ciò conferma che l'attività volontaria degli addominali determina un'attivazione pelvica, che risulta quindi essere una risposta preprogrammata del sistema nervoso, antecedente alla contrazione addominale (13).

Diversi studi, inoltre, hanno indagato l'attività riflessa dei muscoli del pavimento pelvico nelle donne durante attività di impatto, come saltare, correre o tossire.

Uno studio (14) ha esaminato nello specifico la pre-attività e la riflessività dei PFM durante la tosse. La tosse provoca un improvviso aumento della pressione intraddominale e un carico ad alto impatto a livello del pavimento pelvico. Grazie all'utilizzo di elettrodi, è stato dimostrato che i PFM rispondono alla variazione della pressione intra-addominale (IAP) in modo tempestivo tramite contrazioni riflesse da stiramento. Queste contrazioni precedono l'attivazione addominale di 250-400 msec e hanno lo scopo di garantire una buona stabilizzazione e funzionalità delle strutture pelviche, e di permettere la chiusura uretrale prima dell'IAP, impedendo l'incontinenza urinaria da sforzo. (8) Si è fatta, inoltre, una distinzione fisiologica e funzionale fra i muscoli profondi e i muscoli superficiali addomino-perineali. I muscoli profondi, ovvero il trasverso dell'addome e l'obliquo interno nella parete addominale, e l'elevatore dell'ano e il muscolo coccigeo nel pavimento pelvico (PF), sono maggiormente costituiti da fibre muscolari a contrazione lenta. Questi tipi di muscoli sono ideali per attività muscolari di lunga durata con bassa forza, come il controllo posturale, la chiusura involontaria degli orifizi e la respirazione.

I muscoli più superficiali, cioè i muscoli obliquo esterno e retto dell'addome nella parete addominale, e i muscoli bulbospongioso, ischiocavernoso e perineale trasverso nel PF, possiedono, contrariamente, un'alta percentuale di fibre a contrazione rapida. Questi muscoli sono principalmente reclutati durante sforzi volontari rapidi e faticosi. (5)

Nonostante la dimostrata presenza di una sinergia addomino-pelvica, le linee guida trascurano il coinvolgimento contemporaneo di questi muscoli nel trattamento conservativo delle disfunzioni legate al pavimento pelvico o alla muscolatura addominale.

Al contrario, l'inserimento di esercizi mirati agli AbM potrebbe migliorare i risultati clinici per i pazienti con disturbi legati al pavimento pelvico e, viceversa, la riabilitazione di disfunzioni legate agli AbM potrebbe essere agevolata dal ripristino della sinergia addominopelvica (5,7).

### Sinergia diaframmatico-perineale

Diversi studi confermano la relazione sinergica tra i muscoli del pavimento pelvico (PFM) e il diaframma.

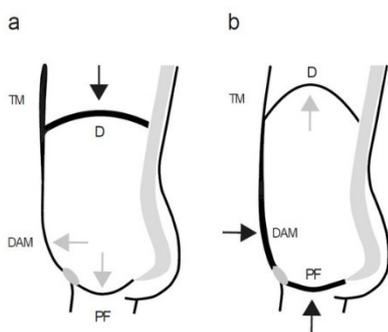
Non a caso, queste due strutture muscolari sono definite in modo simile nella terminologia medica come il diaframma pelvico per il PF, in conformità con il diaframma toracico. Le concavità dei due diaframmi presentano orientamento opposto; di conseguenza, una contrazione concentrica dei PFM si traduce in uno spostamento verso l'alto del muscolo, mentre un'attivazione del diaframma toracico provoca un suo abbassamento. Contrariamente, durante il rilassamento, il PF ritorna in direzione caudale e il diaframma toracico in direzione craniale. (15)

L'azione principale in cui emerge la sinergia fra queste due componenti muscolari è la respirazione. La respirazione consiste in un'alternanza ritmica e coordinata di contrazione e rilassamento dei muscoli che costituiscono le cavità toracica e addominale, che coinvolge, in particolar modo, il diaframma toracico, i muscoli del pavimento pelvico e gli addominali anterolaterali. (15)

Anche i muscoli del pavimento pelvico, perciò, vengono considerati come muscoli espiratori in quanto partecipano, con la loro contrazione, all'atto respiratorio e contribuiscono alla generazione della pressione intra-addominale.

Durante l'inspirazione, il diaframma toracico si contrae concentricamente, appiattendosi, mentre il pavimento pelvico si contrae eccentricamente e si sposta caudalmente.

All'espirazione forzata e alla tosse, i PFM, insieme ai muscoli addominali anterolaterali, si contraggono concentricamente mentre, o poco prima, che il diaframma toracico si rilassi, per ridurre il volume della cavità addominale e trasferire la pressione dall'addome al torace (*figura V*). (16,17)



**Figura V.** Rappresentazione schematica di una vista medio-sagittale della cavità addominale con focus sulla contrazione concentrica (linee più spesse) e sul rilassamento/contrazione eccentrica (linee più sottili) del diaframma toracico (D), del pavimento pelvico (PF), dei muscoli addominali anterolaterali profondi (DAM) e dei muscoli toracici (TM) durante l'inspirazione (A) e l'espirazione (B). Le frecce nere indicano un vettore di forza attivo e le frecce grigie indicano una trasmissione di forza passiva. (modificata da Talasz et al., 2022).

Le contrazioni concentriche dei PFM e degli addominali conferiscono stabilità al tronco, contribuiscono alla continenza e proteggono il PF da una pressione intraddominale (IAP) elevata. (17) Per questo motivo, secondo lo studio condotto da Talasz e altri (15), le attività fisiche intense dovrebbero essere eseguite durante una sinergia motoria espiratoria, sincronizzando gli sforzi con le contrazioni dei PFM e dei muscoli addominali. Infatti, è proprio con le attività fisiche intense che aumentano le esigenze respiratorie e la IAP.

Gli sforzi faticosi, se eseguiti ripetutamente durante l'inspirazione o l'apnea, possono stressare e, persino, causare disfunzione del PF, poiché un'elevata IAP influisce sui PFM non contratti, quindi non protetti.

Uno studio del 2016 (12) ha dimostrato, inoltre, come la forza dei PFM sia rilevante per l'efficienza dell'atto respiratorio. È emerso che il movimento diaframmatico è più efficace se accompagnato da una forte contrazione dei PFM durante la respirazione; una buona attivazione del pavimento pelvico provoca un aumento del reclutamento e della forza dei muscoli respiratori e un aumento della velocità di inspirazione ed espirazione. (12)

Uno studio simile (14), pubblicato recentemente, ha dimostrato come l'allenamento mediante stimolazione elettrica dei muscoli del pavimento pelvico può migliorare l'escursione del diaframma e gli schemi respiratori nelle donne con incontinenza urinaria da sforzo. Spesso, queste donne acquisiscono un pattern respiratorio anormale per cui, durante l'inspirazione, la gabbia toracica si innalza maggiormente e il diaframma si abbassa di meno che negli individui sani. Nell'espirazione, invece, queste pazienti tendono ad abbassare la gabbia toracica, a protrudere la parete addominale e a portare verso il basso il pavimento pelvico.

Dallo studio è emerso che, con un adeguato allenamento dei muscoli del pavimento pelvico, questo modello di respirazione migliora progressivamente.

Contrariamente, Zachovajeviene e altri studiosi (18) hanno verificato come l'allenamento mirato dei muscoli addominali e, soprattutto, del diaframma hanno effetti simili all'allenamento diretto dei PFM sulla forza e sulla resistenza muscolare del pavimento pelvico. Gli studiosi di questa ricerca suggeriscono, perciò, l'allenamento di tutti e tre i muscoli per la riabilitazione di pazienti con incontinenza urinaria o altre patologie legate alla muscolatura pelvica.

Un altro dato interessante emerge dallo studio di Hodges condotto nel 2007 (19).

Attraverso elettrodi di superficie a livello vaginale ed anale, è stata analizzata la modificazione dell'attività dei muscoli pelvici durante movimenti ripetitivi dell'arto superiore e durante respirazione quieta e profonda.

Dallo studio è emerso che i PFM si attivano prima del movimento degli arti come attività' posturale anticipatoria preprogrammata. Mentre il soggetto muoveva l'arto ripetutamente durante la respirazione, i muscoli pelvici erano modulati in primis dal movimento del braccio, con una conseguente minima modulazione respiratoria.

In conclusione, si può affermare che la muscolatura pelvica contribuisce non solo a funzioni respiratorie, ma anche a quelle posturali.

### Sinergia addomino-diaframmatica

La letteratura evidenzia, inoltre, la presenza di una co-contrazione dei muscoli addominali e del diaframma durante il respiro.

Fisiologicamente, all'inspiro, con la contrazione concentrica del diaframma, l'addome si gonfia e la muscolatura addominale si rilassa e si distende, provocando un aumento della pressione intraddominale (PIA). All'espriro, contrariamente, l'addome si sgonfia e i muscoli dell'addome si contraggono se avviene un'esprirazione forzata o con la tosse, in sinergia con la muscolatura del pavimento pelvico. Ciò determina una diminuzione della pressione endoaddominale che, di conseguenza, aumenta a livello del torace. (16)

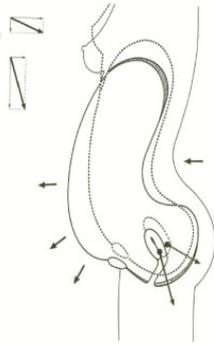
I muscoli addominali si attivano maggiormente durante l'esprirazione, tuttavia, influenzano anche l'inspirazione; la loro contrazione riduce i diametri della gabbia toracica inferiore, così da ottimizzare la lunghezza, e quindi la funzione, del diaframma prima della sua contrazione in fase inspiratoria. (20) Possiamo, quindi, affermare come i muscoli addominali ricoprano un ruolo fondamentale per l'attuazione di un fisiologico atto respiratorio.

Infatti, come dimostratosi da diversi studiosi (20), sebbene l'efficace contrazione del diaframma sia indispensabile per l'insufflazione polmonare, la perdita di integrità della parete addominale influenza negativamente la respirazione. In primo luogo, la pressione addominale non aumenta a sufficienza per espandere la gabbia toracica e, in secondo luogo, la sua inefficacia incrementa eccessivamente l'attività diaframmatica e il consumo di ossigeno. Inoltre, non essendoci più la riduzione dei diametri della gabbia toracica, che ottimizzava la lunghezza del diaframma, quest'ultimo diventa un generatore di pressione meno efficace.

### **1.3 Modificazioni anatomiche e fisiologiche della gravidanza e del post-partum**

Durante la gravidanza la donna incinta subisce numerosi adattamenti fisiologici, tutti necessari per soddisfare le crescenti esigenze materne e fetali. Maggior parte di questi sono mediati dagli ormoni, mentre altri derivano dagli effetti meccanici dovuti all'aumento di volume dell'utero e dal feto in crescita. Oltre all'aumento del peso corporeo, che è in media di 10-14 kg, la gravidanza comporta altri cambiamenti nel corpo della donna.

Uno di questi cambiamenti si identifica nell'alterazione della postura e dell'equilibrio. Con lo spostamento del centro di gravità in avanti, conseguente all'ingrossamento dell'utero e delle mammelle, il corpo femminile richiede opportuni compensi posturali al fine di mantenere la stabilità. Le lordosi lombari e cervicali aumentano, mentre il cingolo scapolare e il rachide dorsale si arrotondano in seguito alla protrazione delle scapole e alla rotazione interna degli arti superiori, dovuta all'ingrandimento del seno. Ciò crea una tensione dei muscoli pettorali e un indebolimento degli stabilizzatori scapolari.



**Figura VI.** Raffigurazione sul piano sagittale delle modifiche posturali e dei vettori di forza del tronco durante la gravidanza (modificata dal materiale del corso formativo “Riabilitazione della diastasi addominale”, Bologna)

L'alterazione nell'allineamento delle spalle induce un'iperattivazione dei muscoli sub-occipitali, la cui contrazione permette di mantenere un appropriato il livello degli occhi e di moderare la protrusione della testa. Si crea, inoltre, una tendenza al *genu recurvatum*<sup>2</sup>, il quale sposterà il peso maggiormente sui talloni.

I cambiamenti posturali non si correggono automaticamente dopo la nascita del neonato, e la postura acquisita durante la gravidanza può diventare abituale. Per di più, molte attività della cura del neonato favoriscono l'instaurarsi di posture errate e asimmetriche.

I cambiamenti nella distribuzione del peso e delle forze nel corpo della donna gravida necessitano l'affermazione di nuovi compensi che assicurino anche l'equilibrio. Generalmente, questi compensi consistono in un aumento della base d'appoggio e una maggiore extra-rotazione delle anche durante il cammino. (21)

La gravidanza provoca cambiamenti in molti dei sistemi e organi che costituiscono il nostro organismo, fra cui (21):

- Utero. Prima della gravidanza l'utero cresce da una dimensione di 5-10 cm ad una di 25-36 cm. Durante la gravidanza, la sua dimensione lineare aumenta di 5/6 volte, la sua capacità volumetrica di 3000/4000 volte, e il suo peso di venti volte entro la fine della gravidanza. Crescendo, l'utero si espande verso l'alto ed esce dalla pelvi, diventando un organo più addominale che pelvico.
- Sistema urinario. I reni aumentano la loro lunghezza di circa 1 cm, mentre gli ureteri si angolano perpendicolarmente alla vescica a causa dell'ingrandimento dell'utero. Questo può causare un reflusso di urina dalla vescica all'uretere che durante la gravidanza aumenta la probabilità di andare incontro ad infezioni delle vie urinarie.
- Sistema polmonare. Le alterazioni ormonali, derivanti dalla gravidanza, provocano una ipersecrezione nelle vie aeree superiori e una modificazione dell'assetto costale. L'angolo sottocostale si amplia, portando le coste verso l'alto e verso l'esterno. I diametri trasversale e

<sup>2</sup> Il *genu recurvatum* (ginocchio ricurvo) consiste in una deformazione del ginocchio, caratterizzato da un'iperestensione sintomatica maggiore di 5 gradi.

anteroposteriore del torace aumentano di 2 cm ciascuno, mentre la circonferenza toracica aumenta da 5 a 7 cm, e non sempre torna alle dimensioni antecedenti la gravidanza. Conseguentemente a tali modificazioni, si ha un innalzamento passivo di circa 4 cm da parte del diaframma e un'alterazione del meccanismo fisiologico della sinergia addominodiaframmatica.

Per quanto riguarda l'atto respiratorio, è stato evidenziato che, con la gravidanza, la frequenza respiratoria e la capacità polmonare totale restano pressoché invariate. Al contrario, si è rilevato un aumento nella profondità della respirazione, nel volume corrente e nella ventilazione al minuto. Il consumo di ossigeno aumenta circa del 20% per poter soddisfare le sue richieste durante la gravidanza. Questa iperventilazione comporta un maggior lavoro respiratorio che, già a partire dalla ventesima settimana di gravidanza, può provocare dispnea durante lo svolgimento di attività moderate.

- Sistema cardiovascolare. I cambiamenti fisiologici più profondi durante la gravidanza coinvolgono il sistema cardiovascolare.

La volemia aumenta progressivamente del 35%-50% (1,5-2 litri), per tornare normale 6-8 settimane dopo il parto. In gravidanza si presenta, inoltre, una condizione di "*anemia fisiologica*" per cui c'è una riduzione nel numero di globuli rossi. Ciò è semplicemente dovuto ad un maggiore aumento del volume plasmatico, volto a soddisfare le maggiori esigenze di ossigeno, rispetto a quello dei globuli rossi. Una crescita del volume uterino e una maggiore distensibilità delle vene determinano un aumento della pressione venosa, portando ad una conseguente diminuzione del ritorno venoso e della portata cardiaca.

Nel primo trimestre si ha un drastico calo della pressione arteriosa, soprattutto di quella diastolica. Il livello minimo si raggiunge circa a metà gravidanza, poi aumenta gradualmente fino a tornare normale sei settimane dopo il parto. Il cuore aumenta di dimensione e si sposta poco più in alto. Verso il termine della gravidanza, la frequenza cardiaca cresce di 10-20 battiti per minuto, per tornare fisiologica circa un mese dopo il parto.

La portata cardiaca aumenta dal 30% al 60%, soprattutto in decubito verso il lato sinistro per una maggior pressione sull'aorta da parte dell'utero.

- Sistema di termoregolazione. In gravidanza il metabolismo basale e la produzione di calore aumentano. Per questo motivo, è necessaria un'assunzione di 300 calorie in più per giorno. Inoltre, nelle donne in gravidanza si è evidenziato un livello di glicemia a digiuno più basso.
- Tessuti connettivi e articolazioni. I tessuti connettivi subiscono cambiamenti nella loro elasticità a causa degli stress meccanici e le alterazioni ormonali dovute alla gravidanza (aumento della secrezione di relaxina, progesterone ed estrogeni), che rendono questi tessuti più lassi e meno resistenti alla trazione.

Le proprietà viscoelastiche proprie del collagene permettono alla linea alba di adattare la sua larghezza ad uno stress meccanico prolungato. L'aumento duraturo della pressione intra-addominale, dovuta al feto in crescita e all'espansione dell'utero, insieme ai cambiamenti ormonali, provocano un allargamento importante della linea alba durante la gravidanza. Nelle donne in gravidanza, dunque, si crea un fisiologico aumento della distanza fra i muscoli retti dell'addome (IRD), che inizia ad aumentare verso le quattordici settimane di gestazione e continua la sua crescita fino al parto. Questa distanza tende a regredire spontaneamente, con un recupero maggiore tra il parto e le otto settimane post-partum. (22)

A volte, solitamente durante il secondo trimestre della gravidanza, la linea alba può assumere un colorito più scuro, dando così origine alla cosiddetta "*linea nigra*".

Le variazioni ormonali della gravidanza diminuiscono la forza tensiva anche dei legamenti, conferendo meno stabilità alle articolazioni.

In particolare, uno studio condotto su 35 donne in gravidanza, ha rilevato una significativa correlazione fra l'aumentato livello di cortisolo legato alla gravidanza e la lassità legamentosa ai polsi, presente in tutte e 35 le donne.

La clinica conferma come queste modificazioni fisiologiche, che subentrano durante il periodo di gestazione, stiano rendendo le articolazioni maggiormente sottoposte al carico più vulnerabili alle lesioni. (21)

- Sistema muscolo-scheletrico. La parete addominale anterolaterale subisce cambiamenti drammatici con il progredire della gravidanza; le strutture muscolari e fasciali vengono stirate al loro limite di elasticità e subiscono notevoli cambiamenti a causa degli stress biomeccanici e dalle variazioni ormonali. I due ventri muscolari del retto addominale si allungano e si incurvano man mano che la parete addominale si espande. A 38 settimane di gestazione, la lunghezza dei muscoli addominali aumenta in media del 115% rispetto all'inizio della gravidanza. (22) Il volume totale dei muscoli non varia, ma la loro forma si fa più sottile e ampia.

L'eccessivo allungamento dei muscoli addominali determina una drastica riduzione dell'efficacia e della forza di contrazione degli stessi. In più, con lo spostamento del centro di gravità in avanti, si riduce il loro vantaggio meccanico. (21)

Un'altra possibile causa di alterazioni della parete addominale è la presenza di elevati livelli di  $\beta$ -estradiolo nelle fasce addominali durante la gravidanza. È stato dimostrato, infatti, che le cellule fasciali modulano la produzione di alcuni componenti della matrice extracellulare in base ai livelli ormonali. Pertanto, i livelli ormonali, insieme a fattori biomeccanici, possono modificare la morfologia dei muscoli addominali e delle fasce. (23)

La gravidanza provoca cambiamenti anche in altri distretti muscolari, fra cui quello del pavimento pelvico. Durante la gestazione, la crescita del peso uterino aumenta la pressione intra-addominale, pertanto, le strutture legamentose e i muscoli del pavimento pelvico sono sovraccarichi e tendono ad abbassarsi fino a 2,5 cm. (21)

Oltre agli effetti della gravidanza, anche il parto apporta diverse modificazioni fisiologiche ed anatomiche nel corpo della donna.

Nello specifico, uno studio condotto da Fan e altri (23) ha confrontato i muscoli e le fasce addominali di 13 donne nullipare con quelli di 10 donne che hanno avuto un parto vaginale (VA) e 13 un taglio cesareo (CS).

I risultati hanno evidenziato differenze fra le donne nullipare e quelle che avevano subito un parto, e cambiamenti discordanti fra le donne CS e VA. Le donne CS hanno mostrato alterazioni statisticamente significative sia nella fascia addominale che nei muscoli. A livello fasciale, la distanza fra i retti è risultata più ampia e la guaina del retto più spessa, mentre muscolarmente si è evidenziato un assottigliamento del retto addominale e una disimmertia dell'obliquo interno. Nelle donne VA sono emersi cambiamenti principalmente nei muscoli; i muscoli addominali sono risultati più sottili e si è evidenziata una dissimmertia del retto addominale. Questi cambiamenti indotti dal parto rendono la parete addominale più debole e meno funzionale.

La sinergia e la connessione fra muscoli addominali, pavimento pelvico e torace sono maggiormente garantiti dalla continuità fasciale. Lo studio mostra come la cicatrice dovuta al taglio cesareo può essere un cofattore rilevante nell'alterazione dello scorrimento fasciale, che potrebbe, a sua volta, essere la causa diretta o indiretta di dolore cicatriziale, addominale, lombare e del pavimento pelvico. Da ciò si può dedurre che anomalie di questo genere siano più frequenti in donne CS piuttosto che in donne VA. (23)

In letteratura, inoltre, un'evidenza crescente sottolinea la presenza di danni legati al pavimento pelvico, sia macroscopici che funzionali, attribuiti al parto vaginale, il quale interferisce in modo diretto sulle strutture e sui tessuti pelvici.

Il primo parto vaginale influenza gravemente l'anatomia e la funzione dei muscoli del pavimento pelvico, che durante il travaglio e il parto vengono stirati all'estremo. Questo stiramento causa diverse alterazioni, quali l'aumento della mobilità del collo vescicale, l'allungamento dell'elevatore iato e le lesioni del muscolo elevatore dell'ano.

Tali cambiamenti rendono i muscoli pelvici più deboli e vulnerabili all'aumento della pressione intraddominale, aumentando la probabilità di andare incontro a disfunzioni del pavimento pelvico, come incontinenza urinaria, urgenza, incontinenza anale, prolasso degli organi pelvici e avulsione del muscolo elevatore dell'ano. (24)

Uno studio (25) , in particolare, che ha rilevato una ridotta entità della contrazione riflessa dei muscoli del pavimento pelvico in risposta ai rapidi cambiamenti di pressione intraddominale in donne che hanno subito un parto vaginale. Questa ridotta reattività è probabilmente dovuta al danno e al conseguente indebolimento dei muscoli del pavimento pelvico conseguenti proprio al parto.

Nella maggior parte dei casi, tuttavia, questi cambiamenti sono reversibili e la funzione muscolare del pavimento pelvico si riprende entro un anno dal parto.

Il parto provoca anche compromissioni a livello neurologico. Durante il travaglio, con l'espulsione del neonato dal corpo della madre, si ha uno stiramento e una compressione dell'elevatore dell'ano e del nervo pudendo, il quale può allungarsi fino al 20-35% della sua lunghezza totale. (21)

#### **1.4 Alterazioni patologiche indotte dalla gravidanza e il parto**

Le diverse modificazioni anatomiche e fisiologiche conseguenti alla gravidanza e al parto, precedentemente descritte, possono portare all'instaurarsi di alterazioni patologiche. Fra queste, troviamo:

##### Dolore lombare

Il dolore lombare subentra a causa delle alterazioni posturali, di una maggiore lassità legamentosa, delle influenze ormonali, e della ridotta efficienza della muscolatura addominale dovuta alla gravidanza.

Il 50-80% delle donne gravide dichiara di aver avuto dolore lombare durante la gravidanza. Fino al 68% di loro riferisce che questo sintomo è perdurato anche dopo il parto, per un periodo lungo anche fino a 12 mesi post-partum. (21)

##### Dolore sacroiliaco/del cingolo pelvico

In letteratura è stata evidenziata, nelle donne in gravidanza, un'incidenza di dolore sacroiliaco quattro volte maggiore rispetto al dolore lombare.

Il dolore sacroiliaco è un dolore pungente e profondo localizzato nella parte posteriore della pelvi, distale e laterale a L5/S1, che può irradiarsi alle natiche e posteriormente alla coscia o al ginocchio. I sintomi emergono solitamente stando seduti o in piedi a lungo, salendo le scale, cambiando postura a letto o durante i movimenti di torsione.

Non raramente, il dolore sacroiliaco è accompagnato da una disfunzione della sinfisi pubica, che provoca dolorabilità alla palpazione dell'articolazione con possibile irradiazione all'inguine e alla parte mediale della coscia.

Il trattamento di questa sintomatologia si basa sulla modificazione o eliminazione delle attività che possono aggravare i dolori, su esercizi di stabilizzazione e sull'utilizzo di una stabilizzazione esterna, come una cintura o un corsetto pelvico. (21)

### Vene varicose

Le vene varicose si aggravano in gravidanza conseguentemente all'incremento di peso dell'utero, alla stasi venosa nelle gambe e all'aumento della distensibilità venosa.

Le varicosità solitamente compaiono durante il primo trimestre, e possono progredire la loro intensità con l'avanzare della gravidanza. Esse si possono formare nelle estremità inferiori, nel retto, o nella vulva. I sintomi che caratterizzano tale condizione consistono, il più delle volte, in pesantezza o fastidio doloroso, specialmente con le gambe in posizioni basse.

Per ridurre la sintomatologia si può agire sulla modificazione degli esercizi, in modo da ridurre al minimo le posizioni con le gambe in posizione abbassata. È, inoltre, opportuno l'uso di calze con supporto elastico per garantire un gradiente di pressione esterna contro le vene distese. (21)

### Lassità articolare

Come descritto in precedenza, la gravidanza riduce la qualità elastica dei tessuti legamentosi, rendendoli più lassi e meno resistenti alle sollecitazioni. Ciò espone le articolazioni a maggior rischio di traumi e lesioni.

Nel trattamento della lassità articolare è opportuno educare la paziente all'esecuzione di esercizi da svolgere durante il periodo della gravidanza, modificando questi ultimi al fine di evitare uno stress eccessivo a livello articolare. Si possono suggerire attività che non richiedono un sollevamento di carichi, o attività aerobiche non eccessivamente faticose, come il nuoto o il pilates. (21)

### Sindromi da compressione nervosa

Le modificazioni posturali, la ritenzione dei fluidi, le variazioni ormonali, o le alterazioni circolatorie che conseguono alla gravidanza possono essere la causa della comparsa di una sindrome da compressione nervosa durante la gestazione.

Quelle maggiormente comuni sono la sindrome dello stretto toracico (TOS) e la sindrome del tunnel carpale (CTS). Quest'ultimo, in gravidanza, ha un'incidenza che può raggiungere il 41% delle donne gravide.

Il trattamento conservativo di tale condizione clinica comprende esercizi posturali, valutazioni ergonomiche, tecniche manuali ed eventuale utilizzo di splint. Di rado, la sintomatologia persiste anche dopo il parto e, in tal caso, si ricorre all'intervento chirurgico. (21)

Il parto è il fattore di rischio maggiore per le disfunzioni del pavimento pelvico, il quale, soprattutto durante il parto vaginale, subisce diversi traumi importanti. Le alterazioni patologiche più comuni sono le seguenti:

### Dolore e ipertono del pavimento pelvico e della muscolatura circostante

Il dolore e l'ipertono pelvico, oltre ad altre diverse cause, può essere correlato al ritardo nella guarigione di lacerazioni perineali, traumi dei tessuti molli o delle articolazioni sacrococcigee durante

il parto. La sintomatologia può presentare dolore durante le ADL, diminuzione della tolleranza della posizione seduta, e difficoltà nell'espulsione del contenuto vescicale ed intestinale. Spesso, i pazienti con dolore pelvico, presentano anche rigidità persistente dei muscoli paraspinali lombari e dei flessori di anca. Il trattamento del dolore pelvico, ad oggi senza delle specifiche raccomandazioni, si incentra prevalentemente sulla sensibilizzazione centrale e l'educazione al dolore. (21)

#### Prolasso degli organi pelvici

Il prolasso degli organi pelvici (POP) è la discesa, rispetto alla posizione fisiologica, di un viscere pelvico femminile, il quale perde la sua funzione di sostegno.

Si tratta di una disfunzione piuttosto diffusa; il 12-20% delle donne occidentali subisce un intervento chirurgico per il prolasso degli organi pelvici.

Il prolasso è spesso causato dalle alterazioni dei muscoli, delle fasce o dei legamenti e/o dall'aumento della pressione addominale conseguenti al parto vaginale. Il parto cesareo, come dimostrato da diversi studi, offre una protezione sostanziale contro tale trauma. (26) Il più delle volte il prolasso peggiora con il tempo e con le gravidanze successive.

La pressione e la pesantezza perineale, conseguenti all'aumento del prolasso, portano a diversi cambiamenti funzionali, quali la lombalgia, il dolore addominale, e la difficoltà nella defecazione. Questi sintomi interferiscono con la funzione sessuale e le attività quotidiane, influenzando negativamente la qualità della vita. (21)

#### Incontinenza urinaria o fecale

L'incontinenza urinaria o fecale consiste nella perdita involontaria di contenuto vescicale o intestinale, spesso causata da un'insufficienza neuromuscolare e muscolo-scheletrica conseguente al parto vaginale. (21) Infatti, come già esposto nella sezione 1.3, il parto vaginale altera i muscoli del pavimento pelvico, i quali vengono stirati all'estremo e resi, così, meno funzionali. In tal modo, il pavimento pelvico non sarà in grado di contrarsi efficacemente per permettere la chiusura uretrale o rettale prima della variazione della pressione intraddominale, andando, così, incontro ad una condizione di insufficienza urinaria e/o fecale.

Tale condizione, in realtà, può già comparire verso il sesto/settimo mese di gravidanza, a causa dello stiramento muscolare e dal rilascio di relaxina. (6)

Anche in questo caso, molteplici studi (23,26,27), hanno dimostrato come le donne che hanno partorito per via vaginale sono a maggior rischio di incontinenza urinale e anale rispetto alle donne nullipare e alle donne che hanno subito tagli cesarei.

Un'altra alterazione patologica che spesso consegue alla gravidanza è la diastasi dei retti addominali, che verrà trattata nello specifico in questo elaborato.

## CAPITOLO 2 – La diastasi addominale

### 2.1 Definizione e classificazioni

La diastasi dei retti addominali (DRI) consiste in una disfunzione della parete addominale in cui si riscontra un deterioramento qualitativo tessutale della linea alba e un aumento della distanza tra i due muscoli retti dell'addome. (1,22)

Le linee guida della European Hernia Society (EHG) (3) ha definito la DRA come una separazione dei muscoli retti di oltre 2 cm. Questa classificazione, definita anche come “classificazione di Ranney”, ha distinto tre tipologie di DRA: lieve (< 3 cm), moderata (3-5 cm) e grave (> 5 cm). (2)

In letteratura sono state sviluppate altre diverse classificazioni per la DRA. Una fra queste è quella di Beer, il quale, attraverso l'analisi di 150 esami ecografici di donne nullipare, ha definito la larghezza fisiologica della linea alba. Secondo lo studioso, la diastasi addominale si verifica con una larghezza della linea alba superiore a 15 mm a livello dello xifoide, a 22 mm a 3 cm sopra l'ombelico e a 16 mm a 2 cm sotto l'ombelico. Anche Rath et al, sulla base di uno studio condotto su 40 cadaveri, hanno definito i valori di cutoff della distanza fra i retti (IRD) (*tabella I*), definiti in riferimento all'assottigliamento fisiologico della regione ombelicale e all'età del paziente:

REGIONE	ETA' < 45 anni	ETA' > 45 anni
Sopra l'ombelico	10 mm	15 mm
Porzione dell'ombelico	27 mm	27 mm
Sotto l'ombelico	9 mm	14 mm

**Tabella I.** Valori cutoff della IRD secondo Rath.

Nahas et al. hanno descritto quattro tipi anatomici di DRA basandosi sull'eziologia e sulla deformità miofasciale. Secondo questa classificazione si identificano:

- Diastasi di tipo A: presenta solo la diastasi dei muscoli retti addominali, secondaria alla gravidanza. La parete addominale si presenta tesa.
- Diastasi di tipo B: oltre alla diastasi, vi è una lassità aponeurotica delle pareti addominali laterali ed inferiore, in particolare nella porzione sotto-ombelicale.
- Diastasi di tipo C: caratterizzata dalla diastasi dei retti, dalla lassità di parete e da un'inserzione congenita del retto addominale lateralmente ai margini costali
- Diastasi di tipo D: presenta inserzioni eccessivamente laterali dei muscoli obliqui in condizioni di obesità. È la condizione più rara.

Un'altra classificazione si basa sulla localizzazione della diastasi addominale lungo la linea alba. La DRA può essere classificata in peri-ombelicale, sotto-ombelicale (dall'ombelico alla sinfisi pubica) e sopra-ombelicale (dall'ombelico al processo xifoideo). I dati indicano che la IRD si presenta con più frequenza a livello della regione sopra-ombelicale e peri-ombelicale. Ciò può essere spiegato dalla presenza di un maggior numero di fibre trasversali nella regione infraombelicale che, dunque, risulta essere più resistente alle sollecitazioni di trazione. (22)

Tuttavia, secondo le linee guida della European Hernia Society (3), nessuno di questi sistemi di classificazione risulta ottimale per classificare le DRA o servire come base per la strategia di trattamento. Pertanto, viene suggerito un nuovo sistema di classificazione per la DRA in base all'ampiezza della separazione muscolare, allo stato post-gravidanza e alla presenza o meno di un'ernia concomitante (*tabella II*).

T Type	D Inter-rectus distance	H Concomitant umbilical and/or epigastric hernia
T1 = after pregnancy	D1 = >2-3 cm	H0 = without
	D2 = >3-5 cm	
T2 = with adiposity	D3 = >5 cm	H1 = present

**Tabella II.** Classificazione della distanza fra i retti secondo le linee guida della European Hernia Society.

## 2.2 Epidemiologia e fattori di rischio

Fra gli studi in letteratura è presente una varianza nei tassi di prevalenza della DRI. Ciò può essere spiegato dall'utilizzo di diversi metodi e siti di misurazione, dal criterio di giudizio e dalle differenti popolazioni studiate.

Nella popolazione generale, di età compresa tra 18 e 90 anni e in entrambi i sessi, la prevalenza della diastasi dei retti, secondo l'attuale definizione, è del 57%. (2)

Questa condizione patologica si verifica più frequentemente nelle donne in gravidanza e, nella maggior parte dei casi, regredisce spontaneamente dopo il parto. Tuttavia, molte donne soffrono ancora di DRA anche dopo 12 mesi post-partum.

Nello specifico, uno studio prospettico di coorte (1) ha condotto la sua ricerca su 300 donne, seguite dalla gravidanza fino ad un anno dopo il parto, e ha rilevato che alla settimana di gestazione 21, a sei settimane, a sei mesi e dodici mesi dopo il parto, la prevalenza di DRA era rispettivamente del 33,1%, 60,0%, 45,4% e 32,6%.

La diastasi dei retti addominali può emergere anche dopo l'età fertile, con un'incidenza circa del 39% delle donne anziane paritarie sottoposte a isterectomia addominale e del 52% delle donne in menopausa uriginologica. I casi di DRI in donne non partorienti, invece, sono rari.

La diastasi dei retti si può verificare anche negli uomini, con una prevalenza di 1.9 volte minore rispetto al sesso femminile. Tuttavia, i dati che si hanno in letteratura a riguardo sono scarsi. (22) Nonostante questi dati, sono necessari ulteriori studi con campioni di grandi dimensioni per poter identificare la reale prevalenza della diastasi addominale.

Una recente revisione (22) ha incluso diversi studi per individuare i fattori di rischio più rilevanti per la diastasi addominale.

I risultati di questi studi confermano che la gravidanza è uno dei principali fattori di rischio per la DRA e, inoltre, dimostrano che il numero di gravidanze è proporzionale al rischio di insorgenza della diastasi addominale. In caso di gravidanza, assume particolare importanza la qualità collagenica congenita, in quanto, quest'ultima deve possedere una buona resistenza viscoelastica alla trazione per impedire un aumento eccessivo della distanza fra i retti addominali (IRD).

Il taglio cesareo, invece, sembra essere un fattore di rischio solo dopo il secondo parto.

Diversi studi sottolineano che nelle persone obese l'aumento della pressione intraddominale dovuto ad una maggior presenza di tessuto adiposo, la perdita muscolare e un'inferiore quantità di collagene nella linea alba sopra-ombelicale possono favorire l'insorgenza di una DRA. (22)

Un altro studio ha evidenziato una correlazione fra diabete e DRA; il diabete può causare perdita di massa muscolare, provocando ridotta funzionalità e sarcopenia, anche al muscolo retto addominale. Il fumo è considerato un ulteriore fattore di rischio per l'insorgenza della diastasi dei retti, in quanto determina una minor produzione di idrossiprolina, composto che contribuisce alla sintesi del collagene e che costituisce l'80% del peso secco della guaina del retto. (22)

Un altro studio ha identificato una nuova variazione anatomica attraverso la valutazione dell'immagine TC addominale di cento pazienti. Dallo studio è emerso che l'11% di questi cento pazienti presentavano un solo strato posteriore dell'aponeurosi del muscolo obliquo interno al di sopra della linea semilunare, quindi senza un doppio strato (anteriore e posteriore) come classicamente descritto. Dalla valutazione delle immagini TC è emerso che la diastasi era presente in tutti i pazienti che presentavano questo tipo di inserzione. Pertanto, la sola inserzione posteriore può essere considerata un fattore di rischio per la diastasi. (22)

Molti degli studi presi in esame della revisione, come lo studio condotto da Spitznagle et al., hanno associato la prevalenza di DRA con l'aumentare dell'età, risultato che entra in contrasto con le considerazioni emerse dallo studio di Wu et al, che, al contrario, ritiene l'età un fattore protettivo per la DRA.

È anche emerso che le donne con DRA lieve o assente erano più spesso impegnate in un regolare esercizio tre o più volte alla settimana prima della gravidanza e in esercizi di deambulazione durante

la gravidanza rispetto alle donne con DRA moderato o grave. Questo suggerisce il fatto che l'attività fisica potrebbe ridurre l'entità della DRA.

I fattori di rischio considerati sono i più plausibili secondo la letteratura; tuttavia, sono necessari ulteriori studi con campioni di dimensioni maggiori.

### **2.3 Sintomatologia**

Uno dei sintomi che fanno sospettare una presenza di DRA è il segno della “cresta mediana” che compare durante la flessione dell'addome e corrisponde alla distensione dei visceri addominali sulla porzione diastata della linea alba.

L'addome della paziente affetta da DRA risulta solitamente “flaccido”, con presenza o meno di smagliature a livello ombelicale. (6)

In molte donne la diastasi addominale provoca un senso di disagio nella percezione estetica del proprio corpo. Alcune donne descrivono uno sforzo continuo per ottenere un'auto-accettazione del loro nuovo aspetto.

I sintomi clinici che riscontriamo maggiormente nella diastasi addominale sono (28):

- Gonfiore addominale: donne con DRA possono riscontrare un eccessivo gonfiore addominale, soprattutto la sera, dopo un pasto o dopo l'esercizio fisico.
- Deficit di reclutamento dei muscoli addominali: la maggior parte delle donne con DRA ha riferito di avere difficoltà a reclutare correttamente i muscoli addominali. In letteratura, probabilmente a causa dell'utilizzo di diversi strumenti o posizioni di valutazione, ci sono risultati contrastanti riguardo la connessione fra DRA e forza dei muscoli addominali. Diversi studi, fra cui uno studio osservazionale del 2018 (29), hanno evidenziato una correlazione fra deficit di forza e funzionalità dei muscoli flessori del tronco e la DRA. Dallo studio osservazionale è emerso che le donne con la diastasi addominale hanno una minore capacità di generare una rotazione del tronco e di eseguire il Sit-Up Test rispetto alle donne senza DRA.

Anche uno studio trasversale del 2021 (30), attraverso una ricerca svolta su settantadue donne, ha evidenziato che le donne con DRA tendono ad avere muscoli addominali più deboli e una maggiore prevalenza di dolore addominale.

Diverse ricerche contrastano questo risultato, fra cui un recente studio del 2022. (31)

- Deficit di stabilizzazione: lo stesso studio di Kulli et al., che ha incluso cinquantuno donne, ha dimostrato come l'aumento della distanza inter-rettale delle donne con DRA provoca una compromissione della stabilità posturale, sia in condizioni statiche che dinamiche. Infatti, il retto addominale è considerato un importante contributo in termini di equilibrio del tronco, stabilità pelvica e postura. (31)

Secondo le linee guida della European Hernia Society (3), l'instabilità del core sembra essere uno dei sintomi più rilevanti da segnalare e da indagare in studi futuri.

Nell'anamnesi di molte donne con la diastasi addominale è emersa la percezione di un senso di instabilità della parte centrale del corpo. Non per caso, durante lo svolgimento degli esercizi fisici, prediligono utilizzare posizioni sedute o sdraiate a causa della percepita mancanza di controllo muscolare nella posizione eretta. (28)

- Disturbi digestivi e respiratori: visto il coinvolgimento dei muscoli addominali in tali funzioni, le donne che presentano DRA potrebbero riscontrare disturbi legati alla digestione o alla respirazione.
- Dolore lombare: molte donne con la diastasi addominale presentano dolore a livello lombare. Una revisione del 2023 (32) ha incluso tredici studi che analizzano l'associazione tra DRA e dolore lombare ("low back pain" LBP). Degli studi inclusi, il 61,5% (fra cui 26,30) non ha riscontrato un'associazione tra DRA e LBP, mentre una correlazione positiva è stata osservata nel 38,5% degli studi compresi. Nonostante si tratti di una percentuale minore degli studi che hanno rilevato tale relazione, è importante considerare che questi ultimi includevano una coorte di pazienti più ampia e, inoltre, in molti casi analizzati, insieme al miglioramento della DRA, è stata riscontrata una riduzione del dolore lombare. Pertanto, la connessione fra queste due condizioni cliniche potrebbe essere reale, ma sono necessari ulteriori studi per confermare tale ipotesi.
- Potenziale erniazione: l'assottigliamento e lo stiramento della linea alba, favorita dal deterioramento del tessuto connettivo e dalla trazione dei muscoli addominali, è un importante fattore di rischio per l'effettivo sviluppo delle ernie lungo la linea mediana (ombelicali, epigastriche, trocar ed incisionali). In una serie di piccole ernie ombelicali ed epigastriche (< 2 cm) la concomitante diastasi del muscolo retto è stata riscontrata nel 45% dei pazienti. (22)
- Limitazioni dell'attività: molte donne hanno riferito che l'aumento dell'IRD ha influenzato la loro vita quotidiana e ostacolato diverse attività, come il passaggio dalla posizione supina a quella seduta, il sollevamento di carichi più pesanti o giocare con i loro bambini. La limitazione delle attività fisiche e quotidiane deriva, non solo da una sensazione di instabilità fisica della parte centrale del corpo, ma anche dalla paura, e conseguente evitamento, del movimento.

Questo riduce considerevolmente la qualità di vita delle donne con la diastasi addominale.

Vista la complessità di tale condizione clinica, è importante evidenziare la necessità di adoperare un approccio biopsicosociale e una presa in carico globale della paziente con diastasi addominale.

In letteratura, sempre più spesso, si tende ad associare la diastasi addominale alle disfunzioni del pavimento pelvico. Ciò avviene a causa della frequente compresenza delle due disfunzioni nel post-

parto, delle sinergie funzionali tra muscoli dell'addome e del pavimento pelvico (*vedi sezione 1.2*) e del frequente utilizzo dei medesimi esercizi per la riabilitazione di entrambe le disfunzioni. Tuttavia, la letteratura di oggi ci evidenzia e ci conferma che non ci sono correlazioni tra disfunzioni del pavimento pelvico, come incontinenza urinaria (UI) e prolasso (POP), e la diastasi addominale. Pertanto, le disfunzioni legato al pavimento pelvico non devono essere considerate come possibile sintomo della DRA, in quanto è stato ampiamente dimostrato che la DRA non compromette la forza e la funzionalità dei muscoli del pavimento pelvico. (30,31,33)

Dobbiamo quindi considerare che le due disfunzioni non sono sempre correlate, e che la presenza di una non peggiora l'altra.

## **2.4 Valutazione e diagnosi**

Non esistono criteri generalmente accettati per la diagnosi della diastasi del muscolo retto dell'addome, il che causa incertezza sia per il paziente che per gli operatori sanitari.

Tuttavia, solitamente, la presenza di un rigonfiamento addominale lungo la linea mediana nel post-partum viene considerata come prima linea d'indagine.

Inizialmente, la paziente può compiere un semplice test di autovalutazione facendo scorrere le dita della mano lungo la linea alba in posizione supina, per riconoscere una possibile distanza fra i muscoli retti addominali e valutare la necessità di ulteriori indagini. In seguito all'autovalutazione si può parlare di diastasi quando: la separazione tra i retti è larga almeno 2-3 dita e si evidenzia una piccola escrescenza addominale (*pinna*). (6)

La diagnosi viene poi confermata attraverso una valutazione anamnestica, clinica e strumentale.

Per prima cosa, nella valutazione della diastasi addominale, è fondamentale eseguire un accurato esame anamnestico, che dev'essere incentrato sull'individuazione dei fattori di rischio (*vedi sezione 2.2*) e dei sintomi correlati alla DRA (*vedi sezione 2.3*). Si andranno, inoltre, ad indagare i dati anagrafici, dati inerenti al lavoro, referti medici ed esami strumentali svolti, lo stato di salute generale e psicologico, l'eventuale somministrazione di farmaci ecc. (6)

Nell'esame obiettivo, successivo ad un'attenta valutazione anamnestica, è opportuno svolgere le seguenti valutazioni (6):

- Valutazione del dolore
- Valutazione visiva dell'addome: in cui si esamina il colore, la forma, l'eventuale deformazione dell'ombelico, e la presenza di possibili erniazioni, smagliature e cicatrici.
- Valutazione tattile dell'addome: in cui si andrà ad analizzare l'elasticità cutanea, la simmetria, la lassità di alcune aree, i riflessi, la sensibilità e il gonfiore.

- Valutazione connettivale dell'addome: che consiste nel testare con il tatto la linea alba e la resistenza tessutale della fascia addominale.
- Valutazione settoriale e funzionale dei muscoli addominali: importante è la valutazione di una corretta attivazione del trasverso dell'addome, della preattivazione del core alla richiesta del curl up e di un fisiologico trasferimento di carico tra tronco e addome.
- Valutazione del diaframma: che comprende una valutazione della fisiologia respiratoria e della sinergia addomino-diaframmatica.
- Valutazione della postura: solitamente le pazienti con DRA presentano una iperlordosi, un'antiversione del bacino e un allungamento della catena cinetica anteriore, con conseguente accorciamento di quella posteriore.
- Valutazione della colonna lombare: spesso il dolore lombare può essere correlato alla DRA.
- Valutazione del pavimento pelvico: che comprende la valutazione della funzionalità muscolare e delle sinergie che coinvolgono il pavimento pelvico.
- Valutazione della qualità della vita e dell'autonomia nelle attività quotidiane

La valutazione funzionale specifica della diastasi dei retti addominali comprende la valutazione di diversi parametri, fra cui l'IRD (distanza inter-retti addominali). Nella pratica clinica, per misurare tale parametro spesso si utilizza il metodo della "larghezza delle dita", il metro a nastro, il calibro oppure gli ultrasuoni, che si sono dimostrati essere un preciso e valido mezzo diagnostico. (3) In particolare, viene spesso utilizzato il *Rehabilitative Ultrasound Imaging* (RUSI), i cui vantaggi, nella riabilitazione della diastasi addominale, sono quelli di controllare le tensioni della linea alba e l'IRD durante lo svolgimento dell'esercizio e di dare un *feedback* al paziente sulla corretta esecuzione degli esercizi.

Anche l'imaging ecografico si è dimostrato un metodo affidabile per la misurazione della distanza inter-retti, mentre le immagini RM o TC sono utilizzate meno frequentemente per tale obiettivo. Ciò avviene in quanto diversi studi, fra cui uno studio comparativo condotto da Emanuelsson et al. (34), hanno dimostrato che la valutazione clinica fornisce informazioni più precise riguardo l'ampiezza dell'IRD rispetto all'analisi delle scansioni TC. Quest'ultima, infatti, tende a sottostimare il valore dell'IRD.

Pertanto, l'esame clinico è suggerito per diagnosticare la RD nella maggior parte dei pazienti, mentre TC può essere utile per individuare un'ernia concomitante e per la pianificazione chirurgica. (3)

La rilevazione della larghezza dev'essere effettuata a 4 cm sopra e 4 cm sotto l'ombelico e nella zona infraombelicale. Inoltre, è opportuno rilevare l'IRD in diverse posizioni, ovvero in posizione di riposo, in posizione di *curl up* e in massima espirazione, in quanto il risultato della misurazione varia a seconda della posizione adottata e dal compito eseguito dalla paziente. (35)

Nella valutazione della DRA, inoltre, è importante esaminare la qualità della linea alba. In particolare modo, sono da prendere in considerazione la rigidità e la distorsione della linea alba. (4). L'indice di distorsione misura la quantità media di deviazione del percorso della linea alba dal percorso più breve tra le sue inserzioni.

Questi due parametri sono stati esaminati nello specifico da uno studio di coorte trasversale e osservazionale del 2019 (36), che ha utilizzato l'imaging ecografico in modalità luminosità e l'elastografia a onde di taglio per valutare la linea alba di 20 donne. Dallo studio è emerso che anche nella misurazione di questi due parametri influiscono il sito di misurazione e il compito; la rigidità della linea alba è significativamente condizionata da entrambi i fattori, mentre la distorsione LA è influenzata solamente dalla difficoltà del compito.

## **2.5 Intervento chirurgico**

### Indicazioni e controindicazioni

Nel 2017, le associazioni svedesi *Innovative Surgical Technology* e *Swedish Surgical Society* hanno riunito un gruppo di chirurghi svedesi per presentare delle raccomandazioni, basate sull'evidenza, riguardo la gestione della DRAM.

Anche se ci sono pochi studi che mostrano un effetto duraturo del core training sui sintomi legati alla DRAM, il gruppo di studiosi ritiene che il trattamento non invasivo sia il primo approccio da considerare in una condizione che è essenzialmente legata alla funzionalità della muscolatura addominale, e non associata ad alcun evento potenzialmente grave che richieda un trattamento chirurgico.

Secondo queste raccomandazioni, dunque, l'intervento chirurgico non deve essere preso in considerazione finché la paziente non ha seguito un programma di allenamento, e quindi un trattamento conservativo, per almeno sei mesi. (37)

Inoltre, la larghezza della diastasi dovrebbe essere di almeno 5 cm (diastasi grave) affinché si possa procedere con l'intervento chirurgico.

In caso di rigonfiamento addominale pronunciato o di un'ernia epigastrica e/o ombelicale, si può prendere in considerazione la chirurgia su pazienti con una diastasi superiore a 3 cm, mentre quest'ultima è raccomandata in presenza di un'ernia ventrale sintomatica, indipendentemente dall'ampiezza della diastasi.

La chirurgia non dovrebbe essere considerata entro due anni dall'ultimo parto e nel caso in cui sia in programma un'altra gravidanza.

### Tipologie di intervento

La decisione nella scelta della tecnica utilizzata per l'intervento chirurgico dovrebbe essere concordata con il paziente.

Le tecniche chirurgiche prevalentemente utilizzate sono quella aperta o laparoscopica con incisione mediana o trasversale nella metà inferiore dell'addome, e quella con incisione trasversale nella metà inferiore dell'addome combinata con addominoplastica o miniaddominoplastica. La prima procedura, che consiste in una semplice plicatura della linea alba, è ritenuta il gold standard e la tecnica chirurgica di prima mano per la DRA.

Con la seconda si ottiene un risultato estetico migliore, ma risulta essere una tecnica più complessa e che richiede più esperienza chirurgica. (37)

Oltre a queste procedure, si associano interventi mininvasivi come R.E.P.A., TECAR o THT svolte in laparoscopia ed endoscopia che prevedono la plicatura dei retti addominali e l'utilizzo di protesi o reti, che, tuttavia, non risultano superiori in termini di risultato.

Per il trattamento delle ernie ombelicali ed epigastriche maggiori di 1 cm, le linee guida della European Hernia Society e dell'Americas Hernia Society, raccomandano la riparazione con l'utilizzo della rete. Per il trattamento chirurgico in caso di ernie, si utilizzano anche altre procedure, fra cui la dissezione sottocutanea endoscopica seguita dalla plicatura della linea alba con una rete onlay. (3)

### Esiti e recidive

La soddisfazione del paziente è generalmente considerata accettabile.

Pochi studi hanno utilizzato uno strumento validato per la valutazione degli esiti riportati dal paziente dopo l'intervento, che spesso si identificano in un miglioramento della qualità della vita, nella riduzione del dolore, nel miglioramento della funzionalità del tronco. Poiché le prove a favore della chirurgia per la DRAM sono molto limitate, è necessaria una valutazione standardizzata dei risultati a breve e lungo termine dopo la riparazione della DRAM.

Negli studi di follow-up a lungo termine, i tassi di recidiva variano dallo 0% al 40%.

Il più delle volte, la causa si identifica nella scorretta biomeccanica che non è stata modificata. Successivamente all'intervento, infatti, si deve prestare ancora più attenzione alla qualità del movimento e alla postura.

### Complicazioni

Le complicazioni postoperatorie più ricorrenti sono la formazione di sieromi, l'infezione della ferita e il dolore cronico. In alcune pazienti, dopo le procedure di addominoplastica, è stata anche riscontrata una perdita di sensibilità dovuta a lesione nervosa. (3)

## CAPITOLO 3 – Materiali e metodi

### 3.1 Quesito e scopo della tesi

La diastasi dei muscoli retti addominali (DRA) è una condizione clinica che si verifica in molte donne dopo il parto. Tuttavia, ancora oggi, non esistono delle linee guida internazionali sulla gestione e sul trattamento di tale condizione, il che causa incertezza sia per il paziente che per i professionisti sanitari.

Attualmente, la fisioterapia è il trattamento di prima scelta per la DRA e l'intervento chirurgico non viene preso in considerazione finché la paziente non è stata sottoposta ad un trattamento conservativo per almeno sei mesi. (3) Nonostante ciò, nel mondo della fisioterapia ci sono ancora molti dubbi e controversie su quali possano essere i trattamenti conservativi adatti per la presa in carico di pazienti con la diastasi addominale.

Pertanto, il quesito del presente elaborato di tesi è il seguente: qual è il ruolo del fisioterapista nel trattamento della diastasi addominale e quali sono i trattamenti fisioterapici efficaci e adatti per la presa in carico di pazienti con tale condizione clinica?

Lo scopo di questa tesi sarà quello di confermare l'ipotesi secondo cui i trattamenti conservativi, svolti dal fisioterapista, siano efficaci nel migliorare la sintomatologia nelle pazienti che presentano la diastasi dei retti addominali post-partum.

Per rispondere al quesito della tesi, nei successivi capitoli di questa revisione narrativa si andranno ad analizzare le evidenze scientifiche attuali, le quali metteranno in luce le metodiche più efficaci nella gestione delle pazienti con DRA.

### 3.2 Strategia di ricerca

Per la seguente revisione narrativa della letteratura sono stati presi in considerazione studi RCT, studi osservazionali, *clinical trial* e *case report* pubblicati in lingua inglese negli ultimi dieci anni.

Per la ricerca sono state consultate due banche dati: *Pubmed* e *PEDro*.

Per accedere alla lettura del full text degli articoli è stato utilizzato il servizio Proxy fornito dall'Università degli Studi di Padova.

La ricerca è stata eseguita da luglio a ottobre 2023.

#### 3.2.1 Stringa di ricerca

Per costruire le stringhe di ricerca nelle banche dati selezionate sono state associate parole chiave riguardanti la diastasi dei retti addominali e il trattamento conservativo, con l'utilizzo degli operatori booleani AND e OR.

La *Tabella III* riassume le stringhe utilizzate:

---

<b>Database</b>	<b>Stringa</b>
<i>Pubmed</i>	((diastasis recti abdominis) OR (diastasis rectus abdominis)) AND ((rehabilitation) OR (physical therapy modality) OR (treatment) OR (exercise))
<i>PEDro</i>	Diastasis rect*

---

**Tabella III.** Stringhe di ricerca utilizzate.

### 3.2.2 Criteri di eleggibilità e di esclusione

Al fine della ricerca, grazie anche all'utilizzo del sistema PICO, il quale ha estrapolato le caratteristiche dei pazienti, la tipologia di intervento attuato e gli *outcome* clinici, si sono considerati gli studi che hanno incluso i seguenti criteri:

- Partecipanti: donne primipare o pluripare in seguito a qualsiasi modalità di parto con diagnosi di diastasi dei retti addominali post-partum, che non sono state sottoposte ad interventi chirurgici;
- Intervento: trattamento conservativo svolto dalla figura del fisioterapista;
- *Outcome*: distanza fra i retti addominali, dolore, qualità della vita, lombalgia associata, forza dei muscoli addominali, BMI e immagine corporea.
- *Tipologia degli studi*: studi primari, fra cui studi RCT, *clinical trial*, studi osservazionali e *case report*;
- *Data di pubblicazione*: studi pubblicati negli ultimi dieci anni, fra il 2013 e il 2023;
- *Lingua*: inglese;
- *Età*: nessun limite.

Sono stati esclusi gli studi che prendevano in considerazione:

- *Partecipanti*: donne in corso di gravidanza, donne con diagnosi di malattie muscoloscheletriche, neurologiche, sistemiche o metaboliche o sottoposte a qualsiasi tipo di intervento chirurgico pelvico o addominale;
- *Intervento*: sono stati esclusi studi che includevano nella ricerca donne con diastasi dei retti addominali trattata con intervento chirurgico;
- *Tipologia degli studi*: non sono stati presi in considerazione studi secondari;
- *Data di pubblicazione*: sono stati esclusi studi con data di pubblicazione antecedente al 2013;
- *Lingua*: diversa dall'inglese.

### 3.2.3 Modalità di selezione degli studi

Per giungere agli studi selezionati, per prima cosa ho analizzato i *records* ottenuti dalla ricerca nei *database* sopracitati, ovvero *Pubmed* e *PEDro*.

Per ogni *database* ho utilizzato il metodo di ricerca specifico, associando le parole chiave e gli operatori booleani per formare le diverse stringhe di ricerca.

Dopo aver eliminato i duplicati, grazie all'utilizzo di *Zotero*, ho effettuato un primo livello di selezione degli articoli considerando i titoli ed escludendo quelli che non rientravano nello scopo della ricerca.

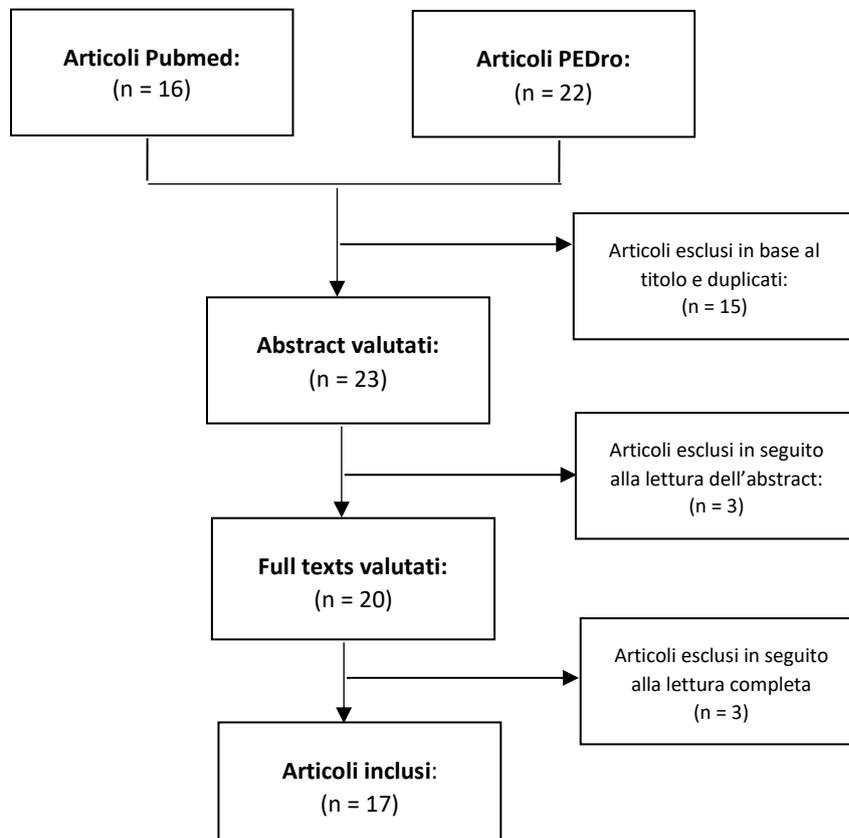
Nel secondo livello di selezione ho esaminato gli *abstract* dei restanti articoli, escludendo quelli non affini ai criteri di eleggibilità definiti.

Infine, ho letto il *full text* dei rimanenti studi, fino ad arrivare agli studi presi in esame nella seguente revisione narrativa.

## CAPITOLO 4 – Risultati

### 4.1 Selezione degli studi

Il seguente *flowchart* riporta le varie tappe di selezione degli studi di questo elaborato di tesi.



**Figura VII.** *Flowchart* del processo di selezione degli studi.

La ricerca bibliografica ha prodotto un totale di 38 risultati, di cui 16 dalla banca dati biomedica di *Pubmed* e 22 dalla banca dati *PEDro*. Dal confronto fra gli articoli ottenuti dalle due banche dati, sono stati eliminati 11 duplicati, e altri 4 articoli sono stati esclusi in base alla lettura del titolo. Successivamente, dalla lettura degli *abstract* sono stati rimossi altri tre articoli. Si sono considerati i 20 articoli rimanenti procedendo alla lettura dei *full text*, con l'esclusione di altri tre articoli. Al fine della revisione si sono quindi analizzati 17 articoli scientifici.

I tre articoli esclusi dalla ricerca non sono stati considerati in quanto non pubblicati in lingua inglese, perché riguardanti trattamenti post-chirurgici e perché includevano trattamenti che non competono alla figura del fisioterapista in Italia, come la tecnica dell'agopuntura.

### 4.2 Caratteristiche degli studi

La seguente tabella (*Tabella IV*) riassume le caratteristiche degli studi presi in esame per rispondere al quesito dell'elaborato di tesi.

Studio	Soggetti	Intervento	Outcome e risultati
Gluppe et al. (2020)	Gruppo di 38 donne pluripare, con un'età media di 36,2 anni, con diagnosi di DRA.	Esecuzione di otto esercizi con contrazione della muscolatura profonda dell'addome e del PFM, e della muscolatura superficiale addominale.	<p><i>Outcome:</i> valore IRD.</p> <p>Risultato: l'effetto immediato della contrazione della muscolatura superficiale dell'addome è stato la riduzione dell'IRD sia sopra che sotto l'ombelico, mentre le attivazioni dei muscoli addominali profondi e del PFM hanno provocato un aumento dell'IRD sotto l'ombelico.</p>
Lee et al. (2016)	Gruppo di 26 donne con DRA e un gruppo di 17 volontari senza DRA.	Esecuzione del <i>curl-up</i> senza e con preattivazione del trasverso dell'addome.	<p><i>Outcome:</i> valore IRD e indice di distorsione della linea alba.</p> <p>Risultati: il <i>curl-up</i> senza preattivazione riduce l'IRD ma distorce la LA, mentre il <i>curl-up</i> con preattivazione del TrA provoca un restringimento dell'IRD inferiore, ma con un basso indice di distorsione.</p>
Thabet et al. (2019)	Gruppo di 40 donne con DRA, di età compresa tra 23 e 33 anni, divise casualmente in due gruppi composti da 20 donne ciascuno.	Gruppo studio 1: esercizi di <i>core stability</i> ed esercizi addominali. Gruppo studio 2: esercizi addominali.	<p><i>Outcome:</i> valore IRD e qualità della vita.</p> <p>Risultati: riduzione dell'IRD e miglioramento della QoF in entrambi i gruppi, ma con risultati nettamente migliori nel gruppo 1.</p>
Shohaimi et al. (2023)	Gruppo di 41 donne primipare con DRA con età media di 28 anni, divise casualmente nel gruppo studio (n=21) e controllo (n=20).	Gruppo studio: programma di esercizi addominali mirati. Gruppo controllo: nessun intervento.	<p><i>Outcome:</i> valore IRD.</p> <p>Risultati: nel gruppo di intervento si è rilevata una significativa riduzione dell'IRD, mentre nel gruppo controllo non sono stati osservati cambiamenti significativi.</p>
Saleem et al. (2021)	Gruppo di 40 donne giovani dopo il parto, divise casualmente in due gruppi.	Gruppo studio 1: protocollo di allenamento con esecuzione del <i>crunch</i> addominale per 6 settimane. Gruppo studio 2: protocollo di esercizi con esecuzione del doppio sollevamento della gamba tesa (DSLRL) per 6 settimane.	<p><i>Outcome:</i> valore IRD e lombalgia associata.</p> <p>Risultati: miglioramento dell'IRD e della lombalgia in entrambi i gruppi, con risultati più efficaci nel primo gruppo.</p>

Safae et al. (2022)	Gruppo di 45 donne pluripare con DRA, divise casualmente in tre gruppi; due gruppi intervento e uno controllo.	Gruppo studio 1: programma di esercizi <i>core stability</i> . Gruppo studio 2: programma di esercizi Kegel. Gruppo controllo: nessun intervento.	<i>Outcome</i> : valore IRD e dolore. Risultati: in entrambi i gruppi di intervento, senza significativa differenza fra i due, si è riscontrata una drastica riduzione della IRD e del dolore rispetto al gruppo di controllo.
Kim et al. (2022)	Gruppo di 37 donne con diastasi dei retti, tra i sei mesi e un anno post-partum, sono state divise in modo casuale in due gruppi.	Gruppo <i>online</i> (n=19): sessioni di esercizi di stabilizzazione del tronco di 40 minuti due volte a settimana per 6 settimane, attraverso una piattaforma di videoconferenza in tempo reale. Gruppo <i>offline</i> (n=18): stesso programma, ma in presenza.	<i>Outcome</i> : distanza inter-retti, spessore dei muscoli addominali, resistenza statica del tronco e qualità della vita. Risultati: in entrambi i casi sono emersi miglioramenti significativi, ma con risultati migliori a favore del gruppo <i>offline</i> .
Liang et al. (2022)	Gruppo di 66 donne con DRA, a 2-6 mesi dopo il parto (gruppo di studio n = 33, gruppo di controllo n = 33), con età media di 29,9 anni.	Gruppo studio: 6 settimane di allenamento addominale e del pavimento pelvico assistito da biofeedback elettromiografico (BAPFMT) e stimolazione elettrica neuromuscolare (NMES) del retto dell'addome. Gruppo controllo: 6 settimane di allenamento addominale con NMES del retto.	<i>Outcome</i> : valore IRD e stato di salute generale. Risultati: l'IRD e lo stato di salute generale sono migliorati maggiormente nel gruppo di studio, rispetto a quello di controllo.
Kamel et al. (2017)	Gruppo di 60 donne con DRA, a 2 mesi dal parto, divise casualmente in due gruppi.	Gruppo 1: programma di esercizi addominali per 8 settimane con stimolazione elettrica neuromuscolare (NMES). Gruppo 2: programma di esercizi addominali per 8 settimane.	<i>Outcome</i> : BMI, rapporto vita/fianchi, IRD e forza dei muscoli addominali. Risultati: miglioramento in entrambi i gruppi ma con risultati migliori nel gruppo 1, ad eccezione del BMI.
Situt et al. (2021)	Gruppo di 40 donne con DRA a 6 settimane dal parto, divise casualmente nei due gruppi intervento.	Gruppo studio 1: esecuzione di un protocollo di esercizi di <i>core stability</i> per 4 settimane, con accompagnamento della stimolazione elettrica neuromuscolare (NMES). Gruppo studio 2: esecuzione di un protocollo di esercizi di <i>core stability</i> per 4 settimane, con utilizzo del tape.	<i>Outcome</i> : valore IRD, forza dei muscoli addominali e disabilità. Risultati: miglioramento significativo in entrambi i gruppi in tutti i parametri misurati, ma con risultati migliori nel gruppo 1.

Kaya et al. (2023)	Gruppo di 45 donne, da 6 a 12 settimane dopo il parto, con diagnosi di DRA, divise casualmente in tre gruppi.	Gruppo 1: esercizi di stabilizzazione del core. Gruppo 2: combinazione di esercizi e corsetto addominale. Gruppo 3: corsetto addominale.	<i>Outcome:</i> dolore, IRD, forza e resistenza della flessione del tronco, equilibrio ad occhi aperti e chiusi e disabilità. Risultati: in tutti e tre i gruppi si sono riscontrati miglioramenti significativi nelle misure di esito, ad eccezione: dell'equilibrio ad occhi chiusi nel gruppo 1, e della forza del tronco durante la flessione e dell'equilibrio nel gruppo 3.
Keshwani et al. (2021)	Gruppo di 32 donne primipare con DRA nel primo periodo post-partum, divise in quattro gruppi.	Gruppo studio 1: esercizi addominali. Gruppo studio 2: fascia addominale. Gruppo studio 3: esercizi addominali e fascia. Gruppo controllo: nessun intervento.	<i>Outcome:</i> IRD, immagine corporea, forza e resistenza della flessione del tronco, dolore, sintomi uroginecologici, disabilità dovuta al dolore lombare e funzionalità percepita. Risultati: si sono riscontrati miglioramenti significativi solo nei primi due gruppi, in termini di forza nella flessione del tronco e immagine corporea.
El-Mekawy et al. (2013)	Gruppo di 30 donne primipare con diastasi addominale, divise casualmente in due gruppi.	Gruppo studio 1: utilizzo di una cintura addominale dal 2° giorno fino a 6 settimane post-partum. Gruppo studio 2: esecuzione di esercizi addominali 3 volte a settimana dal 2° giorno fino a 6 settimane dopo il parto.	<i>Outcome:</i> forza dei muscoli addominali, valore IRD, BMI, e circonferenza dei fianchi. Risultati: miglioramento di tutti i parametri a favore del 2° gruppo, ad eccezione della circonferenza della vita, migliorata ugualmente in entrambi i gruppi.
Depledge et al. (2023)	Gruppo di 62 donne con DRA, divise casualmente in due gruppi intervento.	Gruppo studio 1: Tubigrip indossato per 8 settimane. Gruppo studio 2: fascia addominale indossata per 8 settimane.	<i>Outcome:</i> valore IRD. Risultati: la diastasi del retto addominale si è ridotta del 46% nell'arco di 8 settimane in entrambi i gruppi di intervento.
Ptaszkowska et al. (2021)	Gruppo di 24 donne con diagnosi di DRA da 6 a 12 settimane post-partum.	Gruppo intervento: applicazione del kinesio taping per 48 h. Gruppo controllo: applicazione di un nastro non elastico per 48 h.	<i>Outcome:</i> valore IRD e attività bioelettrica dei retti dell'addome. Risultati: nel gruppo di intervento si è riscontrato un miglioramento dell'IRD, a differenza del gruppo di controllo. In entrambi i casi non è cambiata l'attività bioelettrica dei muscoli retti.
Ramírez-Jiménez et al. (2023)	Gruppo di 12 donne con DRA, di età media 39,0 ± 3,0 anni.	Intervento: programma di esercizi ipopressivi, eseguito 3 volte a settimana per 4 settimane.	<i>Outcome:</i> valore IRD, circonferenza addominale e proprietà meccaniche dei tessuti addomino-pelvici.

			Risultati: diminuzione dell'IRD, aumento della circonferenza addominale, diminuzione dell'espansione respiratoria toracica e diminuzione della tensione e dell'elasticità del trasverso dell'addome e del muscolo obliquo interno in tutte le partecipanti.
Kirk et al. (2021)	Gruppo di 3 pazienti con DRA, di 33, 37, 39 anni.	Almeno quattro sedute di manipolazione viscerale (MV).	<i>Outcome:</i> valore IRD, lombalgia, dolore addominale e bruciore/prurito vulvare. Risultati: miglioramento della sintomatologia legata alla diastasi addominale in tutte e tre le pazienti.

**Tabella IV.** Tabella sinottica che riassume le caratteristiche degli studi analizzati.

#### 4.2.1 Caratteristiche dei soggetti

Il numero totale di soggetti coinvolti nella revisione è pari a 739.

Lo studio di Gluppe et al. (38) ha utilizzato un campione di 38 donne con un'età media di 36,2 anni, con diagnosi di DRA. I criteri di inclusione comprendevano donne primipare e pluripare di età maggiore ai 18 che avessero partorito da almeno sei settimane.

Allo studio di Lee et al. (39), hanno partecipato ventisei donne con DRA (1 nullipara, 25 pluripare) e 17 volontari senza DRA (11 donne nullipare, 6 uomini) con età media di  $34 \pm 4$ , altezza media di  $165 \pm 5$  e peso medio di  $56 \pm 7$ .

Il gruppo dello studio di Thabet et al. (40) era composto da quaranta donne, divise casualmente in due gruppi, con diastasi dei muscoli retti, di età compresa tra 23 e i 33 anni, con un BMI  $\leq 29$  kg/m<sup>2</sup> e da tre a sei mesi dopo il parto.

L'RCT condotto da Shohaimi et al. (41) hanno incluso 41 donne primipare di una popolazione non atletica, di età superiore ai 18 anni, con diagnosi di DRA.

Saleem et al. (42) hanno reclutato quaranta donne a tre mesi dal parto, vaginale o cesareo, con distanza fra i retti maggiore di due dita di larghezza o maggiore di 2 cm.

Safae et al. (43) hanno preso in considerazione un gruppo di 45 donne pluripare con diagnosi di DRA, con indice di massa corporea nell'intervallo 21-25kg/m<sup>2</sup>.

Kim et al. (44) hanno incluso trentasette donne nel loro studio, con una distanza fra i retti dell'addome maggiore di due dita, tra i sei mesi e un anno post-partum.

Nello studio randomizzato e controllato condotto da Liang et al. (45) hanno partecipato sessantasei donne con DRA, a 2-6 mesi dopo il parto. L'età media delle partecipanti era di 29,9 anni.

Kamel et al. (46) hanno valutato sessanta donne con diagnosi di diastasi addominale, a due mesi dopo la nascita del bambino, avvenuto attraverso parto vaginale. Le donne avevano dai 25 ai 35 anni, un BMI < 30 kg/m<sup>2</sup> e un rapporto vita/fianchi (WHR) superiore a 0,85.

Per lo studio di Kaya et al. (47) sono state reclutate quarantacinque donne da 6 a 12 settimane post-partum, tra i 18 e i 35 anni, a cui era stata diagnosticata la diastasi dei retti addominali da un ginecologo/ostetrico.

Situt et al. (48) hanno incluso nel loro studio quaranta donne con diagnosi di DRA maggiore di 2,5 cm a sei settimane dal parto.

Keshwani et al. (49) hanno reclutato trentadue donne primipare con diastasi dei retti nel primo periodo post-partum, di età compresa fra i 18 e 35 anni.

Allo studio di El-Mekawy et al. (50) hanno partecipato trenta donne primipare non obese di età compresa fra 25 e 35 anni, e con indice di massa corporea (BMI) inferiore a 30 kg/m<sup>2</sup>.

Allo studio di Depledge et al. (51) hanno partecipato sessantadue donne con diagnosi di DRA (diastasi maggiore di 22 mm) e con un'età compresa fra i 20 e i 45 anni.

Ptaszkowska et al. (52) hanno incluso un gruppo di ventiquattro donne con diagnosi di diastasi addominale da 6 a 12 settimane dopo il parto, di età compresa fra i 18 e 38 anni.

Nello studio di Depledge et al. (53) sono state reclutate trentadue donne con diagnosi di diastasi dei muscoli retti, e disponibili tra le due alle quattro settimane dopo il parto.

Nello studio di Ramírez-Jiménez et al. (54) hanno partecipato dodici donne a  $5,7 \pm 3,0$  mesi dopo il parto e di età media di  $39,0 \pm 3,0$  anni.

Kirk et al. (55) ha valutato la cartella clinica di tre pazienti con diagnosi di diastasi addominale di 33, 37 e 39 anni.

#### **4.2.2 Tipologie di intervento**

Lo studio di Gluppe et al. (38) ha somministrato al campione di 38 donne otto esercizi che coinvolgessero la contrazione dei muscoli del pavimento pelvico (PFM) e dell'addome. In particolare, sono stati eseguiti i seguenti esercizi: sollevamento della testa, curl-up, contrazione del PFM, contrazione del PFM combinato al curl-up, *maximal in-drawing*, contrazione PFM accompagnato dal *maximal in-drawing*, esercizio di retroversione del bacino e il *twisted curl-up*.

Ai partecipanti dello studio di Lee et al. (39) sono state eseguite delle misurazioni ecografiche per valutare l'immediato comportamento della linea alba, durante il riposo e durante l'esecuzione del *curl-up* e del *curl-up* con preattivazione del muscolo trasverso. Per eseguire il *curl-up* semplice, è stato chiesto ai partecipanti di sollevare la testa e il collo, fino al distacco della scapola dal lettino, e di tenere la contrazione per tre secondi. La stessa cosa si è ripetuta per l'esecuzione del *curl-up* con

preattivazione di TrA, ma con la richiesta di attivare delicatamente il muscolo TrA prima di eseguire il *curl-up*.

Nello studio di Thabet et al. (40) hanno partecipato quaranta donne con diastasi dei muscoli retti, divise casualmente in due gruppi. Le venti donne del primo gruppo sono state sottoposte ad un programma di rafforzamento profondo della *core stability* accompagnato da un programma di tradizionali esercizi addominali, tre volte a settimana per otto settimane. Con la stessa frequenza, le altre venti donne del secondo gruppo, hanno seguito solo il tradizionale programma di esercizi addominali.

Nella ricerca di Shohaimi et al. (41) le donne con diagnosi di DRA sono state selezionate e assegnate in modo casuale al gruppo di intervento (n=21) o di controllo (n=20). Il gruppo di intervento è stato sottoposto ad un programma di esercizi domiciliare composto da tre fasi (facilitazione, integrazione e rafforzamento) di nove esercizi addominali, da attuare durante le 8 settimane post-partum, con una frequenza minima di 3 volte a settimana.

Le quaranta partecipanti dello RTC di Saleem et al. (42) sono state sottoposte ad un protocollo di allenamento che prevedeva sei settimane di esercizi di rafforzamento del core, eseguiti per tre giorni alterni alla settimana. Le partecipanti sono state divise casualmente in due gruppi; al gruppo A è stato chiesto di eseguire esercizi di *crunch* addominali, glutei statici, Kegel e rafforzamento isometrico della schiena, mentre le partecipanti del gruppo B hanno eseguito esercizi di doppio sollevamento della gamba tesa, glutei statici, Kegel e rafforzamento isometrico della schiena.

Le 45 donne che hanno partecipato allo studio di Safaee et al. (43) sono state divise casualmente in tre gruppi; due di caso e uno di controllo. Il primo gruppo di intervento ha eseguito un programma di esercizi di *core stability* per otto settimane, tre volte a settimana con durata di ogni sessione di 40-60 minuti. Questo programma comprendeva esercizi di *stretching* e di rinforzo, con progressione delle ripetizioni e dell'intensità.

Con la stessa frequenza, le donne che facevano parte del secondo gruppo hanno seguito un programma di esercizi Kegel<sup>3</sup>, che prevedevano la contrazione dei muscoli del pavimento pelvico, con l'accompagnamento di esercizi respiratori.

Le partecipanti dello studio di Kim et al. (44) durante le sei settimane di intervento sono state sottoposte allo stesso programma di esercizi di stabilizzazione del core due volte a settimana con sessioni di 40 minuti. Il gruppo offline ha svolto il programma di esercizi in palestra, mentre il gruppo sperimentale ha eseguito gli esercizi tramite ZOOM ad un orario prestabilito. Oltre alle sessioni regolari, è stato raccomandato di implementare i programmi di esercizi il più spesso possibile.

---

<sup>3</sup> Gli esercizi di Kegel sono semplici contrazioni volontarie dei muscoli del pavimento pelvico che sostengono utero, uretra, vescica e retto.

Le sessantasei donne che hanno partecipato allo studio di Liang et al. (45) sono state divise nel gruppo di studio, composto da 33 partecipanti, e quello di controllo, composto dalle restanti 33 donne. Ogni partecipante ha eseguito esercizi addominali per sei settimane, ma in più le pazienti del gruppo di studio hanno ricevuto un allenamento muscolare del pavimento pelvico con biofeedback elettromiografico (BAPFMT), accompagnato dalla stimolazione elettrica neuromuscolare (NMES) del retto dell'addome. Le componenti del gruppo di controllo, invece, sono state sottoposte all'allenamento addominale con sola NMES del retto dell'addome.

Le sessanta donne che hanno partecipato alla ricerca di Kamel et al. (46) sono state divise casualmente in due gruppi. L'intervento, in entrambi i gruppi, è avvenuto tre volte a settimana per otto settimane. Nel primo gruppo, le pazienti sono state sottoposte ad un programma di esercizi addominali, accompagnato da stimolazione elettrica neuromuscolare (NMES). I quattro elettrodi utilizzati per la stimolazione sono stati applicati bilateralmente sopra ai retti dell'addome, due sull'origine del muscolo e altri due sull'inserzione. Nel secondo gruppo, invece, il trattamento consisteva nel solo programma di esercizi addominali.

Le quaranta donne partecipanti allo studio di Situt et al. (48) sono state divise casualmente in due gruppi. Tutte le partecipanti hanno seguito un protocollo di quattro settimane comprendente tre sessioni a settimana di esercizi di *core stability*. Il primo gruppo ha accompagnato l'esecuzione degli esercizi alla stimolazione elettrica neuromuscolare (NMES), che veniva somministrata prima dell'esecuzione degli esercizi per una durata di 30 minuti. Il secondo gruppo, invece, accompagnava il protocollo di esercizi all'utilizzo del kinesio taping.

Le quarantacinque donne che hanno partecipato allo studio di Kaya et al. (47) sono state divise casualmente in tre gruppi. Il primo gruppo ha eseguito esercizi di stabilizzazione del core, il secondo ha svolto gli esercizi e ha utilizzato il corsetto addominale, mentre il terzo ha solamente adoperato il corsetto addominale, che veniva indossato nelle ore di veglia. La sessione di trattamento di tutte le partecipanti è durata otto settimane.

Le trentadue donne dello studio di Keshwani et al. (49) sono state divise casualmente in quattro gruppi: tre di intervento e uno di controllo. Il primo gruppo di intervento ha eseguito un programma di esercizi addominali, il secondo ha indossato la fascia addominale, mentre il terzo ha combinato i due interventi, eseguiti per 12 settimane. Gli esercizi prevedevano l'attivazione isolata del trasverso e della muscolatura addominale più superficiale, mentre la fascia (*Postnatal FITsplintTM, MomBod Fitness*) veniva indossata nelle ore di veglia.

El-Mekawy et al. (50) hanno diviso casualmente le trenta partecipanti in due gruppi intervento. Le donne del primo gruppo hanno utilizzato una cintura addominale dal secondo giorno fino alla fine della sesta settimana successiva al parto. Durante lo stesso periodo, le restanti quindici donne del

secondo gruppo hanno eseguito un programma di esercizi addominali tre volte a settimana per 30 minuti, accompagnato da esercizi eseguiti a casa.

Le sessantadue donne che hanno partecipato allo studio di Depledge et al. (51) sono state divise casualmente in due gruppi intervento. Le donne del primo gruppo hanno indossato il Tubigrip per tutte le ore in cui si sentivano a proprio agio durante il giorno e/o la notte, per una durata di otto settimane. Con le stesse indicazioni e la stessa durata, le donne del secondo gruppo hanno indossato una fasciatura addominale, ovvero un avvolgimento che fornisce una compressione salda utilizzando un materiale brevettato prodotto in bambù.

Le ventiquattro partecipanti dello studio di Ptazkowska et al. (52) sono state assegnate in modo casuale a uno dei due gruppi: un gruppo KT (intervento), in cui sono stati applicati i nastri kinesio tape, e un gruppo KT fittizio (controllo), in cui sono stati utilizzati nastri non elastici (nastro chirurgico in tessuto) per la durata di 48 ore.

Le dodici volontarie della ricerca di Ramírez-Jiménez et al. (54) hanno svolto un programma di esercizi ipopressivi, eseguito tre volte a settimana per quattro settimane, in cinque diverse posture. Le manovre ipopressive includevano: respiri diaframmatici lenti e profondi, espirazione dell'aria fino al volume di riserva, apnea espiratoria per 10-25 secondi con l'obiettivo di espandere il torace spostando le costole verso l'alto e verso l'esterno.

Le tre pazienti prese in esame dallo studio di Kirk et al. (55) hanno svolto almeno quattro sedute di manipolazione viscerale, incentrato sul digiuno. Le tecniche sono state eseguite nel seguente ordine: manipolazione della radice mesenterica, manipolazione delle anse del digiuno e ileo, manipolazione del mesentere del digiuno e ileo, e la motilità del digiuno e ileo.

### **4.2.3 Outcome measures**

Gluppe et al. (38), hanno utilizzato come *outcome* il valore IRD (distanza fra i muscoli retti). Per valutare quest'ultimo è stata utilizzata l'ecografia bidimensionale in tempo reale durante il riposo e durante l'esecuzione degli esercizi.

Gli *outcome* presi in considerazione nello studio di Lee et al. (39) sono stati il valore IRD e l'indice di distorsione della linea alba. Per misurare questi due parametri, è stato utilizzato l'imaging ecografico, risultato utile anche come feedback per imparare a contrarre il TrA. Le misurazioni sono state fatte in due punti della linea alba (punto U: appena sopra l'ombelico e il punto UX: a metà strada tra il punto U e lo xifoide) con paziente supino sul lettino durante: il riposo, il curl-up e il curl-up con preattivazione di TrA

Thabet et al., per verificare l'efficacia del trattamento conservativo sulla DRA, hanno utilizzato il valore dell'IRD e la valutazione della qualità della vita come *outcome*. La separazione inter-retti è

stata misurata utilizzando calibri digitali in nylon, mentre la qualità della vita è stata misurata mediante la *Physical Functioning Scale* (PF10).

Lo studioso Shohaimi (41) ha rilevato il valore IRD, attraverso l'ecografia bidimensionale transaddominale, come *outcome* per valutare il cambiamento della DRA. Questo valore è stato raccolto alla trentaquattresima settimana di gravidanza (basale) e alla fine del programma di esercizi, durato otto settimane.

Saleem et al. (42) hanno usato come *outcome* il valore IRD e la lombalgia associata. Il primo valore è stato misurato attraverso la palpazione delle dita e con un calibro digitale in nylon, mentre il secondo utilizzando l'indice di disabilità *Oswestry*.

Safae et al. (43) hanno utilizzato come valori *outcome* l'IRD e il dolore, valutati prima dell'intervento e successivamente ad esso. Il primo è stato valutato attraverso l'utilizzo di un calibro digitale con una precisione di 0,01 mm, mentre il secondo attraverso la somministrazione di un questionario.

Kim et al. (44) hanno utilizzato come *outcome* la distanza inter-retti, lo spessore dei muscoli addominali, la resistenza statica del tronco e la qualità della vita. La distanza inter-retti e gli spessori dei muscoli addominali sono stati misurati utilizzando immagini ecografiche, la resistenza del tronco attraverso il test *Torso Muscular Endurance* e la qualità di vita con il *Quality of Life Index*.

Liang et al. (45) hanno valutato l'efficacia degli interventi utilizzati misurando il valore IRD e lo stato di salute generale prima e a 6 mesi dal programma di esercizi. Lo stato di salute è stato valutato attraverso la somministrazione del questionario *Short-Form Health Survey-36*, mentre il valore IRD mediante ecografia 2D in tempo reale.

Kamel et al. (46) hanno utilizzato come *outcome* l'indice di massa corporea (BMI), il rapporto vita/fianchi, il valore IRD, valutato attraverso un trasduttore a ultrasuoni, e la forza dei muscoli addominali in termini di picco di coppia, lavoro totale di ripetizione massima e potenza media.

Situt et al. (48) hanno usato come *outcome* la distanza fra i muscoli retti, misurata con il calibro, la forza dei muscoli addominali, testata attraverso il test muscolare manuale, e il grado di disabilità, calcolato attraverso la somministrazione del questionario di Roland Morris.

Nello studio di Kaya et al. (47) i risultati venivano analizzati attraverso la valutazione del dolore, della distanza inter-retti (IRD), della forza e della resistenza alla flessione del tronco, dell'equilibrio con gli occhi aperti/chiusi su una tavola di equilibrio e della disabilità. Gli strumenti utilizzati per valutare tali parametri sono stati rispettivamente: la scala VAS, la scansione ultrasonica, il test muscolare manuale di Daniels e Worthingham, il *Becure Balance System* e l'indice di disabilità di *Oswestry*

Keshwani et al. (49) hanno usato come *outcome* la distanza fra i retti, la forza e resistenza della flessione del tronco, il dolore, i sintomi uroginecologici, la disabilità dovuta al dolore lombare, l'immagine corporea e la funzionalità percepita. La resistenza e la forza alla flessione del tronco sono state valutate utilizzando la procedura di Daniels e Worthingham, il dolore con la scala VAS, i disturbi uro-ginecologici attraverso la versione breve del questionario *Pelvic Floor Distress Inventory*, la disabilità provocata dal dolore lombare con l'utilizzo dell'indice di disabilità di Oswestry, l'immagine corporea con il *Multidimensional Body-Self Relations Questionnaire* e la funzionalità percepita attraverso il questionario *Inventory of Functional Status After Childbirth*.

Come *outcome* El-Mekawy et al. (50) hanno utilizzato l'indice di massa corporea, la circonferenza dei fianchi, la forza dei muscoli addominali e il valore IRD, misurati all'inizio e alla fine del periodo di intervento. Per misurare tali parametri gli studiosi hanno utilizzato rispettivamente una bilancia altezza-peso, un nastro, un dinamometro isocinetico e un calibro.

Depledge et al. (51), per misurare i risultati ottenuti, hanno valutato il valore IRD, successivo al periodo di intervento di otto settimane, attraverso l'utilizzo di immagini ecografiche.

Come valore *outcome* Ptaszkowska et al. (52) hanno usato il valore IRD, misurato attraverso una valutazione palpatoria e un calibro digitale, posizionato in tre siti diversi: all'ombelico e a 4,5 cm sopra e sotto di esso. Inoltre, come indice di miglioramento, è stata valutata l'attività bioelettrica dei muscoli retti dell'addome attraverso un elettromiografo di superficie. Sono state effettuate misurazioni durante l'attività di riposo, l'attività funzionale e la contrazione isometrica.

Nello studio di Depledge et al. (53) si è preso in considerazione il valore IRD come *outcome*. Questo è stato misurato in due punti (2 cm sopra e sotto all'ombelico) ricorrendo all'immagine ecografica.

Ramírez-Jiménez et al. (54) hanno usato come valore *outcome* il valore IRD, la circonferenza del tronco e le proprietà meccaniche dei tessuti addomino-pelvici. Il primo è stato valutato con l'immagine ecografica in quattro punti specifici, la circonferenza addominale e l'espansione respiratoria sono state misurate in tre diverse posizioni (ascellare, xifoideo e ombelicale), mentre le proprietà meccaniche dei tessuti addomino-pelvici sono state valutate mediante tonometria. Sono state eseguite quattro valutazioni per tutti i risultati: al basale, post-intervento, a un mese di follow-up e a due mesi di follow-up.

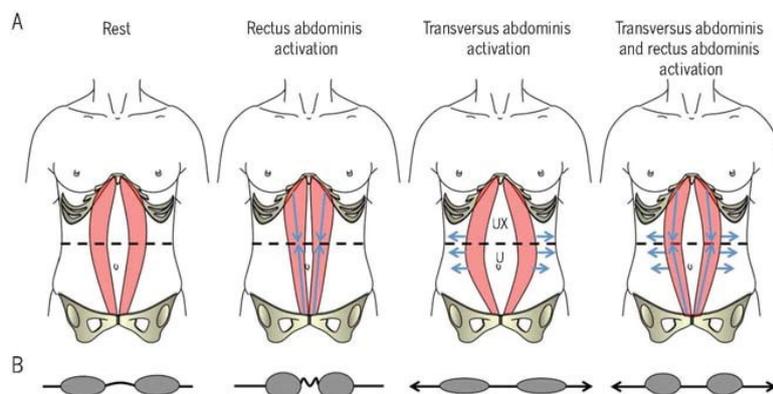
Nelle tre pazienti partecipanti allo studio di Kirk et al. (55), gli studiosi hanno valutato i sintomi legati alla diastasi addominale, quali il valore IRD, la lombalgia, il dolore addominale e il bruciore/prurito vulvare.

#### 4.2.4 Risultati

Lo scopo dello studio di Gluppe et al. (38) era quello di indagare l'effetto immediato degli esercizi addominali e PFM sulla distanza inter-recti (IRD) nelle donne con DRA.

Dai risultati è emerso che gli esercizi di sollevamento della testa e di *curl-up* hanno ridotto significativamente l'IRD sia sopra che sotto l'ombelico. Sopra l'ombelico, la differenza media dell'IRD rispetto al riposo durante il sollevamento della testa era di 10 mm, mentre durante il *twisted curl-up* era di 9,4 mm. Sotto l'ombelico, i valori erano rispettivamente di 6,1 mm. Al contrario, la contrazione del PFM, il *maximal in-drawing* e la contrazione del PFM combinata al *maximal in-drawing* hanno aumentato l'IRD sotto dell'ombelico (la differenza media era rispettivamente di = - 2,8 mm).

Dai risultati dello studio di Lee et al. (39) è emerso che il semplice *curl-up* delle donne con DRA ha ristretto l'IRD rispetto ai valori a riposo (differenza media del punto U di -1,19 cm; e nel punto UX di -0,51 cm), ma la distorsione della LA è aumentata (differenza media nel punto U di +0,018; e di +0,025 nel punto UX). Sebbene il *curl-up* con contrazione del TrA non abbia indotto ad un restringimento dell'IRD inferiore rispetto al *curl-up* semplice, la distorsione LA è risultata inferiore (differenza media del punto U di -0,025; e di -0,021 nel punto UX).



**Figura VIII.** Effetto dell'attivazione dei muscoli addominali sulla distanza inter-retto. (A) Rappresentazione del muscolo retto a riposo (pannello a sinistra) e durante la contrazione (pannello centrale di sinistra), del TvA contratto (pannello centrale di destra) e della contrazione combinata dei muscoli TvA e retto dell'addome (pannello di destra). (B) Rappresentazione in sezione trasversale del retto dell'addome e della linea alba durante i compiti mostrati in (A).

Nello studio di Thabet et al. (40), la differenza inter-retti, rilevata nei due gruppi di pazienti dopo il programma di esercizi, è stata esaminata e confrontata con un T-test non appaiato. I risultati hanno confermato una differenza considerevole nel valore medio della separazione inter-retti tra i due gruppi, a favore del gruppo 1. Anche il valore medio della qualità della vita, a fine trattamento, era nettamente migliore nello stesso gruppo.

Nel recente RCT di Shohaimi et al. (41) è emerso che nel gruppo di intervento, sottoposto ad un programma di esercizi per otto settimane, si è verificata una riduzione significativa di 6,17 mm delle dimensioni del DRA, indicando una riduzione fino al 27% ( $P < 0,001$ ). Al contrario, il gruppo di controllo, dopo le otto settimane, ha mostrato una riduzione di 1,66 mm, ovvero dell'8,2% rispetto al valore basale. L'entità della variazione tra i gruppi è stata di 4,51 mm ed è stata statisticamente significativa ( $P = 0,20$ ).

Nello studio di Saleem et al. (42) è emerso che il gruppo 1, sottoposto ad un programma di esercizi di sei settimane che includeva il *crunch* addominale, ha mostrato un miglioramento dell'IRD misurata con la palpazione con una differenza media di  $1,95 \pm 0,4$ , mentre il gruppo 2, sottoposto ad un programma di esercizi incentrato sul doppio sollevamento della gamba tesa (DSLRL), con una differenza di  $2,85 \pm 0,35$ . La differenza media dell'IRD, misurata con il calibro, nel gruppo 1 e 2 era rispettivamente di  $4,06 \pm 0,74$  e  $1,2 \pm 0,49$ . Inoltre, i punteggi ODI del gruppo A erano  $2,70 \pm 1,05$  mentre i punteggi del gruppo B erano  $1,1 \pm 0,06$ , dimostrando che la lombalgia associata si è ridotta nei partecipanti che hanno eseguito esercizi di *crunch* addominale.

Nello studio di Safaee et al. (43), gli studiosi hanno dimostrato che in entrambi i gruppi di intervento, uno sottoposto ad un programma di esercizi di *core stability*, e uno ad un programma di esercizi Kegel, si ha avuto un effetto positivo sulla DRA. In particolar modo, si è evidenziata una riduzione della distanza fra i muscoli retti addominali ( $P < 0,001$ ) e un miglioramento del dolore ( $P < 0,05$ ) rispetto al gruppo di controllo, a cui non è stato fatto nessun tipo di intervento. Fra i due gruppi caso non si è riscontrata una significativa differenza.

In entrambi i gruppi dello studio di Kim et al. (44), uno sottoposto ad un programma di esercizi addominali in palestra e l'altro *online*, si è riscontrato un miglioramento del valore IRD, dello spessore dei muscoli, della resistenza del tronco e della qualità della vita. Tuttavia, i risultati del gruppo *offline* si sono rivelati migliori rispetto ai risultati del gruppo *online*.

Le ricerche di Liang et al. (45) hanno evidenziato che nelle pazienti del gruppo di studio, sottoposte ad allenamento muscolare del pavimento pelvico assistito da *biofeedback* elettromiografico e stimolazione elettrica neuromuscolare del retto dell'addome, è stata osservata una diminuzione significativa dell'IRD a 6 settimane [gruppo di studio  $1,6$  (SD  $0,3$ ) cm] rispetto al gruppo di controllo [ $2,0$  (SD  $0,3$ )], con una differenza media di  $-0,4$ . Allo stesso modo, l'SF-36 (questionario dello stato di salute generale), soprattutto per quanto riguarda l'aspetto estetico, ha mostrato un miglioramento significativo nel gruppo di studio rispetto al gruppo di controllo a 6 settimane [gruppo di studio  $45,5$  (SD  $1,2$ ) rispetto al gruppo di controllo  $41,2$  (SD  $2,6$ ); differenza media  $4,3$ , IC 95%  $3,72-4,50$ ].

Nello studio di Kamel et al. (46), entrambi i gruppi di intervento, uno sottoposto ad un programma di esercizi addominali con stimolazione elettrica neuromuscolare (NMES) e l'altro al solo programma

di esercizi addominali, hanno mostrato un miglioramento altamente significativo in tutti i risultati clinici. In particolare, le donne sottoposte alla NMSE hanno ottenuto risultati migliori, ad eccezione del BMI.

I risultati delle ricerche di Situt et al. (48) hanno evidenziato un miglioramento molto significativo in entrambi i gruppi in tutti i parametri misurati ( $p < 0,05$ ). Tuttavia, il confronto fra i risultati dei due gruppi ha mostrato un miglioramento significativo in tutti i parametri misurati nel gruppo A ( $p < 0,05$ ). Nello studio di Kaya et al. (47) è emerso che nelle donne del primo e del secondo gruppo, sottoposte al programma di esercizi di stabilità del core nel primo caso e, nel secondo, anche all'utilizzo del corsetto addominale, è stata osservata una differenza statisticamente significativa in tutte le misure di esito, ad eccezione dell'equilibrio ad occhi chiusi nel primo gruppo ( $p < 0,05$ ). Le donne che hanno partecipato al terzo gruppo hanno avuto miglioramenti significativi solamente nel dolore, nella resistenza dei flessori del tronco, nell'IRD, nell'equilibrio ad occhi aperti e nella disabilità ( $p < 0,05$ ). I risultati nello studio di Keshwani et al. (49) sono stati misurati subito dopo il periodo di trattamento, durato dodici mesi, e dopo sei mesi alla fine di quest'ultimo. Dopo 6 mesi, sono stati osservati effetti positivi ( $d$  di Cohen = 0,2-0,5) sull'immagine corporea sia nel gruppo che ha adoperato la sola fascia addominale, che in quello che ha usato la fascia accompagnata dagli esercizi addominali. Inoltre, nel gruppo trattato con entrambi gli interventi è stato osservato un effetto positivo sulla forza di flessione del tronco ( $d = 0,7$ ).

In entrambi i gruppi di intervento dello studio di El-Mekawy et al. (50), uno sottoposto all'utilizzo della cintura addominale e l'altro all'esecuzione di esercizi addominali per sei settimane, sono emersi miglioramenti significativi nel rapporto vita/fianchi, nella distanza inter-retti e nella forza dei muscoli addominali. Dal confronto tra i risultati dei due gruppi non è emersa una differenza significativa nella circonferenza della vita, mentre per quanto riguarda il rapporto vita/fianchi ( $P < 0,01$ ), la distanza fra i retti ( $P < 0,001$ ) e la forza della muscolatura addominale ( $P < 0,001$ ) si hanno avuti risultati significativamente migliori nel gruppo 2.

In entrambi i gruppi di intervento dello studio di Depledge et al. (51), in cui uno ha indossato il Tubigrup e l'altro una fascia addominale, si è riscontrata una riduzione del 46% della distanza fra i retti addominali con una media di 4,6 cm - 2,5 cm durante il periodo di intervento di otto settimane, senza evidenti differenze fra i due gruppi ( $p > 0,05$ ). Le donne del primo gruppo hanno indossato il Tubigrip per un numero di ore significativamente più lungo ( $p < 0,05$ ) (mediana: 278) rispetto a quelle del gruppo con cintura addominale (mediana: 81 ore). Il periodo di tempo in cui le donne hanno indossato il supporto non è stato associato alla riduzione percentuale della diastasi ( $p > 0,05$ ).

I risultati di Ptaszowska et al. (52) mostrano una riduzione statisticamente significativa della diastasi dei retti in ciascuno dei siti osservati dopo l'applicazione dei nastri Kinesio Tape, portato per 24 ore

dal gruppo di intervento ( $p < 0,05$ ). Nel gruppo di controllo, sottoposto all'applicazione di nastri non elastici, non sono stati riscontrati miglioramenti significativi dopo la sua applicazione. Per quanto riguarda l'attività bioelettrica dei muscoli retti, non sono stati riscontrati cambiamenti significativi, prima e dopo l'intervento, in entrambi i gruppi.

Dallo studio di Ramírez-Jiménez et al. (54), in cui le partecipanti sono state sottoposte ad un programma di esercizi ipopressivi, si è riscontrata una diminuzione dell'IRD ( $p < 0,05$ ), un aumento della circonferenza addominale e una diminuzione, in media di 2 cm, dell'espansione respiratoria toracica. Inoltre, dopo il periodo di intervento, è emersa una diminuzione della tensione e dell'elasticità del trasverso dell'addome e del muscolo obliquo interno.

Dai risultati dello studio di Kirk et al. (55) è emerso che la manipolazione viscerale ha diminuito l'IRD, i punteggi numerici di valutazione del dolore e ha migliorato le attività funzionali in tutte e tre le donne con DRA. Inoltre, sono stati osservati miglioramenti dei sintomi legati alla vescica e all'intestino.

## CAPITOLO 5 – Discussione

### 5.1 Discussione dei risultati

Lo studio di Gluppe et al. (38) ha evidenziato come gli esercizi con contrazione della muscolatura superficiale dell'addome, come il *curl-up* e il *twisted curl-up*, diminuiscono la distanza fra i muscoli retti dell'addome (IRD) sia sopra che sotto l'ombelico, mentre gli esercizi che attivano la muscolatura addominale profonda e del pavimento pelvico aumentano l'IRD sotto l'ombelico.

Anche gli studiosi Lee e Hodges (39) hanno scoperto che un *curl-up* con pre-attivazione del TrA porta ad un restringimento dell'IRD inferiore rispetto ad un normale *curl up* senza la pre-attivazione. Tuttavia, è emerso che durante il semplice *curl-up* l'indice di distorsione della linea alba (LA) era nettamente maggiore rispetto al valore emerso durante il *curl-up* con pre-attivazione. Ciò ci indica che il muscolo trasverso dell'addome può rinforzare e prevenire la distorsione della linea alba, favorendo un miglior controllo delle fluttuazioni pressorie e del trasferimento di forza tra i due lati della parete addominale. Questi dati sono la base su cui riconsiderare la visione contemporanea secondo cui la riduzione dell'IRD dovrebbe essere l'unico obiettivo della riabilitazione della DRA.

Anche lo studio di Thabet et al. (40) ha evidenziato come un programma di esercizi addominali accompagnato da esercizi di stabilità del *core* profondo è più efficace nel trattamento della diastasi dei muscoli retti, in termini di riduzione dell'IRD e di miglioramento della qualità della vita, rispetto al semplice programma di esercizi addominali.

È importante ricordare che, prima dell'esecuzione degli esercizi, è fondamentale educare la paziente alla contrazione della muscolatura addominale profonda, dapprima isolata e, successivamente, integrata nelle attività funzionali. A tale scopo, per facilitare la paziente, si può fornire un *biofeedback* della contrazione, consentendo una corretta esecuzione degli esercizi e un buon apprendimento del *training* domiciliare. Molti fisioterapisti utilizzano il *Rehabilitative Ultrasound Imaging* (RUSI) come strumento *biofeedback*.

In letteratura sono stati proposti molti protocolli di allenamento, ma ancora non è presente un programma di esercizi standardizzato per la diastasi addominale. Nonostante ciò, l'esercizio terapeutico sembra essere il trattamento fisioterapico più efficace nella gestione di tale condizione, e ciò è dimostrato da diversi studi condotti recentemente.

I risultati di uno studio condotto da Shohaimi et al. (41) dimostrano come un protocollo di esercizi mirato, in questo caso durato otto settimane, migliori notevolmente la diastasi addominale. Anche lo studio di Saleem et al. (42) evidenzia come il rinforzo dei muscoli addominali, in particolare ottenuto con il *crunch* addominale, ha portato ad una riduzione dell'IRD e della lombalgia associata alla DRA. Ugualmente, dallo studio di El-Mekawy et al. (50) è emerso che l'esecuzione di un allenamento della

muscolatura addominale, a partire dal secondo giorno fino alla sesta settimana dopo il parto, migliora la DRA in termini di valore IRD, forza dei muscoli addominali e circonferenza della vita.

Oltre a questi, altri studi (56) (43) (44) (47) (49) hanno evidenziato che l'esercizio terapeutico contribuisce alla riduzione della distanza fra i retti e del dolore, e al miglioramento della qualità della vita, della forza dei muscoli addominali, dell'immagine corporea e del grado di disabilità.

Come ci dimostra lo studio di Kim et al. (44) gli esercizi forniti in una piattaforma di videoconferenza in tempo reale sono efficaci nel migliorare l'IRD, la stabilità del tronco e la qualità della vita nelle donne con DRA post-partum. Per tale ragione, un intervento in modalità remota può essere considerato un'alternativa al trattamento faccia a faccia.

Da diverse ricerche è emerso che anche l'allenamento della muscolatura del pavimento pelvico (PFM) potrebbe essere considerato nel percorso riabilitativo della paziente con DRA. In particolare, dallo studio di Safaee et al. (43) è emerso che, sia attraverso un intenso programma di esercizi sulla *core stability*, sia con l'esecuzione di un programma di esercizi Kegel, incentrato sulla contrazione del PFM, si può ottenere un significativo miglioramento della IRD e una riduzione del dolore nelle pazienti con diastasi. Anche i risultati dello studio di Liang et al. (45) suggeriscono che un programma post-partum che include un allenamento muscolare del pavimento pelvico assistito da biofeedback elettromiografico ha ancora più efficacia di un trattamento orientato al solo coinvolgimento della muscolatura addominale.

Lo studio di Kamel et al. (46) ha dimostrato come la stimolazione elettrica neuromuscolare (NMES) favorisce il recupero nelle donne con DRA post-partum. In particolare, nello studio è emerso che le donne sottoposte ad un programma di esercizi e alla NMES dei retti addominali hanno ottenuto risultati migliori nella riduzione dell'IRD e nel recupero della forza dei muscoli addominali rispetto alle donne sottoposte al solo programma di esercizi.

Anche lo studio di Situt et al. (48) ha dimostrato come l'NMES, insieme agli esercizi di stabilizzazione del *core*, possa favorire il miglioramento della diastasi addominale. In particolare, i risultati dello studio evidenziano un aumento della forza dei muscoli addominali e una riduzione dell'IRD e del dolore lombare associato alla DRA.

Si ritiene che i supporti addominali supplementari possano ridurre la diastasi addominale.

Kaya et al. (47) hanno evidenziato come l'utilizzo del corsetto addominale possa essere efficace nel trattamento della DRA. Nello specifico, lo studio evidenzia un impatto positivo sull'IRD, sul dolore e sulla disabilità, mentre il suo utilizzo non ha ottenuto miglioramenti in termini di forza e resistenza dei muscoli flessori del tronco.

I risultati delle ricerche di Keshwani et al. (49), invece, suggeriscono che l'utilizzo della fascia addominale per dodici settimane può migliorare l'immagine corporea e la forza della muscolatura

addominale nelle donne con DRA, senza, tuttavia, portare a dei cambiamenti dell'IRD, del dolore e della disabilità. Inoltre, lo studio di El-Mekawy et al. (50) evidenzia come un corsetto addominale indossato per sei settimane possa ridurre la circonferenza della vita e la distanza fra i retti, e incrementare la forza muscolare addominale nelle donne con diastasi post-partum.

Nello studio di Depledge et al. (51) tutte le partecipanti che hanno indossato il Tubigrip o la fascia addominale per otto settimane, hanno riscontrato un drastico miglioramento della diastasi addominale. Tuttavia, a causa dell'assenza di un gruppo intervento all'interno dello studio, non è possibile dimostrare con certezza se questi risultati possano evidenziarsi ugualmente con una guarigione spontanea della paziente.

Oggi, diversi fisioterapisti discutono sul possibile utilizzo del kinesio tape nel trattamento della diastasi addominale. I dati di Ptaszowska et al. (52) suggeriscono che l'applicazione dei nastri kinesio tape può contribuire a ridurre la distanza fra i muscoli retti addominali nelle donne fino a 12 mesi dopo il parto, mentre sembra che il suo utilizzo non contribuisca ad un aumento dell'attività bioelettrica dei muscoli retti dell'addome.

Anche i risultati dello studio di Situt et al. (48) evidenziano che un mirato programma di esercizi addominali, accompagnato dall'utilizzo del nastro tape, migliora la diastasi dei muscoli retti addominali. Tuttavia, non sono stati valutati gli *outcome* dopo il solo utilizzo del kinesio tape, perciò i suoi effetti sulla diastasi addominali sono ancora poco chiari.

L'esercizio ipopressivo viene spesso utilizzato dai fisioterapisti nel trattamento della diastasi addominale, eppure, non ci sono evidenze scientifiche che provino la sua efficacia. Un'unica ricerca, condotta da Ramírez-Jiménez et al. (54), ha studiato gli effetti dell'esercizio ipopressivo sulla diastasi addominale post-partum. In particolare, si è riscontrata una diminuzione dell'IRD, un aumento della circonferenza addominale, una diminuzione dell'espansione respiratoria toracica e una diminuzione della tensione e dell'elasticità del trasverso dell'addome e del muscolo obliquo interno. Viste le poche evidenze a riguardo, questo approccio dovrebbe essere analizzato da diversi disegni di studio per spiegare meglio i suoi effetti nelle pazienti con DRA.

Lo studio condotto da Kirk et al. (55) che ha evidenziato come, in tre donne con la DRA, quattro sedute di manipolazione viscerale abbiano migliorato le attività funzionali, diminuito l'IRD, ridotto il dolore e migliorato i sintomi legati alla vescica e all'intestino. Questi cambiamenti sono rimasti stabili per sei/sedici mesi dopo il trattamento. Dunque, la manipolazione viscerale potrebbe avere un impatto positivo sulla DRA e potrebbe essere considerata nella gestione di questa condizione clinica. Anche la radiofrequenza è utilizzata nel percorso riabilitativo della paziente con diastasi addominale, in quanto è dimostrato in letteratura (57) che è efficace nel trattamento della lassità addominale. Nello

specifico, la radiofrequenza stimola la neocollagenesi negli strati profondi della pelle e del tessuto sottocutaneo, producendo un effetto biostimolante e vascolarizzante.

Il limite maggiore di questa ricerca si riscontra nella ridotta letteratura presente riguardo la gestione delle pazienti con diastasi addominale post-partum. Gli studi presi in considerazione, inoltre, hanno spesso considerato campioni di piccole dimensioni e hanno utilizzato differenti classificazioni e metodi di misurazione per definire la diastasi addominale, in quanto, ancora oggi, non si ha un metodo standardizzato e oggettivo per diagnosticare tale condizione.

## **5.2 Indicazioni per la pratica clinica**

Prima di elaborare un attento programma di riabilitazione, è opportuno che il fisioterapista esegua un'attenta valutazione della paziente. Per prima cosa, attraverso un accurato esame anamnestico, il fisioterapista deve cercare di individuare i possibili fattori di rischio (*vedi sezione 2.2*) e sintomi correlati alla DRA (*vedi sezione 2.3*). Il successivo esame obiettivo si deve concentrare sulla valutazione visiva, tattile e connettivale dell'addome, sulla valutazione del dolore e sulla valutazione settoriale e funzionale dei muscoli addominali e della stabilità del tronco. Inoltre, sulla base delle evidenze emerse da questo elaborato, è opportuno che il fisioterapista valuti la postura, la colonna lombare e l'attivazione del pavimento pelvico. Sarà ugualmente importante andare ad analizzare la qualità della vita della paziente e le eventuali limitazioni nelle attività quotidiane.

Il fisioterapista ha anche il compito di fare una valutazione funzionale specifica della diastasi dei retti addominali. Questa comprende la misurazione della distanza inter-retti addominali, spesso eseguita attraverso il metodo della "larghezza delle dita", il metro a nastro, il calibro, l'ecografia oppure gli ultrasuoni, che si sono dimostrati essere un preciso e valido mezzo diagnostico. (3)

Nella valutazione della DRA, inoltre, è importante esaminare la qualità della linea alba, prendendo in considerazione la rigidità e l'indice di distorsione. (4)

Attraverso l'analisi di alcuni studi inclusi nella revisione (40–44, 47, 49, 50, 56), è emerso che un mirato programma di esercizi risulta efficace nel ridurre la diastasi addominale post-partum.

Sulla base di questi risultati, ritengo che nella pratica clinica l'esercizio terapeutico debba costituire la parte principale del percorso riabilitativo delle pazienti con diastasi addominale.

Come dimostrato dallo studio di Thabet et al. (40), è importante integrare nell'esecuzione degli esercizi l'attivazione della muscolatura addominale profonda, oltre che di quella superficiale. Dunque, gli esercizi proposti dal fisioterapista dovrebbero combinare l'attività di tutti i muscoli addominali, integrando l'attivazione dei muscoli retti addominali con quella del muscolo trasverso dell'addome, al fine di ridurre la distanza inter-retti da una parte e di mantenere un buon tensionamento della linea alba dall'altra. (39)

Per consentire un corretto svolgimento di questi esercizi e un buon apprendimento del *training* domiciliare, il fisioterapista ha il compito di istruire la paziente, anche servendosi di strumenti di *biofeedback*, alla contrazione della muscolatura addominale profonda. Dopo la presa di coscienza dell'attivazione muscolare del *deep core*, la sequenza motoria di pre-attivazione del trasverso verrà inserita progressivamente durante l'esecuzione degli esercizi e dei gesti quotidiani.

Inoltre, soprattutto nel primo periodo post-partum, è importante che il fisioterapista includa nel trattamento della diastasi una riabilitazione di tipo respiratorio e posturale, incentrata sul raggiungimento di un corretto allineamento posturale e sull'acquisizione di un buon pattern respiratorio. La riabilitazione respiratoria si concentrerà principalmente sul ripristino della respirazione addominale e sugli esercizi che aumentino i tempi di ispirazione, mentre quella posturale sull'allungamento della colonna e sul raggiungimento di una posizione neutra tra anti e retroversione del bacino. (58)

Il Delphi (58), un documento di grande validità clinica che offre una serie di raccomandazioni basate sul consenso di esperti per la valutazione e la gestione conservativa della DRA correlata alla gravidanza, evidenzia l'importanza dell'educazione della paziente con questa condizione clinica. Il documento suggerisce che, nel primo periodo post parto, è fondamentale educare la paziente ad utilizzare posture statiche e dinamiche che riducano l'eccessivo aumento della pressione intra-addominale (IAP), ad evitare esercizi che ingaggino i muscoli superficiali dell'addome o ad alto impatto, ed incoraggiare un corretto pattern respiratorio e ad iniziare esercizi che facilitino l'attivazione sinergica del *core* per inserirla, successivamente, in esercizi funzionali. Nel periodo postparto tardivo, circa a 2-3 mesi dal parto, le raccomandazioni si focalizzano sull'incoraggiamento al corretto allineamento posturale, sulla riabilitazione respiratoria, sull'educazione alla corretta esecuzione dei gesti quotidiani e dei pattern motori che riducono la DRA, sulla continuazione degli esercizi di *core* con carichi progressivi e sull'approccio agli esercizi che attivino in modo concentrico gli addominali.

Da diverse ricerche (43,45) è emerso che un allenamento della muscolatura addominale, associato al rinforzo della muscolatura del pavimento pelvico, è risultato ancora più efficace rispetto ad un trattamento orientato al solo coinvolgimento dei muscoli addominali. Pertanto, il fisioterapista potrebbe tenere in considerazione anche il rinforzo della muscolatura del pavimento pelvico (PFM) nel percorso riabilitativo della paziente con DRA. Per esempio, potrebbero essere utili esercizi che attivino in modo sinergico la muscolatura del pavimento pelvico e dell'addome per riattivare la sinergia addomino-perineale.

Tuttavia, per capire se ciò sia effettivamente opportuno, sono necessari studi più approfonditi che indaghino la relazione tra PFM e la diastasi addominale.

Diversi studi (46,48) hanno dimostrato che la stimolazione elettrica neuromuscolare può aumentare gli effetti di un semplice programma di esercizi e, per tale ragione, ritengo che potrebbe essere introdotta nel percorso riabilitativo delle donne con DRA post-partum.

Anche gli esercizi forniti in una piattaforma di videoconferenza in tempo reale sono risultati efficaci nel migliorare la diastasi addominale. Per tale ragione, il fisioterapista potrebbe considerare l'intervento in modalità remota un'alternativa al trattamento faccia a faccia. (44)

Da alcuni studi analizzati (47,49,50,51) è emerso che i supporti addominali supplementari, come il Tubigrip o il corsetto addominale, possono essere d'aiuto nella riduzione della diastasi addominale; si ipotizza che quest'ultimi producano forze meccaniche che potrebbero ridurre la tensione sulla linea alba e fornire anche un ulteriore feedback sensoriale che stimoli l'attivazione muscolare.

Circa il 40% dei fisioterapisti consiglia di indossare corsetti o qualche altro tipo di supporto aggiuntivo quando i pazienti con DRA svolgono attività quotidiane. Anche se la ricerca che valuta l'efficacia dei supporti addominali è ancora limitata e alcuni risultati sono contrastanti, ritengo che quest'ultimi debbano comunque essere integrati come supporto aggiuntivo al trattamento riabilitativo proposto, in quanto utili nel favorire un miglioramento della sintomatologia legata alla DRA.

Negli studi presi in considerazione non c'erano delle indicazioni standardizzate sul tempo di utilizzo del supplemento; maggior parte dei ricercatori invitava le pazienti ad indossarlo per tutte le ore in cui si sentivano a proprio agio durante il giorno e/o la notte.

Da alcuni studi inclusi in questo elaborato (48,52) è emerso che l'applicazione dei nastri kinesio tape può contribuire a ridurre la distanza fra i muscoli retti addominali nelle donne fino a 12 mesi dopo il parto, mentre sembra che il suo utilizzo non contribuisca ad un aumento dell'attività bioelettrica dei muscoli retti dell'addome. Il tape, tuttavia, potrebbe favorire l'attivazione dei muscoli addominali, ridurre la flaccidità cutanea attraverso un effetto *lifting* e vascolare, o fungere da facilitatore propriocettivo nella percezione dell'addome. Con queste considerazioni, anche se sono necessari ulteriori studi per confermare la sua efficacia nel recupero della diastasi addominale, credo che il nastro tape potrebbe essere usato come utile supplemento al trattamento fisioterapico.

L'esercizio ipopressivo ha iniziato a prendere strada nel trattamento della diastasi addominale, eppure, non ci sono evidenze scientifiche che provino con certezza la sua efficacia, ad eccezione di uno studio analizzato dal presente elaborato. (54) Nonostante ciò, la ginnastica ipopressiva in letteratura dimostra di essere utile nell'attivazione dei muscoli addominali e nel diminuire la pressione intra-addominale. Per tale ragione, ritengo che potrebbe essere utile e opportuno inserirla nel percorso riabilitativo di donne che presentano la diastasi addominale post-partum.

Un altro tipo di trattamento che potrebbe essere indagato in maniera più approfondita in letteratura è la manipolazione viscerale. Un recente studio (55), infatti, ha evidenziato il suo impatto positivo sulla diastasi dei retti addominali.

Al trattamento fisioterapico si può integrare l'utilizzo di diverse terapie fisiche, che possono essere utili nel favorire la guarigione della diastasi dei retti addominali. In particolare, la radiofrequenza è spesso utilizzata nel percorso riabilitativo della paziente con diastasi addominale, in quanto è dimostrato in letteratura (57) che è efficace nel trattamento della lassità addominale. Nello specifico, la radiofrequenza stimola la neocollagenesi negli strati profondi della pelle e del tessuto sottocutaneo, producendo un effetto biostimolante e vascolarizzante. Anche se questi dispositivi non sono stati testati e i loro parametri non sono ancora del tutto accettati dalla comunità scientifica, penso che possano comunque accompagnare l'esercizio terapeutico nella presa in carico della paziente con DRA.

In molte donne la diastasi addominale provoca un senso di disagio nella percezione estetica del proprio corpo. Per questo motivo è importante considerare come obiettivo il miglioramento dell'immagine corporea, che spesso viene compromessa da tale condizione clinica. Per migliorare l'aspetto e la qualità cutanea, molti fisioterapisti si servono del massaggio, della radiofrequenza, delle onde d'urto, dell'ultrasuono e della stimolazione magnetica funzionale.

Non è ancora ben chiaro quale sia la durata del trattamento conservativo necessaria per ottenere il massimo grado di miglioramento della diastasi. Tuttavia, il periodo di intervento maggiormente utilizzato dagli studiosi, e che risulta essere sufficiente per ottenere i risultati sperati, va dalle quattro alle otto settimane.

Secondo il mio punto di vista, il fisioterapista dovrebbe essere in grado di combinare questi trattamenti e trovare la strategia riabilitativa più adatta alle esigenze della paziente, al fine di raggiungere con successo gli obiettivi riabilitativi prefissati.

## **CAPITOLO 6 – Conclusioni**

La diastasi addominale è un'alterazione patologica che si verifica in molte donne dopo la gravidanza. Questa condizione provoca diversi sintomi psico-fisici nel corpo della donna, limitandone fortemente la qualità della vita.

Nei casi più gravi la diastasi addominale trova indicazione chirurgica, mentre in tutti gli altri casi sono i professionisti sanitari, e in particolar modo il fisioterapista, a dover trattare e gestire la presa in carico della paziente. Nonostante ciò, nel mondo sanitario il problema viene ancora oggi sottovalutato e sottostimato, e non si promuove quanto si dovrebbe la possibilità di un intervento conservativo svolto da parte del fisioterapista. Tanto è vero che, attualmente, non esistono delle linee guida internazionali che forniscano delle raccomandazioni cliniche per la gestione, da parte degli operatori sanitari, della diastasi addominale post-partum.

Il presente lavoro di ricerca aveva lo scopo di capire qual è il ruolo del fisioterapista nel trattamento delle pazienti con diastasi addominale post-partum e di individuare i trattamenti conservativi più efficaci nel migliorare la sintomatologia di tale condizione clinica.

Grazie alle ricerche svolte nel presente elaborato di tesi, si può affermare che il fisioterapista riveste un ruolo cruciale come figura guida e di supporto nel percorso riabilitativo delle donne che presentano diastasi dei retti addominali. Il suo compito è quello di valutare, educare e riabilitare, elaborando programmi di trattamento personalizzati sulle specifiche esigenze e capacità fisiche di ciascuna paziente.

La letteratura più recente, analizzata dalla presente revisione narrativa, mette in luce gli interventi più appropriati ed efficaci che il fisioterapista può mettere in atto al fine di raggiungere con successo il miglior stato di salute della paziente con diastasi addominale.

In futuro sarà necessario approfondire la presa in carico di pazienti con diastasi addominale post-partum da parte di un'equipe multidisciplinare, in cui il fisioterapista ricopre un ruolo fondamentale, la prevenzione di questa diffusa condizione patologica, gli effetti a lungo termine della fisioterapia e il trattamento della diastasi addominale negli uomini.

## BIBLIOGRAFIA

1. Sperstad JB, Tennfjord MK, Hilde G, Ellström-Engel M, Bø K. Diastasis recti abdominis during pregnancy and 12 months after childbirth: prevalence, risk factors and report of lumbopelvic pain. *Br J Sports Med.* settembre 2016;50(17):1092–6.
2. Kaufmann RL, Reiner CS, Dietz UA, Clavien PA, Vonlanthen R, Käser SA. Normal width of the linea alba, prevalence, and risk factors for diastasis recti abdominis in adults, a cross-sectional study. *Hernia J Hernias Abdom Wall Surg.* aprile 2022;26(2):609–18.
3. Hernández-Granados P, Henriksen NA, Berrevoet F, Cuccurullo D, López-Cano M, Nienhuijs S, et al. European Hernia Society guidelines on management of rectus diastasis. *Br J Surg.* 1 ottobre 2021;108(10):1189–91.
4. Familiare G. *Apparato locomotore. XII.* Piccin; 2020.
5. Kendall FP. *I muscoli. Funzioni e test con postura e dolore. 5<sup>a</sup>.* Verduci;
6. Dott.ssa e Fisioterapista Chiara Fabbri. *Contenuto del corso formativo «Riabilitazione della distasi dei retti addominali».* 2023.
7. Brown PJB, Gao Y, Clunie D. What is the abdomen? Rationalising clinical and anatomical perspectives using formal semantics. *J Anat.* giugno 2021;238(6):1472–91.
8. Vesentini G, El Dib R, Righesso LAR, Piculo F, Marini G, Ferraz GAR, et al. Pelvic floor and abdominal muscle cocontraction in women with and without pelvic floor dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *Clin Sao Paulo Braz.* 2019;74:e1319.
9. Neumann P, Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2002;13(2):125–32.
10. Madill SJ, McLean L. Relationship between abdominal and pelvic floor muscle activation and intravaginal pressure during pelvic floor muscle contractions in healthy continent women. *Neurourol Urodyn.* 2006;25(7):722–30.
11. Madill SJ, McLean L. Quantification of abdominal and pelvic floor muscle synergies in response to voluntary pelvic floor muscle contractions. *J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol.* dicembre 2008;18(6):955–64.
12. Sapsford RR, Hodges PW, Richardson CA, Cooper DH, Markwell SJ, Jull GA. Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *Neurourol Urodyn.* 2001;20(1):31–42.
13. Sapsford RR, Hodges PW. Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers. *Arch Phys Med Rehabil.* agosto 2001;82(8):1081–8.
14. Luginbuehl H, Baeyens JP, Kuhn A, Christen R, Oberli B, Eichelberger P, et al. Pelvic floor muscle reflex activity during coughing - an exploratory and reliability study. *Ann Phys Rehabil Med.* dicembre 2016;59(5–6):302–7.
15. Talasz H, Kremser C, Talasz HJ, Kofler M, Rudisch A. Breathing, (S)Training and the Pelvic Floor-A Basic Concept. *Healthc Basel Switz.* 2 giugno 2022;10(6):1035.

16. Emerich Gordon K, Reed O. The Role of the Pelvic Floor in Respiration: A Multidisciplinary Literature Review. *J Voice Off J Voice Found.* marzo 2020;34(2):243–9.
17. Hwang UJ, Lee MS, Jung SH, Ahn SH, Kwon OY. Effect of pelvic floor electrical stimulation on diaphragm excursion and rib cage movement during tidal and forceful breathing and coughing in women with stress urinary incontinence: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore).* 8 gennaio 2021;100(1):e24158.
18. Zachovajeviene B, Siupsinskas L, Zachovajevias P, Venclovas Z, Milonas D. Effect of diaphragm and abdominal muscle training on pelvic floor strength and endurance: results of a prospective randomized trial. *Sci Rep.* 16 dicembre 2019;9(1):19192.
19. Hodges PW, Sapsford R, Pengel LHM. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourol Urodyn.* 2007;26(3):362–71.
20. Gartman EJ, Koo P, McCool FD. Dependence of Diaphragm Function on Abdominal Compliance. *Ann Am Thorac Soc.* marzo 2019;16(3):381–6.
21. Kisner C, Borstad J, Colby LA. *Esercizio terapeutico: fondamenti e tecniche.* 4. ed. italiana sulla 7. ed. in lingua inglese. Mario B, Galzignato C, curatori. Padova: Piccin; 2019.
22. Cavalli M, Aiolfi A, Bruni PG, Manfredini L, Lombardo F, Bonfanti MT, et al. Prevalence and risk factors for diastasis recti abdominis: a review and proposal of a new anatomical variation. *Hernia.* 2021;25(4):883–90.
23. Fan C, Guidolin D, Ragazzo S, Fede C, Pirri C, Gaudreault N, et al. Effects of Cesarean Section and Vaginal Delivery on Abdominal Muscles and Fasciae. *Med Kaunas Lith.* 27 maggio 2020;56(6):260.
24. Urbankova I, Grohregin K, Hanacek J, Krcmar M, Feyereisl J, Deprest J, et al. The effect of the first vaginal birth on pelvic floor anatomy and dysfunction. *Int Urogynecology J.* ottobre 2019;30(10):1689–96.
25. Dietz HP, Bond V, Shek KL. Does childbirth alter the reflex pelvic floor response to coughing? *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol.* maggio 2012;39(5):569–73.
26. Leng B, Zhou Y, Du S, Liu F, Zhao L, Sun G, et al. Association between delivery mode and pelvic organ prolapse: A meta-analysis of observational studies. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* aprile 2019;235:19–25.
27. Stroeder R, Radosa J, Clemens L, Gerlinger C, Schmidt G, Sklavounos P, et al. Urogynecology in obstetrics: impact of pregnancy and delivery on pelvic floor disorders, a prospective longitudinal observational pilot study. *Arch Gynecol Obstet.* agosto 2021;304(2):401–8.
28. Eriksson Crommert M, Petrov Fieril K, Gustavsson C. Women’s experiences of living with increased inter-recti distance after childbirth: an interview study. *BMC Womens Health.* 23 novembre 2020;20(1):260.
29. Hills NF, Graham RB, McLean L. Comparison of Trunk Muscle Function Between Women With and Without Diastasis Recti Abdominis at 1 Year Postpartum. *Phys Ther.* 1 ottobre 2018;98(10):891–901.
30. Gluppe S, Ellström Engh M, Kari B. Women with diastasis recti abdominis might have weaker abdominal muscles and more abdominal pain, but no higher prevalence of pelvic floor disorders, low back and pelvic girdle pain than women without diastasis recti abdominis. *Physiotherapy.* 1 giugno 2021;111:57–65.

31. Denizoglu Kulli H, Gurses HN. Relationship between inter-recti distance, abdominal muscle endurance, pelvic floor functions, respiratory muscle strength, and postural control in women with diastasis recti abdominis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* dicembre 2022;279:40–4.
32. Sokunbi G, Camino-Willhuber G, Paschal PK, Olufade O, Hussain FS, Shue J, et al. Is Diastasis Recti Abdominis Associated With Low Back Pain? A Systematic Review. *World Neurosurg.* giugno 2023;174:119–25.
33. Fei H, Liu Y, Li M, He J, Liu L, Li J, et al. The relationship of severity in diastasis recti abdominis and pelvic floor dysfunction: a retrospective cohort study. *BMC Womens Health.* 15 febbraio 2021;21(1):68.
34. Emanuelsson P, Dahlstrand U, Strömsten U, Gunnarsson U, Strigård K, Stark B. Analysis of the abdominal musculo-aponeurotic anatomy in rectus diastasis: comparison of CT scanning and preoperative clinical assessment with direct measurement intraoperatively. *Hernia J Hernias Abdom Wall Surg.* agosto 2014;18(4):465–71.
35. van de Water ATM, Benjamin DR. Measurement methods to assess diastasis of the rectus abdominis muscle (DRAM): A systematic review of their measurement properties and meta-analytic reliability generalisation. *Man Ther.* febbraio 2016;21:41–53.
36. Beamish N, Green N, Nieuwold E, McLean L. Differences in Linea Alba Stiffness and Linea Alba Distortion Between Women With and Without Diastasis Recti Abdominis: The Impact of Measurement Site and Task. *J Orthop Sports Phys Ther.* settembre 2019;49(9):656–65.
37. Carlstedt A, Bringman S, Egberth M, Emanuelsson P, Olsson A, Petersson U, et al. Management of diastasis of the rectus abdominis muscles: recommendations for swedish national guidelines. *Scand J Surg.* settembre 2021;110(3):452–9.
38. Gluppe SB, Engh ME, Bø K. Immediate Effect of Abdominal and Pelvic Floor Muscle Exercises on Interrecti Distance in Women With Diastasis Recti Abdominis Who Were Parous. *Phys Ther.* 12 agosto 2020;100(8):1372–83.
39. Lee D, Hodges PW. Behavior of the Linea Alba During a Curl-up Task in Diastasis Rectus Abdominis: An Observational Study. *J Orthop Sports Phys Ther.* luglio 2016;46(7):580–9.
40. Thabet AA, Alshehri MA. Efficacy of deep core stability exercise program in postpartum women with diastasis recti abdominis: a randomised controlled trial. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 1 marzo 2019;19(1):62–8.
41. Shohaimi S; Husain NRN; Zaki FM; Atan IK. Split tummy exercise program for reducing diastasis recti in postpartum primigravidae: a randomized controlled trial. *Korean J Fam Med* 2023 Mar442102-108. 2023;
42. Saleem Z, Khan AA, Farooqui SI, Yasmeen R, Rizvi J. Effect of Exercise on Inter-Recti Distance and Associated Low Back Pain Among Post-Partum Females: A Randomized Controlled Trial. *J Fam Reprod Health.* settembre 2021;15(3):202–9.
43. Safaee M; Barati AH; Naderifar H. Comparison of the effect of eight weeks of core stability training and kegel on diastasis rectus abdominis in multiparous women [with consumer summary]. *Iran Rehabil J* 2022 Dec204509-516. 2022;
44. Kim S, Yi D, Yim J. The Effect of Core Exercise Using Online Videoconferencing Platform and Offline-Based Intervention in Postpartum Woman with Diastasis Recti Abdominis. *Int J Environ Res Public Health.* 8 giugno 2022;19(12):7031.

45. Liang P, Liang M, Shi S, Liu Y, Xiong R. Rehabilitation programme including EMG-biofeedback-assisted pelvic floor muscle training for rectus diastasis after childbirth: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*. dicembre 2022;117:16–21.
46. Kamel DM; Yousif AM. Neuromuscular electrical stimulation and strength recovery of postnatal diastasis recti abdominis muscles. *Ann Rehabil Med* 2017 Jun413465-474. 2017;
47. Kaya AK; Menek MY. Comparison of the efficiency of core stabilization exercises and abdominal corset in the treatment of postpartum diastasis recti abdominis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2023 Jun28524-30. 2023;
48. Situt G; Kanase S. Effectiveness of NMES and Taping on Diastasis Recti in Postnatal Women. *J Ecophysiol Occup Health* 2021 Sep213105-111. 2021;
49. Keshwani N, Mathur S, McLean L. The impact of exercise therapy and abdominal binding in the management of diastasis recti abdominis in the early post-partum period: a pilot randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract*. settembre 2021;37(9):1018–33.
50. El-Mekawy HS, Eldeeb AM, Lythy MAE, El-Begawy AF. Effect of Abdominal Exercises versus Abdominal Supporting Belt on Post-Partum Abdominal Efficiency and Rectus Separation. *Int J Med Med Health Sci [Internet]*. 23 gennaio 2013 [citato 11 ottobre 2023];6.0(1). Disponibile su: <https://zenodo.org/record/1334606>
51. Depledge J, McNair P, Ellis R. The effect of Tubigrip and a rigid belt on rectus abdominus diastasis immediately postpartum: A randomised clinical trial. *Musculoskelet Sci Pract*. febbraio 2023;63:102712.
52. Ptaszkowska L; Gorecka J; Paprocka-Borowicz M; Walewicz K; Jarzab S; Majewska-Pulsakowska M; Gorka-Dynysiewicz J; Jenczura A; Ptaszkowski K. Immediate effects of Kinesio Taping on rectus abdominis diastasis in postpartum women -- preliminary report. *J Clin Med* 2021 Nov10215043. 2021;
53. Depledge J, McNair P, Ellis R. Exercises, Tubigrip and taping: can they reduce rectus abdominis diastasis measured three weeks post-partum? *Musculoskelet Sci Pract*. giugno 2021;53:102381.
54. Ramírez-Jiménez M, Albuquerque-Sendín F, Garrido-Castro JL, Rodrigues-de-Souza D. Effects of hypopressive exercises on post-partum abdominal diastasis, trunk circumference, and mechanical properties of abdominopelvic tissues: a case series. *Physiother Theory Pract*. gennaio 2023;39(1):49–60.
55. Kirk B, Elliott-Burke T. The effect of visceral manipulation on Diastasis Recti Abdominis (DRA): A case series. *J Bodyw Mov Ther*. aprile 2021;26:471–80.
56. Yalfani A; Bigdeli N; Gandomi F. Comparing the effects of suspension and isometric-isotonic training on postural stability, lumbopelvic control, and proprioception in women with diastasis recti abdominis: a randomized, single-blinded, controlled trial. *Physiother Theory Pract* 2022 Jul 12Epub Ahead Print. 2022;
57. de Araújo AR, Soares VPC, da Silva FS, Moreira T da S. Radiofrequency for the treatment of skin laxity: myth or truth. *An Bras Dermatol*. 2015;90(5):707–21.
58. Dufour S, Bernard S, Murray-Davis B, Graham N. Establishing Expert-Based Recommendations for the Conservative Management of Pregnancy-Related Diastasis Rectus Abdominis: A Delphi Consensus Study. *J Women's Health Phys Ther*. 1 marzo 2019;43:1.