

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

SCUOLA DI SCIENZE MEDICHE E FARMACEUTICHE

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO IN
MEDICINA E CHIRURGIA**



Tesi di Laurea

**Studio prospettico per il confronto dell'incidenza
e delle caratteristiche dei difetti della cicatrice del
taglio cesareo dopo chiusura della breccia uterina
mediante sutura “barbed” vs. monofilamento
convenzionale in doppio strato**

RELATORE:

Chiar.mo Prof. Simone Ferrero

CORRELATORE:

Chiar.mo Dott. Fabio Barra

CANDIDATA:

Sofia Martinelli

Anno accademico 2020-2021

Indice

Elenco abbreviazioni	1
CAPITOLO I	2
1. Anatomia uterina	2
2. Modificazioni dell'apparato genitale in gravidanza	5
3. Taglio Cesareo.....	8
3.1 Introduzione	8
3.2 Epidemiologia	8
3.3 Classi di rischio	10
3.4 Indicazioni al taglio cesareo	13
3.5 Intervento chirurgico.....	22
4. Sutura Barbed.....	29
4.1 Classificazione e caratteristiche delle suture.....	29
4.2 Caratteristiche della sutura Barbed.....	31
4.3 Utilizzo della sutura Barbed in ambito ostetrico-ginecologico	32
5. Sequele ostetriche-ginecologiche del taglio cesareo	35
5.1 Introduzione	35
5.2 Anomalie di placentazione	36
5.3 Emorragia post-partum	39
5.4 Gravidanza ectopica.....	41
5.5 Infezioni post-partum.....	42
5.6 Istmocele	44
CAPITOLO II	52
1. Introduzione	52
2. Obiettivo dello studio.....	54
3. Materiali e metodo dello studio.....	55
4. Analisi statistica dei dati	57
5. Risultati dello studio	58
6. Discussione dei risultati	62
CAPITOLO III.....	64
Ringraziamenti	64
Bibliografia.....	65

Indice delle tabelle

Tabella 1: classificazione di Robson.	11
Tabella 2: variabili ostetriche incluse nella classificazione di Robson.	12
Tabella 3: classificazione di Lucas.	13
Tabella 4: clinica del travaglio inefficace.	14
Tabella 5: tipologie di travaglio anomalo, criteri diagnostici, metodi di	15
Tabella 6: indice di presentazione fetale	18
Tabella 7: caratteristiche demografiche della popolazione inclusa nello studio.	58
Tabella 8: risultati del follow- up a 6 mesi	61

Indice delle figure

Figura 1: anatomia dell'utero e degli annessi.	4
Figura 2: Istat, distribuzione italiana del taglio cesareo	9
Figura 3: incisioni uterine per il taglio cesareo; (a) incisione trasversa del segmento uterino inferiore; (b) incisione verticale del segmento uterino inferiore; (c) incisione a "J"; (d) incisione classica; (e) incisione a T invertita. Fonte: DC "Dutta's" Text Obstetrics.	23
Figura 4: struttura della barbed suture.	32
Figura 5: sutura della breccia uterina con barbed suture	34

Elenco abbreviazioni

AMT: adjacent myometrial thickness

FIGO: Fédération Internationale de Gynécologie e
d'Obstétrique

HIV: virus dell'immunodeficienza umana

HSV: Herpes Simplex Virus

OMS: Organizzazione Mondiale della Sanità

RDS: sindrome da distress respiratorio

RMN: risonanza magnetica

RMT: residual myometrial thickness

SHG: sonohysterography

TOLAC: trial of labor after cesarean

TVUS: transvaginal ultrasound

VAS: visual-analogue scale

VBAC: vaginal birth after cesarean

VOCAL: analisi dell'organo virtuale assistita da computer

WHO: World Health Organization

CAPITOLO I

1. Anatomia uterina

L'utero è un organo muscolare cavo, impari e mediano, posto al centro della piccola pelvi, collegato con l'esterno mediante il canale vaginale (Fig.1)(1). Rappresenta l'organo della gestazione, permettendo l'annidamento della blastocisti e il successivo sviluppo embrio-fetale, fino all'espletamento del parto, reso possibile grazie all'organizzazione della componente muscolare della sua parete. L'utero ha una forma grossolanamente conica, o simile ad una pera, appiattita in senso anteroposteriore, con una base superiore e un apice inferiore che si impianta nell'apertura superiore della vagina. I due terzi superiori dell'utero costituiscono il corpo mentre il terzo inferiore la cervice. Tra queste due porzioni vi è un restringimento, l'istmo, sul quale si trova l'orifizio uterino interno, mentre a livello dell'estremità vaginale della cervice si trova l'orifizio uterino esterno. La porzione della base posta al di sopra dello sbocco delle tube uterine prende il nome di fondo uterino. Le tube uterine sono unite al polo superiore delle ovaie grazie alla fimbria ovarica, a livello dell'infundibolo, e queste due porzioni sono fissate tra loro grazie al legamento tubovarico. La parete uterina, con uno spessore medio di 1-2 cm, è costituita, dall'interno verso l'esterno, dalla tonaca mucosa o endometrio, dalla tonaca muscolare o miometrio, e dalla tonaca sierosa detta perimetrio(1). Il tessuto connettivo che circonda l'utero al di sotto del peritoneo, nella base del legamento largo, costituisce il parametrio.

- Perimetrio: è lo strato più esterno, ossia la tonaca sierosa dell'utero. È un sottile strato fibroso continuo con le strutture extrauterine di tessuto connettivo, come i legamenti, che conferiscono un supporto meccanico all'utero all'interno della cavità pelvica.
- Miometrio: è lo strato intermedio ed il più spesso. È composto da fasci muscolari lisci uniti da tessuto connettivo contenente fibre elastiche. Le fibre miometriali intrecciate circondano i vasi e si contraggono per comprimerli. Questa caratteristica anatomica diventa fondamentale in processi quali l'emostasi nel sito placentare durante la terza fase del travaglio, l'eliminazione del rivestimento endometriale durante il ciclo mestruale e l'espulsione del feto dall'utero durante il parto.
- Endometrio: è la mucosa uterina, lo strato più interno della cavità. È composto da un epitelio sovrastante, ghiandole e uno stroma vascolare di supporto. L'endometrio è suddivisibile in uno strato funzionale, rimosso ciclicamente con le mestruazioni, e

uno strato basale che ha il compito di ripristinare lo strato funzionale dopo ogni ciclo mestruale. Durante il ciclo mestruale, l'endometrio diventa più spesso, con un ricco apporto ematico, per prepararsi al potenziale impianto di un embrione, ma, in assenza di impianto, parte di questo strato viene eliminata mediante la mestruazione.

L'utero è vascolarizzato dall'arteria uterina, vaso originante dal tratto pervio dell'arteria ombelicale o direttamente dal tronco anteriore dell'arteria iliaca interna(1). L'arteria uterina scende lungo la parete laterale della piccola pelvi raggiungendo la porzione sopravaginale del collo uterino attraversando il legamento largo, a livello del quale può fornire l'arteria vescicale inferiore e l'arteria ureterica. Raggiunta la cervice, l'arteria uterina si divide in un ramo inferiore, l'arteria cervico-vaginale, che irrorà il collo e la parete anteriore della vagina, e in un ramo più voluminoso, elicino. A circa 2 cm dall'angolo supero-laterale dell'utero, l'arteria uterina si divide nei suoi rami terminali, le arterie del fondo dell'utero, rappresentati dal ramo ovarico, che termina con l'arteria ovarica, e dal ramo tubarico, che irrorà la porzione mediale della tuba e si anastomizza con il ramo tubarico dell'arteria ovarica. Le vene che originano dalla parete uterina formano una ricca rete a livello dello strato vascolare del miometrio, a livello del quale presentano una parete molto sottile e prendono il nome di seni uterini(1). Le vene si raccolgono lungo il margine laterale dell'utero formando una serie di plessi, uterino, cervicale e vaginale, che nel complesso costituiscono il plesso utero vaginale, il quale si scarica principalmente nella vena iliaca interna. Alcune vene del plesso uterino si uniscono alle vene ovariche e assieme a queste fanno capo al plesso pampiniforme, tributario a destra della vena cava inferiore, a sinistra della vena renale. I linfatici dell'utero formano reti tra loro comunicanti nei diversi strati della parete e fanno capo ad una rete superficiale sottosierosa(1). I principali linfatici efferenti del corpo seguono il decorso dei vasi ovarici e fanno capo ai linfonodi paraortici omolaterali e preaortici. Alcuni vasi provenienti dalla parete anteriore del corpo raggiungono i linfonodi inguinali superficiali del gruppo supero-mediale, mentre quelli provenienti dalle porzioni più laterali raggiungono i linfonodi iliaci esterni. I linfatici efferenti del collo decorrono insieme ai vasi uterini e si portano per la maggior parte ai linfonodi iliaci interni, considerando che quelli provenienti dalla faccia posteriore del collo si portano ai linfonodi sacrali e del promontorio. I nervi dell'utero provengono dal plesso uterovaginale, emanazione del plesso pelvico del simpatico toracolombare. Il plesso uterovaginale presenta un grosso ganglio, diffuso, plessiforme, il ganglio cervicale di Lee-Frankenhäuser(1).

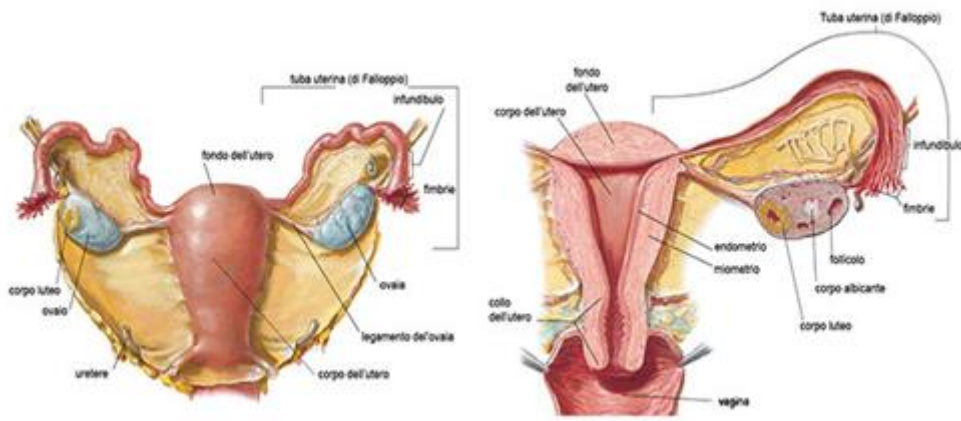


Figura 1: anatomia dell'utero e degli annessi.

2. Modificazioni dell'apparato genitale in gravidanza

Utero: in una donna non gravida, l'utero pesa approssimativamente 70g e presenta una cavità di circa 10mL. Durante la gravidanza, l'utero si trasforma in un organo dalle pareti più sottili ma con una capacità sufficiente per accogliere il feto, la placenta e il liquido amniotico(2). Il volume totale del contenuto al termine della gestazione è di circa 5L, ma può raggiungere valori anche superiori ai 20L. Entro la fine della gravidanza, l'utero raggiunge una capacità di 500-1000 volte superiore rispetto allo stato non gravidico e raggiunge un peso di circa 1100g. Durante la gravidanza, l'allargamento delle pareti uterine comporta stiramento e ipertrofia delle cellule muscolari, un accumulo di tessuto fibroso, in particolare nello strato muscolare esterno, e un notevole aumento del contenuto di tessuto elastico(2). Questi cambiamenti sono atti a conferire una maggiore resistenza alla parete uterina. Le pareti del corpo uterino diventano più spesse durante i primi mesi di gravidanza per poi andare incontro ad una graduale riduzione di spessore fino ad un miometrio di 1-2 cm al termine della gravidanza. L'ipertrofia uterina nelle prime fasi di gravidanza è probabilmente determinata dall'azione degli estrogeni e del progesterone, ma, dopo circa 12 settimane, l'aumento delle dimensioni uterine è prevalentemente correlato all'espansione del prodotto del concepimento ed è maggiormente riscontrabile sul fondo uterino.

Durante i primi mesi di gravidanza, le tube di Falloppio, le ovaie e i legamenti rotondi si attaccano al di sotto dell'apice del fondo, mentre, negli ultimi mesi, si trovano al di sopra della metà dell'utero. La posizione della placenta influenza anch'essa l'estensione dell'ipertrofia uterina, ricordando che la porzione di utero circostante alla placenta rappresenta il sito che si allarga più rapidamente rispetto al resto. La muscolatura uterina, durante la gravidanza, si dispone in tre strati(3). Il primo, esterno, è simile ad un cappuccio che si inarca sul fondo e si estende nei vari legamenti. Il secondo, intermedio, è composto da una fitta rete di fibre muscolari perforate dai vasi sanguigni. L'ultimo strato, interno, è composto da fibre sfinteriche disposte intorno agli orifizi delle tube di Falloppio e all'orifizio cervicale interno. Lo strato intermedio è quello maggiormente rappresentato ed è costituito da cellule con una forma particolare, simile ad un otto, fondamentale perché dopo il parto, grazie alla loro contrazione, agiscono come legature sui vasi sanguigni che penetrano lo strato stesso(3).

Dimensione, forma e posizione dell'utero: nelle prime settimane di gestazione, l'utero mantiene la sua forma originale piriforme ma, entro la 12^o settimana, il corpo e il fondo

diventano più globosi fino ad essere quasi sferici. L'organo aumenta più rapidamente in lunghezza che in larghezza, assumendo una forma ovoidale, fuoriuscendo dalla pelvi alla fine della 12° settimana(4). A seguito di questo ingrandimento, l'utero contrae rapporti con la parete addominale anteriore, spostando latero-superiormente l'intestino, raggiungendo anche il fegato, e, mano a mano che l'utero risale, tende a ruotarsi verso destra a seguito della presenza della porzione retto-sigmoidale sulla sua sinistra, esercitando tensione sui legamenti larghi e rotondi.

Contrattilità uterina: già dall'inizio della gravidanza l'utero va incontro a contrazioni irregolari, indolori, che insorgono in modo imprevedibile, sporadico e sono normalmente aritmiche(3). Possono essere rilevabili nel secondo trimestre di gravidanza mediante esame bimanuale, con un'intensità variabile tra i 5 e 25 mmHg. Fino alle ultime settimane di gestazione le contrazioni sono infrequenti, mentre tendono ad aumentare in frequenza durante le ultime due settimane, durante le quali l'utero può contrarsi ogni 10-20 minuti con un certo grado di ritmicità.

Cervice: dopo circa un mese dall'inizio della gravidanza, la cervice subisce un forte ammorbidimento e va incontro a cianosi a seguito di una maggior vascolarizzazione della zona e alla formazione di edema della stessa, il tutto associato ad ipertrofia e iperplasia delle ghiandole cervicali, le quali, al termine della gravidanza, occupano circa la metà della massa cervicale(5). La cervice è composta da una piccola quantità di cellule muscolari, ma la sua componente maggiore è data da tessuto connettivo, il quale deve andare incontro ad una riorganizzazione per consentire diverse situazioni quali portare al termine la gravidanza in maniera corretta, permettere una dilatazione adeguata durante il parto e consentire una riparazione della cervice stessa dopo il parto per poter avere altre gravidanze in futuro. Le cellule della mucosa cervicale, dopo il concepimento, iniziano a produrre abbondante muco ricco di immunoglobuline e citochine per ostruire il canale cervicale e agire da barriera protettiva contro le infezioni(5). Le caratteristiche del muco tendono a variare nel corso della gravidanza a seguito dell'azione del progesterone, ma anche in caso di situazioni patologiche quali una eventuale scarsità di liquido amniotico. All'inizio del travaglio, se non prima, il tappo di muco cervicale viene espulso determinando una perdita ematica.

Ovaio: durante la gravidanza, il fenomeno dell'ovulazione viene sospeso. Il corpo luteo presente nella donna gravida produce progesterone fino alla 6°-7° settimana di gravidanza mentre successivamente contribuisce in modo minoritario. Comunemente si può riscontrare una reazione deciduale extrauterina intorno alle ovaie, ma anche in altri organi pelvici ed extra-pelvici, caratterizzata da tessuto facilmente

sanguinante. Queste aree derivano dal mesenchima subcoleomico formatosi a seguito della stimolazione da progesterone e somiglia istologicamente allo stroma endometriale uterino. In ultimo, a livello ovarico, il peduncolo vascolare va incontro ad un notevole aumento di dimensioni, passando da 0,9 cm a 2,6 cm al termine della gravidanza(6).

3. Taglio Cesareo

3.1 Introduzione

Il taglio cesareo è un intervento di chirurgia mediante il quale si estrae il feto dall'utero per mezzo di un'incisione della parete addominale (laparotomia) e della parete uterina (isterotomia). Durante questa procedura l'utero può essere mantenuto in sede, definendo un taglio conservatore, oppure si può procedere ad un'isterectomia associata, determinando un taglio demolitore. Secondo la classificazione di Lucas, il taglio cesareo può essere effettuato in emergenza, nel momento in cui vi è un pericolo immediato per la vita della donna e del feto, in urgenza, quando vi è una compromissione materna o fetale che non costituisce pericolo immediato di vita, programmato, quando vi è necessità di anticipare il parto senza una compromissione materna o fetale, elettivo quando viene eseguito al di fuori del travaglio di parto. Come ogni tipo di intervento chirurgico, il taglio cesareo, per essere eseguito, richiede delle indicazioni sia materne che fetali e le più frequenti, nell'85% dei casi, sono la distocia, un pregresso taglio cesareo, il distress fetale e le presentazioni anomale, mentre quelle meno comuni sono la preeclampsia, l'infezione da HIV, l'emorragia ante-partum, il prolasso di funicolo e la gravidanza multipla. Per quanto concerne la tecnica chirurgica, la scelta del tipo di incisione addominale varia a seconda di diversi fattori come l'urgenza dell'intervento, i pregressi interventi chirurgici e l'adiposità della paziente. Le incisioni parietali possono essere di tipo longitudinale o trasversale. Il metodo più utilizzato è l'incisione cutanea addominale praticata in senso trasversale, 2 cm al di sopra del margine superiore della sinfisi pubica (incisione secondo Pfannenstiel), poiché questo tipo di incisione è quella che rispetta maggiormente l'integrità vascolare e nervosa, dando meno complicanze e dolore post-operatorio, risultando poi in un miglior risultato estetico.

In alcune situazioni particolari, come nel caso della presenza di una cicatrice longitudinale sull'utero per un pregresso cesareo, può essere preferibile praticare un'incisione longitudinale mediana pubo-sottombelicale.

3.2 Epidemiologia

L'OMS, dal 1985, considera che il tasso ideale di tagli cesarei dovrebbe attenersi tra il 10% e il 15% (7). Questa frequenza, nei paesi industrializzati, ha da anni un andamento in ascesa. In Italia il ricorso al taglio cesareo è in continuo aumento, passando dall'11%

nel 1980 al 36,2% nel 2013(8). A livello europeo, l'Italia presenta la più alta percentuale di tagli cesarei, seguita dal Portogallo con il 34,8%, mentre negli altri paesi si registrano valori inferiori al 30% che scendono al 15,6% in Olanda e al 14% in Slovenia. Si rileva inoltre, in Italia, una variabilità interregionale (Fig.2) con valori tendenzialmente più bassi al Nord e più alti al Sud e nelle Isole.

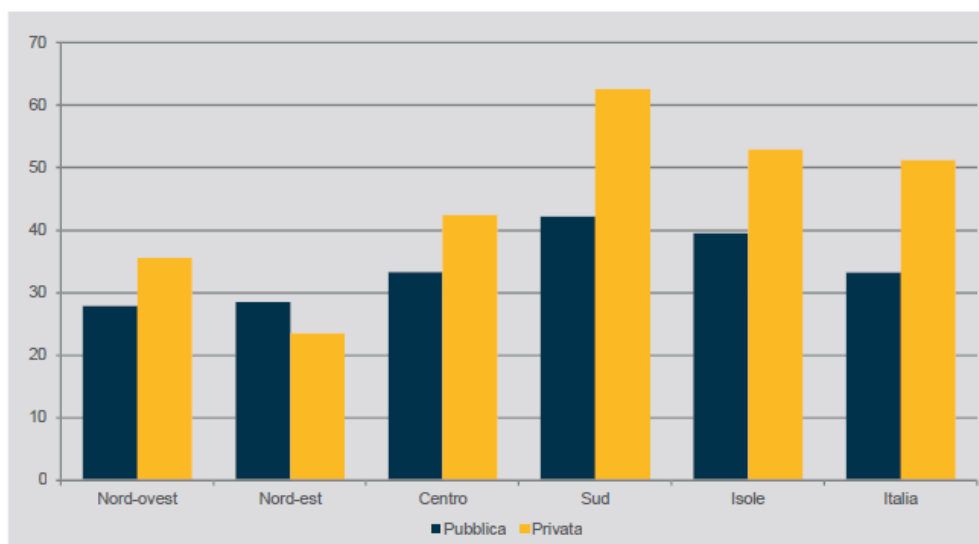


Figura 2: Istat, distribuzione italiana del taglio cesareo

Le ragioni di questo continuo aumento non sono completamente comprese ma ve ne sono alcune che risultano essere le cause maggiori, tra queste sono importanti da ricordare la nulliparità, l'età sempre più avanzata alla prima gravidanza, la presentazione di podice, la diminuzione dell'utilizzo di forcipe o della ventosa nei parti operativi, la necessità sempre più frequente di un'induzione di parto che, specie nelle nullipare, si traduce poi in un taglio cesareo, la maggior incidenza di obesità e preeclampsia e la minor frequenza di un parto vaginale dopo un taglio cesareo durante il primo parto. Quando giustificato dal punto di vista medico, il taglio cesareo previene la mortalità e la morbilità sia materna che fetale(9). Non ci sono invece prove che dimostrino benefici del taglio cesareo in madri e neonati che non avevano i requisiti per una tale procedura, dal momento che, come ogni tipo di intervento chirurgico, il taglio cesareo comporta dei rischi a breve e lungo termine sia per la salute della donna e delle sue gravidanze future, sia per il neonato(10). Ci sono diverse problematiche che possono essere le responsabili dell'aumento costante di tagli cesarei come l'assenza di una classificazione affidabile accettata a livello internazionale che permetta di mettere a paragone i dati dei vari paesi, un comportamento clinico-assistenziale non appropriato e la tendenza socio-culturale a paragonare il taglio cesareo ad una modalità elettiva di nascita.

3.3 Classi di rischio

A seguito dell'incremento percentuale dei tagli cesarei annui e dell'assenza di un criterio univoco internazionale per poter effettuare correttamente la scelta di un parto cesareo, sia nel 2011 che nel 2014, l'OMS ha condotto delle revisioni sistematiche sui sistemi usati per classificare il taglio cesareo ed ha concluso che la classificazione di Robson sia il sistema più appropriato per adempiere alle necessità internazionali e locali(11). La classificazione è composta da dieci categorie (tabella 1) basate su cinque caratteristiche ostetriche di base (tabella 2) che vengono routinariamente valutate in tutte le gravidanze e sono la parità, associata o meno a taglio cesareo, l'inizio del travaglio, l'età gestazionale, la presentazione fetale e il numero di feti(12). L'OMS propone la classificazione di Robson come standard globale per la definizione, il monitoraggio e il confronto dei tassi di tagli cesarei all'interno degli stessi punti nascita nel tempo e tra punti nascita diversi. Questa classificazione è utile alle strutture sanitarie per identificare e analizzare i gruppi di donne che contribuiscono in misura maggiore e minore al tasso complessivo di tagli cesarei, confrontare l'assistenza in questi gruppi di donne con altre strutture che hanno risultati verso cui tendere considerando possibili modifiche nella pratica clinica, determinare l'efficacia di strategie di intervento finalizzate ad ottimizzare il ricorso al taglio cesareo, determinare la qualità delle cure e della gestione nella pratica clinica dall'analisi dei risultati per ogni gruppo e determinare la qualità dei dati raccolti incrementando la consapevolezza dello staff riguardo l'importanza di tali dati, la loro interpretazione e il loro utilizzo. È importante sottolineare come la classificazione di Robson sia utilizzabile per tutte le donne che partoriscono in una situazione specifica e non solo per le donne che partoriscono con un taglio cesareo.

Tabella 1: classificazione di Robson.

Gruppo 1	Nullipare, gravidanza singola, presentazione cefalica, ≥ 37 settimane di gestazione, in travaglio spontaneo
Gruppo 2	Nullipare, gravidanza singola, presentazione cefalica, ≥ 37 settimane di gestazione, travaglio indotto o sottoposte a taglio cesareo in assenza di travaglio
Gruppo 3	Multipare, senza precedente cicatrice uterina, gravidanza singola, presentazione cefalica, ≥ 37 settimane di gestazione, in travaglio spontaneo
Gruppo 4	Multipare, senza precedente cicatrice uterina, gravidanza singola, presentazione cefalica, ≥ 37 settimane di gestazione, con induzione del travaglio o sottoposte a taglio cesareo in assenza di travaglio
Gruppo 5	Multipare, con almeno una precedente cicatrice uterina, gravidanza singola, presentazione cefalica, ≥ 37 settimane di gestazione
Gruppo 6	Nullipare, gravidanza singola, presentazione podalica
Gruppo 7	Multipare, gravidanza singola, presentazione podalica, incluse le donne con precedenti cicatrici uterine
Gruppo 8	Gravidanze multiple, incluse le donne con precedenti cicatrici uterine
Gruppo 9	Gravidanza singola, presentazione traversa o obliqua, incluse le donne con precedenti cicatrici uterine
Gruppo 10	Gravidanza singola, < 37 settimane di gestazione, incluse le donne con precedenti cicatrici uterine

Tabella 2: variabili ostetriche incluse nella classificazione di Robson.

Parità	Nullipara Multipara
Pregressi TC	Si (uno o più) No
Inizio del travaglio	Spontaneo Indotto Assenza di travaglio (TC pre-travaglio)
Numero di feti	Singolo Multiplo
Età gestazionale	Prematuro (meno di 37 settimane) A termine (37 settimane o più)
Situazione e presentazione fetale	Cefalica Podalica Trasversa

Esiste anche un'altra metodica di classificazione del taglio cesareo, la classificazione in emergenza-urgenza, utile perchè favorisce una rapida ed efficace comunicazione nel team della sala parto, con una migliore qualità dell'assistenza. In letteratura esiste più di una classificazione dell'emergenza-urgenza del ricorso al taglio cesareo. La classificazione tradizionale distingue il taglio cesareo elettivo dal taglio cesareo in urgenza ma risulta poco utile nella pratica clinica poiché il termine "elettivo" è un termine impreciso e "urgenza" raccoglie un insieme di casi con urgenze differenti. Classificazioni alternative, qualirosso-ambra-verde o 1-2-3, sono adottate da singoli centri creando difficoltà nella comparazione dei dati ma evidenziando come uno strumento di comunicazione chiaro favorisca la riduzione dell'intervallo temporale tra decisione ed esecuzione del taglio cesareo(13).La classificazione di Lucas(14), ancora poco utilizzata nella pratica clinica, è l'unica riconosciuta ufficialmente dal Royal College of Obstetricians and Gynaecologists e dal National Institute for Health and ClinicalExcellence, e suddivide la necessità di ricorrere al taglio cesareo in 4 classi in base al pericolo di vita materno-fetale (tabella 3), l'utilizzo della sua versione modificata mediante l'utilizzo di codici rosso, giallo,verde e bianco viene raccomandato dalle linee guida Nice.

Tabella 3: classificazione di Lucas.

Emergenza	Minaccia immediata per la vita della donna o del feto.
Urgenza	Compromissione materna o fetale che non rappresenta un pericolo di vita immediato.
Programmato	Necessità di un parto precoce ma non vi è pericolo di vita materno-fetale.
Elettivo	In una tempistica adatta alla donna e al team di nascita

3.4 Indicazioni al taglio cesareo

Le indicazioni al taglio cesareo sono diverse, ma circa l'85% dei casi sono dovuti prevalentemente a quattro condizioni: precedente parto cesareo, distocia, distress fetale e una presentazione anomala fetale(15).Le situazioni che portano alla scelta del taglio cesareo possono essere suddivisibili in materne, materno-fetali e fetali. Tra le indicazioni materne vengono inserite il pregresso taglio cesareo, una placentazione anomala, la richiesta materna, una precedente isterotomia, un cicatrice uterina sconosciuta, la deiscenza di un'incisione uterina, una precedente miomectomia a pieno spessore, la presenza di una massa ostruttiva nel tratto genitale, un cerchiaggio permanente, un precedente intervento ricostruttivo pelvico, una deformità pelvica, infezioni da HIV o HSV, patologie polmonari e cardiache, un aneurisma cerebrale o una malformazione arterovenosa, patologie che richiedono una concomitante chirurgia addominale e un parto cesareo peri-morte. Tra le indicazioni materno-fetali si ricordano la sproporzione cefalo-pelvica, un parto vaginale operativo fallito, la presenza di placenta previa o di distacco di placenta. Le indicazioni prettamente fetali che richiedono un taglio cesareo sono invece il distress respiratorio, anomalie di presentazione, la macrosomia, anomalie congenite, anomalie del cordone ombelicale rilevate allo studio con Doppler, trombocitopenia e un precedente trauma alla nascita(15).

Distocia: per distocia si intende un travaglio difficoltoso caratterizzato da una lentezza nella progressione(16). La distocia si sviluppa da quattro condizioni anomale presenti singolarmente o in combinazione tra loro.Può essere determinata da forze espulsive anomale come delle contrazioni uterine insufficientemente forti o una coordinazione non appropriata tra utero e cervice oppure ancora uno sforzo muscolare volontario

materno inadeguato durante il secondo stadio del travaglio. Secondariamente si può andare incontro ad un rallentamento del travaglio per anomalie di presentazione, posizione o sviluppo fetale. Anormalità ossee nel bacino della madre possono determinare un pelvi di piccole dimensioni e, in ultimo, anomalie nel tessuto del tratto riproduttivo potrebbero creare degli ostacoli al feto in discesa. Tutte queste situazioni possono essere raggruppate in tre categorie che raggruppano anomalie di *powers*, contrattilità uterina e sforzo espulsivo materno, del *passenger*, il feto, e del *passage*, la pelvi(16). I riscontri clinici più comuni che si ritrovano durante un travaglio inefficace (tabella 4) dimostrano il processo meccanico del travaglio e i potenziali ostacoli.

Tabella 4: clinica del travaglio inefficace.

Dilatazione cervicale o discesa fetale inadeguata	Travaglio protratto – progressione lenta Travaglio arrestato – no progressione Sforzo espulsivo inadeguato – spinta insufficiente
Sproporzione feto-pelvica	Grandezza eccessiva fetale Capacità pelvica inadeguata Presentazione o posizione anomale fetale
Rottura delle membrane in assenza di travaglio	

Fisiologicamente la cervice e il segmento uterino inferiore sono messi in evidenza al termine della gravidanza e alla fine del travaglio. Alla fine della gravidanza, la testa del feto, per attraversare il canale del parto, deve incontrare un segmento uterino inferiore spesso e una cervice non dilatata, con una muscolatura del fondo uterino meno sviluppata e meno potente. Le contrazioni uterine, la resistenza cervicale e la pressione esercitata dalla parte presentata fetale sono i fattori che influenzano la progressione della prima fase del travaglio(17). Dopo una completa dilatazione cervicale, la relazione meccanica tra la dimensione della testa fetale, la posizione e la capacità pelvica, chiamata proporzione feto-pelvica, diventa sempre più chiara mano a mano che il feto si impegna. A seguito di questo, anomalie della proporzione feto-pelvica diventano più apparenti quando viene raggiunta la seconda fase del travaglio. Una disfunzione della muscolatura uterina può portare ad una eccessiva distensione uterina, ad un travaglio ostruito o ad entrambe le situazioni in concomitanza. Il travaglio inefficace è generalmente accettato come un possibile segnale di avvertimento di una sproporzione

feto-pelvica. Sebbene la classificazione delle anomalie del travaglio in disfunzioni uterine e sproporzione feto-pelvica semplifichi il quadro, rappresenta una caratterizzazione incompleta perché queste due condizioni sono spesso associate tra loro, pertanto nella pratica clinica si tende sempre a fare una prova del travaglio per valutare se si possa continuare con un parto vaginale, limitando l'aumento percentuale dei parti cesarei a seguito di un travaglio anomalo. Sono stati stilati dei criteri di diagnosi per le diverse tipologie di distocia in modo tale da poter decidere al meglio il trattamento ottimale per il singolo caso, riportati in tabella 5(18).

Tabella 5: tipologie di travaglio anomalo, criteri diagnostici, metodi di trattamento.

Tipologie di travaglio	Criteri diagnostici		Trattamento ottimale	Trattamento eccezionale
	Nullipare	Multipare		
<i>Prolongation disorder</i> : fase latente prolungata	20h	>14h	Riposo a letto	Ossitocina o parto cesareo per problemi urgenti.
<i>Protraction disorders</i> : Dilatazione fase attiva protratta Discesa protratta	<1,2cm/h <1cm/h	1,5cm/h <2cm/h	Attesa e supporto	Parto cesareo per sproporzione cefalopelvica
<i>Arrest disorders</i> : Fase di decelerazione prolungata Arresto secondario della dilatazione Arresto della discesa Fallimento della discesa	>3h >2h >1h Non discesa nella fase di decelerazione o nel secondo stadio	>1h >2h >1h	Valutare sproporzione cefalo pelvica: se presente effettuare taglio cesareo, se assente somministrare ossitocina	Riposo se esausta Parto cesareo

Sproporzione feto-pelvica: è una condizione che si verifica quando si ha una ridotta capacità pelvica, una dimensione eccessiva del feto o entrambi. Qualsiasi diminuzione dei diametri pelvici che ne va a diminuire la capacità può comportare distocia durante il travaglio. Potrebbe esserci una contrazione dello stretto superiore pelvico, dello stretto medio o dello stretto inferiore, oppure una combinazione tra questi con la generazione di una pelvi generalmente contratta(19).

- Stretto superiore: l'ingresso pelvico viene considerato ristretto quando il diametro anteroposteriore è <10 cm o se il diametro trasverso è <12 cm. Dal momento che il diametro anteroposteriore dell'ingresso pelvico viene misurato manualmente valutando la coniugata diagonale, che risulta 1,5 cm più lunga, la contrazione dello stretto superiore può essere definita anche come una coniugata diagonale <11,5 cm.

Con la clinica e le immagini pelvimetriche è importante identificare se il diametro antero-posteriore di questa porzione risulta ridotto poiché è il diametro attraverso il quale passa la testa del feto. Prima del travaglio, il diametro bi-parietale del feto raggiunge una media di 9,5-9,8 cm, pertanto potrebbe essere complicato, se non addirittura impossibile, per questi feti attraversare un diametro inferiore ai 10cm. Mengert e Kaltreider hanno dimostrato che vi è un'incidenza superiore di distocia nel parto quando entrambi i diametri, antero-posteriore e trasverso, dello stretto superiore pelvico sono inferiori al cut-off rispetto alla riduzione di uno solo tra i due(20). Normalmente, la cervice inizia a dilatarsi grazie alla forza idrostatica applicata dalle membrane ancora integre e, successivamente alla rottura di queste, continua la dilatazione a seguito dell'azione diretta della parte presentata contro la cervice stessa. Nelle pelvi ridotte, dal momento che la testa fetale si arresta a livello dello stretto superiore, l'intera forza esercitata dall'utero agisce direttamente con la porzione di membrane a contatto con la cervice in dilatazione determinando una rottura precoce delle membrane frequentemente. Dopo la rottura delle membrane, l'assenza della pressione della testa contro la cervice e contro il segmento uterino inferiore determina l'insorgenza di contrazioni inefficaci, infatti, secondo Cibils e Hendricks, l'adattamento meccanico del passenger al passage rappresenta una componente importante nella determinazione dell'efficacia delle contrazioni, migliore è l'adattamento più sono efficaci le contrazioni(21). Un ingresso pelvico ristretto determina anche il fenomeno dell'anomala presentazione, le presentazioni di faccia e spalla si riscontrano tre volte più frequentemente mentre il prolasso del cordone da quattro a sei volte più frequentemente. Nelle nullipare la parte presentata, a termine della gravidanza, discende nella cavità pelvica prima dell'inizio del travaglio ma, quando lo stretto superiore è notevolmente ridotto o vi è un marcato ascinclitismo, la discesa in genere non avviene se non dopo l'inizio del travaglio. La presentazione cefalica è sempre predominante ma la testa galleggia liberamente sull'ingresso pelvico o poggia più lateralmente in una delle fosse iliache.

- Stretto medio: il riscontro di uno stretto medio di dimensioni inferiori alla media è più frequente rispetto allo stretto superiore(22). Questo causa un arresto trasverso della testa fetale che può potenzialmente richiedere l'esecuzione di un taglio cesareo.

Il piano ostetrico sul quale si estende la pelvi media va dal margine inferiore della sinfisi pubica tra le spine ischiatiche fino al sacro, tra la quarta e la quinta vertebra e

una linea trasversa teorica connette le spine ischiatiche suddividendo la pelvi media in una porzione anteriore e una posteriore. In questa porzione di pelvi richiedono vengono misurati tre diametri: il diametro trasverso di 10,5 cm, il diametro anteroposteriore di 11,5 cm e il diametro posteriore sagittale di 5 cm. Non esiste una definizione precisa di stretto medio ridotto come nel caso dello stretto superiore, ma si considera patologico nel momento in cui la somma tra il diametro trasverso e il posteriore sagittale è $<13,5$ cm. Non ci sono dei metodi manuali precisi per la misurazione dello stretto medio ma ci sono delle condizioni che suggeriscono una sua riduzione, quali il riscontro di spine ischiatiche prominenti, le pareti pelviche laterali convergenti o la tacca sacro sciatica stretta.

- Stretto inferiore: si definisce stretto inferiore ristretto quando il diametro tra le tuberosità ischiatiche (diametro trasverso) è 8 cm o meno. Lo stretto inferiore può essere grossolanamente suddiviso in due triangoli, anteriore e posteriore, di cui il diametro trasverso ne rappresenta la base. La diminuzione del diametro intertuberoso con conseguente restringimento del triangolo anteriore determina la costrizione della testa fetale posteriormente. Sebbene la sproporzione tra la testa fetale e lo stretto inferiore non sia sufficientemente grave da creare distocia, può rappresentare una parte importante per la formazione di lacerazioni perineali. Infatti, con un restringimento maggiore dell'arco pubico, l'occipite non può emergere direttamente sotto la sinfisi pubica ma è forzato più in basso sui rami ischi pubici. Il perineo, conseguentemente, diventa maggiormente disteso e questo lo espone ad un rischio maggiore di lacerazioni.
- Dimensioni fetali: la sola dimensione della testa fetale non è abbastanza per determinare un fallimento del travaglio e non sono ancora chiare le dimensioni fetali a seguito delle quali si può parlare di sproporzione feto pelvica(23). Molti casi di sproporzione si verificano in feti il cui peso è perfettamente nel range della popolazione generale. Circa i due terzi dei neonati che necessitano di un taglio cesareo dopo aver tentato un parto vaginale anche operativo pesano meno di 3700g. Altri fattori possono determinare un'ostruzione del passaggio del feto attraverso il canale del parto, come un'anomala posizione della testa del feto, l'ascinclitismo, la posizione occipitale posteriore e le presentazioni di faccia e di fronte.

Anomalie di presentazione: con il termine "parte presentata" si intende la prima grossa parte fetale che si mette in rapporto con lo stretto superiore del bacino materno. Nella classica posizione fetale longitudinale, la parte presentata può essere o la testa o la porzione inferiore del corpo, determinando rispettivamente la presentazione cefalica e

podalica. Quando il feto si ritrova in una posizione trasversa, la parte presentata è la spalla. Generalmente, la testa è flessa in modo tale che il mento sia a contatto con il torace e la fontanella occipitale sia l'indice della presentazione di vertice, o occipitale. Meno frequentemente il collo fetale si estende in modo tale che l'occipite entri in contatto con la schiena fetale determinando la presentazione di faccia. La testa fetale può assumere una posizione intermedia tra questi due estremi, parzialmente flessa con la fontanella anteriore come indice di presentazione determinando la presentazione di bregma, oppure parzialmente estesa determinando la presentazione di fronte. Queste ultime due presentazioni sono spesso transitorie e, con il procedere del travaglio, tendono a convertirsi in una presentazione di vertice o di faccia grazie ad una flessione o estensione del collo(24). Il feto a termine dovrebbe presentarsi di vertice ma, nei casi in cui la testa fetale sia più grande rispetto alla porzione inferiore del corpo, l'intero polo podalico del feto è più ingombrante e mobile rispetto al polo cefalico. Si arriva alla diagnosi di presentazione mediante la terza manovra di Leopold(25), da eseguire quando la parte presentata si trova ancora al di sopra dello stretto superiore del bacino, secondo la quale con il pollice e il dito indice e/o medio divaricati si tenta di individuare e afferrare la parte presentata in modo da definirne le caratteristiche e, se si tratta dell'estremo cefalico, di provocarne il ballottamento. Un altro metodo per fare diagnosi di presentazione è quello di individuare gli indici di presentazione fetale mediante esplorazione vaginale (tabella 6).

Tabella 6: indice di presentazione fetale

Presentazione	Indice di presentazione
Cefalica	
Vertice	piccola fontanella
Bregma	grande fontanella
Fronte	radice del naso
Faccia	mento
Podalica	Apice dell'osso sacro
Spalla	Acromion

- Presentazione di faccia: la testa è iperestesia, l'occipite è a contatto con la schiena fetale e il mento rappresenta l'indice di presentazione, quest'ultimo può essere riscontrato anteriormente o posteriormente in base alla sinfisi pubica materna(26). Sebbene alcune presentazioni di mento posteriore persistano, molte tendono spontaneamente a convertirsi in anteriore anche verso la fine del travaglio ma, se questo non dovesse accadere, la fronte fetale si ritroverebbe schiacciata contro la

sinfisi pubica materna non permettendo la fisiologica flessione della testa necessaria per poter attraversare il canale del parto. La presentazione di mento posteriore non permette quindi un parto vaginale sicuro se non nei casi di un feto pretermine, infatti nei casi di gravidanza a termine con capacità pelvica ridotta è frequentemente indicato il taglio cesareo poiché i tentativi di convertire manualmente la presentazione di faccia in presentazione di vertice e di effettuare una rotazione dalla posizione di mento posteriore ad anteriore sono pericolosi. Il feto pretermine rappresenta una delle cause più frequenti di presentazioni di faccia poiché le dimensioni della testa sono talmente piccole che fanno sì che il feto si impegni ancor prima della conversione alla posizione di vertice. Tra le altre cause che possono portare ad una presentazione di questo tipo vi sono il feto anencefalico, malformazioni fetali, idramnios, pelvi di dimensioni ridotte e multiparità.

- Presentazione di fronte: molto rara, si diagnostica quando la porzione della testa fetale compresa tra la cresta orbitale e la fontanella anteriore si presenta a livello dello stretto superiore(27). La testa fetale si trova in una posizione a metà tra una piena flessione ed estensione. Anche in questo tipo di presentazione, l'impegno della testa fetale e il successivo parto vaginale non sono possibili fino a che persiste la presentazione di fronte, a meno che la testa fetale non sia piccola o il bacino sia largo. Le cause della presentazione di fronte sono le stesse della presentazione di faccia, ma in questo caso la situazione è molto più instabile pertanto spontaneamente si ha una conversione in presentazione di faccia od occipite.
- Presentazione podalica: esistono tre configurazioni in questo tipo di presentazione: completa, incompleta varietà natiche, chiamata presentazione franca, o varietà piedi e con procidenze d'arto. Se le natiche o le gambe fetali impegnano la pelvi prima della pelvi si viene a configurare la presentazione podalica. Questa presentazione rappresenta un riscontro comune in gravidanza lontano dal termine, quando i vari segmenti corporei del feto sono di simili dimensioni pertanto, mentre il riscontro di una presentazione podalica a termine di gravidanza è del 3-4% nelle gravidanze singole. Le differenti relazioni tra le estremità inferiori e le natiche del feto determinano le categorie di presentazione franca, completa e incompleta varietà piedi. In una presentazione podalica franca le estremità inferiori sono flesse verso le anche ed estese a livello delle ginocchia e pertanto i piedi sono vicini alla testa del feto, alla pelvi si presentano solo le natiche. La presentazione podalica completa si differenzia dalla precedente per la presenza di una gamba o di entrambe le gambe flesse. Nella presentazione podalica

incompleta varietà piedi, una o entrambe le anche non sono flesse e uno o entrambi i piedi o ginocchia si posizionano al di sotto delle natiche in modo tale che un piede o un ginocchio sia la porzione più bassa nel canale del parto(28). Tra le differenti presentazioni podaliche, la più frequente è la varietà natiche, nel 50-70%, mentre la varietà completa si riscontra solo in un 5-10%. In circa il 5% delle gravidanze podaliche a termine, la testa del feto risulta in iperestensione e un parto vaginale potrebbe comportare una lesione spinale a livello cervicale. Se questa condizione si instaura a travaglio già iniziato si ha un'indicazione per ricorrere al taglio cesareo. Bisogna conoscere le condizioni cliniche che possono portare alla presentazione podalica in modo tale da poterla riconoscere precocemente. Oltre all'età gestazionale precoce, tra gli altri fattori di rischio si riscontrano un volume del liquido amniotico anomalo, una gravidanza multipla, idrocefalo, anencefalia, anomalie uterine, placenta previa, impianto placentare nel fondo uterino, tumori pelvici, un'alta parità con rilassamento uterino e un precedente parto podalico.

Precedente taglio cesareo: la gestione di una donna che è stata sottoposta ad un taglio cesareo rappresenta un argomento di controversia da molti anni. Uno dei rischi maggiori a cui può andare una donna in gravidanza che ha subito un taglio cesareo in precedenza è la rottura uterina, pertanto è opportuno valutare se la donna debba essere sottoposta nuovamente ad un taglio cesareo oppure possa essere effettuato un parto vaginale dopo cesareo (VBAC), a seguito di un tentativo di travaglio(29). La decisione tra le due possibilità dovrebbe essere affrontata precocemente durante le cure prenatali, rimanendo comunque soggetta a revisioni lungo il percorso della gravidanza in base alle esigenze che insorgono. Esistono due scelte: la prima è il tentativo di travaglio dopo un taglio cesareo (TOLAC) che esita con il raggiungimento del parto vaginale dopo cesareo (VBAC), ma, nel momento in cui si rende necessario ricorrere al taglio cesareo durante il tentativo, si configura il quadro di tentativo fallito di travaglio; la seconda scelta è il taglio cesareo in elezione. Per poter scegliere correttamente bisogna conoscere i fattori che potrebbero determinare il successo di un tentativo di travaglio così come i rischi e i benefici. Si può affermare che le donne selezionate appropriatamente per il VBAC abbiano successo intorno al 75%. Dal momento che il rischio di rottura uterina e di mortalità e morbilità perinatale è maggiore rispetto a ciò che ci si aspetta, l'American College di Ginecologia e Ostetricia ha pubblicato delle linee guida in modo tale da indicare le donne che possono essere ammesse al travaglio di prova e le donne che invece hanno un alto rischio di andare incontro a rottura uterina(29). Vengono ammesse al travaglio di prova donne che, nel precedente taglio cesareo, hanno subito un'incisione

trasversale sul segmento uterino inferiore, hanno la pelvi di adeguate dimensioni, non presentano una pregressa cicatrice uterina nè pregressa rottura di utero, sempre e solo nel caso in cui vi sia la disponibilità di un'equipe di ostetrici e anestesisti per un taglio cesareo d'urgenza. Non sono ammesse al travaglio di prova donne che, nel precedente taglio cesareo, hanno subito un'incisione a T o longitudinale sull'utero, hanno avuto una pregressa rottura uterina, se vi sono complicanze ostetriche o mediche che precludono il parto vaginale, se vi sono stati due precedenti tagli cesarei e se vi è una incapacità organizzativa o strutturale ad eseguire un taglio cesareo in urgenza.

Distress fetale: è una condizione di sofferenza fetale acuta che può presentarsi in tre differenti modi durante il travaglio(30):

- Ipossia ante-partum con una frequenza cardiaca fetale persistente non reattiva e “fissa” al momento del ricovero in ospedale.
- Una progressiva asfissia intra-partum che si manifesta, con il proseguimento del travaglio, con un aumento sostanziale della frequenza cardiaca di base con una perdita di variabilità e la presenza di decelerazioni.
- Ipossia come risultato di un evento catastrofico, un'improvvisa e prolungata decelerazione della frequenza cardiaca fetale a 60 bpm che dura fino al parto.

La maggior parte dei feti con tracciati non rassicuranti sono neurologicamente intatti, come evidenziato dall'elevato tasso di falsi positivi del monitoraggio fetale elettronico. La diagnosi di sofferenza fetale deve essere corroborata da metodi complementari, come la registrazione continua dell'elettrocardiogramma fetale, la pulsossimetria fetale e il prelievo dal cuoio capelluto fetale con valutazione immediata dei gas ematici e dei lattati. L'esito sfavorevole di una sofferenza fetale acuta che porta ad encefalopatia neonatale o morte neonatale può essere meglio valutato mediante un punteggio Apgar<3 persistente per più di 5 minuti, associato ad una grave acidosi metabolica con pH dell'arteria ombelicale <7 e eccesso di basi >-12mMol/L. Nel caso in cui vengano registrate le differenti anomalie del tracciato cardiaco fetale si può provare, conservativamente, a somministrare ossigeno alla donna e ad aumentare la quantità di liquidi per via EV e, nel caso in cui fosse stata somministrata ossitocina, questa deve essere sospesa poiché un aumento di forza/velocità delle contrazioni andrebbe a peggiorare il quadro. Se queste misure risultano inefficaci, bisogna espletare il parto velocemente mediante un parto di tipo operativo con ventosa o forcipe oppure eseguire un taglio cesareo d'urgenza.

3.5 Intervento chirurgico

Preparazione: prima dell'intervento è necessario eseguire la profilassi antibiotica poiché con questa si dimezza il rischio di complicanze infettive postoperatorie, in particolare endometrite, senza provocare effetti rilevanti sul neonato. L'efficacia aumenta se la profilassi viene somministrata 60 minuti prima dell'intervento. Si somministra una singola dose endovenosa di una cefalosporina di prima generazione, come la cefazolina 2g(31). Se la paziente è allergica alle cefalosporine si utilizza un macrolide, eritromicina 500mg o claritromicina 600mg. Nei tagli cesarei eseguiti in travaglio di parto sembrano più indicate la cefoxitina 2g oppure la clindamicina 600mg ev, associabile con gentamicina 80mg im. Oltre alla profilassi antibiotica, in caso di presenza di fattori di rischio trombotici, è raccomandata una profilassi con eparina poiché il taglio cesareo rappresenta esso stesso un fattore di rischio modesto per trombosi venosa profonda. La paziente viene posizionata in posizione litotomica e si effettua la disinfezione del sito chirurgico mediante clorexidina alcolica, associata ad una disinfezione vaginale mediante soluzione acquosa a base di iodio-povidone, il quale sembra dimezzare il rischio di endometrite soprattutto nei tagli cesarei eseguiti in travaglio di parto o dopo rottura delle membrane(32). Dovrebbe essere utilizzato un catetere vescicale associato all'iniezione di un colorante per prevenire le lesioni vescicali, per quanto molto rare(31). Sembra però che evitare il posizionamento del catetere vescicale o effettuare la sua rimozione precocemente, entro 24h dall'intervento, riduca il rischio di infezioni delle vie urinarie senza aumentare la frequenza di ritenzione.

Tecnica chirurgica: la parete addominale viene aperta, raggiungendo l'utero immediatamente al di sotto di questa, la parete uterina viene incisa, il feto e la placenta vengono estratti, le pareti dell'utero e dell'addome vengono suture. Nonostante sia un intervento relativamente semplice, è richiesta una buona tecnica chirurgica poiché il sanguinamento della breccia uterina è spesso rilevante. Le difficoltà possono emergere in alcune situazioni particolari quali la situazione fetale trasversa e il periodo espulsivo con testa fetale impegnata. Il taglio cesareo classico, con laparotomia e isterotomia longitudinale sul corpo uterino (secondo Krönig), si esegue oggi raramente, solo in caso di incisione trasversale sul segmento uterino inferiore. Per molto tempo è stato utilizzato quasi esclusivamente il metodo di Pfannenstiel-Kerr (laparotomia secondo Pfannenstiel, isterotomia trasversa sul segmento uterino inferiore secondo Kerr), con sutura attenta di tutti i piani: breccia uterina in doppio strato e peritoneizzazione viscerale e parietale.

Verso la fine degli anni 80' è stata introdotta la nuova modalità, diffusasi velocemente, del taglio cesareo secondo Misgav-Ladach (alla quale in Italia si fa riferimento come tecnica di Stark), che prevede una razionalizzazione di tutti i passaggi e i cui vantaggi principali sono la semplicità e la rapidità(33,34). Diversi studi hanno analizzato le diverse tecniche chirurgiche per trovare il perfetto taglio cesareo evidence-based ma è emerso che le differenze sono minime, concludendo che ogni chirurgo dovrebbe utilizzare il metodo con il quale si trova maggiormente a suo agio(35) (Fig.3).

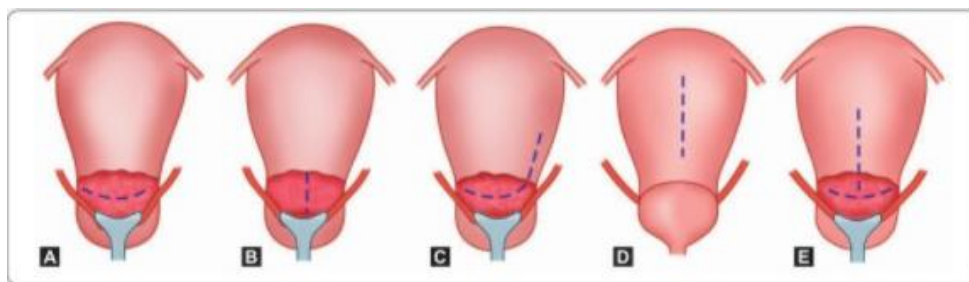


Figura 3: incisioni uterine per il taglio cesareo; (a) incisione trasversale del segmento uterino inferiore; (b) incisione verticale del segmento uterino inferiore; (c) incisione a "J"; (d) incisione classica; (e) incisione a T invertita. Fonte: DC "Dutta's" Text Obstetrics.

Per quanto concerne la laparotomia, l'incisione cutanea trasversale viene preferita per il miglior risultato estetico, infatti la posizione bassa nell'addome rende la cicatrice facilmente eclissabile e la sezione lungo le linee di Langer garantisce un minimo spessore, in questo modo anche il dolore postoperatorio sembra ridotto. Esistono due varianti: l'incisione secondo Pfannenstiel e secondo Joel-Cohen. L'incisione di Pfannenstiel è oggi meno utilizzata perché l'apertura dell'addome è più laboriosa rispetto alla più semplice Joel-Cohen, ma resta preferibile sul piano estetico, aspetto molto importante per alcune pazienti. Nei tagli cesarei di emergenza l'incisione di Joel-Cohen è obbligata perché garantisce un accesso più rapido, agevole e ampio alla cavità addominale(36). L'ampiezza della laparotomia rappresenta uno dei principali fattori che condizionano un'agevole estrazione fetale, con una soglia critica collocata intorno ai 15 cm. Nella laparotomia secondo Joel-Cohen si incide la cute per circa 17cm e il sottocute solo centralmente per circa 3-4 cm, fino a raggiungere la fascia dei muscoli retti, sulla quale viene praticata un'incisione centrale analoga di 3-4 cm; l'incisione viene allargata passando le forbici al di sotto del tessuto sottocutaneo; i muscoli retti vengono esposti al di sopra dei muscoli piramidali, permettendo un'agevole separazione per via smussa. La sezione dei muscoli retti non è necessaria, nonostante non comporti maggiori complicanze o un dolore più intenso nel periodo postoperatorio, ricordando che può

essere utile nel caso in cui ci renda conto, a posteriori, di non avere praticato una laparotomia abbastanza ampia. Il peritoneo viene aperto per via tagliente o smussa cranialmente rispetto alla vescica, per evitare di lesionarla, e l'apertura è successivamente allargata per mezzo di una trazione latero-laterale(36). La possibile necessità di aprire la plica vescicouterina del peritoneo e separare la vescica dal segmento uterino inferiore prima dell'isterotomia viene decisa dal chirurgo e dipende principalmente dalla presenza o meno di uno spazio adeguato per l'incisione uterina; si può affermare che questo sia opportuno da effettuare nel caso di un pregresso taglio cesareo oppure in periodo espulsivo avanzato. Per ciò che riguarda l'isterotomia, si utilizza più comunemente un'incisione trasversale in corrispondenza del segmento uterino inferiore, descritta per la prima volta da Kerr. Nei casi in cui il segmento inferiore dell'utero è formato e sottile, il sanguinamento con questo tipo di incisione è contenuto. Il miometrio viene inciso per 4-5 cm, circa 2-3 cm al di sopra del margine vescicale, in maniera cauta, strato dopo strato, detergendo quando necessario con un tampone, poiché non è mai noto a priori quale sia lo spessore effettivo della parete che si trova a contatto diretto con il feto a termine di gravidanza. Alcuni studi riportano un tasso di lesioni fetali nei tagli cesarei dell'1%, quasi esclusivamente da taglio(37), che avvengono soprattutto negli interventi di emergenza in travaglio di parto, in cui si combinano diversi elementi predisponenti: la fretta dell'operatore, la parete uterina molto sottile, il liquido amniotico scarso o assente dopo la rottura delle membrane. Alcuni raccomandano che, nelle pazienti con malattie virali, come le epatiti B, C e l'infezione da HIV, si tenti, se possibile, di sezionare con particolare cautela la parete uterina per non aprire il sacco amniotico, in modo tale da evitare di esporre il feto al contatto con il sangue della madre. Aperta la cavità uterina per alcuni centimetri, la breccia viene allargata, preferibilmente per via smussa. La trazione cefalo-caudale, piuttosto che latero-laterale, consente un migliore controllo dell'estensione oltre a comportare altri vantaggi quali una minore perdita ematica intraoperatoria, maggiore regolarità della breccia e minore probabilità di lesione dei peduncoli vascolari(38,39). Può accadere, a causa di un feto più grande dell'atteso, di una presentazione sfavorevole o di una parete uterina insolitamente spessa, che l'ampiezza dell'isterotomia trasversa sia insufficiente per estrarre il feto. In questo caso si può agire in due modi: estendere l'isterotomia eseguendo un'incisione longitudinale centrale ottenendo così una breccia a forma di T rovesciata, oppure eseguire un'incisione verticale a partire da uno dei margini dell'isterotomia ottenendo una breccia a forma di J. Un problema particolare è rappresentato dai tagli cesarei eseguiti in epoca precoce di gravidanza, quando il

segmento uterino non è ancora formato. In questi casi un'incisione trasversale dell'istmo può estendersi ai peduncoli vascolari sui lati, mentre un taglio trasversale più craniale, sul miometrio spesso del corpo uterino, comporta numerosi rischi come il sanguinamento cospicuo, l'estrazione del feto ostacolata e la cicatrice sull'utero risulta molto ampia. In questi casi si consiglia un'isterotomia verticale sul segmento uterino inferiore che garantisce un'estrazione agevole e atraumatica del feto prematuro, piccolo e fragile. L'incisione verticale classica sul corpo dell'utero si utilizza solo in casi di accretismo placentare per evitare una lesione della placenta. Il tipo di laparotomia influenza il tasso di emorragia e di complicanze intraoperatorie e il rischio di rottura dell'utero in una successiva gravidanza: 4-9% in caso di incisione classica e a T rovesciata; 1-7% per l'incisione verticale sul segmento uterino inferiore, 0,2-1,5% per l'isterotomia trasversale sul segmento uterino inferiore(40). Il passo successivo all'isterotomia è l'estrazione fetale. Nel caso più comune di isterotomia trasversa sul segmento uterino inferiore e feto cefalico, viene introdotta una mano a coppa al di sotto della testa del feto e l'operatore, o l'assistente, esercita una pressione sul fondo dell'utero in modo tale che la testa scivoli lungo la mano a coppa. Una volta fuoriuscita la testa, l'operatore applica entrambe le mani a forbice sui lati del collo del feto e disimpegna le spalle. Se la testa è extrapelvica, l'estrazione può essere ostacolata e richiede una forte pressione sul fondo uterino. Raramente può essere necessaria un'applicazione di forcipe o ventosa. Il principale fattore limitante è l'ampiezza della laparotomia. L'estrazione podalica non è diversa dal parto vaginale. Nelle varietà natiche e completa, il disimpegno del podice avviene con una manovra analoga alla presentazione cefalica: la mano dell'operatore a coppa al di sotto del podice e una pressione sul fondo uterino. Affiorate le anche, l'operatore uncina gli inguini, se necessario ruota il tronco fetale portando il dorso anteriormente ed estrae il feto afferrando le anche con una trazione orizzontale. Se necessario, le spalle vengono disimpegnate ruotando il tronco del feto di 180° in entrambe le direzioni. In caso di presentazione di piedi, l'operatore afferra le caviglie, estrae le gambe fino alle anche e procede allo stesso modo. Estratto il feto, gli operatori o il ferrista applicano due pinze di Klemmer sul cordone e lo sezionano. Bisognerebbe effettuare un doppio clampaggio ottenendo un segmento di cordone di circa 10-15 cm sul quale eseguire l'emogasanalisi per la verifica dell'equilibrio acido-base fetale, esame particolarmente importante nei tagli cesarei eseguiti in emergenza per distress fetale. Nei parti spontanei comunemente si tende a ritardare la sezione del cordone ombelicale per favorire una fisiologica trasfusione di sangue dalla placenta al feto poiché riduce l'anemia neonatale e migliora

l'adattamento e l'allattamento al seno. Nell'ambito di un taglio cesareo l'opportunità va valutata anche alla luce della perdita ematica dalla breccia uterina, molto variabile e, talvolta, cospicua. Alcuni studi suggeriscono comunque che il clampaggio ritardato non aumenti il rischio di emorragia(41). Secondo le evidenze e le linee guida internazionali, il contatto precoce pelle a pelle del neonato con la madre andrebbe incoraggiato e facilitato in quanto migliora il rapporto tra il neonato e la madre, la capacità di accudire il neonato e l'esito dell'allattamento materno, oltre a ridurre il pianto neonatale(42). Il secondamento manuale, rispetto a quello spontaneo o alla Credè, non aumenta il rischio emorragico ma potrebbe favorire l'endometrite. Se vi è la necessità, l'estrazione delle membrane può essere facilitata aiutandosi con pinze ad anelli. Molti operatori introducono una garza all'interno della cavità uterina per facilitare la rimozione di eventuali residui placentari o coaguli, o dilatano digitalmente la cervice nei tagli cesarei eseguiti prima del travaglio di parto per facilitare la fuoriuscita di sangue(31). Successivamente al secondamento si esegue l'isterorrafia. Tradizionalmente, la breccia uterina veniva richiusa con una sutura continua in due strati sovrapposti, il primo dei quali incrociato per favorire l'emostasi. Molti chirurghi preferiscono una sutura in singolo strato poiché presenta il vantaggio di una maggiore rapidità senza aumentare il rischio di complicanze immediate o a lungo termine. Molti sconsigliano le suture incrociate poiché inducono una maggiore ischemia senza garantire una migliore emostasi e, soprattutto, sembrano comportare una maggiore probabilità di rottura dell'utero in un successivo tentativo di parto vaginale. Ci sono diversi fili di sutura che possono essere utilizzati, liscio o barbed, e bisogna porre attenzione alla qualità con cui viene eseguita la sutura. Il sanguinamento della breccia uterina può essere copioso e una riparazione imprecisa comporta spesso un'emostasi inefficace, favorendo la formazione di cicatrici di scarsa qualità. Il problema della cicatrice del taglio cesareo nasce per l'estensiva utilizzazione dell'ecografia trans vaginale che dimostra spesso, dal 25% all'oltre 80% dei casi, un assottigliamento del miometrio nella sede dell'isterotomia con formazione di una nicchia chiamata istmocele(43). Viene quindi consigliato di effettuare una sutura continua non incrociata in doppio strato con monofilamento se il miometrio è spesso, in singolo strato sempre non incrociato se il segmento uterino inferiore è molto sottile, come accade spesso in caso di travaglio di parto. È molto importante cercare di escludere dall'isterorrafia, per quanto possibile, l'endometrio, poiché, andandolo ad includere, questo viene estroflesso con maggior probabilità di formazione di istmocele. Anche quando si effettua un secondo piano di sutura, nei casi di miometrio spesso, bisogna escludere l'avventizia del muscolo poiché questo

favorisce sanguinamenti e la riapertura della sutura(35,44,45).Indipendentemente dalla tecnica utilizzata, è importante la somministrazione di ossitocina in corso di taglio cesareo, subito dopo l'estrazione fetale, in quanto questa risulta efficace nel ridurre il rischio di atonia uterina ed emorragia post partum. In genere vengono somministrati da 10 a 40 UI in 1L di cristalloide in un tempo variabile tra 2 e 8 ore(31).Prima della chiusura della cavità addominale, effettuare un lavaggio di routine della cavità addomino-pelvica con soluzione fisiologica non sembra comportare vantaggi, anzi potrebbe aumentare la nausea postoperatoria e favorire altre complicanze. Anche per quanto riguarda la peritoneizzazione ci sono dati contrastanti e la decisione rimane al chirurgo poiché chiudere peritoneo viscerale e parietale sembra associarsi a minor rischio di formazione di aderenze ma comporta un incremento dei tempi operatori, di degenza e di dolore postoperatorio(31). Non vengono apposti dei punti a livello dei muscoli retti in quanto questi tendono spontaneamente a riavvicinarsi e i punti provocherebbero un maggior dolore postoperatorio al momento della mobilizzazione(31). Bisogna chiudere la fascia mediante una sutura continua non incrociata utilizzando un monofilamento lentamente riassorbibile, altrimenti si incorre in un rischio di formazione di laparocele. Infine si passa alla chiusura del sottocute, con uno spessore di almeno 2 cm, con agrafes metalliche, punti staccati o sutura intradermica, senza differenze significative in termini di complicanze, dolore postoperatorio o risultato estetico(46,47).

Controllo post-operatorio: È importante che, durante le prime quattro ore successive all'intervento, la donna venga monitorata ogni ora e poi a intervalli di quattro ore fino al raggiungimento della stabilità emodinamica. I parametri da valutare sono: pressione arteriosa, frequenza cardiaca, temperatura, tono uterino, diuresi e sanguinamento uterino. Nelle 24 ore successive vengono somministrati 3 litri di liquidi. Se il volume urinario dovesse scendere al di sotto di 30 ml/h, la donna deve essere rivalutata prontamente poiché la contrazione della diuresi potrebbe essere secondaria ad una perdita ematica non riconosciuta o all'effetto antidiuretico dell'ossitocina. Il catetere vescicale viene rimosso circa 6-12 ore dopo o, più comunemente, la mattina dopo l'intervento. In assenza di complicanze, la dieta solida viene offerta entro 8 ore. È importante una deambulazione precoce poiché riduce significativamente l'incidenza di trombosi venosa e di embolismo polmonare e, se la donna dovesse avere un profilo moderato o elevato di rischio tromboembolico, si raccomanda la somministrazione di eparina a basso peso molecolare per sei settimane.L'ematocrito viene controllato routinariamente la mattina dopo l'intervento o appena compaiono segni di ipovolemia.

La prevenzione dell'infezione post-operatoria viene effettuata mediante somministrazione di ampicillina/sulbactam o cefuroxime. Viene effettuata anche una terapia analgesica con Perfalgan associata in genere con un antiemetico come il Plasil. La puerpera viene dimessa in terza giornata.

4. Sutura Barbed

Negli ultimi anni una nuova classe di materiale da sutura è stata inserita nell'armamentario chirurgico, la sutura barbed. Attualmente, in commercio, sono disponibili due tipi di sutura barbed, mono e bidirezionale. Queste suture hanno la peculiare caratteristica di possedere delle spine lungo il proprio decorso che ne permettono l'ancoraggio al tessuto senza la necessità di confezionare nodi chirurgici. In ambito ostetrico-ginecologico, la sutura "barbed" è risultata essere sicura ed efficace dimostrando una minor perdita ematica, un'emostasi più efficace e una riduzione dei tempi operatori rispetto alle suture convenzionali(48).

4.1 Classificazione e caratteristiche delle suture

I vari materiali da sutura vengono classificati mediante diverse caratteristiche, ma ci sono sei categorie che meglio aiutano il chirurgo a scegliere la sutura più adeguata per ogni tipo di chirurgia: la dimensione, la resistenza alla trazione, assorbibile/non assorbibile, multi filamento/mono filamento, rigidità e flessibilità, sutura liscia/barbed.

- *Dimensione:* esistono due metodi standard utilizzati per descrivere la dimensione del materiale, la USP e la EP. Nella USP viene usata un'associazione tra due numeri, di cui uno 0 e un altro numero differente (per esempio 2/0), e più alto è il primo numero, più piccolo è il diametro della sutura. Inoltre nella USP, il codice varia anche tra suture in collagene e suture sintetiche, mentre con la misurazione EP il numero riscontrato corrisponde direttamente al diametro minimo, senza avere una correlazione diretta con il materiale(49). Indipendentemente dal tipo di materiale da sutura, aumentando il diametro della sutura aumenta la resistenza alla trazione.
- *Resistenza alla trazione:* ogni materiale ha una resistenza alla trazione riconosciuta per ogni dimensione e viene definita come la quantità di peso necessaria a causare la rottura della sutura. Questa caratteristica viene presentata tipicamente in due forme, quando il filo di sutura è annodato e quando è liscio, per mettere in luce la riduzione della forza di una data sutura quando questa viene annodata. Nella sutura barbed, non essendoci nodi possibili da effettuare, la resistenza alla trazione viene misurata solo nella forma liscia(50–52).
- *Assorbibile vs non assorbibile:* qualsiasi materiale da sutura agisce come un corpo estraneo, pertanto il perfetto materiale da sutura dovrebbe mantenere una resistenza adeguata durante il processo di guarigione e scomparire il prima possibile mediante una reazione infiammatoria il più limitata possibile, è quindi importante che ci sia il

corretto equilibrio tra gli effetti positivi e negativi che il materiale determina sul tessuto nel quale viene effettuata la sutura(50–52). Prima del 1930, esisteva solamente un filo di sutura, assorbibile, ricavato dalle fibre collagene di intestino di mucca o pecora, disponibile ancora oggi in due formati, normale o cromatico, ma dai primi anni '40 sono state introdotte nuove fibre sintetiche in nylon, poliestere e polipropilene, andando ad aumentare la possibilità di scelta tra i materiali non assorbibili. Dagli anni '70, invece, sono stati messi in commercio materiali con caratteristiche assorbibili, prodotti mediante protocolli attentamente controllati, che generalmente provocano reazioni tissutali meno intense, promuovono una guarigione più rapida della ferita conferendole una forza maggiore(53). I primi prodotti sintetici erano formati da un copolimero causale di acido poliglicolico-poliglicolide e glicolide-L-lactide o poliglactina 910 e si è visto che, materiali sintetici come questi, si degradano in vivo prevalentemente per via idrolitica ed è proprio per questo che comportano una reazione infiammatoria meno marcata rispetto ai loro analoghi proteici naturali. Successivamente, i fili da sutura sintetici vengono prodotti mediante copolimeri di polidioxanone e poliglicolide-trimetilene carbonato oppure in poligliconato, creando suture assorbibili monofilamento, caratterizzate dalla corretta resistenza e flessibilità necessarie nella pratica chirurgica.

- *Multifilamento vs monofilamento:* andando a valutare la guarigione della ferita, sembra non esserci differenza tra la sutura mono filamento e multi filamento, anche se si è visto che le multi filamento determinano molte più microfratture durante il loro passaggio attraverso il tessuto, tendono ad indurre una più intensa risposta infiammatoria e si associano alla formazione di nodi più voluminosi rispetto ai fili mono filamento di uguale diametro(54,55). In aggiunta, le suture multi filamento tendono a portare una maggiore capillarità con quindi un aumento di trasporto e crescita di microorganismi(56). Nonostante questi contro, le suture multi filamento disponibili tendono ad essere più maneggevoli e flessibili rispetto alle mono filamento di simile resistenza.
- *Rigidità e flessibilità:* sono le proprietà che ci permettono di manipolare adeguatamente il materiale. È proprio la rigidità, infatti, che determina la morbidezza o la durezza di una sutura e quindi la facilità con cui i nodi possono essere effettuati. È sempre la rigidità che tende ad essere associata alla presenza o meno di irritazioni meccaniche dovute alla sua compatibilità con le caratteristiche

del tessuto sottostante, o meglio, si è visto che le suture rigide tendono a portare maggiori problemi riguardo la formazione di ascessi e granulomi(57).

4.2 Caratteristiche della sutura Barbed

La sutura barbed (Fig.4) è stata per la prima volta proposta per la riparazione tendinea nel 1951(58) ma la sua prima approvazione da parte di FDA è avvenuta solo nel 2004(59). Non è chiaro se sia meglio la sutura barbed unidirezionale o bidirezionale sebbene siano stati riportati casi di migrazioni ed estrusioni maggiori dopo l'utilizzo della sutura unidirezionale, probabilmente per la mancanza di forze controbilancianti lungo la linea di sutura(60,61). Le suture barbed esistono sia in forma assorbibile che non assorbibile, create mediante materiali monofilamento. Nel dettaglio, le suture barbed bidirezionali sono formate da fibre monofilamento con una tecnica di microlavorazione che taglia le spine intorno alla circonferenza secondo un pattern elicoidale. Le spine hanno, tra di loro, una distanza precisa e sono divise in due gruppi che si affacciano verso le due direzioni opposte e gli aghi sono inseriti in entrambe le estremità del filo(62). Nelle suture barbed, dal momento che il diametro decresce mano a mano che si formano le spine, la dimensione viene valutata 1 USP superiore rispetto alle suture convenzionali. Le suture barbed unidirezionali sono prodotte in maniera simile, ma l'ago viene inserito solo ad una delle due estremità mentre sull'altra viene saldato un anello chiuso che facilita l'ancoraggio iniziale della sutura e, a differenza delle bidirezionali, le unidirezionali vengono valutate con lo stesso diametro delle suture convenzionali. Ciò che è quindi particolare nella sutura barbed è il fatto che questa non necessita di nodi per la chiusura della ferita. È inevitabile che, con una sutura liscia, nel momento in cui viene chiusa una ferita con i diversi nodi, si venga a creare una distribuzione irregolare della tensione lungo la ferita, sebbene l'aspetto chiuso di una ferita possa far pensare che ci sia stata una distribuzione corretta di tensione, in realtà nei punti di applicazione dei nodi ci sono carichi di tensione diseguali lungo tutta la linea di sutura. La sutura barbed si ancora autonomamente, indicativamente ogni 1mm di tessuto, determinando una distribuzione più uniforme della tensione lungo la linea di sutura, resistendo anche al fenomeno della migrazione. In una sutura liscia i punti più deboli sono proprio i nodi e i punti immediatamente adiacenti ad essi, dove si crea una riduzione di resistenza alla trazione, variabile tra il 35% e il 95% in base al tipo di materiale utilizzato(63–65). In aggiunta, i nodi chirurgici confezionati troppo stretti causano una necrosi localizzata del tessuto, una ridotta

proliferazione dei fibroblasti e un'eccessiva sovrapposizione di tessuti, traducendosi in una riduzione di forza nella ferita guarita(66). È bene considerare anche il fatto che il punto in cui viene effettuato il nodo chirurgico rappresenta il punto in cui vi è una maggior densità di corpo estraneo e questo risulta essere direttamente correlato alla maggior reazione infiammatoria circostante(67). Minimizzare la dimensione del nodo chirurgico o eliminare totalmente il nodo dovrebbe essere benefico in termini di reazione infiammatoria, a parità di resistenza alla trazione nella linea di sutura.

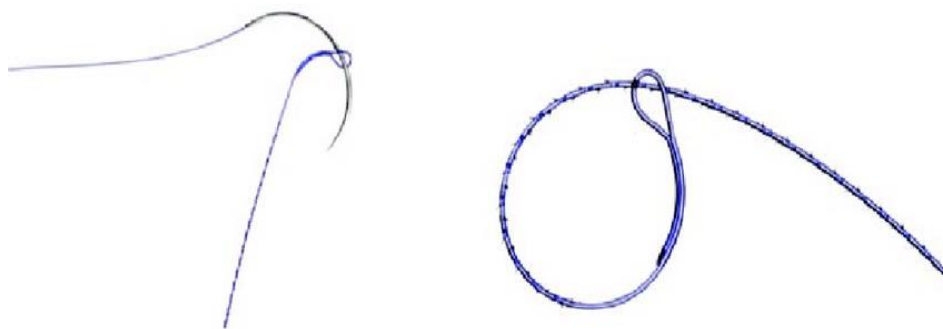


Figura 4: struttura della barbed suture

4.3 Utilizzo della sutura Barbed in ambito ostetrico-ginecologico

La scelta e l'utilizzo delle suture in ambito ostetrico-ginecologico si basa maggiormente sull'esperienza personale del chirurgo piuttosto che sui dati. Sebbene molti dei materiali da sutura utilizzati abitualmente nelle isterectomie, miomectomie e tagli cesarei abbiano superato i vari test, non dovrebbero essere precluse né una revisione scientifica né la ricerca di miglioramenti. Oltre a comprendere le proprietà fisiche e le caratteristiche della varietà di suture disponibili, il chirurgo deve considerare il tessuto e l'ambiente fisiologico in cui verrà posta la sutura prima di scegliere il materiale da utilizzare. Per scegliere il materiale da sutura migliore in ambito ostetrico-ginecologico, il chirurgo deve valutare tutte le variabili presenti, quali la quantità di tessuto fibroso presente, l'afflusso ematico, eventuali forze distruttive e il potenziale infettivo. Il primo utilizzo della sutura barbed in questo ambito è stato riportato nel 2008(68) e, a seguito di questo, l'utilizzo della sutura barbed in procedure di miomectomia laparoscopica o isterectomia è diventato abbastanza comune.

Miomectomia: dopo la rimozione di un mioma, il riaccostamento del miometrio richiede un materiale da sutura che risponda adeguatamente alla necessità di mantenere basse nel lungo periodo le forze distruttive a carico della ferita, di raggiungere un buon livello di emostasi rapidamente e di poter avere una minima reattività tissutale. Tradizionalmente

venivano utilizzati fili da sutura di acido poliglicolico o di polidioxanone ma si è notato precocemente che questo tipo di sutura intrecciata determinava una maggior abrasione e infiammazione tissutale rispetto ad un materiale monofilamento e, in più, la transazione da procedura a cielo aperto ad una in laparoscopia ha introdotto notevoli difficoltà al momento della sutura. Valutando la perdita ematica e l'emostasi, la necessità di ottenere suture più veloci e sicure è diventato evidente e, a seguito di questo, la sutura barbed rappresenta una buona soluzione poiché presenta configurazioni monofilamento che riducono il fenomeno infiammatorio, è assorbibile e, non necessitando di nodi, permette una riduzione delle forze distruttive e una riduzione significativa sia del tempo di chiusura della ferita che della perdita ematica(69–71).

Isterectomia laparoscopica: in una isterectomia totale la sutura più significativa che viene eseguita è quella a livello della cuffia vaginale. La contaminazione batterica proveniente dal canale vaginale rappresenta la prima causa di febbre e complicanze infettive quali cellulite vaginale e ascesso pelvico. Al di là del quadro infettivo, la cuffia vaginale è incline alla formazione di tessuto granuloso persistente che potrebbe comportare delle perdite vaginali postoperatorie oppure sanguinamento vaginale. La ferita a questo livello richiede una tenuta particolare in quanto ci sono diverse forze distruttive, quali tosse, starnuti, vomito, costipazione e rapporti sessuali, che agiscono sulla sua effettiva tenuta(72,73). A seguito di tutte queste considerazioni, la sutura ideale per la chiusura della cuffia vaginale dovrebbe minimizzare la crescita batterica, stimolare una minima reattività tissutale, essere flessibile e mantenere la giusta resistenza alla trazione per almeno 3/4 settimane. Pertanto, nelle procedure di isterectomia laparoscopica o robotica, la chiusura della cuffia vaginale mediante sutura barbed ha preso piede, grazie ai tempi operatori ridotti e la facilità nella procedura di chiusura. Inoltre, la sua configurazione monofilamento minimizza l'infiammazione locale e la potenzialità infettiva. Sono stati riscontrati casi di donne che lamentavano dispareunia a seguito dell'intervento ma questo si è rilevato essere causato dal materiale della sutura, come il polidioxanone, piuttosto che dalla struttura della sutura barbed.

Taglio cesareo: recenti studi hanno rivelato un'associazione tra la tecnica chirurgica dell'incisione uterina e la scarsa guarigione della cicatrice del taglio cesareo e la possibilità di andare incontro a rottura uterina e placentazione anomala(74–77). L'isterotomia da taglio cesareo può essere chiusa in singolo o doppio strato con una sutura a punti staccati o continua, chiusa o non chiusa, ma non c'è uniformità sulla tecnica migliore per poter effettuare questo passaggio. Secondo alcuni studi, la chiusura in singolo strato con una sutura continua annodata si associa ad un rischio di rottura

uterina in gravidanze successive di 5 volte superiore rispetto ad una sutura in doppio strato mentre sembrano non esserci differenze significative tra una sutura in singolo e doppio strato se continua e non annodata(78).Ci sono pochi dati in letteratura che mettano a paragone il rischio di rottura uterina a seguito di una chiusura uterina con sutura a punti staccati o continua, mentre secondo lo studio di Ceci il difetto della cicatrice uterina da taglio cesareo è più largo dopo chiusura in singolo strato con una sutura continua annodata rispetto ad una sutura in singolo strato a punti staccati poiché si ritiene che le suture continue possano compromettere l'afflusso ematico al tessuto uterino e indurre una reazione da corpo estraneo maggiore, interferendo con la corretta guarigione della cicatrice(79). Come nel caso della miomectomia, anche la chiusura dell'isterotomia nel taglio cesareo è facilitata mediante l'utilizzo della sutura barbed poiché favorisce una chiusura più semplice dei bordi della ferita e la distanza costante di 1 mm tra le spine diminuisce di molto l'emostasi. Anche in questo caso i tempi chirurgici sono ridotti per la non necessità di confezionare i nodi chirurgici (Fig.5). In letteratura sono presenti pochi dati disponibili per quanto riguarda il vantaggio che la sutura barbed può apportare nell'ambito delle complicanze ostetriche e ginecologiche nel breve e lungo periodo(80).

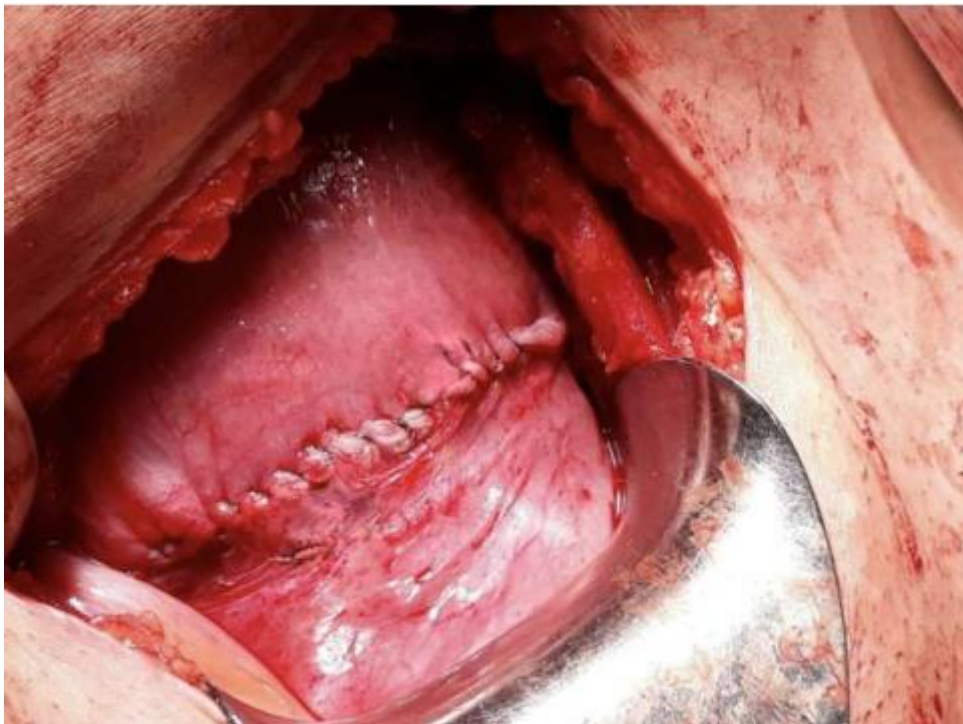


Figura 5: sutura della breccia uterina con barbed suture

5. Sequele ostetriche-ginecologiche del taglio cesareo

5.1 Introduzione

Il taglio cesareo porta con se delle complicanze che possono essere sia materne che fetali, intraoperatorie o post-operatorie precoci o tardive, maggiormente riscontrate in caso di interventi in emergenza rispetto agli elettivi, considerando che il parto via cesareo si associa ad una mortalità materna di 4-8 volte superiore rispetto al parto per via vaginale(81).

Le complicanze fetali possono essere prettamente chirurgiche, come il taglio da bisturi, oppure possono riscontrarsi quadri di ipossia, RDS e sepsi.

Le complicanze materne intraoperatorie sono:

- L'emorragia uterina, la quale potrebbe essere determinata da atonia uterina o da una lacerazione uterina e richiede che venga iniziato un trattamento medico o chirurgico associato a trasfusione ematica.
- Estensione dell'incisione uterina verso uno o entrambi i lati. Questo potrebbe coinvolgere i vasi uterini e causare una severa emorragia che può portare alla formazione di ematomi del legamento largo.
- Lesioni della vescica, rare nel primo taglio cesareo ma possono verificarsi nei successivi.
- Lesioni ureterali, rare, possono verificarsi durante il controllo del sanguinamento delle estensioni laterali del taglio.
- Lesioni del tratto gastrointestinali, rare, a meno che non ci siano aderenze pelviche/addominali.
- Placenta accreta, comunemente riscontrata nei casi di placenta previa che hanno avuto un precedente taglio cesareo. Spesso in questi casi è necessario ricorrere ad una isterectomia totale per controllare l'emorragia

Le complicanze materne postoperatorie sono sia immediate che tardive.

- Immediate
 - Emorragia postparto: il sangue perso durante un taglio cesareo è spesso non correttamente stimato, nella maggior parte dei casi è dovuto ad atonia uterina ma anche patologie della coagulazione possono esserne le responsabili.
 - Emorragia post parto secondaria.

- Shock: nella maggioranza dei casi è dovuto alla perdita ematica ma può insorgere anche quando l'intervento viene eseguito dopo un travaglio prolungato senza aver corretto la disidratazione e la chetoacidosi preesistenti.
- Rischi anestetici: si associano più frequentemente agli interventi in emergenza e sono correlati all'aspirazione di materiale gastrico con l'insorgenza di atelettasia o polmonite da aspirazione.
- Infezioni: i siti infettivi più frequenti sono l'utero (endometrite), il tratto urinario, la ferita addominale, la cavità peritoneale (peritonite) e i polmoni. I fattori di rischio per un'infezione sono: durata prolungata del travaglio e della rottura delle membrane, ripetuti esami vaginali.
- Ostruzione intestinale: si può andare incontro ad un ileo meccanico per la formazione di aderenze oppure ad un ileo paralitico a seguito di peritonite.
- Trombosi venosa profonda e disordini trombo embolici.
- Complicazioni della ferita: richiedono la rimozione dei punti chirurgici, sono sanguinamenti o perdite francamente purulente, ematoma, deiscenza e raramente fascite necrotizzante.
- Tardive
 - Ginecologiche: irregolarità mestruali e metrorragia, dolore pelvico cronico o mal di schiena.
 - Chirurgiche: ernia incisionale, ostruzione intestinale da aderenze.
 - Future gravidanze: rischio di rottura della cicatrice, gravidanza ectopica.

5.2 Anomalie di placentazione

Placenta previa: è una condizione caratterizzata da una placenta impiantata parzialmente o completamente sul segmento uterino inferiore, sopra o adiacente all'orifizio uterino interno(82). La placenta previa ha un'incidenza tra lo 0,5% e l'1% e nell'80% dei casi si riscontra nelle donne multipare. Non è totalmente chiara la sua eziologia ma ci sono diverse ipotesi come la "dropping down theory" secondo la quale l'ovulo fecondato cade e si impianta sul segmento uterino inferiore, probabilmente per una scarsa reazione deciduale a livello del segmento uterino superiore. La permanenza della zona pellucida per un tempo superiore alla norma potrebbe essere un'altra ipotesi e potrebbe spiegare la formazione di una placenta previa centrale. Un'altra ipotesi ancora potrebbe essere la persistenza di attività corionica nella decidua capsularis e nel suo sviluppo a decidua capsulare che entra in contratto con la decidua

vera del segmento uterino inferiore spiegando i gradi più lievi di placenta previa. Un'ulteriore ipotesi è data da una placenta "difettosa", generatasi dallo sviluppo dei villi coriali per un'ampia area della parete uterina per avere nutrimento; durante questo processo non solo la placenta diventa membranosa ma invade il segmento inferiore. I fattori di rischio per lo sviluppo di placenta previa sono: multiparità, età materna >35, pregresso taglio cesareo o di altre cicatrici uterine per miomectomia o isterectomia, dimensioni e anomalie di placenta, fumo (determina un'ipertrofia placentare per compensare l'ipossiemia determinata dal monossido di carbonio), precedente curettage. Esistono quattro tipi di placenta previa in base al grado di estensione della placenta al livello del segmento uterino inferiore(82):

- Tipo 1 (low lying): la maggior parte della placenta è ancorata al segmento uterino superiore e solo il suo margine inferiore invade il segmento uterino inferiore ma non interessa l'orifizio uterino interno.
- Tipo 2 (marginal): la placenta raggiunge i margini dell'orifizio uterino interno ma non lo ricopre.
- Tipo 3 (incomplete or partialcentral): la placenta copre parzialmente l'orifizio uterino interno quando questo è completamente dilatato mentre lo copre totalmente quando questo è chiuso.
- Tipo 4 (central or total): la placenta copre completamente l'orifizio uterino interno anche quando questo è completamente dilatato.

Per scopi clinici, le tipologie di placenta previa possono anche essere suddivise in lievi (tipo 1-2 anteriori) e gravi (tipo 2 posteriore, 3 e 4). Clinicamente l'unico sintomo della placenta previa è il sanguinamento vaginale(81). Le caratteristiche classiche di questo sanguinamento sono l'inizio improvviso in assenza di dolore, ricorrente e apparentemente senza causa. In circa il 5% dei casi si verifica per la prima volta durante il travaglio, specialmente nelle nullipare, mentre, in un terzo dei casi, è presente una storia di emorragia di allarme in genere lieve. Il sanguinamento non è correlato con l'attività fisica, anzi spesso avviene di notte e generalmente non comporta dolore a meno che non stia iniziando il travaglio contemporaneamente. Può capitare che ci siano diverse perdite ematiche che tendono a diventare sempre più abbondanti a seguito della separazione di una nuova area di placenta. Nella maggior parte dei casi, il sanguinamento si verifica prima della 38° settimana e un sanguinamento più precoce si associa prevalentemente ai gradi gravi di placenta previa. Si possono presentare dei casi di placenta previa centrale in cui non si verifichi sanguinamento fino all'inizio del travaglio così come ci sono dei casi totalmente

asintomatici diagnosticati mediante ecografia oppure riscontrati direttamente al momento del taglio cesareo. L'unico segno riscontrabile è un'anemia proporzionale alla quantità di sangue perso. Quando si verificano sanguinamenti in assenza di dolore nella seconda metà della gravidanza bisogna sempre sospettare la placenta previa fino a prova contraria, andando a effettuare un'ecografia iniziale per confermare o escludere la diagnosi e, secondariamente, una RMN per una conferma ulteriore.

Placenta accreta: è una condizione rara, con un'incidenza di 1:550 parti, nella quale la placenta è direttamente ancorata al miometrio, parzialmente o completamente, senza la presenza della decidua(83). Probabilmente è causata dall'assenza della decidua basale e da uno scarso sviluppo dello strato fibrinoide. I principali fattori di rischio per lo sviluppo di placenta accreta sono la placenta previa e precedenti parti cesarei, ma, tra gli altri, vi sono anche precedenti interventi uterini, l'età materna avanzata e la parità. Il rischio di una placenta accreta su placenta previa in un utero senza cicatrici è stimato intorno al 3%, valore che naturalmente cresce rapidamente a seguito del forte aumento di tagli cesarei, infatti con un precedente taglio cesareo il valore sale a 11%, diventa 40% con due tagli cesarei, fino ad arrivare al 67% con quattro o più precedenti tagli cesarei. Esiste la classificazione FIGO per poter effettuare una diagnosi clinica per lo spettro della placenta accreta andando infatti a valutare la profondità dell'invasività dei villi all'interno del miometrio(83). La classificazione FIGO suddivide questo quadro patologico in(84):

- Grado 1: placenta anormalmente aderente (aderente o creta). Clinicamente, al parto vaginale, non si assiste alla normale separazione della placenta né sotto lo stimolo dell'ossitocina sintetica né a seguito di una delicata trazione del cordone ombelicale. I tentativi di secondamento manuale provocano forti emorragie dal sito di impianto della placenta e richiedono procedure meccaniche o chirurgiche. Nel momento in cui è necessaria un'isterectomia (come può accadere a seguito del taglio cesareo), macroscopicamente l'utero non mostra alcun rigonfiamento placentare, la placenta non invade nessun tessuto circostante e vi è poca o nulla neovascolarizzazione. Istologicamente si notano aree estese di decidua assente tra il tessuto villosa e il miometrio con i villi placentari direttamente attaccati al miometrio superficiale.
- Grado 2: placenta anormalmente invasiva (incretata). Clinicamente, alla laparotomia, si riscontrano anomali reperti macroscopici sul letto placentare quali un rigonfiamento placentare, quantità significative di vascolarizzazione. Sempre

macroscopicamente non si nota invasione placentare nella sierosa uterina ma una leggera trazione del cordone ombelicale provoca un'estrazione dell'utero verso l'interno senza separazione della placenta. Istologicamente si nota invece un'invasione dei villi placentari nelle fibre muscolari e talvolta anche nel lume del sistema vascolare uterino profondo.

- Grado 3: placenta anormalmente invasiva (percreta).
 - 3a: limitata alla sierosa uterina. Clinicamente, alla laparotomia, si riscontrano reperti macroscopici anomali come nel grado 2 sulla sierosa uterina ma si riscontra una placenta invadente la superficie uterina. Non vi è invasione di altri organi. Istologicamente si ha un'invasione dei villi coriali sulla sierosa uterina o addirittura rottura di quest'ultima.
 - 3b: con invasione della vescica urinaria. Clinicamente, alla laparotomia, è ben evidente l'invasione dei villi sulla vescica urinaria non permettendo l'identificazione di un chiaro piano chirurgico tra utero e vescica. Istologicamente si notano i villi che superano la sierosa uterina e invadono la parete vescicale o l'urotelio.
 - 3c: con invasione di altri tessuti/organi pelvici. Clinicamente, alla laparotomia, si nota l'invasione del legamento largo, della parete vaginale, della parete laterale pelvica o di qualsiasi organo pelvico. Istologicamente si ha, anche qui, superamento della sierosa uterina con invasione degli organi circostanti.

Clinicamente è quasi sempre impossibile poter effettuare una diagnosi differenziale tra i vari gradi, pertanto la diagnosi definitiva può essere effettuata durante il secondamento manuale(83). Le varie metodiche di imaging quali ecografia, color doppler e RMN danno delle buone indicazioni per poter effettuare una corretta diagnosi, associate anche ad un anomalo incremento dell' α -fetoproteina nel siero materno. All'ecografia, infatti, vi sono degli aspetti indicativi di placenta accreta, percreta e increta quali la perdita della normale ipoecogenicità del miometrio retro placentare, assottigliamento o rottura dell'interfaccia tra la sierosa uterina e la vescica e il riscontro di masse esofitiche invadenti la vescica.

5.3 Emorragia post-partum

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità la definizione quantitativa è arbitraria ed è riferita ad una perdita ematica superiore ai 500 mL(85). Poiché l'effetto della perdita ematica è più importante della quantità di sangue perso, vi è anche una

definizione clinica, più pratica, secondo la quale qualsiasi quantità di sanguinamento da o nel tratto genitale dopo la nascita del bambino fino alla fine del puerperio che influisce negativamente sulle condizioni generali della paziente evidenziate dall'aumento della frequenza cardiaca e dalla caduta della pressione sanguigna è chiamato emorragia post-partum. La perdita ematica media a seguito del parto vaginale, del parto cesareo e dell'isterectomia post-cesareo è, rispettivamente, 500 mL, 1000mL e 1500mL. In base all'effettiva perdita ematica, l'emorragia post partum può essere suddivisa in minore, se <1L, maggiore, se >1L, severa, se >2L. L'incidenza è molto variabile poichè non vi sono dei criteri uniformi nella sua definizione, ma si stima che si aggiri intorno al 4-6% di tutti i parti. L'emorragia post-partum può essere suddivisa in due tipi, primaria e secondaria:

Emorragia primaria: perdita ematica che insorge entro le 24h successiva alla nascita del neonato, nella maggior parte dei casi insorge nelle prime 2h(86). È una condizione che si genera prevalentemente a seguito di atonia uterina, traumi al tratto genitale, tessuti ritenuti e patologie coagulative. Tra questi, la causa in assoluto più frequente è l'atonia uterina poiché, a seguito della contrazione imperfetta e della retrazione muscolare, non permette la compressione adeguata dei seni uterini lacerati con quindi un sanguinamento continuo. Esistono due tipi di emorragie primarie:

- Emorragia del terzo stadio: insorge prima dell'espulsione della placenta. In questo caso bisogna svuotare completamente l'utero da ciò che vi è all'interno, eliminando manualmente ogni residuo placentare, per far sì che l'utero possa contrarsi, trasfondere sangue e, se la paziente fosse in uno stato di shock, trattare precocemente lo shock e, infine, nel caso di un sanguinamento traumatico, garantire un'emostasi efficace.
- Emorragia post-partum vera: il sanguinamento si genera dopo l'espulsione della placenta.

Emorragia secondaria: insorge oltre le 24h o durante il puerperio e viene anche chiamata emorragia ritardata o tardiva del puerperio(87). Generalmente il sanguinamento inizia tra l'ottavo e il quattordicesimo giorno post-parto e vi sono diverse cause alla base di cui la più comune è la ritenzione di frammenti di cotiledoni o di membrane. Tra le altre cause, meno frequentemente, si riscontrano l'infezione e il distacco di tessuto cicatriziale su una profonda lacerazione cervico-vaginale, endometrite e sub involuzione del sito placentare a causa del processo di guarigione ritardato. Probabilmente, l'emorragia secondaria è dovuta al distacco di tessuto cicatriziale da vasi sanguinanti o da tessuto di granulazione oppure a seguito della

presenza di un carcinoma della cervice, polipi placentari, fibromi o per un'inversione uterina durante il puerperio. Nel caso dell'emorragia secondaria, la perdita ematica è rosso vivo e di quantità variabile ma raramente copiosa. Sono presenti gradi variabili di anemia e di sepsi, e con un esame interno, che evidenzia la presenza di infezione e la sub involuzione dell'utero, associato all'ecografia si può riscontrare la presenza di pezzi di placenta all'interno della cavità uterina e, in questo caso, si dovrebbe preferire un'esplorazione uterina sotto anestesia generale per la rimozione del materiale e il suo successivo invio all'anatomia patologica per un esame istologico. Nei casi di emorragia secondaria bisogna impostare una terapia di supporto con trasfusione ematica, se necessario, e antibiotici, mentre, se il sanguinamento non fosse copioso e non fosse stata individuata la causa, si attua una strategia conservativa tenendo la paziente in osservazione per 24h. Nella situazione di un'emorragia secondaria post parto cesareo potrebbe essere necessaria una laparotomia per effettuare un controllo della ferita uterina e, se fosse questa la sede del sanguinamento, apporre delle suture per favorire l'emostasi.

5.4 Gravidanza ectopica

La gravidanza ectopica è una gravidanza nella quale l'ovulo fecondato si impianta e si sviluppa al di fuori della normale cavità uterina. I siti ectopici di impianto possono essere all'interno dell'utero ma a livello della cervice, del corno uterino o su una cicatrice di un precedente taglio cesareo oppure extrauterini a livello delle tube di Falloppio, dell'ovaio oppure dell'addome(88). La situazione più frequente, circa il 97% dei casi, è una gravidanza ectopica tubarica, prevalentemente al livello dell'ampolla. Indipendentemente dal sito della gravidanza, è fondamentale diagnosticare una gravidanza ectopica poiché una diagnosi precoce è in grado di ridurre efficacemente la mortalità materna. Poche condizioni cliniche presentano caratteristiche così varie come quella di una gravidanza tubarica disturbata, infatti la clinica dipende dalle alterazioni patologiche insorte nella tuba dopo l'impianto e dall'entità del sanguinamento intraperitoneale. Clinicamente la gravidanza ectopica è suddivisibile in: acuta, senza rottura, subacuta e cronica(81).

- Gravidanza ectopica acuta: si riscontra nel 30% dei casi ed è associata alle condizioni di rottura tubarica o aborto tubarico con emorragia intraperitoneale massiva. Generalmente è una condizione che si verifica nel periodo di massima fertilità, tra i 20 e i 30 anni, mentre tende ad essere meno frequente nelle donne

nullipare o a seguito di un lungo periodo di infertilità. Il quadro tende ad insorgere acutamente, sebbene in circa un terzo dei casi viene avvertito disagio unilaterale prima della comparsa dei sintomi, e si caratterizza per una triade sintomatologia data da dolore addominale, amenorrea precedente e riscontro di sanguinamento vaginale.

- Gravidanza ectopica tubarica senza rottura: è una condizione complessa da diagnosticare, vi è un'alta frequenza di ritardo diagnostico, ma dovrebbe essere posta in diagnosi differenziale ogni volta che una donna sessualmente attiva ha un sanguinamento anomalo o dolore addominale, soprattutto se la donna ha fattori di rischio. La sintomatologia si caratterizza per un ritardo delle mestruazioni o uno spotting anomalo associato alla presenza di fastidio unilaterale al fianco. A seguito di questo può essere effettuata una valutazione bimanuale e se l'utero appare morbido è indicativo di una gravidanza precoce. Si avverte una massa pulsatile ben circoscritta che deve essere palpata delicatamente poiché potrebbe andare incontro a rottura e precipitare in un'emorragia massiva intraperitoneale con un quadro di shock e collasso cardiocircolatorio imminente. Oltre alla palpazione bimanuale, la diagnosi viene più comunemente effettuata mediante l'ecografia trans vaginale associata ai livelli di β -hCG.
- Gravidanza ectopica subacuta: l'inizio è insidioso, la paziente spesso ha un attacco precedente di dolore a seguito del quale viene ricoverata oppure ha una sintomatologia lieve cronica sin dall'inizio. Anche in questo caso la donna lamenta un'amenorrea nelle 6-8 settimane precedenti, dolore al basso addome di grado variabile e sanguinamento vaginale. La diagnosi viene effettuata mediante esplorazione bimanuale, dolorosa, ed ecografia.

5.5 Infezioni post-partum

Subito dopo il parto, la temperatura della donna spesso aumenta. Una temperatura pari o superiore a 38° durante le prime 12h dopo il parto può talvolta essere causata da un'infezione. La diagnosi di infezione post-partum viene diagnosticata trascorse 24h dal parto se si registra una temperatura pari o superiore a 38° , per due volte a distanza di almeno 6h(89). Sono condizioni che cercano di essere prevenute mediante un'attenta profilassi antibiotica ma, nel momento in cui si presentano, possono evolvere in situazioni anche gravi. Le infezioni post-partum possono essere correlate direttamente al parto, e quindi insorgere nell'utero o nell'area strettamente circostante, oppure

indirettamente correlate al parto, insorgendo in reni, vescica, mammella o polmoni. Il quadro infettivo più comunemente riscontrato è a carico dell'utero, determinando un quadro di endometrite, miometrite o parametrite.

Endometrite puerperale: è un'infezione uterina generalmente determinata da batteri che risalgono dal tratto inferiore dell'apparato genitale o gastrointestinale(90). La sua incidenza nel post-partum è determinata prevalentemente dalla modalità con cui avviene il parto, infatti, a seguito di un parto vaginale vi è un'incidenza dell'1-3%, in un parto cesareo programmato effettuato prima dell'inizio del travaglio è tra il 5% e il 15%, mentre in un parto cesareo non programmato effettuato a travaglio già iniziato si aggira intorno al 15-20%. L'infezione tende ad essere prevalentemente polimicrobica e i patogeni più comunemente implicati sono cocchi Gram-positivi (streptococchi del gruppo B, Stafilococco epidermidis ed enterococchi), germi anaerobi (bacteroides e Prevotella) e batteri Gram-negativi (Gardnerellavaginalis, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae e Proteus mirabilis). L'endometrite può svilupparsi successivamente ad una corioamnionite durante il travaglio o dopo il parto, a seguito anche di condizioni predisponenti quali parto cesareo, travaglio prolungato, rottura prolungata delle membrane, emorragia post-partum, anemia, vaginosi batterica, giovane età materna. Clinicamente, la sintomatologia precoce di endometrite è caratterizzata da dolore addominale e dolorabilità uterina, seguiti da febbre, generalmente nelle prime 24-72h dal parto(90). La donna clinicamente lamenta brividi, cefalea, malessere e anoressia, tende ad essere pallida e tachicardica e all'esame obiettivo l'utero appare soffice, aumentato di volume e dolorabile. Le lochiazioni possono essere diminuite o abbondanti e maleodoranti, con o senza sanguinamento. Raramente il quadro può evolvere alla formazione di un ascesso pelvico, il quale si manifesta come una massa palpabile separata dall'utero ma adiacente ad esso, peritonite, tromboflebite pelvica, con il rischio di embolia polmonare. Per la diagnosi ci si basa sulla clinica (dolore, dolorabilità e temperatura $>38^{\circ}$ nelle prime 24h dal parto) e su test effettuati per escludere altre cause infettive, prevalentemente analisi delle urine e urino coltura. Dopo le prime 24h, si può sospettare un'endometrite se nessun'altra causa è ravvisabile in pazienti con temperatura $>38^{\circ}$ nei 2 giorni successivi come infezioni delle vie urinarie, infezione della ferita, tromboflebite pelvica settica e infezione del peritoneo. Dal punto di vista terapeutico si associano clindamicina e gentamicina, aggiungendo o meno ampicillina nel caso in cui si sospetta un'infezione enterococcica o se non vi è miglioramento in 48h, e vengono somministrate EV fino a quando la donna rimane apiretica per 48h.

5.6 Istmocele

Definizione, classificazione e prevalenza: L'istmocele, o difetto nella cicatrice da cesareo o nicchia uterina, può essere definito come una rientranza data dalla discontinuità miometriale o un difetto anaecoico triangolare della parete uterina anteriore con la base comunicante la cavità uterina nel sito in cui vi è una cicatrice di un precedente taglio cesareo. È una condizione clinica che sta prendendo sempre più importanza a seguito del costante aumento di tagli cesarei che vengono praticati. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) il numero di tagli cesarei annui dovrebbe attestarsi intorno al 10-15% di tutte le nascite ma molti paesi tendono ad andare incontro a percentuali molto più elevate. Questo si riflette sul numero aumentato di complicanze e conseguenze associate al taglio cesareo come la deiscenza di sutura, anomalie di placentazione e la nicchia. Secondo la maggior parte degli studi effettuati, l'istmocele viene definito come una discontinuità miometriale o un triangolo ipocogeno nel miometrio della parete uterina anteriore nel sito di una isterectomia, visibile durante un'ecografia transvaginale (TVUS) o una sonoisterografia (SHG) effettuate in donne non in stato di gravidanza(43). Secondo altri studi, la nicchia viene definita come un diradamento miometriale, un difetto anaecoico >1mm o un difetto miometriale >2mm sul sito di una cicatrice da taglio cesareo(91–93). Solo recentemente, nel 2019, è stata proposta una definizione univoca di istmocele con annessi i criteri ecografici per la sua corretta caratterizzazione: la procedura Delphi modificata(94). Secondo questa definizione, l'istmocele viene descritto come una rientranza nel sito di un taglio cesareo con una profondità di almeno 2mm e può essere sotto classificato in nicchia semplice, nicchia semplice con una diramazione e nicchia complessa con più di una diramazione. Per diramazione si intende una porzione più sottile e di larghezza inferiore rispetto alla nicchia principale diretta verso la sierosa. Le misurazioni di base considerate essenziali sono la lunghezza e la profondità della nicchia, lo spessore residuo e adiacente del miometrio misurato sul piano sagittale, la distanza dalla vescica e dall'orifizio uterino interno. Queste ultime due misurazione sono in realtà importanti per la pianificazione della strategia chirurgica successiva piuttosto che per la valutazione basica della nicchia stessa(94). Se l'istmocele riscontrato dovesse presentare delle ramificazioni anche queste devono essere misurate. L'utilizzo della sonoisterografia con contrasto mediante gel o soluzione salina è preferibile rispetto alla classica ecografia transvaginale, ma non è da considerarsi obbligatorio nel caso in cui sia presente del liquido in cavità uterina (94). Tipicamente, il miometrio nella sede

dell'istmocele presenta vasi abbondanti ed ectasici, e spesso può essere la sede di raccolta di sangue mestruale (95). Si è visto che l'incidenza e la morfologia di questo difetto variano in base al sito del taglio cesareo, stato del travaglio, e tecnica chirurgica utilizzata. L'istmocele può essere classificato in base alla sua dimensione definendolo ampio quando è presente una riduzione $>50\%$ dello spessore miometriale(93) o $>80\%$ secondo alcuni autori(96), oppure uno spessore residuo miometriale $<2,2\text{mm}$ alla TVUS e $<2,5\text{mm}$ alla SHG(97). Questi riscontri radiologici possono essere diagnosticati incidentalmente in donne asintomatiche oppure possono essere associati a sintomi clinici pertanto l'istmocele può essere ulteriormente suddiviso in sintomatico o asintomatico. È un fenomeno del quale non si conosce l'esatta prevalenza ma con l'utilizzo della TVUS si stima una prevalenza tra del 24-70% mentre con l'SHG del 56-84% in donne che hanno avuto uno o più precedenti tagli cesarei(43).

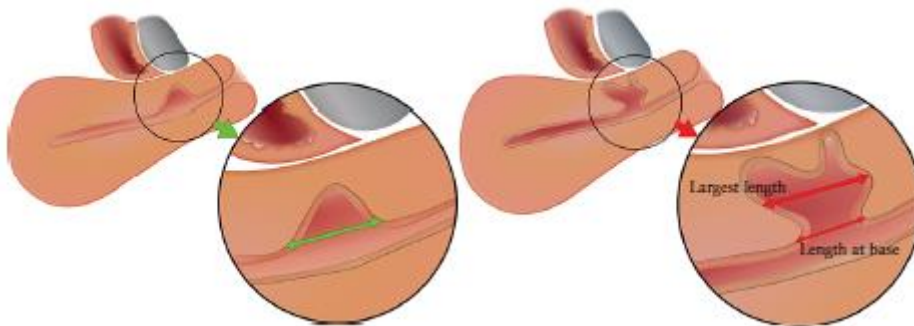


Immagine A: lunghezza della nicchia. Si misura sia la lunghezza massima sia la lunghezza alla base della nicchia.(94)

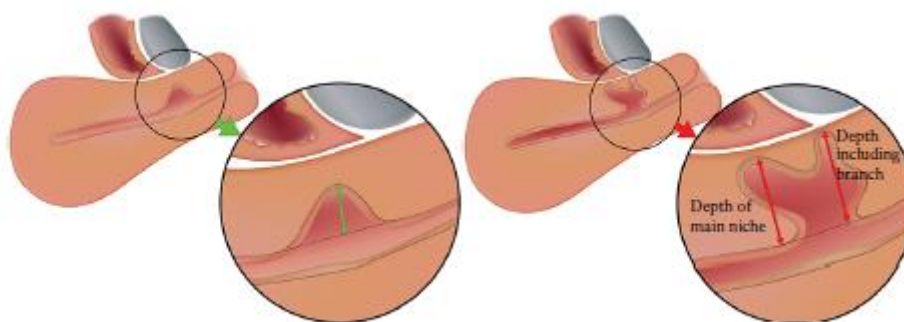


Immagine B: profondità della nicchia. Si misura sia la profondità della nicchia principale sia la più profonda tra le diramazioni, qualora presenti.(94)

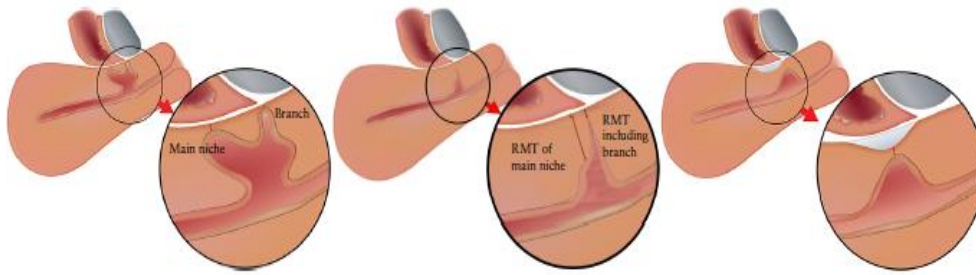


Immagine C: spessore miometriale residuo (RMT). Si misura il punto più sottile del RMT, perpendicolarmente alla sierosa ma non necessariamente alla cavità uterina. Viene misurato sia della nicchia principale sia della diramazione più sottile, se presente. La fibrosi non è inclusa nella misurazione del RMT.(94)

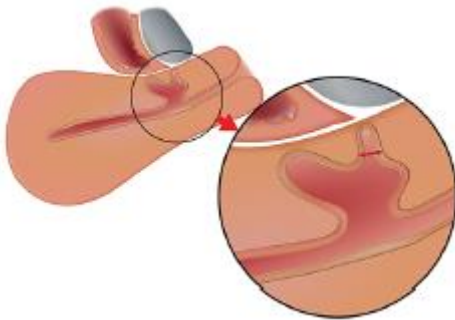


Immagine D: diramazioni. Si misura la larghezza di ogni diramazione.(94)

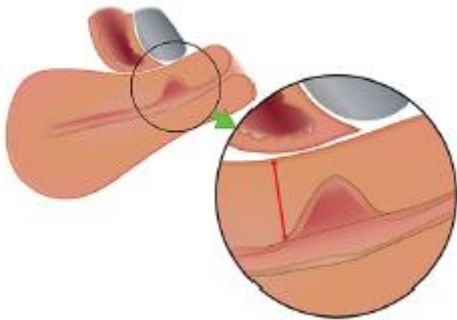


Immagine E: spessore miometriale adiacente (AMT). Si misura vicino alla nicchia, dove il miometrio è più spesso.(94)

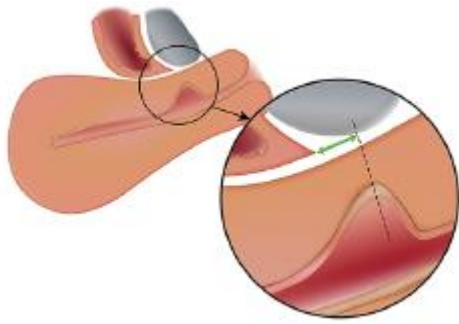


Immagine F: distanza tra la nicchia e la vescica. Si misura tra il punto più alto della nicchia (dove il miometrio è più sottile) e la vescica. (94)

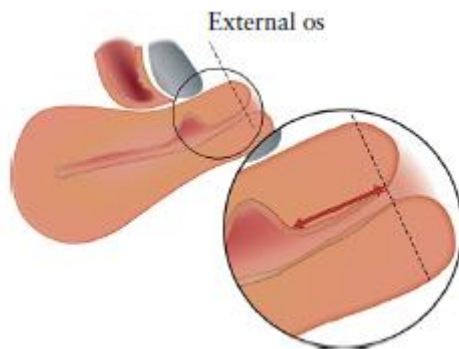


Immagine G: distanza tra la nicchia e l'orifizio uterino esterno. Si misura parallelamente al canale cervicale, tra il punto più distale della nicchia e l'orifizio uterino esterno.(94)

Eziopatogenesi e fattori di rischio: Ci sono diversi fattori di rischio che sono associati allo sviluppo della nicchia. La prima associazione è stata presentata da Ofili-Yebovi.(93) i quali andarono a valutare i rapporti tra l'insorgenza di istmocele e multipli pregressi cesarei e utero retroflesso, sostenuti poi da Tulandi e Cohen che ritennero i multipli pregressi cesarei come principale fattore di rischio(98). Secondo lo studio di Bij de Vaate invece ci sarebbe una correlazione tra la durata del travaglio, la dilatazione della cervice, lo stadio della parte presentata e una posizione bassa dell'isterotomia con il possibile sviluppo della nicchia(43). Infatti un cesareo effettuato in un travaglio attivo con una dilatazione cervicale >5cm è correlato allo sviluppo di nicchie di grandi dimensioni. Non è chiaro invece se vi possa essere una correlazione con i diversi tipi di sutura uterina, sembra che ci sia una maggior incidenza di istmocele nei casi di chiusura miometriale monostrato, senza quindi la chiusura peritoneale, rispetto a quelle in doppio strato ma non vi è una correlazione con l'insorgenza di nicchie di grandi dimensioni(98). Secondo lo studio di Vervoort(99) l'eziopatogenesi della nicchia può essere ritrovata in quattro ipotesi, le prime tre associate alla chirurgia

mentre l'ultima associata a fattori di rischio della paziente. La prima ipotesi prende in esame il sito dell'isterotomia, proponendo come un'incisione bassa nella parte cervicale dell'utero viene effettuata in tessuto cervicale contenente ghiandole mucose e il muco secreto da queste durante la fase di guarigione potrebbe dilatare la rima di sutura a livello miometriale. Questa ipotesi è stata anche confermata dagli studi che correlano l'insorgenza della nicchia con la dilatazione cervicale >5cm, con un travaglio lungo e soprattutto con un cesareo effettuato su travaglio attivo perché in questa fase è difficile distinguere il tessuto cervicale dalla parete uterina(99). La seconda ipotesi invece è correlata con la tecnica chirurgica, valutando un'incompleta chiusura della parete uterina. Questa, o addirittura una totale non chiusura dello strato muscolare, tendenzialmente non intenzionale o correlato ad una sutura tangenziale e a tecniche di salvataggio endometriale, potrebbero portare ad una chiusura irregolare del miometrio con quindi una facilità maggiore nello sviluppo di istmocele(99). Sono stati effettuati diversi studi sulle diverse tecniche chirurgiche utilizzabili nel taglio cesareo e sulle conseguenze a breve termine di questi, sono stati valutati la chiusura monostrato e a doppio strato dell'utero, l'associazione o meno con la chiusura peritoneale e parietale, l'esteriorizzazione dell'utero o la sua permanenza in situ per la sua riparazione, ma non sono state ritrovate grosse differenze tra le varie tecniche durante le prime sei settimane post intervento pertanto questo lascia ai ginecologi molta libertà di scelta. Il problema è che ci sono pochi studi sugli effetti a lungo termine e soprattutto sulla possibile incidenza della nicchia. La terza ipotesi prende in esame lo sviluppo di aderenze precoci tra la cicatrice dell'isterotomia e la parete anteriore uterina, creando una tensione tra i bordi della ferita compromettendo così la guarigione della cicatrice uterina(99). Questo meccanismo risulta essere esacerbato nei casi di utero retroflesso dove le forze di tensione sono aumentate. L'ultima ipotesi, la quarta, valuta invece in fattori di rischio propri del paziente, considerando come una predisposizione genetica/individuale possa contribuire ad una compromessa guarigione della ferita, ad una scarsa emostasi, infiammazione o formazione di aderenze, con quindi un rischio maggiore di sviluppo di istmocele(99).

Clinica: Generalmente la maggior parte delle nicchie risulta essere asintomatico, costituendo quindi un riscontro incidentale all'ecografia(100). Tuttavia ci sono dei casi sintomatici dove si riscontra prevalentemente sanguinamento uterino anomalo, spotting post-mestruale, dismenorrea, dolore pelvico e infertilità(91,92). Le complicanze e la sintomatologia possono essere suddivise in ginecologiche e ostetriche. Tra le complicanze ginecologiche, il sintomo che più frequentemente si trova associato

all'istmocele è il sanguinamento uterino anomalo, prevalentemente rappresentato con un sanguinamento post-menstruale, riscontrato nel 28,9-82% dei casi(91,92). L'istmocele, infatti, potrebbe predisporre un deposito di sangue e detriti mestruali al suo interno, associato ad una ridotta contrattilità uterina a seguito del tessuto fibrotico intorno alla cicatrice, rallentando così il flusso mestruale e creando successivamente un sanguinamento uterino anomalo(101). Sono stati ritrovati anche eritrociti liberi a livello del tessuto cicatriziale indicativi di recente emorragia che hanno fatto sì che venisse proposta l'ipotesi che il sangue che causa lo spotting postmestruale potrebbe anche essere prodotto in situ(102). In aggiunta, la presenza di sangue all'interno della nicchia è associato anche all'aumentata secrezione mucosa. Si è visto, inoltre, che il sanguinamento uterino anomalo è prevalentemente riscontrato in donne che presentano una nicchia grande(91). Tra gli altri sintomi riscontrabili ci sono la dismenorrea e il dolore pelvico che potrebbe essere associato all'infiltrazione infiammatoria, alla fibrosi e all'interruzione anatomica del segmento uterino inferiore. È importante sottolineare come sia stata riportata un'associazione tra nicchia e infertilità successiva, il sangue presente all'interno dell'istmocele potrebbe interferire con la qualità del muco cervicale e dello sperma, ostruendo il movimento degli spermatozoi e rendere più difficile l'impianto embrionale(103). Tra le complicanze ostetriche invece rientrano prevalentemente rischi aumentati nelle gravidanze successive, come il riscontro di una placenta previa, accreta, increta, percreta, una deiscenza di sutura, una rottura uterina, e una gravidanza ectopica con impianto sulla cicatrice da cesareo(104).

Diagnosi: Ci si avvale di diverse tecniche di imaging come l'ultrasonografia, la sonoisterografia, l'isterografia, l'isteroscopia e la risonanza magnetica, utili per la visualizzazione della parete uterina anteriore(105). La metodica che viene usata in primo livello è l'ecografia trans vaginale in quanto è in grado di descrivere l'integrità anatomica della parete uterina in donne non in stato di gravidanza(105). Dal momento che il principale sintomo è il sanguinamento post-menstruale, la prima fase proliferativa rappresenta il momento migliore per effettuare l'ecografia in quanto si noterà meglio la presenza di sangue all'interno della nicchia, permettendo il suo riconoscimento anche senza la necessità di utilizzare soluzione salina o gel e c'è la minor possibilità che ci sia una gravidanza in atto(94). Nonostante la TVUS sia la metodica di prima scelta, si ha una prevalenza maggiore di istmocele con l'utilizzo della sonoisterografia, grazie alla quale le nicchie appaiono più ampie e profonde(91). La sonoisterografia con infusione di salina è ancora più sensibile e specifica nell'identificazione della nicchia perché la soluzione salina agisce come mezzo di contrasto, così come la sonografia con infusione

di gel. L'isterografia, in più, permette di valutare la nicchia in maniera diretta sebbene non sia in grado di misurare l'assottigliamento miometriale e nel caso all'interno della nicchia vi sia sangue o muco potrebbero verificarsi dei problemi nella corretta identificazione(100). In ultimo, la risonanza magnetica permette una visualizzazione diretta della nicchia e permette quindi di confermare la diagnosi, ma non viene utilizzata di routine in quanto non può essere praticata in regime ambulatoriale e le altre metodiche risultano meno invasive e più affidabili.

Trattamento: L'istmocele può andare incontro ad un trattamento sia clinico, con un follow up o una terapia medica, sia chirurgico, con isterectomia o tecniche sparing come procedure isteroscopiche, laparoscopiche, laparotomiche o transvaginali limitate solo al sito interessato(106).Ciò che determina la scelta tra queste possibilità è la dimensione del difetto, la sintomatologia secondaria, una infertilità secondaria e una gravidanza in programma. In genere, nel caso di un istmocele asintomatico e la mancata programmazione di una gravidanza futura fanno propendere per un follow up clinico senza intervento chirurgico. In donne sintomatiche o con infertilità bisogna valutare la dimensione della nicchia. Nel caso di una nicchia piccola ($RM > 3\text{mm}$) tendenzialmente si pone la paziente in follow up anche se si è visto che, se queste donne fossero sottoposte ad una resezione isteroscopica, avrebbero un notevole miglioramento in termini di sintomatologia da spotting post-mestruale. La terapia medica mira anch'essa alla diminuzione della sintomatologia mediante l'utilizzo di contraccettivi orali, infatti dopo tre cicli ad alte dosi si ottengono risultati positivi per quanto riguarda il sanguinamento intermestruale. Nonostante questo beneficio, il trattamento di prima scelta per l'istmocele sintomatico rimane la resezione di quest'ultimo. La resezione isteroscopica rappresenta un approccio mininvasivo con una bassa morbilità per la visualizzazione e la riparazione del difetto, andando a recidere il tessuto fibrotico dal difetto, presentato come un lembo al di sotto della sacca triangolare. La resezione dei bordi della nicchia, mantenendo la parete in continuità con il canale cervicale, permette un miglior drenaggio con il fine di prevenire la ritenzione di sangue mestruale. La distruzione con termocoagulazione della base della sacca, in maniera globale o mirando ai vasi visibili, consente la rimozione del tessuto congesto e infiammato, prevenendo la formazione di fluido e sangue. Come ogni intervento chirurgico, l'isteroscopia porta con sé alcuni rischi, tra questi i principali risultano essere la perforazione uterina, lesioni vescicali e la formazione di una fistola vescico-uterina.L'approccio laparoscopico e vaginale è più indicato in caso di nicchie di dimensioni maggiori(miometrio residuo $< 2.5/3\text{mm}$) in presenza di sintomi e di desiderio di mantenere la fertilità. L'intervento

laparoscopico consiste nella rimozione dei bordi della nicchia con lo scopo di rimuovere il tessuto cicatriziale e chiudere il difetto con una sutura doppio strato. Entrambe le procedure presentano un rischio inferiore di lesioni vescicali, permettono una completa escissione del tessuto cicatriziale e un rafforzamento della parete uterina a seguito della presenza della sutura. Inoltre entrambe le procedure possono essere utilizzate in donne con utero retroflesso e una parete uterina anteriore molto sottile. Nonostante questi vantaggi, l'approccio laparoscopico e vaginale presenta tempi operatori più lunghi, una perdita ematica intraoperatoria maggiore e un maggior discomfort successivo per la paziente, con tempi di ricovero maggiori. L'isterectomia rappresenta il trattamento curativo di scelta nel caso di istmocele largo, sintomatico, in donne che non desiderano altre gravidanze, nonostante rappresenti una procedura più invasiva rispetto alle precedenti.

CAPITOLO II

1. Introduzione

Il taglio cesareo rappresenta uno tra gli interventi più eseguiti al mondo e la sua incidenza è progressivamente in aumento. Secondo dati provenienti da 169 paesi, sono stati stimati quasi 30 milioni di tagli cesarei nel 2015, circa il doppio rispetto al 2000, sebbene la WHO raccomandi di non superare il 10-15% di tagli cesarei annui(107). A seguito di questo, negli ultimi decenni si è sviluppata una maggior consapevolezza dei possibili eventi avversi ginecologici e ostetrici che possono insorgere dopo il taglio cesareo. Le sequele ostetriche del taglio cesareo si possono associare ad una severa morbidità e mortalità materna; tra queste sono incluse la gravidanza ectopica nel sito della cicatrice chirurgica, lo sviluppo di placenta previa, gradi variabili di accretismo placentare e la rottura uterina in una successiva gravidanza.(108,109). Una sequela relativamente comune dopo esecuzione del taglio cesareo è lo sviluppo di un'istmocele, definito dalla presenza di un'area eco graficamente ipoecogena all'interno del miometrio dell'istmo con conseguente interruzione della continuità miometriale nel sito della cicatrice chirurgica del taglio cesareo(92,110). Questo difetto ha un'incidenza variabile dell'11-45% che generalmente non ha rilevanza clinica(110). Le nicchie di grandi dimensioni vengono definite da una profondità di almeno 50-80% nel miometrio anteriore o da uno spessore miometriale residuo inferiore a 2.2 mm(111). Le nicchie di piccole dimensioni sono più comuni e non presentano rilevanza clinica, a differenza di quelli di dimensioni maggiori poiché tendono ad associarsi a manifestazioni cliniche quali dolore pelvico cronico, dispareunia, dismenorrea, spotting intermestruale e infertilità(111). Nella pratica clinica, la tecnica diagnostica di prima scelta utilizzata per la rilevazione e la caratterizzazione della nicchia è l'ecografia transvaginale, associata o meno ad isterosonografia, eseguita nei primi giorni successivi al ciclo mestruale(94). Dal momento che non è mai stata presente una terminologia univoca per descrivere i difetti della cicatrice uterina, Jordan *et al.* ha studiato, nel 2019, nuove definizioni per la descrizioni ecografica dell'istmocele. Questa procedura include la valutazione di lunghezza, larghezza, profondità e volume dell'istmocele, lo spessore del miometrio residuo, lo spessore del miometrio adiacente, la distanza dall'orifizio uterino interno e la distanza dalla vescica. Tuttavia, nei casi dubbi è possibile ottenere informazioni tramite l'esecuzione della risonanza magnetica o dall'esame isteroscopico. La ricerca di strategie per prevenire lo sviluppo dell'istmocele ha portato all'identificazione di diversi

fattori di rischio; tra questi il punto della parte anteriore sul quale è stata eseguita l'isterotomia, la tecnica chirurgica, il tipo di sutura utilizzata per chiudere la breccia uterina, la presenza di fattori legati alla paziente quali una predisposizione genetica e la presenza di comorbidità. Con particolare riferimento alla tecnica di sutura dell'isterotomia, recentemente l'utilizzo della sutura "barbed" è notevolmente aumentato in campo ostetrico-ginecologico(112). Si suppongono diversi vantaggi associati alla sutura "barbed" rispetto alla sutura monofilamento e a quella intrecciata. La struttura particolare garantisce un'approssimazione migliore dei tessuti, distribuendo in maniera più uniforme la tensione sulla linea di sutura. L'assenza di nodi aumenta la resistenza della sutura, dal momento che i nodi stessi rappresentano la porzione più debole della sutura(112). In aggiunta, evitando i nodi si ha un rischio ridotto dello sviluppo di ipossia nel tessuto circostante, la quale potrebbe infatti alterare i processi di cicatrizzazione(99). La sua applicazione in campo ostetrico è avvenuta solo recentemente; i dati presenti in letteratura sul confronto di suture "barbed" con suture convenzionali per la chiusura dell'isterotomia dopo taglio cesareo dimostrano che l'utilizzo della prima determina vantaggi statisticamente significativi in termini di tempi operatori e di efficacia nell'emostasi(70,113,114). Tuttavia, allo stato attuale non esistono studi che abbiano valutato l'incidenza e le caratteristiche delle nicchie sviluppatesi dopo taglio cesareo nelle pazienti sottoposte a chiusura delle braccia uterina mediante questo tipo di sutura. Lo scopo di questo studio prospettico osservazionale è quello di valutare l'incidenza e le caratteristiche ecografiche, secondo la procedura standardizzata recentemente proposta da Jordans *et al.*(94), della nicchia a distanza di 6 settimane, 6 e 12 mesi dalla chiusura dell'isterotomia mediante sutura "barbed" e andare a confrontare i dati ottenuti con quelli provenienti dalla valutazione di pazienti sottoposte a chiusura della breccia uterina con tecnica convenzionale.

2. Obiettivo dello studio

L'obiettivo principale di questo studio è di valutare nel breve e medio termine (6 settimane, 6 e 12 mesi) l'incidenza e le caratteristiche ecografiche dei difetti della cicatrice uterina in donne precedentemente sottoposte a taglio cesareo elettivo con sutura dell'isterotomia in doppio strato con filo tipo "barbed", confrontandole con quelle sottoposte a sutura dell'isterotomia in doppio strato con filo tipo "monofilamento". Gli obiettivi secondari includono:

- La valutazione postoperatoria nel breve e medio termine (6 settimane, 6 e 12 mesi) dell'incidenza di disturbi ginecologici (dismenorrea, dolore pelvico cronico, sanguinamento uterino anomalo) in donne precedentemente sottoposte a taglio cesareo elettivo con sutura dell'isterotomia in doppio strato con filo tipo "barbed", confrontandole con quelle sottoposte a sutura dell'isterotomia in doppio strato con filo tipo "monofilamento".
- La valutazione postoperatoria nel breve e medio termine della funzione sessuale in donne precedentemente sottoposte a taglio cesareo elettivo con sutura dell'isterotomia in doppio strato con filo tipo "barbed", confrontandole con quelle sottoposte a sutura dell'isterotomia in doppio strato con filo tipo "monofilamento".

3. Materiali e metodo dello studio

Questo studio monocentrico prospettico è stato eseguito presso la U.O di Ostetricia e Ginecologia dell'IRCCS Policlinico San Martino di Genova. Lo studio ha arruolato 239 pazienti sottoposte a sutura dell'isterotomia in doppio strato con filo tipo "barbed" (94 pazienti) o con sutura in doppio strato con filo tipo "monofilamento" (145 pazienti) nel periodo tra marzo 2018 e marzo 2021. I criteri di inclusione utilizzati nel disegno di studio sono stati i seguenti:

- Pazienti sottoposte a taglio cesareo elettivo a ≥ 38 settimane di gestazione;
- Età ≥ 18 anni;
- Consenso informato alla partecipazione allo studio.

Sono state escluse le pazienti con:

- Età ≤ 18 anni;
- Precedente taglio cesareo;
- Precedente chirurgia uterina (laparoscopica/laparotomia o isteroscopica);
- Pazienti con disturbi psichiatrici.

La chiusura dell'isterotomia del segmento uterino inferiore a seguito del taglio cesareo elettivo è stata eseguita secondo due tecniche chirurgiche differenti a seconda della preferenza del chirurgo:

- Sutura barbed unidirezionale in doppio strato (V-Loc™ 180, Covidien). Il primo strato è stato eseguito con sutura continua, includendo la decidua, mentre il secondo strato più superficiale è stato eseguito in continua includendo lo strato miometriale e la sierosa soprastante, sovrapposto parzialmente allo strato sottostante; entrambi gli strati non hanno necessitato il confezionamento di nodi chirurgici.
- Sutura convenzionale in doppio strato con monofilamento (Monosyn, 1-0, Braun). Il primo strato è stato chiuso con una sutura continua, includendo la decidua, mentre il secondo strato costituito da muscolare e sierosa soprastante è stato suturato in continua.

Le pazienti che sono state giudicate eleggibili per lo studio sono state sottoposte ad anamnesi, esame obiettivo ed esame ecografico come da pratica clinica nel follow-up dopo taglio cesareo elettivo. Sono stati registrati i dati demografici delle pazienti (età, nazionalità, fumo di sigaretta, alcol, altezza, peso pre-concezionale e indice di massa corporea), l'anamnesi ostetrica (numero di gravidanze pregresse, parità, modalità d'insorgenza della gravidanza, spontanea o mediante tecniche di riproduzione assistita), la presenza di comorbilità (diabete gestazionale, ipertensione gestazionale, trombofilia,

patologie autoimmuni, infezioni in gravidanza), i dati relativi all'anamnesi patologica prossima (intensità di dismenorrea, dischezia, dispareunia, dolore pelvico cronico tramite scala VAS), remota (precedenti terapie ormonali o interventi chirurgici) e quelli relativi all'esame obiettivo (esame con speculum, esplorazione vaginale, visita bimanuale). È stato poi indagato l'impatto del tipo di sutura della cicatrice della parete uterina dopo taglio cesareo sull'insorgenza di dolore pelvico, di alterazioni del ciclo mestruale, di disturbi della funzione sessuale nel breve e medio termine (6 settimane, 6 e 12 mesi). È stata eseguita, come da pratica clinica, un'ecografia transvaginale (6 settimane, 6 e 12 mesi) al fine di indagare la presenza di istmocele e, in caso di presenza di quest'ultimo, è stata eseguita una isterosonografia (6 e 12 mesi) con lo scopo di descriverne in maniera appropriata le caratteristiche. La nicchia è stata definita come una rientranza del miometrio nel sito del taglio cesareo con una profondità di almeno 2 mm e classificata secondo i criteri standardizzati recentemente proposti(94). Specificatamente, la procedura di valutazione ecografica dell'istmocele ha incluso: larghezza, lunghezza, spessore del miometrio residuo, misurate lungo il piano sagittale, profondità e volume dell'istmocele, calcolato mediante analisi dell'organo virtuale assistita da computer (VOCAL), spessore del miometrio adiacente, distanza dall'orifizio uterino interno e distanza dalla vescica(94). Sono state quindi registrate su apposito database le caratteristiche dell'istmocele per ciascuna paziente. Sono state infine rilevate le differenze tra le due tecniche di sutura per ciò che riguarda il tasso di sviluppo dell'istmocele, le caratteristiche morfologiche ed eventi avversi nel breve e medio termine.

4. Analisi statistica dei dati

La normalità della distribuzione dei dati ottenuti è stata valutata mediante test di Kolmogorov-Smirnov e i dati sono stati espressi come media \pm deviazione standard (DS) o mediana e range, come appropriato. I test di verifica di normalità (D'Agostino e Pearson test) sono stati utilizzati per verificare se i campioni fossero stati estratti da una popolazione con una distribuzione normale. I dati categorici sono stati confrontati mediante il test esatto di Fisher o test del Chi quadrato al fine di valutare la significatività statistica degli eventi osservati nei due gruppi. Le variabili continue sono state confrontate mediante T-Test al fine di verificare se il valore medio di una distribuzione si discostasse significativamente dal valore di riferimento. La significatività statistica è stata fissata ad un valore $p < 0,05$. Per l'analisi dei dati è stato usato il software SPSS (IBM Corp. Released 2019. IBM SPSS Statistics for Macintosh, Version 26.0. Armonk, NY: IBM Corp).

5. Risultati dello studio

Complessivamente sono state arruolate per questo studio 239 pazienti, 94 delle quali hanno subito la chiusura dell'isterotomia mediante sutura "barbed" mentre 145 donne hanno visto l'utilizzo della sutura in monofilamento (Tabella 7). In entrambi i gruppi la maggioranza delle donne era di razza caucasica (68,1% "barbed" vs. 69,7% monofilamento) e il taglio cesareo elettivo è stato eseguito prevalentemente a seguito di presentazione anomala (36,1% "barbed" vs. 31,0% monofilamento).

	Sutura Barbed (n = 94)	Monofilamento (n = 145)	P value
Età, anni (±SD)	36,1 (± 4,0)	36,5 (± 4,3)	0,679
Etnia, (n, %)			
Caucasica	64 (68,1%)	101 (69,7%)	0,436
Asiatica	5 (5,3%)	8 (5,5%)	
Africana	10 (10,6%)	17 (11,7%)	
Ispanica	15 (16,0%)	19 (13,1%)	
Body mass index, kg/m² (±SD)	26,7 (± 2,9)	26,3 (± 3,2)	0,502
Fumatrici, n (%)	23 (24,5%)	31 (21,4%)	0,311
Precedente parto vaginale, n (range)	0 (0-2)	0 (0-1)	0,416
Indicazione al taglio cesareo, (n, %)			
Macrosomia fetale	19 (20,2%)	27 (18,6%)	0,683
Gravidanza gemellare	24 (25,5%)	35 (24,1%)	
Restrizione di crescita intraut.	11 (11,7%)	23 (15,9%)	
Malpresentazione	34 (36,2%)	45 (31,0%)	
Altro	6 (6,4%)	15 (10,3%)	

Tabella 7: caratteristiche demografiche della popolazione inclusa nello studio.

Nel controllo post-operatorio a 6 settimane dal taglio cesareo, lo spessore residuo miometriale è stato significativamente più alto nel gruppo di donne in cui è stata utilizzata la sutura “barbed” rispetto al gruppo in cui è stata utilizzata la sutura in monofilamento ($4,9 \pm 1,6$ mm vs. $4,2 \pm 1,5$ mm; $p < 0,001$) (Grafico 1).

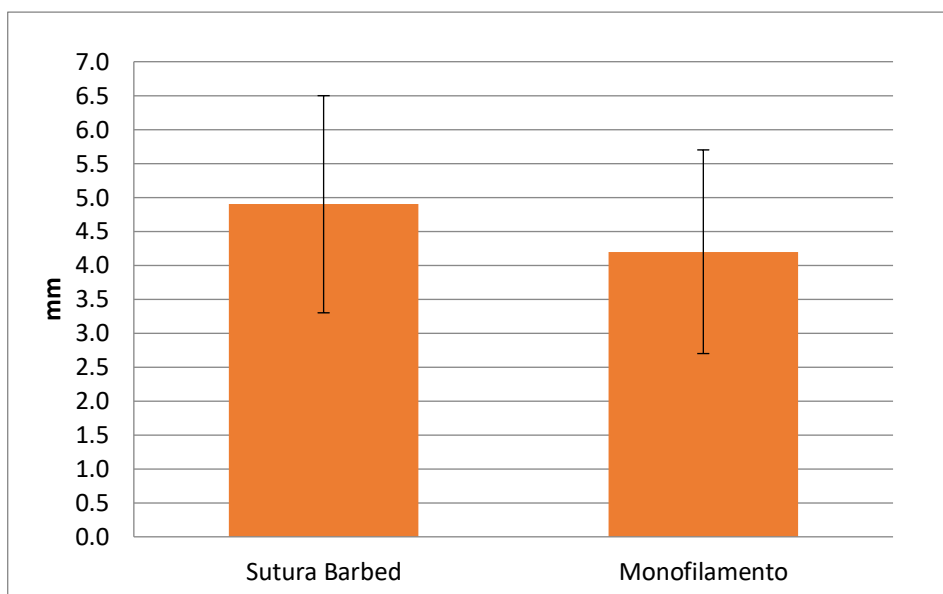


Grafico 1: spessore miometriale residuo nei due gruppi di studio al follow-up a 6 settimane post-intervento.

Al follow-up a 6 mesi dall'intervento, l'incidenza della nicchia è risultata essere significativamente inferiore nel gruppo "barbed" (20,5%, n=17/83 vs 34,1%, n=45/132; p = 0,032), mentre l'incidenza di nicchia complessa non ha presentato differenze tra i due gruppi (9.6%, n=8/83 vs. 7.8%, n=10/132; p=0.595) (Grafico 2). La profondità media (\pm SD) della nicchia e il diametro più ampio sono $2,5 \pm 0,4$ mm e $1,9 \pm 1,1$ nel gruppo barbed e $3,7 \pm 0,7$ mm e $2,9 \pm 1,0$ mm nel gruppo con sutura in monofilamento, con p = 0,001 e p = 0,002 rispettivamente (Tabella 8), il volume medio della nicchia è risultato essere significativamente inferiore nel gruppo "barbed" ($8,1 \pm 2,2$ vs. $14,4 \pm 3,2$, p <0.001).

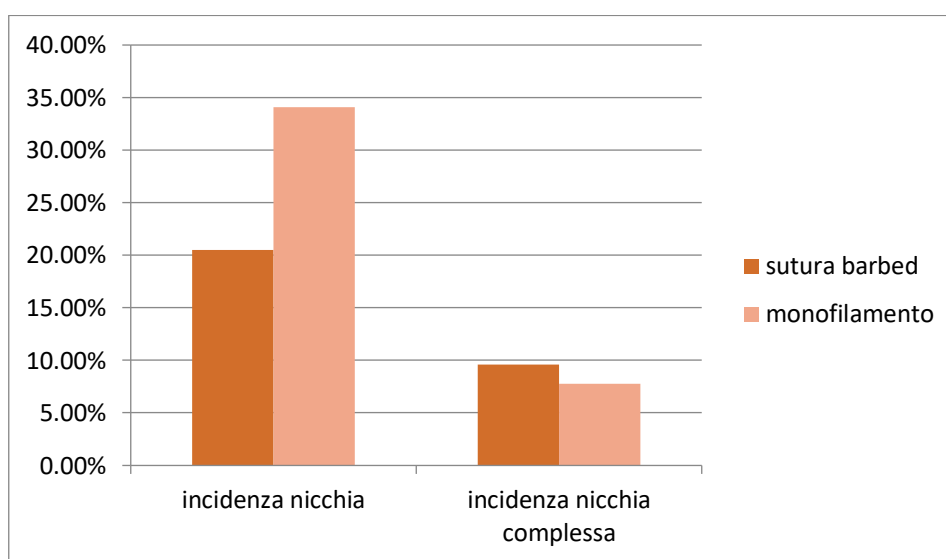


Grafico 2: incidenza della nicchia e della nicchia complessa nei due gruppi di studio al follow up a 6 mesi post-intervento.

	Sutura barbed (n=17)	Monofilamento (n=45)	P value
Profondità nicchia (mm, media \pm SD)	2,5 (\pm 0,4)	3,7 (\pm 0,7)	0,001
Diametro maggiore nicchia (mm, media \pm SD)	1,9 (\pm 1,1)	2,9 (\pm 1,0)	0,002
Volume (mm ³ , media \pm SD)	8,1 (\pm 2,2)	14,2 (\pm 3,2)	< 0,001

Tabella 8: risultati del follow-up a 6 mesi

A seguito del follow-up post-operatorio a 12 mesi dall'intervento è emerso che l'incidenza della nicchia rimane significativamente inferiore nel gruppo di donne in cui è stata utilizzata la sutura "barbed" (21,1%, n=15/76 vs. 30,5%, n=39/118; p=0,042) (Grafico 3) mentre non sono state rilevate differenze significative per quanto riguarda le complicazioni post-operatorie tra i due gruppi in esame (Figura 3).

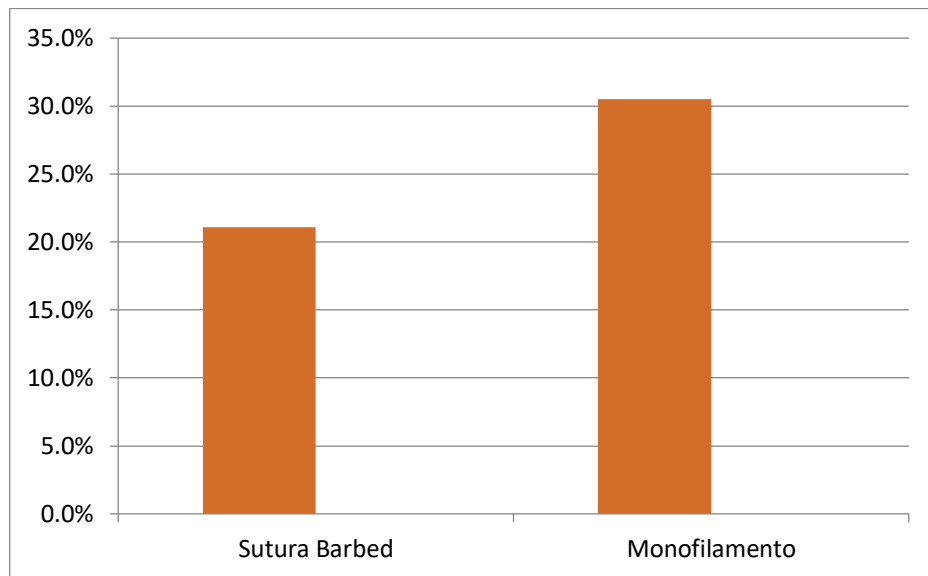


Grafico 3: incidenza della nicchia nei due gruppi di studio al follow-up a 12 mesi.

6. Discussione dei risultati

Esistono diversi studi in letteratura che dimostrano come la sutura “barbed” in ambito ostetrico-ginecologico rappresenti un’ottima alternativa alla sutura tradizionale poiché, a seguito delle sue caratteristiche strutturali, permette una riduzione notevole dei tempi operatori e un’emostasi più efficace. Attualmente non esiste un metodo considerabile come il gold standard per la chiusura della breccia uterina dopo taglio cesareo, sono stati identificati i possibili vantaggi e svantaggi della chiusura in singolo vs doppio strato, continua vs punti staccati, ma nessuna tecnica ha mostrato una significativa superiorità, lasciando completa libertà di scelta al chirurgo. I dati presenti in letteratura sul confronto di suture “barbed” con suture convenzionali per la chiusura dell’isterotomia dopo taglio cesareo hanno dimostrato che l’utilizzo della sutura “barbed” determina dei vantaggi statisticamente significativi in termini di tempi di chiusura e perdite ematiche stimate intraoperatorie, con un tasso di morbidità materna a breve termine sovrapponibile alle suture in monofilamento convenzionali(115,116).Nonostante queste evidenze, non esistono studi in letteratura che siano andati a valutare l’incidenza e le caratteristiche dei difetti della cicatrice uterina dopo taglio cesareo nelle pazienti sottoposte a chiusura dell’isterotomia con la sutura “barbed”.

Questo studio è stato sviluppato per valutare nel breve e medio termine (6 settimane, 6 e 12 mesi) l’incidenza e le caratteristiche ecografiche dei difetti della cicatrice uterina, mediante l’utilizzo dei recenti criteri proposti da Jordans *et al.*(94).Al controllo a 6 settimane è emerso un spessore residuo miometriale maggiore nelle pazienti sulle quali era stata utilizzata la sutura “barbed”. A seguito del controllo a 6 mesi post-operatori è stata rilevata un’incidenza del 18.5% di istmocele nelle donne del gruppo “barbed”, incidenza significativamente inferiore rispetto al gruppo in cui è stata utilizzata la sutura liscia, pari al 33.7%. Valutando le caratteristiche ecografiche ed isterosonografiche delle nicchie riscontrate è emerso che le nicchie sviluppatesi nel gruppo “barbed” presentano dimensioni e volumi inferiori mentre non è emersa una significativa differenza per quanto riguarda l’insorgenza di nicchie complesse. La visita a 12 mesi postoperatori ha confermato un’incidenza di istmocele significativamente inferiore per il gruppo “barbed”, pari al 16.6% rispetto al 31.9% del gruppo sul quale è stata utilizzata la sutura liscia. A seguito di questi risultati si evince come l’utilizzo della sutura “barbed” per la chiusura in doppio strato dell’isterotomia in un taglio cesareo elettivo comporti una riduzione nell’incidenza di istmocele e, qualora

questo difetto della cicatrice uterina venisse a formarsi, assumerebbe delle dimensioni inferiori. Non sono state rilevate invece delle differenze significative tra i due gruppi per quanto riguarda le complicanze postoperatorie. L'uso della sutura "barbed" in ambito ostetrico-ginecologico è relativamente nuovo, solo negli ultimi dieci anni ha iniziato ad essere adottata. A seguito di questa poca esperienza con l'utilizzo della sutura barbed ci sono ancora molti quesiti aperti. Tra questi l'incidenza e la morfologia dell'istmocele dopo taglio cesareo e il suo impatto in una gravidanza successiva oppure la valutazione dello spessore del segmento uterino inferiore dopo l'utilizzo della sutura "barbed" e il suo ruolo nel predire una possibile rottura uterina in una gravidanza successiva. Ad oggi vi è la necessità di nuovi studi randomizzati che possano valutare gli outcome riproduttivi e l'incidenza delle condizioni ostetriche pericolose per la vita, quali la placenta accreta, la rottura uterina e la gravidanza ectopica, in una gravidanza successiva dopo l'utilizzo della sutura "barbed".

CAPITOLO III

Ringraziamenti

Ringrazio il Professor S. Ferrero e il Dottor F. Barra per avermi dato l'opportunità di partecipare a questo progetto, per la cortesia e la disponibilità.

Ringrazio il Dottor G. Evangelisti per avermi dedicato tempo e pazienza, per avermi sempre incoraggiata e per il grande apporto scientifico.

Ringrazio la mia famiglia per essermi stata accanto sempre. Grazie a mio fratello Michele per essere stato la mia guida; grazie a mia mamma per aver sopportato i miei cambi d'umore; grazie a Pippo per avermi fatto capire che affrontare la vita troppo razionalmente diventa un po' noioso; grazie a papà per non avermi mai fatto mancare una sbobina a colori; grazie ai miei nonni, a chi c'è e a chi non c'è più, spero che siate tutti orgogliosi di me.

Ringrazio Luca per avermi insegnato ad amare.

Ringrazio Vale, la mia fidata compagna di avventure, per aver voluto scoprire il mondo insieme a me, ci auguro di non perdere mai la curiosità e l'entusiasmo di scoprire nuove realtà. Grazie soprattutto perché ho fatto più pratica clinica con te che con i tirocini organizzati dall'università.

Ringrazio Ele perché, nonostante tutto, siamo riuscite a trovare il nostro prezioso equilibrio e so che saremo sempre una accanto all'altra.

Ringrazio le mie compagne di Università, Giulia, Valentina, Cristina, Arianna, Elena, Alice e Carla. È banale definirvi solo compagne di università, siete state il mio porto sicuro in tutti questi anni e avete reso ogni momento, bello e brutto, incredibilmente magico.

Ringrazio i miei amici per avermi saputo dare leggerezza e vita.

Bibliografia

1. Trattato di Anatomia Umana – Anastasi Vol.2, cap.12.
2. de Ziegler D, Pirtea P, Galliano D, Cicinelli E, Meldrum D. Optimal uterine anatomy and physiology necessary for normal implantation and placentation. *FertilSteril*. 2016 Apr;105(4):844-54.
3. Wray S, Prendergast C. The Myometrium: From Excitation to Contractions and Labour. *AdvExpMedBiol*. 2019;1124:233-263.
4. Hawkins LK, Missmer SA, Correia KF, Hornstein MD. Assessment of pregnancy-associated, within-woman change in uterine length. *J MaternFetalNeonatalMed*. 2014 Jul;27(10):989-93.
5. Word RA, Li XH, Hnat M, et al: Dynamics of cervical remodeling during pregnancy and parturition: mechanisms and current concepts. *SeminReprodMed* 25:69, 2007.
6. Hodgkinson CP: Physiology of the ovarian veins in pregnancy. *ObstetGynecol* 1:26, 1953.
7. Appropriate technology for birth. *Lancet*. 1985;2(8452):436-7.
8. Istat. La salute riproduttiva della donna. 2017;
9. Hannah ME, Hannah WJ, Hewson SA, Hodnett ED, Saigal S, Willan AR. Planned caesarean section versus planned vaginal birth for breech presentation at term: a randomised multicentre trial. Term Breech Trial Collaborative Group. *Lancet*. 2000;356(9239):1375-83.
10. Ministero della salute. Lo stato di salute delle donne in Italia. Primo rapporto sui lavori della Commissione Salute della Donna.
11. Torloni MR, Betran AP, Souza JP, Widmer M, Allen T, Gulmezoglu M, et al. Classifications for caesarean section: a systematic review. *PLoS ONE*. 2011;6(1):e14566.
12. Robson MS. Classification of caesarean sections. *Fetal and Maternal Medicine Review*. 2001;12(1):23-39.
13. Dupuis O, Sayegh I et al. Red, orange and green Caesarean sections: a new communication tool for on-call obstetricians. *Eur J ObstetGynecolReprodBiol* 2008;140:206-11.
14. Lucas DN, Yentis SM et al. Urgency of caesarean section: a new classification. *J R SocMed* 2000;93:346-50.
15. Menacker F, Declercq E, Macdorman MF: Cesarean delivery: background, trends, and epidemiology. *SeminPerinatol* 30(5):235, 2006.

16. Olah KSJ, Neilson J: Failure to progress in the management of labour. *Br J ObstetGynaecol* 101:1, 1994.
17. Alexander J: MFMU CesareanRegistry: Laborcharacteristics of women undergoingcesarean delivery for dystocia. *Am J ObstetGynecol* 189(6):S138, 2003.
18. American College of Obstetricians and Gynecologists: Dystocia and augmentation of labor. *PracticeBulletin* No. 49, December 2003, Reaffirmed 2013.
19. Floberg J, Belfrage P, Ohlsén H: Influence of pelvic outlet capacity on labor: a prospectivepelvimetry study of 1429 unselected primi-paras. *Acta ObstetGynecolScand* 66:121, 1987.
20. Mengert WF: Estimation of pelviccapacity. *JAMA* 138:169, 1948.
21. Cibils LA, Hendricks CH: Normallabor in vertex presentation. *Am J ObstetGynecol* 91:385, 1965.
22. Chen HY, Huang SC: Evaluation of midpelviccontraction. *Int Surg* 67:516, 1982.
23. Thurnau GR, Scates DH, Morgan MA: The fetal-pelvic index: a method of identifyingfetal-pelvicdisproportion in women attemptingvaginalbirth after previouscesarean delivery. *Am J ObstetGynecol* 165:353, 1991.
24. Cruikshank DP, White CA: Obstetricmalpresentations: twentyyears' experience. *Am J ObstetGynecol* 116:1097, 1973.
25. Superville SS, Siccardi MA. Leopold Maneuvers. 2021 Mar 2. In: *StatPearls*.
26. Duff P: Diagnosis and management of face presentation. *ObstetGynecol* 57:105, 1981.
27. Bashiri A, Burstein E, Bar-David J, et al: Face and browpresentation: independent risk factors. *J MaternFetalNeonatalMed* 21(6):357, 2008.
28. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists: The management of breechpresentation. *RCOG Green Top Guidelines*, No. 20b. London, 2006.
29. American College of Obstetricians and Gynecologists: Vaginalbirth after previouscesarean delivery. *PracticeBulletin* No. 115, Reaffirmed 2013°.
30. Moldenhauer. *Distress fetale. MSD manuals*. 2020;
31. Dahlke JD, Mendez-Figueroa H, Rouse DJ, et al. Evidence-based surgery for cesarean delivery: an updatedsystematic review. *Am J ObstetGynecol*. 2013;209(4):294-306.
32. Haas DM, Morgan S, Contreras K, Enders S. Vaginalpreparation with antisepticsolutionbeforecesareansectionfotpreventingpostoperativeinfections. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;7:CD007892.

33. Holmgren G, Sjöholm L, Stark M. The Misgav-Ladach method for cesarean section: method description. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1999;78(7):615-621.
34. Vitale SG, Marilli I, Cignini P, et al. Comparison between modified Misgav-Ladach and Pfannenstiel-Kerr techniques for Cesarean section: review of literature. *J Prenat Med.* 2014;8(3-4):36-41.
35. Abalos E, Addo V, Brocklehurst P, et al. Cesarean section surgical techniques: 3 year follow-up of the CORONIS fractional, factorial, unmasked, randomised controlled trial. *Lancet.* 2016;388(10039):62-72.
36. Berghella V, Baxter JK, Chauhan SP. Evidence-based surgery for cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol.* 2005;193(5):1607-1617.
37. Alexander JM, Leveno KJ, Hauth J, et al. Fetal injury associated with cesarean delivery. *Obstet Gynecol.* 2006;108(4):885-890.
38. Ascioglu O, Gungorduk K, Ascioglu B, et al. Unintended extension of the lower segment uterine incision at cesarean delivery: a randomized comparison of sharp versus blunt techniques. *Am J Perinatol.* 2014;31(10):837-844.
39. Xodo S, Saccone G, Cromi A, et al. Cephalad-caudad versus transverse blunt expansion of the low transverse uterine incision during cesarean delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2016;202:75-80.
40. Dodd JM, Anderson ER, Gates S. Surgical techniques for uterine incision and uterine closure at the time of cesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008(3):Cd004732.
41. Jardine JE, Law P, Hogg M, et al. Haemorrhage at cesarean section: a framework for prevention and research. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2016;28(6):492-498.
42. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health. National Institute for Health and Clinical Excellence: Guidance. *Cesarean Section.* London: RCOG Press; 2011.
43. Bij de Vaate AJ, Van der Voet LF, Naji O, Witmer M, Veersema S, Broilmann HA, et al. Prevalence, potential risk factors for development and symptoms related to the presence of uterine niches following cesarean section: systematic review. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2014;43(4):372-82.
44. Roberge S, Chaillet N, Boutin A, et al. Single- versus double-layer closure of the hysterotomy incision during cesarean delivery and risk of uterine rupture. *Int J Gynecol.* 2011;115(1):5-10.

45. Hesselman S, Hogberg U, Ekholm. Selling K, et al. the risk of uterine roptureisnot increate with single-compared with double layerclosure: a Swedish color study. *BJOG*. 2015;122(11):1535-1541.
46. Ceydeli A, Rucinski J, Wise L. Finding the best abdominalclosure: an evidence-based review of the literature. *CurrSurg*. 2005;62(2):220-225.
47. Muysoms FE, Antoniou SA, Bury K, et al. EuropeanHernia Society guidelines on the closure of abdominalwallincisions. *Hernia*. 2015;19(9):Cd003577.
48. James A. Greenberg. *The use of BarbedSutures in Obstetrics and Gynecology*. 2010;
49. http://www.pharmacopoeia.cn/v29240/usp29nf24s0_m80190.html.
50. CovidienWoundClosure ProductsWebpage.<http://www.syneture.com/syneture/pagebuilder.aspx?topicID=31357&breadcrumbs=0:66860>.
51. Eithicon Product Catalog—Sutures: AbsorbableWebpage.<http://ecatalog.ethicon.com/suturesabsorbable>.
52. AngiotechInstructions For Use Web page.<http://www.angioedupro.com/Quill/index.php?seek=286>.
53. Barham RE, Butz GW, Ansell JS. Comparison of woundstrength in normal, radiated and infectedtissuesclosed with polyglycolic acid and chromic catgut sutures. *SurgGynecol Obstet*.1978;146:901-907.
54. Trimbos JB, Brohim R, van Rijssel EJ. Factorsrelating to the volume of surgicalknots. *Int J GynaecolObstet*. 1989;30:355-359.
55. Molokova OA, Kecherukov AI, Aliev FSh, et al. Tissue reactions to modernsuturingmaterial in colorectal surgery. *Bull ExpBiol Med*.2007;143:767-770.
56. Bucknall TE. Factorsinfluencingwoundcomplications: a clinical and experimental study. *Ann R CollSurgEngl*. 1983;65:71-77.
57. Chu CC, Greisler HP, von Fraunhofer JA, eds.*WoundClosureBiomaterials and Devices*. Boca Raton, FL: CRC Press; 1997:111.
58. McKenzie AR. An experimental multiple barbed suture for the long flexortendons of the palm and fingers. Preliminary report. *J Bone Joint Surg Br*. 1967;49:440-447.
59. Quill™SyntheticAbsorbableBarbed Suture. 510(k) Summary. http://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf4/k042075.pdf.

60. Villa MT, White LE, Alam M, et al. Barbed sutures: a review of the literature. *Plast Reconstr Surg.* 2008;121:102e-108e.
61. Winkler E, Goldan O, Regev E, et al. Stensenductrupture (sialocele) and other complications of the Aptosthread technique. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118:1468-1471.
62. Leung JC. Barbed suture technology: recent advances. Presented at: *Medical Textiles 2004*; October 26-27, 2004; Pittsburgh, PA.
63. Tera H, Aberg C. Tensile strengths of twelve types of knot employed in surgery, using different suture materials. *Acta Chir Scand.* 1976;142:1-7.
64. Tera H, Aberg C. Strength of knots in surgery in relation to type of knot, type of suture material and dimension of suture thread. *Acta Chir Scand.* 1977;143:75-83.
65. Kim JC, Lee YK, Lim BS, et al. Comparison of tensile and knot security properties of surgical sutures. *J Mater Sci Mater Med.* 2007;18:2363-2369.
66. Stone IK, von Fraunhofer JA, Masterson BJ. The biomechanical effects of tight suture closure upon fascia. *Surg Gynecol Obstet.* 1986;163:448-452.
67. van Rijssel EJ, Brand R, Admiraal C, et al. Tissue reaction and surgical knots: the effect of suture size, knot configuration, and knot volume. *Obstet Gynecol.* 1989;74:64-68.
68. Greenberg JA, Einarsson JI. The use of bidirectional barbed suture in laparoscopic myomectomy and total laparoscopic hysterectomy. *J Minim Invasive Gynecol.* 2008;15:621-623.
69. Einarsson JI. Single-incision laparoscopic myomectomy. *J Minim Invasive Gynecol.* 2010;17:371-373.
70. Alessandri F, Remorgida V, Venturini PL, Ferrero S. Unidirectional barbed suture versus continuous suture with intracorporeal knots in laparoscopic myomectomy: a randomized study [published online ahead of print July 29, 2010]. *J Minim Invasive Gynecol.*
71. Einarsson JI, Vellinga T, Twijnstra ARH, et al. Use of bidirectional barbed suture in laparoscopic myomectomy and total laparoscopic hysterectomy: an evaluation of safety and clinical outcomes. *J Minim Invasive Gynecol.* 2009;16: S28-S29.
72. Sowa DE, Masterson BJ, Nealon N, von Fraunhofer JA. Effects of thermal knives on wound healing. *Obstet Gynecol.* 1985;66:436-439.
73. Hur HC, Guido RS, Mansuria SM, et al. Incidence and patient characteristics of vaginal cuff dehiscence after different modes of hysterectomies. *J Minim Invasive Gynecol.* 2007;14:311-317.

74. Bujold E, Bujold C, Hamilton EF, et al. The impact of a single-layer or double-layer closure on uterine rupture. *Am J Obstet Gynecol.* 2002;186(6):1326–1330.
75. Gyamfi C, Juhasz G, Gyamfi P, et al. Single- versus double-layer uterine incision closure and uterine rupture. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2006;19(10):639–643.
76. Durnwald C, Mercer B. Uterine rupture, perioperative and perinatal morbidity after single-layer and double-layer closure at cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol.* 2003;189(4):925–929.
77. Chapman SJ, Owen J, Hauth JC. One- versus two-layer closure of a low transverse cesarean: the next pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1997;89(1):16–18.
78. Roberge S, Chaillet N, Boutin A, et al. Single- versus double-layer closure of the hysterotomy incision during cesarean delivery and risk of uterine rupture. *Int J Gynecol Obstet.* 2011;115(1):5–10.
79. Ceci O, Cantatore C, Scioscia M, et al. Ultrasonographic and hysteroscopic outcomes of uterine scar healing after cesarean section: comparison of two types of single-layer suture. *J Obstet Gynaecol Res.* 2012;38(11):1302–1307.
80. Sestanovic Z, Mimica M, Vulic M, et al. [Does the suture material and technique have an effect on healing of the uterotomy in cesarean section?] *Lijec Vjesn.* 2003;125:245–251.
81. Hiralal Konar. *DC Dutta's Textbook of Obstetrics.* 9th edition.
82. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists: Placenta praevia and Placenta accreta diagnosis and management. *BJOG*, Green-top guideline No 27a, September 2018.
83. Jauniaux E, Ayres-de-Campos D, Langhoff-Roos J, Fox KA, Collins S; FIGO Placenta Accreta Diagnosis and Management Expert Consensus Panel. FIGO classification for the clinical diagnosis of placenta accreta spectrum disorders. *Int J Gynaecol Obstet.* 2019 Jul;146(1):20–24.
84. *Classificazione Figo PAS disorders; SIGO; 2018.*
85. Mukherjee S, Sabaratnam A. Post-partum haemorrhage. *Obstet Gynaecol Reprod Med* 2009; 19: 121–16.
86. Mousa HA, Alfirevic Z. Treatment for primary postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(1): CD003249.
87. Alexander J, Thomas PW, Sanghera J. Treatments for secondary postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;(1):CD002867.

88. R. Maymon, R. Halperin, S. Mendlovic, D. Schneider, A. Herman. Ectopic pregnancies in a Cesarean scar: review of the medical approach to an iatrogenic complication. *Human Reproduction Update*, Volume 10, Issue 6, November/December 2004.
89. Julie S. Moldenhauer. Infections after delivery.
90. Julie S. Moldenhauer. Endometritis puerperale, MSD manuals.
91. Van der Voet LF, Bij de Vaate AM, Veersema S, Brolmann HA, Huirne JA. Long-term complications of caesarean section. The niche in the scar: a prospective cohort study on niche prevalence and its relation to abnormal uterine bleeding. *BJOG*. 2014;121(2):236-44.
92. Bij de Vaate AJ, Brolmann HA, van der Voet LF, van der Slikke JW, Veersema S, Huirne JA. Ultrasound evaluation of the cesarean scar: relation between a niche and postmenstrual spotting. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2011;37(1):93-9.
93. Ofili-Yebovi D, Ben-Nagi J, Sawyer E, Yazbek J, Lee C, Gonzalez J, et al. Deficient lower-segment cesarean section scars: prevalence and risk factors. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2008;31(1):72-7.
94. Jordans I.P.M. Sonographic examination of uterine niche in non-pregnant women: a modified Delphi procedure.
95. Florio P, Gubbini G, Marra E, Dores D, Nascetti D, Bruni L, et al. A retrospective case-control study comparing hysteroscopic resection versus hormonal modulation in treating menstrual disorders due to isthmocele. *Gynecol Endocrinol*. 2011;27(6):434-8.
96. Regnard C, Nosbusch M, Fellmans C, Benali N, van Rysselberghe M, Barlow P, et al. Cesarean section scar evaluation by saline contrast sonohysterography. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2004;23(3):289-92.
97. Osser OV, Jokubkiene L, Valentin L. High prevalence of defects in cesarean section scars at transvaginal ultrasound examination. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2009;34(1):90-7.
98. Tulandi T, Cohen A. Emerging manifestations of cesarean scar defect in reproductive-aged women. *J Minim Invasive Gynecol*. 2016;23(6):893-902.
99. Vervoort AJ, Uittenbogaard LB, Hehenkamp WJ, Brolmann HA, Mol BW, Huirne JA. Why do niches develop in Caesarean uterine scars? Hypotheses on the aetiology of niche development. *Hum Reprod*. 2015;30(12):2695-702.
100. Sipahi S, Sasaki K, Miller CE. The minimally invasive approach to the symptomatic isthmocele – what does the literature say? A step-by-step primer on

- laparoscopic isthmocoele – excision and repair. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2017;29(4):257-65.
101. Thurmond AS, Harvey WJ, Smith SA. Cesarean section scars as a cause of abnormal vaginal bleeding: diagnosis by sonohysterography. *J Ultrasound Med.* 1999;18(1):13-6.
 102. Morris H. Surgical pathology of the lower uterine segment cesarean section scar: is the scar a source of clinical symptoms? *Int J Gynecol Pathol.* 1995;14(1):16-20.
 103. Fabres C, Arriagada P, Fernandez C, MacKenna A, Zegers F, Fernandez E. Surgical treatment and follow-up of women with intermenstrual bleeding due to cesarean section scar defect. *J Minim Invasive Gynecol.* 2005;12(1):25-8.
 104. Futyma K, Gałczyński K, Romanek K, Filipczak A, Rechberger T. When and how should we treat cesarean scar defect — isthmocoele? *Ginekol Pol.* 2016;87(9):664-8.
 105. Marotta ML, Donnez J, Squifflet J, Jadoul P, Darii N, Donnez O. Laparoscopic repair of post-cesarean section uterine scar defects diagnosed in nonpregnant women. *J Minim Invasive Gynecol.* 2013;20(3):386-91.
 106. Vitale SG, Ludwin A, Vilos GA, Torok P, Tesarik J, Vitagliano A, Lasmar RB, Chiofalo B. From hysteroscopy to laparoendoscopic surgery: what is the best surgical approach for symptomatic isthmocoele? A systematic review and meta-analysis. Springer Nature 2020.
 107. Boerma T, Ronsmans C, Melesse DY, Barros AJD, Barros FC, Juan L, et al. Global epidemiology of use of and disparities in cesarean sections. *Lancet.* 2018;392(10155):1341-8.
 108. Wang CB, Chiu WW, Lee CY, Sun YL, Lin YH, Tseng CJ. Cesarean scar defect: correlation between cesarean section number, defect size, clinical symptoms and uterine position. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009;34(1):85-9.
 109. Sholapurkar SL. Etiology of Cesarean Uterine Scar Defect (niche): detailed critical analysis of hypotheses and prevention strategies and peritoneal closure debate. *J Clin Med Res.* 2018;10(3):166-73.
 110. Naji O, Abdallah Y, Bij de Vaate AJ, Smith A, Pexsters A, Stalder C, et al. Standardized approach for imaging and measuring Cesarean section scars using ultrasonography. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2012;39(3):252-9.
 111. Kremer TG, Ghiorzi IB, Dibi RP. Isthmocoele: an overview of diagnosis and treatment. *Rev Assoc Med Bras (1992).* 2019;65(5):714-21.

112. Greenberg JA. The use of barbed suture in obstetrics and gynecology. *RevObstetGynecol*. 2010;3(3):82-91.
113. Ardovino M, Castaldi MA, Fraternali F, Ardovino I, Colacurci N, Signoriello G, et al. Bidirectionalbarbed suture in laparoscopicmyomectomy: clinical features. *J LaparoendoscAdvSurg Tech A*. 2013;23(12):1006-10.
114. Peleg D, Ahmad RS, Warsof SL, Marcus-Braun N, Sciaky-Tamir Y, Ben Shachar I. A randomizedclinical trial of knotlessbarbed suture vs conventional suture for closure of the uterine incisionatcesarean delivery. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2018;218(3):343.
115. Agarwal, S, D'Souza, R, Ryu, M, Maxwell, C. Barbed versus conventional suture atcesarean delivery: A systematic review and meta-analysis. *Acta ObstetGynecolScand*. 2021; 00: 1– 9.
116. Meyer R, Sharon N, Sivan E, Bartal MF, Kalter A, Derazne E, Asher A, Afek A, Shina A. Maternalmorbidity following caesarean deliveries with barbed suture for uterine closure. *ArchGynecolObstet*. 2019 Nov;300(5):1245-1252.