

PROPEDEUTIKA ASISTOVANÉ REPRODUKCE

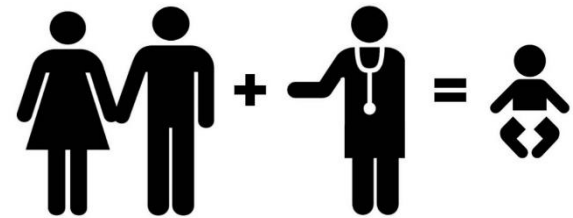
(podzim 2024)

4. Terminologie a organizace ART praxe

Zuzana Holubcová
zholub@med.muni.cz

Indikace ART

- indikováno z párů, u kterých nedošlo k otěhotnění **po 12 měsících** pravidelného, nechráněného pohlavního styku (2-3. týdně!)
- u žen **nad 35 let** je vzhledem na věkem podmíněný pokles plodnosti vhodné zahájit léčbu už po **6. měsících**
- rychlejší zahájení léčby doporučeno i při
 - podezření/prokázání snížené plodnosti muže
 - endometrióze
 - oligo-amenorrhoe
 - tuboperitoneálním faktoru sterility



Doporučený postup dle ČGPS ČLS 21.1.2021



Vyšetření poruch plodnosti

☐ Anamnéza

- vstupní konzultace páru rodinná a osobní zdravotní historie s ohledem na možné rizikové faktory neplodnosti:
 - brzká menopauza v rodině
 - vrozené vývojové vady v rodině
 - historie neplodnosti v rodině
 - předchozí těhotenství/poporodní komplikace
 - doba trvání poruch plodnosti
 - pravidelnost a délka menstruačního cyklu
 - bolestivost menstruace a pohlavního styku
 - chirurgické zákroky v dutině břišní
 - úrazy varlete nebo malé pánve
 - výskyt pohlavně přenosných chorob
 - prodělané urogenitální infekce
 - užívání léků a návykových látek
 - životní styl
 - věk partnerů
 - ...



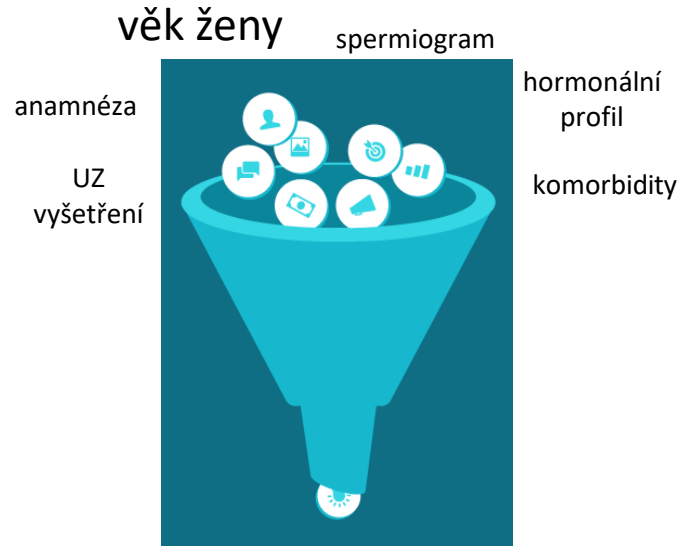
Vyšetření poruch plodnosti

☐ Diagnostika

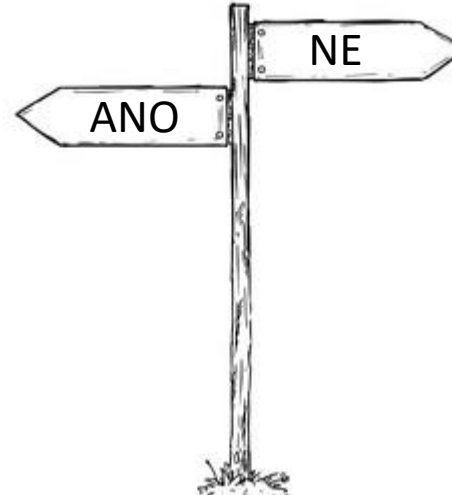
- 1. vyšetření ovariálních funkcí a stanovení ovariální rezervy**
 - hormonální profil: FSH + LH + estradiol (2.4. den cyklu), progesteron (odběr v druhé polovině cyklu), AMH, TSH, PRL, vitD,.. (kdykoli v cyklu)
 - ultrazvuk vaječníku a endometria
- 2. vyšetření andrologického faktoru**
 - spermiogram (opakovaný s odstupem 3 měsíců)
 - případně hormonální profil (FSH, LH, testosteron, TSH, PRL)
- 3. vyšetření děložního faktoru (vrozené vývojové vady dělohy)**
 - ultrazvuk vaginální sondou, sonohysterografie, hysterosalpingografie, diagnostická hysteroskopie
- 4. vyšetření tubárního a tuboperitoneálního faktoru**
 - vyšetření průchodnosti vejcovodů (hysterosalpingografie, laparoskopie)
 - vyšetření přítomnosti periadnexiálních adhezí a endometriózy (laparoskopie, transvaginální hydrolaparoskopie)
- 5. genetické vyšetření páru**
 - průkaz nosičství monogenní poruchy nebo strukturálních aberací → etiologie neplodnosti + indikace ke genetickému vyšetření embrya
- 6. vyšetření imunologického faktoru**
 - až v případě 2 neúspěšných cyklů a při známé diagnóze poruchy imunity některého z partnerů
- 7. další vyšetření v rámci léčby v programu asistované reprodukce**
 - např. trombofilní mutace, integrita DNA spermií, příprava receptivního endometria

Vyšetření poruch plodnosti

❑ Základní rozvaha po obdržení výsledků vyšetření



Vše OK?



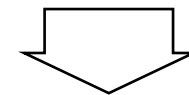
KONZERVATIVNÍ PŘÍSTUP:

- Monitoring ovulace
- Časovaný pohlavní styk
- Farmakologická podpora ovulace
- Gestagenní podpora implantace
- Test průchodnosti vejcovodů

ASISTOVANÁ REPRODUKCE

(ASSISTED REPRODUCTION TECHNOLOGY - ART)

- Intrauterinní inseminace (IUI)
- In vitro fertilizace
- Hormonální stimulace

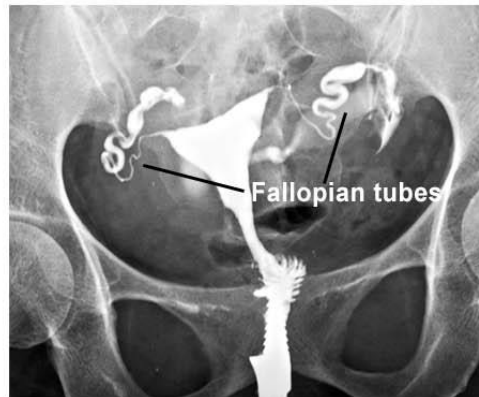
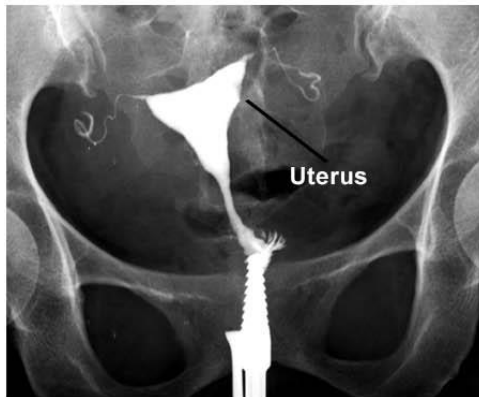
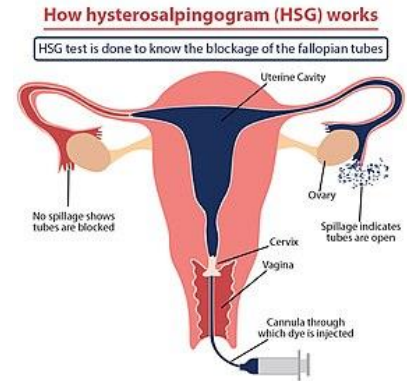


Nejrychlejší cesta k dítěti

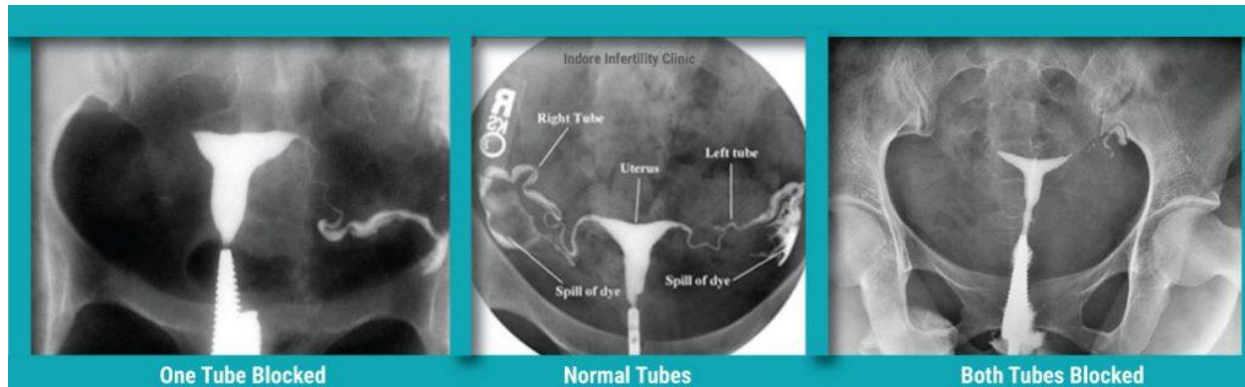
Test průchodnosti vejcovodů

☐ Hysterosalpingography - HSG

- radiologická (RTG) procedura s použitím jódové kontrastní látky
- zobrazení tvaru dutiny dělohy a (ne)průchodnosti vejcovodů
- může odstranit malou blokádu vs. dočasné poškození sliznice?
- často bolestivý zákrok, nutná dilatace čípku



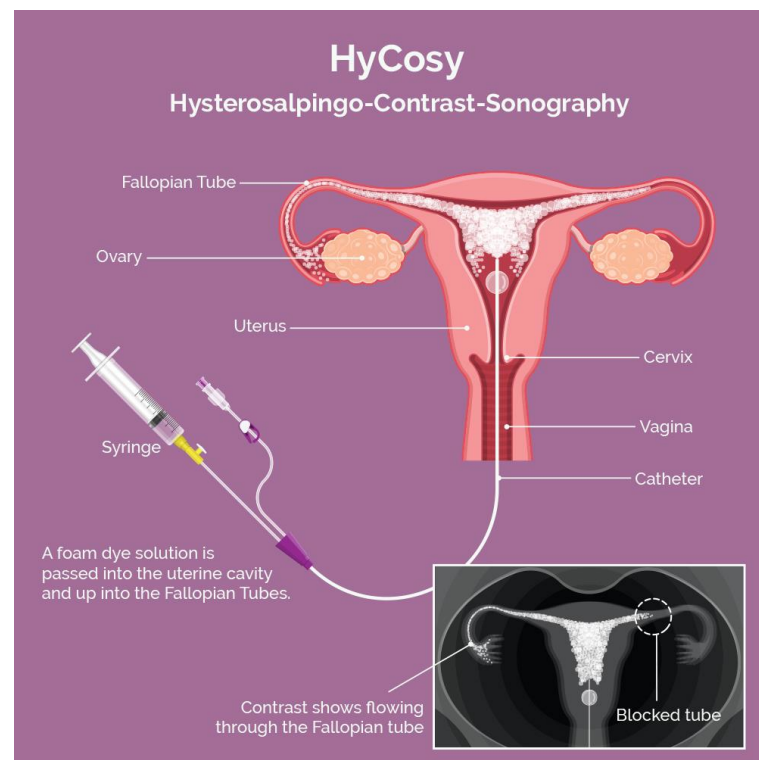
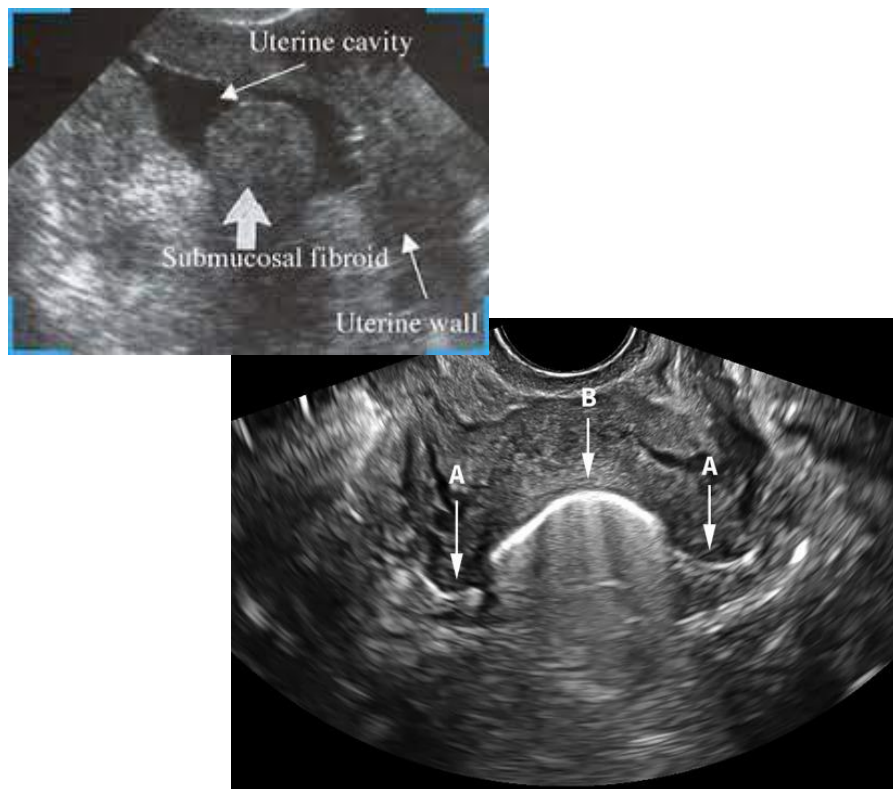
Normal HSG: Radio-contrast Dye highlights uterus, flows into fallopian tubes and spills out of the tube ends



Test průchodnosti vejcovodů

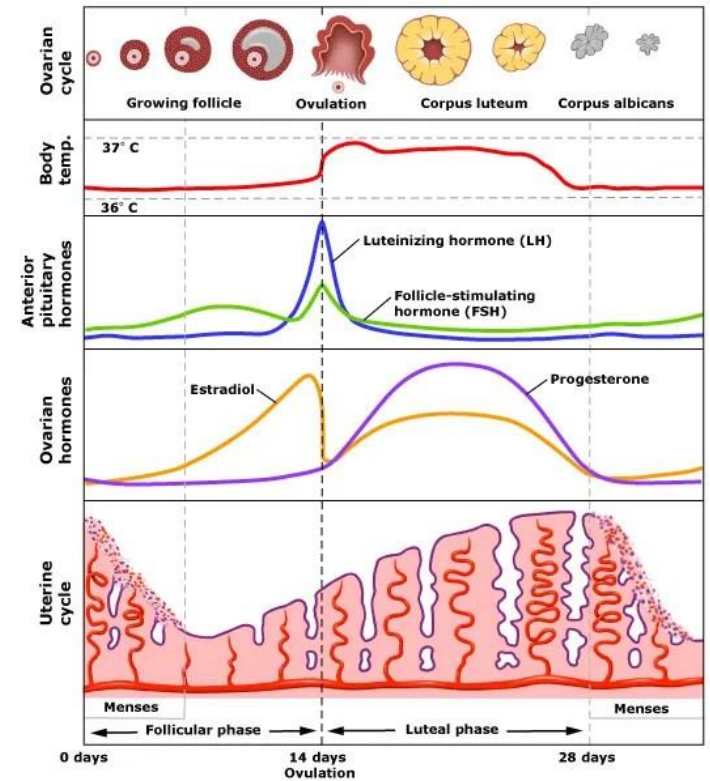
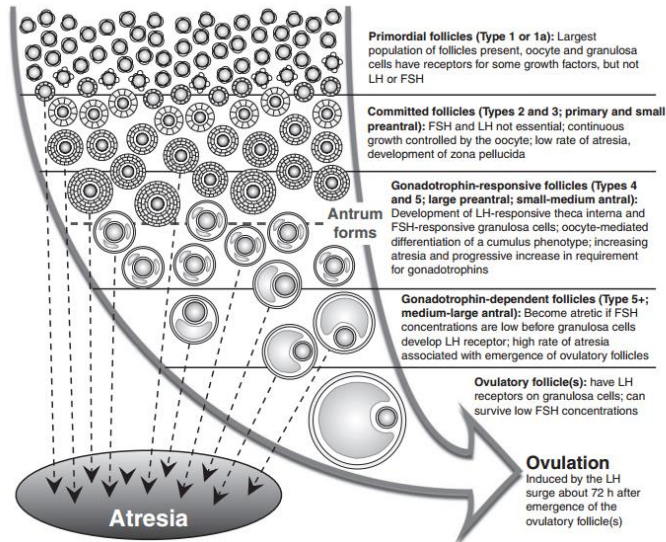
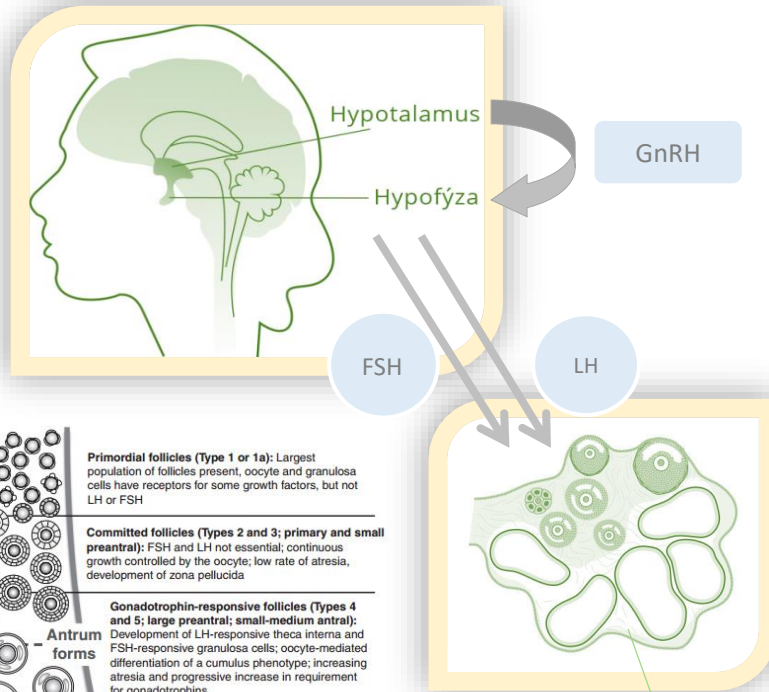
□ Hysterosalpingo Contrast Sonography - HyCoSy

- sonografická (UZ) technika s použitím kontrastního solného roztoku nebo olejové emulze vytvářející pěnu („foam“, HyFoSy)
- zobrazení tvaru dutiny dělohy a (ne)průchodnosti vejcovodů
- zavedení katetru do dělohy pod UZ bez nutnosti fixovat čípek
- novější, levnější, bezpečnější, stejná výpovědní schopnost



Fyziologická ovulace

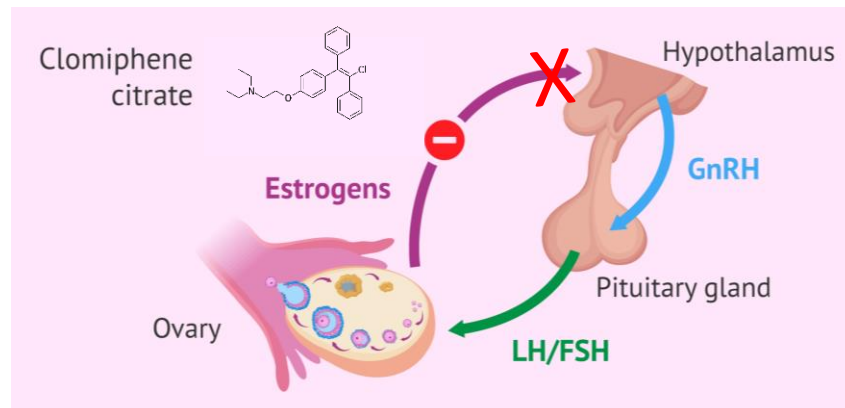
- **Monoovulace** = v rámci měsíčního cyklu je pod vlivem hormonů hypotalamohypofyzární osy uvolněno z dominantního folikulu jedno zralé vajíčko (MII oocyt)



Farmakologická podpora ovulace

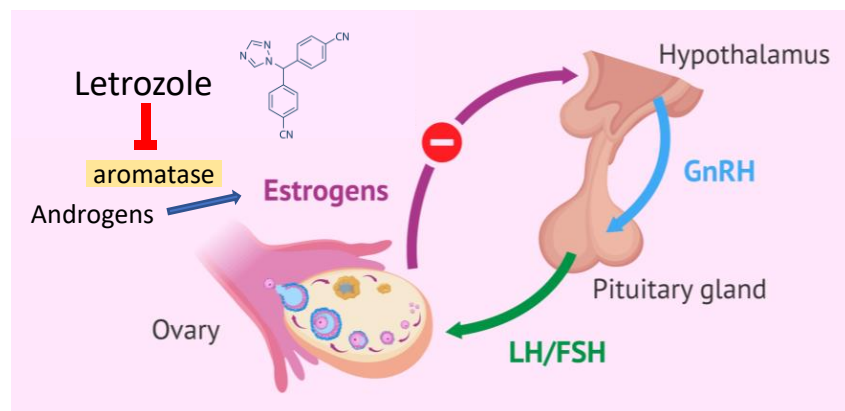
❖ Klomifen (p.o.)

- selektivní nesteroidní modulátor estrogenových receptorů v hypotalamu
- stimuluje uvolňování GnRH (↑FSH, LH)
- dlouhý poločas, negativní vliv na sliznici
- předepisován ženám s poruchami ovulace (anovulační/oligoovulační sterilita, např. PCOS)
- riziko vícečetného těhotenství



❖ Letrozol (p.o.)

- inhibitor aromatázy (blok syntézy estrogenů)
- negativní zpětnou vazbou zvýšena produkce GnRH a tím FSH a LH
- protinádorové léčivo, + léčba gynekomastie
- indukce ovulace experimentální, resp. „off-label“
- Nemá tak velký vliv na sliznici, družší

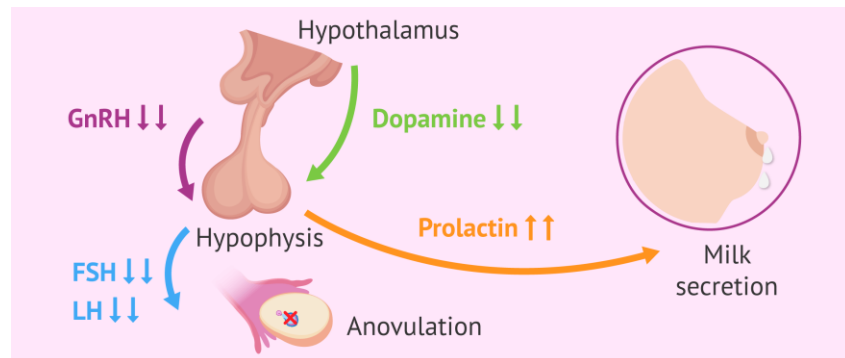


❖ Bromokriptin (p.o.)

- agonista dopaminu redukuje prolaktin
- léčba hyperprolaktinemické amenorhei

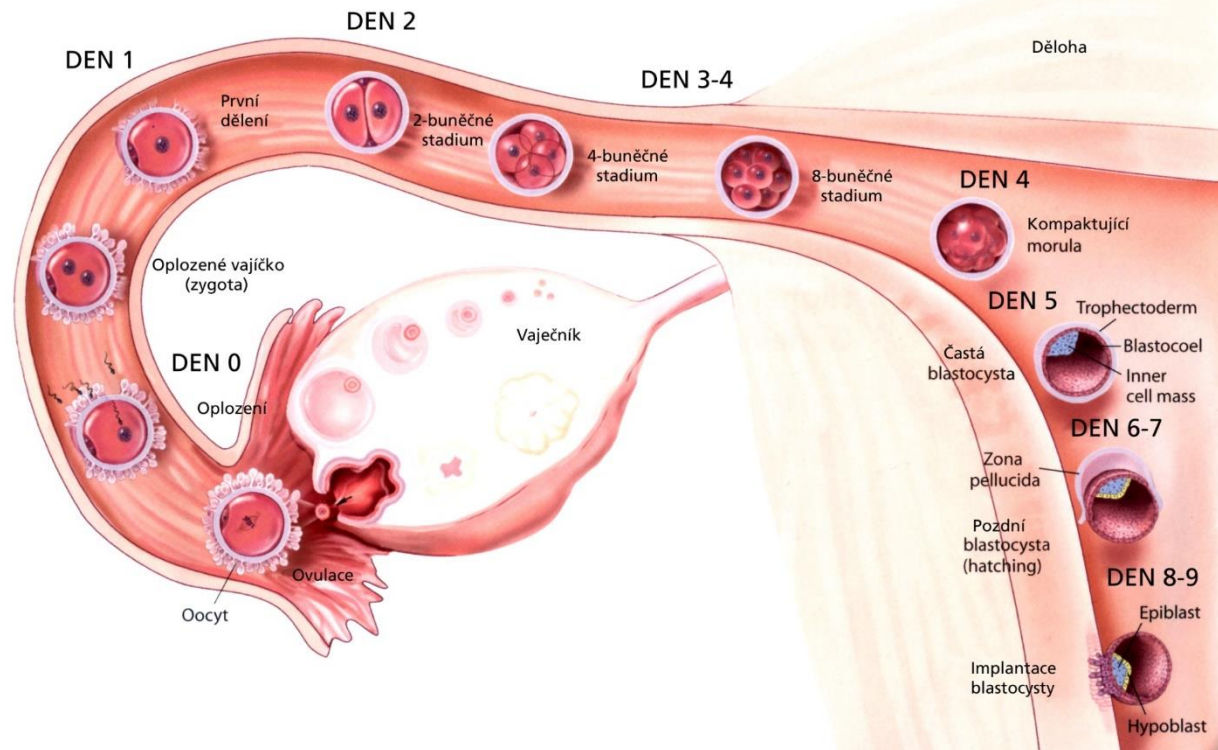
❖ Metformin (p.o.)

- Antidiabetikum, léčba inzulinové rezistence (DM2)
- Empiricky používáno pro stimulaci ovulace u žen s PCOS



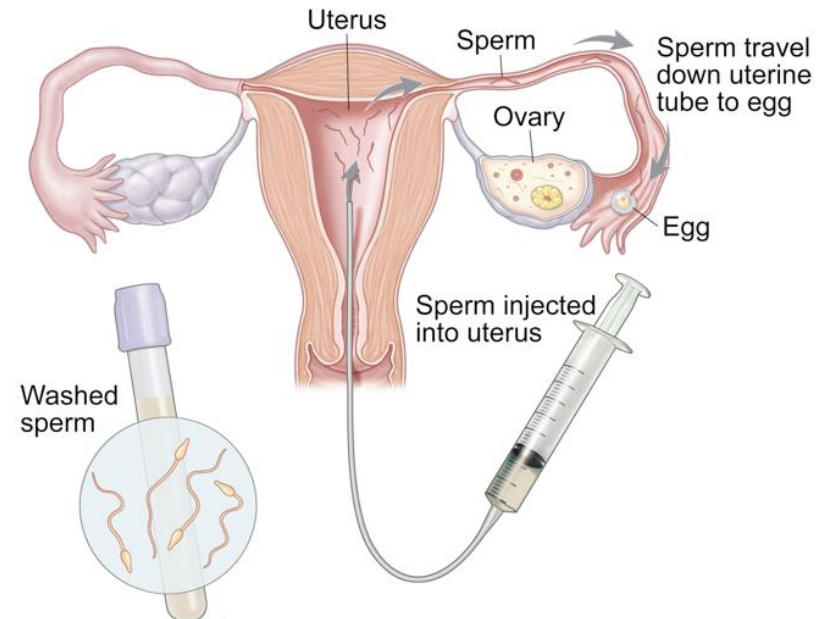
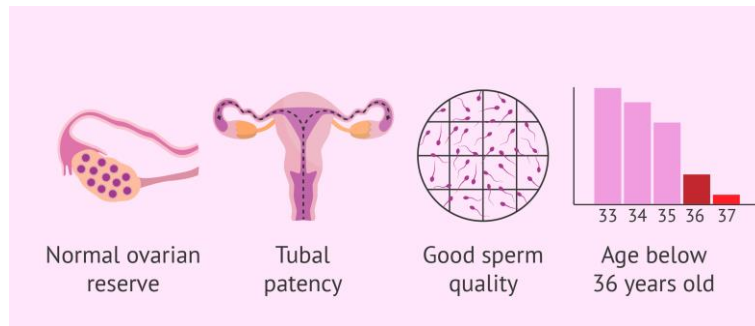
In vivo fertilizace

- vnitřní oplození (teplota, pH, osmolarita, oxygene 2-5%, parakrinní signály..)
- fyziologický filtr spermii
- přežití spermii až 5-7 dní
- fúze gamet v ampule vejcovodu
- 6-7 dní sestup do dělohy
- enzymatický hatching
- implantace do endometria v sekreční fázi cyklu



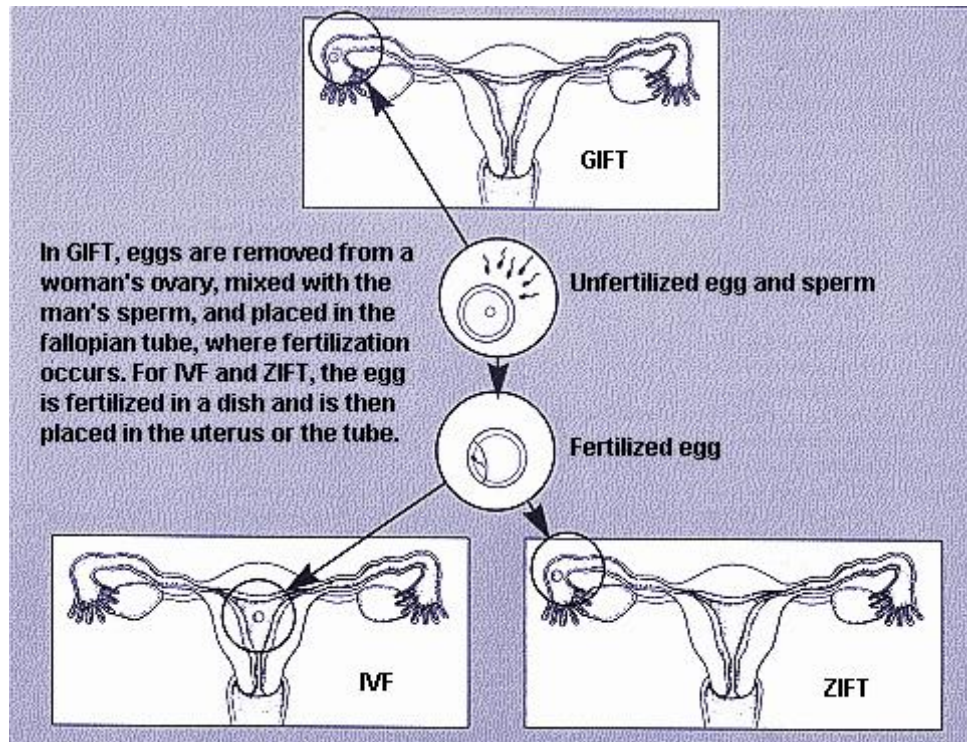
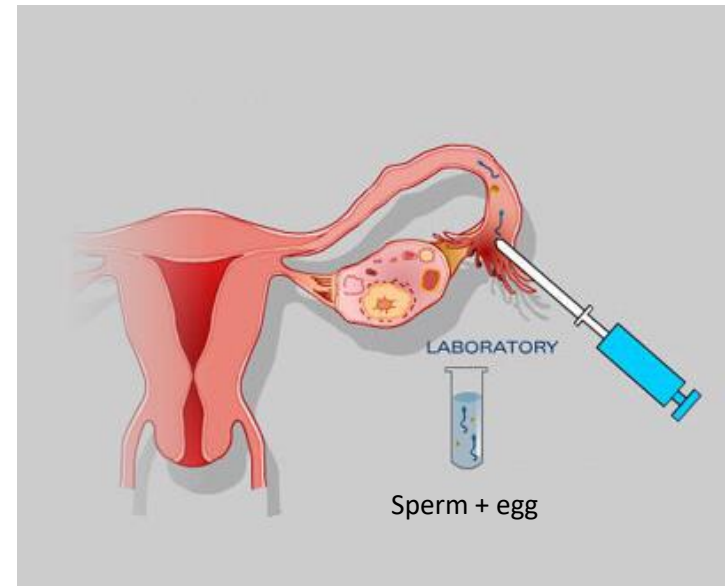
Intrauterinní inseminace - IUI

- úprava ejakulátu (promytí a zakoncentrování) v laboratoři a zavedení katetrem do dutiny děložní v době ovulace (dle UZ monitoringu/ovulačního testu)
- bezbolestný výkon (ambulantně, bez anestezie)
- nejjednodušší, nejlevnější a nejméně invazivní metoda asistované reprodukce (ART – assisted Reproduction Techniques)
- nízká úspěšnost (max. 15% na 1 IUI)



Gamete intrafallopian transfer - GIFT

- procedura, při níž jsou odebrána vajíčka a spermie jen krátce koinkubovány a společně laparoskopicky umístěny do vejcovodu
- oplození i embryonální vývoj se odehrávají *in vivo*
- historická metoda (1. „dítě ze zkumavky“ v ČSSR)



X
Zygotic Intrafallopian Transfer (ZIFT)
– do vejcovodu je umístěna zygota vzniklá *in vitro*

In vitro fertilization

Step 1



Ovarian hyperstimulation

Step 2



Transvaginal oocyte retrieval

Step 3



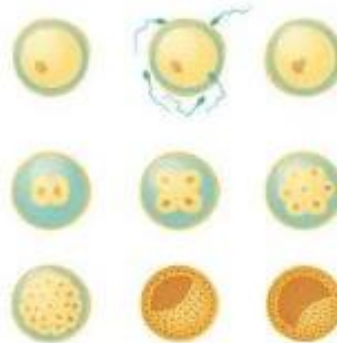
Sperm preparation

Step 4



Sperm and the egg are incubated

Step 5



Embryo culture

Step 6

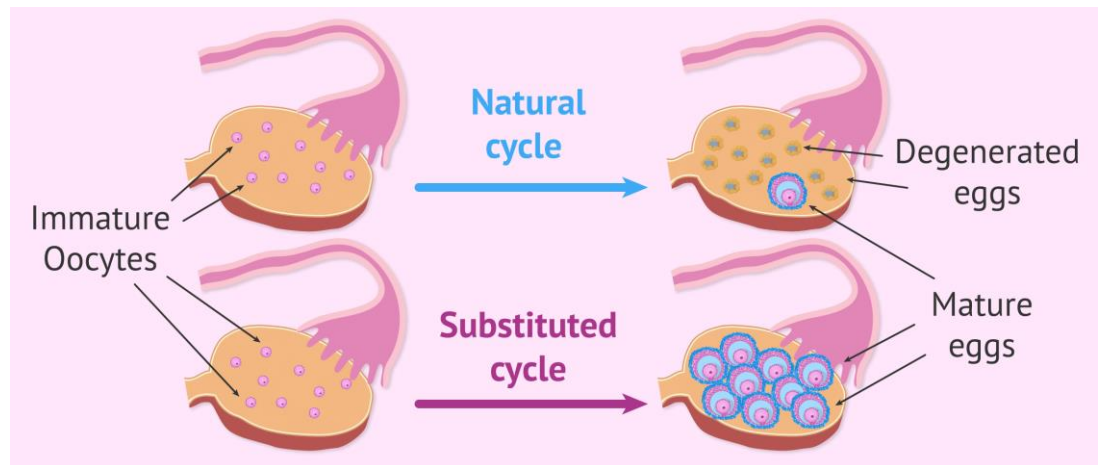
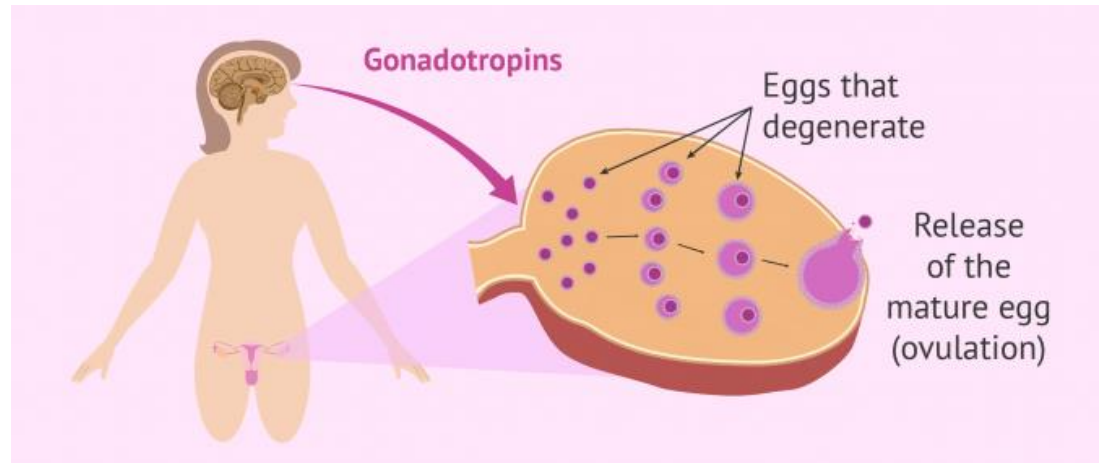


Embryo transfer

Ovariální hyperstimulace

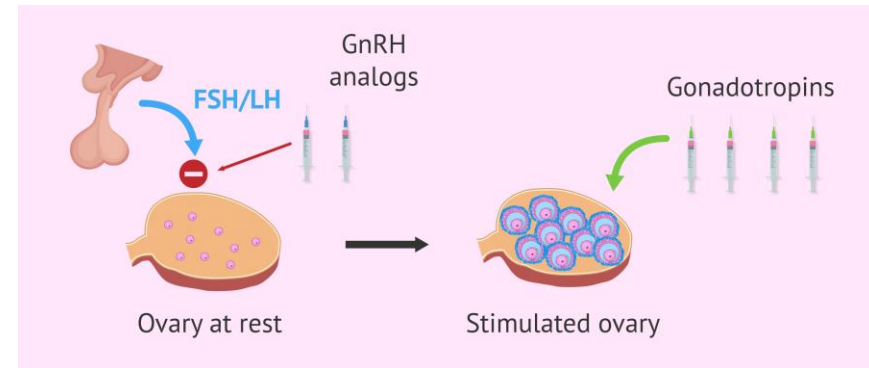
= hormonální stimulace, superovulace, (medical) **C**ontrolled **O**varian **S**timulation (**COS**)

- indukce uvolnění více než jednoho oocytu během cyklu
- monitoring rostoucích folikulů pomocí ultrazvuku



Ovariální hyperstimulace

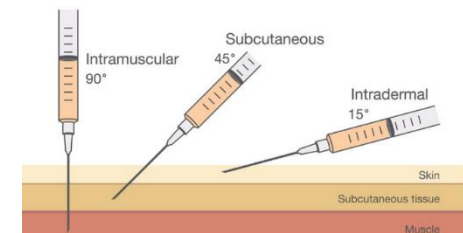
- podání exogenních hormonů
- individualizované stimulační protokoly
- **GnRH agonisti/GnRH antagonisti**
 - ➔ **suprese hyotalamo-hypofyzární osy**
- **Gonadotropiny - FSH, LH**
 - ➔ **stimulace růstu folikulů**
(resp. potlačení dominance a inhibice atrezie)
 - **hMG - human menopausal gonadotropin**
 - **směs FSH+LH**
 - **rFSH – rekombinantní FSH**
 - **někdy +LH**
- **hCG (místo fyziologického LH)**
 - indukce (trigger) oocytární maturace**



proteinové hormóny

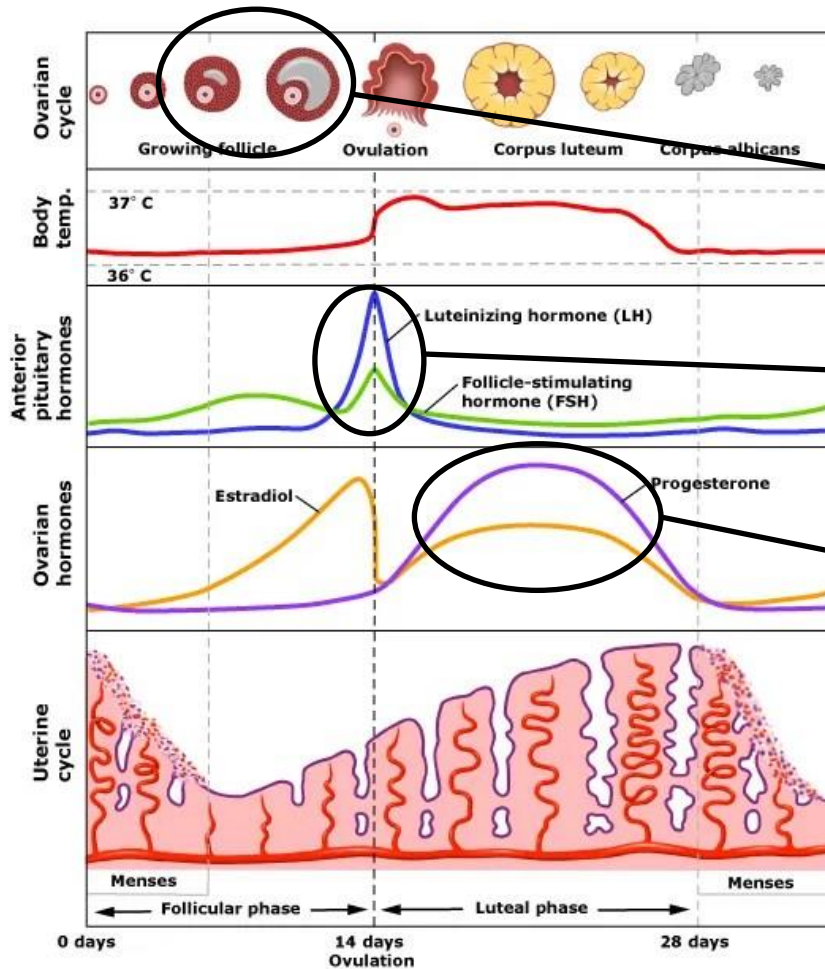


subkutánní injekce (s.c.)



Ovariální hyperstimulace

❖ Stimulační protokoly



Cíle:

Vývoj většího počtu folikulů

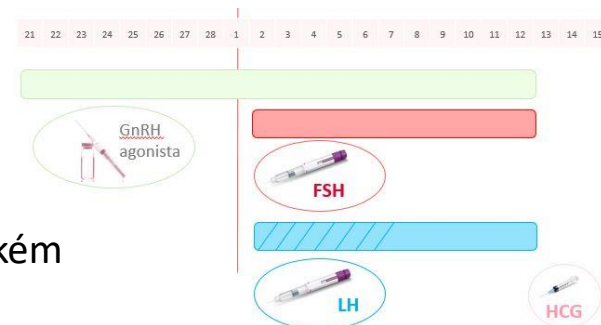
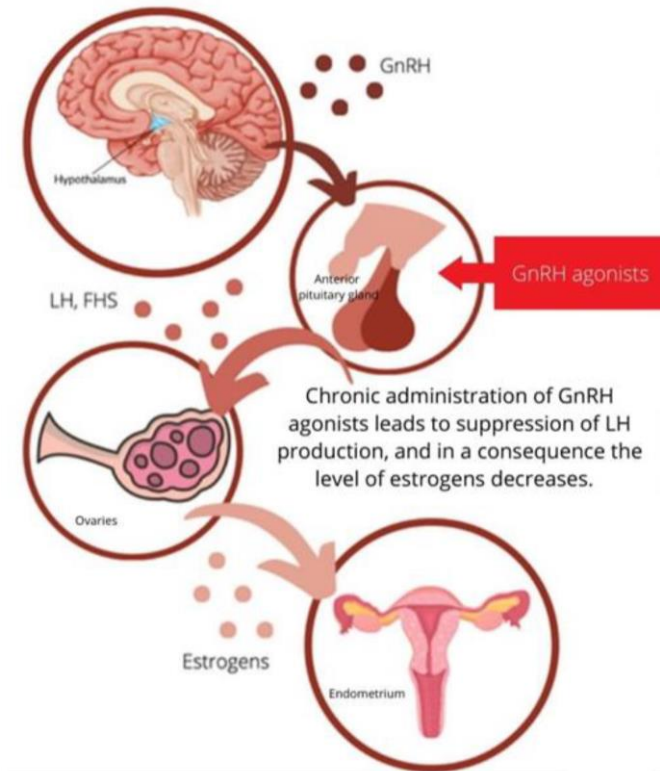
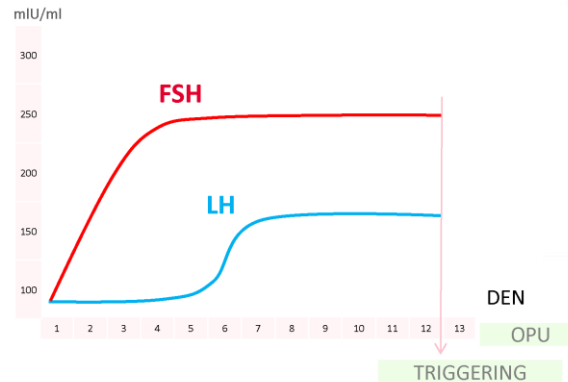
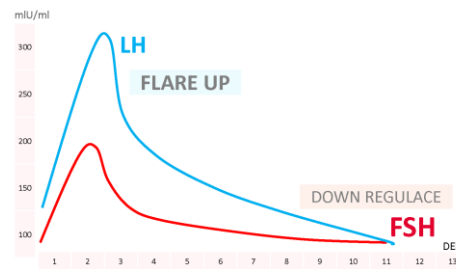
Prevence spontánního peaku LH/FSH a spontánní ovulace

Podpora luteální fáze

Ovariální hyperstimulace

❖ AGONISTICKÝ PROTOKOL

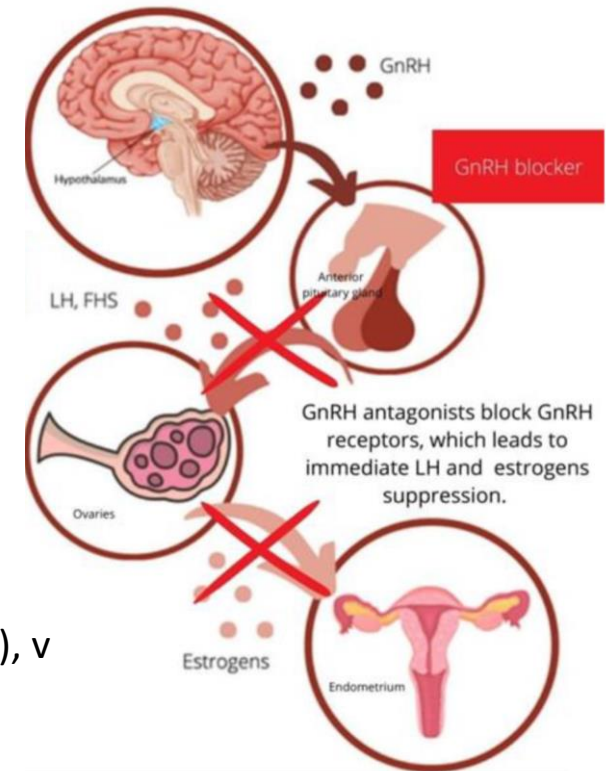
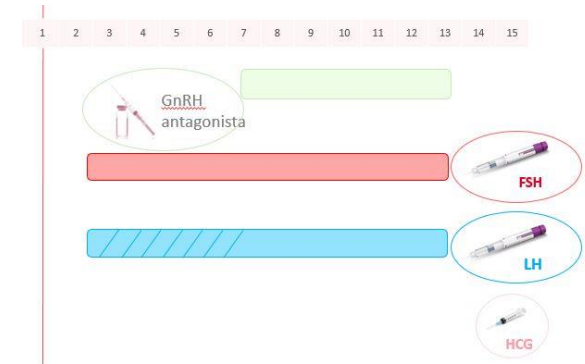
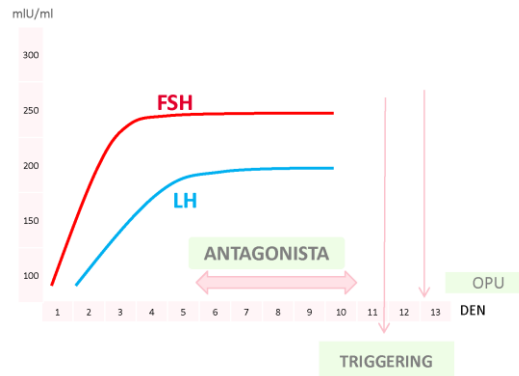
- **ireverzibilní agonista obsadí GnRH receptory** v hypofýze, což vede k jejich **downregulaci** a tím ke snížení produkce FSH a LH z hypofýzy
- **iniciální stimulace** GnRH receptorů má za následek **rapidní zvýšení LH a FSH** (tzv. **flare-up effect**)
- **blok hypofýzy** dosažen po několika dnech, následuje **suplementace gonadotropiny** umožňující řízený růst většího množství folikulů
- **rovnoměrný růst folikulů**, ale **defektní luteální fáze**
- **starší typ prokolu**, známý také jako **dlouhý protokol** (cca 40 injekcí), dříve považován za **zlatý standart**
- **při stejné dávce gonadotropinů vyšší zisk oocytů** než v antagonistickém protokolu



Ovariální hyperstimulace

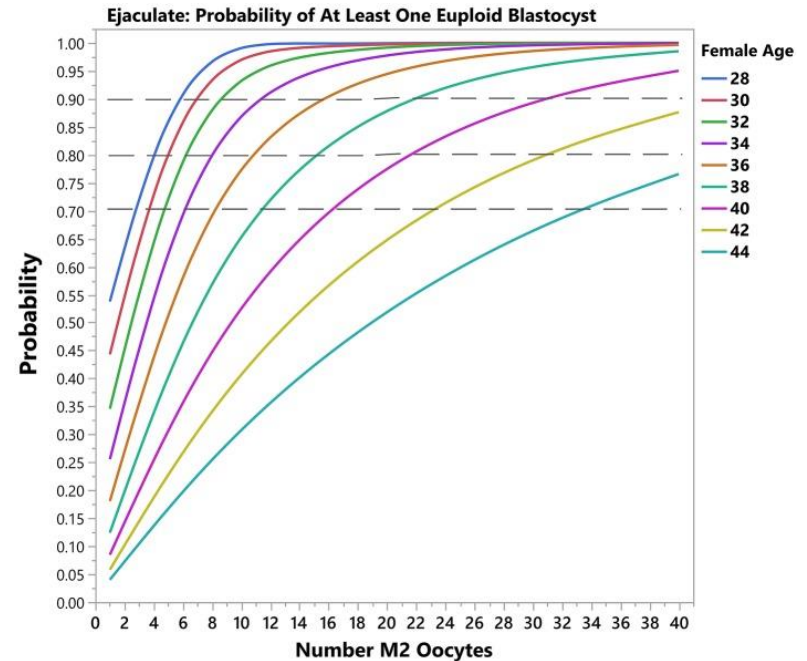
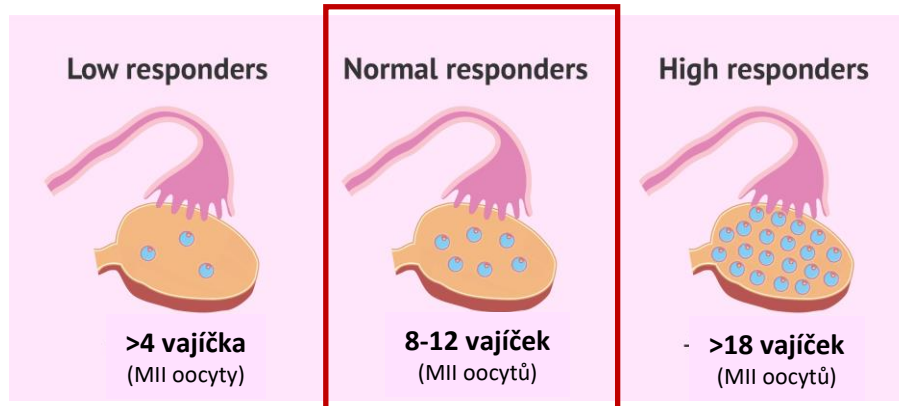
❖ ANTAGONISTICKÝ PROTOKOL

- kompetitivní inhibitor dočasně obsadí GnRH receptory v hypofýze
- okamžitý krátký efekt, spolehlivější blokáce než agonista
- suplementace gonadotropiny od dne 1 umožňuje řízený růst většího množství folikulů bez rizika flare-up efektu a spontánní ovulace
- někdy nerovnoměrný růst folikulů
- luteální fáze není ovlivněna
- někdy nedostatečná podpora růstu děložní sliznice
- novější typ prokolu, známý také jako krátký protokol (cca 14 injekcí), v současnosti nejrozšířenější typ stimulace



Ovariální hyperstimulace

- ovariální odpověď na stimulaci je individuální
- vliv mají
 - **Věk**
 - **BMI** (Body Mass Index)
 - **AMH** (AntiMüllerian Hormone)
 - ukazatel množství malých časných folikulů (= ovariální rezerva)
 - **AFC** (Antral Follicle Count)
 - počet ultrazvukem viditelných antrálních folikulů



- vyvíjeny (AI-)algoritmy pro volbu protokolů

Nežádoucí reakce na stimulaci



Abdominal swelling



Sensation of pressure in the ovaries



Irritation in the injection area



Mood swings

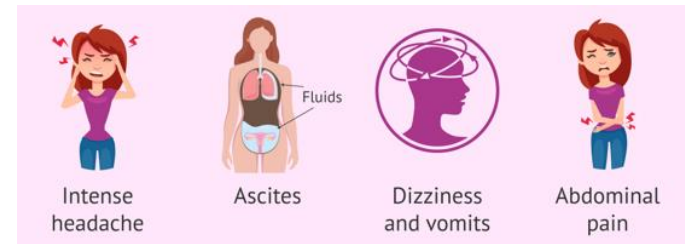
Nežádoucí reakce na stimulaci

❑ Ovariální hyperstimulační syndrom (OHSS)

- nejvýznamnější iatrogenní komplikace COS
- příčinou vrozená tendence tvorby více oocytů (PCOS) nebo neadekvátní dávka FSH při stimulaci
- UZ nález zvětšených ovárií a volné tekutiny
- dušnost, bolest hlavy, nevolnost a závratě, bolest podbřišku, hypalbuminémie, hemokontrace, oligurie, riziko trombózy,..

Léčba:

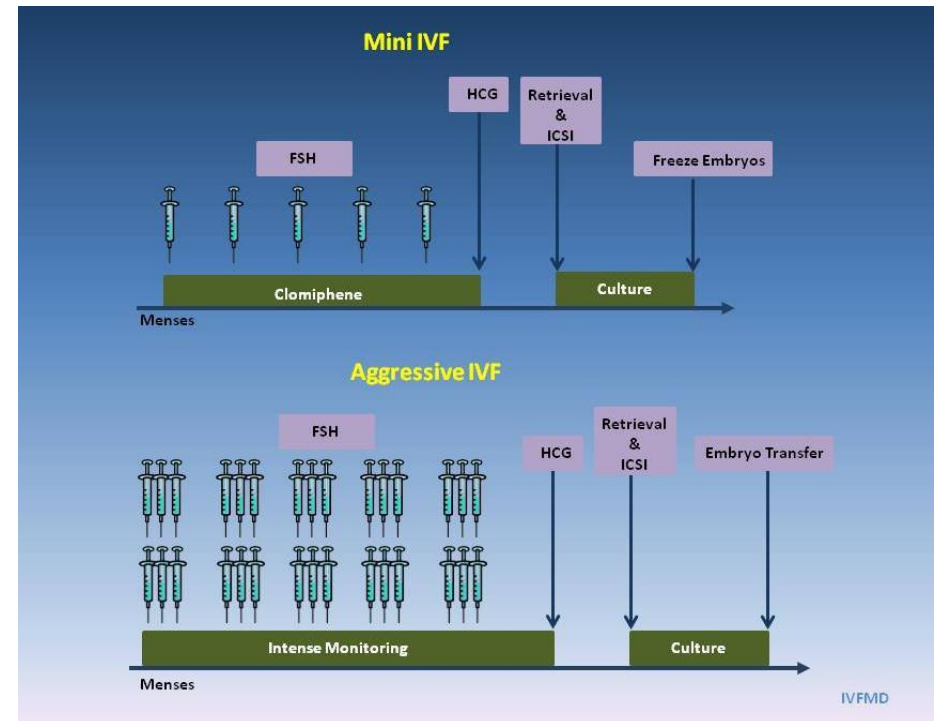
- analgetika, punkce ascitu, doplňování tekutin a bílkovin, prevence trombózy
- výskyt snížen s nástupem antagonistických prokolů
- z důvodu rizika OHSS se nedoporučuje agonistický protokol u žen s PCOS



Minimální ovariální stimulace

= mild IVF/mini IVF

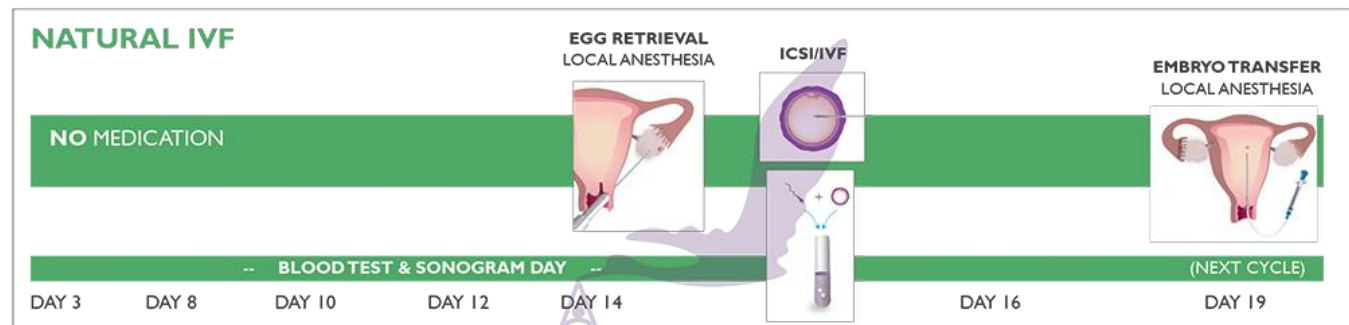
- malé dávky stimulujících hormonů
 - méně nežádoucích účinků hormonů
 - riziko neúspěšného odběru vajíček
 - zisk menšího množství vajíček na oplození
 - menší šance na transfer embrya a těhotenství
- menší cena léčby



Nativ IVF

= natural cycle, drug-free IVF

- bez stimulujících hormonů*
 - u přirozeně ovulujících žen
 - ultrazvukem monitorovaný růst folikulu a odběr vajíčka PŘED ovulací
 - miniinvazivní, žádná nebo pouze lokální anestezie
 - bez nežádoucích účinků
 - vysoké riziko selhání odběru vajíček
 - zisk 1-2 vajíček na oplození
 - malá šance na transfer embrya a těhotenství
- malá cena léčby

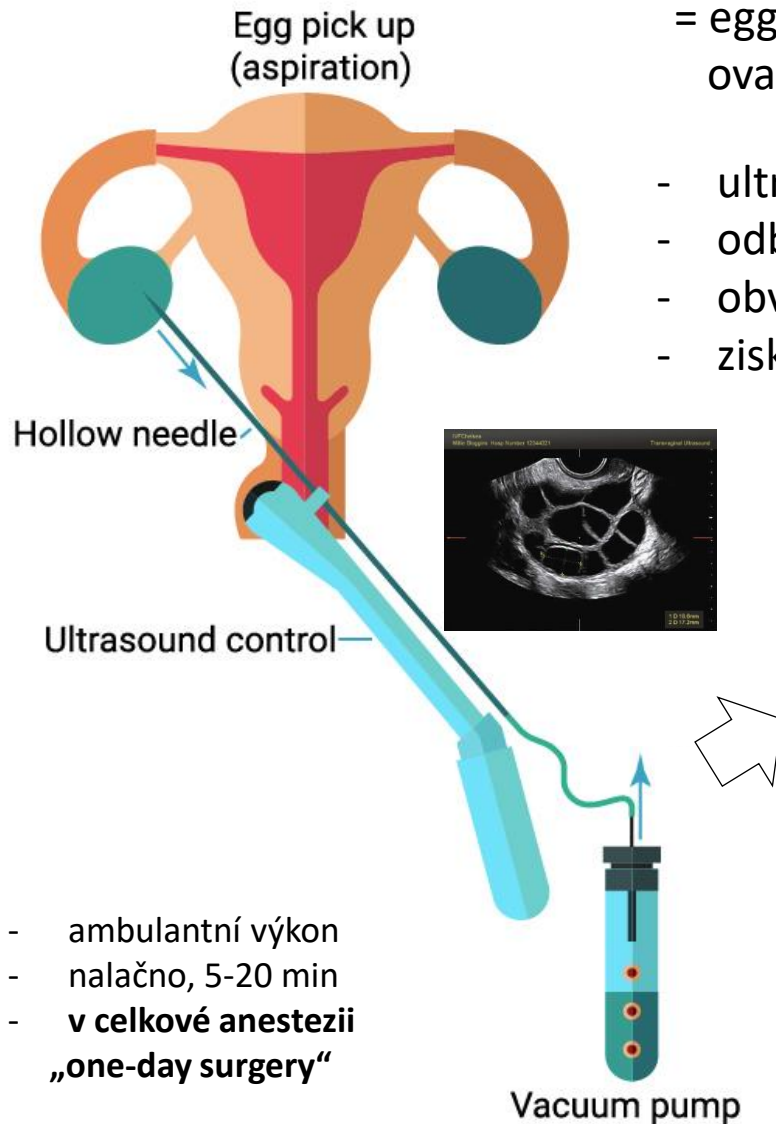


*případně GnRH antagonist ke snížení endogenní hladiny LH k indukci ovulace = „modified natural IVF“

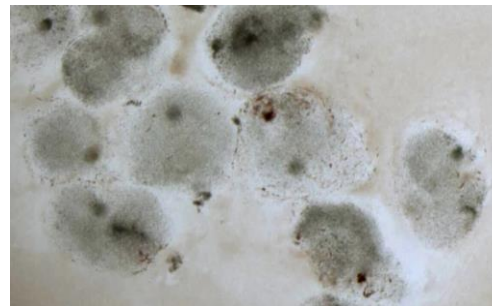
Odběr vajíček

= egg retrieval, **oocyte pick-up (OPU)**, egg aspiration, ovariální punkce

- ultrazvukem naváděná **transvaginální punkce** ovarií
- odběr oocytů z velkých antrálních **preovulačních** folikulů
- obvykle 36-38 hodin po hCG injekci
- získání kumulů (**cumulus-oocyte complexes - COCs**)



- ambulantní výkon
 - nalačno, 5-20 min
 - **v celkové anestezii**
- „one-day surgery“

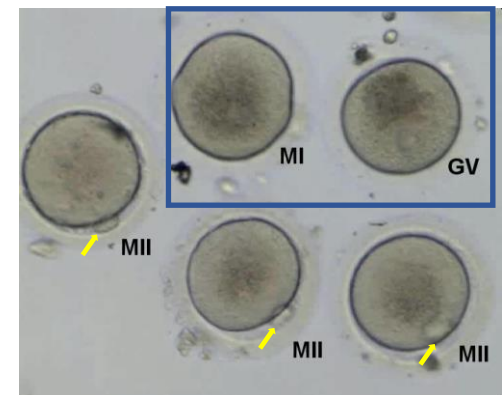


denudace
(stripping)

= odstranění folikulárních buněk

Oplovnitelné vajíčko
= **MII oocyty**
= s **polárním tělískem**
(polar body - PB)

nezralé oocyty



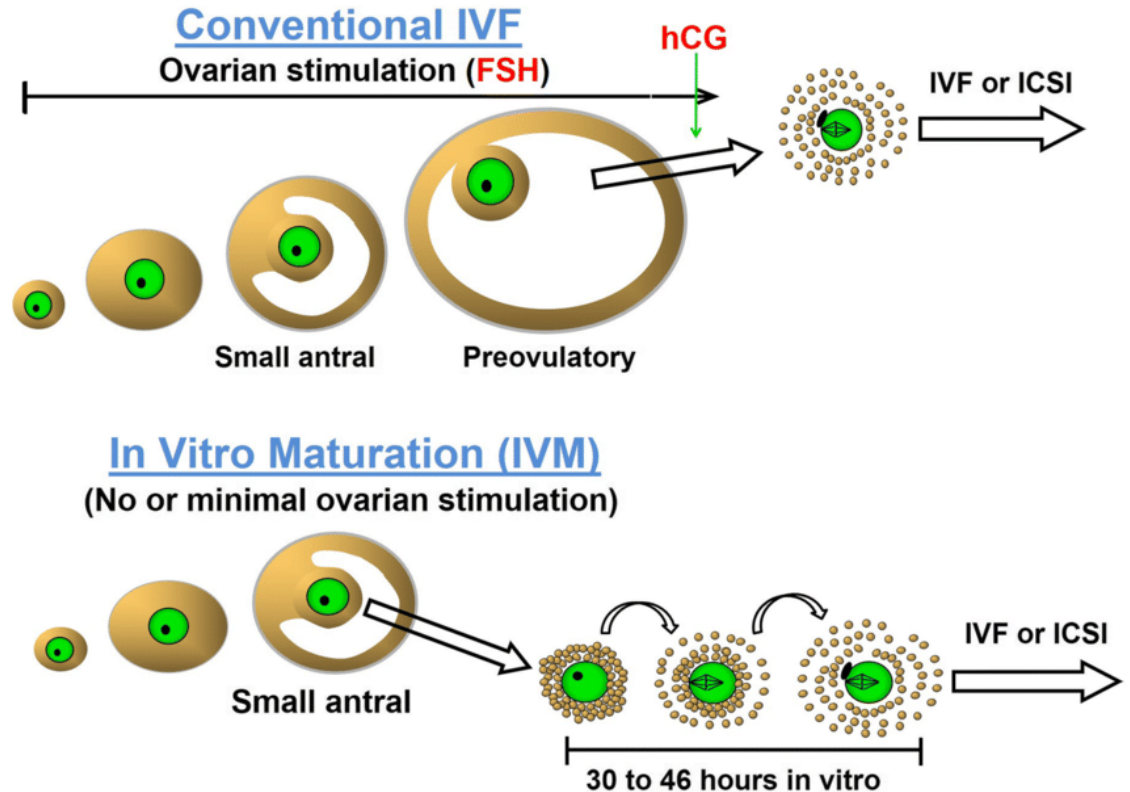
In vitro maturace (IVM)

- odběr nezralých oocytů z malých antrálních folikulů a jejich prodloužená inkubace in vitro

- meiotická maturace (GV → MI → MII) odebraných nezralých oocytů v kumulu (COC) za přítomnosti hormonů (FSH, hCG, AMH)

- minimální nebo žádná ovariální stimulace

- pro pacientky s rizikem OHSS nebo onkologických pacientek, u kterých není bezpečná hormonální stimulace



In vitro maturace

„Rescue in vitro maturation“

= maturace vývojově zpožděných oocytů („late-maturing oocytes“)

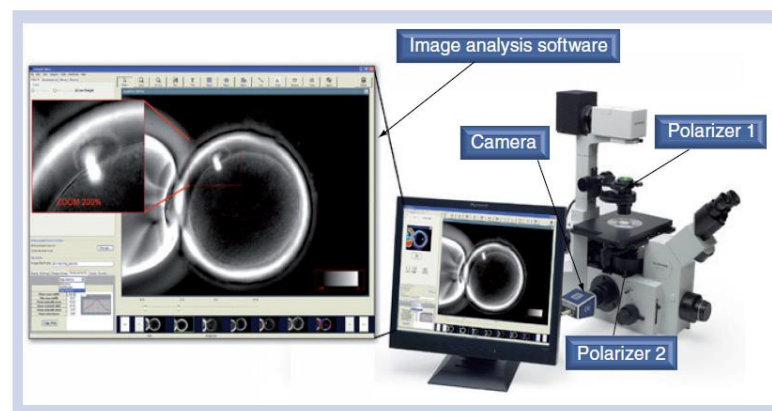
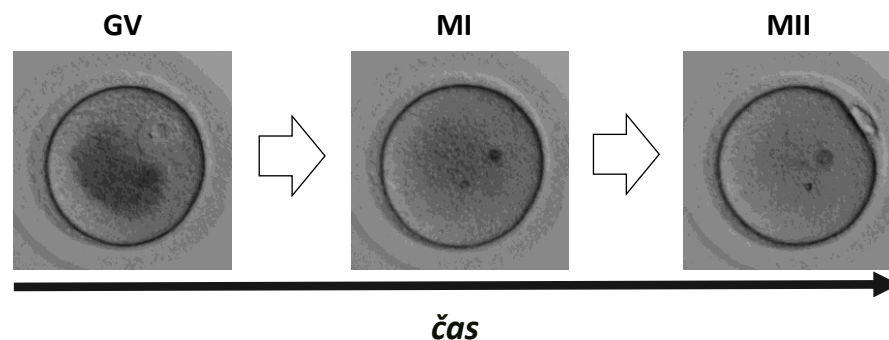
- krátkodobé dozrávání plně vyrostlých (full-sized, fully-grown) nezralých oocytů z velkých antrálních folikulů

- hormonální „priming“ *in vivo*
- spontánní dokončení maturace *in vitro* v médiu bez hormonů

- využíváno ve výzkumu (studium meiotické maturace *in vitro*)

- vývojově zpožděné oocyty jsou klinicky využitelné pokud před oplozením dosáhnou zralosti

- kontrola zralosti = neinvazivní zobrazení MII vřeténka pomocí polarizační mikroskopie (**Polarized-Light Microscopy - PLM**)

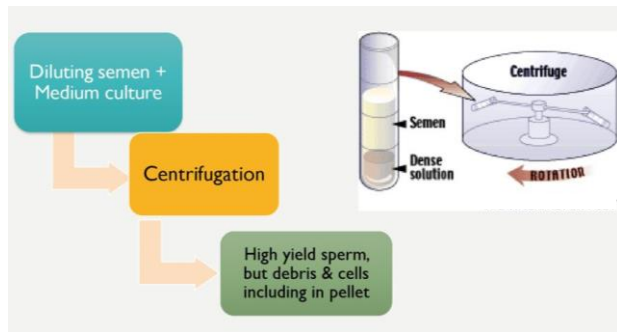


Polarizační mikroskopie

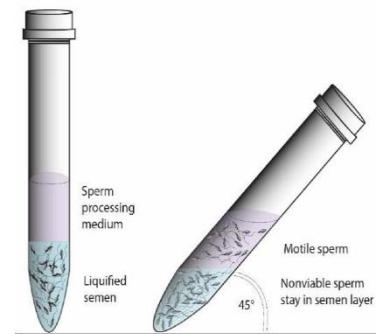
Příprava spermií

- zbavení ejakulovaného vzorku seminální plazmy, která obsahuje dekapacitační faktory
- nutno minimalizovat riziko poškození spermií
- životaschopnost a pohyblivost spermií ve vzorku je časově omezená!

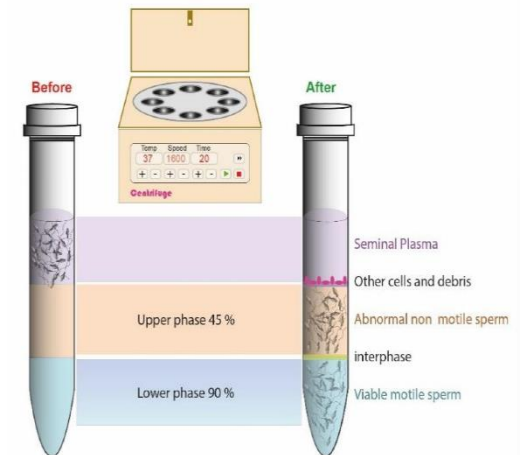
1) promytí



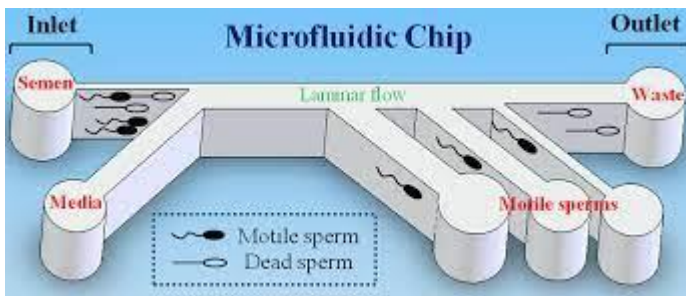
2) migrace (swim-up)



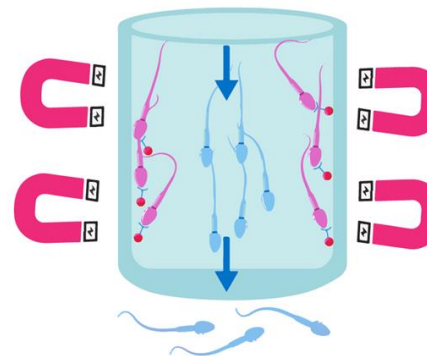
3) Hustotní gradient (density gradient centrifugation)



4) Mikrofluidní systémy



5) MACS



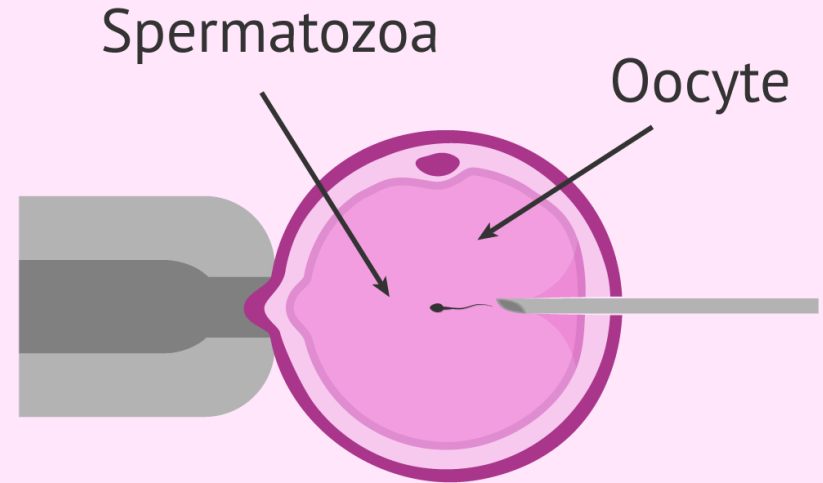
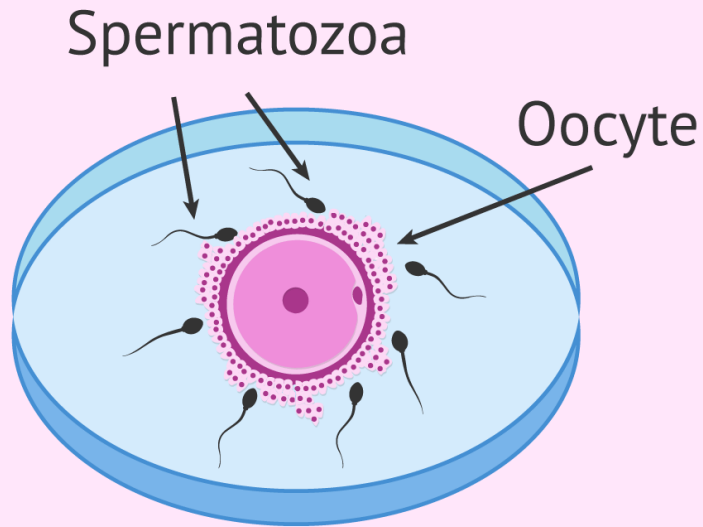
Magnetic Activated Sperm Sorting

- značení anexinu V magnetickou značkou → separace poškozených spermií

Fertilizace in vitro

„Konvenční“ IVF

Intracytoplasmatická
Spermatická Injekce (ICSI)



Classic IVF

ICSI

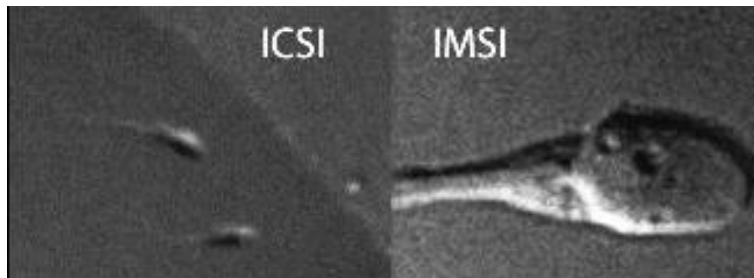
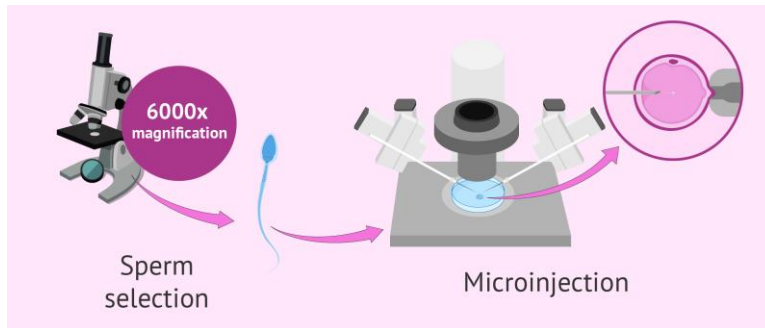
koincubace COCs
+ spemie

denudovaný MII oocyt
+ 1 spemie

Fertilizace in vitro

IMSI

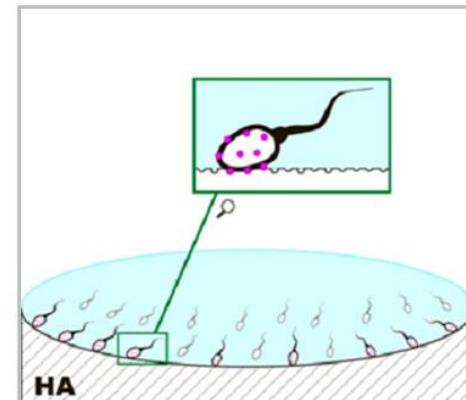
Intracytoplasmic **M**orphologically-selected
Sperm **I**njection



PICSI

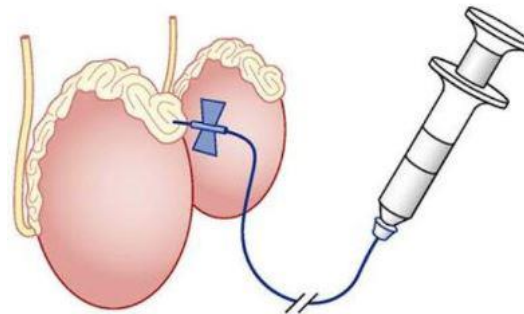
Physiological Intracytoplasmic
Sperm **I**njection

- selekce zraých spermií pro ICSI na základě
vazby k hyaluonové kyselině

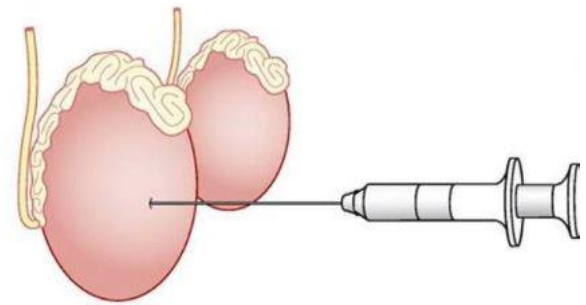


Fertilizace in vitro

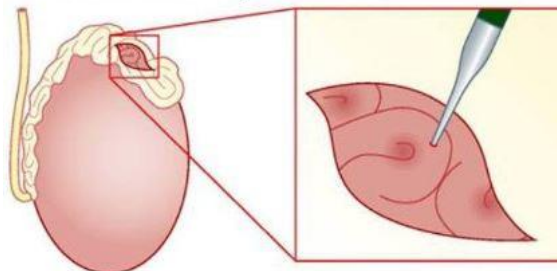
- azospermie (absence spermií v ejakulátu)
- mikrochirurgický odběr tkáně z nadvarlete nebo varlete
- izolace spermií z biopsátu



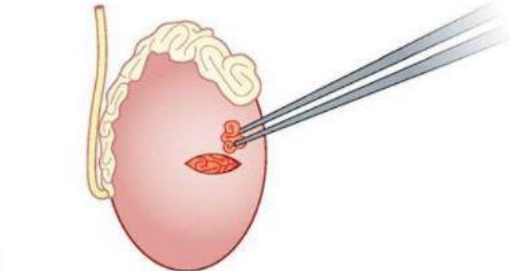
Percutaneous sperm PESA



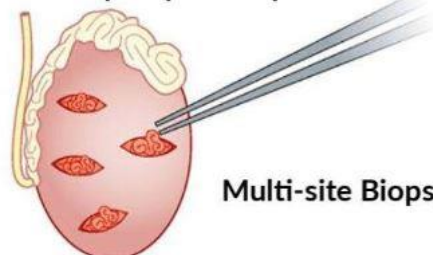
Testicular sperm aspiration TESA



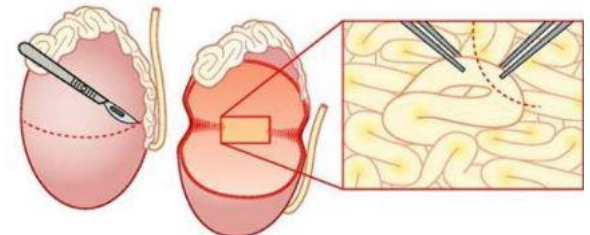
Microscopic sperm aspiration MESA



Testicular sperm extraction TESE



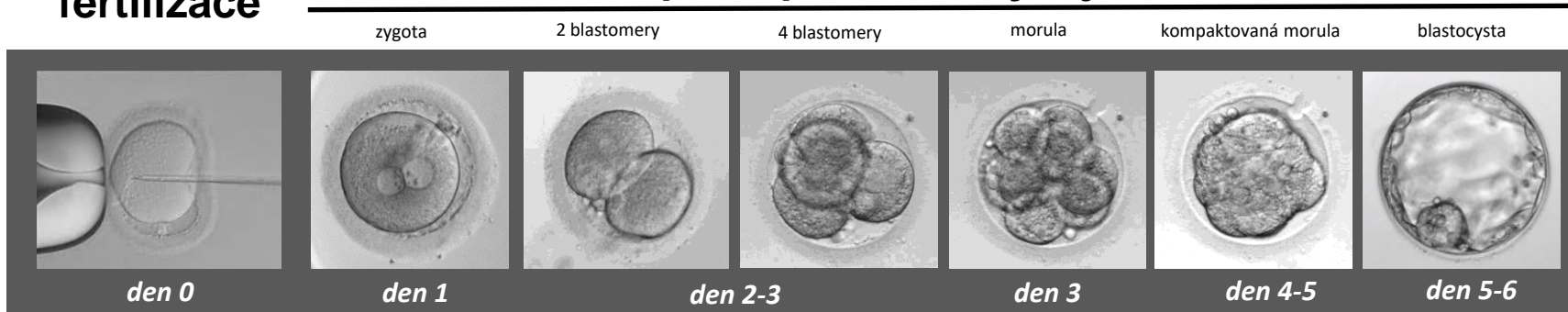
Multi-site Biopsy



Kultivace embryí

fertilizace

preimplantační vývoj



kultivační média kultivační plastik



skupinová kultivace



individuální kultivace

Inkubační podmínky

5 % O₂
6 % CO₂
37°C

CO₂-MOPS/HEPES-pufrovaná média

sekvenční (sequential) média

jednostopá (single-step) média



TLT – time-lapse technique
TLM – time-lapse monitoring

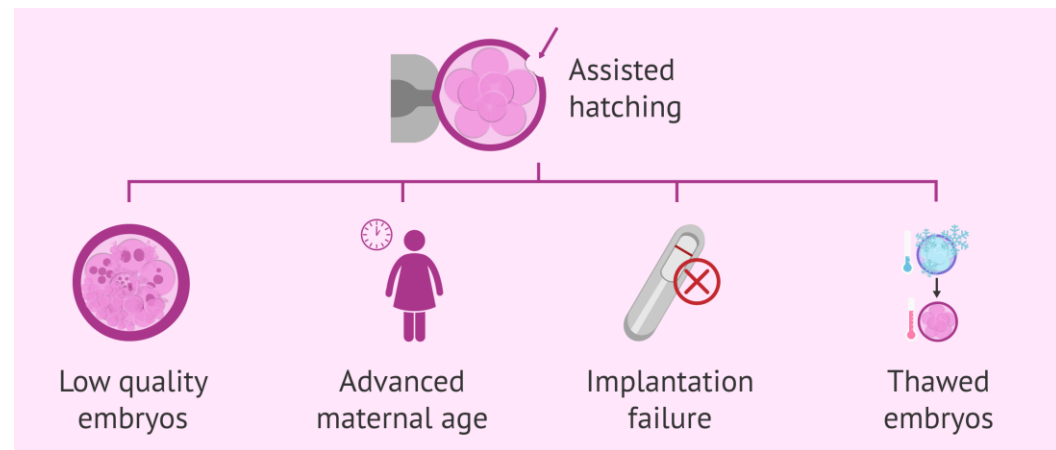
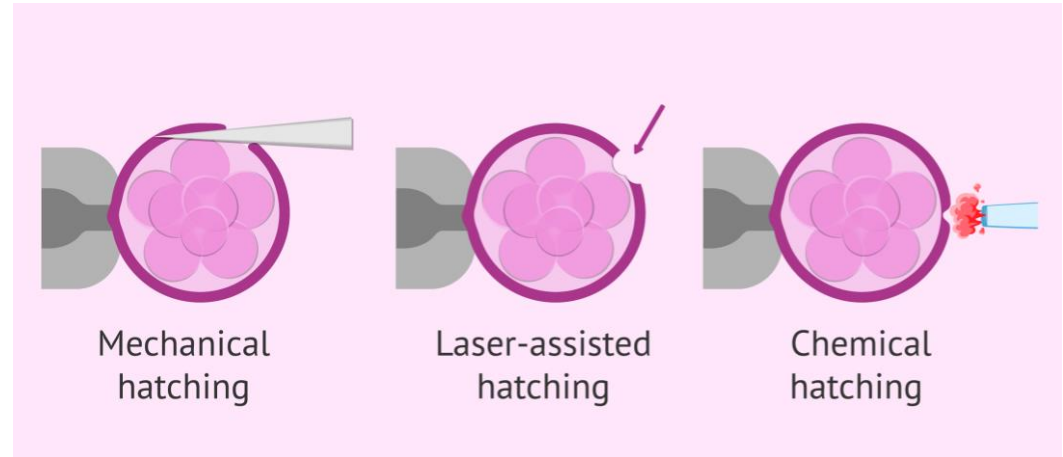
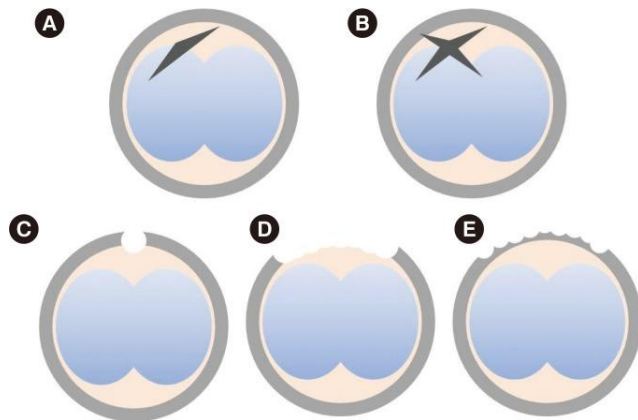
Asistovaný hatching

- umělé vytvoření otvoru*
v **Zona Pellucida (ZP)**

- mechanicky (jehlou)
- laserem
- chemicky

- cílem usnadnění
hatchingu embrya

- benefit?



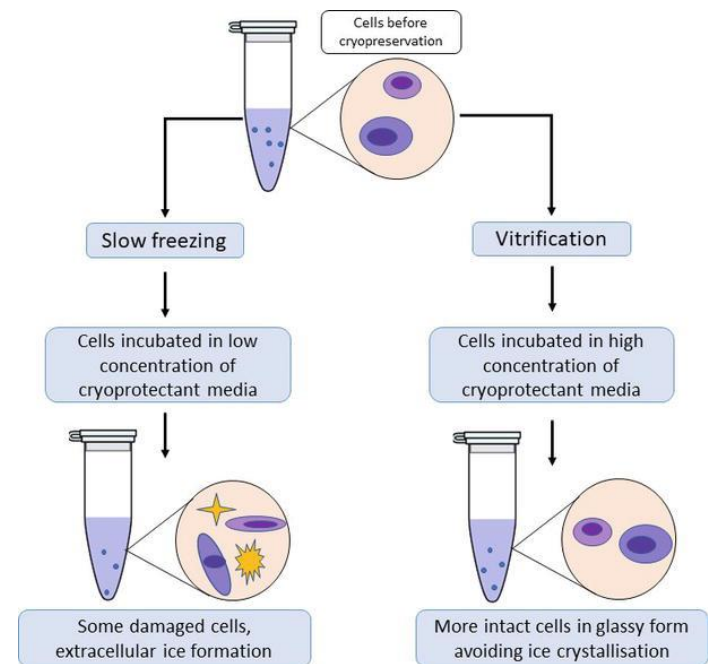
* případně mechanické vytažení embrya ze ZP

Kryoprezervace

- hluboké zamrazování při zachování životaschopnosti po rozmražení
- dlouhodobé skladování v -196°C (tekutý dusík - LN2)
- voda vytěsněna kryoprotektanty

Mrazit lze:

- Embrya - pomalé mražení/vitrifikace
 - Oocyty - vitrifikace
 - Spermie - pomalé mražení
 - Reprodukční tkáně - pomalé mražení/vitrifikace
- Zachování plodnosti (fertility preservation)
- **Medical freezing** – zdravotní důvody (onkologická diagnóza)
 - **Social freezing** – důvody sociální (reprodukční stárnutí)
- Léčba neplodnosti (mražení nadbytečných embryí, freeze all)
- Banky gamet (sperm banky, egg banky)
- Genetické testování (čas pro analýzu DNA)



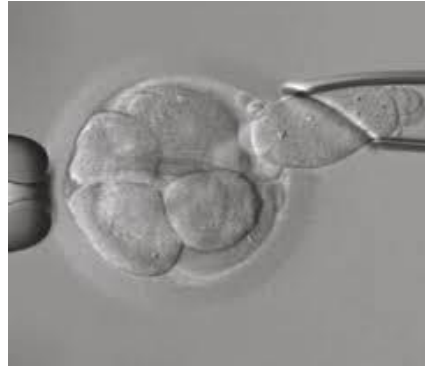
Preimplantační genetické testování

BIOPSIE

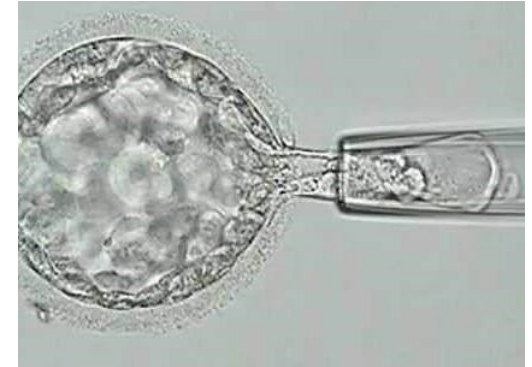
Biopsie pólového tělíska



Biopsie blastomer

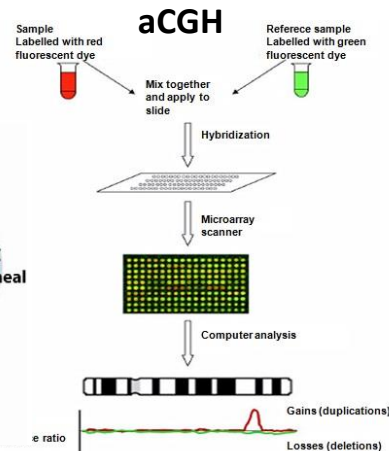
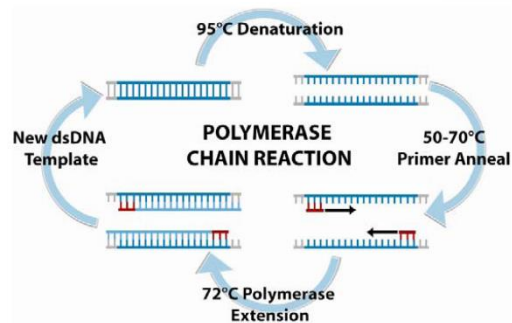
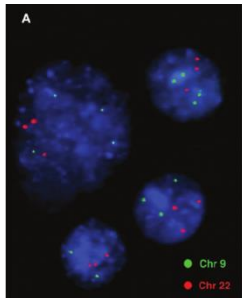


Biopsie trofoektodermu

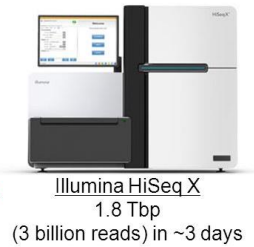
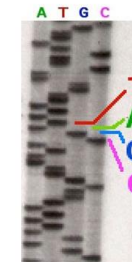


GENETICKÁ ANALÝZA

FISH



NGS



Preimplantační genetické testování

PRE-IMPLANTATION GENETIC TESTING (PGT)

Also known as PGD or PGS



PGT-A

ANEUPLOIDY

Formally known as PGS

Screens for presence of all 23 pairs of Chromosomes

Trisomy 21, 18, 13
Monosomy 7, X etc



PGT-SR

STRUCTURAL REARRANGEMENTS

Formally known as PGD
For Chromosomal Rearrangements

Detects Translocation
Inversions, Deletions

DiGeorge Syndrome, Miller
Dieker Syndrome etc



PGT-M

MONOGENIC

Formally known as PGD
For Single Gene Disorder

Used to detect Known
Inherited Disorders.

Thalassemia, Sickle
Cell, Huntington's, BRCA etc

Preimplantační genetický screening (PGS)



Selekce embrya s nejvyšším implantačním potenciálem
→ zkrácení doby k otěhotnění

Preimplantační genetická diagnostika (PGD)



Selekce embrya bez strukturních přestaveb/mutace
→ zabránění vzniku (resp. zdědění) nemoci

Příprava endometria

- analýza endometriálního faktoru prováděna při opakovaných implantačních selháních/časných potratech geneticky normálních embryí

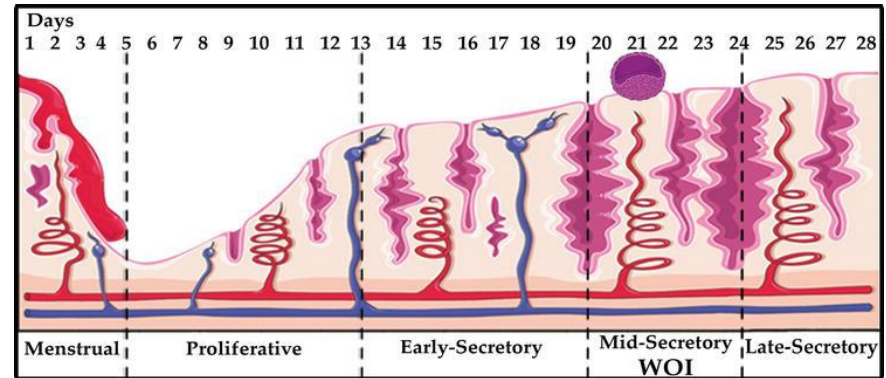
- biopsie endometria

➤ **Expresní profil**

- DNA micrarray (ERA)
- micro-RNA (MIRA)

➤ **Endometriální mikrobiom**

- kultivace (EMMA)
- molekulární (ALICE)



Implantační okno

(window of implantation-WOI)

-optimální časové období pro implantaci embrya



Condition of the Endometrium

Pre-Receptive (too early)

Receptive

Post-Receptive (too late)

Pre-Receptive (too early)

On the next cycle or during the hormone support cycle, the start time of the progesterone until the transfer will be lengthened.

R e c e p t i v e

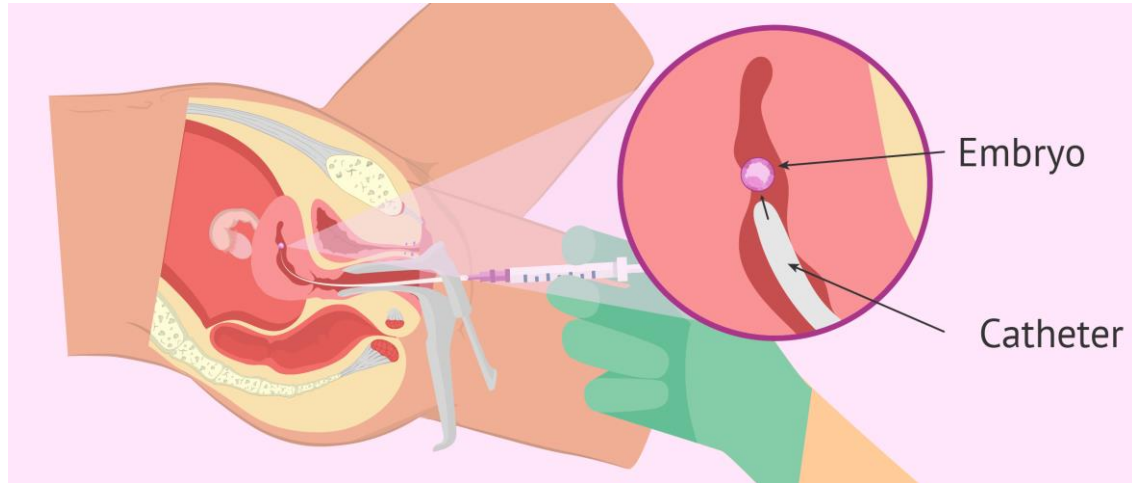
On the next cycle, the same schedule will be followed and after the hormone support cycle, the blastocyst transfer will be done.

Post-Receptive (too late)

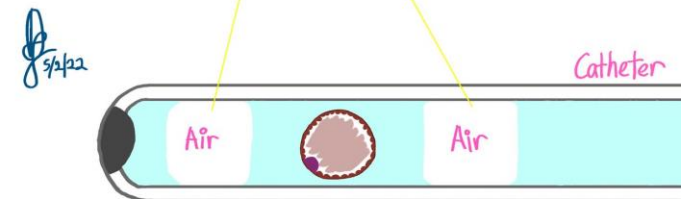
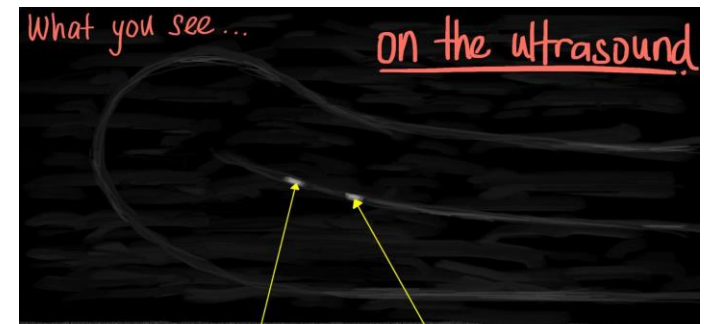
On the next cycle or during the hormone support cycle, the start time of the progesterone until the transfer will be shortened.

Transfer embryí

- přenos embrya/embryí do dělohy
- provádí se katetrem
- naváděno ultrazvukem
- tloušťka endometria 7-12mm
- obvykle bez sedace nebo anestezie, 10 min klidový režim



- přenašené embryo:
 - D3-D7 (obvykle D5-D6)
 - čerstvé (ET) nebo po rozmražení (FET/KET)
- single/double/triple...embryo transfer
- **preferován přenos pouze embrya!**
(ostatní případně zamraženy)
- multiple-embryo transfer = riziko vícečetného těhotenství a případné fetoredukce
- luteální podpory užívání progesteronu min. 14 dnů

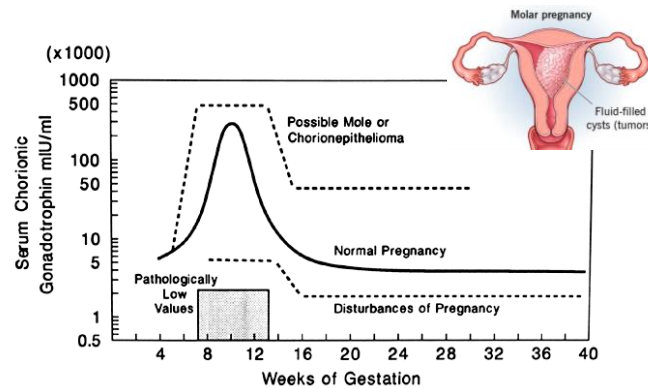
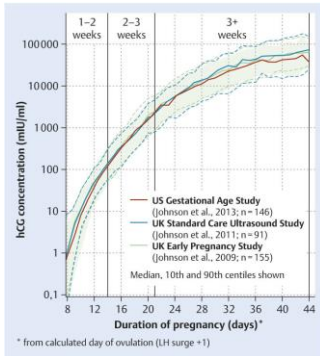


What we see...

under the microscope

Těhotenský test

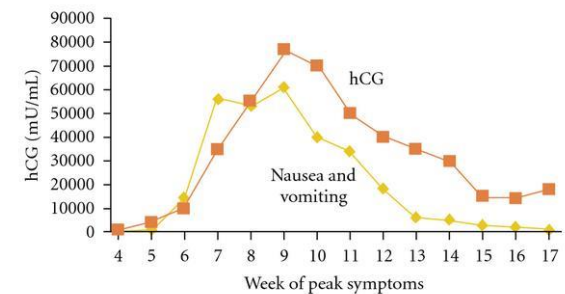
- imunologická detekce hCG
- provádí se nejdříve 12. den po přenosu
- opakovaně těhotenský test z moči (>30 IU)
- biochemické těhotenství potvrzeno testem z krve (100 IU a víc)
- nízké hodnoty značí riziko těhotenské ztráty, abnormálně vysoké hodnoty možný výskyt moly



- při negativním výsledku vysazení léků



- při pozitivním výsledku luteální podpora pokračuje



Souvislost hCG a nauzea?

Hodnocení úspěšnosti léčby

- ❖ **Fertilization Rate (FR)** = počet oplozených oocytů (2PN embrya D1)/počet oplozovaných oocytů
- ❖ **Blastulation Rate (BR)** = počet blastocyst /počet oplozovaných oocytů
- ❖ **Utilization Rate (UR)** = počet transferovaných + mražených embryí /počet oplozovaných oocytů
- ❖ **Survival Rate (SR)** = počet úspěšně rozmražených (a viabilních) embryí(nebo oocytů)/počet rozmražovaných embryí (nebo oocytů)
- ❖ **Implantation Rate (IR)** = počet přenášených embryí/počet implantovaných embryí
- ❖ **Pregnancy Rate (PR)** = počet přenosů/počet **biochemických** těhotenství (hCG detekce)
- ❖ **Clinical Pregnancy Rate (CPR)** = počet přenosů/počet **klinických** těhotenství (detekce gestačního vaku a/nebo akce srdeční plodu- ASP)
- ❖ **Ongoing Clinical Pregnancy Rate (oCPR)** = počet přenosů/počet **pokračujících klinických** těhotenství (těhotenství po 12.týdnu)
- ❖ **Live Birth Rate (LBR)** = počet přenosů/počet **živě narozených dětí**
- ❖ **Cumulative Live Birth Rate (CLBR)** = počet živě narozených dětí/počet léčebných cyklů

Key performance indicators = KPIs

Komplikace ART

- Ovarialní hyperstimulační syndrom (OHSS)
- Krvácení z pochvy po doběru oocytů
- Krvácení do dutiny břišní po odběru oocytů
- Mimoděložní gravidita
- Vícečetná těhotenství
- Těhotenské ztráty a potraty
- Předčasný porod
- Patologie těhotenství



Pracovníci IVF kliniky

❖ Lékaři

- odborné konzultace s pacientem + komunikace případu s dalšími odborníky (laboratoř, genetik, urolog, imunolog..)
- obvykle hlavní lékař (+ sloužící)
- LF + atestace v oboru gynekologie (vedoucí lékař navíc atestace z reprodukční medicíny +3-5 let praxe)

Činnosti:

- konzultace léčebné strategie a výsledku léčby
- vedení případové dokumentace
- sběr rodinné a osobní anamnézy
- hodnocení hormonálního profilu
- ultrazvukové vyšetření
- návrh stimulačního režimu
- předpis léků
- folikulometrie
- odběr oocytů (spolupráce s anesteziologem)
- příprava endometria
- transfer embrya
- případně další sledování těhotenství



Organizace IVF kliniky

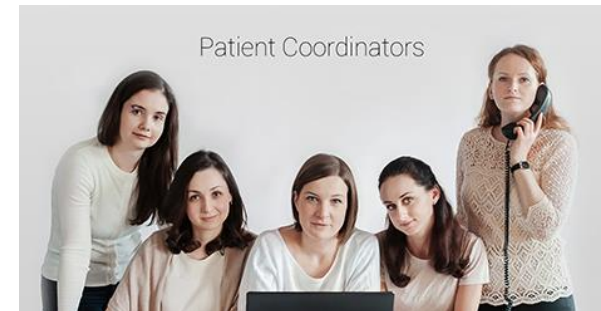
❖ Sestry

- SŠ, případně Bc VŠ
- asistence lékaře (ultrazvuk, punkce, transfer)
- odběr krve, vážení, měření tlaku,..
- vysvětlení předepsaných léků
- péče o pacientku po anestezii
- péče o dárkyně
- administrativa a archivace lékařské dokumentace



❖ Koordinátoři/koordinátorky

- nezdravotnické povolání
- jazyková vybavenost + znalost IVF praxe)
- laický „průvodce IVF léčbou“ pro pacienty ze zahraničí
- komunikace neodborných otázek v cizích jazycích (např. organizace cesty/ubytování, zajištění léků)
- psychická opora
- dlouhodobé sledování (follow-up) případů



„IVF turism“



Organizace IVF kliniky

❖ Andrologové

- komunikace odběru ejakulátu s pacientem
- vyšetření spermiogramu
- příprava vzorku spermatu pro oplození
- mražení/rozmražování spermií
- vedení dokumentace o laboratorních výkonech
- konzultace výsledku vyšetření s pacientem



❖ Embryologové

- vyhledávání COC v punktátu
- IVM
- denudace oocytů
- hodnocení morfologie a zralosti oocytů
- oplozovací techniky (ICSI, IVF, IVM, PICSI, IMSI)
- kultivace embryí a hodnocení vývoje
- asistovaný hatching
- výběr embryí k transferu přenosu a mražení
- transfer embrya (nasátí do katetru)
- mražení/rozmražování embryí/oocytů/reprodukčních tkání
- biopsie pro účely genetického vyšetření
- vedení dokumentace o laboratorních výkonech
- konzultace s lékařem/pacientským párem



Organizace IVF kliniky

❖ Andrologové + Embryologové

- absolventi VŠ přírodovědného směru (PřF, LF, FaF, FVL,...) + AKK nebo akreditovaného VŠ programu (LF)*
- dle délky praxe junior/senior embryolog
- povýšení ovlivňuje i získání zahraničních vzdělávacích certifikátů (např. ESHRE certifikát clinical embryologist/senior clinical embryologist)
- atestace = specializační vzdělávání v oboru klinická embryologie
 - minimálně 1 pracovník laboratoře (obvykle vedoucí a nebo jeho zástupce)



❖ Embryologický laborant

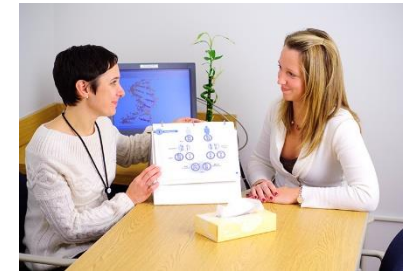
- embryolog/androlog v zácvičku (*ang. trainee*) před absolvováním kurzu AKK
- případně SŠ s dlouholetou praxí
- vykonává pomocné práce **pod dozorem odborně způsobilé osoby***
(např. příprava misek, roztoků, sterilizace, udržování skladových zásob, ukládání vzorků do kryobanky,...)



Organizace IVF kliniky

❖ Lékařský genetik

- lékař s atestací v oboru Lékařská genetika (min. 5 let praxe)
- konzultace pacienta nebo dárce/dárkyně
- osobní a rodinná anamnéza
- hodnocení genetického vyšetření (genetika páru, PGT)



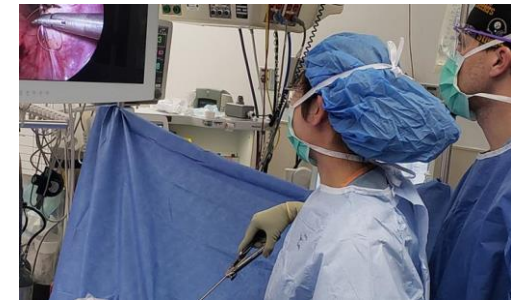
❖ Genetická laboratoř

- odborní pracovníci absolventi VŠ přírodovědného směru + SŠ laboratorní technik
- specializovaná genetická analýza (krev, biopsie)
- in-house x společná laboratoř pro více klinik



❖ Urolog

- lékař s atestací v oboru urologie
- spolupracující ordinace nebo docházející lékař
- řešení urologických problémů mužů (infekce, chirurgie)
- mikrochirurgický odběr spermií



❖ Imunolog/imunologická laboratoř

- spolupracující atestovaný lékař/laboratoř
- diagnostika imunologických poruch plodnosti

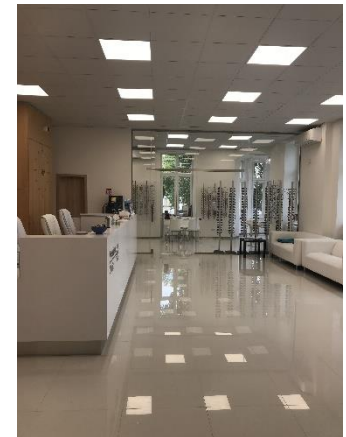


Organizace IVF kliniky

- ❖ Psycholog (příp. „fertility coach“)
 - Psychologická podpora pacientů (případně i zaměstnanců)
 - Interní zaměstnanec nebo externí spolupráce

- ❖ Provozní oddělení
 - personalistika
 - účetnictví
 - ekonomie
 - administrativa
 - kontrola kvality
 - archivař
 - recepční
 - IT podpora,..

- ❖ Logistické firmy (*medical couriers*)
 - vnitrostátní a mezinárodní transport mražených vzorků (gamety/embrya)
 - v rámci kliniky/konsorcia neo externí



Další „ IVF jobs“

Statistik

Kryobanky

Veterinární
embryolog

Fertility coach

Sales
representative

Manager
kvality

Reprodukční
genetik

Popularizace
vědy

Reprodukční
imunolog

Monitor
klinických
studíí

Kontrolor
SÚKL

PR
&
marketing

Vědec

Vědecký
konzultant