



UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE

SCUOLA DI MEDICINA

DIPARTIMENTO DI MEDICINA TRASLAZIONALE

Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Medicina e Chirurgia

Tesi di Laurea

**TRATTAMENTO CHIRURGICO DELLA PATOLOGIA ANNESSIALE
NELLA PAZIENTE MINORENNE: L'APPROCCIO DEL CHIRURGO
PEDIATRICO E DEL GINECOLOGO SONO DIVERSI?**

Relatore:

Prof.ssa Daniela SURICO

Correlatore

Dott. Michele UBERTAZZI

Candidato:

Martina LAZZARI

Matricola 20031916

Anno Accademico 2023/2024

RINGRAZIAMENTI

Desidero esprimere la mia più sincera gratitudine a tutte le persone che hanno contribuito alla realizzazione di questo percorso di studi e alla stesura della presente tesi.

Un ringraziamento speciale va alla mia relatrice, Chiarissima Professoressa Daniela Surico, per la sua costante disponibilità, per i preziosi consigli e per l'incoraggiamento continuo. La sua esperienza e attenzione ai dettagli hanno contribuito significativamente alla qualità del mio lavoro. Grazie per avermi guidato con pazienza e professionalità, e per aver creduto nelle mie capacità anche nei momenti di difficoltà.

Un sentito grazie anche al mio correlatore, Dottor Michele Ubertazzi, e alla mia tutor, Dottoressa Valeria Gabriele, per il loro prezioso supporto e guida durante tutto il percorso. La loro disponibilità e i loro consigli pratici sono stati fondamentali per il completamento di questo lavoro. Grazie per avermi assistito con professionalità e per avermi fornito gli strumenti necessari per affrontare le sfide incontrate.

Infine, voglio ringraziare tutti coloro che mi hanno accompagnato in questo percorso, compresi i miei familiari, amici e colleghi, per il loro sostegno e la loro comprensione. Senza di voi, questo traguardo non sarebbe stato possibile.

Grazie di cuore a tutti.

INDICE

1. INTRODUZIONE	1
1.1 ANATOMIA DELL'OVAIO E DELLE TUBE DI FALLOPIO	1
1.1.1 Supporti legamentosi e peritoneali.....	4
1.1.2 Vascolarizzazione e drenaggio linfatico.....	5
1.2 CISTI E TUMORI BENIGNI DELL'OVAIO	7
1.2.1 Epidemiologia	7
1.2.3 Lesioni non neoplastiche.....	8
1.2.4 Lesioni neoplastiche benigne	10
1.2.5 Presentazione clinica.....	11
1.2.6 Diagnosi	12
1.2.7 Linee guida per la gestione di masse ovariche.....	15
1.2.8 Terapia chirurgica.....	18
1.3. TORSIONE OVARICA	21
1.3.1 Fisiopatologia.....	21
1.3.2 Eziologia e fattori di rischio	22
1.3.3 Presentazione clinica.....	24
1.3.4 Diagnosi	25
1.3.5 Terapia chirurgica.....	30
2. OBIETTIVO DELLO STUDIO	34
3. MATERIALI E METODI	34
3.1 DISEGNO DELLO STUDIO	34
3.2 POPOLAZIONE DI PAZIENTI	34
3.3 DATI IN ANALISI	35
3.4 ANALISI STATISTICA	37
4. RISULTATI	38
4.1 CONFRONTO DELLE DUE POPOLAZIONI	43
4.2 TORSIONE OVARICA: CONFRONTO DELLE DUE POPOLAZIONI	51
5. DISCUSSIONE	55
6. CONCLUSIONI	64
BIBLIOGRAFIA	65

1. INTRODUZIONE

1.1 ANATOMIA DELL'OVAIO E DELLE TUBE DI FALLOPPIO

Le ovaie sono organi pari, con funzione gametogenica ed endocrina, che giacciono ai lati dell'utero, sospese nella cavità pelvica tramite una doppia piega di peritoneo, il mesovario, collegato al margine superiore della faccia posteriore del legamento largo dell'utero. Le dimensioni sono variabili in base all'età e allo stato di sviluppo: nel neonato sono di 1,3 x 0,6 x 0,4 cm; mentre nel periodo precedente al menarca corrispondono a un terzo delle dimensioni di una donna adulta in età fertile, quindi circa 4 x 2 x 3 cm, e aumentano gradualmente con la crescita.

L'ovaio è un organo extraperitoneale, per tale motivo la sua superficie risulta opaca rispetto al peritoneo contiguo, ed è rivestito da epitelio germinativo. Forma e dimensioni variano durante la vita: nella bambina appare più piccolo, bianco-rosato, con superficie liscia e consistenza elastica; nel corso della vita fertile si ingrossa e la superficie, rossastra, si fa irregolare per la presenza di follicoli evolutivi, corpi lutei e cicatrici; dopo la menopausa l'ovaio tende ad atrofizzarsi e nella senescenza le dimensioni diminuiscono e l'ovaio si fa nuovamente liscio, di consistenza lignea e di colorito grigio giallastro.

La sua posizione è pressoché sagittale e vi si possono distinguere due facce, mediale e laterale, due margini, anteriore e posteriore, e due poli, superiore ed inferiore. La faccia mediale dell'ovaio guarda verso la cavità pelvica ed è parzialmente coperta anteriormente dalla tuba e dal mesosalpinge. La faccia laterale è in contatto con la parete laterale della piccola pelvi e corrisponde alla depressione del peritoneo detta fossetta ovarica, profondamente alla quale decorrono il nervo ed i vasi otturatori. Il margine anteriore, il

dell'ovaio, corrisponde alla pagina posteriore del legamento largo, cui è unito tramite un breve raddoppiamento peritoneale, il mesovario. Il margine posteriore, leggermente convesso, è libero e appare spesso addossato al margine libero del colon pelvico. Tra la tuba uterina con il suo mesosalpinge, che si spingono sulla faccia mediale dell'ovaio, e la parete laterale della piccola pelvi in corrispondenza della fossetta ovarica, viene a delimitarsi una sorta di tasca o borsa peritoneale incompleta, aperta all'indietro, la borsa ovarica, all'interno della quale è contenuto l'ovaio; il mesovario divide sagittalmente tale borsa in due compartimenti, uno mediale e uno laterale. Il polo superiore dell'ovaio dà attacco al legamento sospenditore ed è unito all'infundibolo della tuba uterina ad opera della fimbria ovarica. Il polo inferiore si collega all'utero grazie al legamento uteroovarico.

Nella vita embrionale e fetale precoce le ovaie si trovano nella regione lombare vicino ai reni. Lentamente scendono mediante il *gubernaculum ovarii* fermandosi nella piccola pelvi. Nelle ragazze, le ovaie si trovano in corrispondenza, o al di sotto, della cresta iliaca, appena medialmente alla spina iliaca anterosuperiore, e al di sopra della sinfisi pubica a tutte le età.

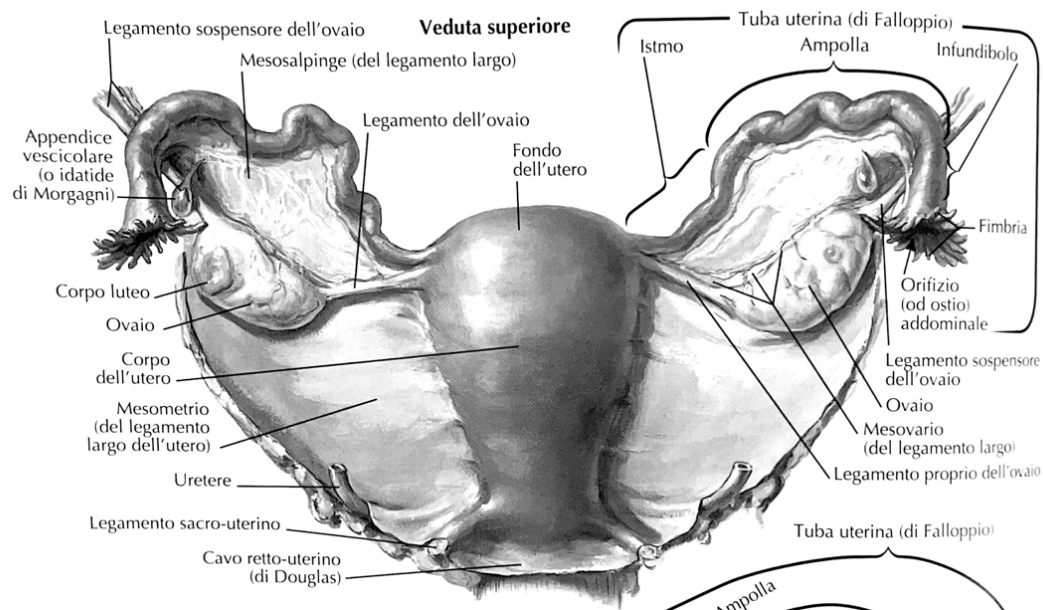


Figura 1

Le tube uterine, o salpingi, sono organi pari, localizzati nella piccola pelvi tra le ovaie, poste lateralmente, e l'utero, situato medialmente. Sono gli organi in cui avviene la fecondazione e la prima segmentazione dell'embrione: pertanto danno passaggio sia agli spermatozoi, che sono risaliti attraverso le vie genitali per raggiungere l'oocito, sia alla cellula uovo fecondata, la quale deve raggiungere la cavità uterina per impiantarsi. Ogni tuba, di lunghezza variabile da 10 a 14 cm, decorre dal polo superiore dell'ovaio all'angolo superiore dell'utero, accolta nel margine superiore del legamento largo. Sono costituite da quattro porzioni: infundibolo, ampolla, istmo e porzione intramurale. L'infundibolo, o padiglione, lungo circa 1-2 cm, è la porzione più vicina all'ovaio, ha la forma di un imbuto a parete sfrangiata, in quanto il suo orifizio è circondato da una serie di fimbrie, che possono raggiungere anche 10-15 mm di lunghezza. Una di queste, la fimbria ovarica, più lunga, collega l'infundibolo con l'ovaio, al quale si fissa grazie al legamento tubo-ovarico. In prossimità dell'estremità delle fimbrie possono essere frequentemente riscontrate vescicole peduncolate, contenenti un liquido trasparente (appendici vescicolose o idatidi di Morgagni) che rappresentano un residuo embrionale. L'ampolla della tuba è il tratto più lungo e tortuoso (circa 7-8 cm) e ha uno spessore variabile da 4 mm (istmo) 10 mm (in prossimità dell'infundibolo). Inizialmente forma un'ansa (ansa tubarica) che sormonta il polo superiore dell'ovaio; quindi piega in basso, decorrendo, quasi verticalmente, sulla faccia mediale di quest'ultimo, in prossimità del margine mesovarico; infine assume un decorso orizzontale descrivendo, al limite tra parete laterale della piccola pelvi e pavimento pelvico, un angolo aperto medialmente e percorre il margine superiore del legamento largo in direzione dell'utero. L'istmo rappresenta la porzione più ristretta della tuba uterina, ha una lunghezza di 3-6 cm, un decorso rettilineo e una maggiore consistenza; raggiunge il margine laterale dell'utero, al limite tra corpo e fondo, dove è in continuità con la porzione intramurale, che attraversa la parete uterina, per aprirsi, tramite l'ostio uterino, nella cavità dell'utero. La tuba

uterina decorre nella piccola pelvi compresa e sospesa tra l'angolo tubarico dell'utero e il legamento sospensore dell'ovaio. Nella porzione istmica e ampollare appare rivestita da peritoneo e costituisce l'ala media del legamento largo dell'utero, il mesosalpinge, una piega peritoneale all'interno della quale decorrono i vasi ed i nervi. La tuba possiede comunque una notevole mobilità, particolarmente nel corso della gravidanza, durante la quale segue l'utero in cavità addominale; altri movimenti possono essere dovuti a spostamenti o stiramenti del legamento sospensore dell'ovaio, della fimbria ovarica o del legamento largo. Questa mobilità, unitamente ai movimenti attivi delle fimbrie sulla superficie ovarica al momento dell'ovulazione, rendono possibile la raccolta della cellula uovo espulsa dal follicolo maturo.

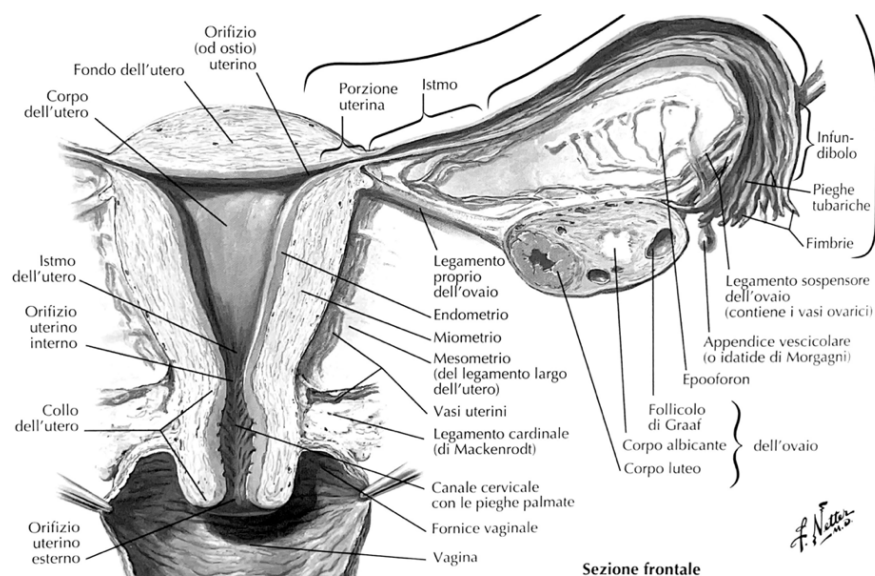


Figura 2

1.1.1 Supporti legamentosi e peritoneali

Le strutture di sostegno peritoneali e legamentose dell'ovaio sono:

1. il legamento sospensore dell'ovaio,
2. il legamento utero-ovarico,
3. il mesovario,
4. il legamento tubo-ovarico.

Il legamento sospensore, o infundibolopelvico, dell'ovaio è una piega peritoneale connessa alla porzione superiore della faccia laterale dell'ovaio, che contiene i vasi e i nervi ovarici. Sul lato destro è inserito in una plica di peritoneo posteriore e inferiore al cieco e all'appendice. Sul lato sinistro, l'inserzione del peritoneo è posta più in alto rispetto al lato destro, lateralmente alla giunzione del colon discendente e sigmoideo.

Il *legamento utero-ovarico*, o legamento proprio dell'ovaio, è un cordoncino fibroso, lungo 3-4 cm con miocellule e fibre elastiche. Collega l'estremità uterina (inferomediale) dell'ovaio all'angolo laterale dell'utero, posteroinferiormente alle tube uterine. Nel suo decorso solleva la pagina posteriore del legamento largo, determinando, insieme al mesovario, una piega denominata ala posteriore.

Il mesovario deriva dal legamento largo: dalla pagina posteriore di questo si staccano due foglietti i quali, dopo un breve decorso, si separano dirigendosi verso le due facce dell'ovaio per arrestarsi dopo poco in corrispondenza della linea di Farre-Waldeyer, che segna il limite tra il rivestimento peritoneale e l'epitelio di rivestimento dell'ovaio. In esso decorrono vasi e nervi che giungono all'ilo dell'ovaio. La tuba uterina si inarca al di sopra dell'ovaio e sale seguendo il margine del mesovario; quindi, curva al di sopra dell'estremità tubarica e decorre verso il basso, sul margine posteriore libero e sulla superficie mediale.

Il *legamento tubo-ovarico* interessa il polo superiore dell'ovaio e non rappresenta un reale mezzo di fissità, bensì assicura il contatto tra l'ovaio e il padiglione della tuba uterina, in corrispondenza della fimbria ovarica.

1.1.2 Vascolarizzazione e drenaggio linfatico

L'ovaio è irrorato dall'arteria ovarica e dall'arteria uterina. L'arteria ovarica nasce dall'aorta addominale, a livello della seconda vertebra lombare; a destra, passa al davanti alla vena cava inferiore, incrociando, l'uretere e il tratto iniziale dei vasi iliaci esterni, all'interno del

legamento sospensore. Al polo superiore dell'ovaio entra nel mesovario, ove si anastomizza con il ramo ovarico dell'arteria uterina, formando un'arcata arteriosa i cui rami penetrano nell'ilo per distribuirsi al parenchima ovarico. Il ramo ovarico dell'arteria uterina nasce a livello dell'angolo superiore dell'utero e, seguendo il legamento uteroovarico, raggiunge il mesovario per anastomizzarsi con l'arteria ovarica.

Le vene ovariche emergono dalle ovaie come un plesso (plesso pampiniforme) nel mesovario e nel legamento sospensore. Due vene emergono dal plesso e salgono in un unico vaso con l'arteria ovarica; solitamente, si fondono in un unico vaso prima di entrare nella vena cava inferiore destra, o nella vena renale sinistra.

Il drenaggio linfatico delle ovaie si realizza principalmente attraverso i vasi che seguono le vene ovariche fino ai linfonodi lomboaortici, che si trovano lungo il decorso dell'aorta e della cava, fino al livello della vena renale sinistra (che di solito passa davanti all'aorta).

La tuba uterina possiede un ricco corredo vascolare. Il sangue proviene dai rami tubarici delle arterie uterina e ovarica, che si anastomizzano tra loro dando origine a un'arcata arteriosa che decorre nel mesosalpinge, una piega del legamento largo. Da questa arcata nascono i rami arteriosi diretti verso la parete tubarica. Le vene della tuba, dopo aver costituito anch'esse un'arcata analoga a quella arteriosa, fanno capo medialmente alla vena uterina e lateralmente alla vena ovarica. Alcune piccole vene, seguendo il legamento rotondo dell'utero, raggiungono la vena epigastrica inferiore. I linfatici iniziano con ampi capillari di calibro irregolare situati nella mucosa, si raccolgono in reti ben sviluppate nello spessore della parete, da cui originano i tronchi che, assieme a quelli provenienti dall'ovaio e dal fondo dell'utero, fanno capo ai linfonodi lomboaortici.¹

1.2 CISTI E TUMORI BENIGNI DELL'OVAIO

1.2.1 Epidemiologia

In età pediatrica le masse ovariche sono i tumori ginecologici più frequenti, e sono presenti in tutte le fasce di età, con incidenza e tipologia di lesione differente tra neonate, bambine e adolescenti. L'incidenza annuale di neoplasie ovariche è stimata essere 2.6 casi per 100,000 bambine, di cui solo l'1% è di natura maligna.^{2,3}

In età neonatale si possono riscontrare cisti funzionali, legate alla stimolazione ormonale materna. In età prepuberale è raro riscontrare cisti funzionali a causa dei ridotti livelli di ormoni circolanti, ma è possibile riscontrare tumori benigni, come il teratoma maturo e cistoadenomi. Il 70% delle lesioni ovariche in queste pazienti è costituito da cisti (follicolari e luteali) e teratomi maturi. In età post-menarcale, invece, si riscontrano cisti funzionali, e cisti patologiche, ovvero tumori benigni delle cellule germinali (teratoma maturo), che ne rappresentano circa il 14%, e tumori epiteliali benigni nel 16% dei casi. Altre lesioni cistiche che possono presentarsi a tutte le età sono gli endometriomi.^{2,4}

1.2.2 Fisiopatologia

Il tessuto ovarico ha origine da tre diverse aree dell'embrione: il mesenchima della cresta urogenitale, l'epitelio germinale della cresta urogenitale e le cellule germinali del sacco vitellino. Queste ultime proliferano durante la sesta settimana di gestazione. Le cellule della granulosa dell'epitelio germinale circondano l'oocita tra la ventesima e la ventiseiesima settimana di gestazione, formando i follicoli. La teca, che origina dal mesenchima, circonda poi il follicolo. I follicoli sono costantemente sottoposti a processi di maturazione e involuzione dalla vita fetale fino alla menopausa.¹

Nel feto, i follicoli si sviluppano per la stimolazione ormonale dell'asse ipotalamo-ipofisi-ovaio, ancora immaturo. Tale stimolazione avviene da parte delle gonadotropine ipofisarie fetali (LH), ormone follicolo stimolante (FSH), estrogeni materni e gonadotropina corionica umana placentare (hCG). Un dato a favore del ruolo materno e placentare nello sviluppo delle cisti ovariche è suggerito dalla frequente regressione delle cisti neonatali poco dopo la nascita.

I livelli sierici di gonadotropine raggiungono i livelli più bassi a sei mesi, e rimangono tali in età prepuberale. Questi livelli bassi prevengono il completo sviluppo follicolare, seppur sia ancora presente attività a livello ovarico. La maggior parte delle cisti ovariche in questo gruppo di pazienti, infatti, non sono clinicamente significative (<1cm).

Per quanto riguarda l'età adolescenziale, fenomeni di disfunzione ovulatoria sono comuni nell'età post-menarcale. Follicoli e corpi lutei (talvolta emorragici) di dimensioni aumentate costituiscono, infatti, la maggior parte delle cisti ovariche in questa fascia di età.

1.2.3 Lesioni non neoplastiche

1.2.3.1 Cisti funzionali

Le cisti funzionali sono anche dette cisti fisiologiche, esse sono legate alla stimolazione ormonale e includono le cisti follicolari e le cisti del corpo luteo. È possibile osservarle nei neonati, per la stimolazione ormonale da parte di estrogeni materni, HCG placentare e gonadotropine fetali, in età prepuberale, per il rilascio di gonadotropine da parte della ghiandola pituitaria ancora immatura, o in età adolescenziale, a causa di ovulazioni disfunzionali.^{2,3,6}

Le cisti follicolari si formano quando vi è un mancato rilascio dell'ovulo per un eccesso dell'FSH, oppure per una assenza di picco di LH. Hanno aspetto liscio, presentano

pareti sottili e sono uniloculari, con diametro superiore a 3 cm, ma raramente maggiore di 8-10 cm^{2,5}

Le cisti del corpo luteo, invece, compaiono quando non si verifica la dissoluzione del corpo luteo, che normalmente impiega 14 giorni. Possono essere semplici o complesse, con pareti più spesse, possono contenere detriti e solitamente hanno diametro di circa 3 cm.

Le cisti funzionali sono solitamente asintomatiche, e si risolvono nell'arco di sei mesi senza alcuna terapia.^{2,4}

1.2.3.2 Endometrioma

Gli endometriomi sono lesioni cistiche che insorgono in un contesto di endometriosi, ovvero la presenza di tessuto endometriale al di fuori dell'utero. Contengono liquido viscoso e marrone scuro, risultato dell'accumulo di sangue mestruale degenerato, per cui vengono anche chiamate "cisti cioccolato". Possono manifestarsi in qualunque momento nella donna in età fertile^{2,4,8}

1.2.3.3 Cisti paraovarica

Sono formazioni originatesi dalla tuba o dal legamento largo, possono essere rappresentate da residui di derivazione Mulleriana o Wolffiana o da cisti paramesonefriche, come l'idatide di Morgagni, residuo embrionario adeso alle fimbrie e contenente fluido sieroso. Sono formazioni benigne, normalmente il riscontro è accidentale in quanto asintomatiche e non richiedono alcun trattamento, ma possono torcersi sul loro asse con dolore acuto che richiede detorsione o asportazione chirurgica.^{11,12}

1.2.4 Lesioni neoplastiche benigne

1.2.4.1 Cisti dermoide o teratoma maturo

Si tratta di una lesione neoplastica, benigna, che appartiene ai tumori delle cellule germinali. Il teratoma maturo costituisce il 10-20% di tutte le neoplasie ovariche, ed è la neoplasia ovarica più comune sotto i 20 anni, l'età media è di 12 anni. Nell'8-14% dei casi è bilaterale.^{2,4}

È una neoplasia a crescita lenta, originata da cellule embrionali pluripotenti, contiene tessuti maturi derivati da almeno due dei tre foglietti embrionari, solitamente di derivazione ectodermica (epitelio squamoso, ghiandole sebacee, peli) e mesodermica (ossa, cartilagini, tessuto adiposo).^{2,4,13} Macroscopicamente hanno un aspetto caratteristico, spesso denti, ossa e capelli sono presenti al loro interno. Raramente associato a sintomatologia, può raggiungere dimensioni importanti, con conseguente rischio di torsione o rottura.²

1.2.4.2 Tumori epiteliali

Sono rari sotto i 20 anni e prevalgono le forme benigne, rappresentano il 15-20% delle neoplasie ovariche pediatriche. Sono riscontrate prevalentemente in età post-menarcale, in quanto il loro sviluppo dipende dalla stimolazione ormonale. I tumori epiteliali sono suddivisi in sierosi, mucinosi, endometrioidi, a cellule chiare, sieromucinosi e tumori di Brenner, e ogni sottotipo è suddiviso in benigni, borderline e maligni. I tumori sierosi e mucinosi rappresentano gli istotipi più frequenti nella popolazione pediatrica, oltre a essere per la maggior parte benigni, meno frequentemente borderline, e molto raramente maligni.^{2,3}

Il tipo istologico più frequente è il cistoadenoma sieroso, caratteristicamente uniloculare, a pareti sottili e contenuto liquido acquoso. Tipicamente raggiunge dimensioni tra i 5 e i 15 cm di diametro.

Il cistoadenoma mucinoso è più raro, spesso è multiloculare, separata da sottili setti e riempite di liquido mucoso. Se non trattati, raggiungono di dimensioni maggiori, fino ai 15-30 cm. Dal 5 al 20% dei casi è bilaterale. In base all'istologia possono essere: benigni, nell'80% dei casi, borderline, nel 10%, e maligni, nel rimanente 10%.

1.2.5 Presentazione clinica

Le cisti ovariche possono essere asintomatiche, ed essere quindi un reperto incidentale, riscontrato in corso di ecografie eseguite per altri motivi. La maggior parte di queste sono cisti follicolari, che solitamente vengono mantenute sotto osservazione per più cicli mestruali, ripetendo l'ecografia tra i tre e i sei mesi successivi, per documentarne l'involutione spontanea.

Un'altra possibile presentazione clinica è rappresentata dal dolore addominale, che può essere acuto o subacuto, con segni aspecifici, quali nausea, vomito e disturbi della minzione. Spesso le pazienti riportano episodi dolorosi simili nelle settimane precedenti.

Le masse ovariche possono dare segni di compressione delle strutture pelviche circostanti cui conseguono idroureteronefrosi, aumento della frequenza della minzione, senso di peso pelvico, discomfort pelvico addominale, costipazione, tenesmo, occlusione intestinale, dispareunia. Quando l'ingrandimento della massa supera 12-15 cm, nell'adulto appare evidente un ingrossamento addominale.

In caso di complicanze, come rottura della cisti o torsione ovarica, si ha dolore acuto e severo, accompagnato da nausea e vomito; in questi casi si tratta di un'urgenza ginecologica, in cui la diagnosi precoce è di fondamentale importanza.

1.2.6 Diagnosi

1.2.6.1 Ecografia

L'ecografia è uno strumento diagnostico fondamentale per la gestione delle cisti ovariche. Tipicamente, in età pediatrica, è eseguita per via transpubica, a vescica piena, con sonda curvilinea. Lo studio della cisti include:

- Dimensione della massa ovarica;
- Mono o bilateralità;
- Ecogenicità del contenuto: può essere anecogeno (completamente liquido), ipoecogeno (muco), a ground glass o emorragico;
- Papille e/o componenti solide: le papille sono proiezioni solide interne ad una cisti con altezza >3 mm;
- Regolarità della parete interna ed esterna: regolari o irregolari;
- Setti: un setto è una porzione di tessuto che origina da una parete della tumefazione e si dirige verso la parete opposta; può essere completo o incompleto e sottile (<2 mm) o spesso (>2 mm);
- Classificazione morfologica: si definiscono cisti uniloculari, multiloculari, uniloculari solide (all'interno dell'unica locularità, si hanno papille o aree solide), multiloculari solide (all'interno delle locularità, si hanno papille o aree solide) o cisti solide (se la componente solida è maggiore dell'80% della massa totale);
- Vascolarizzazione: si esegue valutazione soggettiva semiquantitativa a livello dei setti, della parete, delle papille e delle componenti solide;
- Presenza di coni d'ombra.

Una cisti a contenuto liquido, anecogeno, con una parete sottile di spessore regolare è pertinente con una cisti follicolare. Si osserva anche rinforzo della parete posteriore. All'analisi con il color-Doppler appaiono pressoché avascolari.

Per quanto riguarda le cisti luteiniche all'ecografia appaiono iperecogene, con possibile sedimentazione e presenza di coaguli, visibili come componenti solide che all'ecodoppler non mostrano alcuna vascolarizzazione. È tipica la presenza del "ring of fire", cioè un anello di vascolarizzazione periferica^{5,7}

L'endometrioma all'ecografia appare come cisti semplice, uniloculare, avascolare, con aspetto "ground glass" o a vetro smerigliato. Sono solitamente avascolari. Una diagnosi più accurata può essere fatta con l'uso dell'RMN, in quanto appare iperintensa in T1 e ipointensa in T2 per l'alta concentrazione di ferro e proteine dovuta alle emorragie cicliche.^{5,10}

L'aspetto ecografico della cisti dermoide è solitamente quello di una formazione uniloculare a contenuto misto, con aree cistiche, più o meno ecodense, calcificazioni, linee o spot iperecogeni, con vascolarizzazione assente all'colorDoppler. È patognomonicamente delle cisti dermoidi il nodulo di Rokitansky, un nodulo murale iperecogeno, che rappresenta una zona di aria che fluttua in un fluido a bassa densità.⁵

I cistoadenomi sono lesioni con pareti sottili, setti, ove presenti, di spessore inferiore a 3 mm, che non presentano componenti solide. Il cistoadenoma sieroso appare tipicamente come una cisti uniloculare, senza setti, difficilmente distinguibile dalle cisti follicolari all'imaging, anche se occasionalmente può presentarsi come multiloculata. Il cistoadenoma mucinoso, invece, è più frequentemente multiloculare.^{5,2}

1.2.6.2 Markers tumorali

Il dosaggio dei markers tumorali è uno strumento diagnostico utile in caso di lesioni difficili da analizzare all'ecografia e nella sorveglianza dopo la rimozione della massa. Alcuni markers sono specifici per alcuni tumori, come l'alfa-fetoproteina nel carcinoma embrionario e nel teratoma immaturo, oppure la gonadotropina corionica umana (hCG) nel corioncarcinoma e nel disgerminoma.

Per quanto riguarda la misurazione di CA-125 l'interpretazione è difficoltosa, quantità sieriche elevate sono tipicamente associate a malignità nei tumori epiteliali; tuttavia, si possono riscontrare livelli alti anche in presenza di cisti funzionali. Per questo motivo questi valori sono tenuti maggiormente in considerazione nelle donne adulte rispetto all'età pediatrica, in quanto in queste pazienti la specificità e la sensibilità di tale marker per le lesioni maligne cala molto.

1.2.6.3 Modello ADNEX

Il modello ADNEX (Assessment of Different NEoplasias in the adneXa) stima la probabilità che una massa annessiale sia benigna, borderline, un tumore di stadio I, II, III o IV, o una metastasi. Il modello è stato sviluppato da clinici e statistici de "International Ovarian Tumor Analysis (IOTA)", ed è basato su dati clinici ed ecografici di quasi 6000 donne reclutate in 24 centri, in 10 paesi (Italia, Belgio, Svezia, Repubblica Ceca, Polonia, Francia, Cina, UK, Spagna e Canada). Sono state arruolate donne con una massa ovarica (incluse masse paraovariche e tubariche) sottoposte a ecografia transvaginale, refertata secondo la terminologia IOTA prima della chirurgia. Tale modello utilizza 9 variabili, di cui 6 ecografiche e 3 cliniche:

1. Età della paziente

2. Centro oncologico di riferimento
3. Massimo diametro della lesione (in mm)
4. Massimo diametro della parte solida maggiore (in mm)
5. Più di 10 loculi
6. Numero di papille
7. Presenza di ombra acustica
8. Presenza di ascite
9. Positività del CA125 (U/mL)

In base al rischio ottenuto si distinguono cinque gruppi di tumori:

- Benigni;
- Borderline;
- Tumori di stadio I invasivi;
- Tumori di stadio II-III invasivi;
- Tumori metastatici.

Ciò è molto utile per centralizzare i casi oncologici negli ospedali di riferimento, dove le prognosi sono migliori, oppure per organizzare la sala operatoria a seconda del tempo/rischio previsto.¹³

1.2.7 Linee guida per la gestione di masse ovariche

1.2.7.1 Linee guida di Chirurgia pediatrica

Le Linee Guida dell'IPSO (International society of Pediatric Surgical Oncology) pubblicate nel 2022¹⁴, sottolineano in prima istanza il fatto che, in età pediatrica, i tumori ovarici sono, per la maggior parte, benigni. Per questo motivo la resezione del tumore con

preservazione dell'ovaio è indicata nella maggior parte di queste pazienti. L'ovariectomia è indicata nei rari casi di lesione maligna, oppure nei casi in cui non sia fattibile effettuare una resezione completa preservando l'ovaio.

Per quanto riguarda la terapia chirurgica le indicazioni sono di effettuare una chirurgia esplorativa, open o laparoscopica, con lo scopo di evidenziare l'eventuale diffusione tumorale nella cavità peritoneale, a livello dell'omento, del fegato e dei linfonodi retroperitoneali. È anche importante esplorare l'ovaio controlaterale. Le cisti ovariche possono essere decomprese, evitando spillage, prima della rimozione. I tumori solidi benigni e maligni dovrebbero essere rimossi intatti, in modo da evitare spillage tumorale e, quindi, up-staging della malattia.

Per quanto riguarda l'approccio chirurgico, in caso di lesione solida con markers elevati, è più indicata la laparotomia, in quanto garantisce un rischio di spillage tumorale molto minore; mentre in caso di lesione cistica con markers tumorali normali si può valutare la laparoscopia. Le linee guida riportano anche la possibilità di praticare una tecnica mista, ovvero convertendo la chirurgia laparoscopica in open tramite un'incisione Pfannenstiel: in questo modo si ha la possibilità di esplorare le cavità pelvica e peritoneale sfruttando la visione amplificata della laparoscopia. Bisogna anche riconoscere che la chirurgia laparoscopica può non essere praticabile, in pazienti magre e con lesioni di dimensioni elevate. In questi casi può essere necessario praticare un'incisione per estrarre il tumore, indipendentemente dal fatto che la procedura sia stata eseguita in laparoscopia.

1.2.7.2 Linee guida ginecologiche

Le Linee Guida dei tumori dell'ovaio dell'AIOM (Associazione Italiana di Oncologia Medica) del 2021¹⁵, per quanto riguarda l'approccio chirurgico, riportano che può essere di tipo laparotomico o mininvasivo: quando praticata da ginecologi oncologi esperti

in chirurgia mininvasiva, l'approccio laparoscopico si è dimostrato sicuro ed efficace. La chirurgia può essere di tipo radicale finalizzata ad una citoreduzione completa intraddominale, oppure di tipo conservativo (con l'intento di preservare la capacità riproduttiva e la funzione ormonale della paziente e al contempo di asportare tutte le localizzazioni macroscopiche di malattia). L'approccio chirurgico conservativo "fertility sparing" prevede la preservazione dell'utero e di almeno un ovaio associata ad una stadiazione peritoneale completa. Ciò può prevedere l'esecuzione di cistectomia o annessiectomia monolaterale in caso di coinvolgimento ovarico unilaterale, o di annessiectomia monolaterale associata a cistectomia controlaterale in caso di coinvolgimento annessiale bilaterale.

Per quanto riguarda le pazienti in età premenopausale, sono state pubblicate nel 2011 dal "Royal College of Obstetricians and Gynecologist" le linee guida sulla gestione di masse ovariche sospette in donne in questa fascia d'età¹⁶. Innanzitutto, si evidenzia come in età pediatrica l'incidenza di lesioni maligne pari allo 0,1%; tuttavia la diagnosi differenziale preoperatoria di lesione maligna o benigna risulta essere più difficoltosa rispetto alle donne adulte, in quanto non esistono test o algoritmi diagnostici sufficientemente accurati. Per quanto riguarda l'iter diagnostico è possibile eseguire il dosaggio sierico di CA-125, anche se nell'età premenopausale è meno accurato, in quanto è un test con ridotta specificità, e che presenta numerosi falsi positivi (endometriosi, PID). Nel caso in cui all'ecografia si visualizzasse chiaramente una cisti semplice, le linee guida riportano che non è necessario dosare il CA-125. Per quanto riguarda AFP e hCG è necessario dosarli quando si tratta di lesioni complesse, in quanto potrebbe trattarsi di tumori germinali.

Le cisti funzionali, se minori di 50 mm, non dovrebbero essere trattate immediatamente, ma sarebbe opportuno attendere 3 cicli mestruali, in quanto quasi sempre

regrediscono in questo arco di tempo. Nel caso di cisti persistenti è opportuno sospettare che non si tratti di una cisti funzionale, dunque l'intervento chirurgico è appropriato.

Per quanto riguarda la terapia chirurgica, molte masse ovariche possono essere trattate con tecnica laparoscopica e chirurgia conservativa, in modo tale da ridurre le morbilità per la paziente, mentre la laparotomia può essere indicata per cisti di grandi dimensioni o con componenti solide.

1.2.8 Terapia chirurgica

1.2.8.1 Approcci chirurgici: laparotomia e laparoscopia

La terapia chirurgica delle lesioni ovariche può essere conservativa o radicale, e l'approccio utilizzato può essere laparotomico o laparoscopico.

La tecnica open viene impiegata in quei casi in cui si ha un sospetto di malignità, insorto a seguito di indagini cliniche e diagnostiche, per ridurre il rischio della rottura intraoperatoria della cisti con conseguente spreading di cellule tumorali che causerebbero upstaging della malattia.^{33,47,48} È necessario tenere considerazione che, utilizzando la tecnica laparoscopica, si ha un maggior rischio di rottura della cisti, soprattutto per lesioni di diametro elevato, anche se non sembra aumentare il tasso di complicanze. Inoltre, è dimostrato che la rottura intraoperatoria della cisti, purché sia benigna, non è neanche correlata con la recidiva di lesioni ovariche pediatriche, oltre a non comprometterne la prognosi.^{66,69}

Per quanto riguarda l'approccio laparoscopico, è ampiamente utilizzato per la rimozione di lesioni cistiche ovariche in età pediatrica; tuttavia, si tratta di un argomento controverso, in quanto la natura benigna o maligna del tumore ovarico non può essere determinata con certezza prima dell'intervento.

La laparoscopia è stata dimostrata essere una procedura chirurgica sicura anche in età pediatrica, con outcome simile alla laparotomia, ma con meno morbidità. Infatti, si hanno meno episodi febbrili, minor necessità di analgesia post-operatoria e una durata del ricovero inferiore.²³ Tuttavia è importante sottolineare che, mentre la tecnica laparoscopica è ampiamente impiegata e studiata nell'adulto, in età pediatrica le popolazioni prese in esame sono molto meno numerose; dunque, sono disponibili meno dati a supporto dell'uso di questo approccio. Inoltre, nelle bambine molto piccole, la chirurgia laparoscopica deve essere effettuata con delle precauzioni. Nelle pazienti pediatriche è necessario tenere in considerazione l'anatomia per decidere quale tecnica laparoscopica utilizzare; infatti, la distanza tra l'ombelico e i grandi vasi (come aorta e vasi iliaci) è inferiore rispetto agli adulti e adolescenti. Inoltre, nelle pazienti di età inferiore a un mese, deve essere evitata l'inserzione del trocar primario attraverso la regione ombelicale, poiché i vasi ombelicali potrebbero essere ancora pervi. Quindi, nonostante le lesioni vascolari siano rare durante la laparoscopia, in letteratura sono descritti casi di lesione dell'aorta, secondarie all'inserzione dell'ago di Veress. È quindi raccomandata l'inserzione video guidata del trocar primario, per evitare lesioni viscerali o vascolari. Inoltre, è necessario utilizzare cannule e trocar di dimensioni inferiori. È proprio a causa di queste differenze anatomiche, che spesso viene preferito l'approccio laparotomico nelle pazienti pediatriche.^{23,49,50,51}

La tecnica laparoscopica prevede la creazione dello pneumoperitoneo, usando un flusso di CO₂ di 1 l/min e una pressione massima variabile in base all'età: nei neonati il range va dai 6 agli 8 mmHg, nelle bambine dagli 8 ai 10 mmHg, nelle adolescenti dai 10 ai 15 mmHg. La posizione ottimale per visualizzare meglio la pelvi è quella di Trendelenburg, con un'inclinazione di 30-35° che, per gravità, disloca le anse intestinali. Il primo trocar (da 10-12 mm), detto primario, si inserisce tramite una piccola incisione a livello ombelicale; esso viene utilizzato per inserire la telecamera collegata al monitor, che consente di

visualizzare la cavità. La dimensione dell'incisione dovrebbe essere valutata attentamente, in base allo strumento e alla fisionomia della paziente, per gli accessi ancillari (destro, sinistro e sovrapubico), andrebbero praticate incisioni che vanno dai 3 ai 5 mm.⁵¹

1.2.8.2 Chirurgia radicale e chirurgia conservativa

Nella gestione del paziente pediatrico è fondamentale riuscire a trovare il giusto equilibrio tra la resezione ottimale del tumore e il preservare la fertilità.

L'approccio radicale ha delle conseguenze sulla salute delle pazienti a lungo termine, oltre ad avere delle conseguenze sulla fertilità. Alcuni studi associano l'ovariectomia unilaterale a un maggiore rischio di perdita prematura della funzionalità ovarica, oppure con una menopausa a insorgenza precoce.^{52,53,54,62} Altre conseguenze osservate sono una maggiore perdita di matrice ossea durante i primi anni di menopausa, oltre a livelli più alti di osteopenia. Questo effetto è esacerbato dal deficit di estrogeni durante il picco di sviluppo della massa ossea.^{52,55} Pazienti che vanno in menopausa precoce presentano anche una compromissione della salute sessuale, con riduzione della libido, maggiore frequenza di dispareunia, oltre a una prevalenza maggiore di malattie cardiovascolari.^{52,56,57} Questi dati dimostrano che sarebbe auspicabile cercare di ridurre le ovariectomie non strettamente necessarie, in quanto l'intervento radicale ha delle conseguenze non trascurabili nelle pazienti.⁵²

L'approccio conservativo è la cistectomia o la tumorectomia, in cui la cisti o il tumore vengono rimossi, preservando quanto più tessuto ovarico possibile. Successivamente la lesione viene estratta dalla cavità attraverso l'incisione ombelicale, dopo essere stata inserita in un endobag. Questa procedura è praticabile solo nei casi di lesioni benigne o borderline.

Per ridurre il rischio che la cisti si riformi, è auspicabile non limitarsi a bucare e aspirare il contenuto della cisti, in quanto tale procedura è associata a un maggior rischio di recidiva. È consigliato, infatti, rimuoverla completamente asportandone la capsula.⁶⁵

Un'osservazione che viene riportata in più studi riguarda il differente approccio alle lesioni ovariche in base allo specialista che se ne occupa. Infatti, i ginecologi tendono a preferire una procedura più conservativa, volta a salvare l'ovaio, mentre i chirurghi pediatrici tendono a impiegare la chirurgia radicale.^{19,70,71}

1.3. TORSIONE OVARICA

1.3.1 Fisiopatologia

La torsione ovarica è una rotazione, parziale o completa, dell'ovaio attorno alle sue strutture di supporto, che può portare a ostruzione dei flussi linfatico, venoso e infine arterioso, con evoluzione a infarto. Rappresenta un'emergenza chirurgica, in quanto potrebbe causare la perdita della funzione ovarica per ischemia persistente.²⁰

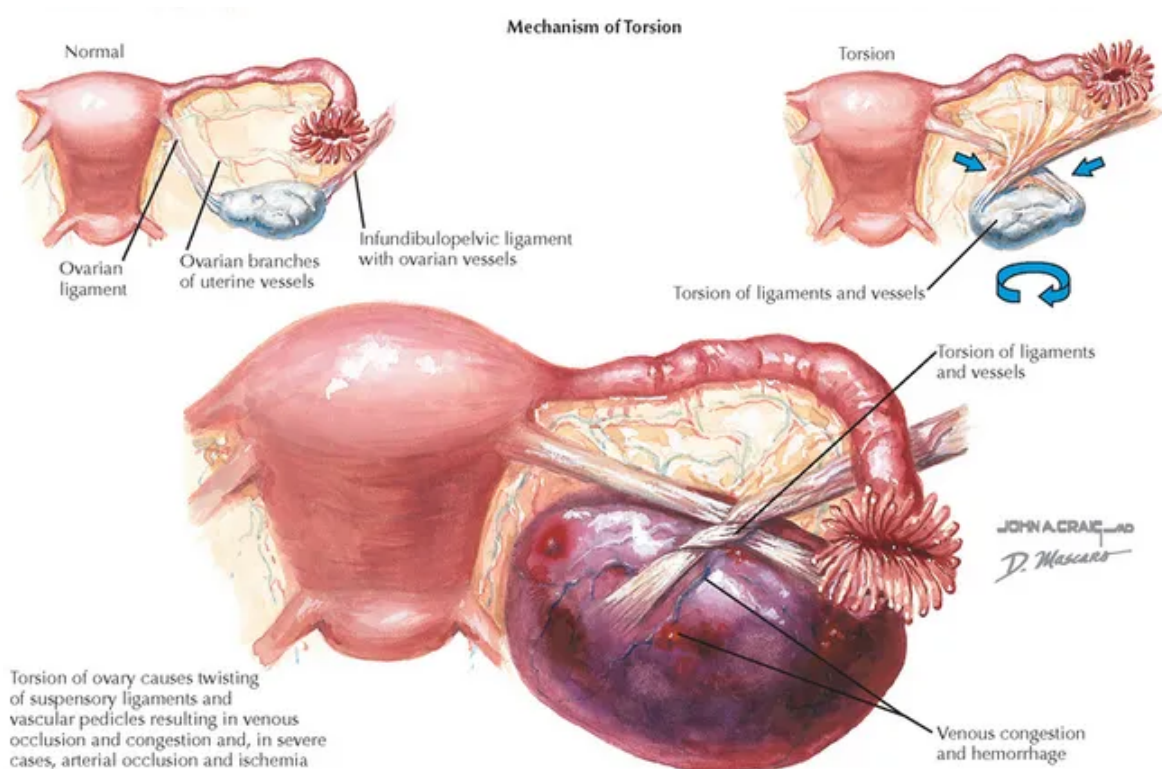


Figura 3: torsione ovarica

Sebbene la torsione dell'ovaio e della tuba uterina possano realizzarsi in forma isolata, nella maggior parte dei casi vengono interessate entrambe le strutture. Gli annessi

uterini possono ruotare intorno al legamento sospensore e al legamento utero-ovarico determinando la compressione dei vasi ovarici che decorrono nel loro contesto. Il grado di avvolgimento della gonade sul proprio peduncolo è variabile può andare dai 180° fino a 720° (in tal caso la compromissione del flusso sarà più severa).¹⁸ Le prime componenti vascolari ad essere interessate da questo evento sono quella venosa e linfatica, poiché le cellule muscolari della parete arteriosa sono dotate di maggior resistenza. La compressione determina lo sviluppo di edema a carico dell'ovaio, conferendogli un aspetto eterogeneo caratteristico. Il flusso arterioso è compromesso successivamente, e l'analisi colorDoppler può documentare il danno. L'ostruzione vascolare può non essere completa grazie alla presenza di vasi collaterali.^{18,20}

Quando si ha necrosi emorragica, edema e infiammazione, l'ovaio assume una colorazione che va dal blu al nero e aumenta di dimensioni. Questo aspetto macroscopico viene denominato "*black-bluish ovary*", ed è presente soprattutto quando le tempistiche tra la torsione e l'intervento sono prolungate.¹⁹

1.3.2 Eziologia e fattori di rischio

La torsione ovarica può colpire ogni età, ma si presenta più spesso nelle adolescenti e nell'età adulta. Il 15% delle torsioni ovariche avviene in età pediatrica, con una distribuzione bimodale in età neonatale e nel periodo perimenarcale. L'incidenza della torsione ovarica in età pediatrica è compresa tra 4.9/100.000 e 20-30/100.000, e l'età media è di 13 anni.^{20,23,24}

Nella maggior parte dei casi, le pazienti con torsione ovarica presentano una patologia che coinvolge l'ovaio o la tuba interessati, che ne causa un'anomala rotazione.²³ L'incidenza di patologia sottostante in età pediatrica va dal 51 all'84% dei casi.^{21,22} Le alterazioni riscontrate in questi casi sono più frequentemente cisti follicolari o emorragiche,

cisti dermoidi o cisti paratubariche. L'incidenza di lesioni maligne nella torsione ovarica è bassa; nell'adulto va dall'1.1 al 2%, nei pazienti pediatriche è ancora più bassa.²¹ Il motivo per cui le lesioni benigne danno più frequentemente torsioni ovariche rispetto alle lesioni maligne è ancora ignoto. Un'ipotesi è che le lesioni maligne danno invasione dei tessuti circostanti e infiammazione, portando alla formazione di aderenze con le strutture adiacenti.²¹ Secondo lo stesso principio, le cisti endometrioidiche, non vanno incontro a torsione, in quanto sono sempre adese alla fossetta ovarica.

Il rischio di torsione è correlato alle dimensioni della cisti ovarica, e il picco corrisponde a 4-5 cm di grandezza. Alcuni autori correlano il rischio di torsione a un'iper mobilità degli annessi e alla lassità del legamento sospensore.²¹

L'ovaio più frequentemente colpito è quello di destra, con un rapporto pari a 3:2. La causa di questo dato è stata attribuita alla presenza del colon sigmoideo nella fossa iliaca sinistra, che contribuisce a ridurre la mobilità della tuba, riducendo quindi il rischio della torsione.^{21,23,24}

La torsione ovarica può colpire anche l'ovaio sano, seppur con minor frequenza, ed esistono varie teorie per giustificare tale fenomeno: l'eccessiva mobilità legata a una maggiore lunghezza delle tube di Falloppio, del mesovario e della mesosalpinge; la presenza di congestione venosa legata a costipazione, distensione del sigma, gravidanza o attività ormonale premenarcale; oppure gli spasmi tubarici e improvvisa variazione della pressione intraddominale.^{20,21,23} La torsione di ovaie normali è un'evenienza che si osserva maggiormente nelle bambine e nelle adolescenti, dal momento che l'utero è relativamente piccolo e i legamenti utero-ovarici sono sproporzionatamente lunghi (durante lo sviluppo puberale i legamenti utero-ovarici si accorciano). Rispetto alle pazienti adulte, le pazienti pediatriche che hanno sviluppato torsione presentano ovaie normali fino al 25% dei casi.^{21,23}

Si descrive una fisiologica lassità legamentosa nel corso dell'infanzia, che può contribuire allo sviluppo della torsione ovarica.

Anche l'ovulazione, l'iperstimolazione ovarica, la sindrome dell'ovaio policistico, l'endometriosi e le infezioni possono aumentare il rischio di torsione, così come l'agenesia, l'ipoplasia o i difetti di sviluppo delle strutture mulleriane.^{20,23}

Il rischio di torsione ovarica bilaterale, sincrona o metacrona, ed il rischio di recidiva omolaterale è stimato intorno al 5% - 13%.²⁶ Tale valore aumenta se il primo episodio di torsione ha interessato l'ovaio sinistro, che per ragioni anatomiche viene colpito con minor frequenza.²⁷ La letteratura descrive numerosi casi di torsione ovarica bilaterale metacrona trattati con la rimozione, in tempi successivi, di entrambe le ovaie, causando l'infertilità totale della paziente, con necessità di terapia ormonale a vita.^{28,29}

I casi di torsione recidivante possono avvenire sia su ovaio normale, che su ovaio patologico, ma la recidiva dopo torsione di ovaio normale è descritta in letteratura con maggior frequenza.²⁷

1.3.3 Presentazione clinica

La torsione ovarica rappresenta il 2-3% delle urgenze ginecologiche.^{30,31,32} I sintomi della torsione ovarica sono aspecifici, il che può rendere difficoltosa la diagnosi e quindi comportare un ritardo diagnostico.³⁰

Il sintomo più comune della torsione ovarica è il dolore addominale acuto e severo, accompagnato da nausea e vomito.^{21,30,32,35} Alcuni studi hanno evidenziato che più del 50% delle pazienti presentavano dolore acuto destro, associato al vomito nel 70% dei casi, mentre la febbre è meno frequente.^{23,33,34} Il dolore addominale è localizzato alla regione più bassa dell'addome, tipicamente in fossa iliaca destra o sinistra, in relazione all'ovaio interessato.

Si può irradiare posteriormente, lateralmente e alla coscia e può persistere per ore. Il dolore può comparire in modo brusco e improvviso ed essere di intensità tale da richiedere l'intervento medico in poche ore, oppure essere più vago e lieve all'inizio per aumentare gradualmente nel tempo.

All'esame obiettivo è possibile trovare un addome trattabile, dolorabilità in sede annessiale e possibile presenza di una massa palpabile a livello pelvico. La paziente può anche presentarsi all'attenzione del medico già con segni di peritonite. La presentazione clinica più o meno acuta, non sempre però riflette la compromissione vascolare dell'organo.

La diagnosi differenziale del dolore addominale acuto in età pediatrica include, oltre alla torsione ovarica, anche l'appendicite, la calcolosi renale, l'ernia incarcerata, l'adenite mesenterica, la malattia infiammatoria pelvica, la gastroenterite e, in età postmenarcale, la gravidanza ectopica.²¹ Alcuni aspetti clinici possono aiutare a orientare la diagnosi verso la torsione ovarica; infatti in queste pazienti, la nausea e il vomito si presentano tipicamente in contemporanea all'insorgenza del dolore addominale, mentre nell'appendicite compaiono dopo alcune ore. La malattia infiammatoria pelvica, invece, è tipicamente associata a un'insorgenza più graduale dei sintomi, e pazienti con calcolosi renale localizzano il dolore a livello dell'angolo costofrenico. Inoltre, la febbre è un sintomo meno comune nella torsione ovarica rispetto all'appendicite, ma, se presente, è un segno prognostico negativo per la necrosi dell'ovaio.^{21,36}

1.3.4 Diagnosi

La diagnosi della torsione ovarica è spesso difficoltosa, in quanto i sintomi sono aspecifici e, in particolare in età pediatrica, è abbastanza frequente un ritardo diagnostico tra l'insorgenza dei sintomi e l'intervento. Spesso il sospetto diagnostico viene confermato solo durante l'operazione chirurgica.^{21,31}

La diagnosi si basa principalmente sui sintomi e sulle immagini ecografiche; tuttavia, le analisi di laboratorio permettono di escludere altre condizioni compatibili con il dolore addominale acuto. In particolare, si effettuano gli esami delle urine, test di gravidanza (se in età postmenarcale), ed emocromo completo. In caso ci fosse evidenza ultrasonografica di una massa ovarica è opportuno anche dosare i markers tumorali, tra cui alfafetoproteina e β -HGC.^{21,23} Non esiste tuttavia un profilo preciso che possa predire la torsione ovarica: può essere associata a piuria, a una leggera leucocitosi, conseguenza del rilascio di cortisolo a seguito dell'ischemia ovarica, e aumento della PCR.³⁷

Durante il work up diagnostico di torsione su ovaio patologico, il dosaggio sierico dei marcatori tumorali può essere utile, ma non conclusivo. Infatti, α FP, β HCG, CA-125, CA-19.9, CEA e LDH aumentano in presenza di neoplasie maligne, ma non solo. In particolare, α FP e β HCG sono associati ai tumori di tipo germinale, mentre CEA e CA-125 si elevano in caso di neoplasie epiteliali. Il ruolo dei marcatori è considerato importante soprattutto in fase di follow-up per evidenziare una ripresa di malattia, meno in fase diagnostica.²

Poiché le caratteristiche cliniche della torsione annessiale possono simulare altre cause di addome acuto, la diagnosi strumentale dovrebbe essere fatta sulla base dell'ultrasonografia (US), tomografia computerizzata (TC), risonanza magnetica.

1.3.4.1 Ecografia

L'esame più utile da effettuare in urgenza per confermare l'ipotesi di torsione è l'ecografia, essendo un esame rapido e disponibile in pronto soccorso. Non è un esame con specificità e sensibilità elevate per la torsione ovarica, oltre ad essere fortemente operatore-dipendente, ma rappresenta comunque la prima indagine diagnostica dopo gli esami

ematochimici. I benefici dell'ultrasonografia sono: il basso costo, l'assenza di radiazioni ionizzanti e la facile accessibilità. L'ecografia transvaginale sarebbe la tecnica più sensibile e specifica per la torsione, ma è inappropriata nella maggior parte delle pazienti in età pediatrica. Di fatto, lo studio di imaging maggiormente accurato e indicato per le bambine che riferiscono dolore addominale è l'ecografia addominale integrata alla tecnica color-Doppler.³¹

La valutazione ecografica nel paziente pediatrico si effettua con la sonda curvilinea a bassa frequenza, posta appena sopra alla sinfisi pubica. La vescica piena aiuta a visualizzare meglio l'utero e le ovaie nella vista transaddominale.³⁷

L'ecografia permette innanzitutto di discriminare tra una torsione ovarica avvenuta su ovaio sano, oppure se si tratta di una complicanza legata alla presenza di una lesione preesistente.^{37,39}

L'asimmetria ovarica può essere il primo segno ecografico, con un aumento di volume pari al 50% dell'ovaio non affetto, che può localizzarsi superiormente e medialmente rispetto alla sua consueta posizione. Si tratta di un segno altamente specifico per la torsione nelle bambine in età premenarcale.^{37,38}

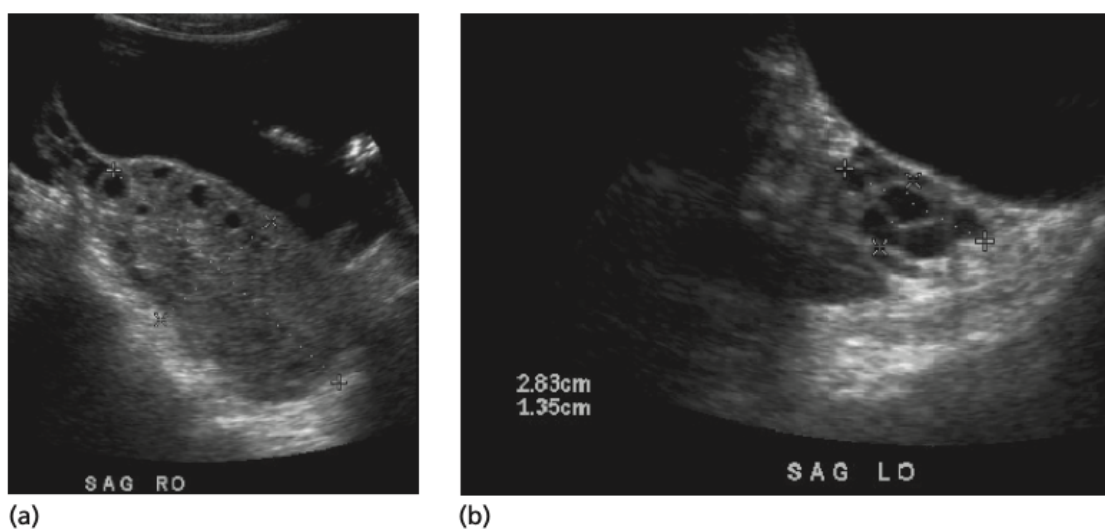


Figura 4: Torsione ovarica destra. (a) Ecografia dell'ovaio destro ingrandito in maniera asimmetrica di dimensioni pari a circa 8×4 cm. (b) ecografia dell'ovaio sinistro normale

La congestione venosa e l'ischemia causano edema ed emorragia, che comportano un aumento dell'ecogenicità nell'ovaio torto rispetto a quello sano, oltre a una maggiore eterogeneità. Il “*follicular ring sign*” indica la presenza di edema perifollicolare, segno precoce di torsione ovarica, che può essere visualizzato nel 74% dei casi.^{37,39} Possono anche essere evidenziati i follicoli posizionati in periferia, dislocati dalla presenza dell'edema stromale, anche se non si tratta di un reperto tipico della torsione, ma è riscontrabile anche nell'ovaio policistico, seppur senza l'edema. Mediante l'indagine ecografica è possibile valutare anche la presenza di eventuali raccolte liquide in addome o nel cavo del Douglas. Si tratta di un segno tardivo, frequentemente associato a emorragia ovarica ed a compromissione ischemica grave.^{38,39}

Il flusso arterioso viene compromesso tardivamente, e questo evento causa delle alterazioni al Doppler, ovvero l'assenza di flusso vascolare, che è altamente sospetto per torsione, quando associato ai segni clinici tipici. All'osservazione color-Doppler, il mantenimento di un flusso normale in casi di torsione conclamata può essere dovuto ad una duplice irrorazione arteriosa dell'ovaio (quindi alla presenza di circoli collaterali che suppliscono alla carenza di sangue) o ad un meccanismo di torsione parziale o intermittente. Per tali motivi, la presenza di flusso sanguigno non è dirimente per escludere la diagnosi di torsione, specie se altamente sospetta. Esistono casi in cui la torsione non ostruisce completamente il flusso vascolare e, quindi potrebbero essere preservati sia il flusso venoso che quello e arterioso all'ovaio. Alcuni studi hanno evidenziato che nel 45-61% dei casi di torsione ovarica il Doppler era normale.^{37,41,42,43} Sebbene le anomalie all'analisi color-Doppler possano non sempre essere osservate, quando presenti, riducono notevolmente il tempo di diagnosi. Un'ultrasonografia associata a color-Doppler interpretata come positiva per la torsione o che non può escludere tale patologia, deve essere considerata contestualmente al quadro clinico di ogni paziente.^{41,43}

La tuba andata incontro a torsione può apparire dilatata, edematosa, e ricolma di liquido in presenza di idrosalpinge o di cisti paratubale. Può essere anche descritto il cosiddetto *beak sign* (segno “a becco di uccello”), riferito all’assottigliamento delle terminazioni della tuba ovarica.³⁷

Il segno più specifico della torsione ovarica è il “*whirlpool sign*” (segno del mulinello), che indica una vascolarizzazione torta, ma è un reperto poco frequente e che necessita di un occhio esperto. Si identifica una struttura circolare iperecogena contenente all’interno molteplici anelli di larga misura con aspetto ipoecogeno, che corrispondono alle componenti del peduncolo ovarico. Questo segno può essere prodotto muovendo la sonda ecografica avanti e indietro lungo l’asse principale del peduncolo ovarico. Può essere presente anche il segno della “doppia vescica”, ovvero una cisti ovarica, grande e anecogena, che può essere confusa per la vescica.³⁷

1.3.4.2 Tomografia Computerizzata

La TC non è l’esame di prima scelta per la torsione ovarica, tuttavia, essendo la presentazione principale il dolore addominale aspecifico, è possibile che le pazienti siano sottoposte a tale esame.^{23,31} La TC può anche essere utilizzata nei casi in cui l’ecografia non fosse esaustiva per la diagnosi, o se la lesione ovarica non fosse ben visibile.³¹

Le immagini alla TC possono mostrare un ingrandimento asimmetrico dell’ovaio, con presenza di una sottostante massa ovarica, come cisti emorragiche, endometriosi, ascesso tubo ovarico o neoplasia; oppure con piccole cisti ipodense disposte a livello periferico, attorno allo stroma ovarico edematoso. Altri segni possibili sono: un ridotto enhancement a livello annessiale dal lato della torsione a seguito di somministrazione intravenosa di mezzo di contrasto, il peduncolo vascolare torto, liquido libero nel cavo pelvico, deviazione uterina verso il lato della torsione.^{31,38}

Riguardo alla TC, tuttavia, è importante sottolineare come questa comporti un rischio aumentato nella popolazione pediatrica; infatti, l'esposizione a radiazioni ionizzanti comporta un aumento del rischio di sviluppare neoplasie in futuro. Per questo motivo la TC dovrebbe essere uno strumento diagnostico impiegato con cautela, e non rappresenta un esame di prima scelta.

1.3.4.3 Risonanza magnetica

La risonanza magnetica non è un esame comunemente impiegato come prima linea nello studio della torsione ovarica, anche perché non disponibile in regime di urgenza nella maggior parte delle strutture ospedaliere. Questo esame può essere molto utile per definire meglio le masse, in particolare per identificarne l'organo d'origine. Inoltre, è possibile discriminare le varie tipologie di lesioni, e, in alcuni casi, fare diagnosi definitiva. L'emorragia ovarica, conseguenza frequente della torsione ovarica, può essere evidenziata con l'RMN, soprattutto nelle sequenze T1 pesate, in cui il sangue appare iperintenso. I reperti più comuni alla RM per la torsione ovarica sono la deviazione dell'utero verso il lato interessato, presenza di ascite, e obliterazione dello spazio periuterino.^{38,44,45}

1.3.5 Terapia chirurgica

La torsione ovarica richiede necessariamente un trattamento chirurgico per evitare la necrosi dell'ovaio. Se questo accade diventa necessario praticare un intervento radicale, andando a rimuovere l'ovaio: l'ovariectomia. Nei casi in cui il tessuto non è ancora necrotico, e quindi se la diagnosi è rapida, è possibile eseguire un intervento di tipo conservativo, che prevede la detorsione manuale dell'ovaio, e la rimozione delle lesioni presenti.²³

Negli ultimi 10 anni la gestione della torsione ovarica si è ampiamente evoluta. Una diagnosi precoce e una rapida valutazione chirurgica sono ancora punti chiave per promuovere la funzionalità ovarica della paziente, ma c'è sempre più la tendenza a impiegare la laparoscopia nel trattamento di questa patologia e di tentare la detorsione e conservazione dell'ovaio, indipendentemente dal suo aspetto nel momento dell'intervento.^{21,22,46}

1.3.5.2 Chirurgia radicale

Tradizionalmente l'intervento di scelta per la torsione ovarica era l'ovariectomia con tecnica laparotomica. A supporto di tale operazione vi erano tre assunti:

1. una volta raggiunto lo stato di *blue-black ovaries* il danno è irreversibile;
2. una semplice detorsione può scatenare fenomeni tromboembolici
3. la non rimozione dell'ovaio, ma solo dell'eventuale massa, può portare a una non completa rimozione dell'eventuale tessuto maligno.^{21,23}

Per quanto riguarda quelli che venivano considerati i principali assunti in favore dell'ovariectomia in caso di pazienti con torsione ovarica, evidenze più recenti hanno dimostrato che non sempre tale intervento si dimostra essere necessario.

Convenzionalmente l'ovariectomia viene effettuata in tutti quei casi in cui, a seguito della detorsione dell'ovaio, esso abbia ancora un aspetto necrotico. Le preoccupazioni principali riguardano il rischio di infezione, l'ostruzione intestinale causata da aderenze, la trombosi venosa e la diffusione maligna. Tuttavia, molti casi hanno dimostrato che, seppur in presenza di un ovaio necrotico durante l'intervento, questo, al follow-up a lungo termine, si dimostrava essere ancora funzionale.^{19,58,59,61} Questo può essere spiegato dal fatto che la congestione venosa avviene prima dell'ostruzione del flusso arterioso; dunque, il colore *bluish-black* è dovuto soprattutto all'ostruzione del flusso venoso. Alcuni studi hanno sottolineato come l'aspetto necrotico dell'ovaio al momento della detorsione non sia correlato alla futura capacità dell'ovaio di produrre nuovi follicoli.^{19,23,60}

Per quanto riguarda gli eventi tromboembolici, i casi riportati sono pochi. Esaminando il rischio di tromboembolismo in pazienti con torsione ovarica, sono stati trovati due casi accertati di embolia polmonare dal 1900, con un'incidenza pari allo 0.2%. Inoltre, entrambi i casi riportati erano stati trattati con resezione annessiale, non con detorsione.^{21,63} In generale si può dire che i casi riportati in letteratura sono associati a un prolungato ritardo diagnostico, che ha costretto le pazienti a una degenza più lunga.

Infine, come già detto in precedenza, la torsione ovarica è raramente associata a malignità, l'incidenza varia tra l'1.1 e il 2% nell'adulto, ed è ancora più raro in età pediatrica. Il problema della presenza di una lesione maligna si pone soprattutto perché, in caso di torsione ovarica, l'aspetto macroscopico dell'ovaio è alterato. Oltre che di dimensioni aumentate, infatti, esso presenta colore che va dal blu al nero, con aspetto edematoso e con possibili foci di ischemia. Questo comporta una difficoltà nell'identificare la presenza di eventuali patologie associate.

Alla luce di quanto detto, risulta evidente che le ragioni per cui la tendenza è sempre stata quella di praticare una chirurgia radicale in tali pazienti, non siano effettivamente supportate dalle evidenze più recenti. Per questo motivo, ad eccezione di quei casi in cui vi sia il dubbio di una lesione maligna, sarebbe più indicata una chirurgia conservativa, che dà sul lungo periodo minori problematiche alle pazienti.

1.3.5.3 Chirurgia conservativa

La terapia conservativa della torsione ovarica consiste in una laparoscopia diagnostico-terapeutica, che consenta la detorsione, seguita da sorveglianza clinica ed ecografica. La rimozione delle eventuali patologie presenti può essere svolta in contemporanea, oppure successivamente.

È stato osservato infatti che, in caso di torsione ovarica, non è sempre possibile valutare lo stato di ischemia tissutale e le patologie sottostanti dell'ovaio. Dunque, a meno che non sia presente necrosi, sarebbe preferibile agire preservando l'ovaio, dal momento che durante il follow-up, viene spesso riscontrata una ripresa funzionale dello stesso, con capacità di produrre follicoli.^{19,23,60}

In presenza di lesioni cistiche è possibile seguire la stessa procedura applicata nella torsione sull'ovaio normale, eseguendo poi un follow-up per monitorare l'andamento della lesione, e rimuovendole 6 settimane dopo l'intervento nel caso in cui non fossero regredite in tale arco di tempo. Le cisti ovariche, infatti, oltre a essere lesioni benigne, tendono a regredire spontaneamente. Per questi motivi non c'è indicazione a operarle, a meno che esse non superino i 5 cm o non diventino sintomatiche.^{2,4,23,64}

È possibile svolgere detorsione e rimozione della cisti in uno stesso intervento, anche se questo risulta difficile, in quanto l'ovaio presenta un aspetto alterato, oltre a essere più fragile e sensibile a causa dell'ischemia e dell'edema. È stato dimostrato che, la rimozione delle cisti svolta sequenzialmente alla detorsione, non compromette la funzione ovarica e non aumenta il tasso delle complicanze post-operatorie.^{66,67,68}

2. OBIETTIVO DELLO STUDIO

L'obiettivo di questo studio è descrivere una popolazione di pazienti operate per masse ovariche, di natura neoplastica e non, e per torsione ovarica nel SCDO di Chirurgia Pediatrica e nella SCDU di Ginecologia. Oltre a confrontare le due popolazioni, verranno prese in esame, ove presenti, le differenze per quanto riguarda l'approccio chirurgico messo in atto dal Chirurgo Pediatra e dal Ginecologo. In particolare, l'interesse è stato posto sulla scelta del tipo di chirurgia, se conservativa o radicale, e sulle motivazioni che hanno portato a scegliere tale approccio a discapito di un altro.

Questo lavoro di analisi sarà eseguito sulla popolazione di pazienti operate per patologia ovarica, successivamente sarà ripetuto sulle pazienti affette da torsione ovarica, vista l'importanza di preservare la fertilità in età pediatrica.

3. MATERIALI E METODI

3.1 DISEGNO DELLO STUDIO

Questo studio è di tipo osservazionale retrospettivo monocentrico, in cui sono stati analizzati tutte le pazienti pediatriche trattate per patologia annessiale presso l'Azienda Ospedaliera Universitaria Maggiore della Carità di Novara nella divisione di Chirurgia Pediatrica e di Ginecologia e Ostetricia.

3.2 POPOLAZIONE DI PAZIENTI

La popolazione di pazienti dello studio include tutte le pazienti trattate chirurgicamente dal 2014 al 2024 nei Reparti di Chirurgia Pediatrica e di Ginecologia e Ostetricia presso l'Azienda Ospedaliera Universitaria Maggiore della Carità di Novara.

I criteri di inclusione sono:

- Et  tra 0 e 18 anni compiuti;
- Espressione del consenso da parte della paziente e dei genitori;
- Prima diagnosi di massa ovarica

I criteri di esclusione sono:

- Assenza dell'espressione del consenso;
- Masse pelviche recidive;
- Presenza di neoplasie concomitanti.

Per estrarre la popolazione   stato utilizzato l'applicativo aziendale Ormaweb, inserendo il periodo di interesse e utilizzando i codici diagnostici che corrispondono alla patologia ovarica, ricercando cos  i casi del blocco di Pediatria, Ginecologia e DEA. I dati clinici e i risultati degli esami istologici, sono stati ricavati dalle cartelle cliniche delle pazienti, consultate via "consorzioesaweb". Per consultare i referti degli esami di imaging, invece, si   impiegato l'applicativo aziendale Fenix; mentre per raccogliere i dati ambulatoriali, riguardanti il follow-up, oltre alle visite precedenti l'intervento,   stato utilizzato l'applicativo aziendale Ambweb.

3.3 DATI IN ANALISI

Per ogni paziente i dati raccolti sono stati:

- Et  della paziente all'intervento;
- BMI
- Comorbidit 
- Precedenti interventi chirurgici
- Presenza o assenza di dolore addominale alla diagnosi;
- Percorso diagnostico intrapreso (ecografia, eco-color-doppler, TC o RMN, markers tumorali);

- La dimensione, la lateralità, la sede (ovarica, paraovarica) e l'ADNEX score della lesione;
- Istologico.

Per quanto riguarda l'intervento chirurgico i dati raccolti sono stati:

- Tempo operatorio, inteso come tempo dall'ingresso all'uscita della paziente dalla sala;
- Tempo chirurgico, inteso come tempo dall'incisione alla sutura;
- La procedura chirurgica impiegata (laparoscopia o laparotomia);
- In caso di laparoscopia, se questa sia stata convertita o meno in laparotomia con incisione secondo *Pfannenstiel*;
- L'approccio utilizzato (radicale o conservativo);
- L'aspetto dell'ovaio, degli annessi e della cavità pelvica alla chirurgia:
 - o ovaio necrotico
 - o peduncolo trombizzato
 - o sangue nel Douglas
 - o assenza di tessuto ovarico residuo
- Eventuali complicanze intraoperatorie e postoperatorie;
- Durata della degenza.

Le bambine sottoposte a chirurgia hanno eseguito follow up, nella maggior parte dei casi ecografico, facendo riferimento al proprio ginecologo di fiducia. Sono quindi state contattate le pazienti al fine di ottenere queste informazioni. In alcuni casi selezionati è stato eseguito un follow up in ospedale, con ecografia, TC o risonanza a seconda delle necessità.

L'analisi di questi dati è stata eseguita prima su tutte le pazienti operate per patologia ovarica, sottolineando le eventuali differenze tra quelle trattate in Chirurgia Pediatrica e in

Ginecologia. Successivamente l'analisi è stata ripetuta per la sottopopolazione di pazienti affette da torsione ovarica.

3.4 ANALISI STATISTICA

Per confrontare le caratteristiche delle popolazioni trattate in Chirurgia Pediatrica e in Ginecologia sono stati utilizzati diversi test statistici:

- Per le variabili qualitative, visto il campione di dimensione ridotta, è stato utilizzato il test esatto di Fisher (o test del χ^2);
- Per le variabili quantitative (come età, altezza, peso, BMI, tempi operatori), sono stati utilizzati il test di Mann-Whitney o il t-test, in base alla distribuzione dei campioni.

Per quanto riguarda la sottopopolazione di pazienti che hanno presentato torsione ovarica, non è stata effettuata un'analisi statistica per confrontare i due gruppi, in quanto il campione è troppo ristretto per ottenere dei risultati significativi.

4. RISULTATI

In un periodo di tempo di 10 anni sono stati eseguiti 47 interventi chirurgici per patologia ovarica in 46 bambine (una di queste ha presentato patologia bilaterale). I casi di torsione ovarica sono stati 14 (nessuna paziente ha presentato torsione asincrona). L'età delle pazienti alla presentazione era compresa tra 0 e 18 anni compiuti.

Per quanto riguarda le caratteristiche della popolazione presa in esame sono riassunte nella Tabella n.1:

	Media	Range	Deviazione standard
Età (anni)	13,8	0,12-17	3,6
Peso (Kg)	56,6	5-97	16
Altezza (m)	1,5	0,5-1,72	0,23
BMI (Kg/m ²)	24,5	13,3-42	6,1

Tabella 1

Della popolazione generale sono state studiate anche le eventuali comorbidità (riportate nella Tabella n. 2).

	Chirurgia pediatrica n (%)	Ginecologia n(%)	totale
obesità	7 (15)	1(2)	8(17)
Tratto talassemico	0(0)	2(4)	2(4)
Emofilia tipo a	1(2)	0(0)	1(2)
Diabete mellito tipo2	0(0)	1(2)	1(2)
Colon irritabile	0(0)	1(2)	1(2)
Nessuna	16(34)	18(39)	34(73)

Tabella 2

Per quanto riguarda gli interventi precedenti alla chirurgia, 4 pazienti, tutte trattate nel reparto di ginecologia, sono andate incontro a:

1. osteosintesi capitello radiale ed exeresi cisti pilonidale;
2. simpatectomia per iperidrosi;
3. plastica toracica per pectum excavatum con reintervento di barra metallica novembre;
4. adenoidectomia.

Il dolore addominale è stato il sintomo principale: si è manifestato in 38 pazienti (81%), in particolare si è presentato come acuto in 17 casi (36%), e come cronico in 21 casi (45%). Tutte le pazienti con dolore addominale acuto sono state operate in regime d'urgenza, e le lesioni complicate con torsione ovarica che ha richiesto l'intervento chirurgico in urgenza sono state 11 su 14 (79%).

Lo studio diagnostico dei pazienti mediante tecniche imaging ha incluso, in tutti i casi, ecografia transaddominale ed eco-color-doppler, TC in 6 casi (8%) e RMN in 18 casi (35%).

Le misurazioni delle lesioni sono state effettuate attraverso l'esame ecografico, ed è risultato che (Tabella n.3):

	Media	Range	Deviazione standard
Diametro massimo (cm)	8,7	3,5-23	3,6
Volume (ml)	432,5	13-5498	16

Tabella 3

L'aspetto ecografico delle lesioni è riportato nella Tabella n. 4, in relazione all'istologico corrispondente. Sono riportate 42 lesioni totali, in quanto 3 pazienti presentavano torsione su ovaio sano, mentre nelle restanti 2 pazienti è stata eseguita una laparoscopia esplorativa,

senza rimozione della cisti; quindi, non è stato eseguito l'esame istologico. Come si osservare dalla

tabella, l'immagine ecografica delle lesioni è stata:

- uniloculare anecogena in 24 casi (59%), di queste facevano parte tutte le cisti funzionali, in particolare 12 cisti sierose semplici, 3 cisti follicolari luteinizzate e 4 corpi lutei emorragici, 3 cistoadenomi sierosi e 2 cistoadenofibromi sierosi;
- uniloculare solida in 5 casi (11%), di cui 2 cisti dermoidi, 1 cistoadenoma sieroso, 1 cistoadenoma sieroso, 1 cistoadenofibroma sieroso;
- uniloculare iperecogena disomogenea in 11 casi (26%), di queste tutte erano cisti dermoidi;
- multiloculare anecogena in 2 casi (4%), di cui 1 cistoadenoma sieroso e 1 cistoadenoma mucinoso.

	Uniloculare anecogena n(%)	Uniloculare solida n(%)	Uniloculare iperecogena disomogenea n(%)	Multiloculare anecogena n(%)	Totale
Cisti sierosa semplice	12 (29)	0 (0)	0(0)	0 (0)	12 (29)
Cisti follicolare luteinizzata	3 (7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (7)
Corpo luteo emorragico	4 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (10)
Cisti dermoidi	0 (0)	2 (5)	11 (26)	0 (0)	13 (31)
Cistoadenoma sieroso	3 (7)	0 (0)	0 (0)	1 (2)	4 (9)
Cistoadenoma mucinoso	0 (0)	1 (2)	0 (0)	1 (2)	2 (4)
Cistoadenofibroma sieroso	2 (6)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	3 (8)
Cistoadenoma sieroso borderline	0 (0)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	1 (2)
Totale	24 (59)	5 (11)	11(26)	2 (4)	42 (100)

Tabella 4

I livelli sierici dei marcatori tumorali sono stati misurati in 26 casi, 10 in chirurgia pediatrica e 16 in ginecologia, e si sono rivelati elevati in 5 casi:

- CA125 > 35 U/ml in presenza di cisti funzionale in una paziente di chirurgia pediatrica, e di un teratoma maturo cistico in una paziente di ginecologia;
- AFP > 5,8 IU/ml in presenza di cisti funzionale in una paziente di chirurgia pediatrica;
- CA19,9 > 37,0 U/ml in una paziente di ginecologia con teratoma cistico maturo;
- NSE (enolasi neurone specifico) > 12,5 ng/ml in una paziente di ginecologia con teratoma cistico maturo.

Per quanto riguarda la lateralità delle lesioni, 18 (38%) erano a destra, 29 (62%) a sinistra. Inoltre, 35 (80%) di queste erano lesioni ovariche, mentre 9 (20%) erano paraovariche.

Per quanto riguarda l'approccio chirurgico, 4 pazienti (8%) sono state trattate in laparotomia, 43 (92%) in laparoscopia, tra queste sono state effettuate:

- 2 laparoscopie esplorative;
- 3 laparoscopie convertite in open.

La chirurgia di tipo conservativo è stata eseguita in 34 casi (72%), mentre l'ovariectomia è stata eseguita in 13 bambine (28%), che presentavano:

- 2 ovaie torte, prive di lesioni (15%);
- 5 lesioni funzionali (39%), di cui 2 in torsioni;
- 6 neoplasie benigne (46%).

Per quanto riguarda il tipo di chirurgia, 33 pazienti (70%) sono state operate in elezione, 14 (30%) in urgenza, 10 delle quali presentavano torsione, 3 corpo luteo emorragico fissurato, 1 dolore addominale acuto in presenza di cisti non asportata (laparoscopia esplorativa).

Il tempo operatorio medio, inteso come tempo dall'ingresso della paziente in sala alla sua uscita è stato 2 ore, 50 minuti e 16 secondi; mentre il tempo chirurgico medio, inteso come tempo dall'incisione alla sutura, è stato 1 ora, 31 minuti e 50 secondi.

L'unica complicanza intraoperatoria riscontrata è stata la fissurazione accidentale della parete della cisti, che si è verificata in 7 casi (15%), sempre nelle pazienti operate con tecnica laparoscopica in Ginecologia per teratoma cistico maturo. Nessuna paziente è andata in contro a complicanze postoperatorie.

Tutte le bambine hanno eseguito follow-up ecografico nel quale tutte quante, incluse le "black-bluish", hanno avuto una ripresa di attività funzionale del tessuto ovarico. Due bambine hanno eseguito follow-up con risonanza:

- Una paziente operata dai chirurghi pediatrici, con teratoma cistico maturo;
- Una paziente operata dai ginecologi, con cistoadenoma sieroso con focali aspetti borderline.

Gli esami istologici delle 42 lesioni asportate hanno riportato (Grafico n.1):

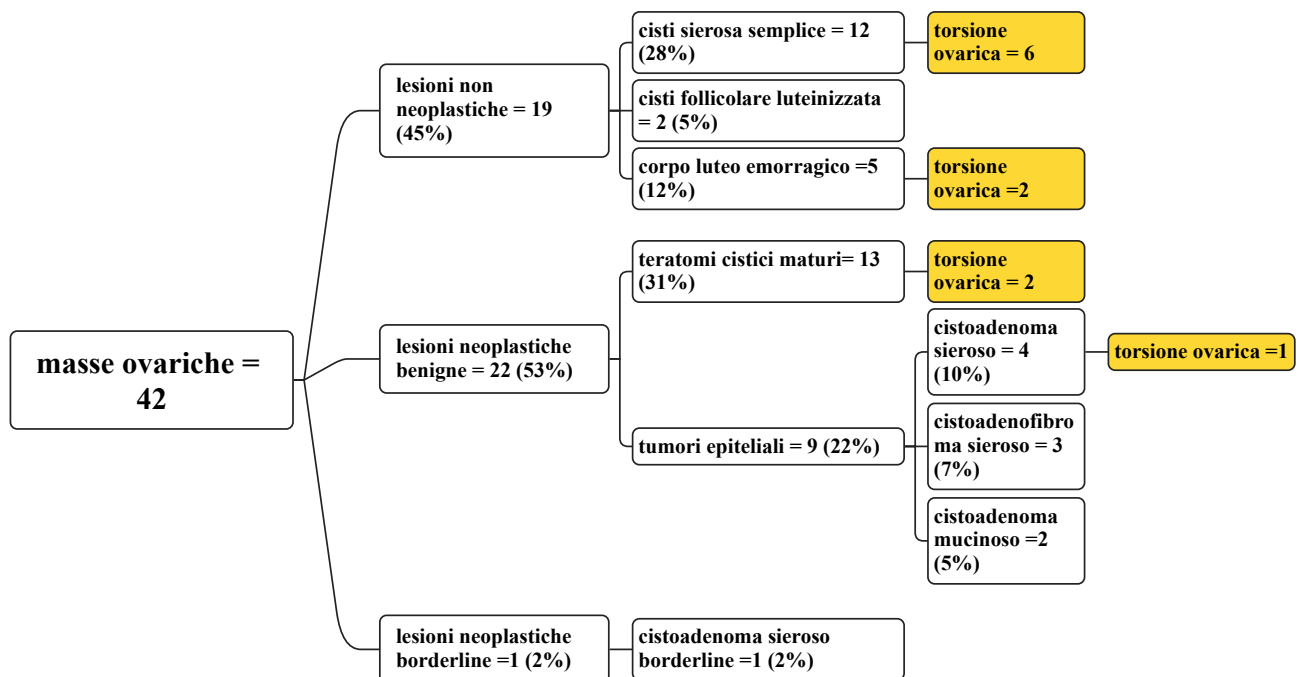


Grafico 1

4.1 CONFRONTO DELLE DUE POPOLAZIONI

In primo luogo, sono state confrontate le caratteristiche delle pazienti trattate nei due Reparti: dalla Tabella n.5 si evince che c'è una differenza statisticamente significativa per quanto riguarda l'età, l'altezza e il BMI delle pazienti.

	Chirurgia pediatrica media (DS)	Ginecologia media (DS)	P value
Età (anni)	11,7 (3,9)	16 (1,2)	<0,0001
Peso (kg)	56,9 (21,0)	57 (9,2)	0,9895
Altezza (m)	1,4 (0,28)	1,6 (0,07)	<0,0001
BMI (kg/m ²)	27,4 (6,3)	21,8 (4,5)	0,001

Tabella 5

Sono anche state distinte le pazienti in base a età premenarcale e postmenarcale: come si può osservare dal Grafico N.2 vi è una differenza statisticamente significativa, in quanto in Chirurgia Pediatrica sono più numerose le pazienti in età premenarcale (P value=0.023).

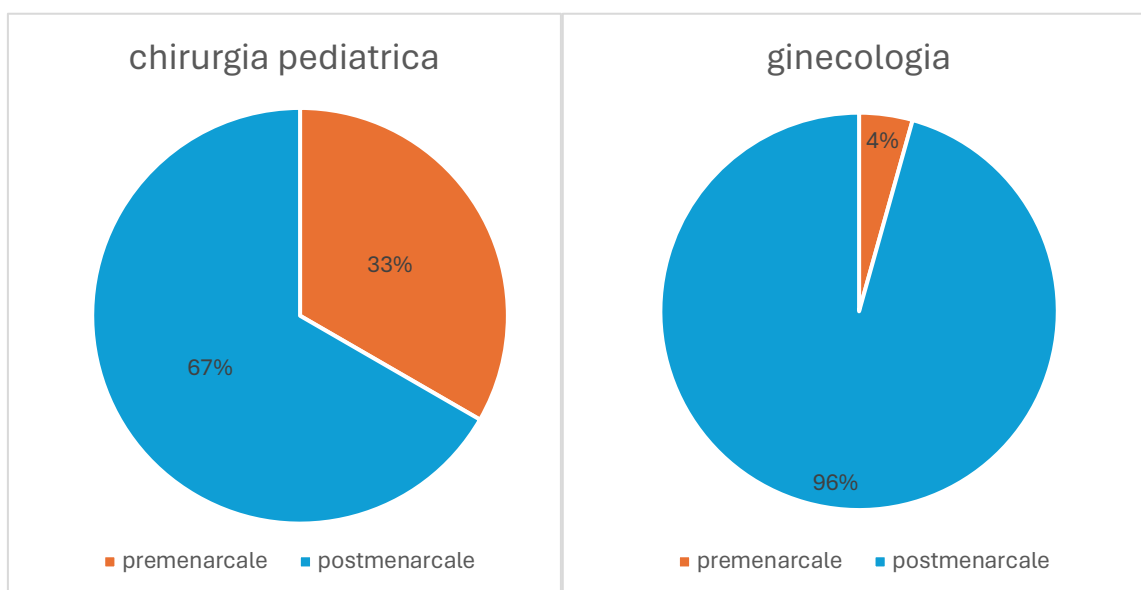


Grafico 2

Per quanto riguarda le comorbidità, non si sono osservate differenze statisticamente significative tra le due popolazioni, in quanto in chirurgia pediatrica sono 8 su 24 (33%) le pazienti affette da altre patologie, mentre in ginecologia sono 5 su 23 (22%) (P value = 0,517).

La presentazione clinica è stata con dolore addominale acuto o cronico, senza differenza significativa tra i due gruppi (Tabella n.6).

	Chirurgia pediatrica n(%)	Ginecologia n(%)	P value
Dolore addominale acuto			0,159
Si	11 (46)	6 (26)	
no	13 (54)	17 (74)	
Dolore addominale cronico			0,057
Si	9 (37)	15 (65)	
no	15 (63)	8 (35)	

Tabella 6

Il percorso diagnostico intrapreso (Grafico n. 3) non presenta differenze statisticamente significative (P value>0.05).

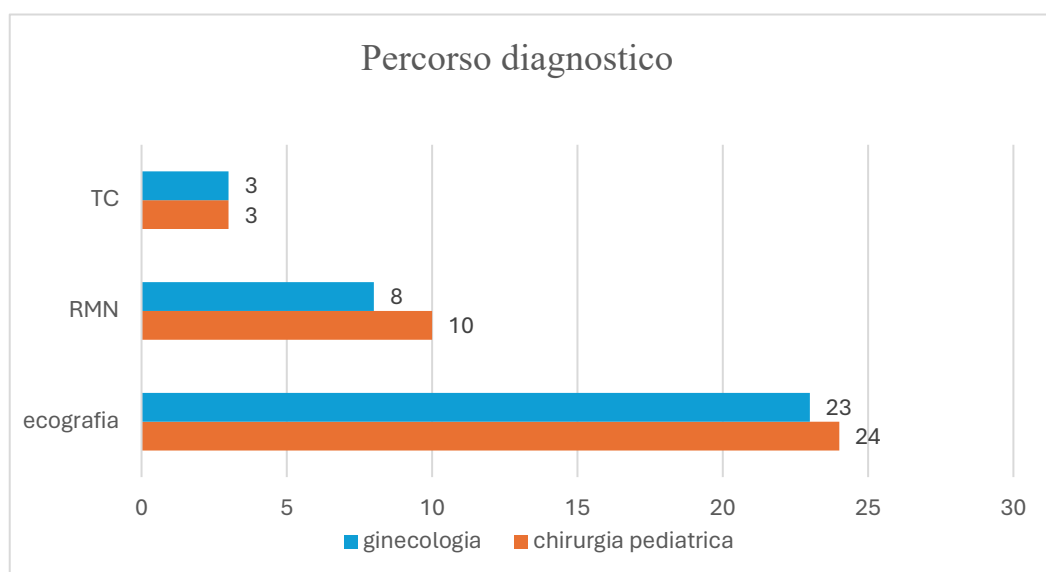


Grafico 3

L'aspetto ecografico delle lesioni ovariche (Grafico n. 4) ha mostrato delle differenze statisticamente significative tra i due gruppi, in particolare per quanto riguarda quelle uniloculari anecogene (P value <0,0001), uniloculare solida (P value 0,022), e uniloculare iperecogena disomogenea (P value 0,002).

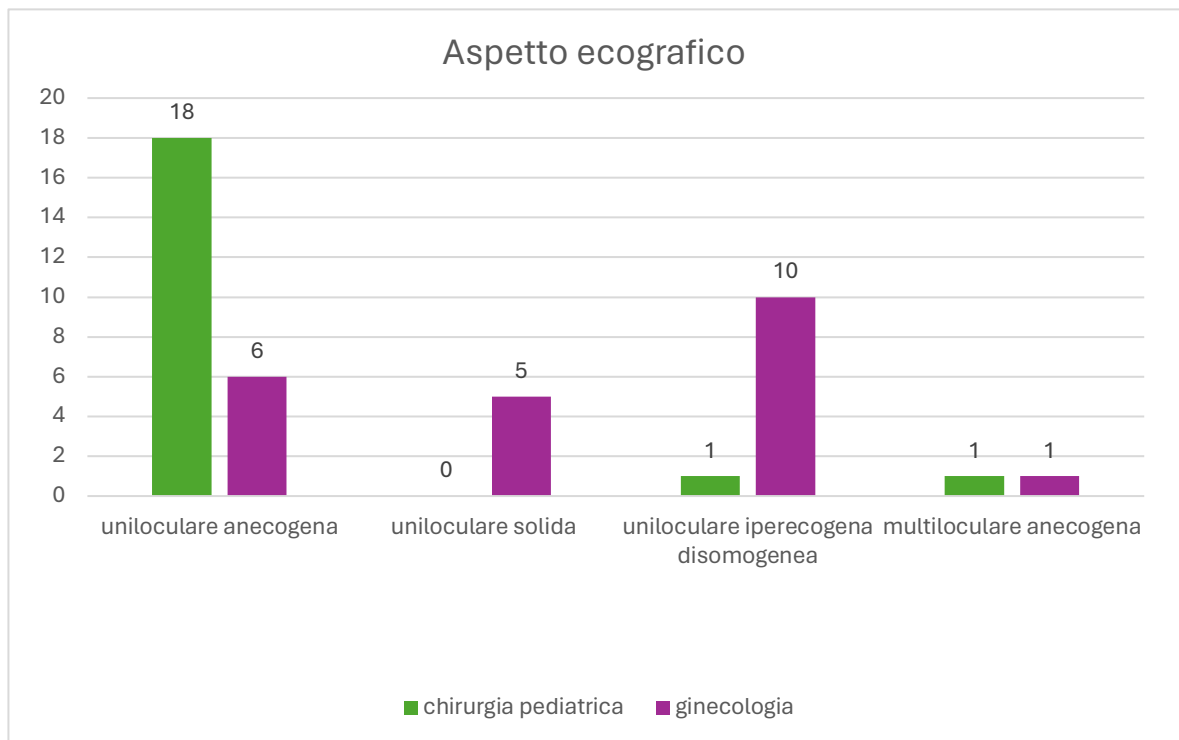


Grafico 4

Nelle pazienti in cui erano presenti i dati necessari per calcolare l'ADNEX score è stato possibile ottenere delle percentuali di probabilità che la lesioni fosse benigna, borderline o maligna. È stato calcolato in 19 pazienti, 4 di Chirurgia Pediatrica e 15 di Ginecologia. Il motivo per cui, in 24 pazienti non è stato possibile calcolare lo score è stato l'assenza del dosaggio ematico di CA125, che non è stato eseguito nei casi in cui erano presenti lesioni uniloculari anecogene, in quanto le linee guida ginecologiche riportano che in tali casi non è necessario effettuare questo esame. Sono evidenziate nella Tabella n. 7 le

due pazienti che hanno presentato una probabilità di benignità inferiore al 90%, entrambe trattate in Ginecologia, i loro esami istologici hanno evidenziato: nel primo caso un cistoadenoma sieroso borderline, nel secondo caso un teratoma cistico maturo.

REPARTO	Lesione benigna	Lesione borderline	Lesione maligna
CHIRURGIA PEDIATRICA	93,9	3,9	6,1
CHIRURGIA PEDIATRICA	94,9	2,7	5,1
CHIRURGIA PEDIATRICA	95,6	3,1	4,4
CHIRURGIA PEDIATRICA	95,4	3,6	5,6
GINECOLOGIA	89,2	10,8	8,3
GINECOLOGIA	97	2,1	2,8
GINECOLOGIA	97,1	2,2	2,9
GINECOLOGIA	97,2	2,2	2,8
GINECOLOGIA	96,3	2,7	3,7
GINECOLOGIA	98	1,6	2
GINECOLOGIA	98,9	4,5	3,1
GINECOLOGIA	97,5	2	2,5
GINECOLOGIA	98,6	1,2	1,4
GINECOLOGIA	95,9	2,9	4,1
GINECOLOGIA	97,5	2	2,5
GINECOLOGIA	97,3	2,1	2,7
GINECOLOGIA	89,7	7,6	10,3
GINECOLOGIA	95,7	3,5	5,3
GINECOLOGIA	97,6	1,9	2,4

Tabella 7

Le dimensioni delle lesioni sono riportate nella Tabella n.8, e non è stata osservata una differenza significativa, né per quanto riguarda la dimensione massima (P value 0,279), né il volume (P value 0,200). In particolare, il diametro massimo medio per le lesioni delle due popolazioni risulta essere 8,3 cm (DS 5,2) e 9,1 cm (DS 4,8); mentre il volume medio è 366,9 ml (DS 655,2) e 498,1 ml (DS 1151,6).

Diametro massimo (cm)	Chirurgia pediatrica	Ginecologia	Totale
- 0-5	8	4	12
- 5,1-10	9	12	21
- 10,1-15	2	5	7
- 15,1-20	2	0	2
- 20,1-25	1	1	2
Volume (ml)			
- 1-100	13	9	22
- 100-500	5	8	13
- 500-10000	1	3	4
- >1000	3	2	5

Tabella 8

Per quanto riguarda la lateralità delle lesioni non c'è differenza tra i due gruppi (P value 0,908):

- In Chirurgia Pediatrica sono state operate 15 lesioni a destra (63%) e 9 a sinistra (38%);
- In ginecologia sono state operate 14 lesioni a destra (61%) e 9 a sinistra (39%).

Il tipo di intervento, in Regime di Urgenza o di Elezione, non presenta differenze significative tra i due Reparti (P value 0,111) (Grafico n. 5).

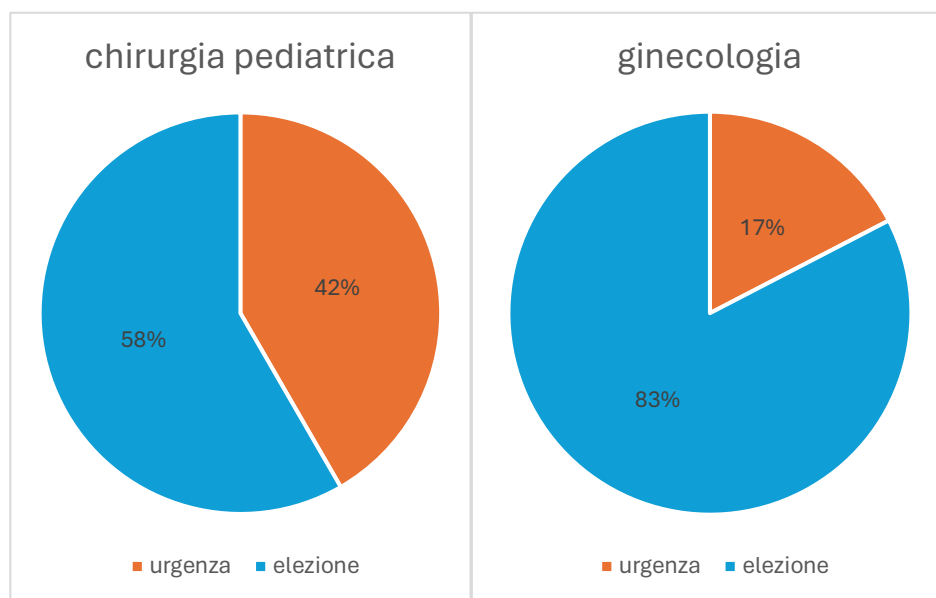


Grafico 5

Per quanto riguarda l'approccio chirurgico, il tipo di chirurgia e le complicanze, i dati analizzati sono riportati nella tabella n. 9. Si osserva come l'unica differenza statisticamente significativa riguardi la fissurazione accidentale della parete della cisti, avvenuta in tutti i casi in ginecologia.

	Chirurgia pediatrica n (%)	Ginecologia n (%)	P value
Regime			
- Urgenza	10 (42)	4 (17)	0.111
- Elezione	14 (58)	19 (83)	0.111
Approccio Chirurgico			
- Laparoscopia	22 (92)	21 (91)	1.000
- Laparotomia	2 (8)	2 (9)	1.000
- Laparoscopia convertita	3 (12)	0 (0)	0.234

Tipo di chirurgia			
- Ovariectomia	8 (33)	5 (22)	0,517
- Chirurgia conservativa	16 (67)	18 (78)	0,517
Osservazioni intraoperatorie			
- Sangue nel Douglas	7 (30)	3 (13)	0,286
- Necrosi ovarica	4 (17)	2 (9)	0,666
- Peduncolo trombizzato	3 (12)	0 (0)	0,234
- Assenza di tessuto ovarico residuo	3(12)	2 (9)	1,000
Complicanze intraoperatorie			
- Rottura accidentale della capsula	0 (0)	7 (30)	0,004

Tabella 9

L'analisi statistica dei tempi operatori non ha evidenziato differenze tra i due Reparti, come si evince dalla Tabella n. 10.

	Chirurgia pediatrica Media (DS)	Ginecologia media (DS)	P value
Tempo operatorio (min)	167 (51)	173 (62)	0,812
Tempo chirurgico (min)	95 (38)	88 (43)	0,193

Tabella 10

L'analisi dei tempi di degenza nei due Reparti ha evidenziato una differenza, in quanto in Ginecologia il periodo di ricovero risulta essere più breve, con una media di 2,5 giorni (DS 0,8), mentre in Chirurgia pediatrica è 4,6 (DS 1,8) (P value<0,0001).

L'analisi dell'istologia delle lesioni (Tabella n. 11) ha evidenziato una differenza significativa per quanto riguarda i teratomi cistici maturi, che sono stati più numerosi nelle pazienti di Ginecologia (P value<0,0001).

	Chirurgia pediatrica	Ginecologia	P value
	n (%)	n (%)	
Cisti sierosa semplice	8 (33)	3 (13)	0,168
Corpo luteo emorragico	4 (17)	1 (4)	0,348
Cisti follicolare luteinizzata	1 (4)	1 (4)	1,000
Teratoma cistico maturo	1 (4)	12 (52)	<0,0001
Cistoadenoma sieroso	4 (17)	0 (0)	0,109
Cistoadenoma mucinoso	0 (0)	2 (9)	0,234
Cistoadenofibroma sieroso	1 (4)	2 (9)	0,609
Cistoadenoma sieroso borderline	0 (0)	1 (4)	

Tabella 11

4.2 TORSIONE OVARICA: CONFRONTO DELLE DUE

POPOLAZIONI

Le pazienti che hanno presentato torsione ovarica sono state 14, in particolare 10 di queste operate in Chirurgia Pediatrica, e 4 in Ginecologia. Le caratteristiche della sottopopolazione in esame sono riassunte nella Tabella n. 12.

	Chirurgia pediatrica media (DS)	Ginecologia media (DS)
Età (anni)	11,4 (3,6)	16,5 (0,6)
Peso (kg)	47,7 (15,0)	55,5 (5,0)
Altezza (m)	1,4 (0,25)	1,6 (0,04)
BMI (kg/m ²)	25,4 (6,1)	20,7 (1,9)

Tabella 12

In particolare, per quanto riguarda lo sviluppo sessuale delle pazienti, la popolazione presentava:

- 10 soggetti in età postmenarcale, 6 di Chirurgia Pediatrica, 4 di Ginecologia;
- 4 soggetti in età premenarcale, tutte in Chirurgia Pediatrica.

Per quanto riguarda la presentazione clinica, 13 pazienti (92,9%) hanno manifestato dolore addominale acuto, mentre in una paziente di Chirurgia Pediatrica (7,1%) è stata osservata la presenza di dolore cronico.

Il percorso diagnostico intrapreso, in tutti i casi, ha visto come esame di primo livello l'ecografia, eseguita nel 100% dei casi. In 4 pazienti, tutte di Chirurgia Pediatrica, è stato eseguito un esame di secondo livello, in particolare, in 2 pazienti è stata eseguita una TC, in altre 2 la Risonanza Magnetica.

Per quanto riguarda l'ecografia, come si osserva dalla Tabella n.13 sono stati identificati tra tipi di lesioni: uniloculare anecogene, solide o iperecogene disomogenee. In 4 casi oppure è stata sottolineata l'assenza di una lesione evidente (in 3 casi, la cui assenza della lesione è stata confermata durante l'intervento chirurgico).

	Chirurgia pediatrica n (%)	Ginecologia n (%)
Uniloculari anecogene	8 (80)	1 (25)
Uniloculari solide	0 (0)	0 (0)
Uniloculare iperecogena disomogenea	0 (0)	2 (50)
Assenza di lesione	2 (20)	1 (25)

Tabella 13

Le dimensioni delle lesioni sono riportate nella Tabella n.14. In particolare, il diametro massimo medio per le lesioni delle due popolazioni risulta essere 6,95 cm (DS 4,9), in Chirurgia Pediatrica e 6,33 cm (DS 0,3), in Ginecologia; mentre il volume medio è 372 ml (DS 830) e 74 ml (DS 12).

Diametro massimo (cm)	Chirurgia pediatrica	Ginecologia	Totale
- 0-5	4	0	4
5,1-10	3	3	6
10,1-15	0	0	0
15,1-20	1	0	0
20,1-25	0	0	1
Volume (ml)	Chirurgia pediatrica	Ginecologia	Totale
1-100	6	3	9
100-500	1	0	1
500-10000	0	0	0
>1000	1	0	1

Tabella 14

Per quanto riguarda la lateralità delle torsioni si sono verificate:

- 7 torsioni a destra, 5 in Chirurgia Pediatrica e 2 in Ginecologia;
- 7 torsioni a sinistra, 5 in Chirurgia Pediatrica e 2 in Ginecologia.

Per quanto riguarda l'approccio chirurgico, il tipo di chirurgia e le complicanze, i dati analizzati sono riportati nella Tabella n. 15.

	Chirurgia pediatrica n (%)	Ginecologia n (%)
Regime		
- Urgenza	8 (80)	2 (50)
- Elezione	2 (20)	2 (50)
Approccio Chirurgico		
- Laparoscopia	10 (100)	4 (100)
- Laparotomia	0 (0)	0 (0)
- Laparoscopia convertita	1 (10)	0 (0)
Tipo di chirurgia		
- Ovariectomia	4 (40)	0 (0)
- Chirurgia conservativa	6 (60)	4 (100)
Osservazioni intraoperatorie		
- Sangue nel Douglas	6 (60)	1 (25)
- Necrosi ovarica	4 (40)	1 (25)
- Peduncolo trombizzato	3 (30)	0 (0)
- Assenza di tessuto ovarico residuo	1(10)	0 (0)

Tabella 15

I tempi operatori sono stati riportati nella Tabella n.16.

	Chirurgia pediatrica media (DS)	Ginecologia media (DS)
Tempo operatorio (min)	178 (55)	142 (48)
Tempo chirurgico (min)	96 (37)	71 (3,5)

Tabella 16

Il tempo di degenza è stato, in media, pari a 5,1 (range 3-10) giorni per il Reparto di Chirurgia Pediatrica, e 2,25 (range 2-3) per il Reparto di Ginecologia. Nessuna paziente è andata in contro a complicanze post-operatorie.

Infine, per quanto riguarda l'esame anatomo-patologico, sono riportati nella Tabella n. 17 gli istologici delle 10 lesioni riscontrate.

	Chirurgia pediatrica n (%)	Ginecologia n (%)
Cisti sierosa semplice	5 (50)	1 (25)
Corpo luteo emorragico	1 (10)	0 (0)
Teratoma cistico maturo	0 (0)	2 (50)
Cistoadenoma sieroso	1 (10)	0 (0)

Tabella 17

5. DISCUSSIONE

Le pazienti trattate chirurgicamente per patologia annessiale presso l'Azienda Ospedaliera Universitaria Maggiore della Carità di Novara nell'arco di dieci anni hanno presentato perlopiù lesioni ovariche di natura benigna e, talvolta, torsione annessiale o corpo luteo emorragico, che hanno richiesto un intervento in regime d'urgenza.

L'analisi delle caratteristiche demografiche delle due popolazioni ha mostrato in primo luogo che le pazienti trattate nel SCDO di Chirurgia Pediatrica sono in media più giovani rispetto alle pazienti trattate nel SCU di Ginecologia. Infatti, nel primo caso il range è stato da 1 mese a 16 anni, con età media pari a 11,7 anni, mentre nel secondo caso il range è stato tra i 14 e i 17 anni, con una media di 16 anni. Questa tendenza può essere spiegata dal fatto che i chirurghi pediatrici possiedono gli strumenti chirurgici e l'expertise necessaria per operare pazienti a partire dall'età neonatale. Invece, le motivazioni che possono spingere una paziente in età pediatrica a rivolgersi a un ginecologo possono essere: irregolarità del ciclo mestruale, desiderio di iniziare una terapia contraccettiva oppure può essere la madre che decide di portare la propria figlia dal suo ginecologo di fiducia. L. Bergeron et al.⁷⁷, nel loro studio, osservano come le pazienti di età più avanzata, soprattutto se in età postmenarcale, si rivolgono più probabilmente al ginecologo rispetto a pazienti più giovani in età premenarcale. Nel nostro studio, un altro dato che è risultato statisticamente significativo è stato proprio lo sviluppo sessuale delle pazienti nei due reparti: in chirurgia pediatrica era maggiore la frazione di pazienti in età premenarcale rispetto alla ginecologia.

Un altro dato che ha evidenziato una differenza tra le due popolazioni è stato l'indice di massa corporea: il BMI nelle pazienti di chirurgia pediatrica è risultato essere maggiore. V. Bini et al.⁷⁸ hanno osservato che il rapporto tra la percentuale di grasso corporeo e il BMI è maggiormente influenzato dallo sviluppo sessuale, più che dall'età, in quanto durante la

pubertà avviene una variazione della composizione del grasso corporeo. Infatti, misurando il BMI a distanza di 6 mesi dal menarca, si è registrata una proporzionalità inversa tra questo e l'età. Queste osservazioni potrebbero spiegare perché il gruppo di Chirurgia Pediatrica, avendo un'età media inferiore, ed essendo più presenti bambine che non sono ancora andate in contro alla pubertà, abbia un BMI medio maggiore rispetto alle pazienti di Ginecologia, che, invece, sono, nella maggior parte dei casi, in età postmenarcale da alcuni anni.

La presentazione clinica è stato più frequentemente il dolore addominale, acuto o cronico, senza differenza tra i due gruppi; mentre, per quanto riguarda la sottopolazione che ha presentato torsione ovarica, il dolore acuto è stato il sintomo più frequente (92%).

L'ecografia ha rappresentato il primo strumento diagnostico, ed è stata effettuata in tutte le pazienti, permettendo di caratterizzare l'eventuale massa. Il reperto ecografico riscontrato più frequentemente è stata una lesione uniloculare anecogena (59%), con una distribuzione differente tra i due reparti: 18 casi su 24 erano in Chirurgia Pediatrica. Nel reparto di ginecologia, è stato più frequente il riscontro di lesioni uniloculari anecogene disomogenee (45%), che si sono rivelate poi essere tutte teratomi cistici maturi. La risonanza magnetica è stata eseguita in casi in cui l'immagine ecografica non mostrava una lesione uniloculare anecogena, con lo scopo di caratterizzare meglio la massa.

Per quanto riguarda l'ADNEX score, è stato possibile calcolarlo nelle pazienti a partire dai 14 anni, in quanto è il limite inferiore di età consentito, e nelle pazienti in cui erano presenti tutti i parametri richiesti. A supporto di quanto riportato dalla letteratura, ovvero che le masse maligne in età pediatria sono molto rare (circa 1%)^{2,3}, la percentuale di benignità nelle pazienti incluse nello studio si è rivelata superiore al 95% in 17 pazienti su 19. Consultando i referti di anatomia patologica delle due pazienti che hanno presentato una percentuale di benignità più bassa è stato possibile evidenziare la natura della massa: la paziente con probabilità pari a 89,2% presentava un cistoadenoma sieroso borderline, mentre

la paziente con probabilità pari a 89,7% presentava un teratoma cistico maturo. Elizabeth A. Sadowski et al.⁷⁹ hanno evidenziato come limite dell'ADNEX score la bassa accuratezza nello scoring delle cisti dermoidi, a causa delle componenti solide presenti al loro interno, che possono abbassare la probabilità che la lesione sia benigna.

Le dimensioni delle cisti non hanno evidenziato differenze tra i due gruppi, con un diametro medio di 8,3 e 9,1 cm. A Mandenci et al.⁸⁰ nel loro studio retrospettivo su 502 pazienti hanno osservato che la presenza di componenti solide, diametro superiore a 9 cm e assenza di torsione sono associate a un maggior rischio di malignità, mentre lesioni cistiche semplici con diametro inferiore a 9 cm e lesioni complesse con markers tumorali negativi e diametro inferiore a 9 cm hanno un rischio di malignità basso. Nel nostro studio, le lesioni complesse che hanno superato i 9 cm sono state 2 per il reparto di chirurgia pediatrica, e 7 per quello di ginecologia. Questo dato può essere spiegato dal fatto che i ginecologi tendono a trattare maggiormente la patologia sospetta, anche per la presenza in reparto di un GIC. Un'altra spiegazione può essere legata all'età: le pazienti di età più avanzata presentano, infatti, un'incidenza maggiore di teratomi cistici maturi e di cistoadenomi, rispetto alle pazienti più giovani, che presentano generalmente lesioni funzionali^{2,3,4}.

Dallo studio è emerso anche che, seppur senza differenze statisticamente significative, sono stati più frequenti gli interventi in regime d'urgenza nel reparto di chirurgia (10 su 24) rispetto a quello di ginecologia (4 su 23). La modalità di accesso al Pronto Soccorso Pediatrico prevede che pazienti da 0 a 16 anni compiuti siano indirizzate a quest'ultimo. Le pazienti operate d'Urgenza presentavano tutte dolore acuto, che rientra in diagnosi differenziale con l'appendicite acuta. Queste pazienti sono state operate dai Chirurghi Pediatrici, in alcuni casi senza avere una diagnosi preoperatoria di torsione ovarica. Per quanto riguarda il reparto di Ginecologia, sono stati 4 gli interventi svolti in urgenza, e tutte le pazienti avevano 17 anni, questo a supportare il fatto che le pazienti di età

inferiore o uguale a 16 in regime di urgenza vengano perlopiù operate dai chirurghi pediatrici.

Per quanto riguarda l'approccio chirurgico e il tipo di chirurgia non sono state osservate sostanziali differenze, se non la tendenza dei chirurghi pediatrici, che è assente nei ginecologi, di utilizzare la laparoscopia a scopo esplorativo, per poi convertirla in open tramite un'incisione secondo Pfannenstiel. Questa tecnica è stata utilizzata in tre interventi, nel 2013, 2016 e 2021. L'approccio più utilizzato è stato quello laparoscopico, e la chirurgia è stata di tipo conservativo nel 67 % dei casi di chirurgia pediatrica e nel 78% di quelli di ginecologia. I casi in cui è stata praticata la chirurgia radicale (ovariectomia) sono stati:

- 4 su 10 delle pazienti che presentavano torsione ovarica in chirurgia pediatrica, operate in urgenza, in cui è stata osservata necrosi dell'ovaio (in 3 casi) o il peduncolo trombizzato (1 caso);
- 5 pazienti per mancanza di tessuto ovarico residuo, 2 cisti funzionali in chirurgia pediatrica e 3 cisti dermoidi in ginecologia. Queste pazienti presentavano lesioni con diametro massimo elevato.
- 4 pazienti, con lo scopo di rimuovere in toto la massa tumorale evitando il rischio di spillage data la natura sospetta della lesione. Questi ultimi casi sono avvenuti negli interventi più vecchi, infatti si sono svolti tutti tra il 2013 e il 2015. Si può quindi osservare come la tendenza negli ultimi anni sia, vista l'alta probabilità che la lesione sia di natura benigna, a preservare l'ovaio e la fertilità delle pazienti pediatriche.

D.Gonzales et al.⁸¹ hanno osservato che pazienti trattate dai ginecologi avevano una probabilità maggiore di essere sottoposte a chirurgia conservativa, mentre le pazienti trattate dai chirurghi pediatrici andavano più probabilmente in contro a ovariectomia. Una spiegazione a questa tendenza fornita in questa pubblicazione è che potrebbe dipendere dalla

diversa formazione e priorità in base alla specialità: le priorità dei ginecologi sembrano essere di preservare la fertilità delle pazienti; mentre i chirurghi pediatrici sembrerebbero tendere a concentrarsi sulla riuscita della totale rimozione del tumore, oltre a mitigare le morbidità, in quanto l'enucleazione della cisti ha maggior rischio emorragico nel post-operatorio rispetto all'ovariectomia. C. Minneci et al.⁵¹, allo stesso modo riportano, nel loro studio retrospettivo su 819 pazienti, che i soggetti trattati dai chirurghi pediatrici hanno una maggior probabilità di andare in contro a ovariectomia. Al contrario di quanto riportato generalmente in letteratura, nel nostro studio non sono state evidenziate differenze statisticamente significative tra i due gruppi per quanto riguarda il tipo di chirurgia, se conservativo o radicale.

Per quanto riguarda le complicanze intraoperatorie, l'unica riscontrata è stata la rottura accidentale della capsula in 7 dei 15 casi di cisti dermoidi, tutte operate in laparoscopia dai ginecologi. N Eisenberg et al.⁸², nella loro metanalisi, hanno osservato che la rottura delle cisti dermoidi è più frequente quando l'approccio è laparoscopico; tuttavia, non si sono mai presentate complicanze sul lungo periodo a seguito di tale evento. Dunque, la laparoscopia è considerata un approccio sicuro per resecare i teratomi immaturi, nonostante questi abbiano una tendenza alla rottura durante l'intervento. Non sono state osservate differenze tra i tempi operatori nelle due specialità.

I tempi di degenza hanno evidenziato che nel Reparto di Ginecologia la tendenza è di ricoverare le pazienti per meno giorni, con una media di 2,5 (DS 0,8), mentre in Chirurgia pediatrica i tempi medi di ricovero sono pari a 4,6 giorni (DS 1,8) (P value < 0,0001). Questo dato può essere spiegato, in primo luogo, dal fatto che il Reparto di Ginecologia è ad elevato turnover, quindi, si tende a dimettere le pazienti non appena avviene la canalizzazione al gas. Per quanto riguarda la chirurgia pediatrica, bisogna innanzitutto considerare che le

pazienti sono più giovani e quindi richiedono dei tempi di ricovero più lunghi, oltre al fatto che in queste pazienti la valutazione e il controllo del dolore risulta essere più difficile.

L. Bergeron et al.⁷⁷ sottolineano che le lesioni rimosse dai chirurghi pediatrici erano cisti funzionali nel doppio dei casi, e ipotizzano che questo possa essere causato dal fatto che i ginecologi possiedono una maggior familiarità con le patologie annessiali, la fisiologia ovarica e la tendenza alla regressione spontanea di questo tipo di lesioni. Questo spinge i ginecologi a preferire un approccio più conservativo, monitorando la lesione per i cicli mestruali successivi, e operando solo nei casi in cui non si assista alla regressione spontanea della cisti. L'indicazione di attendere tre cicli mestruali prima di operare una cisti funzionale è riportata anche nelle linee guida ginecologiche¹⁶, mentre non è presente in quelle seguite dai chirurghi pediatrici¹⁴. La popolazione da noi presa in esame, nel sottogruppo di Chirurgia Pediatrica, presentava nel 54% dei casi cisti funzionali, mentre quello di ginecologia presentava questo tipo di lesioni solo nel 21% dei casi. La lesione più frequente nel gruppo delle pazienti trattate in Ginecologia è stata il teratoma maturo (52%). Una delle pazienti di ginecologia presentava un cistoadenoma borderline, ed è andata in contro a una chirurgia conservativa, per cui sta effettuando un follow up clinico strumentale.

La sottopopolazione che ha presentato torsione ovarica è composta da 14 soggetti, 10 in gruppo di chirurgia pediatrica e 4 in quello di ginecologia, e ha presentato caratteristiche che rispecchiano la popolazione generale dello studio, con età media inferiore nel gruppo operato dai chirurghi pediatrici, che presenta anche una frazione maggiore di pazienti in età premenarcale.

La presentazione clinica è stata, nel 92,9% dei casi il dolore addominale acuto, nel 71% dei casi le pazienti sono state operate in regime d'Urgenza, in particolare 8 pazienti di chirurgia pediatrica e 2 di ginecologia; mentre il 29% dei casi sono stati operati in regime d'Elezione, 2 in chirurgia pediatrica e 2 in ginecologia. D.Gonzales et al.⁸¹ nel loro studio

hanno osservato che i casi in urgenza con torsione ovarica, è più probabile che vengano operati da un chirurgo pediatrico, proprio perché sono casi che accedono attraverso il Pronto Soccorso pediatrico. Inoltre, osservano che pazienti che vengono operate in urgenza hanno una probabilità maggiore di essere sottoposte a chirurgia radicale.

La diagnosi nel 100% dei casi ha previsto come esame di primo livello l'ecografia, che ha mostrato nel 64% dei casi lesioni uniloculari anecogene, mentre solo in due casi l'aspetto ecografico era uniloculare iperecogeno disomogeneo. Le torsioni avvenute in assenza di lesione sono state tre, due in chirurgia pediatrica e una in ginecologia. Analizzando, invece, le dimensioni di queste lesioni, si può osservare che il diametro medio della sottopopolazione con torsione è stato inferiore rispetto alla popolazione generale, senza presentare differenze tra le due specialità. Infatti, le lesioni presentavano un diametro medio massimo pari a 6,95 cm in chirurgia pediatrica (DS 4,9), e 6,33 cm in ginecologia (DS 0,3). La letteratura riporta che il rischio di torsione è correlato alle dimensioni della cisti ovarica, e il picco corrisponde a 4-5 cm di grandezza.²¹

Per quanto riguarda la chirurgia, l'approccio impiegato è stato la laparoscopia nel 100% dei casi, solo in un caso in chirurgia pediatrica è stata convertita in open. Il tipo di chirurgia è stato radicale in 4 pazienti di chirurgia pediatrica (40%), in tutti questi casi è stata osservata necrosi ovarica, in uno di questi il chirurgo ha anche segnalato la presenza di peduncolo trombizzato. Le pazienti di ginecologia sono sempre andate incontro a chirurgia conservativa: in un caso è stato osservato ovaio black-bluish, ed è stata praticata la detorsione, con successiva attesa e rivalutazione dell'aspetto dell'organo. Anche in questo caso non è stato ritenuto necessario dal chirurgo svolgere l'ovariectomia. Non sono state osservate differenze tra i tempi operatori nelle due specialità.

B. Campbell et al.⁸³ affermano che nel loro studio, così come nella letteratura degli ultimi anni, il 90% delle ovaie con aspetto necrotico durante l'intervento beneficiano del

trattamento con detorsione ed eventuale cistectomia. Hanno anche osservato che i chirurghi pediatrici tendono a effettuare più annessiectomie rispetto ai ginecologi, che privilegiano la detorsione senza effettuare la chirurgia radicale; tuttavia, osservano che altri studi non hanno rilevato differenze nel tasso di ovariectomie tra le due specialità. I risultati dello studio suggeriscono, quindi, che la possibilità di aumentare il tasso di chirurgie conservative sia associato più all'esperienza e alla consapevolezza del singolo chirurgo, che alla sua specialità.

La consultazione dei referti anatomopatologici ha evidenziato che le lesioni associate alla torsione sono state:

- 6 cisti sierose semplice (4 in chirurgia pediatrica, 1 in ginecologia),
- 1 corpo luteo emorragico in chirurgia pediatrica;
- 2 teratomi cistici maturi in ginecologia;
- 1 cistoadenoma sieroso in chirurgia pediatrica.

M. Beaunoyer et al.²¹ evidenziano come le alterazioni riscontrate in presenza di torsione sono più frequentemente cisti follicolari, emorragiche o cisti dermoidi, mentre l'incidenza di lesioni maligne nella torsione ovarica è bassa; nell'adulto va dall'1.1 al 2%, nelle pazienti pediatriche è ancora più bassa.²¹

Analizzando in generale l'approccio alle lesioni ovariche è importante aver confrontato le linee guida seguite nelle due specialità, in quanto questo può fornire una spiegazione sulle motivazioni per cui i chirurghi pediatrici e i ginecologi utilizzino tecniche diverse. Ad esempio, in alcuni casi, i chirurghi pediatrici hanno sfruttato la laparoscopia come strumento per esplorare la cavità, convertendola eventualmente in open, mentre questo non è mai stato fatto dai ginecologi. Allo stesso modo i ginecologi hanno utilizzato la tecnica

della detorsione e dell'attesa nel caso in cui hanno osservato ovaio black-bluish, che invece non è mai stata impiegata dai chirurghi pediatrici, che hanno praticato l'ovariectomia. Anche l'attesa nel caso del riscontro di cisti funzionali è un approccio indicato nelle linee guida ginecologiche, mentre non è menzionato dai chirurghi pediatrici. Per quanto riguarda l'aspetto diagnostico le linee guida non mostrano particolari differenze, tutte indicano come primo esame da eseguire l'ecografia, con la possibilità di richiedere una RMN per indagare ulteriormente la natura della lesione.

6. CONCLUSIONI

Dal nostro studio si evince che il trattamento chirurgico della patologia annessiale nella paziente minorenni non presenta sostanziali differenze tra l'approccio del chirurgo pediatrico e quello del ginecologo. Sono presenti delle differenze nelle due popolazioni trattate, soprattutto per quanto riguarda l'età delle pazienti, la tipologia di massa annessiale e il regime in cui viene svolta l'operazione chirurgica.

In entrambe le specialità si tende a prediligere, ove possibile, la chirurgia conservativa, viste le ripercussioni che l'ovariectomia può avere in giovane età. È ancora presente un margine di miglioramento da questo punto di vista, anche se non tutte le condizioni rendono possibile preservare l'organo, come ad esempio negli interventi svolti in regime d'urgenza o quando le masse sono particolarmente voluminose.

I risultati di questo studio, così come la letteratura scientifica, suggeriscono comunque che l'aumento del tasso di chirurgie conservative sia associato più all'esperienza e alla consapevolezza del singolo chirurgo, rispetto che alla sua specialità.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Barni T, Billi AM, Businaro R [et al.]. *Anatomia del Gray : Le basi Anatomiche per la pratica clinica - [s.l.] : EDRA, 2017. - ISBN 9788821431326.*
- 2 Birbas E, Kanavos T, Gkrozou F [et al.]. *Ovarian Masses in Children and Adolescents: A Review of the Literature with Emphasis on the Diagnostic Approach. Children (Basel).* 2023 Jun 27; 10(7):1114. doi: 10.3390/children10071114.
- 3 Fiegel HC, Gfroerer S, Theilen TM [et al.]. *Ovarian lesions and tumors in infants and older children. Innov Surg Sci.* 2021 Aug 11;6(4):173-179. doi: 10.1515/iss-2021-0006.
- 4 Mobeen S, Apostol R. *Ovarian Cyst. 2023 Jun 5. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan.*
- 5 Sayasneh A, Ekechi C, Ferrara L [et al.]. *The characteristic ultrasound features of specific types of ovarian pathology (review). Int J Oncol.* 2015 Feb;46(2):445-58. doi: 10.3892/ijo.2014.2764.
- 6 Dolgin SE. *Ovarian masses in the newborn. Semin Pediatr Surg.* 2000 Aug;9(3):121-7. doi: 10.1053/spsu.2000.7567.
- 7 Valentin L. *Use of morphology to characterize and manage common adnexal masses. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2004 Feb;18(1):71-89. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2003.10.002.
- 8 Guo SW, Ding D, Shen M [et al.]. *Dating Endometriotic Ovarian Cysts Based on the Content of Cyst Fluid and its Potential Clinical Implications. Reprod Sci.* 2015 Jul;22(7):873-83. doi: 10.1177/1933719115570907.
- 9 Hoyle AT, Puckett Y. *Endometrioma. 2023 Jun 5. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan.*
- 10 Guerriero S, Ajossa S, Mais V [et al.]. *The diagnosis of endometriomas using colour Doppler energy imaging. Hum Reprod.* 1998 Jun;13(6):1691-5. doi: 10.1093/humrep/13.6.1691.
- 11 Marra DDC, Rodrigues BS, Miura G [et al.]. *Paraovarian cyst with associated ovarian torsion. Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba.* 2023 Dec 26;80(4):559-567. doi: 10.31053/1853.0605.v80.n4.40830.
- 12 Tzur T, Smorgick N, Sharon N [et al.]. *Adnexal torsion with paraovarian cysts in pediatric and adolescent populations: A retrospective study. J Pediatr Surg.* 2021 Feb;56(2):324-327. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2020.05.023.
- 13 Wang R, Yang Z. *Evaluating the risk of malignancy in adnexal masses: validation of O-RADS and comparison with ADNEX model, SA, and RMI. Ginekol Pol.* 2023;94(10):799-806. doi: 10.5603/GP.a2023.0019.
- 14 de Campos VAS, Chui CH, Cox S [et al.]. (2022) *International Society of Paediatric Surgical Oncology (IPSO) Surgical Practice Guidelines ecancer 16 1356WHO Classification of Tumours Editorial Board. Female genital tumours. International Agency for Research on Cancer, World Health Organization, 2020.*

- 15 Lorusso D, Sabbatini R, Gadducci GA.A [et al.]. *Linea guida pubblicata nel Sistema Nazionale Linee Guida Roma*, 8 agosto 2022.
- 16 Royal College of Obstetricians & Gynecologists, *Management of Suspected Ovarian Masses in Premenopausal Women*, Guideline No. 62, November 2011.
- 17 Villalba ML, Huynh B, So M, [et al.]. *An ovary with a twist: a case of interesting sonographic findings of ovarian torsion. J Emerg Med.* 2005 Nov;29(4):443-6. doi: 10.1016/j.jemermed.2005.05.012.
- 18 Sriram R, Zameer MM, Vinay C [et al.]. *Black Ovary: Our Experience with Oophoropexy in All Cases of Pediatric Ovarian Torsion and Review of Relevant Literature. J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2022 Sep-Oct;27(5):558-560. doi: 10.4103/jiaps.jiaps_207_21.
- 19 Spinelli C, Tröbs RB, Nissen M [et al.]. *Ovarian torsion in the pediatric population: predictive factors for ovarian-sparing surgery-an international retrospective multicenter study and a systematic review. Arch Gynecol Obstet.* 2023 Jul;308(1):1-12. doi: 10.1007/s00404-022-06522-3. Epub 2022 Jun 25.
- 20 Cass DL. *Ovarian torsion. Semin Pediatr Surg.* 2005 May;14(2):86-92. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2005.01.003.
- 21 Beaunoyer M, Chapdelaine J, Bouchard S [et al.]. *Asynchronous bilateral ovarian torsion. J Pediatr Surg.* 2004 May;39(5):746-9. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2004.01.037.
- 22 Nur Azurah AG, Zainol ZW, Zainuddin AA, [et al.]. *Update on the management of ovarian torsion in children and adolescents. World J Pediatr.* 2015 Feb;11(1):35-40. doi: 10.1007/s12519-014-0536-3.
- 23 Nissen M, Sander V, Rogge P [et al.] *Neutrophil to Lymphocyte Ratio and Platelet to Lymphocyte Ratio Might Predict Pediatric Ovarian Torsion: A Single-Institution Experience and Review of the Literature. J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2021 Jun;34(3):334-340. doi: 10.1016/j.jpag.2020.12.003.
- 24 Cass DL, Hawkins E, Brandt ML [et al.]. *Surgery for ovarian masses in infants, children, and adolescents: 102 consecutive patients treated in a 15-year period. J Pediatr Surg.* 2001 May;36(5):693-9. doi: 10.1053/jpsu.2001.22939.
- 25 Eckler K, Laufer MR, Perlman SE. *Conservative management of bilateral asynchronous adnexal torsion with necrosis in a prepubescent girl. J Pediatr Surg.* 2000 Aug;35(8):1248-51. doi: 10.1053/jpsu.2000.8764.
- 26 Beaunoyer M, Chapdelaine J, Bouchard S [et al.]. *Asynchronous bilateral ovarian torsion. J Pediatr Surg.* 2004 May;39(5):746-9. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2004.01.037.
- 27 Ozcan C, Celik A, Ozok G [et al.]. *Adnexal torsion in children may have a catastrophic sequel: asynchronous bilateral torsion. J Pediatr Surg.* 2002 Nov;37(11):1617-20. doi: 10.1053/jpsu.2002.36195.

- 28 Karnik AS, Sainani Md NI, Kamat Md NN. *Sequential bilateral torsion of normal ovaries in a prepubertal child. J Clin Ultrasound.* 2006 Jan;34(1):33-7. doi: 10.1002/jcu.20182.
- 29 Li D, Zhang J, Kiryu S [et al.]. *Clinical and CT features of ovarian torsion in infants, children and adolescents. Int J Gynaecol Obstet.* 2022 Mar;156(3):444-449. doi: 10.1002/ijgo.13657.
- 30 Dhanda S, Quek ST, Ting MY [et al.]. *CT features in surgically proven cases of ovarian torsion- a pictorial review. Br J Radiol.* 2017 Oct;90(1078):20170052. doi: 10.1259/bjr.20170052.
- 31 Ashwal E, Krissi H, Hirsch L [et al.]. *Presentation, Diagnosis, and Treatment of Ovarian Torsion in Premenarchal Girls. J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2015 Dec;28(6):526-9. doi: 10.1016/j.jpag.2015.03.010.
- 32 Kokoska ER, Keller MS, Weber TR. *Acute ovarian torsion in children. Am J Surg.* 2000 Dec;180(6):462-5. doi: 10.1016/s0002-9610(00)00503-1.
- 33 Anders JF, Powell EC. *Urgency of evaluation and outcome of acute ovarian torsion in pediatric patients. Arch Pediatr Adolesc Med.* 2005 Jun;159(6):532-5. doi: 10.1001/archpedi.159.6.532.
- 34 Liu Q, Li Z, Zhou H [et al.]. *Clinicopathological features and surgical procedures of adnexal masses with abdominal pain in pediatric and adolescent patients. Orphanet J Rare Dis.* 2024 Mar 21;19(1):132. doi: 10.1186/s13023-024-03101-4.
- 35 Kruger E, Heller DS. *Adnexal torsion. A clinicopathologic review of 31 cases. J Reprod Med.* 1999 Feb;44(2):71-5.
- 36 Scheier E. *Diagnosis and Management of Pediatric Ovarian Torsion in the Emergency Department: Current Insights. Open Access Emerg Med.* 2022 Jun 23;14:283-291. doi: 10.2147/OAEM.S342725.
- 37 Lourenco AP, Swenson D, Tubbs RJ [et al.]. *Ovarian and tubal torsion: imaging findings on US, CT, and MRI. Emerg Radiol.* 2014 Apr;21(2):179-87. doi: 10.1007/s10140-013-1163-3.
- 38 Sibal M. *Follicular ring sign: a simple sonographic sign for early diagnosis of ovarian torsion. J Ultrasound Med.* 2012 Nov;31(11):1803-9. doi: 10.7863/jum.2012.31.11.1803.
- 39 Moro F, Bolomini G, Sibal M [et al.]. *Imaging in gynecological disease (20): clinical and ultrasound characteristics of adnexal torsion. Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020 Dec;56(6):934-943. doi: 10.1002/uog.21981.
- 40 Chiou SY, Lev-Toaff AS, Masuda E [et al.]. *Adnexal torsion: new clinical and imaging observations by sonography, computed tomography, and magnetic resonance imaging. J Ultrasound Med.* 2007 Oct;26(10):1289-301. doi: 10.7863/jum.2007.26.10.1289.
- 41 Hiller N, Appelbaum L, Simanovsky N [et al.]. *CT features of adnexal torsion. AJR Am J Roentgenol.* 2007 Jul;189(1):124-9. doi: 10.2214/AJR.06.0073.
- 42 Peña JE, Ufberg D, Cooney N [et al.]. *Usefulness of Doppler sonography in the diagnosis of ovarian torsion. Fertil Steril.* 2000 May;73(5):1047-50. doi: 10.1016/s0015-0282(00)00487-8.
- 43 Kilickesmez O, Tasdelen N, Yetimoglu B [et al.]. *Diffusion-weighted imaging of adnexal torsion. Emerg Radiol.* 2009 Sep;16(5):399-401. doi: 10.1007/s10140-008-0767-5.

- 44 Duigenan S, Oliva E, Lee SI [et al.]. *Ovarian torsion: diagnostic features on CT and MRI with pathologic correlation. AJR Am J Roentgenol.* 2012 Feb;198(2):W122-31. doi: 10.2214/AJR.10.7293.
- 45 Cohen Z, Shinhar D, Kopernik G [et al.]. *The laparoscopic approach to uterine adnexal torsion in childhood. J Pediatr Surg.* 1996 Nov;31(11):1557-9. doi: 10.1016/s0022-3468(96)90177-3.
- 46 Oltmann SC, Fischer A, Barber R [et al.]. *Pediatric ovarian malignancy presenting as ovarian torsion: incidence and relevance. J Pediatr Surg.* 2010 Jan;45(1):135-9. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2009.10.021.
- 47 Savic D, Stankovic ZB, Djukic M [et al.]. *Torsion of malignant ovarian tumors in childhood and adolescence. J Pediatr Endocrinol Metab.* 2008 Nov;21(11):1073-8. doi: 10.1515/jpem.2008.21.11.1073.
- 48 Esposito C, Garipoli V, Di Matteo G [et al.]. *Laparoscopic management of ovarian cysts in newborns. Surg Endosc.* 1998 Sep;12(9):1152-4. doi: 10.1007/s004649900804.
- 49 Ahn JH, Chung J, Lee TS. *Successful laparoscopic surgery for 14-month-old infant with ovarian torsion. Obstet Gynecol Sci.* 2014 Mar;57(2):160-3. doi: 10.5468/ogs.2014.57.2.160.
- 50 Chan SH, Lara-Torre E. *Surgical considerations and challenges in the pediatric and adolescent gynecologic patient. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2018 Apr;48:128-136. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2017.10.007.
- 51 Minneci PC, Bergus KC, Lutz C [et al.]. *Midwest Pediatric Surgery Consortium. Reducing Unnecessary Oophorectomies for Benign Ovarian Neoplasms in Pediatric Patients. JAMA.* 2023 Oct 3;330(13):1247-1254. doi: 10.1001/jama.2023.17183.
- 52 Yasui T, Hayashi K, Mizunuma H [et al.]. *Factors associated with premature ovarian failure, early menopause and earlier onset of menopause in Japanese women. Maturitas.* 2012 Jul;72(3):249-55. doi: 10.1016/j.maturitas.2012.04.002.
- 53 Bjelland EK, Wilkosz P, Tanbo TG [et al.]. *Is unilateral oophorectomy associated with age at menopause? A population study (the HUNT2 Survey). Hum Reprod.* 2014 Apr;29(4):835-41. doi: 10.1093/humrep/deu026.
- 54 Gallagher JC. *Effect of early menopause on bone mineral density and fractures. Menopause.* 2007 May-Jun;14(3 Pt 2):567-71. doi: 10.1097/gme.0b013e31804c793d.
- 55 Bellerose SB, Binik YM. *Body image and sexuality in oophorectomized women. Arch Sex Behav.* 1993 Oct;22(5):435-59. doi: 10.1007/BF01542558.
- 56 Yoshida Y, Chen Z, Baudier RL [et al.]. *Early Menopause and Cardiovascular Disease Risk in Women With or Without Type 2 Diabetes: A Pooled Analysis of 9,374 Postmenopausal Women. Diabetes Care.* 2021 Nov;44(11):2564-2572. doi: 10.2337/dc21-1107.
- 57 Shalev J, Goldenberg M, Oelsner G [et al.]. *Treatment of twisted ischemic adnexa by simple detorsion. N Engl J Med.* 1989 Aug 24;321(8):546.

- 58 Oelsner G, Bider D, Goldenberg M [et al.]. *Long-term follow-up of the twisted ischemic adnexa managed by detorsion. Fertil Steril.* 1993 Dec;60(6):976-9. doi: 10.1016/s0015-0282(16)56395-x.
- 59 Shalev E, Bustan M, Yarom I [et al.]. *Recovery of ovarian function after laparoscopic detorsion. Hum Reprod.* 1995 Nov;10(11):2965-6. doi: 10.1093/oxfordjournals.humrep.a135830.
- 60 Raźnikiewicz A, Korlacki W, Grabowski A. *The role of laparoscopy in paediatric and adolescent gynaecology. Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne.* 2020 Sep;15(3):424-436. doi: 10.5114/wiitm.2020.97817.
- 61 Ryles HT, Hong CX, Andy UU [et al.]. *Changing Practices in the Surgical Management of Adnexal Torsion: An Analysis of the National Surgical Quality Improvement Program Database. Obstet Gynecol.* 2023 May 1;141(5):888-896. doi: 10.1097/AOG.0000000000005142.
- 62 Mandelbaum RS, Smith MB, Violette CJ, [et al.]. *Conservative surgery for ovarian torsion in young women: perioperative complications and national trends. BJOG.* 2020 Jul;127(8):957-965. doi: 10.1111/1471-0528.16179.
- 63 Cho MJ, Kim DY, Kim SC. *Ovarian Cyst Aspiration in the Neonate: Minimally Invasive Surgery. J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2015 Oct;28(5):348-53. doi: 10.1016/j.jpag.2014.10.003.
- 64 Rousseau V, Massicot R, Darwish AA [et al.]. *Emergency management and conservative surgery of ovarian torsion in children: a report of 40 cases. J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2008 Aug;21(4):201-6. doi: 10.1016/j.jpag.2007.11.003.
- 65 Piotrowska-Gall A, Strzelecka A, Wróbel J [et al.]. *Laparoscopic Ovarian-Sparing Surgery for the Management of Benign Ovarian Lesions in Pediatric Patients: A Retrospective Analysis. J Pediatr Surg.* 2024 Mar;59(3):400-406. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2023.10.057.
- 66 Murphy NC, Elborn D, Kives S [et al.]. *Postoperative Ovarian Morphology on Ultrasound after Ovarian Torsion-Effect of Immediate Surgery: A Retrospective Cohort Study. J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2022 Jun;35(3):353-358. doi: 10.1016/j.jpag.2021.10.013.
- 67 Szymon O, Bogusz B, Taczanowska-Niemczuk A [et al.]. *Ovarian Sparing Surgery in Mature Ovarian Teratomas in Children: A 20-Year Single-Center Experience. Eur J Pediatr Surg.* 2021 Feb;31(1):2-7. doi: 10.1055/s-0040-1716877.
- 68 Yousef Y, Pucci V, Emil S. *The Relationship between Intraoperative Rupture and Recurrence of Pediatric Ovarian Neoplasms: Preliminary Observations. J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2016 Apr;29(2):111-6. doi: 10.1016/j.jpag.2015.08.002.
- 69 Tielli A, Scala A, Alison M [et al.]. *Ovarian torsion: diagnosis, surgery, and fertility preservation in the pediatric population. Eur J Pediatr.* 2022 Apr;181(4):1405-1411. doi: 10.1007/s00431-021-04352-0.
- 70 Aziz D, Davis V, Allen L [et al.]. *Ovarian torsion in children: is oophorectomy necessary? J Pediatr Surg.* 2004 May;39(5):750-3. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2004.01.034.

- 71 Winton C, Yamoah K. *Ovarian torsion and laparoscopy in the paediatric and adolescent population. BMJ Case Rep.* 2020 May 12;13(5):e232610. doi: 10.1136/bcr-2019-232610.
- 72 Celik A, Ergün O, Aldemir H [et al.]. *Long-term results of conservative management of adnexal torsion in children. J Pediatr Surg.* 2005 Apr;40(4):704-8. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2005.01.008.
- 73 Breech LL, Hillard PJ. *Adnexal torsion in pediatric and adolescent girls. Curr Opin Obstet Gynecol.* 2005 Oct;17(5):483-9. doi: 10.1097/01.gco.0000179666.39548.78.
- 74 Spinelli C, Buti I, Pucci V [et al.]. *Adnexal torsion in children and adolescents: new trends to conservative surgical approach -- our experience and review of literature. Gynecol Endocrinol.* 2013 Jan;29(1):54-8. doi: 10.3109/09513590.2012.705377.
- 75 Kim HB, Cho HY, Park SH, [et al.]. *Laparoscopic ovarian surgery in children and adolescents. JSLS.* 2015 Jan-Mar;19(1):e2014.00253. doi:10.4293/JSLS.2014.00253.
- 76 Braungart S, Craigie RJ, Farrelly P [et al.]. *Operative management of pediatric ovarian tumors and the challenge of fertility-preservation: Results from the UK CCLG Surgeons Cancer Group Nationwide Study. J Pediatr Surg.* 2020 Nov;55(11):2425-2429. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2020.02.057.
- 77 Bergeron LM, Bishop KC, Hoefgen HR [et al.]. *Surgical Management of Benign Adnexal Masses in the Pediatric/Adolescent Population: An 11-Year Review. J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2017 Feb;30(1):123-127. doi: 10.1016/j.jpag.2016.09.002.
- 78 Bini V, Celi F, Berioli MG [et al.]. *Body mass index in children and adolescents according to age and pubertal stage. Eur J Clin Nutr.* 2000 Mar;54(3):214-8. doi: 10.1038/sj.ejcn.1600922.
- 79 Sadowski EA, Robbins JB, Rockall AG [et al.]. *A systematic approach to adnexal masses discovered on ultrasound: the ADNEx MR scoring system. Abdom Radiol (NY).* 2018 Mar;43(3):679-695. doi: 10.1007/s00261-017-1272-7.
- 80 Madenci AL, Levine BS, Laufer MR [et al.]. *Preoperative risk stratification of children with ovarian tumors. J Pediatr Surg.* 2016 Sep;51(9):1507-12. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2016.05.004.
- 81 Gonzalez DO, Cooper JN, Aldrink JH [et al.]. *Variability in surgical management of benign ovarian neoplasms in children. J Pediatr Surg.* 2017 Jun;52(6):944-950. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.03.014.
- 82 Eisenberg N, Volodarsky-Perel A, Brochu I [et al.]. *Short- and Long-Term Complications of Intraoperative Benign Ovarian Cyst Spillage: A Systematic Review and Meta-analysis. J Minim Invasive Gynecol.* 2021 May;28(5):957-970. doi: 10.1016/j.jmig.2020.11.025.
- 83 Campbell BT, Austin DM, Kahn O [et al.]. *Current trends in the surgical treatment of pediatric ovarian torsion: we can do better. J Pediatr Surg.* 2015 Aug;50(8):1374-7. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2015.04.018.