

M11.10.3 Sexualentwicklung und Reproduktionsphysiologie II: Schwangerschaft

Prof. Melanie Stefan - melanie.stefan@medicalschool-berlin.de

WiSe 2023/24

Aufblühen und entwickeln an der
MSB Medical School Berlin



USA

Supreme Court will Recht auf Schwangerschaftsabbrüche abschaffen

Seit 1973 können Frauen ihre Schwangerschaft abbrechen – ein Recht, das ihnen die konservative Richtermehrheit nun offenbar nehmen will. Im Juni soll abgestimmt werden.

3. Mai 2022, 7:13 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, AFP, Reuters, ces / [215 Kommentare](#) /

In dieser Vorlesung geht es um...



... Schwangerschaft,
Entwicklung von Embryo und Fötus,
Geburt und Stillen

Nach dieser Vorlesung sollten Sie folgendes können

Grundlagen:

- Hormonelle Veränderungen im Verlauf der Schwangerschaft beschreiben und erklären
- die Entwicklung des Embryos und Fötus erklären
- die "Fetoplazentare Einheit" und Funktion der Plazenta erläutern
- den Geburtsvorgang beschreiben und erklären
- die hormonelle Steuerung der Laktation erklären

Klinik:

- Erklären, wie ein Schwangerschaftstest funktioniert
- häufige Beschwerden und Komplikationen in der Schwangerschaft erklären

Outline

1 Keimstadium, Nidation

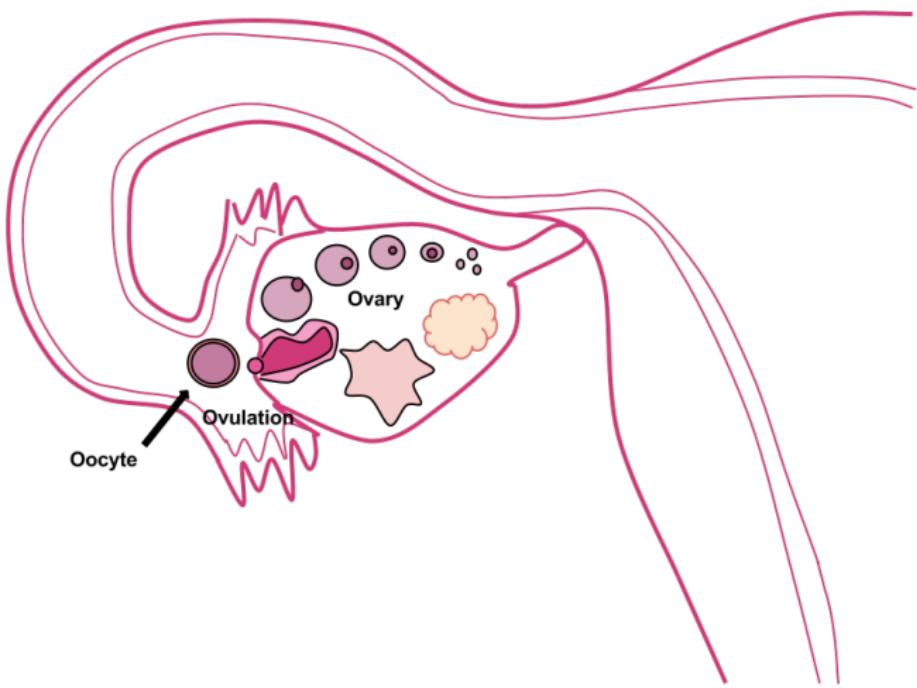
2 Embryonalstadium

3 Fetalstadium

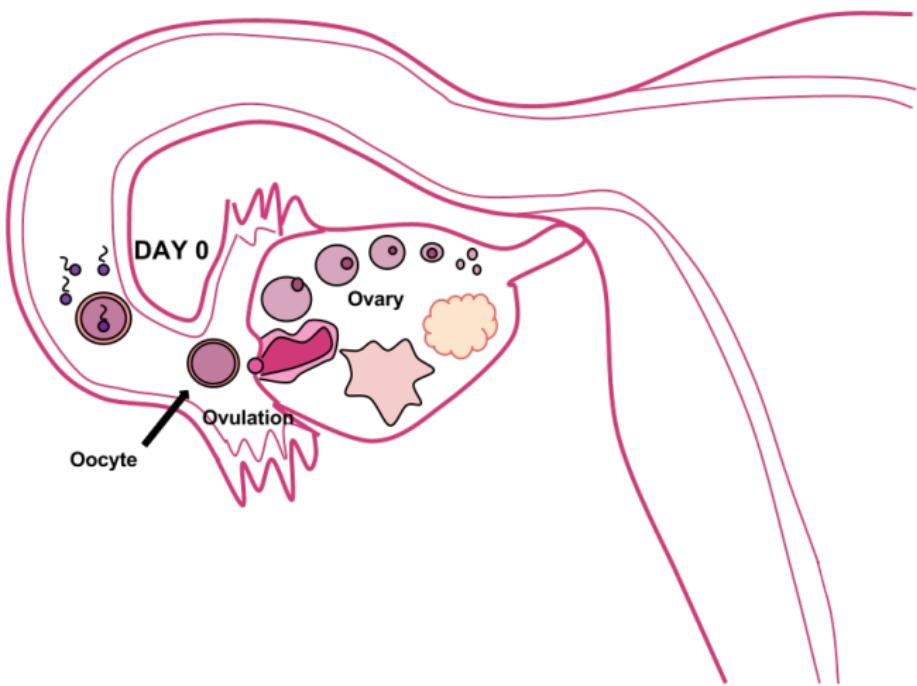
4 Geburt

5 Laktation

Die Befruchtung findet im Eileiter statt

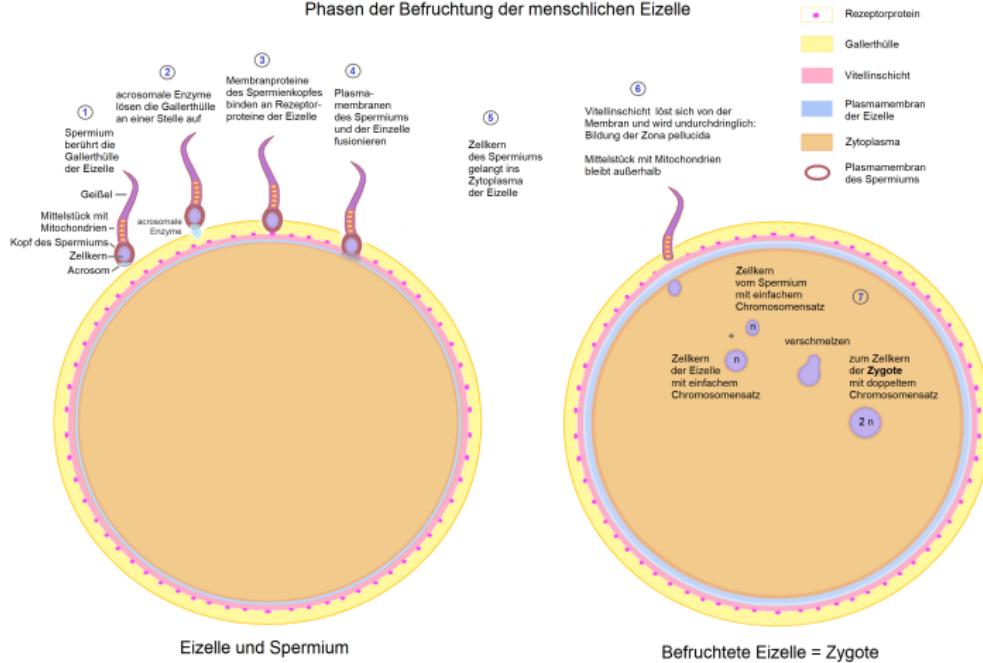


Die Befruchtung findet im Eileiter statt



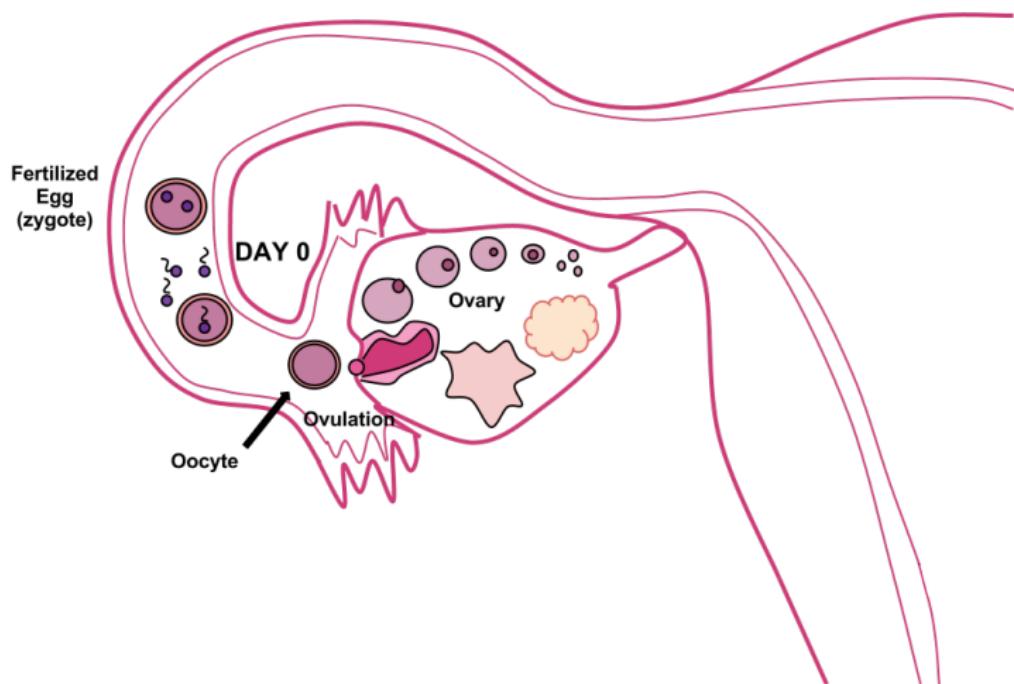
Befruchtung

Phasen der Befruchtung der menschlichen Eizelle

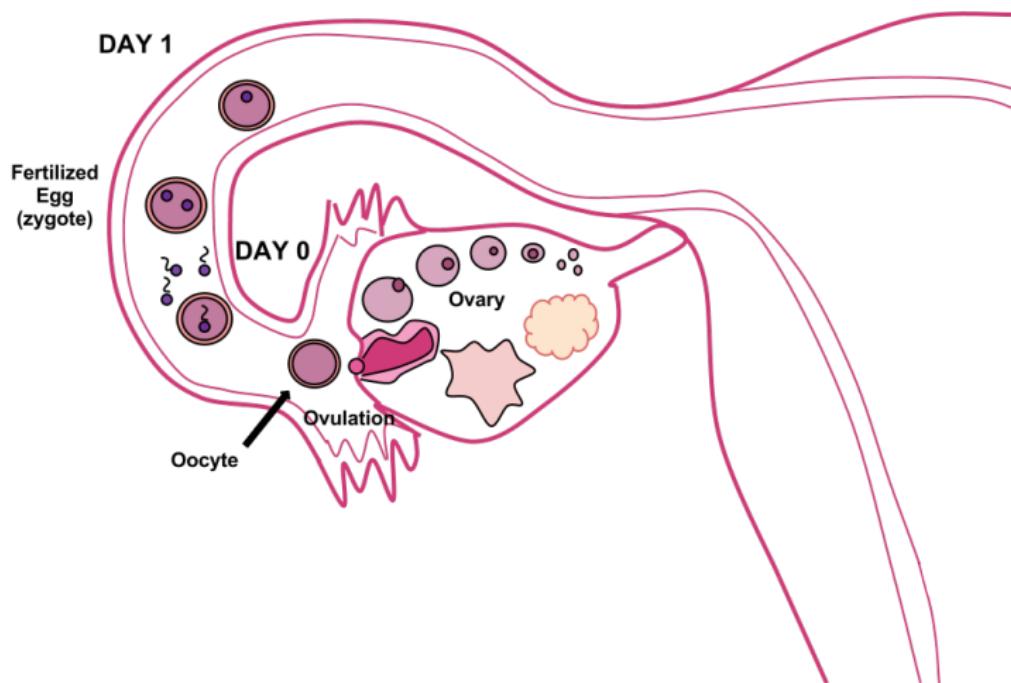


Cave: Die Zona Pellucida ist vorher schon da, verhärtet sich nur in Phase 6 (vermehrte Bildung von Querbrücken)

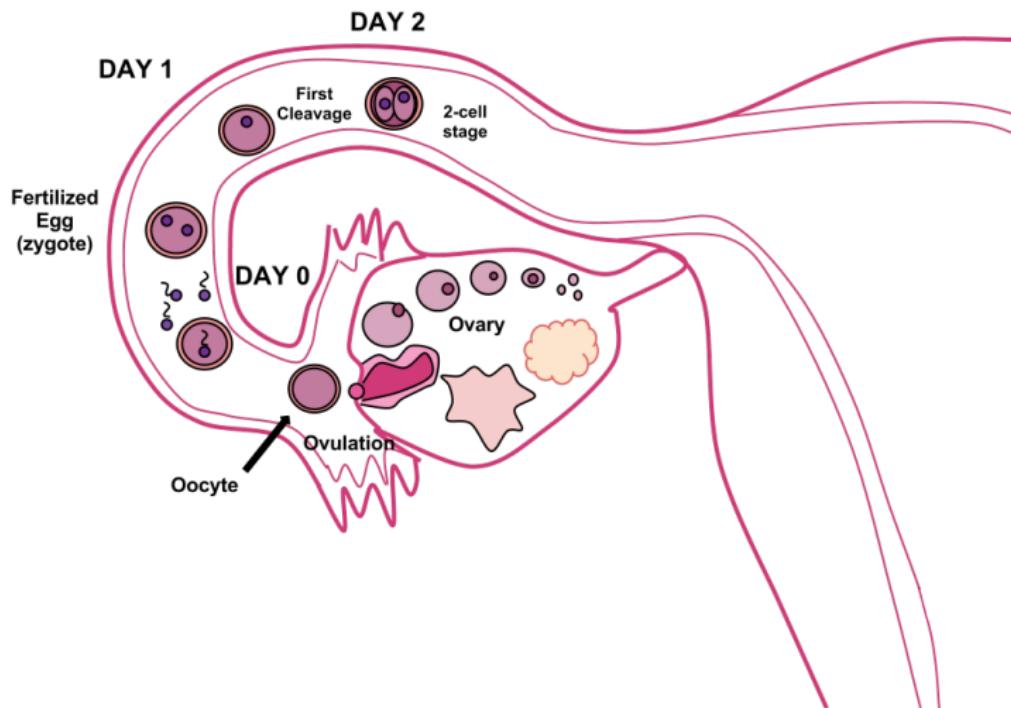
Während der ersten Zellteilungen wandert der Embryo in den Uterus



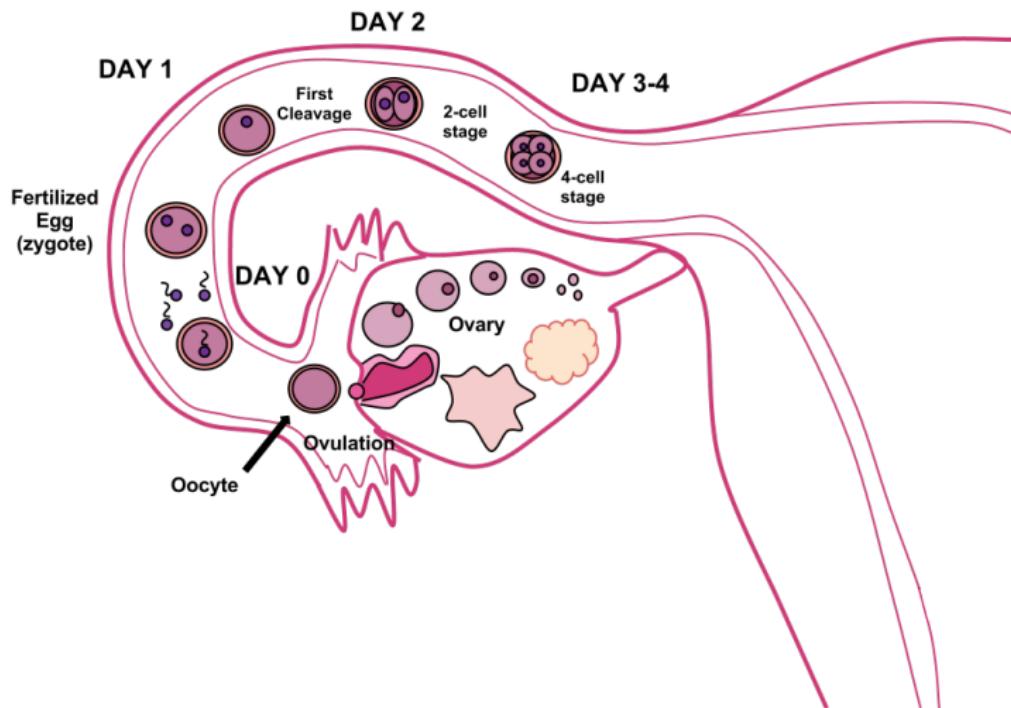
Während der ersten Zellteilungen wandert der Embryo in den Uterus



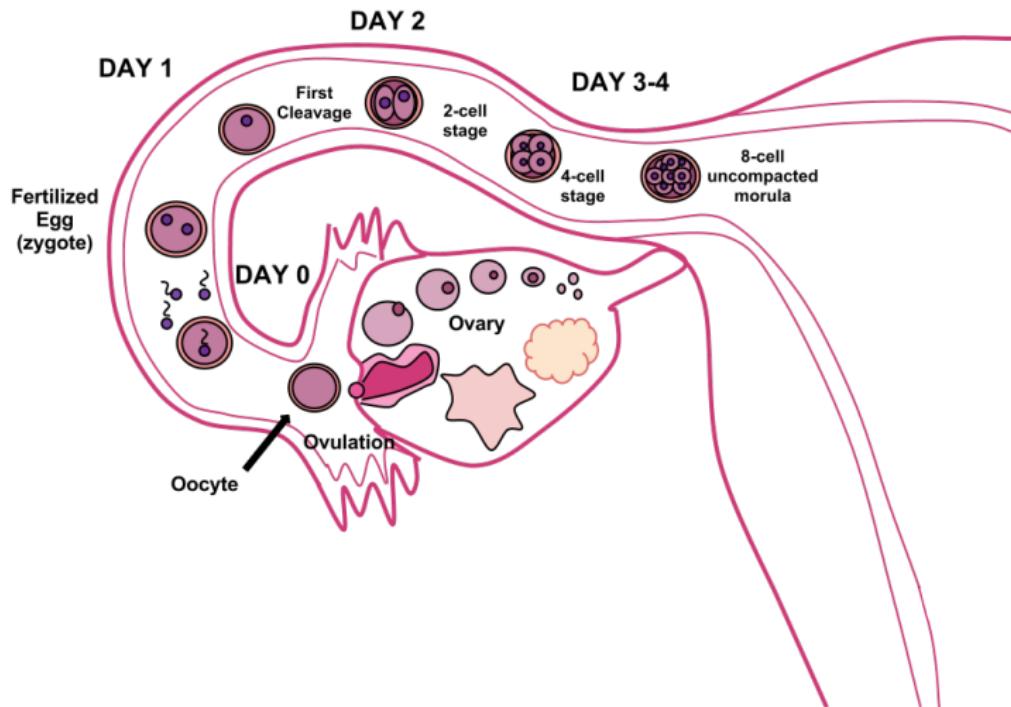
Während der ersten Zellteilungen wandert der Embryo in den Uterus



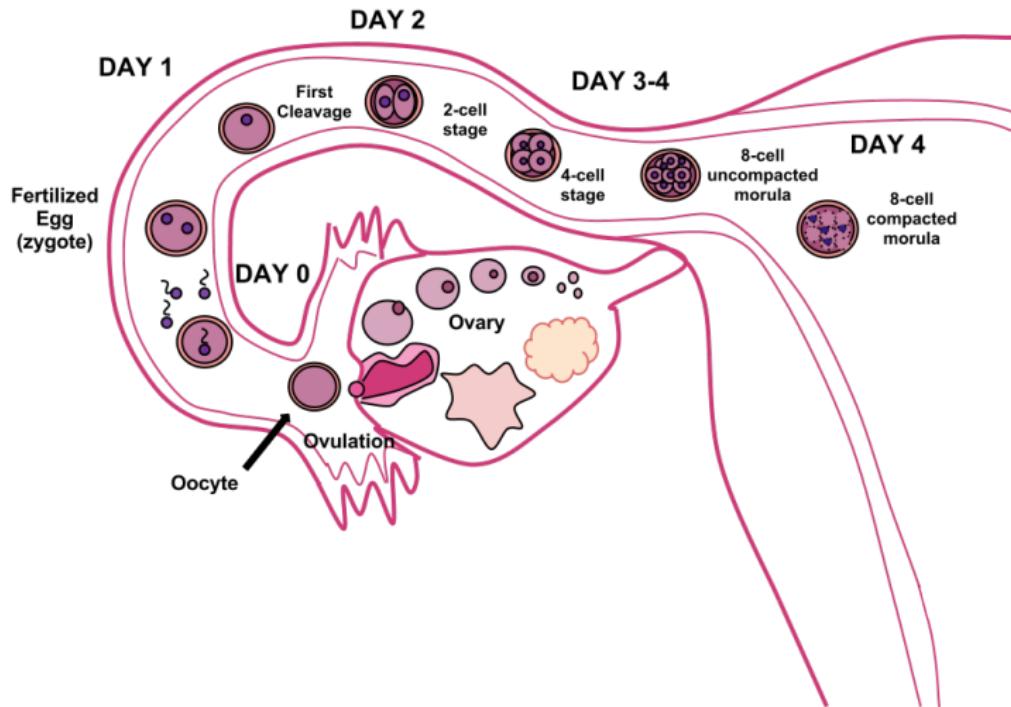
Während der ersten Zellteilungen wandert der Embryo in den Uterus



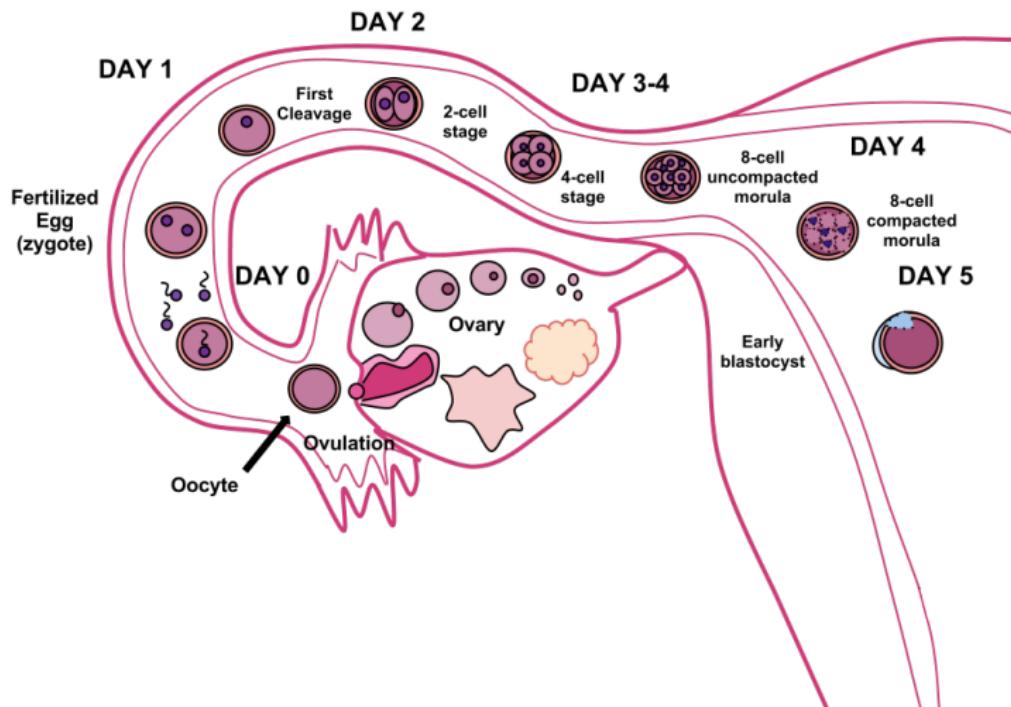
Während der ersten Zellteilungen wandert der Embryo in den Uterus



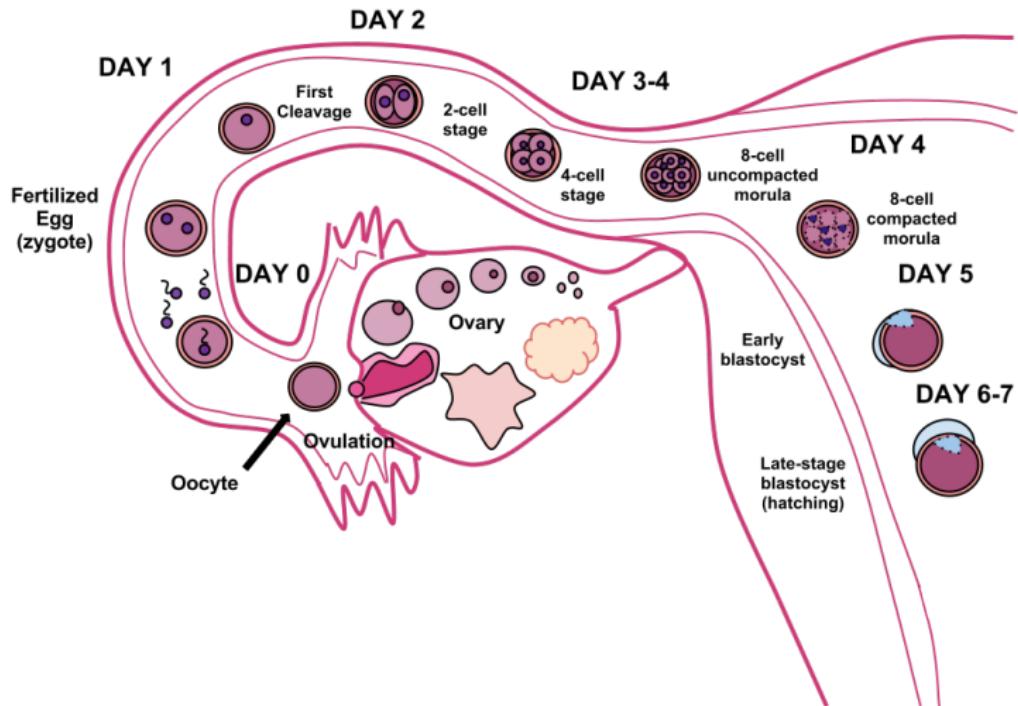
Während der ersten Zellteilungen wandert der Embryo in den Uterus



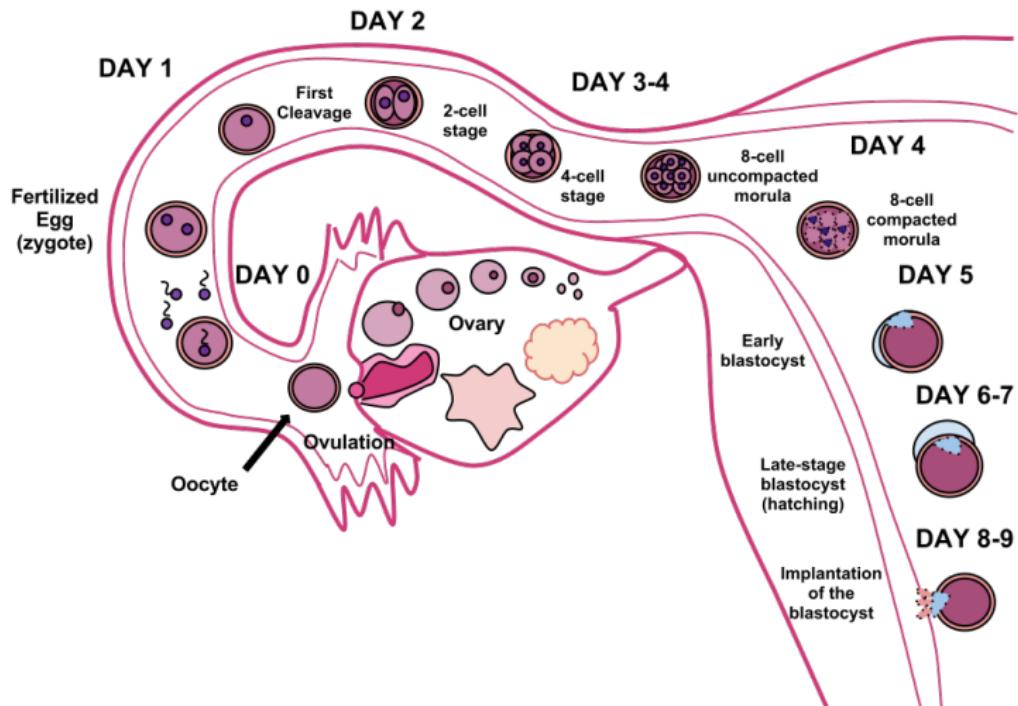
Während der ersten Zellteilungen wandert der Embryo in den Uterus



Während der ersten Zellteilungen wandert der Embryo in den Uterus

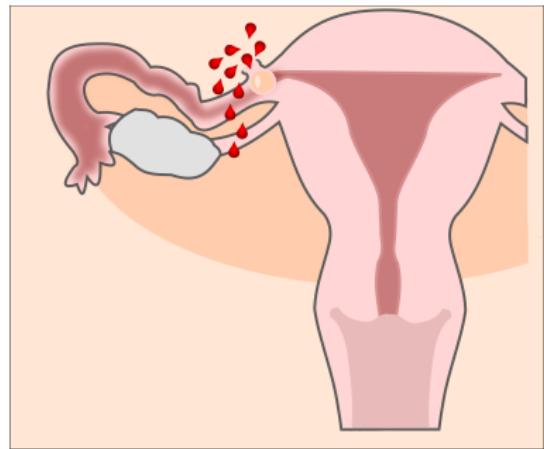


Während der ersten Zellteilungen wandert der Embryo in den Uterus



Komplikation: Ektopische Schwangerschaft im Eileiter

- Embryo gelangt nicht in den Uterus, sondern nistet sich im Eileiter ein
- Wenn nicht erkannt, kommt es einem spontanen Abbruch oder einer (gefährlichen) Eileiter-Ruptur
- Wenn erkannt, muss die Schwangerschaft beendet werden



Outline

1 Keimstadium, Nidation

2 Embryonalstadium

3 Fetalstadium

4 Geburt

5 Laktation

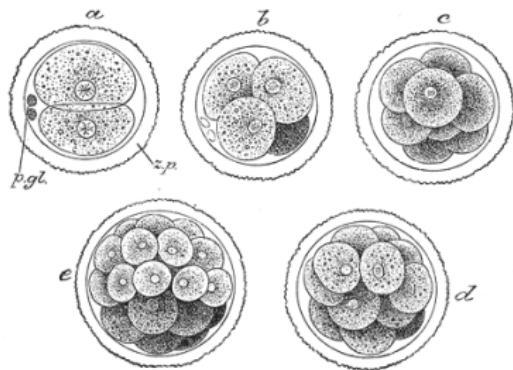
Kleine Notiz zur Zeitrechnung

- Entwicklungsbiologie: Zeitrechnung beginnt mit der Fertilisation:
Die Einnistung passiert nach ca. 1 Woche

Kleine Notiz zur Zeitrechnung

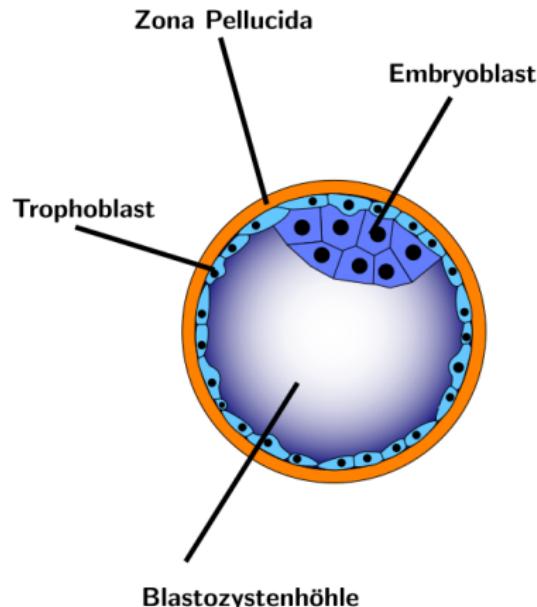
- Entwicklungsbiologie: Zeitrechnung beginnt mit der Fertilisation:
Die Einnistung passiert nach ca. 1 Woche
- Gynäkologie: Schwangerschaftswochen werden gezählt ab dem 1. Tag
der letzten Periode:
Die Einnistung passiert nach der 3. Schwangerschaftswoche

Erste Zellteilungen bis Morula



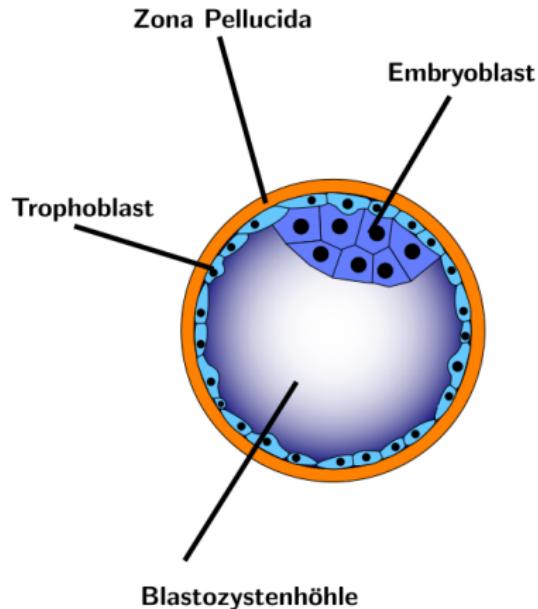
- Zellteilungen bis zum 16-Zell-Stadium (Morula)
- Ca. 12-24 Stunden pro Zellteilung
- In der Morula: erste Differenzierung:
Äußere Zellschicht: Trophoblast,
innere Schicht:
Embryoblast

Blastulation



- Aktiver Transport von Na^{2+} in das Innere der Morula, zieht Wasser an, es bildet sich ein Hohlraum
- Embryoblast Anhäufung von Zellen in der Blastocyste
- Blastocyste bricht aus der Zona Pellucida aus und kann sich einnisten.

Teile der Blastozyste haben unterschiedliche Funktionen



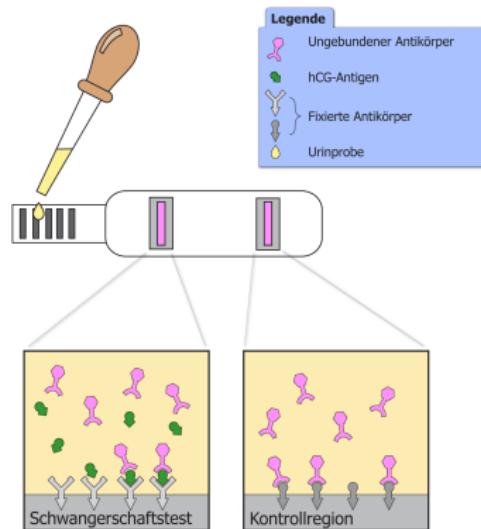
Aus dem Embryoblast entwickelt sich der Embryo.

Aus dem Trophoblast entwickelt sich Syncytiotrophoblast und Zytotrophoblast (später: Plazenta)

Der eingenistete Embryo produziert hCG

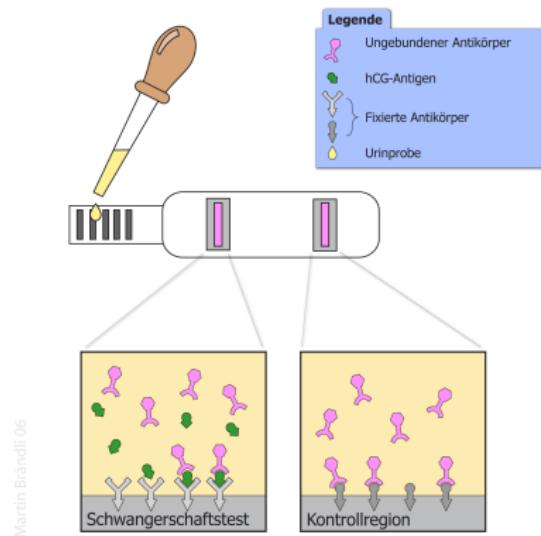
- humanes Choriongonadotropin (hCG)
- sehr ähnlich wie LH
- Stimuliert die Progesteronbildung im Corpus luteum gravitas
- Aufrechterhaltung der Schwangerschaft

Bei Schwangerschaftstests wird auf hCG getestet



Nachweisbar im Urin: Ab
12-14 Tage nach Befruchtung

Bei Schwangerschaftstests wird auf hCG getestet



Nachweisbar im Urin: Ab
12-14 Tage nach Befruchtung
Zeitpunkt, ab dem Abtreibung
in machen US-Bundesstaaten
verboten ist: 6.
Schwangerschaftswoche.

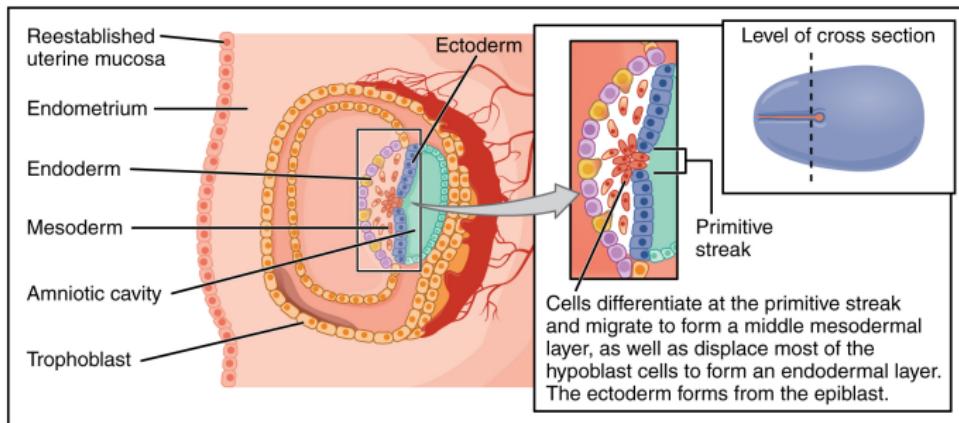
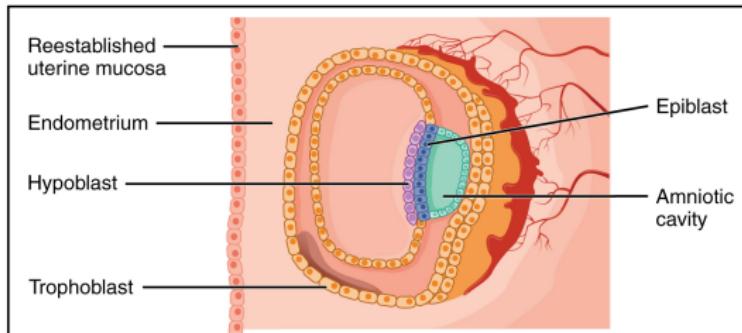
Gastrulation: Embryo-Origami

Durch Faltungen und Wanderung von Zellen bildet sich eine räumliche Ordnung heraus.

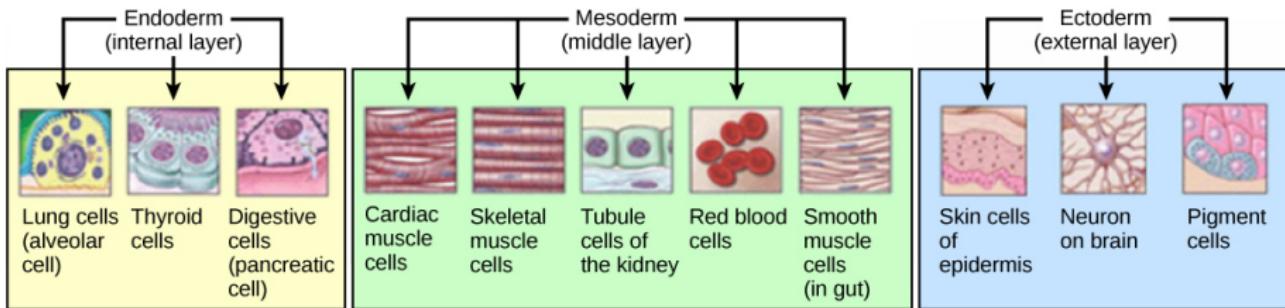
- Primitivstreifen (ca. 2,5 Wochen nach Fertilisation) teilt Embryo in links und rechts, vorne und hinten
- Keimblätter (fertig ca. 4 Wochen nach Fertilisation) sind drei erkennbare Schichten (Endoderm, Ektoderm, Mesoderm), aus denen sich später unterschiedliche Gewebe entwickeln

Nachdem die Gastrulation abgeschlossen ist, bilden sich das Neuralrohr, die Somiten, und es werden Organe angelegt

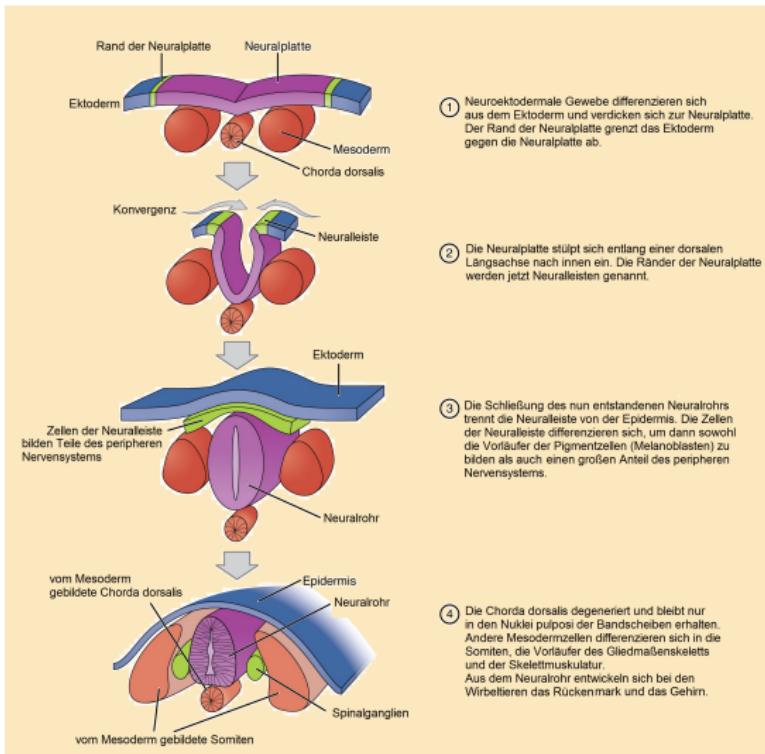
Gastrulation: Bildung der Keimblätter



Was wird aus den Keimblättern?



Neurulation (Tag 19-30)



Weitere Embryonalphase

- Entstehung der Somiten (aus denen später Wirbelsystem wird): Tag 20-30
- Krümmungsbewegungen zur Anlage von Perikardhöhle, Darm, Chorda, Bauchhöhle
- Entstehung der Kiemenbögen (später Unterkiefer und Kauapparat)
- Geschlechtsdifferenzierung

Outline

1 Keimstadium, Nidation

2 Embryonalstadium

3 Fetalstadium

4 Geburt

5 Laktation

Übergang Embryo - Fötus

- Die Embryonalphase endet, wenn alle Organe und Gliedmaßen angelegt sind (7. Woche der Entwicklung, 9. Schwangerschaftswoche). Danach sprechen wir vom Fötus.

Übergang Embryo - Fötus

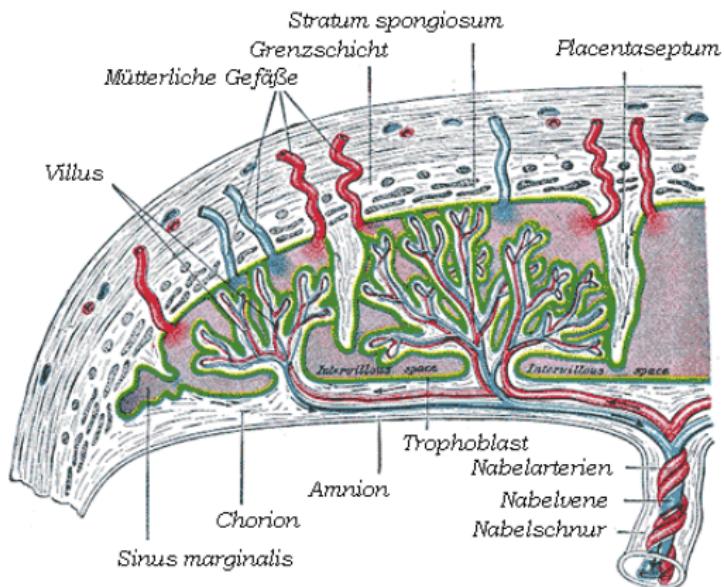
- Die Embryonalphase endet, wenn alle Organe und Gliedmaßen angelegt sind (7. Woche der Entwicklung, 9. Schwangerschaftswoche). Danach sprechen wir vom Fötus.
- Während dieses Übergangs sinkt auch die Produktion von hCG. Die Plazenta beginnt Östrogen und Progesteron zu produzieren.

Übergang Embryo - Fötus

- Die Embryonalphase endet, wenn alle Organe und Gliedmaßen angelegt sind (7. Woche der Entwicklung, 9. Schwangerschaftswoche). Danach sprechen wir vom Fötus.
- Während dieses Übergangs sinkt auch die Produktion von hCG. Die Plazenta beginnt Östrogen und Progesteron zu produzieren.
- Mit der Absenkung der hCG-Konzentration geht auch eine Linderung von Übelkeit und Erbrechen bei Schwangeren einher. Der mechanistische Zusammenhang ist aber noch unklar.

Plazenta

Die Plazenta ist ein embryonales Gewebe, in das elterliche Blutgefäße hineinreichen.

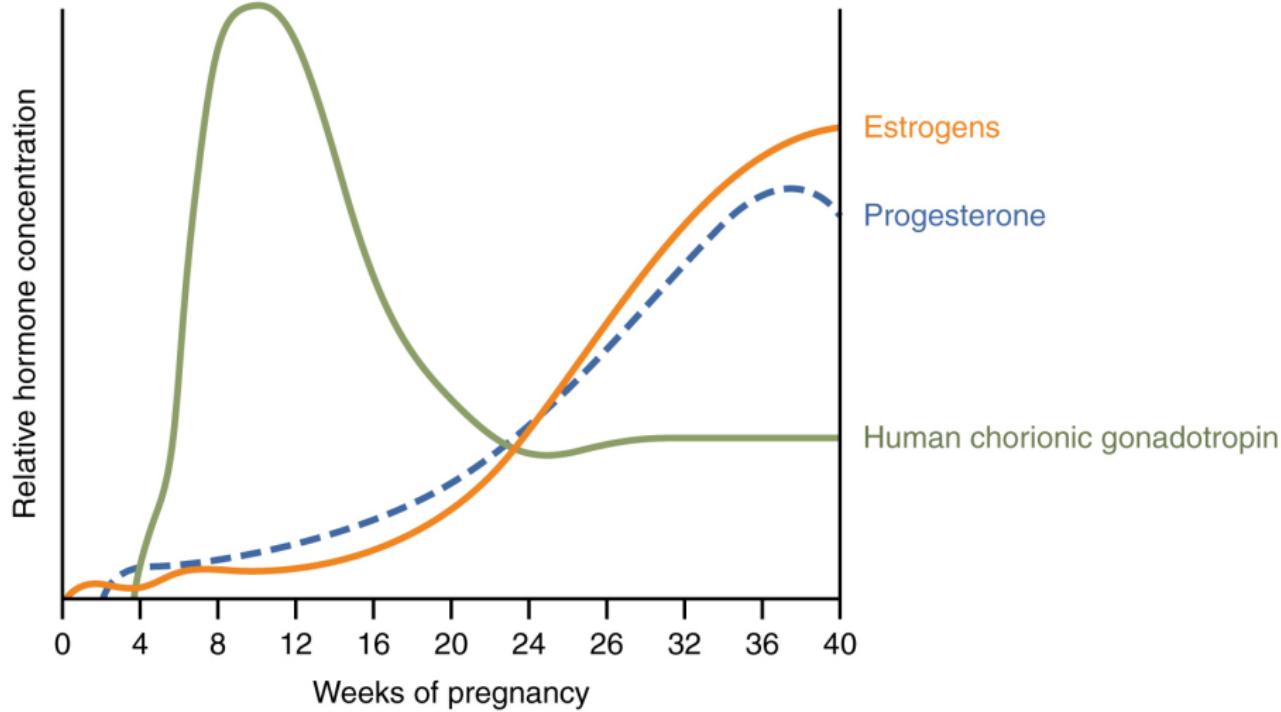


- Das Gefäßsystem ist in der 5. Schwangerschaftswoche entwickelt
- Gasaustausch, Versorgung des Embryos mit Nährstoffen, Beseitigung von Exkretionsprodukten
- Stoffaustausch wird auch biochemisch unterstützt. Z.B. Fetales Haemoglobin bindet stärker an Sauerstoff als erwachsenes Haemoglobin
- Endokrine Funktionen

Fetalentwicklung: Highlights

- 3. Schwangerschaftsmonat: Erste Muskelbewegungen; Geschlechtsmerkmale können im Ultraschall erkannt werden
- 4./5. Monat: Bewegungen können von der schwangeren Person wahrgenommen werden, Herztöne hörbar
- 6. Monat: Organe weitgehend differenziert (Lunge und ZNS noch in Arbeit)
- 7. Monat: Lunge wird funktionstüchtig, Frühgeburt ist lebensfähig

Hormone während der Schwangerschaft



Outline

1 Keimstadium, Nidation

2 Embryonalstadium

3 Fetalstadium

4 Geburt

5 Laktation

Einleitung

- nach ca. 40 Schwangerschaftswochen
- Oxytozin und Prostaglandine bewirken ein Einsetzen der Wehen

Einleitung

- nach ca. 40 Schwangerschaftswochen
- Oxytozin und Prostaglandine bewirken ein Einsetzen der Wehen

Eröffnungsphase

- 3-12 Stunden
- Wehen werden regelmäßiger
- Muttermund öffnet sich, Fruchtblase platzt

Geburtsphasen

Einleitung

- nach ca. 40 Schwangerschaftswochen
- Oxytozin und Prostaglandine bewirken ein Einsetzen der Wehen

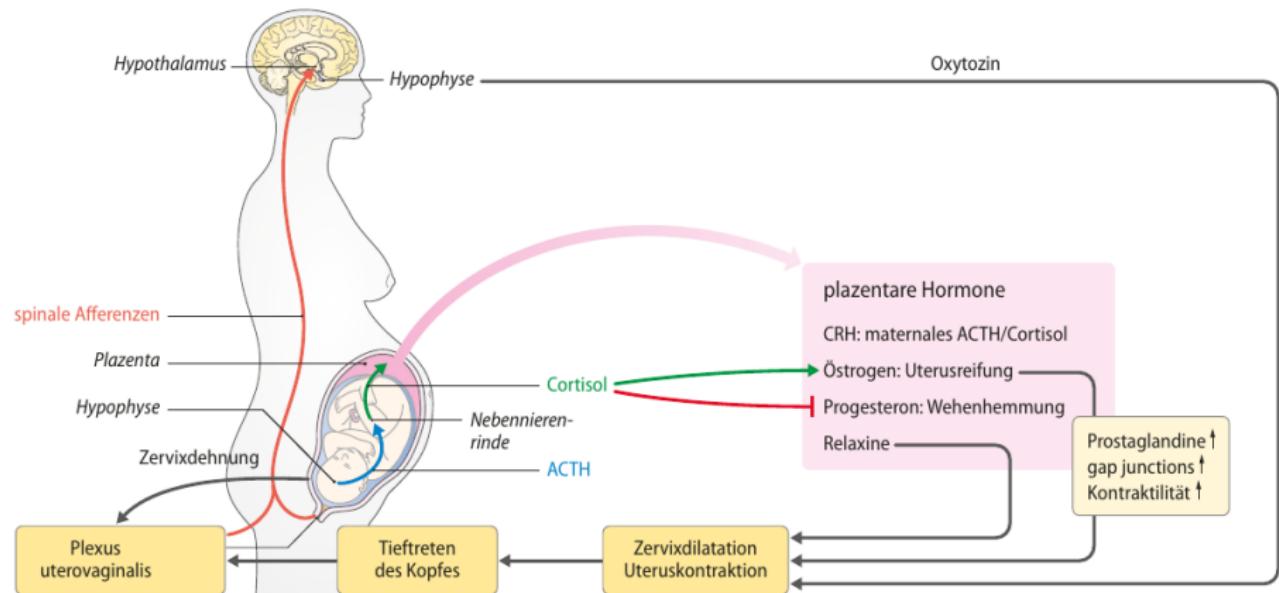
Eröffnungsphase

- 3-12 Stunden
- Wehen werden regelmäßiger
- Muttermund öffnet sich, Fruchtblase platzt

Austreibungsphase

- 1-2 Stunden
- Austreibungs- und Presswehen bringen das Kind durch den Geburtskanal

Hormonelle Regelkreise ermöglichen die Geburt.



Hormonelle Regelkreise ermöglichen die Geburt.

Vorbereitung

Hohes Östrogen am Ende der Schwangerschaft führt zu vermehrter Bildung von Oxytozin-Rezeptoren, vermehrter Produktion von kontraktilen Proteinen und gap junctions.

Hormonelle Regelkreise ermöglichen die Geburt.

Vorbereitung

Hohes Östrogen am Ende der Schwangerschaft führt zu vermehrter Bildung von Oxytozin-Rezeptoren, vermehrter Produktion von kontraktilen Proteinen und gap junctions.

Ferguson Reflex

Ferguson Reflex: Dehnung der Zervix (durch Kopf des Kindes) bewirkt Ausschüttung von Oxytozin. Positive Rückkopplung zwischen Oxytozin und Wehen. Produktion von Relaxinen hilft, die Zervix zu dilatieren.

Hormonelle Regelkreise ermöglichen die Geburt.

Vorbereitung

Hohes Östrogen am Ende der Schwangerschaft führt zu vermehrter Bildung von Oxytozin-Rezeptoren, vermehrter Produktion von kontraktilen Proteinen und gap junctions.

Ferguson Reflex

Ferguson Reflex: Dehnung der Zervix (durch Kopf des Kindes) bewirkt Ausschüttung von Oxytozin. Positive Rückkopplung zwischen Oxytozin und Wehen. Produktion von Relaxinen hilft, die Zervix zu dilatieren.

Hormonproduktion im Fötus

Fötus produziert ACTH und Cortisol. Cortisol fördert Bildung von Östrogen und hemmt Progesteron. Produktion von DHEA in beiden Nebennierenrinden (elterlich und im Fötus!) fördert Kontraktion des Uterus.

Hormonelle Regelkreise ermöglichen die Geburt.

Vorbereitung

Hohes Östrogen am Ende der Schwangerschaft führt zu vermehrter Bildung von Oxytozin-Rezeptoren, vermehrter Produktion von kontraktilen Proteinen und gap junctions.

Ferguson Reflex

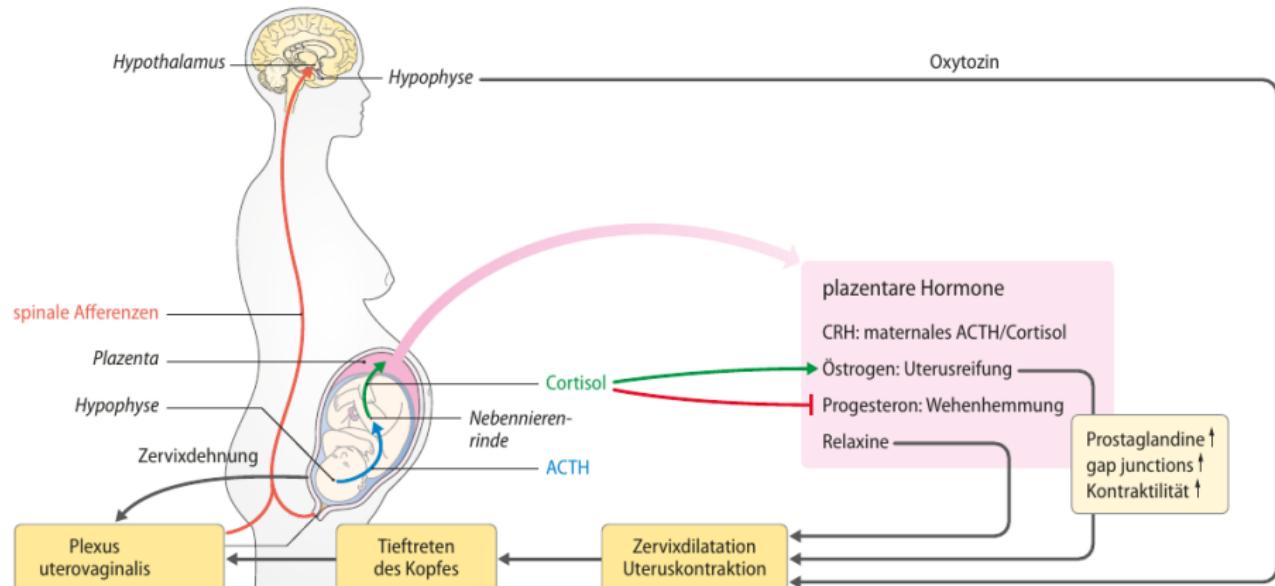
Ferguson Reflex: Dehnung der Zervix (durch Kopf des Kindes) bewirkt Ausschüttung von Oxytozin. Positive Rückkopplung zwischen Oxytozin und Wehen. Produktion von Relaxinen hilft, die Zervix zu dilatieren.

Hormonproduktion im Fötus

Fötus produziert ACTH und Cortisol. Cortisol fördert Bildung von Östrogen und hemmt Progesteron. Produktion von DHEA in beiden Nebennierenrinden (elterlich und im Fötus!) fördert Kontraktion des Uterus. **Was passiert bei fötalem Stress während der Schwangerschaft?**

Fötaler Stress

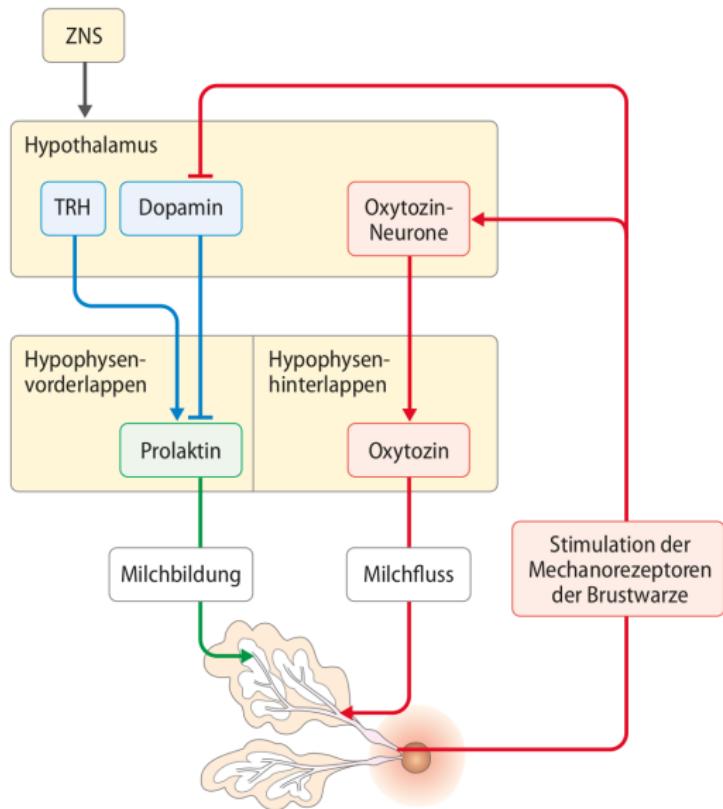
Wenn der Fötus Cortisol produziert, kann es zu einer Frühgeburt kommen.



Outline

- 1 Keimstadium, Nidation
- 2 Embryonalstadium
- 3 Fetalstadium
- 4 Geburt
- 5 Laktation

Die Laktation wird hormonell gesteuert



Nicht alle stillen

WHO Empfehlung: Ausschließlich Stillen erste 6 Monate

Nicht alle stillen

WHO Empfehlung: Ausschließlich Stillen erste 6 Monate

Tatsache: Nur 38 % der Mütter stillen ausschließlich, bis das Baby 6 Monate alt ist.

Nicht alle stillen

WHO Empfehlung: Ausschließlich Stillen erste 6 Monate

Tatsache: Nur 38 % der Mütter stillen ausschließlich, bis das Baby 6 Monate alt ist.

Es gibt gute Gründe, nicht zu stillen! (Z.B. Gesundheit der Stillenden, Gesundheit des Babys, Beschaffenheit des Familienverbands, soziale und ökonomische Gründe)

Stillen ist nicht für alle eine Alternative!

welt



Ticker



Suche



Anmelden

ABONNEMENT

UKRAINE-KRIEG

RUSSLAND

USA

CHINA

EUROPA

CORONA-KRISE

AUSLAND ENGPÄSSE, PRODUKTRÜCKRUF

USA in der „Babymilch-Krise“ – Verzweifelte Eltern vor leeren Regalen

Veröffentlicht am 13.05.2022 | Lesedauer: 3 Minuten



193



Jetzt* sollten Sie folgendes können

Grundlagen:

- Hormonelle Veränderungen im Verlauf der Schwangerschaft beschreiben und erklären
- die Entwicklung des Embryos und Fötus erklären
- die "Fetoplazentare Einheit" und Funktion der Plazenta erläutern
- den Geburtsvorgang beschreiben und erklären
- die hormonelle Steuerung der Laktation erklären

Klinik:

- Erklären, wie ein Schwangerschaftstest funktioniert
- häufige Beschwerden und Komplikationen in der Schwangerschaft erklären

Danke für Ihr Feedback!



Bildnachweis

- Bauch einer schwangeren Frau. Photo by Anastasiia Chepinska on Unsplash
- Befruchtung. Scienza58, CC0, via Wikimedia Commons
- Befruchtung bis Einnistung im Menschen. Von Ttrue12, CC-BY-SA 3.0, 2012, Wikimedia Commons.
- Blastozyste. Die Autorenschaft wurde nicht in einer maschinell lesbaren Form angegeben. Es wird Lennert B als Autor angenommen (basierend auf den Rechteinhaber-Angaben). - Die Autorenschaft wurde nicht in einer maschinell lesbaren Form angegeben. Es wird angenommen, dass es sich um ein eigenes Werk handelt (basierend auf den Rechteinhaber-Angaben)., Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=609008>
- Eileiter-Ruptur. Von Ectopic_pregnancy.svg: Hic et nunc derivative work: Hic et nunc (talk) - Ectopic_pregnancy.svg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17236669>
- Erste Zellteilungen. By Henry Vandyke Carter - Henry Gray (1918) Anatomy of the Human Body. Bartleby.com: Gray's Anatomy, Plate 9, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=792193>
- Gastrulation. OpenStax College, CC BY 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>, via Wikimedia Commons
- Hormonelle Regelkreise während der Geburt. Aus: Friederike Werny, Stefan Schlatt. Fetomaternale Interaktion, Geburt, Laktation. In: R. Brandes et al. (Hrsg.), Physiologie des Menschen, Springer-Lehrbuch https://doi.org/10.1007/978-3-662-56468-4_81
- Hormonelle Steuerung der Laktation. Aus: Friederike Werny, Stefan Schlatt. Fetomaternale Interaktion, Geburt, Laktation. In: R. Brandes et al. (Hrsg.), Physiologie des Menschen, Springer-Lehrbuch https://doi.org/10.1007/978-3-662-56468-4_81
- Konzentrationen von Hormonen bei der Schwangerschaft. OpenStax College, CC BY 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>, via Wikimedia Commons
- Luftballons mit frohen und traurigen Smilies. Photo by Hybrid on Unsplash
- Neurulation. Von Scienza58 Translation. Illustration from Anatomy & Physiology, Connexions Web site. <http://cnx.org/content/col11496/1.6/>, Jun 19, 2013 - File:2912 Neurulation-02.jpg with German lettering, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=48510434>
- Plazenta, Aufbau. Von Henry Vandyke Carter - Henry Gray (1918) Anatomy of the Human Body Bartleby.com: Gray's Anatomy, Tafel 39, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1427072>
- Schwangerschaftstest: Prinzip. Von Martin Brändli geändert von Klaus Hoffmeier - Eigenes Werk, CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=560150>
- Schicksal der Keimblätter. CNX, CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>, via Wikimedia Commons
- Supreme Court will Recht auf Schwangerschaftsabbrüche abschaffen. Screenshot von Zeit Online, vom 3. Mai 2022.
- "USA in der 'Babymilch-Krise' – Verzweifelte Eltern vor leeren Regalen" Screenshot von der Welt Online vom 13.05.2022