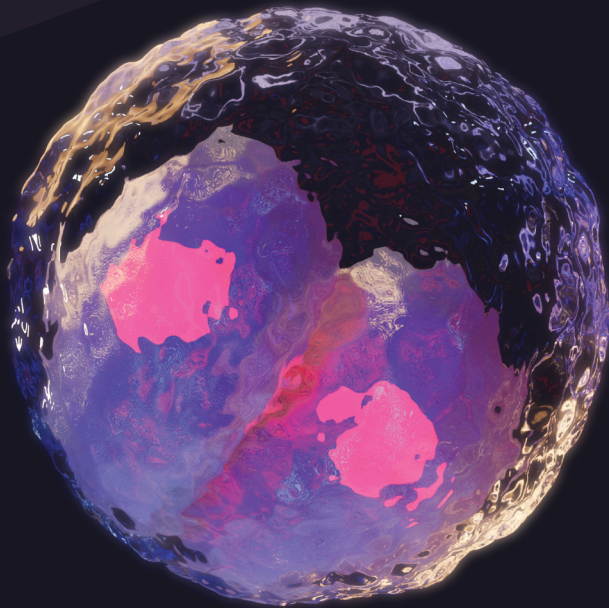


# Genesis

POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA

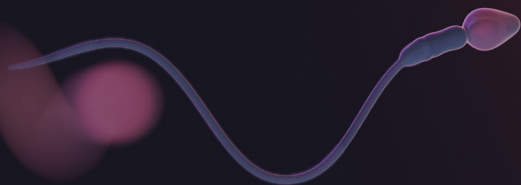


Książka  
z funkcją  
rozszerzonej  
rzeczywistości!



# Genesis

POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA

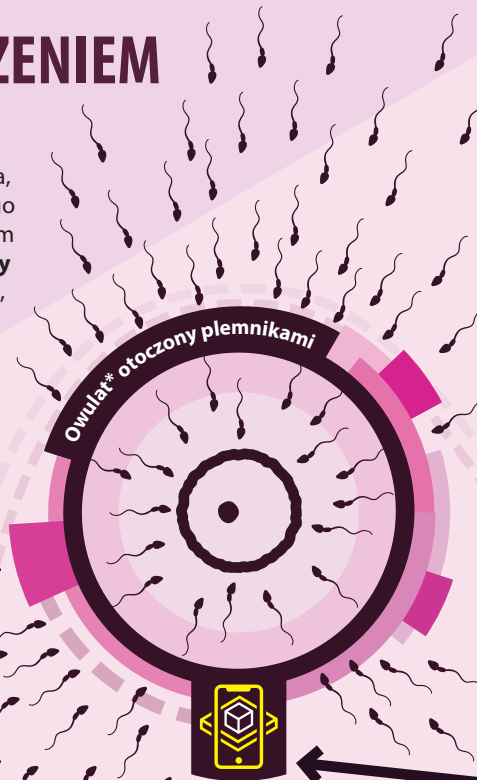


# ŻYCIE PRZED URODZENIEM

Życie osobnicze człowieka, czyli jego **ontogeneza** (łac. *ontos* – byt, *genesis* – pochodzenie), rozpoczyna się od zapłodnienia, z chwilą powstania pierwszej komórki nowego osobnika i trwa aż do śmierci. Pierwszym etapem ontogenezy jest **rozwój prenatalny** (łac. *prae* – przed, *natalis* – urodzeniowy), który obejmuje procesy wzrostu i rozwoju organizmu zachodzące w czasie, gdy przebywa on jeszcze w macicy matki. Jeżeli za początek rozwoju prenatalnego uznać zapłodnienie, to etap ten trwa 266 dni lub 38 tygodni i dzieli się na trzy okresy:

- **okres przedzarodkowy** – od zapłodnienia do końca 3. tygodnia rozwoju,
- **okres zarodkowy** – od początku 4. tygodnia do końca 8. tygodnia rozwoju,
- **okres płodowy** – od początku 9. tygodnia do końca 38. tygodnia rozwoju.

\* **Owulat** – gameta żeńska otoczona osłonkami (osłonką przejrzystą i wierzchem promienistym), która w czasie owulacji zostaje uwolniona z jajnika i skierowana do jajowodu.

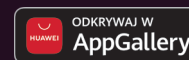


Pobierz aplikację  
**GENESIS AR+**  
i skorzystaj z funkcji  
rozszerzonej  
rzeczywistości!

Umieść książkę w dobrze oświetlonym miejscu i rozłóż tak, aby nie miała zagieć.

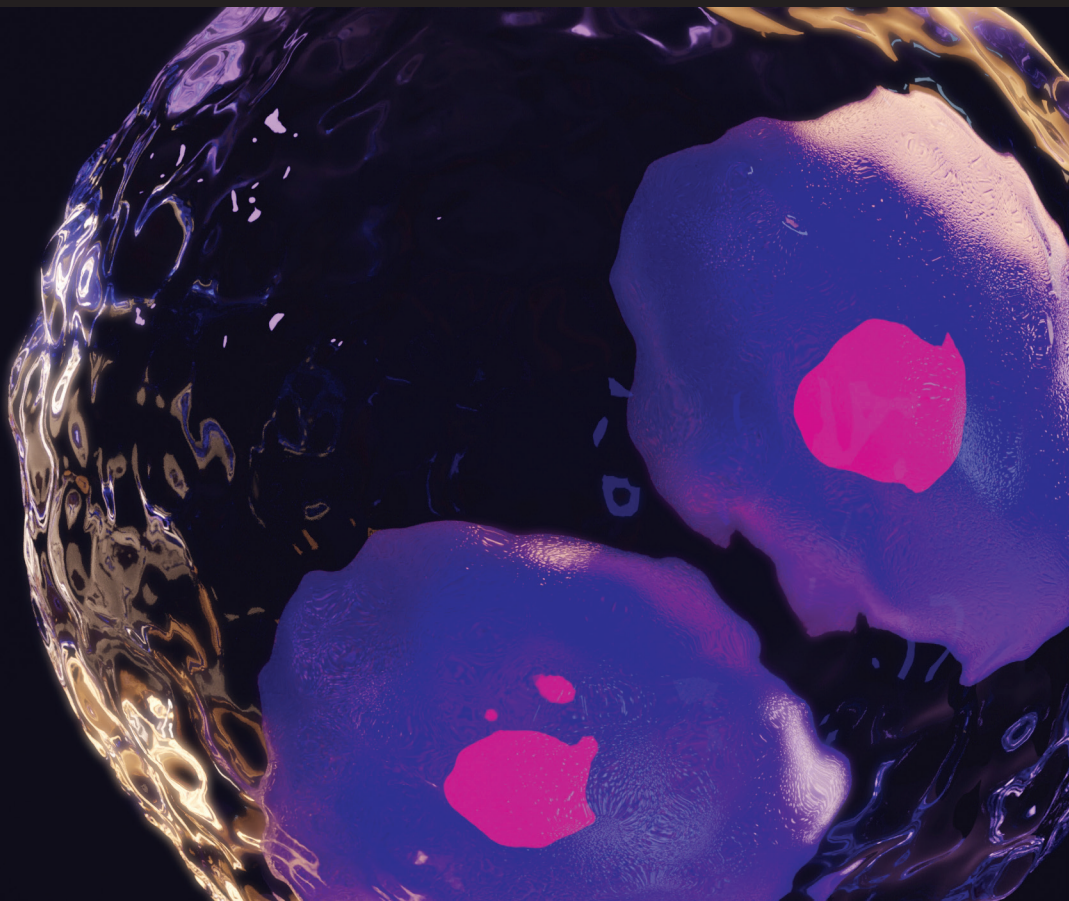
Po uruchomieniu aplikacji, skieruj obiektyw aparatu na lewą, lub prawą stronę książki. Po lewej stronie uruchomi się krótki film. Po prawej stronie zobaczysz model 3D.

Na każdej stronie książki na której znajdziesz taki symbol, możesz uruchomić funkcję rozszerzonej rzeczywistości.



# Genesis

POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA

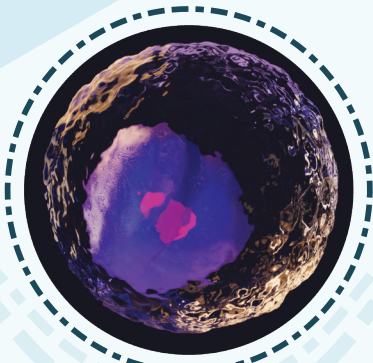


# OKRES PRZEDZARODKOWY 1. TYDZIEŃ

**Zapłodnienie** jest skomplikowanym, wieloetapowym procesem, który ma miejsce w rozszerzonej części jajowodu, nazywanej bańką jajowodu i trwa około 24 godzin. Z milionów plemników znajdujących się w porcji nasienia, do miejsca zapłodnienia dociera około 200, z czego tylko jeden wnika do wnętrza gamety żeńskiej. Proces zapłodnienia rozpoczyna się od nawiązania kontaktu plemnika z gametą żeńską, a kończy się połączeniem tych komórek

i powstaniem zygoty. Zygota zawiera materiał genetyczny, pochodzący od obojga rodziców i jest pierwszą komórką nowego organizmu. Przemierzając się w kierunku macicy, przechodzi serię podziałów mitotycznych, czyli **bruzdkowanie**.

towarzyszą przemiany, prowadzące do powstania **blastocysty**. W budowie blastocysty wyróżnia się węzeł zarodkowy, z którego rozwinię się właściwe ciało zarodka oraz trofoblast – pojedynczą warstwę spłaszczonych komórek, które umożliwiają implantację, a z czasem będą uczestniczyć w powstawaniu kosmówki. **Implantacja** rozpoczyna się około 7. dnia od zapłodnienia i polega na zagnieżdżeniu się blastocysty w błonie śluzowej macicy (łac. *implantatio* – zagnieżdżanie).



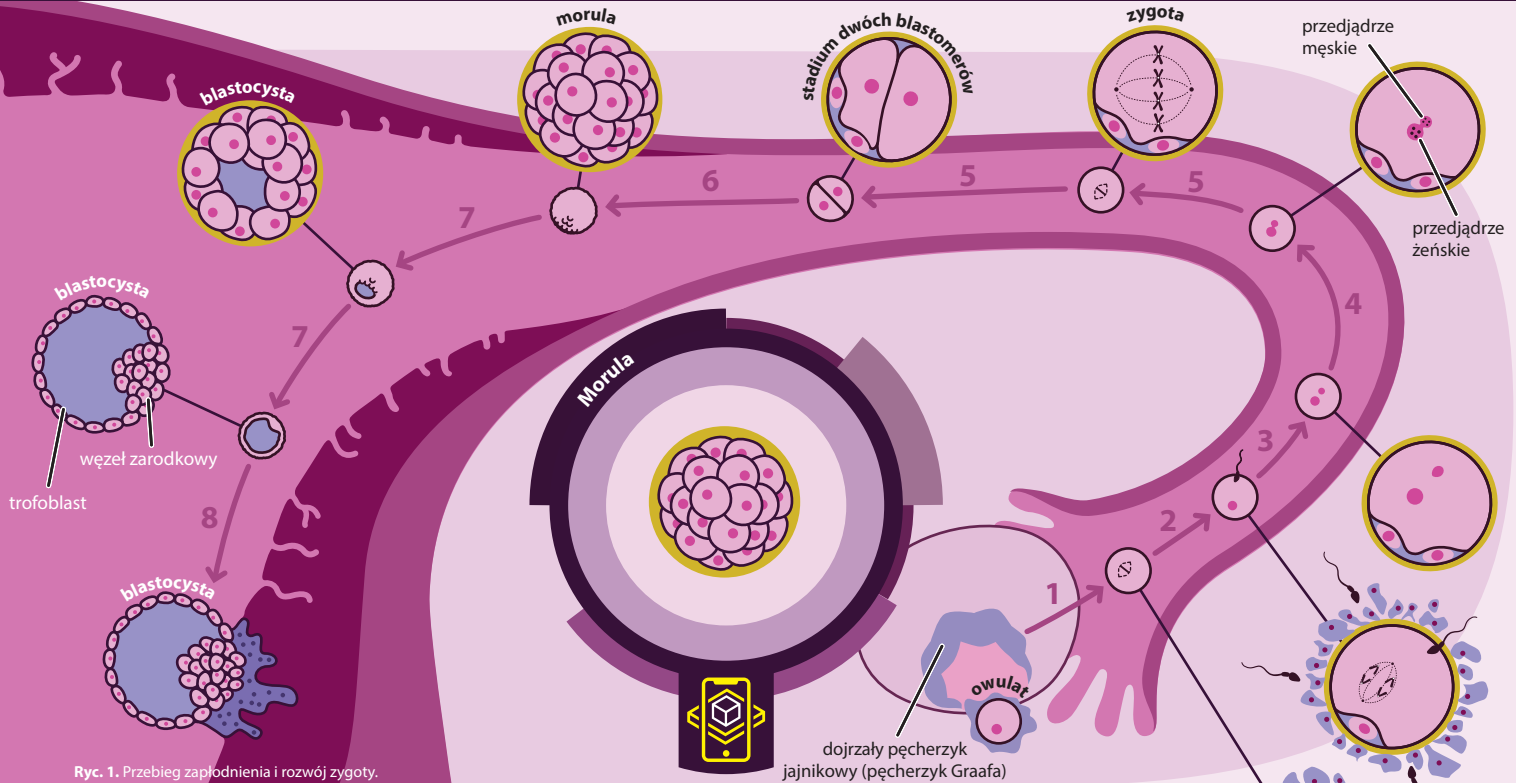
Komórki potomne, które powstają w czasie bruzdkowania, to blastomery. Około 3.–4. dnia rozwoju jest ich kilkanaście i tworzą one strukturę, którą nazywamy morułą. Podziałom komórek moruli

- \* **Owulacja** (jajczkowanie) – etap cyklu miesięcznego, w którym następuje pęknięcie dojrzałego pęcherzyka jajnikowego (pęcherzyka Graafa) i uwolnienie z jajnika oocytu II rzędu wraz z osłonkami.
- \* **Osłonka przejrzysta** (łac. *zona pellucida*) – cienka, galaretowata warstwa glikoprotein, która chroni oocyt II rzędu, a także kolejne stadia rozwijającej się zygoty w okresie bruzdkowania; podczas zapłodnienia zmienia się, zapobiegając wniknięciu więcej niż jednego plemnika.
- \* **Wieniec promienisty** (łac. *corona radiata*) – grupa komórek pochodzących z pęcherzyka jajnikowego, otaczających oocyt II rzędu i połączonych substancją międzykomórkową, której głównym składnikiem jest kwas hialuronowy; ułatwia zapłodnienie, m.in. dzięki wiązaniu plemników i kierowaniu ich w stronę oocytu.

# Genesis

POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA





Ryc. 1. Przebieg zapłodnienia i rozwój zygoty.

1. Owulacja\*, czyli uwolnienie z jajnika oocytu II rzędu – żeńskiej komórki rozrodczej w stadium metafazy II podziału mejozytycznego (owulacja).
2. Wniknięcie plemnika do cytoplazmy oocytu II rzędu, dokończenie II podziału mejozytycznego oocytu i powstanie dojrzałej komórki jajowej.
3. Formowanie się przedjądrza męskiego i przedjądrza żeńskiego oraz ich przemieszczanie się do centralnej części komórki.
4. Połączenie się obu przedjądrzy – powstanie zygoty – komórki, która zawiera materiał genetyczny obojga rodziców.
5. Pierwszy podział mitotyczny zygoty prowadzący do powstania dwóch komórek potomnych – blastomerów.
6. Kolejne podziały mitotyczne komórek, prowadzące do powstania skupienia 12–16. blastomerów – moruli.
7. Formowanie blastocysty – wykształcenie trofoblastu, który przekształca się w kosmówkę oraz węzła zarodkowego, z którego rozwinie się właściwe ciało zarodka.
8. Nawiązanie kontaktu blastocysty z błoną śluzową macicy, zapoczątkowanie procesu implantacji.

\* Słownik pojęć na str. nr 5.

# Genesis

POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA





## OKRES PRZEDZARODKOWY 2.–3. TYDZIEŃ

Blastocysta zagnieżdża się w błonie śluzowej macicy w czasie, gdy błona ta znajduje się w fazie wydzielniczej cyklu miesięczkowego – jest gruba, miękka, pulchna i dobrze ukrwiona, a jej gruczoły intensywnie wydzielają śluz. Około 11.–12. dnia po zapłodnieniu, blastocysta jest już całkowicie zagnieżdżona. Stopniowo jej części składowe ulegają dalszemu różnicowaniu. Z węzła zarodkowego wyodrębniają się komórki tworzące tkanki pierwotne, czyli **listki zarodkowe**: ektodermę i endodermę, a nieco później mezodermę. Z trofoblastu natomiast powstają pierwsze struktury przyszłego **łożyska**. Proces formowania listków zarodkowych nosi nazwę **gastrulacji** i prowadzi do powstania trójwarstwowej, płaskiej struktury o owalnym kształcie – **tarczki zarodkowej**.

Komórki każdego z trzech listków zarodkowych namnażają się, przemieszczają, skupiają i różnicują według ściśle określonego schematu, dzięki czemu dają początek odpowiednim narzędom i układom narządów. Narządy charakterystyczne jedynie dla wczesnych etapów rozwoju nazywamy **narządami pierwotnymi**.

\* **Cewka nerwowa** – zawiązek układu nerwowego, powstający ponad zawiązkiem struny grzbietowej; ma formę cewki, czyli rurki, która w miarę rozwoju zostaje ślepo zakończona z obu stron.

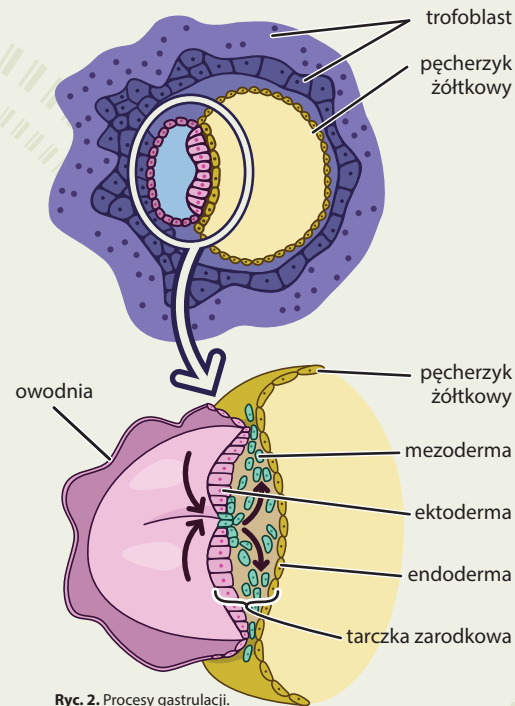
\* **Struna grzbietowa** – pierwotna forma wewnętrznego szkieletu osiowego, występująca u zarodków wszystkich strunowców; u człowieka jej pozostałością są elementy krążków międzykręgowych.

Należą do nich m.in. struna grzbietowa i cewka nerwowa. Z czasem zostaną one zastąpione przez określone tkanki i **narządy ostateczne**, np. w miejsce struny grzbietowej powstanie kręgosłup, z cewki nerwowej rozwinie się mózgowie i rdzeń kręgowy.



**Struna grzbietowa\*** powstaje pod koniec 3. tygodnia i jest pierwszą osią tarczki zarodkowej. Niemal jednocześnie zaczyna się tworzyć ośrodkowy układ nerwowy, przyjmując formę płytki, rynienki, a następnie **cewki nerwowej\***. Pod koniec 3. tygodnia formuje się także pierwotny układ sercowo-naczyniowy i rozpoczyna

się krążenie – pierwotne serce zaczyna pracować już w 21. dniu. Jednocześnie z tworzeniem narządów pierwotnych, z komórek listków zarodkowych powstają **błony płodowe**: owodnia, pęcherzyk żółtkowy, omocznia i kosmówka, przy czym w tworzeniu tej ostatniej uczestniczy także trofoblast.



Ryc. 2. Procesy gastrulacji.

# Genesis

POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA



## OKRES ZARODKOWY

# 4. TYDZIEŃ

W okresie zarodkowym rozpoczyna się proces **organogenezy**, czyli powstawanie oraz szybki wzrost i różnicowanie głównych układów narządów. Wyjątek stanowi ośrodkowy układ nerwowy oraz pierwotny układ sercowo-naczyniowy, które zaczęły się rozwijać już w 3. tygodniu. Na okres zarodkowy przypada także początek **morfogenezy**, czyli formowania zewnętrznego kształtu ciała zarodka. Istotne znaczenie w przebiegu tego procesu ma fałdowanie się tarczki zarodkowej, w którego efekcie zarodek przyjmuje walcowaty kształt oraz formuje fałdy w okolicy głowowej i ogonowej oraz fałdy boczne. Zmiany te doprowadzają do wygięcia zarodka i przyjęcia przez niego charakterystycznego kształtu litery C oraz sprawiają, że zajmuje on pozycję wewnątrz jamy owodnia.

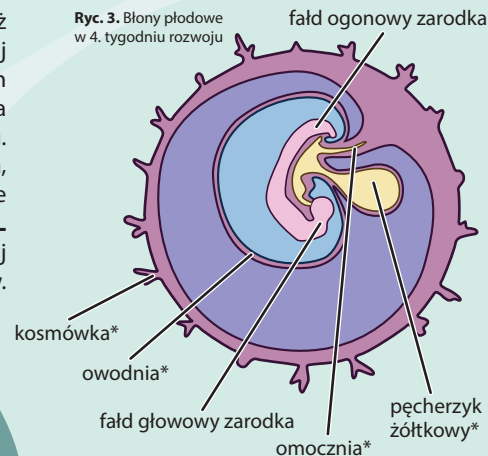
Od około 20. dnia do końca 5. tygodnia rozwoju zarodkowego, po obu stronach struny grzbietowej i cewki nerwowej zarodka, powstają **somity** – zgrupowania komórek mezodermy, które dają początek mięśniom szkieletowym, skórze

właściwej i tkance podskórnej. Ponieważ somity pojawiają się w określonej kolejności i w określonym czasie, ich liczbę wykorzystuje się do określenia wieku rozwijającego się organizmu. Począwszy od 5. tygodnia wiek zarodka, a później płodu, ocenia się na podstawie długości ciemieniowo-siedzeniowej **CRL** (ang. **crown-rump-length**), mierzonej od szczytu głowy do końca pośladków.



W celu ustalenia wieku zarodka, oprócz określenia jego długości, masy ciała lub ilości somitów, wykorzystuje się również najważniejsze cechy budowy zewnętrznej.

Ryc. 3. Błony płodowe w 4. tygodniu rozwoju



Pod koniec 4. tygodnia główną cechą wyglądu zewnętrznego zarodka, oprócz obecności somitów, są wyniosłość serca oraz **łuki gardłowe**, odgrywające istotną rolę w tworzeniu struktur twarzy i szyi. Rozwijające się **pierwotne pęcherzyki mózgowie**, czyli przodomózgowie, śródmózgowie i tyłomózgowie, tworzą charakterystyczne uwypuklenie okolicy głowowej. Po jej obu stronach pojawiają się **plakody soczewek** i **plakody uszne**, w formie zgrubień. W okresie tym **zawiązki kończyn** mają postać niewielkich pączków. Dobrze widoczną, charakterystyczną cechą jest występowanie **ogona**.

\* **Owodnia** – otaczając zarodek, formuje jamę wypełnioną płynem owodniowym, który łagodzi wstrząsy, umożliwia swobodne poruszanie się oraz utrzymanie odpowiedniej temperatury ciała.

\* **Pęcherzyk żółtkowy** – do 5. tygodnia pełni funkcję krwiotwórczą, uczestniczy także w wytwarzaniu gonocytów, czyli pierwotnych komórek płciowych.

\* **Omocznia** – struktura, w której ścianie powstają naczynia krwionośne, ostatecznie tworzące dwie tętnice pępkowe oraz żyłę pępkową.

\* **Kosmówka** – początkowo w całości pośredniczy w transporcie substancji pomiędzy matką a rozwijającym się organizmem, a następnie jej część uczestniczy w powstawaniu łożyska.

# Genesis

POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA



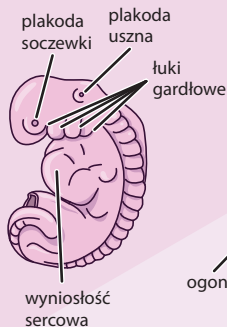
## OKRES ZARODKOWY

# 5.–8. TYDZIEŃ

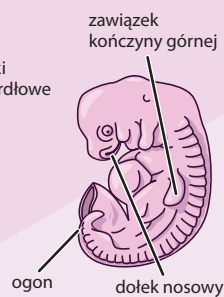
W 5. tygodniu ciało zgina się jeszcze bardziej. Obserwuje się wyraźne powiększenie głowy, spowodowane szybkim wzrostem i różnicowaniem pierwotnych pęcherzyków mózgowych w **pięć pęcherzyków wtórnych**. Plakody soczewek ulegają wgłębieniu, formują dołki, a następnie pęcherzyki, które zajmują miejsce w przedniej części kubków ocznych. Pęcherzyki powstające z rozwijających się plakod usznych, dają początek strukturze ucha wewnętrznego. Następuje wytworzenie **dołków nosowych**, z których z czasem rozwinie się narząd węchu. Końcowe części zawiązków kończyn ulegają spłaszczeniu, formując płytki rąk i stóp.

W 6. tygodniu głowa staje się większa, zgina się i dotyka wyniosłości serca. W okolicy łędźwiowo-krzyżowej nadal widoczne są somity. Rozwijający się zawiązek oka, tj. kubek oczny, jest wyraźniejszy z powodu pojawienia się barwnika siatkówki. Po obu stronach dolnej części szyi są obecne **wzgórci uszne**, które w trakcie dalszego rozwoju utworzą małżowiny uszne.

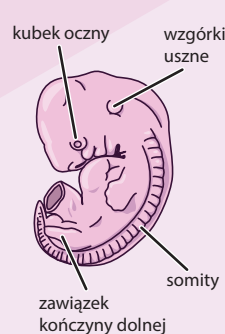
4 tydzień



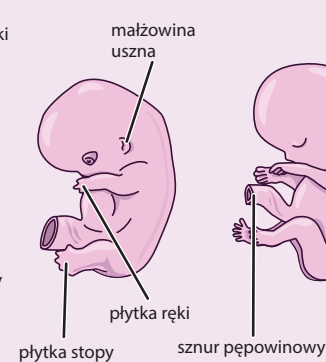
5 tydzień



6 tydzień



7 tydzień



8 tydzień



W kolejnych tygodniach głowa nadal dominuje nad resztą ciała. Powstają powieki, a na klatce piersiowej widoczne są brodawki sutkowe. Małżowiny uszne są nadal stosunkowo nisko osadzone na głowie. Kończyny są długie, zbudowane z trzech części. Palce rąk są już rozdzielone, palce stóp wyraźne, ale jeszcze zrosnięte. Charakterystyczny dla wczesnych etapów rozwoju ogon zanika. Ciało zarodka jest już pokryte pierwotnym naskórkiem.

Pod koniec 8. tygodnia, długość ciemniowo-siedzeniowa (CRL) zarodka wynosi 28–30 mm, a masa ciała – około 1g.

Na płytkach rąk, a później stóp, jest widoczny promienisty zarys palców.

# Genesis

POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA



## OKRES PŁODOWY 9.–12. TYDZIEŃ

Okres płodowy jest najdłuższym etapem rozwoju prenatalnego i trwa od początku 9. tygodnia do porodu. Oprócz dalszego wzrostu oraz różnicowania się budowy i czynności poszczególnych narządów, w okresie płodowym obserwuje się szybkie powiększanie długości i masy ciała człowieka.

Na początku 9. tygodnia głowa w dalszym ciągu dominuje nad resztą ciała i stanowi mniej więcej połowę długości ciemieniowo-siedzeniowej (CRL). Oczy są szeroko rozstawione, powieki zamknięte, uszy nadal nisko osadzone. W tym czasie kończyny dolne są jeszcze krótkie, w odróżnieniu od kończyn górnych, które osiągają już odpowiednią długość. Około 10. tygodnia w zagłębieniach palców rąk, a nieco później stóp, zaczynają rozwijać się paznokcie. Początek okresu płodowego nazywany jest **początkiem aktywności ruchowej**. Jednak ruchy płodu są na tyle słabe, że matka ich nie wyczuwa.

Pojawiają się **odruchy ssania i polykania**. Płód polyka płyn owodniowy oraz wydalą mocz do jamy owodni, którą płyn ten wypełnia. Jego mocz składa się głównie

z wody, ponieważ zbędne produkty przemiany materii, są przez łożysko odprowadzane do układu krążenia matki.

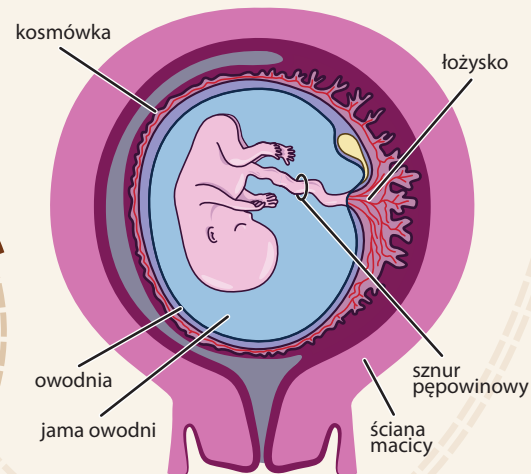
**Łożysko\*** jest narządem wyspecjalizowanym w procesach transportu substancji i jest połączone z płodem za pomocą pępowiny. Odgrywa zasadniczą rolę



w jego odżywianiu oraz zapewnia wymianę gazową pomiędzy krwią matki i płodu. Niestety przez łożysko z krwi matki mogą przenikać również szkodliwe substancje (np. alkohol i nikotyna) oraz niektóre wirusy (np. wirus różyczki i HIV).

Łożysko jest także gruczołem dokrewnym, gdyż produkuje i uwalnia hormony, m.in. progesteron i estrogeny, odpowiedzialne za utrzymanie ciąży.

Ryc. 4. Łożysko w 10. tygodniu rozwoju



Pod koniec 9. tygodnia rozwoju rozpoczyna się **różnicowanie zewnętrznych narządów płciowych** męskich i żeńskich. Proces ten trwa do 12. tygodnia, w którym na podstawie badania USG staje się możliwe ustalenie płci, chociaż jest to jeszcze trudne. Pod koniec 12. tygodnia ciało pokrywa bardzo delikatna, niezwykle cienka, przezroczysta skóra. Długość ciemieniowo-siedzeniowa (CRL) wynosi około 87 mm, a masa ciała – 45 g.

\***Łożysko** (łac. *placenta* – placek) – narząd pośredniczący w wymianie substancji pomiędzy matką a płodem, który powstaje z części kosmówki oraz zmodyfikowanej błony śluzowej macicy.

# Genesis

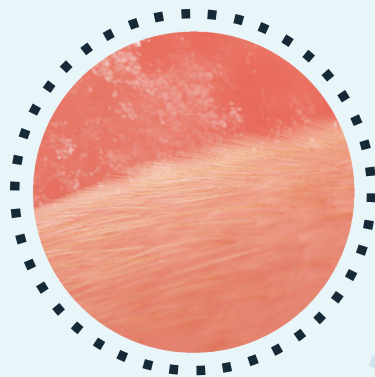
POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA





## OKRES PŁODOWY 13.–25. TYDZIEŃ

To czas dojrzewania narządów ostatecznych, ukształtowanych w procesie organogenezy. Jest to również etap, w którym obserwuje się wyjątkowo szybki wzrost płodu. Największe tempo wzrostu ma miejsce między 13. a 16. tygodniem rozwoju. Szczególnie szybko rośnie tułów, wydłużają się także kończyny dolne. Zmieniają się szczegóły budowy twarzy, m.in. rozmieszczenie oczu, które przesuwa się na jej przednią część oraz małżowin usznych, które przesuwa się ku górze. Do indywidualnych cech, kształtujących się w tym okresie, należą również **linie papilarne** palców.



Między 17. a 20. tygodniem płód wykonuje ruchy, które mogą być wyraźnie odczuwane przez matkę. Pojawiają się **brwi, rzęsy**, a także **włosy głowy**. Na całym ciele występują krótkie i delikatne włosy, nazywane **meszkiem płodowym** lub lanugo.



Skórę płodu pokrywa **maź płodowa\***, która chroni ją przed uszkodzeniem przez płyn owodniowy. Pojawia się **brunatna tkanka tłuszczowa**, która ma zasadnicze znaczenie dla utrzymania właściwej temperatury ciała.

W okresie od 21. do 25. tygodnia znacznie rośnie masa, a proporcje ciała są zbliżone do typowych dla noworodka. Rośnie aktywność ruchowa płodu. Oprócz zmysłów dotyku i smaku, zaczyna sprawnie funkcjonować **zmysł słuchu**. Skóra jest czerwonawa, cienka i częściowo przejrzysta, a z powodu **braku podskórnej tkanki tłuszczowej** – pomarszczona. Na palcach rąk i stóp widoczne są paznokcie. Nabłonek pęcherzyków płucnych zaczyna wytwarzać **surfaktant\***. W 25. tygodniu, długość ciemniowo-siedzeniowa (CRL) wynosi około 250 mm, a masa ciała – 1000 g.



\***Maź płodowa** – substancja ochronna, pokrywająca skórę płodu; składa się z wydzieliny gruczołów łojowych, złączonych komórek naskórka oraz z włosów.

\***Surfaktant** – substancja pokrywająca wewnętrzne ściany pęcherzyków płucnych, która zmniejsza ich napięcie powierzchniowe i zabezpiecza je przed zapadnięciem.



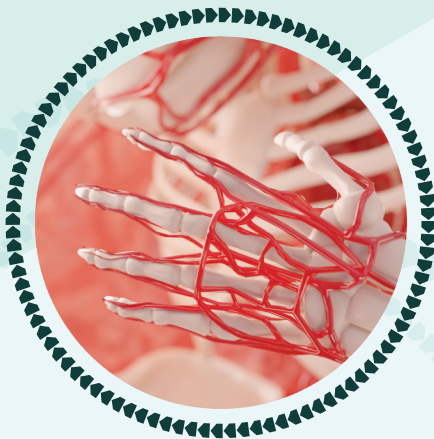
# Genesis

POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA



## OKRES PŁODOWY 26.–34. TYDZIEŃ

Podczas kolejnych tygodni rozwoju prenatalnego, płód rośnie wolniej, ale **znacząco zwiększa się masa jego ciała**. Między 26. i 29. tygodniem następuje otwarcie powiek, a tydzień później rozwija się także **odruch źreniczny**. Płód reaguje



na światło przenikające przez ścianę brzucha matki, zwiększeniem aktywności ruchowej. To także okres, w którym wątroba i śledziona przestają wytwarzać erytrocyty, a głównym miejscem **erytropoezy\*** staje się szpik kostny.

W tym czasie pęcherzyki płucne oraz związane z nimi włosowate naczynia krwionośne, są już na tyle dobrze rozwinięte, że staje się możliwa wymiana gazowa między krwią a powietrzem pęcherzykowym. Na razie jednak pęcherzyki płuc są wypełnione płynem. Dopiero po porodzie, gdy dziecko będzie



oddychać korzystając z powietrza atmosferycznego, płyn ten zostanie wchłonięty do krwi.

Stopień rozwoju ośrodkowego układu nerwowego, zwłaszcza mózgu, pozwala na **kontrolowanie ruchów oddechowych**

oraz **regulację temperatury ciała** płodu. Ruchy oddechowe stanowią rodzaj treningu mięśni, które w życiu pozapłodowym będą odpowiadać za wentylację płuc. W okresie od 30. do 34. tygodnia, u większości płodów płci męskiej kończy się proces **zstępowania jąder do moszny**. Powstaje **warstwa podskórnej tkanki tłuszczowej**, dzięki której skóra staje się różowa i gładka, a kształty ciała zaokrąglone i pełne. Warstwa ta jest zbudowana z komórek tkanki tłuszczowej żółtej, która po porodzie będzie m.in. chronić organizm dziecka przed utratą ciepła. Długość ciemieniowo-siedzeniowa (CRL) w 34. tygodniu wynosi około 320 mm, a masa ciała – 2500 g.



\***Erytropoeza** – proces wytwarzania erytrocytów, który w okresie prenatalnym zachodzi w pęcherzyku żółtkowym, a nieco później w wątrobie i w śledzionie; od 28. tygodnia rozwoju i po urodzeniu miejscem erytropoezy jest szpik kostny.



# Genesis

POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA



## OKRES PŁODOWY 35.–38. TYDZIEŃ

Okres od 35. do 38. tygodnia obejmuje końcowe etapy wzrostu i rozwoju płodu, a także ostatnie przygotowania do porodu oraz funkcjonowania poza organizmem matki.

Paznokcie pokrywają już opuszki palców rąk i stóp. Nadal rośnie ilość podskórnej tkanki tłuszczowej i pod koniec ciąży stanowi ona około 16% masy ciała płodu. Płuca w dalszym ciągu produkują duże ilości surfaktantu. Z organizmu matki przez łożysko **licznie** przenikają **przeciwciała w postaci immunoglobulin (IgG)**,



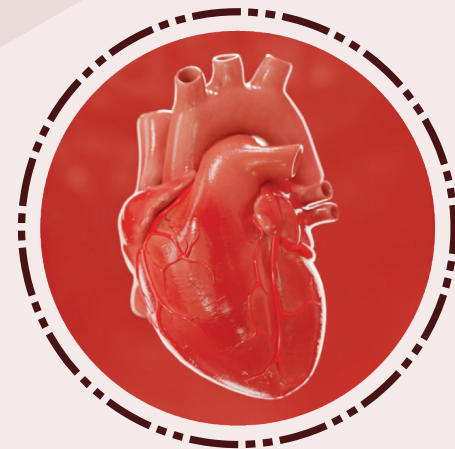
które będą chronić dziecko w ciągu kilku pierwszych miesięcy życia. W tym czasie zanika meszek płodowy, za to włosy na głowie stają się grubsze i dłuższe. Maż pokrywająca niegdyś całą powierzchnię skóry, zachowuje się zwykle tylko w okolicy grzbietowej.



W jelitach płodu gromadzi się **smółka**, złożona z żółci, włosów meszku oraz martwych komórek nabłonka przewodu pokarmowego. To pierwszy stolec noworodka, który zostanie usunięty wkrótce po porodzie.

*Opracowano na podstawie:*

*Embriologia, Hieronim Bartel, Wydanie VI, Warszawa 2020, PZWL Wydawnictwo Lekarskie.  
Langman, Embriologia, T.W.Sadler, Wydanie XIII, Wrocław 2015, Edra Urban & Partner.*



W życiu płodowym, pomiędzy kośćmi sklepienia czaszki występują pasma włóknistej tkanki łącznej. Miejsca, w których tkanka ta łączy dwie lub więcej kości, nazywamy ciemiączkami. Największe z nich to ciemiączka: przednie i tylne. Dzięki nim głowa jest elastyczna, co ułatwia jej przechodzenie przez kanał rodny podczas porodu.

Pod koniec 38. tygodnia płód osiąga długość ciemieniowo-siedzeniową (CRL) około 360 mm oraz masę ciała – 3400 g i wypełnia niemal całą przestrzeń macicy matki. Zwykle znajduje się już w pozycji głową w dół, przygotowując się do porodu.

# Genesis

POCZĄTEK ŻYCIA CZŁOWIEKA



# NARODZINY DZIECKA

Poród kończy okres rozwoju prenatalnego i umożliwia dziecku opuszczenie organizmu matki. Pół godziny później z macicy zostanie usunięte łożysko wraz z błonami płodowymi. Już w pierwszej minucie po porodzie lekarz lub położna bada i ocenia ogólny stan noworodka, korzystając ze **skali Apgar**. Ocenie podlegają: czynność serca, oddychanie, napięcie mięśni, reakcja na bodźce oraz zabarwienie skóry. Najwyższy wynik w skali Apgar wynosi **10 pkt**. Skala ta została opracowana w latach 50. - tych XX wieku i zawdzięcza swoją nazwę amerykańskiej lekarce Virginii Apgar, która jest jej autorką.



**Fundacja Małych Stópek** jest organizacją pozarządową, powstałą w Szczecinie w 2012 roku, której przestrzenią działania jest szeroko pojęte życie ludzkie.



Codziennie dociera do kobiet z całej Polski, które z różnych przyczyn, w tym również z powodu nieplanowanej ciąży, znalazły się w trudnej sytuacji życiowej. Pomaga im nie tylko organizując wsparcie materialne, psychologiczne, czy prawne,



ale również zastępując rodzinę w długiej drodze powrotu do stabilizacji. Obok działań charytatywnych, jednym z filarów istnienia fundacji jest finansowe i pozafinansowe wspieranie edukacji dot. życia ludzkiego, szczególnie wśród młodzieży. W tym celu przygotowywane są materiały edukacyjne, organizowane są kampanie medialne i społeczne, w środowisku lokalnym, ogólnopolskim i międzynarodowym. Z uwagi na charakter swojej działalności, wykorzystując nowoczesne techniki multimedialne i rzetelne źródła wiedzy z zakresu embriologii, Fundacja Małych Stópek stworzyła niniejszą pozycję.

*Niniejsza publikacja może zaskoczyć nie tylko młodych ludzi. W ciekawy i nowoczesny sposób ukazuje rozwój człowieka w okresie prenatalnym. Dzięki modelom 3D użytkownik książki „Genesis” może zobaczyć coś, czego oczami zazwyczaj nie widać. Rozwijający się człowiek, wewnątrzmacicznie ukryty w organizmie kobiety, nawet na obrazie USG, nie jest widoczny tak szczegółowo, jak w tej książce. Polecam nie tylko bardzo ciekawe obrazy, ale przeczytanie każdej informacji, która pomaga bliżej poznać nieznaną dla większości ludzi historię, w której każdy z nas uczestniczył.*

**dr n. zdr. położna Agnieszka Kardziejonek**

*Po raz pierwszy, w takim wymiarze, spotykam się z aplikacją rozszerzonej rzeczywistości i muszę przyznać, że możliwości techniczne, zrobiły na mnie duże wrażenie. Z mojej perspektywy, aplikacja jest idealna do prezentacji obrazów z rozwoju życia płodowego. Dodatkowo podparta jest informacją słowną. Każdy naocznie przekona się, że życie, w tej najmniejszej i bezbronnej formie, to nie jakiś "zlepek komórek", tylko żyjąca istota. Jako lekarz i biolog, polecam z czystym sercem tę formę rozpowszechniania wiedzy, o niesamowitych początkach życia ludzkiego*

**lek. med. specjalista ginekolog-położnik Sławomir Laufer**

*W czasach, kiedy wiedza merytoryczna, podana w klasyczny sposób, przestała być atrakcyjna, książka z rozszerzoną rzeczywistością jest świetnym uzupełnieniem dla standardowych podręczników. Rzetelna wiedza na temat rozwoju człowieka, oparta na wiarygodnych źródłach i animacje 3D, to wspaniała propozycja dla nauczycieli, którzy ukazują młodym ludziom tak ważny temat, jakim jest życie ludzkie przed narodzinami.*

**mgr biologii, diagnosta laboratoryjny Marek Drąg**

**Autor tekstu:** mgr biologii Maria Drąg

**Autor opracowania graficznego:** Adrian Perec

**Konsultant metodyczny:** dr n. biol. Joanna Stawarz, nauczyciel dypl.

**Konsultant metodyczny:** dr n. med. Małgorzata Grzegorzewska-Hiczwa

**Patronat:**



**Minister  
Edukacji i Nauki**

ISBN 978-83-948998-1-3



9 788394 899813