CONSIGLI

Medicina della riproduzione: dalle tavolette argilla all’intelligenza artificiale

18 novembre 2026 · 8 min di lettura · Autore: Snizhana Havryliuk-Chornozub, specialista in medicina della riproduzione

Dalle prime testimonianze sull’infertilità di quattromila anni fa all’ICSI robotizzata: come è cambiato l’aiuto alle coppie, quando rivolgersi allo specialista della riproduzione e da che cosa dipende il successo della FIVET. Dalla relazione della specialista in medicina della riproduzione Snizhana Havryliuk-Chornozub.

Secondo l’OMS, l’infertilità riguarda circa il 17,5% della popolazione adulta mondiale. Le cause si distribuiscono in modo pressoché uguale tra donne e uomini. Allo stesso tempo, grazie alle tecniche di procreazione medicalmente assistita (PMA), nel mondo sono già nati oltre 12 milioni di bambini.

L’articolo è scritto sulla base della relazione di Snizhana Havryliuk-Chornozub, ostetrica-ginecologa e specialista in medicina della riproduzione della clinica Ekstramed, «La medicina della riproduzione. Dalle origini a oggi» (Yaremche, ottobre 2026).

Quando l’infertilità è una diagnosi

Gli accertamenti per infertilità si avviano se la gravidanza non arriva entro 12 mesi di rapporti regolari senza contraccezione. Se la donna ha 35 anni o più o ci sono altri fattori di rischio, conviene rivolgersi al medico già dopo 6 mesi.

Quattromila anni di ricerche

- ~2000 a.C.: una tavoletta d’argilla assira con le prime testimonianze note sulla diagnosi dell’infertilità.
- ~1800 a.C.: il papiro egizio di Kahun, il primo trattato sulla cura dell’infertilità.
- XVIII secolo: lo scienziato italiano Lazzaro Spallanzani (1729–1799) conduce i primi esperimenti scientifici di fecondazione artificiale negli animali.
- 1978: nel Regno Unito nasce Louise Brown, la prima bambina concepita con la FIVET.

oi sono arrivate l'iniezione intracitoplasmatica dello spermatozoo nell'ovocita (ICSI), il test genetico sugli e mbrioni e tecnologie che fino a pochi anni fa sembravano fantascienza.

Il papiro di Kahun (~1800 a.C.), il primo trattato noto sulla cura dell'infertilità.

Il fattore maschile: metà della storia

L'infertilità è un problema di coppia, e il fattore maschile è frequente quanto quello femminile. In base al meccanismo si distinguono diverse forme di infertilità maschile:

- secretoria: è alterata la produzione di spermatozoi nei testicoli stessi;
- ostruttiva: gli spermatozoi vengono prodotti, ma non riescono ad attraversare le vie seminali, per esempio dopo un'infiammazione, un intervento chirurgico o una vasectomia;
- endocrina: mancano gli ormoni che regolano la spermatogenesi (FSH, LH);
- immunologica: gli anticorpi antispermatozoi immobilizzano gli spermatozoi;
- eiaculatoria: disturbi dell'eiaculazione di origine neurologica o psicogena;
- idiopatica: le alterazioni ci sono, ma non se ne riesce a stabilire la causa.

In base ai risultati dello spermiogramma si parla di:

- oligozoospermia: concentrazione di spermatozoi inferiore a 16 mln/ml;
- astenozoospermia: spermatozoi con motilità progressiva inferiori al 30% o mobili in totale inferiori al 42%;
- teratozoospermia: forme normali inferiori al 4%;
- azoospermia: spermatozoi del tutto assenti nell'eiaculato;
- necrozoospermia: oltre la metà degli spermatozoi non è vitale.

Molte di queste condizioni vengono trattate dall'urologo-andrologo: varicocele, infiammazioni, ostruzione delle vie seminali. In caso di azoospermia spesso gli spermatozoi si possono prelevare direttamente dal testicolo (TESA, micro-TESE). Per questo nella medicina della riproduzione moderna la stretta c ollaborazione con l'andrologo è la norma, non un'eccezione.

Quando è il momento di rivolgersi allo specialista della riproduzione

Le tecniche di procreazione medicalmente assistita servono quando il trattamento conservativo o chirurgico non può ripristinare la fertilità naturale, oppure quando, a causa dell'età della donna, non c'è tempo per aspettare. In particolare, quando ci sono:

- alterazioni marcate di concentrazione, motilità o morfologia degli spermatozoi;
- azoospermia: in questo caso si valuta la biopsia testicolare o il ricorso a gameti donati;
- un'elevata frammentazione del DNA degli spermatozoi (oltre il 15–20%), che richiede metodi di selezione specifici;
- riarrangiamenti cromosomici o microdelezioni del cromosoma Y nell'uomo, che sono un'indicazione al test genetico degli embrioni;
- anticorpi antispermatozoi nell'uomo (in questo caso è indicata l'ICSI) o nel muco cervicale della donna (IUI o FIVET);
- infertilità combinata, quando i problemi riguardano entrambi i partner;
- infertilità inspiegata, fino al 15–20% dei casi;
- il desiderio di rimandare la genitorialità e di conservare ovociti o sperma per il futuro.

ome si svolge un ciclo di FIVET: cinque passi

- Stimolazione ovarica: preparazione ormonale per far maturare più ovociti.
- ick-up ovocitario: prelievo degli ovociti con un ago sottile sotto guida ecografica.
- Fecondazione: FIVET classica o ICSI nel laboratorio di embriologia.

- Coltura: gli embrioni si sviluppano fino al 5°–6° giorno, allo stadio di blastocisti.
- Transfer dell'embrione nella cavità uterina, a fresco o dopo lo scongelamento.

Ogni fase è descritta in dettaglio nell'articolo «FIVET passo dopo passo».

a che cosa dipende il successo della FIVET

In Ucraina l'efficacia della FIVET è del 35–50% di gravidanze per singolo transfer embrionale, in linea con gli standard europei e mondiali. I fattori principali sono:

- età e riserva ovarica. Dopo i 35 anni il numero e la qualità degli ovociti calano rapidamente. Con i propri ovociti la probabilità di concepimento prima dei 35 anni è di circa il 40–50%, a 38 anni del 25–35%, dopo i 40 del 10–18%;
- qualità dell'embrione. Il transfer di blastocisti e il test genetico (PGT-A) aumentano la probabilità di i mpianto fino al 60–70%;
- stato dell'endometrio: assenza di polipi, sinechie e infiammazioni e transfer in coincidenza con la «finestra di impianto»;
- fattore maschile: in particolare la frammentazione del DNA, che influisce sullo sviluppo dell'embrione dopo il 3° giorno;
- malattie concomitanti: endometriosi, idrosalpinge, disturbi endocrini e immunitari;
- laboratorio: esperienza degli embriologi, tecnologie di selezione e crioconservazione.

Probabilità di concepimento nella FIVET con i propri ovociti in base all'età della donna (dati della relazione).

e tecnologie che stanno cambiando la medicina della riproduzione

- Selezione degli spermatozoi. La MACS è una «trappola magnetica» che scarta le cellule con DNA danneggiato. I chip microfluidici riproducono il percorso naturale: gli spermatozoi devono attraversare da soli un microlabirinto, e all'uscita arrivano i migliori.

- ICSI robotizzata. Sistemi automatizzati con intelligenza artificiale scelgono lo spermatozoo e lo iniettano da soli nell'ovocita. Nel 2023 a New York sono nati i primi bambini concepiti con un sistema di questo tipo.
- Intelligenza artificiale nella selezione degli embrioni. Gli incubatori con ripresa video continua (time-lapse) registrano ogni divisione cellulare, e gli algoritmi individuano in questi dati segnali che aiutano a prevedere l'impianto.
- Test genetico non invasivo (niPGT-A). Il DNA dell'embrione viene analizzato nel terreno in cui è c resciuto, senza biopsia, quindi non c'è il rischio di danneggiare la blastocisti.

All'orizzonte

Alcuni metodi sono ancora in fase di studio. Tra questi, l'infiltrazione di plasma ricco di piastrine (PRP) ne lle ovaie per «risvegliare» i follicoli dormienti nell'insufficienza ovarica precoce; le cellule staminali del sa ngue mestruale per rigenerare l'endometrio danneggiato; la terapia di sostituzione mitocondriale, in cui il nucleo dell'ovocita della paziente viene trasferito in un ovocita donato con mitocondri sani.

a medicina della riproduzione in Ucraina

Dal 2024 in Ucraina le tecniche di procreazione medicalmente assistita sono disponibili gratuitamente nell'ambito del Programma di garanzie mediche, nelle strutture convenzionate con il Servizio sanitario n azionale (NSZU). Secondo i dati citati nella relazione, il programma comprende 46 strutture in 13 regioni e a Kyiv; oltre 5.000 donne hanno iniziato il trattamento e sono nati 197 bambini.

Tra le priorità per il futuro la relatrice indica un accesso più ampio alla PMA, una maggiore integrazione t ra urologia e medicina della riproduzione e la prevenzione dell'infertilità: l'individuazione precoce dei f attori di rischio e un trattamento tempestivo.

In sintesi

- L'infertilità è un problema di coppia: il fattore maschile e quello femminile sono ugualmente frequenti.

- Conviene rivolgersi al medico dopo 12 mesi di tentativi, e dopo i 35 anni già dopo 6.
- Il fattore che incide di più sul successo della FIVET è l'età della donna, quindi meglio non rimandare la visita.
- I risultati migliori nascono dal lavoro di squadra tra specialista della riproduzione, embriologo e andrologo.

otete prenotare una visita con lo specialista della riproduzione o con l'andrologo presso la clinica Ekstramed d i Ivano-Frankivsk.

L'articolo ha carattere informativo e non sostituisce la visita medica. Il piano di accertamenti e di trattamento viene stabilito dal medico.

Fonti: relazione di S. Havryliuk-Chornozub «La medicina della riproduzione. Dalle origini a oggi» (Yaremche, 16–17.10.2026); OMS, Infertility prevalence estimates, 2023; OMS, manuale di laboratorio per l'esame del liquido seminale, 6ª edizione, 2021.