

SOLUT

- Ihminen muodostuu soluista.
- Solun tärkein osa on *tuma*. Se ohjaa solun toimintaa. Sen sisällä on *geenit*. Geenit määräävät, millaisia me olemme.

NAISEN SUKUPUOLIELIMET

- Ulkoiset sukupuolielimet ovat häpyhuulet ja klitoris.
- Sisäisiä sukupuolielimiä ovat emätin, munasarjat, munanjohtimet ja kohtu.
- *Munasarjoja* on kaksi. Ne tekevät munasoluja ja naishormoneja (estrogeeni ja progesteroni)
- *Munanjohtimet* ovat munasarjojen ja kohdun välissä.
- *Kohdussa* kehittyy vauva.

KUUKAUTISKIERTO

- Kuukautiskierron ensimmäinen päivä on se päivä, kun verenvuoto alkaa. Kuukautiskierron pituus on noin 28 päivää.
- Kuukautiskierron alussa naisen munasarjassa alkaa kypsyä munasolu. Kahden viikon kuluttua munasolu on valmis ja lähtee munanjohtimeen. Tätä tapahtumaa kutsutaan *ovulaatioksi*. Ovulaation aikana nainen voi tulla raskaaksi.
- Jos irronnut munasolu kohtaa matkalla siittiön, raskaus voi alkaa.
- Samaan aikaan, kun munasolu kypsyy, kohdun limakalvo paksuuntuu. Sen pitää olla paksu siltä varalta, että raskaus alkaa.
- Jos raskaus alkaa, munasolu kiinnittyy kohdun limakalvoon ja siitä tulee vauva.
- Jos raskaus ei ala, kohdun limakalvo irtoaa, koska sitä ei tarvita. Repeäminen aiheuttaa verenvuotoa. Kuukautisverta tulee noin 3-6 päivää.
- Kuukautiset alkavat tytöillä noin 9-14-vuotiaina. Kuukautiset loppuvat *vaihdevuosiin*, kun nainen on noin 50-vuotias. Sen jälkeen nainen ei voi enää saada lapsia.

MIEHEN SUKUPUOLIELIMET

- *Kiveksiä* on kaksi. Ne tekevät siittiöitä ja mieshormonia (testosteroni). Kivekset roikkuvat ruumiin ulkopuolella, koska siittiöiden syntyminen vaatii hieman ruumiinlämpöä alemmaa lämpötilaa.
- *Lisäkivekset* ovat kivesten pinnalla. Siittiöt kypsyvät niissä valmiiksi.
- *Siemenjohdin* on pitkä putki, jota pitkin siittiöt lähtevät kohti penistä.
- *Eturauhanen* ja *rakkularauhaset* tuottavat nestettä spermaan.
- Miehen *penis* muodostuu paisuvaiskudoksesta. Kun mies kiihottuu, paisuvaiseen menee vertaa. Se johtaa peniksen jäykistymiseen eli *erektioon*.
- Jos kiihottuminen jatkuu, mies voi saada *siemensyöksyn*. Siemensyöksyssä sperma lentää peniksestä ulos. Spermassa on satoja miljoonia siittiöitä.

HEDELMÖITYS

- Hedelmöitys tarkoittaa tapahtumaa, jossa munasolu ja siittiö yhtyvät.
- Hedelmöitys tapahtuu naisen munanjohtimessa.
- Vain yksi siittiö voi päästä munasolun sisään.
- Kun hedelmöitys on tapahtunut, hedelmöittynyt munasolu alkaa jakaantua. Pian se on jo monesta solusta muodostuva solupallo.
- Aluksi solupallon kaikki solut ovat samanlaisia. Niitä kutsutaan *kantasoluiksi*. Myöhemmin jokainen solu erikoistuu omaan tehtäväänsä.
- Kun solupallo saapuu kohtuun, se kiinnittyy kohdun limakalvoon ja alkaa kasvaa vauvaksi.
- Kaksoset voivat syntyä kahdella tavalla:
 - 1) Naiselta irtoaa kaksi munasolua. Kumpikin kohtaa oman siittiön. Näin syntyvät lapset ovat *epäidenttiset kaksoset*.
 - 2) Yksi munasolu hedelmöittyy ensin normaalisti. Kun se alkaa jakaantua, se halkeaakin kahtia. Kummastakin puolikkaasta kehittyy vauva. Näin syntyvät *identtiset kaksoset*. Koska he ovat saaneet alkunsa samasta munasolusta ja siittiöstä, he ovat aivan samanlaiset.



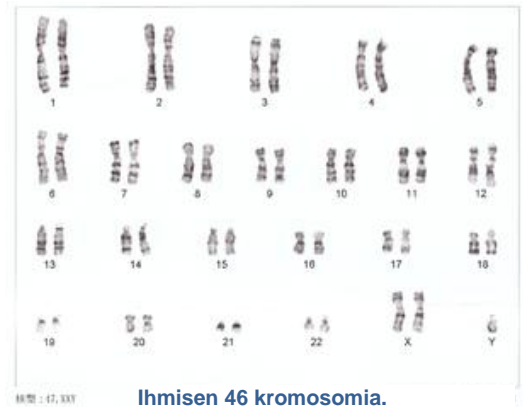
Hedelmöittynyt munasolu, joka on alkanut jakaantua.

RASKAUS

- Kun solupallo saapuu kohtuun, se kiinnittyy kohdun limakalvoon ja alkaa kasvaa vauvaksi. Ensimmäiset kaksi kuukautta sitä kutsutaan *alkioksi*. Sen jälkeen *sikiöksi*.
- Alkion kehitys on nopeaa. Kahden kuukauden ikäinen alkio on vain pari senttimetriä, mutta se näyttää jo ihmiseltä.
- Sikiö kelluu kohdussa vedessä. Sikiö saa happea ja ravintoa äidiltä *istukan* kautta. *Napanuora* yhdistää sikiön istukkaan.
- Äidistä lapseen voi siirtyä myös haitallisia aineita. Siksi äiti ei saa tupakoida tai juoda alkoholia raskauden aikana. Ne voisivat vahingoittaa lasta.
- Joskus raskaus voi keskeytyä itsestään. Tapahtumaa sanotaan *keskenmenoksi*.
- Lapsi syntyy yhdeksän kuukauden kuluttua. Joskus lapsi syntyy liian aikaisin. Tällainen lapsi on *keskonen*.

PERINNÖLLISYYS

- Ihmisen solujen tumassa on 46 *kromosomia*. Jokaista kromosomia on kaksi kappaletta: toinen on tullut äidiltä ja toinen isältä.
- Kromosomi muodostuu *DNA*-nauhasta. *Geeni* on pätkä *DNA*-nauhaa. Ihmisellä on noin 20 000 geeniä.
- Geenit saavat aikaan sen, millaisia me olemme. Esimerkiksi hiustemme värin.
- Ihmisen sukupuoli määräytyy hedelmöityksessä. Munasolussa on aina x-kromosomi. Siittiöissä voi olla x- tai y-kromosomi.
 - Jos siittiö, jossa on x-kromosomi hedelmöittää munasolun, lapsi on tyttö (xx).
 - Jos siittiö, jossa on y-kromosomi hedelmöittää munasolun, lapsi on poika (xy).
- *Downin syndroomaa* sairastavalla ihmisellä on tumassa 47 kromosomia. Tällainen henkilö on kehitysvammainen. Vanhoilla äideillä on suurempi riski saada kehitysvammainen lapsi kuin nuorilla äideillä.



RISTEYTYKSET

- On kahdenlaisia geenejä: *peittyviä* ja *vallitsevia*.
- Peittyviä geenejä merkitään pienellä kirjaimella (r). Peittyvä geeni pitää saada kummaltakin vanhemmalta, että sen määräämä ominaisuus tulisi lapsessa näkyviin.

- Vallitsevia geenejä merkitään isolla kirjaimella (R). Riittää, että vallitsevan geenin saa toiselta vanhemmalta, niin sen määräämä ominaisuus tulee lapsessa näkyviin.
- Jos lapsi on saanut kummaltakin vanhemmaltaan saman geenin, hän on *samaperintäinen*. Sitä merkitään kahdella samalla kirjaimella (RR tai rr).
- Jos lapsi on saanut vanhemmiltaan erilaiset geenit, hän on *eriperintäinen*. Silloin hänen perimäänsä merkitään eri kirjaimilla (Rr).
- Risteytystehtävissä ”iso kirjain voittaa pienen kirjaimen”.
- Esimerkkitehtävä:
 - Hymykuopat on vallitseva ominaisuus. Sitä merkitään isolla kirjaimella H.
 - Se, että ei ole hymykuoppia, on peittyvä ominaisuus. Sitä merkitään pienellä kirjaimella h.

Isällä on hymykuopat. Hän on eriperintäinen (Hh). Äidillä ei ole hymykuoppia. Hän on samaperintäinen (hh). Saavatko heidän lapsensa hymykuopat?

Isän siittiöissä voi olla H tai h

H h

Kaikissa äidin munasoluissa on h h Hh hh

h Hh hh

Kaikki lapset, joilla on yksikin vallitseva geeni (iso kirjain) saavat ominaisuuden. Eli tässä tapauksessa 50 %:n todennäköisyydellä heidän lapsillaan on hymykuopat.

BIOTEKNIikka

- Mitä enemmän geeneistä tiedetään, sitä enemmän niitä voidaan käyttää apuna esimerkiksi lääketieteessä. Ihmiset voivat olla hyvin eri mieltä biotekniikkaan liittyvissä asioissa. Mikä on oikein ja mikä väärin? Saako esim. ihmisen kloonata?
- Bakteeriin voidaan viedä geeni, joka laittaa bakteerin tuottamaan insuliinihormonia. Näin saadaan insuliinia diabetesta sairastaville.
- *Kloonaus* tarkoittaa sitä, että tehdään jostain eliöstä täydellinen kopio. Kloonaukseen tarvitaan munasolu. Siitä otetaan tuma pois. Tilalle laitetaan tavallisen solun tuma siitä eläimestä, joka halutaan kloonata. Sitten munasolua käsitellään sähköisesti tai kemiallisesti, jotta se alkaisi jakaantua. Sitten se laitetaan naaraan kohtuun kasvamaan.
- Monia nisäkkäitä on jo kloonattu, esim. lampaita, kissoja ja koiria. Ihmistä ei ole vielä kloonattu.
- *Kantasolut* ovat sellaisia soluja, jotka eivät ole vielä erikoistuneet omaan tehtäväänsä. Niiden avulla voidaan parantaa sairauksia ja tehdä jopa uusia elimiä ihmisille.