

# Endometrial wave-like activity in assisted reproduction

## Citation for published version (APA):

van Gestel, I. (2008). *Endometrial wave-like activity in assisted reproduction*. Datawyse / Universitaire Pers Maastricht.

## Document status and date:

Published: 01/01/2008

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

## Summary

The present thesis describes the ultrasound observations of endometrial wave-like activity (waves) in assisted reproduction cycles. These movements can easily be visualised by means of ultrasound and the most important characteristics that can be described are direction and frequency of the movements.

Throughout spontaneous menstrual cycles as well as stimulated cycles, waves with different directions can be detected and endometrial activity is most pronounced in the peri-ovulatory phase. The unidirectional waves, i.e. waves from fundus to cervix (FC) and waves from cervix to fundus (CF) are considered to be the most important. FC waves can be detected in the early follicular phase, changing into CF waves in the peri-ovulatory phase. Steroid hormones, estrogens and progesterone, are thought to govern this endometrial activity pattern.

The different wave-types are presumed to have a function in reproduction and previous studies have suggested a relation between endometrial wave-like activity and pregnancy chance.

The aim of the current thesis was to further elucidate different endometrial activity patterns in a larger group of women and relate the occurrence of different wave-types to the results of assisted reproduction.

In *chapter 1* a general introduction is given on the subject of endometrial wave-like activity, followed by the aims of the thesis and an outline of the thesis.

A review of the literature regarding endometrial activity is presented in *chapter 2*. Intra-uterine pressure recordings are described, being the first method for investigating uterine activity. Subsequently ultrasound studies concerning endometrial activity are summarized, paying attention to the different methods of recording and the diversity in the description of this activity. Furthermore its presumed role in reproduction and other gynaecological conditions is discussed.

In *chapter 3* we investigated the direction of endometrial wave-like activity on the day of hCG administration in 90 patients undergoing IVF. A pilot study in a group of 22 IVF patients had shown that the persisting presence of waves from the fundus of the uterus towards the cervix, on the day of hCG administration, was associated with a favourable pregnancy chance.

In the unselected population of 90 IVF patients we found no statistically significant difference between the endometrial wave-type on the day of hCG and patient's pregnancy chance.

In *chapter 4* we describe the development of a revised endometrial wave classification system. During intensive studying of endometrial movements we observed more wave types than the ones that were already described in the original wave classification system (CF- waves, FC- waves, random waves, opposing waves and no activity). We used standardised and digitally stored ultrasound material from an IVF population on the day of hCG administration, to describe endometrial activity in detail. This detailed independent description by three investigators resulted in a revised endometrial wave classification system, in which three wave types were added (CF and FC waves alternating, CF waves with recoiling of the wave and a standing wave). Statistical evaluation of the use of the revised classification system showed good intra- and interobserver agreement.

The influence of intra-uterine manipulation on the direction and frequency of endometrial wave-like activity is investigated in *chapter 5*. We observed endometrial activity before and after intra-uterine manipulation in IVF-embryo transfer cycles and in intra-uterine insemination cycles. Contrary to some other authors we found no adverse effect of intra-uterine manipulation, in embryo transfer and intra-uterine insemination, on endometrial wave-like activity. This might be related to the technique of performing ET and IUI used in our clinic.

In *chapter 6* we use the revised endometrial wave classification system prospectively, to describe endometrial activity in 94 IVF cycles. We performed ultrasound observations throughout the IVF

cycles to study different aspects of endometrial wave-like activity and other ultrasound parameters of the endometrium. The hypothesis is tested that the occurrence of coordinated, unidirectional activity instead of more uncoordinated, non-unidirectional activity is beneficial for IVF-outcome.

The occurrence of more complex wave-types described in the revised classification system, could be confirmed in the prospective investigation of these IVF cycles. We found no statistically significant difference in the different ultrasound parameters and neither in the pregnancy chance. Also our hypothesis of coordinated endometrial activity being better for IVF outcome could not be confirmed.

In *Chapter 7* the most important findings are summarized and discussed more in detail. Results are related to findings by other investigators and limitations of our studies are mentioned. Future perspectives regarding the studying of endometrial wave-like activity are also described.



## Samenvatting

In dit proefschrift wordt echoscopisch onderzoek beschreven naar golfachtige bewegingen van het endometrium (waves) tijdens fertiliteitsbevorderende behandelingscycli. Deze bewegingen kunnen eenvoudig worden gevisualiseerd door middel van echoscopisch onderzoek, waarbij de richting en de frequentie als belangrijke karakteristieken kunnen worden beschreven.

Waves met verschillende richtingen kunnen zowel in spontane cycli als gestimuleerde cycli worden waargenomen. De meeste endometriumactiviteit wordt gevonden rond het moment van de eisprong. De unidirectionele waves, dat wil zeggen waves van de fundus naar de cervix (FC) en waves van de cervix naar de fundus (CF) worden beschouwd als de belangrijkste. In de vroeg folliculaire fase worden met name FC waves gedetecteerd terwijl in de periode rond de ovulatie met name CF waves gezien worden. Steroidhormonen als oestrogenen en progesteron lijken dit activiteitenpatroon van het endometrium aan te sturen.

De verschillende wave-typen worden verondersteld een functie te hebben in de voortplanting en eerdere studies hebben een mogelijke relatie gevonden tussen endometriumactiviteit en de zwangerschapskans.

Het doel van het huidige proefschrift was om de verschillende activiteiten patronen van het endometrium nader te bestuderen in een grotere groep vrouwen en het voorkomen van de verschillende wave-typen te relateren aan de resultaten van geassisteerde reproductie.

In *hoofdstuk 1* wordt een algemene introductie gegeven over het onderwerp endometriumactiviteit, gevolgd door de doelstellingen van het proefschrift en een overzicht van de hoofdstukken.

In *hoofdstuk 2* wordt een review gegeven van de tot dusver gepubliceerde literatuur betreffende endometriumactiviteit. Intra-uteriene drukmetingen worden beschreven, zijnde de eerst beschreven methode om activiteit van de uterus te onderzoeken. Vervolgens worden echoscopische studies betreffende endometriumactiviteit

samengevat, met aandacht voor de verschillende registratietechnieken en de diversiteit in de beschrijving van deze activiteit.

Verder wordt gespeculeerd over de veronderstelde rol van endometriumactiviteit in de voortplanting en bij gynaecologische aandoeningen.

Een pilot onderzoek in een groep van 22 IVF patiënten had laten zien dat het nog steeds aanwezig zijn van waves van de fundus uteri naar de cervix (FC), op de dag van hCG toediening, geassocieerde was met een gunstige zwangerschapskans.

In de ongeselecteerde onderzoeksgroep van 90 patiënten beschreven in *hoofdstuk 3* vonden we geen statistisch significante relatie tussen het endometrium wave-type op de dag van hCG toediening en de zwangerschapskans van deze patiente.

In *hoofdstuk 4* beschrijven we een herzien classificatiesysteem voor endometriumwaves. Tijdens het intensief bestuderen van endometriumactiviteit werden meer wavetypen geobserveerd dan degene die waren beschreven in het originele classificatiesysteem voor endometriumwaves (CF waves, FC waves, random waves, opposing waves en No activity). We hebben gestandaardiseerd en digitaal opgeslagen materiaal gebruikt van een IVF populatie op de dag van hCG toediening, om endometriumactiviteit in detail te beschrijven. Deze gedetailleerde onafhankelijke beschrijving door drie onderzoekers heeft geresulteerd in een herzien classificatiesysteem voor endometriumwaves, waarin drie activiteitspatronen zijn toegevoegd (CF en FC waves afwisselend, CF waves die via de fundus uteri teruglopen in de richting van de cervix en een staande golf). Bij de statistische evaluatie van het gebruik van het herziene classificatiesysteem bleek er een goede intra- en interobserver overeenstemming te zijn.

De invloed van intra-uteriene manipulatie op de richting en frequentie van endometriumwaves is onderzocht in *hoofdstuk 5*. We hebben endometrium activiteit vóór en na intra-uteriene manipulatie geobserveerd in IVF embryotransfercycli en bij intra-uteriene inseminatie. In tegenstelling tot sommige andere onderzoekers hebben we

geen nadelig effect gevonden van intra-uteriene manipulatie, zoals bij embryo transfer en intra-uteriene inseminatie, op endometrium waves. Dit zou kunnen liggen aan de techniek waarmee ET en IUI in onze kliniek wordt uitgevoerd.

In *hoofdstuk 6* gebruiken we het herziene classificatie systeem voor endometriumwaves prospectief om endometrium activiteit te beschrijven in 94 IVF cycli. We hebben echoscopisch observaties gedaan gedurende de IVF cycli om de diverse aspecten van endometriumwaves en andere echoscopische parameters van het endometrium te bestuderen. De hypothese is getest dat het vóórkomen van gecoördineerde, unidirectionele activiteit in plaats van meer ongecoördineerde, niet-unidirectionele activiteit, gunstig is voor de IVF uitkomst.

De meer complexe wavetypen zoals beschreven in het herzien classificatie systeem, konden ook worden onderscheiden tijdens het prospectief onderzoek in deze IVF cycli.

Er wordt geen statistisch significant verschil gevonden in de diverse echoscopische parameters van het endometrium en ook niet in de zwangerschapskans. Ook onze hypothese dat gecoördineerde endometriumactiviteit beter zou zijn voor de IVF uitkomst kon niet worden bevestigd.

In *hoofdstuk 7* worden de belangrijkste bevindingen samengevat en meer gedetailleerd besproken. De resultaten worden gerelateerd aan de bevindingen van andere onderzoekers en de beperkingen van onze studies worden genoemd. Toekomstige mogelijkheden voor het nader bestuderen van endometrium activiteit worden eveneens beschreven.