

# AUGĻA AUGŠANA UN ATTĪSTĪBA

Izsaku pateicību tulkotājai **Gunitai Mežulei** par atbalstu šī konspekta tapšanā

## FAKTI

- Auglis ir dinamisks spēks grūtniecībā.

## GESTĀCIJAS LAIKA NOTEIKŠANA

- Gestācijas vecums jeb menstruālais vecums ir laiks, kas pagājis kopš pēdējā menstruācijas perioda. Tas ir laiks tieši pirms ieņemšanas - 2 nedēļas pirms ovulācijas un apaugļošanas un gandrīz 3 nedēļas pirms blastocistas implantācijas.
- Embriologi raksturo augļa embrioloģisko attīstību pēc ovulācijas vecuma jeb laika, kas tiek izteikts dienās un nedēļās pēc ovulācijas. Vēl ir termins "pēc ieņemšanas vecums", kas ir gandrīz identisks ovulācijas vecumam.
- Nēgela likums: pievieno 7 dienas pēdējā menstruāciju perioda pirmajai dienai un atņem 3 mēnešus.
- Saskaņā ar Olsen & Clausen, 1998, vidējā grūtniecība ilgst 283 dienas un pēdējām menstruācijām esot jāpieskata nevis 7, bet 10 dienas.

## MORFOLOĢISKĀ AUGŠANA

- Embrionālais periods sākas trešās nedēļas sākumā pēc ovulācijas un apaugļošanās. Embrionālais periods ilgst 8 nedēļas.
- Lai apzīmētu embrionālā perioda beigas un fetālā perioda sākumu, vairums embriologu izmanto patvaļīgu pieņēmumu, ka tas notiek 8 nedēļas pēc apaugļošanās jeb 10 nedēļas pēc pēdējo menstruāciju sākuma.
- 12 gestācijas nedēļās dzemde parasti ir sataustāma virs kaunuma simfīzes.

## PLACENTA UN AUGĻA AUGŠANA

- Horiona bārkstīņām ir atsevišķi pārrāvumi, kas ļauj dažādam augļa šūnu skaitam iekļūt mātes asinsritē.
- Asins no mātes spirālveida artērijām tieši apskalo trofoblastus.
- Horiona bārkstis un starpbārkstu telpa funkcionē kopīgi kā augļa plaušas, kuņģa un zarnu trakts un nieres.
- Uteroplacentārā asiņu plūsma, tuvojoties dzemdībām, tiek lēsta 700 līdz 900ml apmērā minūtē, turklāt vairums asiņu acīmredzami nonāk starpbārkstu telpā.
- Vairums vielu, kuru molekulmasa ir mazāka par 500 Da (*daltons* - molekulmasas mērvienība), viegli izkļūst cauri placentas audiem ar vienkāršas difūzijas palīdzību. Vienkāršā difūzija ir tas mehānisms, kas ir iesaistīts skābekļa, oglekļa dioksīda, ūdens un vairuma elektrolītu pārnēsāšanā.
- Anestezējošās gāzes arī ātri iziet cauri placentai ar vienkāršas difūzijas palīdzību.
- Vielas ar augstu molekulmasu parasti nešķērso placentu, taču ir svarīgi izņēmumi, piemēram, imunoglobulīns G ar molekulmasu 160 000 Da.
- Placenta kalpo par augļa plaušām.
- Parasti mātes plazmā dzelzs koncentrācija ir daudz zemāka nekā auglī. Pat ja mātei ir izteikta dzelzs nepietiekamība jeb anēmija, augļa hemoglobīna masa ir normāla.

# AUGĻA AUGŠANA UN ATTĪSTĪBA

## AUGĻA BARĪBAS VIELAS

- Lai arī auglis ir atkarīgs no mātes barības vielu uzņemšanā, tas arī aktīvi piedalās savas barības nodrošināšanā.
- Glikoze ir galvenā barības viela augļa augšanas un enerģijas nodrošināšanai.
- Precīzi biomolekulārie procesi augļa makrosomijas patofizioloģijā nav tikuši definēti.
- Cilvēka jaundzimušajam ir raksturīgs augsts tauku sastāvs, kas vidēji ir 15% no ķermeņa svara.
- Visā visumā pastāv stipri ierobežota lielāko olbaltumvielu pārnēšanā placentā. Ir daži nozīmīgi izņēmumi, piemēram, imunoglobulīns G (IgG) šķērso placentu lielos daudzumos ar endocitozes palīdzību, izmantojot trofoblasta Fc receptorus.
- *Smago metālu izolācija placentā.* Visizplatītākais kadmija avots apkārtnē ir cigarešu dūmi. Kadmija līmenis mātes asinīs un placentā palielinās, ja māte smēķē, taču nenotiek paaugstināta kadmija novadīšana auglim. [!!!] Kadmija samazina trofoblasta šūnu skaitu, izraisot sliktu placentas augšanu (Lee u.c., 2009). Kadmija koncentrācija augļūdenī ir līdzīga tā koncentrācijai mātes asinīs. Priekšlaicīgs augļapvalku plīsuma biežums palielinās smēķētājām.

## AUGĻA FIZIOLOĢIJA

- Augļūdens kalpo par augļa aizsargspilvenu, pieļaujot muskuļu un skeleta attīstību un aizsargājot no traumām. Tas arī uztur temperatūru un pilda minimālas barošanas funkcijas.
- Atšķirībā no dzīves pēc piedzimšanas augļa sirdskambari darbojas paralēli, nevis sēriju veidā, efektīvi apgādājot smadzenes un sirdi ar asinīm ar augstāku skābekļa saturu salīdzinājumā ar pārējo ķermeni.
- Asinis labajā ventrikulā satur par 15-20% mazāk skābekļa nekā asinis kreisajā ventrikulā.
- Augļa eritrocīti strukturāli un no vielmaiņas viedokļa atšķiras no pieaugušā eritrocītiem. Tie vieglāk deformējas, kas palīdz kompensēt augsto viskozitāti, un satur vairāk enzīmus ar ievērojami atšķirīgu aktivitāti.
- Dažādiem hemostatiskajiem proteīniem nav embrionālu formu.
- Antivielas jaundzimušajam bieži vien atspoguļo mātes imunoloģisko pieredzi.
- Atšķirībā no vairuma zīdītāju jaundzimušais neiegūst izteiktu pasīvu imunitāti no pirmpienā esošu humorālu antivielu uzņemšanas. Tomēr pirmpienā esošais imunoglobulīns A (IgA) nodrošina gļotādas aizsardzību pret zarnu infekcijām.
- [!!!] Jaundzimušais slikti reaģē uz imunizāciju. Šo nenobriedušo reakciju iespējams izskaidrot vai nu ar jaundzimušā B šūnu nepietiekamu reakciju vai arī ar T šūnu trūkumu.
- Trešā trimestra laikā strauji notiek nervu un muskuļu funkciju integrēšanās.
- Auglis acīmredzot dzird atsevišķas skaņas dzemdē jau 24 - 26 nedēļās. 28 nedēļās acis ir jutīgas pret gaismu, bet formu un krāsu uztveres spēja pilnībā attīstās tikai krietnu laiku pēc piedzimšanas.
- Rīšana sākas 10 - 12 nedēļās, kas sakrīt ar tievās zarnas spēju pakļauties peristaltikai un aktīvi pārnēsāt glikozi. Nav skaidrs, kas stimulē rīšanu. Augļa garšas kārpīņas var spēlēt zināmu lomu.
- Asiņošana vai hipoksija parasti izraisa nieru asiņu plūsmas, glomerulārās filtrācijas rādītāja un urīna ražošanas samazināšanos.
- Nieres nav tik būtiskas izdzīvošanai dzemdē, taču tām ir svarīga loma augļūdens sastāva un līmeņa kontrolēšanā.

# AUGĻA AUGŠANA UN ATTĪSTĪBA

- Ir trīs būtiskas plaušu attīstības stadijas, ko aprakstīja Mūrs (1983):
  - Pseudoglandulārā stadija ir saistīta ar starpsegmentu bronhiālā koka augšanu laikā starp 5. un 17. nedēļu. Šī perioda laikā plauša mikroskopā atgādina dziedzeri.
  - Kanalikulārā stadija no 16 līdz 25 nedēļām notiek tad, kad bronhu skrimšļu plakne izplešas perifēriāli. Katra terminālā bronhiola veido vairākas respiratorās bronholas, un katra no tām, savukārt, sadalās daudzskaitlīgos maisveidīgos kanālos.
  - Terminālā maisa stadija sākas pēc 25 nedēļām, un šajā laikā no alveolām izveidojas primitīvas plaušu alveolas - terminālie maisi. Piedzimstot ir vērojami tikai aptuveni 15 procenti no picauguša cilvēka alveolu skaita, un tādējādi plaušas turpina augt, veidojot vairāk alveolu līdz 8 gadu vecumam.
- *Kortikosteroīdi un augļa plaušu nobriešana.* Nav ticams, ka kortikosteroīdi ir vienīgais stimuls paaugstinātai virsmas aktīvo materiālu veidošanai, jo acīmredzami elpošanas grūtību sindroms nav universāls jaundzimušajiem ar ierobežotu kortizola izstrādi. Pastāv pierādījumi, ka glikokortikosteroīdi, kas tiek lietoti zināmos kritiskos periodos grūtniecības laikā, paātrina augļa plaušu nobriešanu.
- [!!!] Augļa hipofīze izdala  $\beta$  endorfīnu.
- Augļa vairogdziedzera hormons spēlē lomu gandrīz visu augļa audu normālā attīstībā, taču jo īpaši tas attiecas uz smadzenēm.

## ĢENITĀLIJU ATTĪSTĪBA

- Septītajā nedēļā sēkliniekus var atpazīt pēc izteiktajiem, starveidīgajiem šūnu kūļiem. Sieviešu dzimuma embrijam dīgļa epitēlijs vairojas ilgāku laiku.
- Teorētiski apaugļošanās laikā dzimumu proporcijai vajadzētu būt 1:1, tāpēc ka ir vienāds X un Y saturošo spermatozoīdu skaits. Tomēr tā tas nav, un ir konstatēti daudzi faktori, kas ietekmē dzimuma rādītājus ieņemšanas brīdī. Piemēram, pāriem ar lielu vecuma atšķirību, ticamāk, piedzims vīriešu dzimuma atvase (Manning u.c., 1997). Agrīnā grūtniecības posmā tiek zaudēts vairāk sieviešu nekā vīriešu dzimuma embriju.
- Ģenētiski dzimums - XX vai XY tiek noteiktis apaugļošanās brīdī, taču pirmo 6 nedēļu laikā vīriešu un sieviešu dzimuma embriju attīstība ir morfoloģiski neatšķirama.
- Sākotnējās dīgļšūnas, kas rodas dzeltenuma maisa endodermā, pārvietojas uz ģenitālo kori, lai izveidotu vidējo gonādu. Ja ir pārstāvēta Y hromosoma, aptuveni 6 nedēļas pēc ieņemšanas gonāda sāk pārvērsties par sēkliniekiem.
- Vīriešu dzimuma fenotipisko dzimuma diferenciāciju nosaka augļa sēklinieku funkcija. Bez sēkliniekiem sieviešu dzimuma diferenciācija notiek neatkarīgi no ģenētiskā dzimuma. Uroģenitālā trakta attīstība abu dzimumu cilvēka embrijos nav atšķirama ātrāk par 8 nedēļām. Pēc tam iekšējo un ārējo ģenitāliju attīstība un diferenciācija vīriešu fenotipam ir atkarīga no sēklinieku funkcijas.
- Augļa olnīcas nav nepieciešamas sieviešu dzimuma diferenciācijai.
- Kādā vēl īsti nesaprotamā veidā notiek primitīvas gonādas diferenciācija sēkliniekā.
- Augļa sēklinieks izdala olbaltumu saturošu vielu, kas tiek dēvēta par Millera vadus kavējošo substanci. Tas darbojas kā parakrīns faktors, lai izraisītu Millera vadu regresiju. Tādējādi tas neļauj attīstīties dzemdei, olvadiem un maksts augšdaļai.
- Sieviešu dzimuma ģenitāliju diferenciācija noslēdzas 11 nedēļās, kamēr vīriešu dzimuma ārējo ģenitāliju diferenciācija beidzas 14 nedēļās.
- [!!!] Ir pierādījies, ka deksametazona lietošana mātei grūtniecības laikā drošā veidā samazina augļa ģenitāliju maskulinizēšanos (Nimkarn & New, 2009).