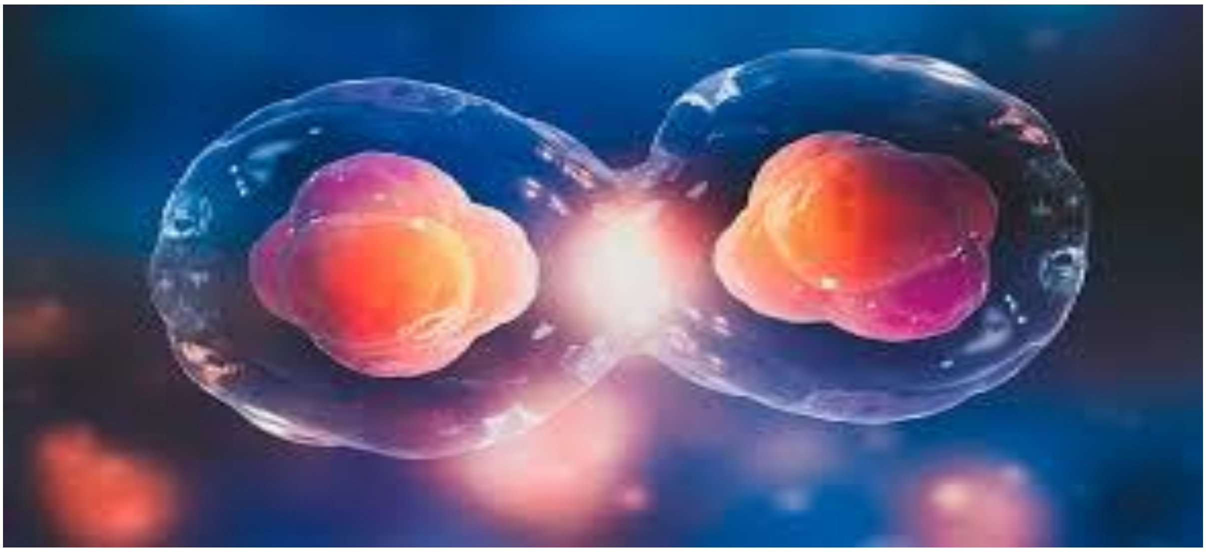
សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម
មហាវិទ្យាល័យវិទ្យាស្រ្តសត្វ

អំប្រីយ៉ុងវិទ្យា
Embryology



សាស្ត្រាចារ្យរង ឌុក ឆេង

ឧបត្ថម្ភដោយ

២០២១

សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

មហាវិទ្យាល័យវិទ្យាស្រ្តសត្វ

អំប្រីយ៉ុងវិទ្យា

EMBRYOLOGY

សាស្ត្រាចារ្យរង **ឌុក ឆេង**

២០២១

រក្សាសិទ្ធ

©ឆ្នាំ២០២១

រក្សាសិទ្ធគ្រប់យ៉ាង

គ្មានផ្នែកណាមួយនៃសៀវភៅនេះ អាចត្រូវបានថតចម្លង និងផលិតឡើងវិញដោយគ្មានការអនុញ្ញាតជាលាយលក្ខណ៍អក្សរពីអ្នកនិពន្ធឡើយ។

បោះពុម្ពលើកទី១ នៅព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

ទំនាក់ទំនងព័ត៌មាន:

អ្នកនិពន្ធ៖ ឌុក ឆេង
ទូរសព្ទ៖ ០១២ ៥១៨ ១៧៩/០៩២ ៨៨៨ ១៧៩/ ០៩៦៦ ៨៨៨ ១៧៩
អ៊ីមែល៖ seyhaduk@rua.edu.kh/dseyha@gmail.com

© 2021 by Duk Chheng All right reserved. No part of this publication may be reproduded, stored in a retrieval system, or transmitted by any process with the prior written permission from the author.

First Edition

Printed in the Kingdom of Cambodia

Enquiries about the book:
Author: Duk Chheng
Mobile phone: 012 518 179/092 888 179/0966 888 179
Email: seyhaduk@rua.edu.kh/dseyha@gmail.com

បុព្វកថា

ដំណើរអភិវឌ្ឍនៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជានៅក្នុងយុគសម័យទំនើបនេះ ជាមេរៀនដ៏ជោគជ័យបំផុតមួយ ដែលចាប់ឫសគល់ចេញពីការបញ្ចប់របបប្រល័យពូជសាសន៍ ការបញ្ចប់សង្គ្រាម ការផ្សះផ្សារជាតិ ការកសាងមូលដ្ឋានរឹងមាំនៃសន្តិភាពនិងស្ថេរភាព និងការអភិវឌ្ឍសេដ្ឋកិច្ច។ នៅក្រោយពេលដែលសន្តិភាពត្រូវបានកើតឡើងដោយបរិបូរណ៍នៅឆ្នាំ១៩៩៨ កម្ពុជាទទួលកំណើនសេដ្ឋកិច្ចខ្ពស់ គឺប្រមាណ៨% ក្នុងមួយឆ្នាំ។ លើសពីនេះទៀត អត្រានៃភាពក្រីក្រត្រូវបានកាត់បន្ថយពីប្រមាណ៥៣% នៅឆ្នាំ២០០៤ មកនៅទាបជាង១០% នៅឆ្នាំ២០១៩។ ដំណើរនៃការអភិវឌ្ឍជាតិជាសកម្មភាពដែលបន្តទៅមុខជាប់ជានិច្ច ហើយគោលនយោបាយថ្មីៗដែលមានលក្ខណៈអន្តរវិស័យគ្របដណ្តប់ក៏កំពុងលេចរូបរាងឡើង ដើម្បីតម្រង់ទិសកម្ពុជាឆ្ពោះទៅកាន់ប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលមធ្យមកម្រិតខ្ពស់នៅឆ្នាំ២០៣០ និងឈានឡើងជាប្រទេសមានប្រាក់ចំណូលខ្ពស់ នៅឆ្នាំ២០៥០។ ការប្រែប្រួលឆាប់រហ័សនៃនិម្មាបនកម្មពិភពលោកនិងតំបន់ រួមទាំងទំនាក់ទំនងភូមិសាស្ត្រនយោបាយ បានផ្តល់កាលានុវត្តភាពសម្រាប់ការអភិវឌ្ឍឧស្សាហកម្មនៅកម្ពុជា ដែលត្រូវបានរាជរដ្ឋាភិបាលចាត់ទុកជាមូលដ្ឋានគ្រឹះនៃកំណើនសេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជា។ រាជរដ្ឋាភិបាលកម្ពុជាបាន និងកំពុងបន្តពង្រឹងនិងអភិវឌ្ឍវិស័យអប់រំឆ្ពោះទៅរកការស្រាវជ្រាវនិងនវានុវត្តន៍ ដើម្បីពង្រឹងសមត្ថភាពនិងជំនាញរបស់ធនធានមនុស្សនៅកម្ពុជា ឱ្យស្របទៅនឹងបរិបទថ្មីនៃការអភិវឌ្ឍ ជាពិសេសការពង្រឹងសហគ្រិនភាពក្នុងការរៀបចំម៉ូដែលធុរកិច្ចថ្មីៗ។ ដើម្បីចាប់យកកាលានុវត្តភាពពីបដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្មទី៤ និងសេដ្ឋកិច្ចឌីជីថលដែលកំពុងផុសផុលឡើង ប្រព័ន្ធអេកូឡូហ្ស៊ីដែលបង្កលក្ខណៈអំណោយផលដល់ការបង្កើតថ្មី នវានុវត្តន៍ ការស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍ត្រូវតែមានការកែលម្អ។

បណ្តាប្រទេសនៅទ្វីបអាស៊ីកំពុងនាំមុខក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ដោយមានភាគហ៊ុនប្រមាណ៤៤% នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក។ ប្រទេសចិនកំពុងបន្តកសាងហេដ្ឋារចនាសម្ព័ន្ធនៃការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ ក៏ដូចជាសមត្ថភាពមនុស្ស។ ផ្ទុយទៅវិញ ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូងនិងអាហ្វ្រិក កំពុងស្ថិតនៅឆ្ងាយពីការវិនិយោគនេះ ហើយជាលទ្ធផលប្រទេសទាំងនោះក៏ពុំមានកំណើនសេដ្ឋកិច្ចគួរឱ្យកត់សម្គាល់ដែរ។ ទុនវិនិយោគសរុបលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍរបស់ប្រទេសនៅទ្វីបអាមេរិកខាងត្បូងនិងអាហ្វ្រិក មានប្រមាណ៥%នៃការវិនិយោគទាំងមូលរបស់ពិភពលោក ក្នុងពេលដែលតំបន់ទាំង២នេះមានប្រជាជនប្រមាណ២០%នៃប្រជាជនពិភពលោក។ ប្រទេសចំនួន៦ដែលមានលំដាប់ខ្ពស់ជាងគេនៅក្នុងការវិនិយោគលើការស្រាវជ្រាវនិងអភិវឌ្ឍ រួមមានសហរដ្ឋអាមេរិក ចិន ជប៉ុន អាល្លឺម៉ង់ ឥណ្ឌា និងកូរ៉េខាងត្បូង ដែលស្មើនឹងប្រមាណ៧០%នៃទុនវិនិយោគសរុបរបស់ពិភពលោក។

តើចំណេះដឹង ផលិតផល និងសេវាកម្មថ្មីទាំងនេះកើតឡើងពីអ្វី? ហើយកើតឡើងដោយរបៀបណា? ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជាកំពុងតែកសាងមូលដ្ឋានសម្រាប់ការត្រៀមខ្លួនទទួល និងប្រកួតប្រជែងក្នុងយុគសម័យបដិវត្តឧស្សាហកម្មទី៤ នៅក្នុងសេដ្ឋកិច្ចដែលផ្អែកលើពុទ្ធិ ហើយដែលប្រការនេះ

ចាំបាច់តម្រូវឱ្យពលរដ្ឋកម្ពុជា ត្រូវក្លាយខ្លួនជាពលរដ្ឋឌីជីថល ពលរដ្ឋសកល និងពលរដ្ឋដែលប្រកបដោយការទទួលខុសត្រូវ ដែលមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ចែកចាយ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិដើម្បីទទួលមនុញ្ញផល និងរួមចំណែកក្នុងកំណើន។ ធនាគារពិភពលោកបានធ្វើការកត់សម្គាល់តាំងពីឆ្នាំ ២០០២នូវបម្លាស់ប្តូរនៃមូលដ្ឋានសេដ្ឋកិច្ច ពីសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើកម្លាំងពលកម្ម និងធនធានអតិកម្ម (Labour and Resource Based Economy) ទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើពុទ្ធិ (Knowledge Based-Economy) ដែលក្នុងន័យនេះ ពុទ្ធិគឺជាគន្លឹះនៃការអភិវឌ្ឍ។ អាស្រ័យហេតុនេះនៅលើគន្លងដែលកម្ពុជាកំពុងធ្វើដំណើរឆ្ពោះទៅកាន់សេដ្ឋកិច្ចឌីជីថល សង្គមកម្ពុជាត្រូវតែមានសមត្ថភាពក្នុងការផលិត ជ្រើសរើស បន្សាំ បង្កើតមុខរបរ និងប្រើប្រាស់ពុទ្ធិ ដើម្បីរក្សានិរន្តរភាពនៃកំណើន និងកែលម្អជីវភាពរស់នៅ។ សមត្ថភាពទាំងនេះ អាចកើតឡើងនៅពេលពលរដ្ឋកម្ពុជាមានឱកាសក្នុងការទទួលបានបទពិសោធន៍ពីការស្រាវជ្រាវ ការបណ្តុះគំនិតច្នៃប្រឌិត និងការស្វែងរកនវានុវត្តន៍។

កំណែទម្រង់វិស័យអប់រំ គឺជាការត្រួសត្រាយមាគ៌ាសម្រាប់ដំណើរឆ្ពោះទៅកាន់សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិ និងប្រជាពលរដ្ឋប្រកបដោយភាពរស់រវើក។ តាមរយៈមូលដ្ឋានអប់រំ សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិនឹងប្រមូលផ្តុំ បង្កើត និងចែករំលែក ទៅកាន់សមាជិកក្នុងសង្គមនូវសម្បទាអប់រំ ពិសេសគឺពុទ្ធិសម្បទាក្នុងបុព្វហេតុនៃមនុស្សជាតិនិងឧត្តមប្រយោជន៍នៃប្រទេស។ សង្គមប្រកបដោយពុទ្ធិ គឺពុំគ្រាន់តែជាសង្គមដែលសម្បូរព័ត៌មានប៉ុណ្ណោះទេ តែជាសង្គមដែលប្រជាពលរដ្ឋអាចធ្វើបរិវត្តកម្មពីព័ត៌មានទៅជាមូលធនប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ ការរីកចម្រើនទៅមុខជាលំដាប់នៃបច្ចេកវិទ្យានិងតំណភ្ជាប់ បានពង្រីកព្រំដែននៃការចូលទៅកាន់ និងការទទួលបានព័ត៌មានជាសកល ហើយដែលក្នុងន័យនេះ ការអប់រំនឹងបន្តវិវត្តទៅមុខនិងមានការផ្លាស់ប្តូរ។ សង្គមមួយដែលមានអំណាន និងរបាប់ជាបុរេលក្ខខណ្ឌនៃជីវភាពប្រចាំថ្ងៃនៃប្រជាពលរដ្ឋ ពេលនោះបំណិននៃអំណាន និពន្ធ និងការគណនាលេខនព្វន្ត គឺជាចលករនៃការរៀនរបស់សិស្ស។ ធាតុដ៏ចម្បងមួយដែលស្ថិតនៅក្នុងការកសាងសង្គមដែលប្រកបដោយពុទ្ធិគឺសៀវភៅសិក្សា ហើយការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សាជាប្រចាំ គឺជានវានុវត្តន៍នៃវិស័យអប់រំដែលនាំទៅរកការសិក្សាពេញមួយជីវិត ការអភិវឌ្ឍសម្បទាអប់រំ និងការចែករំលែកចំណេះដឹង។ មូលដ្ឋានអប់រំ ជាពិសេសគឺគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាត្រូវមានតួនាទីដែលប្រកបដោយការឆ្លើយតប ចំពោះតម្រូវការខាងលើនេះ។ សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំត្រូវបន្តសិក្សាជាប់ជានិច្ច តាមរយៈការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ហើយដែលសៀវភៅសិក្សាទាំងនេះនឹងក្លាយជាស្ពាននៃទំនាក់ទំនងរវាងនវានុវត្តន៍នៃបច្ចេកវិទ្យា និងការរៀននិងបង្រៀននៅក្នុងថ្នាក់រៀន។

សង្គមដែលប្រកបពុទ្ធិ ក៏ជាសង្គមដែលបណ្តុះឱ្យមានរចនាសម្ព័ន្ធទន់នៃសេដ្ឋកិច្ចដែលពឹងផ្អែកលើពុទ្ធិដែរ។ ឧទាហរណ៍ជាក់ស្តែងនៃបែបផែននេះរួមមាន Silicon Valley នៃសហរដ្ឋអាមេរិក សួនឧស្សាហកម្មវិស្វកម្មអាកាសយានយន្តនិងយានយន្តនៅទីក្រុង Munich ប្រទេសអាល្លឺម៉ង់ តំបន់ជីវបច្ចេកវិទ្យានៅក្រុង Hyderabad ប្រទេសឥណ្ឌា តំបន់ផលិតគ្រឿងអេឡិចត្រូនិកនិងសារគមនាគមន៍ឌីជីថលនៅទីក្រុង Seoul ប្រទេសកូរ៉េខាងត្បូង ក៏ដូចជាសួនឧស្សាហកម្មថាមពល និងឥន្ទនគីមីសាស្ត្រនៃប្រទេសប្រេស៊ីល ហើយក៏នៅមានទីក្រុងនៃប្រទេសជាច្រើនទៀតនៅលើពិភពលោក។ លក្ខណៈសម្បត្តិ

នៃទីក្រុងទាំងនេះគឺការប្រើប្រាស់និន្នាការនៃការអភិវឌ្ឍដែលជំរុញ និងតម្រង់ទិសដោយចំណេះដឹង ហើយដែលចំណេះដឹងទាំងនោះកើតចេញជាដំបូងពីការវិនិយោគទៅលើគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ មជ្ឈមណ្ឌលឧត្តមភាពនៃជំនាញជាន់ខ្ពស់ ការប្រកួតប្រជែងដោយគុណាធិបតេយ្យ និងជាពិសេសគឺការបណ្ដុះវប្បធម៌អំណាននិងនិពន្ធសៀវភៅ។ ល្បឿននៃការរីកចម្រើនផ្នែកពុទ្ធិ និងបច្ចេកវិទ្យាកំពុងមានសន្ទុះលឿនជាងអ្វីដែលសិស្ស និងនិស្សិតអាចទទួលបានពីគ្រូនៅគ្រឹះស្ថានសិក្សា ដែលធ្វើឱ្យគោលដៅនៃការអប់រំនៅពេលបច្ចុប្បន្ននេះ មានការប្រឈមខ្លាំងជាងពេលណាទាំងអស់។ ឧទាហរណ៍ក្នុងមួយឆ្នាំ មានសៀវភៅជាង២,២លានចំណងជើង ត្រូវបានសរសេរនិងបោះពុម្ព ដែលក្នុងនោះប្រទេសចិនមាន៤៤០ពាន់ ចំណែកឯសហរដ្ឋអាមេរិកមាន៣០៥ពាន់ និងប្រទេសរុស្ស៊ីមាន១២០ពាន់ចំណងជើង។

ខណៈពេលដែលបច្ចេកវិទ្យាកំពុងរីកចម្រើនជារៀងរាល់ថ្ងៃ មធ្យោបាយសម្រាប់អំណានក៏មានច្រើនជម្រើសសម្រាប់សិស្ស-និស្សិត និងសាធារណៈជន រួមមានការអានសៀវភៅ ការអានលើឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិក ការអានដោយប្រើទូរសព្ទវៃឆ្លាត និងការអានលើកុំព្យូទ័រ ដែលសុទ្ធសឹងជាមធ្យោបាយសំខាន់ៗដែលនាំអ្នកអានទាំងឡាយឱ្យសម្រេចគោលបំណងអានរបស់ខ្លួន។ ម្យ៉ាងវិញទៀត អំណានដោយប្រើមធ្យោបាយបច្ចេកវិទ្យាទំនើប ចំណាយពេលតិច ងាយស្រួលអាន និងជួយដល់បរិស្ថានមួយកម្រិតទៀត។ នាពេលបច្ចុប្បន្ន សិស្ស-និស្សិត និងសាធារណៈជនកម្ពុជាដែលស្រឡាញ់អំណានកំពុងតែប្រើប្រាស់មធ្យោបាយអំណានទាំងនេះ។ បើយើងក្រឡេកមើលទៅប្រទេសជឿនលឿន ទោះបីជាបច្ចេកវិទ្យារីកចម្រើនខ្លាំងយ៉ាងណា អំណានតាមរយៈសៀវភៅនៅតែមានសន្ទុះដដែល។ ម្យ៉ាងវិញទៀត បច្ចេកវិទ្យាអានបែបទំនើបតាមរយៈឧបករណ៍ទំនើប អាស្រ័យលើលទ្ធភាពនៃធនធានអប់រំឌីជីថល និងមាតិកាឌីជីថលគ្រប់គ្រាន់ដែលបានផលិត និងបង្ហោះចែកចាយសម្រាប់អំណាន។

ក្នុងបរិបទកម្ពុជា ជាពិសេសក្នុងបរិការណ៍នៃការផ្ទុះរីករាលដាលនៃជំងឺកូវីដ-១៩ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានជំរុញឱ្យមានបរិវត្តកម្មឌីជីថលនៅក្នុងអេកូស៊ីស្តែមនៃការអប់រំ ជាពិសេសការអប់រំតាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិកនិងការអប់រំពីចម្ងាយ ដើម្បីលើកកម្ពស់អំណាន តាមរយៈការផលិតមាតិកាឌីជីថលដែលមានភាពចំរុះ ការកសាងសមត្ថភាពផ្នែកតំណភ្ជាប់និងវេទិកាឌីជីថល ការពង្រីកវិសាលភាពនៃមជ្ឈមណ្ឌលទិន្នន័យ និងការលើកកម្ពស់គុណភាពនៃការផលិតធនធានអប់រំឌីជីថល គួបផ្សំជាមួយការចែកសន្លឹកកិច្ចការឱ្យសិស្សយកទៅរៀននៅផ្ទះ និងការចុះទៅជួបជាមួយសិស្សជាបណ្ដុំនៅតាមសហគមន៍។ ក្នុងន័យលើកកម្ពស់អំណាន និងភាពសម្បូរបែបនៃធនធានសៀវភៅសិក្សា ឱ្យកាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពនិងភាពសក្ដិសិទ្ធិ និងផ្ដល់ឱកាសអំណានកាន់តែច្រើនថែមទៀតដល់សិស្សានុសិស្ស និស្សិត និងសាធារណៈជន ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាលើកទឹកចិត្តនូវចំណុចមួយចំនួនដូចខាងក្រោម៖

១. សាស្ត្រាចារ្យ អ្នកស្រាវជ្រាវ និងបុគ្គលិកអប់រំ សូមបន្តនិងបង្កើនការបោះពុម្ពស្នាដៃបន្ថែមទៀត ដើម្បីធ្វើឱ្យធនធានសម្រាប់អំណានកាន់តែសម្បូរបែប ជាពិសេសធនធានអំណានជាខេមរភាសា

២. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា សូមផ្តល់លទ្ធភាពគ្រប់បែបយ៉ាង ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់ និងនិស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាអាចចូលរួមអាន និងសិក្សាស្រាវជ្រាវតាមគ្រប់លទ្ធភាពជាមួយធនធានអំណាន ជាពិសេសការរៀបចំឱ្យមានពេលវេលាសម្រាប់សហសិក្សា និងអំណានក្នុងបណ្ណាល័យ
៣. សាស្ត្រាចារ្យតាមមុខវិជ្ជា និងអ្នកស្រាវជ្រាវតាមជំនាញឬវិស័យ ត្រូវរៀបចំដំណើរការរៀនបង្រៀន និងស្រាវជ្រាវដែលមានដាក់បញ្ចូលកិច្ចការស្វ័យសិក្សា សហសិក្សា ឬការស្រាវជ្រាវបណ្ណាល័យដែលតម្រូវឱ្យនិស្សិត ត្រូវអាននិងស្រាវជ្រាវជាមួយធនធានអំណាន
៤. គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងមជ្ឈមណ្ឌលស្រាវជ្រាវ ត្រូវខិតខំឱ្យអស់លទ្ធភាពក្នុងការបង្កើតបណ្ណាល័យ មជ្ឈមណ្ឌលរក្សាឯកសារ ឬមជ្ឈមណ្ឌលអប់រំឌីជីថលជាដើម ដើម្បីឱ្យបុគ្គលិកអប់រំគ្រប់លំដាប់ថ្នាក់និងនិស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាអាចទទួលបាន និងស្វែងរកប្រភពសម្រាប់អំណានកាន់តែសម្បូរបែប និងមានភាពបត់បែន ឆ្លើយតបតាមតម្រូវការអ្នកអាន
៥. និស្សិតគ្រប់កម្រិតសិក្សាត្រូវខិតខំនិងចំណាយពេលវេលាដើម្បីអាន និងចាត់ទុកវប្បធម៌និងអកប្បកិរិយាអំណានជាផ្នែកមួយ នៃពេលវេលានិងភាពស៊ីវិល័យនៃជីវិតប្រចាំថ្ងៃ
៦. បងប្អូនជនរួមជាតិ ដែលជាមាតាបិតា ឬអ្នកអាណាព្យាបាល សូមជួយជំរុញនិងបង្កលក្ខណៈកាន់តែច្រើនថែមទៀត ជាពិសេសការលៃលកចំណាយនៅក្នុងគ្រួសារសម្រាប់ការទិញសម្ភារៈសិក្សា សៀវភៅអាន និងឧបករណ៍សម្រាប់អំណានដល់កូនៗ ដែលចាត់ទុកជាការវិនិយោគមួយដ៏សំខាន់ សម្រាប់ បង្កើនចំណេះដឹង និងអនាគតរបស់ពួកគេ។

ដោយមានការគាំទ្រពីក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ នៅឆ្នាំ២០២០ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានបង្កើតមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ដែលហៅកាត់ថា “មូលនិធិ ស.គ.ន.” និងហៅជាភាសាអង់គ្លេសថា The Research Creativity and Innovation Fund ដែលហៅកាត់ជាភាសាអង់គ្លេសថា “RCI Fund”។ គោលដៅចម្បងនៃមូលនិធិនេះ គឺរួមចំណែកលើកកម្ពស់វប្បធម៌នៃការស្រាវជ្រាវ បំផុសគំនិតច្នៃប្រឌិត និងជំរុញការធ្វើនវានុវត្ត ដើម្បីជាប្រយោជន៍ដល់វិស័យអប់រំ យុវជន និងកីឡា ដែលឆ្លើយតបទៅនឹងទីផ្សារពលកម្ម និងសាកលភាវូបនីយកម្ម។ មូលនិធិ ស.គ.ន. បានសម្រេចកំណត់ប្រធានបទ ជាអាទិភាពសម្រាប់ការគាំទ្រដោយមូលនិធិចំនួន៣ រួមមានឌីជីថលនីយកម្មសម្រាប់បដិវត្តឧស្សាហកម្ម៤.០ (Digitalization for IR.4.0) ការស្រាវជ្រាវអនុវត្តលើវិស័យកសិកម្ម (Applied Agricultural Research) និងការស្រាវជ្រាវគរុកោសល្យសតវត្សទី២១ (21st Century Pedagogy Research)។

ដោយមានការធ្វើអាទិភាពូបនីយកម្មទៅលើទិសដៅ នៃការប្រើប្រាស់ថវិកាមូលនិធិសម្រាប់ឆ្នាំ២០២០ ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ និងក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានផ្តល់ការគាំទ្រដល់ការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សា (Text book) ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ គោលបំណងនៃការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា គឺដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រីកសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសា ជូនដល់និស្សិត

ដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ លើសពីនេះទៀត ការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា មានគោលដៅដូចខាងក្រោម ៖

១. ឆ្លើយតបជាបន្ទាន់ចំពោះការខ្វះខាតធនធានសិក្សា ដែលជាតម្រូវការសិក្សារបស់និស្សិតនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា
២. លើកកម្ពស់ទំនើបភាវូបនីយកម្ម និងឧត្តមានុវត្តន៍នៃការរៀននិងបង្រៀន និងការស្រាវជ្រាវនៅលើមុខវិជ្ជា កម្មវិធីសិក្សា ឬមុខជំនាញជាក់លាក់
៣. បង្កើនភាពស៊ីជម្រៅក្នុងការកសាងវិជ្ជាជីវៈនិងបទពិសោធន៍សម្រាប់បានៈសាស្ត្រាចារ្យ និងអ្នកស្រាវជ្រាវ
៤. រួមចំណែកដល់ការកសាងភាពជាសហគមន៍វិជ្ជាជីវៈ ការចែករំលែកបទពិសោធន៍ និងវប្បធម៌នៃការរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា បានវាយតម្លៃខ្ពស់ចំពោះការបោះជំហានប្រកបដោយមនសិការវិជ្ជាជីវៈនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងបុគ្គលិកអប់រំទាំងអស់ ក្នុងការរៀបចំ រៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ដើម្បីបង្កើនបរិមាណ លើកកម្ពស់គុណភាព និងពង្រឹងសមធម៌នៃធនធានសិក្សាជាខេមរភាសា ជូននិស្សិតដែលកំពុងបន្តការសិក្សា និងត្រៀមខ្លួនធ្វើការស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ សៀវភៅសិក្សាជាផ្នែកមួយនៃការទទួលស្គាល់គុណភាពអប់រំនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងជាធនធានសិក្សាដែលជាមូលដ្ឋានមួយដ៏សំខាន់ ក្នុងការគាំទ្រដល់ការបង្រៀន និងរៀន ហើយត្រូវមានបរិមាណគ្រប់គ្រាន់ ឆ្លើយតបទៅនឹងកម្មវិធីអប់រំ និងតម្រូវការសិក្សាស្រាវជ្រាវ។ ជាគោលការណ៍ គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សាទាំងអស់ ត្រូវមានសៀវភៅសិក្សាដែលប្រើជាគោលសម្រាប់មុខវិជ្ជានីមួយៗ។ ចំនួនសៀវភៅសិក្សាដែលគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ការស្រាវជ្រាវ និងការសិក្សារបស់និស្សិត ត្រូវមានយ៉ាងតិចមួយចំណងជើងក្នុងមួយមុខវិជ្ជា ហើយត្រូវតម្កល់យ៉ាងតិច២ច្បាប់នៅក្នុងបណ្ណាល័យ ឬអាចរកបានតាមប្រព័ន្ធអេឡិចត្រូនិក។ ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា លើកទឹកចិត្តបន្ថែមទៀតជូនដល់គ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលបានស្នើសុំថវិកាមូលនិធិ ស.គ.ន រួច សូមចូលរួមបន្ថែមទៀតដើម្បីបង្កើនចំនួនចំណងជើងសៀវភៅ។ ចំណែកគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សារដ្ឋ និងឯកជនដែលពុំទាន់បានដាក់ពាក្យស្នើសុំថវិកាមូលនិធិ ដើម្បីរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អ សៀវភៅសិក្សានៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា សូមរួសរាន់ចូលរួមដើម្បីជាគុណប្រយោជន៍ដល់តម្រូវការដ៏ទទូចនិងថ្លៃថ្លានៃនិស្សិតកម្ពុជាក្នុងការសិក្សា និងស្រាវជ្រាវនៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។

សេចក្តីបញ្ជាក់
នៃមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍

សៀវភៅសិក្សានេះជាលទ្ធផលនៃការស្នើសុំអនុវត្តថវិកាមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ ក្នុងគម្រោងរៀបរៀង និពន្ធ និងកែលម្អសៀវភៅសិក្សា ដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់នៅកម្រិតឧត្តមសិក្សា។ សៀវភៅសិក្សានេះ ត្រូវបានរៀបរៀង និពន្ធ ឬកែលម្អដោយមានការធានាអះអាងថាជាស្នាដៃរបស់អ្នកនិពន្ធផ្ទាល់ និងបានឆ្លងកាត់ត្រួតពិនិត្យ ផ្តល់យោបល់ និងវាយតម្លៃដោយក្រុមប្រឹក្សាអប់រំ ក្រុមប្រឹក្សាស្រាវជ្រាវ ឬក្រុមប្រឹក្សាដែលមានតម្លៃស្មើនៃគ្រឹះស្ថានឧត្តមសិក្សា និងតាមរយៈកិច្ចសន្យាដែលបានធ្វើឡើង និងដែលបានតម្កល់ទុកនៅមូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍។ រាល់ខ្លឹមសារ ការបកស្រាយ ឬរូបភាព ដែលមាននៅក្នុងសៀវភៅនេះ គឺជាជំហរនិងទស្សនៈផ្ទាល់របស់អ្នកនិពន្ធ ហើយពុំឆ្លុះបញ្ចាំង ឬជាតំណាងដល់មូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡាឡើយ។

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

សៀវភៅ អំប្រឹយ៉ុងវិទ្យា នេះអាចបង្កើតចេញមកបានក៏ដោយសារមានការចូលរួម និងការផ្តល់វិភាគទានយ៉ាងធំធេងពីបណ្តាអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ និងសាស្ត្រាចារ្យបណ្ឌិត សាស្ត្រាចារ្យនិងសាស្ត្រាចារ្យរង លោកគ្រូ អ្នកគ្រូដែលមានបទពិសោធន៍នៅក្នុងផ្នែកស្រាវជ្រាវកសិកម្មជាច្រើនរូប។

ខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណជាអនេកកប្បការដល់ការពិនិត្យ ជួយកែលម្អ អក្ខរាវិរុទ្ធ ឃ្លាប្រយោគ ខ្លឹមសារអត្ថបទលះបង់ពេលវេលាដ៏មានតម្លៃមិនខ្លាចនឿយហត់ និងផ្តល់ជាមតិល្អៗក្នុងការរៀបចំសៀវភៅនេះដល់៖

- ឯកឧត្តមសាស្ត្រាចារ្យបណ្ឌិត **ង៉ោ ប៊ុនថាន** សាកលវិទ្យាធិការនៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម ក៏ដូចជាអង្គភាពសាម៉ី
- ក្រសួងសេដ្ឋកិច្ច និងហិរញ្ញវត្ថុ
- ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
- មូលនិធិស្រាវជ្រាវ គំនិតច្នៃប្រឌិត និងនវានុវត្តន៍ នៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
- ឯកឧត្តម **សាន វឌ្ឍនា** អនុរដ្ឋលេខាធិការនៃក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា
- គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យមហាវិទ្យាល័យផលិតកម្មសត្វនិងគណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យនៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្មដែលបានជ្រុមជ្រែងក្នុងការស្រាវជ្រាវ
- គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យលោក តែ គុយហោ ព្រឹទ្ធបុរសមហាវិទ្យាល័យផលិតកម្មសត្វ និង គណៈកម្មការត្រួតពិនិត្យនៃមហាវិទ្យាល័យផលិតកម្មសត្វទាំងអស់
- ភរិយា ហេ យឹម ព្រមទាំងកូនប្រុសកូនស្រី ចៅប្រុសចៅស្រី មិត្តភក្តិ ក្មួយៗនិស្សិត និងអ្នក ផ្តល់យោបល់នានាដែលបានជួយជ្រោមជ្រែងទាំងអស់គ្នាក្នុងការកសាង និងអភិវឌ្ឍន៍សៀវភៅនេះឱ្យចេញជារូបរាងឡើង។

អារម្ភកថា

ពិតមែនហើយសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្មនៅមានកង្វះខាតនូវឯកសារដ៏ច្រើនសម្រាប់ការងារស្រាវជ្រាវរបស់ប្អូនៗនិស្សិត។

ដើម្បីរួមចំណែកក្នុងការលើកស្ទួយនូវពុទ្ធិដល់ប្អូនៗនិស្សិត អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នកពាក់ព័ន្ធផ្សេងៗ ទៀតឲ្យបានកាន់តែប្រសើរឡើង យើងខ្ញុំខំប្រឹងប្រែង ស្វះស្វែងរកឯកសារជាភាសារបរទេសនានាមកបកប្រែឲ្យបានសម្រេចជាសៀវភៅអំប្រើយ៉ុងវិទ្យានេះឡើង សៀវភៅដ៏ស្តើងនេះបានចូលរួមវិភាគទាន និងទុកជាចំណងដៃដល់ប្អូនៗនិស្សិត និងអ្នកបច្ចេកទេស សម្រាប់ការងារស្រាវជ្រាវ។ សៀវភៅនេះមិនមានគោលបំណងដើម្បីប្រើប្រាស់ជាឯកសារយោងគ្រប់ជ្រុងជ្រោយនោះទេ។

សៀវភៅនេះប្រាកដជាមានកំហុសឆ្គងជាច្រើន ដូចជា អក្ខរា វិរុទ្ធិ ខុសពាក្យពេចន៍ឃ្លាប្រយោគមិនច្បាស់ ការបកប្រែមិនសមរម្យជាដើម។ យើងខ្ញុំនឹងរង់ចាំទទួលការទិទៀន និងកែលម្អក្នុងន័យស្ថាបនាពីសំណាក់ លោក លោកស្រី អ្នកបច្ចេកទេស និងអ្នកពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ដោយសេចក្តីរីករាយជាទីបំផុត។

សៀវភៅ អំប្រើយ៉ុងវិទ្យា នេះត្រូវបានរៀបចំឡើងដោយ សាស្ត្រាចារ្យរង **ឌុក ឆេង** នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិកសិកម្ម។

សំណូរនិងគំនិតយោបល់អំពីខ្លឹមសារនៅក្នុងសៀវភៅនេះសូមផ្ញើទៅកាន់ទូរស័ព្ទលេខ៖ ០១២ ៥១៨ ១៧៩/០៩២ ៨៨៨ ១៧៩។

ព្រហស្បតិ៍ ៦ រោច ខែកត្តិក ឆ្នាំឆ្លូវ ត្រីស័ក ព២៥៦៥ ស.
រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី ២៥ ខែវិច្ឆិកា គ ស.២០២១
អ្នកនិពន្ធ

សាស្ត្រាចារ្យរង ឌុក ឆេង

អំពីអ្នកនិពន្ធ

នាម និងគោត្តនាម ៖ សាស្ត្រាចារ្យវេង ឌុក ឆេង

អាសយដ្ឋាន ៖ ផ្ទះលេខ ៩៧ ផ្លូវ២២៩ DT មេតុង ភូមិព្រៃសកើត សង្កាត់ព្រៃស ខណ្ឌដង្កោ រាជធានីភ្នំពេញ

ស្ថាប័នការងារ ៖ សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

ឯកទេស ឬមុខជំនាញ ៖ ផលិតកម្មសត្វ

ប្រវត្តិការសិក្សា ៖

- បេក្ខជន បណ្ឌិត ២០០៥-២០០៩ ជំនាញអភិវឌ្ឍន៍ជនបទ នៅសាកលវិទ្យាល័យ ចំរើនពហុបច្ចេកវិទ្យា ប្រទេសកម្ពុជា
- បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់ ២០០២-២០០៤ ជំនាញ ផលិតកម្មសត្វ នៅសាកលវិទ្យាល័យ ភូមិន្ទកសិកម្ម ប្រទេសកម្ពុជា
- DESS ១៩៩០-១៩៩១ ជំនាញ ផលិតកម្មសត្វ នៅវិទ្យាស្ថានចិញ្ចឹម និងសុខភាសត្វ (IEMVT) ប្រទេសបារាំង
- បរិញ្ញាបត្រ ១៩៨៥-១៩៨៩ ជំនាញ បសុព្យាបាល នៅ វិទ្យាស្ថាន បច្ចេកទេសកសិកម្ម ប្រទេសកម្ពុជា

បទពិសោធន៍ការងារ ៖

- ថ្ងៃទី២២ ខែ វិច្ឆិកា ឆ្នាំ ២០១៦ ដល់ ឆ្នាំ ២០២១ ៖ សមាជិកគណៈកម្មការបច្ចេកទេស កសិកម្មនៃក្រុមប្រឹក្សាជាតិភាសាខ្មែរនៃរាជបណ្ឌិតសភាកម្ពុជា
- ពីខែ មករាឆ្នាំ២០១២(ចូលនិវត្តន៍)ដល់បច្ចុប្បន្ននេះ ៖ មន្ត្រីជាប់កិច្ចសន្យាក្នុងការិយាល័យ ការងារសង្គម
- ថ្ងៃទី ២៧ ខែ កក្កដា ឆ្នាំ ២០១៦ ដល់ខែ មករា ឆ្នាំ២០១២ ៖ ប្រធានការិយាល័យការងារ សង្គម មានភារកិច្ចទទួលខុសត្រូវចំបង
- ថ្ងៃទី ១៦ ខែ វិច្ឆិកា ឆ្នាំ ២០០២ ថ្ងៃទី ២៦ ខែ កក្កដា ឆ្នាំ ២០០៦ ៖ ប្រធានស្ថានីយន៍ អនុវត្តន៍ជាក់ស្តែង មាន ភារកិច្ចទទួលខុសត្រូវចំបង
- ថ្ងៃទី១១ ខែ វិច្ឆិកា ឆ្នាំ ១៩៩៩ ដល់ ថ្ងៃទី ១៥ ខែ វិច្ឆិកា ឆ្នាំ ២០០២ ៖ អនុប្រធានស្ថានីយ៍អនុវត្តន៍ជាក់ស្តែង មានភារកិច្ចទទួលខុសត្រូវចំបង ៖
- ឆ្នាំ១៩៩៧ ដល់ ថ្ងៃទី ១១ ខែ វិច្ឆិកា ឆ្នាំ ១៩៩៩ ៖ អនុប្រធានស្ថានីយ៍ អនុវត្តន៍ជាក់ស្តែង មានភារកិច្ចទទួលខុសត្រូវចំបង
- ឆ្នាំ ១៩៩១ ដល់ ឆ្នាំ ១៩៩៥ ៖ ប្រធានអាសនៈ នៃមហាវិទ្យាល័យ ផលិតកម្មបសុព្យាបាល ភារកិច្ចទទួលខុសត្រូវចំបង
- ឆ្នាំ ១៩៧៩ ដល់ ឆ្នាំ ១៩៨៤ ៖ ប្រធានពេទ្យសត្វ ស្រុកគីរីវង់ ខេត្តតាកែវ។

សហអ្នកនិពន្ធ

គោត្តនាម និងនាម ៖ ឌុក សីហា

អាសយដ្ឋាន ៖ ផ្ទះលេខ 97 ផ្លូវបេតុង លេខ7 បុរីខេ សេរិន ភូមិព្រៃក្រាយ សង្កាត់ស្នោរ ខណ្ឌកំបូល រាជធានីភ្នំពេញ

ស្ថាប័នការងារ ៖ សាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម

ឯកទេស ៖ ផលិតកម្មសត្វ និងអតិសុខុមសាស្ត្រ

ប្រវត្តិការសិក្សា ៖

- ១៩៩៨-២០០៣៖ ជំនាញ ផលិតកម្ម និងបសុព្យាបាល នៅមហាវិទ្យាល័យផលិតកម្ម និងបសុព្យាបាលនៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម ប្រទេសកម្ពុជា
- ២០០៤-២០០៥៖ ជំនាញ វិទ្យាសាស្ត្រ និងបច្ចេកវិទ្យាអាហារ នៅ Kasetsart University, Thailand in collaboration with Cirad, Montpelier, France

បទពិសោធន៍ការងារ ៖

- ២០១៩ មកដល់បច្ចុប្បន្ននេះ ៖ ព្រឹទ្ធបុរសរង មហាវិទ្យាល័យ កសិឧស្សាហកម្ម នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម
- ២០១៩៖ អ្នកជំនាញបសុសត្វនៅកសិដ្ឋានគីរីស្នួគ៌ ក្រុមហ៊ុនគោយកទឹក)ដោះគីរីស្នួគ៌(
- ២០១៦-២០១៩៖ មន្ត្រី នាយកដ្ឋានគណនេយ្យ ហិរញ្ញវត្ថុ នៃក្រសួងកសិកម្ម រុក្ខាប្រមាញ់ និងនេសាទ
- ២០១២-២០១៥៖ អ្នកជំនាញបច្ចេកទេសបសុសត្វថ្នាក់ជាតិ គម្រោង MALIS, FAO
- ២០១៥-២០១៩៖ អនុប្រធានសម្របសម្រួល ថ្នាក់ខេត្ត (SSP3) គម្រោងកាត់បន្ថយភាព ក្រីក្រខ្នាតតូចតំបន់ទន្លេសាប NCDD, IFAD AND ADB
- ២០០៦-២០១០៖ ប្រធានមន្ទីរពិសោធន៍អតិសុខុមសាស្ត្រ ក្រុមហ៊ុន Confirel Co., Ltd. និង PPM- Pharma Product Manufacturing Co., Ltd.
- ២០០៧៖ នាយកប្រត្តិបត្តិនៃសមាគមន៍កសិកម្មសរីរាង្គកម្ពុជា(Cambodian Organic Agriculture Association-COrAA)
- ២០០៦-២០១០៖ គ្រូកម្រិតឧត្តមបង្រៀននៅតាមសាកលវិទ្យាល័យ និងវិទ្យាស្ថាននានា នៅក្នុងប្រទេសកម្ពុជា
- ២០០២-២០១០៖ មន្ត្រីជាប់កិច្ចសន្យា មហាវិទ្យាល័យ កសិឧស្សាហកម្ម នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិន្ទកសិកម្ម។

មាតិកា

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ............ i
អារម្ភកថា ii
អ្នកនិពន្ធ iii
មាតិកា iv
វិចិត្ររូប និងតារាង vi

ជំពូក ១ ធាតុភូតទូទៅ

១.១ ការបែកជាខ័ណ្ឌ (Cleavage) ១
១.១.១ ចំណាត់ថ្នាក់ប្រភេទស៊ុតខុសៗគ្នា ១
១.១.២ ឥទ្ធិពលនៃវីតែលុសទៅលើការបែកខ័ណ្ឌ ១
១.១.៣ របៀប និងលទ្ធផលនៃការបែកខ័ណ្ឌរបស់ស៊ុតអូឡូប្លាស្ទិក ២
១.១.៤ ការបែកខ័ណ្ឌភាគខ្លះ ២
១.១.៥ សារសំខាន់នៃដំណាក់ប្លាស្ទុយឡា ៣
១.២ សំណុំចលនាបង្គូរបរាង(Gastrulation) ៣
១.២.១ និយមន័យៈការវិវត្តនៃសញ្ញាណហ្គាស្រ្ទុយឡា (Gastrula) ៣
១.២.២ ចលនាបង្គូរបរាង ៣

ជំពូក ២ ដំណាក់កាលដំបូងនៃការលូតលាស់របស់ពួក AMPHIOXUS

២.១ ការបែកខ័ណ្ឌ ៥
២.២ ចលនាបង្គូរបរាង ៥

ជំពូកទី ៣ ការលូតលាស់នៃអំប្រីយ៉ុងនៃអំបូរកង្កែប AMPHIBIANS

៣.១ ការរៀបរាប់អំពីស៊ុតរបស់កង្កែប ៧
៣.២ លទ្ធផលនៃប្លង់ស៊ីមេទ្រីសង្ខាង ៧
៣.៣ ទិដ្ឋភាពខាងក្រៅ ៨
៣.៣.១ ការបែកខ័ណ្ឌជាគម្រូអូឡូប្លាស្ទិកមិនស្មើ ៨
៣.៣.២ សំណុំចលនាបង្គូរបរាង ៨
៣.៣.៣ ប្រសាទកម្ម ៨
៣.៤ ការវិភាគអំពីចលនាបង្គូរបរាង ៨

ជំពូក ៤ ការលូតលាស់នៃអំប្រីយ៉ុងរបស់ពពួកបក្សី

៤.១ ការសិក្សាអំពីទិស និងស៊ីមេទ្រីនៃស៊ុតបក្សី ១០
៤.១.១ ច្បាប់របស់លោក Von Baer ១០
៤.១.២ អាកប្បកិរិយាស៊ុតនៅក្នុងបំពង់អូវុល ១១

៤.១.៣ ការបង្ហាញរបស់ស៊ិតនៅក្នុងស្បូន ១១
៤.២ ការសិក្សារូបសាស្ត្រ នៃការលូតលាស់ ១២
៤.២.១ ការបែកខ័ណ្ឌ ១២
៤.២.២ ចលនាបង្កូរូបរាង ១៣
៤.២.៣ បង្កបង្កើតឧបសម្ព័ន្ធនៃអំប្រីយ៉ូ ១៤
៤.៣ ការវិវត្តជាបន្តបន្ទាប់នៃស្រទាប់ទាំង៣ .... ១៤
៤.៣.១ ការវិវត្តនៃអង់តូប្លាស ១៤
៤.៣.២ ការវិវត្តនៃមេសូប្លាស ១៥
៤.៣.៣ ការវិវត្តនៃអ៊ិចតូប្លាស ១៥
៤.៤ ឧបសម្ព័ន្ធរបស់អំប្រីយ៉ូ ១៥
៤.៤.១ កំណាត្មាសសុក ១៥
៤.៤.២ ថង់ផ្ទិត ឬ វីតែលីន ១៦
៤.៤.៣ អាឡង់តូអ៊ិស មានមុខងារដូចខាងក្រោម៖ ១៦

ជំពូក ៥ អំពីភាម៉េត

៥.១ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ១៨
៥.១.១ មីក្រូទស្សន៍អុបទិក ១៨
៥.១.២ មីក្រូទស្សន៍អេឡិចត្រូនិច ១៨
៥.១.៣ សរីរៈវិទ្យានៃកោសិកា ១៩
៥.១.៤ ជីវគីមីនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ២១
៥.១.៥ ភាពផ្សេងៗគ្នានៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមនុស្ស ២២
៥.២ អូវុល ២២
៥.២.១ ការមើលតាមមីក្រូទស្សន៍អុបទិច និងលក្ខណៈទូទៅ ២២
៥.២.២ទម្រង់អ៊ុយត្រានៃអូវូស៊ីត និងអូវុល ២៣
៥.២.៣ បញ្ហាវីតែលុស និងប្រភពរបស់វា ២៥
៥.២.៤ បញ្ហា ប្រភពដើមនៃភ្នាសថ្លា ២៦

ជំពូក ៦ កំណាភាម៉េត

៦.១ លក្ខណៈទូទៅ: បាតុភូតរួមនៃភេទទាំងពីរ ២៧
៦.២ កំណាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ២៨
៦.២.១ កូណូស៊ីតដើម ២៨
៦.២.២ ស្ពែម៉ាតូកូនី(នៅក្នុងសំណាញ់ Syncytium នៃសែកតូលី) ២៨
៦.២.៣ ស្ពែម៉ាតូអ៊ីតI ២៩
៦.២.៤ ស្ពែម៉ាតូស៊ីតII ២៩

៦.២.៥ ស្ពែម៉ាទីត ២៩
៦.២.៦ ស្ពែមីញ៉ូសីណៃស ២៩
៦.២.៧ ពង្រាយលំហនៃកំណកាម៉ែត ៣០
៦.៣ កំណអូវុល ៣០
៦.៣.១ កូណូស៊ីតដើម ៣០
៦.៣.២ អូវូកូនី ៣០
៦.៣.៣ អូវូស៊ីត I ៣០
៦.៣.៤ អូវូស៊ីត II ៣១
៦.៣.៥ ពុំនេញវ៉ៃនៃផូលីគុល ៣១
៦.៤ កត្តាទាំងឡាយត្រួតពិនិត្យកំណកាម៉ែត ៣២
៦.៤.១ អ័រម៉ូនអីប៉ុតាឡាមុស ៣២
៦.៤.២ អ៊ិកម៉ូនកូណាដូទ្រូប(Gonadotropes) ៣២

ជំពូក ៧ ការបង្កកំណើត

៧.១ ការសិក្សាសរីរៈជាលិកានៃបង្កកំណើត ៣៣
៧.១.១ ការរួមរក្សៈ ៣៣
៧.១.២ កត្តាទាំងឡាយដែលកំណត់ជំនឿនស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ៣៤
៧.១.៣ កត្តាដែលតម្រង់ទិសពីការផ្លាស់ទីនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ៣៤
៧.១.៤ កត្តាទាំងឡាយទទួលខុសត្រូវជីវថាមនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ៣៥
៧.២ លក្ខខណ្ឌបង្កកំណើត ៣៦
៧.២.១ លក្ខខណ្ឌទី១៖អត្ថិភាពនៃអូវុលអាចបង្កកំណើតបាន ៣៦
៧.២.២ លក្ខខណ្ឌទី២៖ វត្តមានទឹកកាមធម្មតា ៣៧
៧.២.៣ លក្ខខណ្ឌទី ៣៖ ដំរាបនៃផ្លូវបន្តពូជស្ត្រី ៣៩
៧.២.៤អំឡុងពេលនៃភាពបង្កកំណើតចំពោះស្ត្រី ៣៩
៧.៣ បាតុភូតនៃបង្ករូបរាងក្នុងបង្កកំណើត ៣៩
៧.៤ ចលនការខណៈពេលបង្កកំណើត ៤០
៧.៥ ការទប់ប៉ូលីស្ពែមី(polyspermy) ៤១
៧.៦ វិបាកនៃបង្កកំណើត ៤២

ជំពូក ៨ ការបែកខណ្ឌ

៨.១ និយមន័យ ៤៤
៨.២ ការពិពណ៌នាអំពីការបែកខ័ណ្ឌនៃស៊ុតថនិកសត្វ ៤៤
៨.៣ ផលនិងវិបាកនៃការបែកខ័ណ្ឌ ៤៥
៨.៣.១ ធម្មនិយាមកម្មនិងផលធៀប Nucleo-Plasmic ៤៥

៨.៣.២ សម្របសម្រួលចលនារូបសាស្ត្រសេនេទិច ៤៥
៨.៣.៣ បង្កជាតំបន់នៃជាលិកាខុសៗគ្នា ៤៥
៨.៣.៤.ឯកត្តលក្ខណៈយ៉ាងឆាប់នៃស្រទាប់ចិញ្ចឹម(Trophoblast) ៤៦

ជំពូក ៩ ការកាច់សំបុកនៃស៊ុតរបស់មនុស្ស

៩.១ ការរៀបចំកាច់សំបុក ៤៧
៩.២ យន្តការនៃការរៀបចំកាច់សំបុក ៤៨
៩.៣ ការចាក់ចូល(ការដាំ)មិនប្រក្រតី ៤៩
៩.៤ ភាពប្លែកនៃការកាច់សំបុក ៤៩

ជំពូក ១០ សប្តាហ៍ទី២ នៃការលូតលាស់

១០.១ ស៊ុតរបស់មនុស្សមានអាយុ៨ថ្ងៃ ៥០
១០.២ ថ្ងៃទី១០នៃការលូតលាស់ ៥០
១០.៣ ថ្ងៃទី១៥នៃការលូតលាស់ ៥១

ជំពូក ១១ សប្តាហ៍ទី៣ នៃការលូតលាស់

១១.១ ស៊ុតមនុស្សដែលមានអាយុ១៧ថ្ងៃ ៥៣
១១.២ សិក្សាអំពីស៊ុតមនុស្សនៅអាយុ ១៩-២០ថ្ងៃ ៥៤
១១.២.១ បង្កបង្កើតពួរឆ្អឹងខ្នង (Chord) ៥៤
១១.២.២ ការវិត្តនៃអ៊ិចតូប្លាស ៥៥
១១.២.៣ ទិដ្ឋាភាពថាសអំប្រីយ៉ូនៅថ្ងៃទី ២០ .... ៥៥
១១.២.៤ ការវិវត្តនៃមេសូប្លាស ៥៥

ជំពូក ១២ សប្តាហ៍ទី៤ នៃការលូតលាស់

១២.១ ការវិវត្តនៃមេសូប្លាស ៥៨
១២.១.១ ពួកសូមីត ៥៨
១២.១.២ ភាគកណ្តាល ៥៨
១២.១.៣ បន្ទះខាងៗនិង Intra-embryonicCoelom ៥៩
១២.១.៤ ពង្រាងសរសៃឈាមបេះដូង ៥៩
១២.២ ផ្ទួសរសៃឈាម ៦០
១២.៣ ការវិត្តនៃអង់តូប្លាស ៦១
១២.៤ ការវិវត្តនៃអ៊ិចតូប្លាស ៦១
សង្ខេបពីកំណអំប្រីយ៉ុង ៦៣

បណ្ណាល័យសាស្ត្រ

បញ្ជីទិចិត្ររូប

ទំព័រ

រូបភាពទី១៖ ភាពសាយនៃកោសិកា ៤
រូបភាពទី២៖ AMPHIOXUS ៦
រូបភាពទី៣៖ ប្លាស្មុយឡា ៩
រូបភាពទី ៤៖ ការបង្ហាញពីចលនាបង្ករូបកង្កែប ៩
រូបភាព៥៖ អំប្រីយ៉ុងរបស់បក្សី ១០
រូបភាពទី ៦៖ ស៊ុតបក្សី ១៦
រូបភាពទី ៧៖ ស៊ុតបក្សី ១៧
រូបភាពទី៨៖ ការលូតលាស់របស់អំប្រីយ៉ុងបក្សី និងអំប្រីយ៉ុងមនុស្ស ១៧
រូបភាពទី៩៖ កោសិកាស្ពែម និងប្រដាប់បន្តពូជបុរស ១៩
រូបភាពទី១០៖ ទម្រង់នៃCilia និង Flagella ២១
រូបភាពទី១១៖ កោសិកាភ្នាសថ្លា ២៦
រូបភាពទី១២៖ ផលវិបាកនៃការបង្កកំណើត ៤៣

ជំពូក ១
បាតុភូតទូទៅ

១.១ ការចែកជាខ័ណ្ឌ (Cleavage)

ការចែកខ័ណ្ឌត្រូវបានបង្កលក្ខណៈដោយធ្វើចំណែកស៊ុតភាគខ្លះ ឬទាំងស្រុងដែលមានកោសិកាច្រើនឬតិចដែលហៅថាប្លាស្តូម៉ែរ ។

១.១.១ ចំណាត់ថ្នាក់ប្រភេទស៊ុតខុសៗគ្នា

នៅក្នុងស៊ីតូប្លាសស៊ុតនៃក្រុមសត្វខុសៗគ្នាផ្ទុកដោយសម្ភារបម្រុង ដែលហៅថាវីតែលុសឬឡេស៊ីតទីន(Vitellus,deutoplasme ឬlecithin)។ បរិមាណវីតែលុសមិនមែនមានឥទ្ធិពលទៅលើតែទំហំស៊ុតប៉ុណ្ណោះទេប៉ុន្តែលើរបៀបនៃការចែកខ័ណ្ឌផងដែរ។ ភាពសម្បូរនៃវីតែលុស ពង្រាយរបស់វានិងប្រភេទនៃការចែកខ័ណ្ឌអាចនាំឲ្យធ្វើចំណាត់ថ្នាក់ដូចតទៅ៖

+ ស៊ុតអូលីកូឡេស៊ីទីន (Egg Oligolecithin) ជាស៊ុតក្រវីតែលុសត្រូវបានពង្រាយស្មើរនឹងស្មើសាច់នៅក្នុងស៊ីតូប្លាស។ ប្រភេទស៊ុតទាំងនោះគឺជាពួកAmphioxus និងថនិកសត្វ។

+ ស៊ុតឡេស៊ីទីន (Egg Lecithin) ជាស៊ុតមានមាឌធំជាងស៊ុតដែលបានរៀបរាប់ខាងលើព្រោះវាផ្ទុកវីតែលុសច្រើន។ វីតែលុសត្រូវបានពង្រាយក្នុងស៊ីតូប្លាសដោយមានភាពលើសលប់ច្បាស់អំពីអឌ្ឍគោលម្ខាង។ អឌ្ឍគោលមិនសម្បូរណ៍វីតែលុសហើយមានណ្វៃយ៉ូហៅថាអឌ្ឍគោលអានីម៉ាល់ (animal pole) រីឯអឌ្ឍគោលសម្បូរណ៍វីតែលុសឈ្មោះហៅថាអឌ្ឍគោលវេសេតាល់ (vegetal pole) ។

ឧ. ស៊ុតមណ្ឌកសត្វ ។

+ ស៊ុតតេឡូឡេស៊ីទីន (egg telolecithin) ជាស៊ុតមានមាឌធំសម្បើមមានស៊ីតូប្លាសច្រើនដែលត្រូវវាយប៉ាយដោយវីតែលុស។ ណ្វៃយ៉ូស្ថិតនៅត្រង់មួយចំណែកតូចនៃស៊ីតូប្លាសដែលគ្មានវីតែលុស (២-៣ម. មទៅ២-៣ ស.ម)។

១.១.២ ឥទ្ធិពលនៃវីតែលុសទៅលើការចែកខ័ណ្ឌ

លោក Balfour បាននិយាយថាកោសិកាមួយមានល្បឿនដុះដាលលឿនក្នុងខណៈកោសិកានោះមានវីតែលុសតិច។ ចំពោះស៊ុតឡេស៊ីទីនខ្លះ គេសង្កេតឃើញថាអឌ្ឍគោលអានីម៉ាល់មានការចែកខ័ណ្ឌលឿនជាងអឌ្ឍគោលវេសេតាល់។ ម៉្យាងវិញទៀតកាលណាវីតែលុសមានច្រើនវាបង្កើតជាឧបសគ្គដល់ការធ្វើចំណែកកោសិកាពេញលេញមួយ។

គេអាចចែកការចែកខ័ណ្ឌជាពីរប្រភេទ៖

ក ការចែកខ័ណ្ឌទាំងស្រុង

វាមានសារសំខាន់គ្រប់ម៉ាស់របស់ស៊ុត។ ការចែកជាខ័ណ្ឌនេះធ្វើឡើងចំពោះស៊ុតក្រវីតែលុស (អូលីកូឡេស៊ីទីនៈamphioxus, ថនិកសត្វ) និងស៊ុតឡេស៊ីទីន(amphibians)នេះហៅថា ហូឡូប្លាស្ទីក (Holoblastic)។

ខ ការចែកខ័ណ្ឌភាគខ្លះ

ជាចំណែកកោសិកាដែលមានសារសំខាន់តែមួយផ្នែកនៃស៊ីតូប្លាសដែលគ្មានវីតែលុស។ ដូចជាក្នុងករណីស៊ុតតេឡូឡេស៊ីត(ល្មូន បក្សី) ហៅថាមេរូប្លាស្ទីក (Meroblastic) ។

គេសង្កេតឃើញថាការចែកខ័ណ្ឌនៃស៊ុតអូឡូប្លាស្ទីកអាចជា ៖

- ស្មើៈមានកើតឡើងដោយកម្រ
- ស្មើរស្មើៈមានកើតឡើងជាញឹកញាប់។ ការចែកខ័ណ្ឌរបស់វាបង្កើតបានជាប្លាស្តូម៉ែរស្មើរនឹងស្មើគ្នាដែលហៅថាម៉ៃក្រូម៉ែរនិងម៉ាក្រូម៉ែរ (បណ្តុកសត្វ)។

ឧ.ពូកសត្វAmphioxus, ថនិកសត្វ។

- មិនស្មើៈមានម៉ៃក្រូម៉ែរ តូចជាង ម៉ាក្រូម៉ែរ (អំបូរកង្កែប)។

១.១.៣ របៀប និងលទ្ធផលនៃការចែកខ័ណ្ឌរបស់ស៊ុតអូឡូប្លាស្ទិក

+ ចំពោះពួកសត្វមានឆ្អឹងកងថ្នាក់ទាបប្លង់ទីមួយនៃការចែកខ័ណ្ឌត្រង់អ័ក្ខនៃអឌ្ឍគោលអានីម៉ាល់និងអឌ្ឍគោលវេសេតាល់ឬត្រង់ខ័ណ្ឌអ័ក្ខឬត្រង់ខ្សែវ័ណ្ឌ ប្លង់ទីពីរនៃការចែកខ័ណ្ឌត្រង់ខ្សែខ័ណ្ឌដែរប៉ុន្តែជាមុំកែងនឹងប្លង់ទីមួយ។ វាបង្កបង្កើតបាន៤ប្លាស្តូម៉ែរ។

បើការចែកខ័ណ្ឌទាំងស្រុងហើយស្មើគ្នា ហៅថាអេក្វាទ័រីយ៉ាល់។បើការចែកខ័ណ្ឌស្មើរស្មើឬមិនស្មើ ចង្អូរ(គន្លង)ទីបីជារយៈទទឹង ដូចនេះវានឹងស្របជាមួយអេក្វាទ័រនៃប្លាស្តូម៉ែរទាំង៨ដែលបង្កើតបានជា ៤ម៉ៃក្រូម៉ែរនិង៤ម៉ាក្រូម៉ែរ។

+ ចំពោះស៊ុតថនិកសត្វខុសពីខាងលើបន្តិចព្រោះប្លង់ទីមួយនៃការប្រេះមិនមែនខ្សែខ័ណ្ឌ ប៉ុន្តែជារយៈទទឹង។ បើការចែកខ័ណ្ឌស្មើការធ្វើចំណែករបស់វាគឺប្លាស្តូម៉ែរប្រព្រឹត្តទៅដោយសមកាលដែលបង្កើតបានជា៨ ១៦ ៣២ ៦៤ ១២៨ ២៥៦...។

+ ចំពោះAmphioxus ក្នុងដំណាក់ប្លាស្តូម៉ែរស្មើរស្មើហើយដំណើរសមកាលនៃចំណែកកោសិកាបានបន្តយ៉ាងយូរជាងមណ្ឌុកសត្វ (Amphibian)ដូចនេះប្លាស្តូម៉ែរមិនស្មើគ្នាទេ។

ពីកោសិកាតូចៗដែលក្លាយចេញពីការធ្វើចំណែកស៊ុត បានបង្កើតជាម៉ូរុយឡា (Morula)។ វត្តុរាវកើតឡើងនៅចន្លោះប្លាស្តូម៉ែរបង្កើតបានជាថង់កណ្តាលមួយនេះហៅថាប្លាស្តូសែល (Blastocoel)។ បើទោះបីជាការចែកខ័ណ្ឌមិនស្មើ ឬស្មើរស្មើក្តីក៏ប្លាស្តូសែលស្ថិតនៅត្រង់អឌ្ឍគោលអានីម៉ាល់ដែរ។

១.១.៤ ការចែកខ័ណ្ឌភាគខ្លះ

ការចែកខ័ណ្ឌភាគខ្លះបានបង្កលក្ខណៈដោយស៊ុតមេរ៉ូប្លាស្ទិក(meroblastic)បានន័យថាចំពោះស៊ុតតេឡូឡេស៊ីទីននៃពួកបក្សី និងចំពោះត្រីដ៏ច្រើន។ចំណែកទាំងឡាយមានសារសំខាន់តែលើផ្ទៃមួយផ្នែកតូចនៃស៊ីតូប្លាស ហើយបង្កជាពន្លកអំប្រីយ៉ូដែលមានរាងជាថាសនោះហៅថាប្លាស្តូដែម(blasto derm) ឬប្លាស្តូដីសដែលស្ថិតនៅលើម៉ាស់មិនធ្វើការចែកខ័ណ្ឌនៃវីតែលុស។

ចំពោះសត្វវង្គជាតិនិងសត្វល្អិតវីតែលុសស្ថិតនៅកណ្តាលស៊ុត រីឯណ្វៃយ៉ូស្ថិតនៅជុំវិញស៊ីតូប្លាសដោយបង្កើតបានជាប្លាស្តូដែម(ខ្នអំប្រីយ៉ូ)។

១.១.៥ សារសំខាន់នៃដំណាក់ប្លាស្ទុយឡា

វគ្គនៃការចែកខ័ណ្ឌត្រូវបង្កលក្ខណៈមិនគ្រាន់តែដោយចំណែកកោសិកាដ៏ច្រើននោះទេប៉ុន្តែដោយដាក់ដំណើរនៃឯកទេសដែលរៀបចំជាវគ្គបន្តបន្ទាប់នៃសំណុំចលនាបង្ករូបរាង។ អំប្រីយ៉ូវិទ្យាផ្នែកពិសោធន៍បង្ហាញថា ប្លាស្តូដែមមិនស្មើសាច់ទេ។

១.២ សំណុំចលនាបង្ករូបរាង(Gastrulation)

១.២.១ និយមន័យ:ការវិវត្តនៃសញ្ញាណហ្គាស្រ្ទុយឡា (Gastrula)

សំណុំបង្ករូបរាងគឺជាសំណុំចលនារូបរាងរហូតដល់បង្កបានជាស្រទាប់ ៣ សំខាន់របស់អំប្រីយ៉ូ។ ស្រទាប់ទាំងបីនោះគឺ៖

+ ស្រទាប់ខាងក្រៅហៅថា Ectoblaste ឬEctoderme

+ ស្រទាប់ខាងក្នុងហៅថាEntoblaste ឬEntoderme

+ ស្រទាប់កណ្តាលហៅថាMesoblaste

ហ្គាស្រ្ទុយឡាត្រូវបានចាត់ទុកជាសារពាង្គកាយមានពីរស្រទាប់។

១.២.២ ចលនាបង្ករូបរាង

ក្នុងពេលធ្វើហ្គាស្រ្ទុយឡាថង់ប្លាស្តូសែលបាត់បង់ជាបន្តបន្ទាប់។ រន្ធលាត់ចូលនោះឈ្មោះថាប្លាស្តូព័រ។ នៅនីវូនោះ ស្រទាប់ដើមទាំងពីរបង្កបង្កើតគ្នាទៅវិញទៅមក។ ស្រទាប់ខាងក្នុងនោះបានកំណត់ថង់មួយថ្មី:អាក់សង់តេរុង (Archenteron)។ គេអាចប្រៀបធៀបទៅនឹងបាល់ហៀបនឹងបែកដែលប៉ូលទល់មុខទាំងពីរជួបគ្នានេះជាដំណើរក្នុងចលនាបង្ករូបរាងនៃ Amphioxus។ គេក៏អាចឃើញនៅក្នុងអំបូរកង្កែបផងដែរ ប៉ុន្តែមានផ្គុំផងដែរជាមួយចលនាអេពីបូលី។

+ អេពីបូលី:ម៉ែក្រូម៉ែរនៃប៉ូលអានីម៉ាល់ដុះដាល ហើយពាសជិតជាបន្តបន្ទាប់លើម៉ាក្រូម៉ែរ នៃ ប៉ូលវេសេតាល់។ នៅពេលចលនាគ្របជិតនេះត្រូវបានបញ្ឈប់ម៉ាក្រូម៉ែរមានភារកិច្ចកាន់កាប់យកកន្លែងស្ថានការខាងក្នុងទៅលើម៉ែក្រូម៉ែរ។ ប្រភេទចលនានេះបង្កលក្ខណៈចលនាបង្ករូបរាងនៃអំបូរអង្កែប។ តំបន់តូចរាងជារង្វង់ត្រូវបានគ្រប់គ្រងដោយពង្រីករបស់ម៉ែក្រូម៉ែរ ហើយបង្កើតបានជាប្លាស្តូព័រ។អាក់សង់តេរ៉ុងបានបង្រួមដោយម៉ាក្រូម៉ែរ។

+ ដេឡាមីណាស្យុង (Delamination)៖ ដំណើរនៃការញែកឬបញ្ចូលក្រុមកោសិកាមួយក្រុមដែលមានពីមុន។

ចលនាប្រភេទនេះកាលណាប្លាស្តូឌីសរៀបចំជាស្រទាប់ និងបំបែងជាពន្លកដែលមានពីរស្រទាប់។

+ ការរំកិលនៅក្នុងដំណើរបង្ករូបរាងនៃAmphioxusនិងអំបូរកង្កែបព្រមជាមួយគ្នានោះដែរ អឌ្ឍគោលម្ខាងលាត់ចូលក្នុងម្ខាងទៀត។ កោសិកាស្រទាប់ខាងក្រៅធ្វើដំណើរតម្រង់ទៅប្លាស្តូព័រ ហើយវាព័ទ្ធជុំវិញ និងចូលទៅបាតក្រោមដើម្បីទៅស្រទាប់ខាងក្នុង។ បន្ទាប់វាក៏ចូលទៅក្នុងស្រទាប់ខាងក្រៅ។ ការរំកិលនៃកោសិកា ទាំងអស់គេអាចកត់សម្គាល់ឃើញថា៖

- ចលនាសំដៅទៅរកតំបន់អ័ក្សជាពិសេសទៅរកប្លាស្តូព័រ

- ចលនាញែកឃ្លាតចាប់ផ្ដើមពីតំបន់អ័ក្សដូចគ្នា។ ចលនានេះប្រព្រឹត្តទៅដោយទិសផ្ទុយពីចលនាមុន។

+ រមូរ

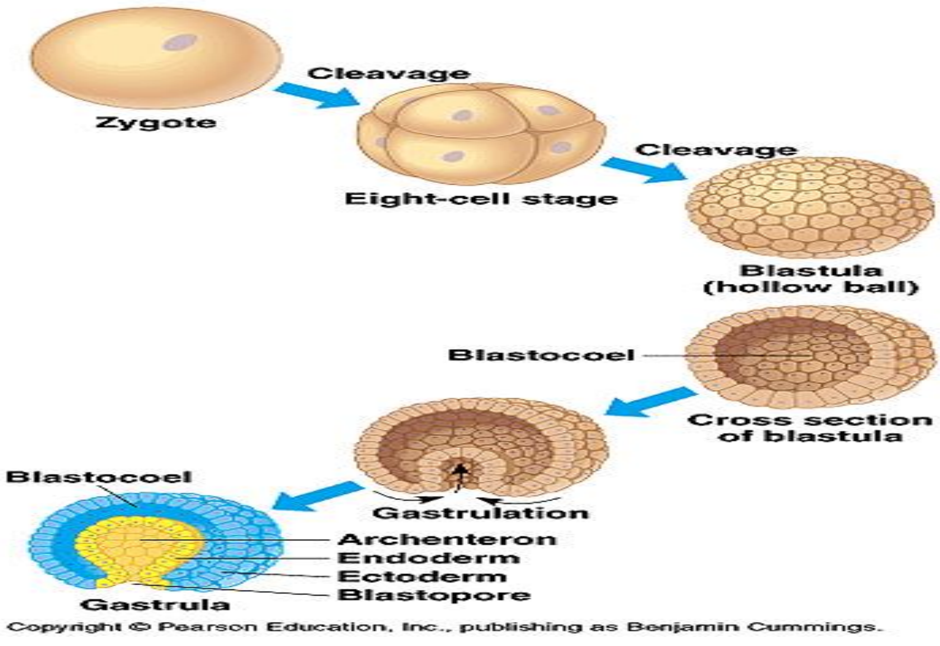
បន្ទាប់ពីការរំកិលនៃកោសិកាបានមកដល់គែមប្លាស្តូព័រ ដោយការបង្វិលជុំសំដៅទៅខាងក្នុង។ យើងឃើញថា រមូរៈប្លាស្តូព័រនៃកោសិកាក្រៅត្រូវបានចាប់ផ្ដើមសំដៅទៅប្លាស្តូព័រ។ ប្រសិនបើដំណើររមូរត្រូវបានទប់កោសិកាកាន់តែគរឡើងៗនៅត្រង់ប្លាស្តូព័រ នោះគឺដំណាក់មួយដ៏សំខាន់នៃចលនាបង្ករូបរាង។

+ ការចូលទៅក្នុង

ចំពោះសត្វមានឆ្អឹងកងថ្នាក់ខ្ពស់ប្លាស្តូព័រត្រូវបានជំនួសដោយបន្ទាត់ដើមមួយ។ គេសង្កេតឃើញមានដំណើរសំដៅទៅកោសិកាស្រទាប់ក្រៅតាមទិសបន្ទាត់ដើម។ ការទៅដល់តំបន់នោះកោសិកាធ្វើដំណើរទៅក្នុងកាន់តែជ្រៅ។ ស្រទាប់ខាងក្រៅនិងស្រទាប់ខាងក្នុងបង្កើតបានជាស្រទាប់កណ្ដាលមួយ។

+ ភាពសាយនៃកោសិកា

កំណើនចំនួនកោសិកាតាមរយៈមីតូសដែលប្រព្រឹត្តទៅដោយស្របគ្នានឹងចលនាបង្ករូបរាង។



រូបភាពទី១៖ ភាពសាយនៃកោសិកា

ជំពូកទី ២
ដំណាក់កាលដំបូងនៃការលូតលាស់របស់ពួក AMPHIOXUS

ការលូតលាស់នៃពួក Amphioxus ជាឧទាហរណ៍នៃចលនាបង្គរូបរាងដែលប្រព្រឹត្តទៅតាមរបៀបជាគំនូសបំព្រួញមួយ។ វាបំរើការជារបៀបចំណេះដឹងនៃដំណើរចំពោះសត្វមានឆ្អឹងកង ក្នុងនោះមានមនុស្សផងដែរ។

២.១ ការចែកខ័ណ្ឌ

ការចែកខ័ណ្ឌមាននៅប្រភេទទាំងស្រុងនិងស្មើរស្មើ។ គេសង្កេតឃើញការបង្កបង្កើតម៉ៃក្រូម៉ែរនៅប៉ូលអានីម៉ាល់និងម៉ាក្រូម៉ែរនៅប៉ូលវេសេតាល់។ ដំបូងឡើយកោសិកាដុះដាលជារបៀបសមកាលដោយបង្កជាម៉ាស់ដ៏ពេញលេញមួយ ដែលមានរាងស្វ៊ែរនោះហៅថាម៉ូរុយឡា(Morula)។

បន្ទាប់មកមានការលេចឡើងជាវត្តុរារ នៅចន្លោះកោសិកាម៉ូរុយឡា ហើយវាបំលែងទៅជាប្លាស្ទុយឡា។វត្តុរាប្រមូលផ្តុំបានជាចង់កណ្តាលមួយដែលមានឈ្មោះថា ប្លាស្តូសែល។ ប្លាស្តូសែលត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយស្រទាប់តែមួយ នៃកោសិកាដែលមានទំហំតូចនៅក្នុងប៉ូលអានីម៉ាល់ជាងនៅប៉ូលវេសេតាល់។

២.២ ចលនាបង្គរូបរាង

ចលនាបង្គរូបរាងប្រព្រឹត្តទៅដោយអំបូលី អឌ្ឍគោលនៃម៉ាក្រូម័រលោត់ចូលទៅក្នុងអឌ្ឍគោលម៉ៃក្រូម័រដែលនាំឲ្យបាត់បង់ជាបន្តបន្ទាប់នូវចង់ប្លាស្តូសែល។

កាលណាខ័ណ្ឌទាំងពីរត្រូវប៉ះគ្នាគេសង្កេតឃើញមានៈ

+ ស្រទាប់ក្រៅ

+ ស្រទាប់ក្នុង

ស្រទាប់ទាំងពីរនេះរុំព័ទ្ធដោយបង្កើតចង់ថ្មីមួយទៀតហៅថាអាក់សង់តេរ៉ុង ឬពោះវៀនដើម។ វាទាក់ទងខាងចុងទៅនឹងប្លាស្តូព័រ។ នៅលើគែមប្លាស្តូព័រមានឃើញស្រទាប់ទាំងពីរតភ្ជាប់គ្នា។

គេសន្មត់ថាប្លាស្តូព័រតំណាងឲ្យជាវច្ចមៈអំប្រីយ៉ូ។ គេកត់សម្គាល់ថាជាស្ថានភាពតំបន់កន្ទុយនៃអំប្រីយ៉ូ។ រន្ធប្លាស្តូព័ររួមជាបន្តបន្ទាប់។

ទិដ្ឋភាពខាងក្រៅនៃហ្គាស្រ្ទុយឡាមានការកែប្រែៈ

- អំប្រីយ៉ូលូតបណ្តោយនិងមានរាងទ្រវែង

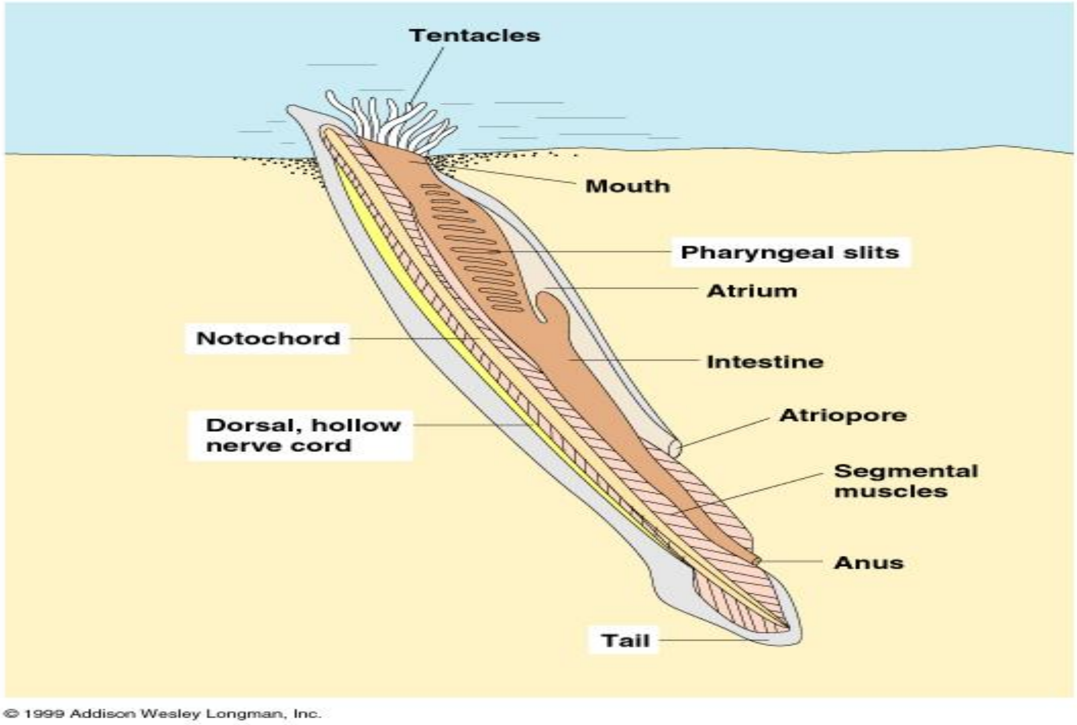
ស្រទាប់ខាងក្រៅរាងសំប៉ែតពីតំបន់កន្ទុយរហូតដល់ចុងនៃក្បាល។ដូច្នេះនេះវាជាការចាប់ផ្តើមក្នុងស្រទាប់ក្រៅនោះហើយជាតំបន់បន្ទះប្រសាទ ។

តាមពិតសំណុំបង្គរូបរាងពពួកAmphioxusទាំងនោះមានភាព

សាំញ៉ាំណាស់។បន្ទាប់មកវាមានចលនាអំបូលីបន្ថែមទៀតៈ

- ការរំកិលរបស់កោសិកានៃស្រទាប់ក្រៅរមូរនៅជុំវិញគែមប្លាស្តូព័រនិង ធ្វើដំណើរទៅស្រទាប់ក្នុងត្រង់នីវ៉ូដំបូលអាក់សង់តេរ៉ុង។
- ដំណើរសាយកូនៈកោសិកាមានសកម្មភាពនៅត្រង់គែមខាងខ្នងនៃប្លាស្តូព័រ ដែលរ៉ាប់រងការបន្លាយនៃអំប្រើយ៉ូទៅទិសកន្ទុយ។

បើកាលណាគេតាមដានទិសរបស់កោសិកាខាងលើ (សើៗ) ដែលលាត់គែមខាងក្នុង និងពីចំហៀងប្លាស្តូព័រ គេសង្កេតឃើញកោសិកាស្ថិតនៅក្នុងដំបូលនៃអាក់សង់តេរ៉ុង។ ពីចំហៀង(ពីខាង) កោសិកាភ្ជាប់ជាមួយនឹងកោសិកាដើមនៃស្រទាប់ខាងក្នុង។



រូបភាពទី២៖ **AMPHIOXUS**

ជំពូកទី ៣
ការលូតលាស់នៃស៊ុតនិង បន្ទអំប្រ៊ីយ៉ុនៃអំបូរកង្កែប
(AMPHIBIANS)

៣.១ ការរៀបរាប់អំពីស៊ុតរបស់កង្កែប

វាជាស៊ុតឡេស៊ីតទីនដែលមានប្រវែង២ម.ម។ ប៉ូលអានីម៉ាល់ស្គាល់ដោយមានពិចម៉ង់ត្នោតចាស់។ ប៉ូលវេសេតាល់សម្បុរដោយវីតែលុសហើយមានទិដ្ឋភាពថ្លា។

តាមការកត់ត្រា ដើម្បីសិក្សាអំពីជាលិកាគេសង្កេតណ្វៃយ៉ូស្ថិតនៅក្នុងប៉ូលអានីម៉ាល់នៃស៊ុត។ ផ្ទៃស៊ុតត្រូវបានគ្របដណ្តប់ដោយស្រទាប់មុយកូប៉ូលីសាក់ការ៉ៃ (Mucopolysacharide)ដែលហៅថាស៊ីរីយ៉ង់(Chorion) ឬស្រទាប់ក្រៅបង្អស់នៃគភ៌(ភ្នាសនេះមិនដូចជាChorion នៃពួកសត្វមានឆ្អឹងកងថ្នាក់ខ្ពស់ទេ)។ ដំណើរនៃស៊ុតតាមបំពង់អូវុលវាគ្របដោយវ៉ៃ ឬពេជ្រអន្ទឹលៗដែលប៉ោងឡើងខណៈពេលប៉ះនឹងទឹក។

៣.២ លទ្ធផលនៃប្លង់ស៊ីមេទ្រីសខាង

ស៊ុតមិនបង្កកំណើត ជាប្រព័ន្ធអ័ក្សតែមួយ។ដូចនេះវាមានអ័ក្សប៉ូលមួយៈជាអ័ក្សបត់ប៉ូលអានីម៉ាល់រហូតដល់ប៉ូលវេសេតាល់។ណ្វៃយ៉ូស្ថិតនៅលើផ្លូវនៃអ័ក្សនេះ។ ចំពោះស៊ុតកង្កែបគេសង្កេតឃើញស៊ីមេទ្រីដោយធៀបទៅនឹងអ័ក្សព្រោះជាតុបង្កនៃស៊ីតូប្លាសត្រូវបានពង្រាយនៅជុំវិញអ័ក្សនោះ។ ស៊ុតនេះមានសភាពស្មើសាច់បន្ទាប់ពីខ្សែបណ្តោយរបស់វា(បន្ទាត់មេដ្យាន) ផ្ទុយមកវិញគេសង្កេតឃើញមានភាពមិនស្មើសាច់តាមរយៈទទឹងដោយធៀបទៅនឹងអក្សនោះដោយសារភាពច្រើនលើសលប់នៃវីតែលុសនៅប៉ូលវេសេតាល់។ សរុបសេចក្តីមកមុនបង្កកំណើតគេសង្កេតឃើញថាស៊ុតកង្កែបគ្មានប្លង់ស៊ីមេទ្រីសង្ខាងឬគ្មានរងអំពើនៃខ្នង-ពោះទេ។

ពីរ-បីម៉ោងក្រោយបង្កកំណើតមកគេសង្កេតឃើញមានស៊ីមេទ្រីមួយធៀបនឹងប្លង់មួយ ដែលបានជំនួសដោយស៊ីមេទ្រីអ័ក្សស៊ុតបានរងអំពើនៃខ្នង-ពោះ បានន័យថាមានតំបន់មួយជាអនាគតនៅផ្នែកខ្នងនៃអំប្រីយ៉ូ។អនាគតពោះស្ថិតនៅទល់មុខតំបន់នោះ។ ការកំណត់ទាំងនេះ ឃើញដោយការលេចឡើងនូវរាងជាចំណិតខែពណ៌ប្រផេះនៃអនាគតផ្នែកខ្នង។កត្តាទាំងនេះ ផ្តើមពីបម្រែបម្រួលទាំងនោះគឺជាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។

ប្លង់កណ្តាលដែលឆ្លងកាត់ ដោយចំណុចចូលរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតក្លាយជាស៊ីមេទ្រីសង្ខាង។ ផ្នែកដែលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតចូល និងក្លាយទៅជាផ្នែកពោះនៃអំប្រីយ៉ូ។ បង្កនៃចំណិតខែពណ៌ប្រផេះកំណត់ជាផ្នែកខ្នងដែលបណ្តាលមកពីការបាត់បង់ពណ៌មួយចំណែករបស់តំបន់នោះ។ បង្កជារាងចំណិតខែនេះ ត្រូវបានធ្វើឡើងដោយតំបន់ថ្លានៃអូវុល។

ដូចនេះតំបន់ថ្លាអូរ៉ុលផ្ទុកនូវគ្រាប់ពិចម៉ង់ដែលរាប់រងពណ៌ត្នោតចាស់នៅប៉ូលអានីម៉ាល់។ ផ្នែកដែលបានទទួលដោយពិចម៉ង់បំភ្លឺក្នុងតំបន់បង្កើតបានជាចំណិតខែ ដែលខណៈពេលនោះពណ៌បានបែងចែកគ្នារវាងប៉ូលវេសេតាល់និងប៉ូលអានីម៉ាល់ហៅថាចំណិតខែពណ៌ប្រផេះ។

៣.៣ ទិដ្ឋភាពខាងក្រៅ

៣.៣.១ ការចែកខ័ណ្ឌជាគម្រូអូឡូប្លាស្ទិកមិនស្មើ

៥០%ករណីធ្នូតទី១នៃការចែកខ័ណ្ឌធ្វើនៅកណ្ដាលដោយប្លង់ស៊ីមេទ្រីសង្ខាង។ ធ្នូតទី២ កើតឡើងនៅកណ្ដាលវាដែរប៉ុន្តែវាមានមុំកែងនឹងធ្នូតទី១។ ធ្នូតទី៣កើតឡើងតាមរយៈទទឹងដោយមូលហេតុពីការគរជាបន្តបន្ទាប់នៃវីតែលុសនៅតំបន់ប៉ូលវេសេតាល់។ វាបង្កើតបានប្លាស្តូម៉ែរ៨មិនស្មើគ្នាទេ ក្នុងនោះមាន៤ម៉ែក្រូម៉ែរនៅប៉ូលអានីម៉ាល់និង៤ម៉ាក្រូម៉ែរទៀតនៅប៉ូលវេសេតាល់។

គេសន្និដ្ឋានថាបន្ទាប់ពីការធ្វើចំណែកទី១ប៉ូលអានីម៉ាល់ធ្វើចំណែកលឿនជាងប៉ូលវេសេតាល់។ ដូចនេះតាមរបកគំហើញរបស់លោកBalfour ភាពសម្បូរដោយវីតែលុសនៅប៉ូលវេសេតាល់បានពន្យឺតនូវចង្វាក់នៃការធ្វើចំណែកនោះ។

គេសង្កេតឃើញថាពេលកំពុងធ្វើការចែកខ័ណ្ឌវាមិនបានបង្កើនមាឌទេ ពោលគឺស៊ុតនៅរក្សាទំហំនិងទ្រង់ទ្រាយរបស់វាដដែល។

៣.៣.២ សំណុំចលនាបង្ករូបរាង

ការសំដែងចេញដំបូងនៃចលនាបង្ករូបរាងលេចឡើងនូវជ្រលងតូចកាត់ទទឹង ដែលមាននាទីសំខាន់ក្នុងចលនារូបរាងនៅគែមខាងខ្នងនៃប្លាស្តូព័រ។ វាលេចឡើងនៅចន្លោះប៉ូលខាងក្នុងនិងអេក្វាទ័រស៊ុតក្នុងតំបន់ដែលភ្ជាប់ទៅនឹងចំណិតខែពណ៌ប្រផេះ។

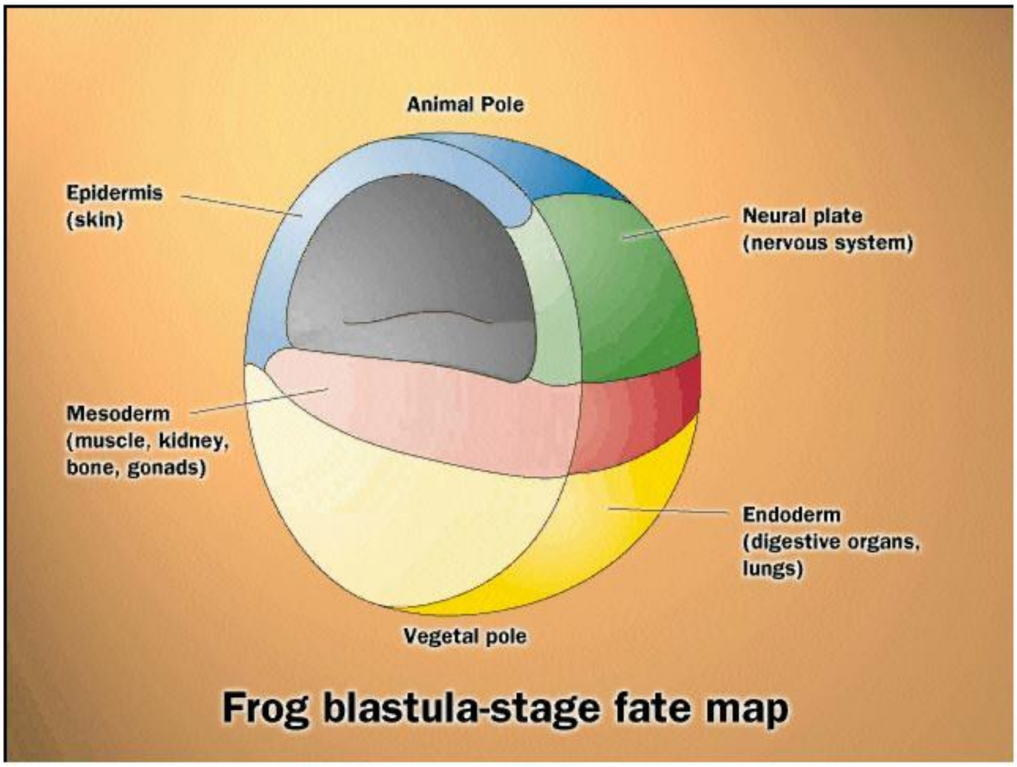
៣.៣.៣ ប្រសាទកម្ម

ខាងមុខប្លាស្តូព័រនៅតំបន់ខ្នងនៃហ្គាស្រ្ទុយឡាបង្កឲ្យមានជារាងសំប៉ែត និងបង្កើតបានជាបន្ទះប្រសាទ។គែមទាំងសង្ខាងរបស់វាកកក្រាស់និងនៅខណៈនោះអំប្រីយ៉ូបន្លាយបណ្ដោយ។ បន្ទាប់មកបន្ទះប្រសាទបំលែងទៅជាកំណកនៃខួរឆ្អឹង។ ជាបញ្ចប់បំពង់ប្រសាទបង្កបង្កើតឡើងដោយបញ្ចូលស្រទាប់កន្លាក់កណ្ដាល (Medulla) នៅលើបន្ទាត់មេជ្យាន។ តំបន់ខាងមុខដែលបានបិទចុងក្រោយគេនឹងក្លាយជាប្រភពខួរក្បាល។ នៅគែមខាងលើនៃស្រទាប់ក្រៅលេចឡើងត្រូវបានលូតបណ្ដោយដោយកន្លាក់កណ្ដាលនិងភ្ជាប់ខាងលើបំពង់ប្រសាទ។ បំពង់ប្រសាទបង្កជាសណ្ឋានទ្រវែងនៅតំបន់ខ្នងនៃអំប្រីយ៉ុះណឺរ៉ូឡា(Neurula).

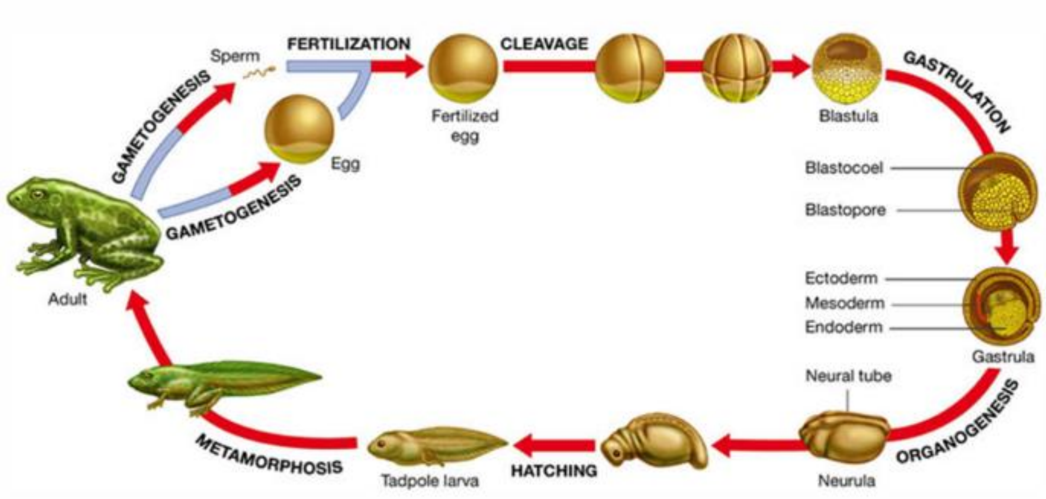
៣.៤ ការវិភាគអំពីចលនាបង្ករូបរាង

នេះជាការដាក់ពណ៌នៃលោកVogt ដែលអនុញ្ញាតឲ្យយើងវិភាគចលនាបង្ករូបរាងនិងអាចនាំឲ្យយើងតាមដានតំបន់ផ្ទៃនៃអនាគតប្លាស្ទុយឡារហូតដល់ខាងក្នុងនៃស៊ុតបង្កកំណើត។ បន្ទាប់ពីការ

ពិសោធន៍របស់លោក Vogt គេបានចែកតាមភូមិសាស្ត្រជាដែនដីសរីរាង្គដែលចង្អុរទុកពេញផ្ទៃហ្គាស្ទុយឡា។



រូបភាពទី៣៖ ប្លាស្ទុយឡា

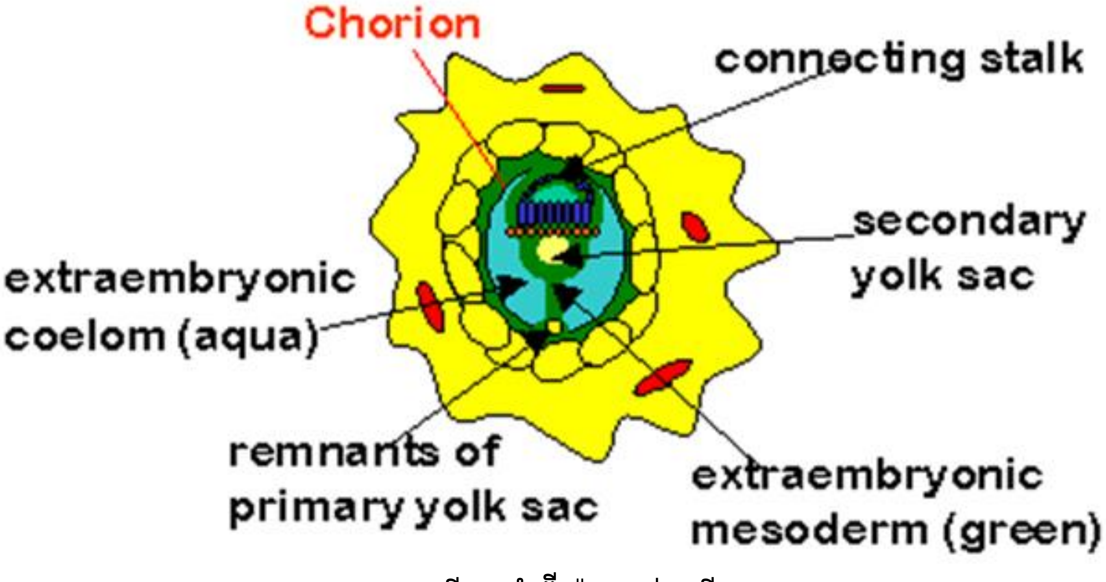


រូបភាពទី៤៖ ការបង្ហាញពីចលនា

ជំពូក ៤
ការលូតលាស់នៃអំប្រីយ៉ុងរបស់ពពួកបក្សី

ស៊ុតបក្សីនិងពពួកល្មូនសុទ្ធតែប្រភេទតេឡូលេស៊ីតទីន។ ស៊ុតទាំងអស់នោះសម្បូរទៅដោយវីតែលុសដែលបង្កបានជាស៊ុតលឿង។ ការចែកខ័ណ្ឌរបស់ស៊ុតជាផ្នែក(ស៊ុតមេរ៉ូប្លាស្ទីក) និងរាងដូចថាស ហើយត្រូវកំណត់ព្រំដែនដោយសំណាកមួយ។ សំលាកនោះជាតំបន់ស៊ីតូប្លាសស្ទើរតែគ្មានវីតែលុសនិងជាកន្លែងណ្វៃយ៉ូស្ថិតនៅ។ សំលាកមានអង្កត់ផ្ចិតប្រវែង៣ម.មនិងវាស្ថិតនៅផ្នែកខាងលើនៃស៊ុតលឿង។អំប្រីយ៉ូនឹងបង្កបង្កើតលើផ្ទៃវីតែលុសនិងការវិវត្តរបស់វាមានភាពសាំញ៉ាំដោយលេចឡើងនូវឧបសម្ព័ន្ធដ៏ច្រើនដូចជាអាំនីញ៉ូន(Amnion:ភ្នាសពីរជាន់ខាងក្នុងនោះមានទឹកភ្លោះ) យ៉័រីអ៊ែន(Chorion: មានភ្នាសពីរជាន់រុំព័ទ្ធខាងក្រៅអំប្រីយ៉ូ)ស៊ុតលឿង (Yolk sacថង់វីតែលីនឬថង់ផ្ចិត) និងអាល់ឡង់តូអ៊ីស (Allantois)។

យើងជ្រើសរើសយកជាឧបករណ៍អំពីអំប្រីយ៉ូមាន់ ព្រោះវាត្រូវបានគេស្គាល់ច្បាស់ជាងស៊ុត ផ្សេងៗទៀត។ ការណ៍ដែលយកអំប្រីយ៉ូមាន់សម្រាប់ពិសោធន៍វាមានអត្ថប្រយោជន៍សម្រាប់អ្នកសិក្សាខាងអំប្រីយ៉ូ។



រូបភាពទី៥៖ អំប្រីយ៉ុងរបស់បក្សី

៤.១ ការសិក្សាអំពីទិស និងស៊ីមេទ្រីនៃស៊ុតបក្សី

៤.១.១ ច្បាប់របស់លោក Von Baer

អំប្រីយ៉ូមិនបង្ហាញទីតាំងណាមួយនោះទេនៅលើផ្ទៃនៃស៊ុតលឿង។ អ័ក្សពីក្បាល-គូថនិងការតម្រង់ទិសនៃអំប្រីយ៉ូគោរពតាមច្បាប់របស់លោកVon Baer។ បើកាលណាគេមើលស៊ុតមួយផ្នែកខាងធំ

នៃស៊ុតស្ថិតនៅខាងឆ្វេងហើយអ័ក្សពីក្បាលគូថមានមុំកែងនិងអ័ក្សផ្នែកធំ-តូចនៃស៊ុត។ ម្យ៉ាងទៀត ក្បាលរបស់វាត្រូវបានសំដៅទិសទៅខាងមុខដែលមានទីតាំង ទល់មុខនឹងអ្នកមើល។

ម្យ៉ាងវិញទៀតអ័ក្សអំប្រីយ៉ូត្រូវបានបង្កើតឡើងចំពោះស៊ុតបក្សី ដោយមូលហេតុថាប្លង់របស់វាជាស៊ីមេទ្រីសង្ខាង។ កត្តាទាំងឡាយកំណត់នូវស៊ីមេទ្រីកម្មនេះសុទ្ធតែស្គាល់ច្បាស់បន្ទាប់ពីការស្រាវជ្រាវរបស់លោកClavert (១៩៥៩-១៩៦០)។

៤.១.២ អាកប្បកិរិយាស៊ុតនៅក្នុងបំពង់អូវុល

ចំពោះមេមាន់ស៊ុតរបស់វាស្នាក់នៅប្រមាណ ២៤ ម៉ោងក្នុងបំពង់អូវុល។ ការចែកខ័ណ្ឌក្នុងរយៈពេលវាធ្លាក់ចុះនិងត្រូវបានបញ្ចប់ក្នុងពេលដែលវាពងរួច។ ភ្នាសបំពង់អូវុលកំណត់ដោយការកន្ត្រាក់របស់វាក្នុងចលនាយឺតមួយនៃការបង្វិលស៊ុតនៅតាមអ័ក្សធំនិងជានិច្ចជាកាលទៅតាមទិសជាមួយគ្នា។ ការបង្វិលនេះត្រូវបានបញ្ជាក់ដោយសាររមូរនៃធាល់ឡាសា(Chalaza)។ រមូរជាញឹកញាប់ឬរមូរព្រមគ្នាគឺជាការណ៍ដែលគេមើលឃើញការធ្វើធាល់ឡាសាខាងស្តាំនៃផ្នែកចុងធំនិងធាល់ឡាសាងាកមកខាងឆ្វេងនៃផ្នែកចុងតូចនៃស៊ុត។

ការសិក្សាអំពីការលូតលាស់នៃប្រភេទបក្សីជាច្រើនបានបញ្ជាក់ថា វាមានទាក់ទងយ៉ាងជិតស្និទ្ធរវាងតម្រង់ទិសស្របដោយយោងទៅតាមច្បាប់របស់លោកVon.Baer និងរមូរព្រមគ្នានៃធាល់ឡាសា។ ដោយកម្រណាស់ធាល់ឡាសាបង្ហាញអំពីរមូរបញ្ច្រាសពីរមូរព្រមគ្នា។

ក្នុងករណីនេះគេសង្កេតឃើញថាអំប្រីយ៉ូបង្ហាញអំពីតម្រង់ទិសផ្ទុយពីច្បាប់របស់លោក Von Baer។ ក្បាលរបស់វាសំដៅមករកអ្នកអង្កេត។

ការសង្កេតទាំងនោះបញ្ជាក់ថា វាមានការបង្វិលមួយផ្ទាល់រវាងការបង្វិល នៃស៊ុតនៅក្នុងបំពង់អូវុលនិងតម្រង់ទិសនៃអំប្រីយ៉ូ។

៤.១.៣ ការបង្ហាញរបស់ស៊ុតនៅក្នុងស្បូន

ទីតាំងស៊ុតក្នុងស្បូនស្ថិតនៅនឹង។ ចុងតូចនៃស៊ុតត្រូវបានតម្រង់ទិសក្នុង៩០%ករណីសំដៅមកមុខបានន័យថាមករកក្លូអាក់។ តម្រង់ទិសអំប្រីយ៉ូស្របតាមច្បាប់របស់លោក Von Baer។ ក្នុង១០%ករណីស៊ុតត្រូវបានតម្រង់ទិសចុងធំទៅខាងមុខៈតម្រង់ទិសអំប្រីយ៉ូនេះផ្ទុយអំពីច្បាប់របស់លោកVon Baer។

តាមលោក Clavert បានបង្ហាញថាទីតាំងនៃអ័ក្សស៊ុតក្នុងស្បូនដោយភ្ជាប់នឹងទីតាំងស៊ីមេទ្រីនៃអំប្រីយ៉ូបើសិនអ័ក្សដេកនោះប្លង់ស៊ីមេទ្រីនៃអំប្រីយ៉ូកែងនឹងអ័ក្សនោះ។ បើអ័ក្សទ្រេតតិច ឬច្រើនប្លង់ស៊ីមេទ្រីនៃអំប្រីយ៉ូបង្វិលក្នុងទិសទម្រេតនៃអ័ក្សរបស់ចុងធំ-តូចនៃអំប្ល៊ីទុត (ចន្លោះ) ដោយជៀបនឹងជីក្រេទ្រេតរបស់វា។ ក្នុងរយៈពេលស្នាក់នៅក្នុងស្បូនស៊ុតជារយៈពេលប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់។ អំឡុងពេលនេះ ចំពោះមាន់មានចន្លោះ ៦-៨ម៉ោងមុននឹងវាធ្លាក់ស៊ុត។ រយៈពេលនេះគឺមានការធ្វើព្រមគ្នាជាមួយបង្កបង្កើតផ្ទៃថ្លាក្នុងខណៈពេលនៃការចែកខ័ណ្ឌ និងទាក់ទងទៅនឹងលទ្ធកម្មរបស់ស៊ីមេទ្រីសង្ខាង។ គេអាចចាត់ទុកថា បង្កបង្កើតផ្ទៃថ្លាកំណត់ទីតាំងអ័ក្សក្បាល-គូថនៃអនាគតអំប្រីយ៉ូនិងប្លង់ស៊ីមេទ្រីសង្ខាង

របស់វាផងដែរ។ បង្កបង្កើតរបស់វានេះជាអនាគតគតអំប្រីយ៉ុបក្សីដែលសមមូលនឹងការលេចឡើងចំណិតខែពណ៌ប្រផេះនៃពួកកង្កែប។

៤.២ ការសិក្សារូបសាស្ត្រ នៃការលូតលាស់

៤.២.១ ការចែកខ័ណ្ឌ

ការប្រេះលើកទីមួយនៅម៉ោងទីប្រាំបន្ទាប់ពីបង្កកំណើតនៅពេលដែលស៊ុតទៅដល់ Isthme នៃបំពង់អូវុល។ ស្នាមនៃការចែកខ័ណ្ឌចែកម៉ាស់ស៊ីតូប្លាសទៅតាមអង្កត់ផ្ចិត។ ត្រង់កន្លែងធ្វើការវិលជុំវិញនៃស៊ុតវាបានឈប់ត្រង់កែងជាមួយការប្រេះទីមួយ។ ប្លង់ទីពីរខាងលើនៃការចែកខ័ណ្ឌចាត់ទុកថាដូចជាខ្សែវ័ណ្ឌថ្មីបើវាមានកំរិតទៅនឹងតំបន់នៃផ្ទៃស៊ុត។

ការចែកខ័ណ្ឌទីបីជាខ័ណ្ឌឈរ។ វាត្រូវបានបង្ហាញដោយលេចឡើងស្នាម (គន្លង) ២ស្មើរនឹងស្របទៅនឹងប្លង់ទីមួយ។ នៅខណៈនោះស៊ុតមាន ប្លាស្តូម៉ែរ ៨នឹងទៅដល់ស្បូនរបស់បក្សី។

នៅក្នុងដំណាក់ទីបួននៃការចែកខ័ណ្ឌក៏ឈរដូចគ្នាដែរ ប៉ុន្តែចាប់ពីដំណាក់នេះទៅការធ្វើចំណែកឈប់ធ្វើព្រមៗគ្នាហើយ។ វាប្រព្រឹត្តទៅតាមរបៀបដោយឡែកមួយដោយប្លាស្តូម៉ែរ៨នៅកណ្តាលខ្ទរីឯប្លាស្តូម៉ែរ១២កើតឡើងនៅជុំវិញ។ ប្លាស្តូម៉ែរទាំងអស់ដែលបានបង្កបង្កើតឡើងគ្រាន់តែត្រូវបានកំរិតដោយក្អាសកោសិកានៅលើផ្ទៃ។ នៅខាងក្រោមជិតវីតែលុសគេគ្មានសង្កេតឃើញកំរិតណាមួយទេម្យ៉ាងទៀតប្លាស្តូម៉ែរដែលព័ទ្ធជុំវិញគ្រាន់តែត្រូវបានកំរិតលើជ្រុងទាំង២ប៉ុណ្ណោះ។ សំដៅទៅជុំវិញខ្ទគេមិនឃើញកំរិតជាមួយវីតែលុសទេ។

ការចែកខ័ណ្ឌធ្វើជាបន្តដោយមិនទៀងទាត់និងមិនព្រមគ្នា ប៉ុន្តែប្រព្រឹត្តទៅតាមប្លង់ឈរជានិច្ចដែលលាតសន្ធឹងសំដៅនៅជុំវិញខ្ទ។ក្នុងករណីចុងក្រោយនោះ វាបង្កបានជាដែនកំណត់ជុំវិញប្លាស្តូរម៉ែរដែលមានជាបន្តបន្ទាប់ កាន់កាប់ស្ថានភាពកណ្តាលមួយ។ ប្លាស្តូរម៉ែរនៅកណ្តាលទាំងឡាយគេសង្កេតឃើញថាចំនួនវាកើនឡើង។ វាបានរុំព័ទ្ធដោយប្លាស្តូរម៉ែរនៅក្រៅដែលមិនមានដែនកំណត់នៅឡើយ។

វត្តមានសម្លាកនៅខណៈនោះទិដ្ឋភាពម៉ាស់មួយដែលបានរៀបចំរួចដែលមានរាងជាថាស ហៅថា ប្លាស្តូឌីស ឬប្លាស្តូដៀមដែលត្រូវបានភ្ជាប់ដោយគែមរបស់វានិងមុខខាងក្រោមរបស់វាទៅនឹងវីតែលុសដែលភ្ជាប់នោះបើកាលណាប្លាស្តូឌីសមានរវាង៣២ និង៦៤ប្លាស្តូម៉ែរ នោះការប្រេះថ្មីមួយទៀតត្រូវបានធ្វើអន្តរាគមន៍។ វាគ្មានធ្វើចំណែកកោសិកាមីតូសទេ។ ប៉ុន្តែការប្រេះស៊ីតូប្លាសដែលសំខាន់ និងចាំបាច់ចំពោះកោសិកាកណ្តាលនៃប្លាស្តូឌីសដោយតម្រង់ទិសតាមបណ្តោយ។ វាអាចសម្រេចនិងអាចទៅដល់កោសិកាកណ្តាលនៃដែនកំណត់ពេញទីតែម្តង។ រហូតមកដល់ពេលនេះកោសិកាបានបង្កជាមួយកោសិកាវីតែលីន។ បង្កបង្កើតដែនកំណត់ខាងក្នុងចំពោះប្លាស្តូម៉ែរកណ្តាលត្រូវបានធ្វើតាមដោយលេចឡើងជាប្រហោងមួយយ៉ាងឆាប់ដែលពេញទៅដោយទឹករងៃៈ ប្លាស្តូសែលទីមួយ ឬថង់នៃការចែកខ័ណ្ឌទី១។

ការចែកខ័ណ្ឌបានប្រព្រឹត្តទៅទៀតរីឯម៉ាស់ប្លាស្តូម៉ែរកណ្តាលលូតលាស់ឡើង។វាបម្រុងខ្លួនលើមូលដ្ឋានគ្រឹះកោសិកាពីរ។ប្រហោងនៃការចែកខ័ណ្ឌកាន់តែធំឡើងៗនិងបំបែកមូលដ្ឋានគ្រឹះកោសិកាកណ្តាលទាំងពីរនៃថាសខ្ទដែលមិនប្រេះភ្ជាប់ៗគ្នានោះ។

បញ្ចប់ប្លាស្តូឌីសរួមមាន:

- ពីរឬច្រើនមូលដ្ឋានគ្រឹះកោសិកាកណ្តាលដោយគ្មានដែនកំណត់
- តំបន់ជុំវិញនៃកោសិកាខាងក្រៅៗត្រូវបានតម្រៀបខាងលើជុំវិញកោសិកាកណ្តាល។

\+ ស្រទាប់ប្រូតូប្លាស (Protoplasm)ដែលផ្ទុកល្មៃយ៉ូខ្លះឬច្រើនដោយមិនញែកចេញពីភ្នាសកោសិកាទេ។ ចំពោះបក្សីគេសង្កេតឃើញថា ការចែកខ័ណ្ឌមិនបានសម្រេចក្នុងការបង្កើតម៉ូរ៉ូឡានិងប្លាស្ទុយឡាទេ។ គេអាចចាត់ទុកថា ប្លាស្តូឌីសមានប្លាស្ទុឡាសន្ទឹងខាងលើរីតែលុស។ ការពិនិត្យខាងក្រៅនៃប្លាស្តូឌីសឃើញមានតំបន់ពីរខុសគ្នា:

- ផ្ទៃថ្លានិង
- ផ្ទៃស្រអាប់

ផ្ទៃថ្លាទាក់ទងនឹងតំបន់កណ្តាលនៃប្លាស្តូឌីសដែលគ្របទៅប្លាស្តូឌីសទី១ដូចជាមានសភាថ្លា។ ផ្ទៃស្រអាប់ត្រូវបង្ហាញដោយមូលដ្ឋានគ្រឹះប្លាស្តូម៉ែរដែលនៅជុំវិញ។

មុនពេលពងរួចបន្តិចស្រទាប់ឯកនៃប្លាស្តូឌីសបំលែងទៅជាខ្ទឌីប្លាស្ទីកដែលចែកចេញជាស្រទាប់សើរមួយ ឬអ៊ីចតូប្លាសនិងអង់តូប្លាសនេះជាប្លាស្ទុឡាទី២។របៀបបង្កើតអង់តូប្លាសទី១ស្ថិតនៅក្នុងការជជែកគ្នានៅឡើយ។ ចំពោះអ្នកនិពន្ធខ្លះយល់ថាអង់តូប្លាសជាផលនៃដំណើរមួយនៃប្លាស្តូឌីសដែលមានញែកចេញពីកោសិកានៅសើរៗ និងកោសិកាខាងក្នុង(ជ្រៅ) (Pasteel ១៩៤៥, Poratt ១៩៤៦)។ចំពោះអ្នកនិពន្ធផ្សេងទៀត អង់តូប្លាសបានបង្កើតឡើងដោយដំណើររមូរនិងការលោតចូលនៃគែមប្លាស្តូឌីស(Petteron ១៩០៩)។ប្រសិនជាពិតប្រាកដដូចនេះមែន គេចាត់ទុកថាវាជាចលនាបង្ករូបរាងផ្តើមដោយដំណើរ២ដងនៅនីវ៉ូចុងខាងក្រោមនៃស្រទាប់ទី១ដែលមានលក្ខណៈដូចការលោតចូលនៃពួកAmphioxus ដែរ។

ខណៈពេលអង់តូប្លាសបានបង្ករួចគេសង្កេតឃើញថាវាញែកប្លាស្តូសែលទីមួយជា២ជាន់គឺៈ

- ប្លាស្តូសែលទី២នៅចន្លោះអ៊ីចតូប្លាស និងអង់តូប្លាសដែលវាមានលក្ខណៈអូមូឡូកទៅនឹងប្លាស្តូសែលនៃពួកសត្វមានឆ្អឹងកងថ្នាក់ទាបដែរ។
- អាក់សង់តេរ៉ុងដើមស្ថិតនៅចន្លោះអង់តូប្លាស និងស៊ុតលឿង។

៤.២.២ ចលនាបង្ករូបរាង

បន្ទាប់ពីពងរួចស៊ុតបន្តការលូតលាស់របស់វាតែក្នុងពេលទទួលការភ្ញាស់ក្នុងរយៈពេល ២១ថ្ងៃ (ចំពោះមាន់)នៅសីតុណ្ហភាព ៣៧អង្សាសេ។

ប្លាស្តូឌីសបន្លាយទៅជារាងពងក្រពើនៅចុងស៊ុតផ្នែកធំទាក់ទងនឹងអនាគតតំបន់ក្បាល និងចុងស៊ុតផ្នែកតូចជាអនាគតតំបន់កន្ទុយ។

ផ្តើមពីការបង្គរូបរាងត្រូវបានកំណត់សម្គាល់ដោយការលេចឡើងជារចនាសម្ព័ន្ធបន្ទាត់ស្រអាប់សំដៅទៅគែមខាងក្រោយនៃថាសដែលមិនមានរូបរាងនៅឡើយនេះហៅថាបន្ទាត់ដើម។ បន្ទាត់ដើមនេះបន្លាយយ៉ាងរហ័សរហូតទៅដល់កណ្តាលតំបន់ថ្លា។ ខាងចុងនៃក្បាល ក ឡើងប៉ោងៈ ដំណ Hensen។បន្ទាត់ដើមត្រូវបានផតជាដំណក់ៗដោយគន្លងសើរៗ។

តំណ Hensen គឺជាកន្លែងនៃការរីកសាយកោសិកាដ៏ច្រើន។ការរីកសាយកោសិកាបង្កើតការជ្រៀតចូលរបស់កោសិកាដែលបានរៀបចំរួចដែលធ្វើដំណើរសំដៅទៅមុខ ស្ថិតនៅក្រោមទ្រង់ទ្រាយជាខ្សែពួរកណ្តាលទម្រង់សំប៉ែតៈបន្លាយនៃក្បាល។

ខ្សែបន្លាយនេះរំកិលទៅក្នុងចន្លោះអ៊ិចតូប្លាសនិងអង់តូប្លាស។
នៅផ្នែកក្បាលនៃចំណងHensen គេឃើញមានកន្លែងផតតូចមួយដែលមានរាងអន្លង់តូចវាចូលកាន់តែជ្រៅដោយសំដៅទៅខាងមុខ។ចំពោះបក្សីផ្សេងទៀតវាបន្តជាប្រឡាយ(ចង្អូរ) ដែលធ្វើដំណើរតាមបណ្តោយនៃក្បាលទៅបើកក្នុងអាក់សង់តេរុងទី១។ចំពោះអំប្រីយ៉ូនៃសត្វបំបៅកូនដោយទឹកដោះ គេហៅថាប្រឡាយ គកដាល់ (Canal Chordal)។

ការកើតឡើងបន្ទាត់ដើមត្រូវបានបញ្ចប់នៅថ្ងៃទី១៨ នៃការភ្ញាស់ៈ បណ្តោយរបស់វាមានប្រវែង ២ម.ម។ កំណាត់ទទឹងនៃស៊ុតនោះបង្ហាញថាចលនាបង្គរូបរាងបានប្រព្រឹត្តទៅដោយខ្លួនឯង ព្រោះថាមេសូប្លាសបានធ្វើដំណាក់ទីចន្លោះអ៊ិចតូប្លាសនិងអង់តូប្លាស។

៤.២.៣ បង្កបង្កើតឧបសម្ព័ន្ធនៃអំប្រីយ៉ូ

ផ្ទត់ទ្វេនៃអ៊ិចតូប្លាស ដែលបង្កបង្កើតនៅពីខាងមុខក្បាលអំប្រីយ៉ូរួចលាតសន្ធឹងជាបន្តបន្ទាប់សំដៅតំបន់កន្ទុយដោយគ្របដណ្តប់លើអំប្រីយ៉ូនេះហៅថាស្រទាប់អាំនីញ៉ូន(Amnion)។ ម៉ាស់ស៊ុតលឿងគ្របដណ្តប់ជាបន្តបន្ទាប់ដោយអង់តូប្លាសទ្វេដែលបង្កើតបានស្រទាប់មេសូប្លាសមួយនេះជាថង់វីតេលីនឬថង់ផ្ចិត។ នៅម៉ោងទី៦០អង់តូប្លាសបង្កើតឧបសម្ព័ន្ធថ្មីមួយទៀតហៅថាអាល់ឡង់តូអ៊ីស (Allantois)។ វាលូតលាស់យ៉ាងសំបើម និងវាបញ្ចប់ដោយរុំព័ទ្ធជុំវិញយ៉ាងពេញលេញបំផុតថង់ទឹកភ្លោះដែលជាកន្លែងស្នាក់នៅរបស់អំប្រីយ៉ូ ហើយបានបំពេញគ្រប់គ្រាន់ជាថង់វីតេលីន។

៤.៣ ការវិវត្តជាបន្តបន្ទាប់នៃស្រទាប់ទាំង៣

៤.៣.១ ការវិវត្តនៃអង់តូប្លាស

យើងបានឃើញនៅម៉ោងទី២៤គេអាចញែកច្បាស់ពោះវៀនខាងមុខជាទម្រង់ផ្នត់ទ្វេ នៃអង់តូប្លាសដែលមានរាងដូចម្រាមដៃសំដៅទៅខាងក្រោយ។ នៅម៉ោងទី៤៥មានបង្កបង្កើតនៃអង់តូប្លាសដូចគ្នាមួយប៉ុន្តែសំដៅទៅទិសផ្ទុយវាអាចមើលឃើញក្នុងតំបន់កន្ទុយនៃអំប្រីយ៉ូនេះ គឺជាពោះវៀនក្រោយ។ ការកើតដំបូងចាប់ផ្តើមចេញនូវអាក់សង់តេរ៉ុង ស្ថិតនៅខាងលើស៊ុតលឿងនិងធ្វើដំណើរទៅជួបគ្នា។ នៅថ្ងៃទី៤នៃការភ្ញាស់ប្រហោង នៃបំពង់ពោះវៀនស្ថិតនៅលើស៊ុតលឿងត្រូវបានកំណត់ខ្លួនឯងទៅជាបំពង់មួយស្ថិតនៅតំបន់កណ្តាលនៃអំប្រីយ៉ូៈបំពង់វីតេលីន។

៤.៣.២ ការវិវឌ្ឍន៍នៃមេសូប្លាស

នៅសង្ខាងស៊ដពួកសូមីតញែកចេញពីគ្នា វាស្ថិតនៅជានិរន្តន៍លើគែមចំហៀង និងផ្នែកពោះព្រមជាមួយអង្កត់ស្តូចនេះហៅថាផ្នែកកណ្តាលសម្រាប់បង្កើតជាខ្សែណេហ្វ្រូសែន (Nephrogenic. Cord) ។ ផ្នែកកណ្តាលបង្កើតឲ្យមានឡាមសង្ខាងដែលបានស៊ដ (Chord)ជាស្រទាប់បង្កើតបានជា សូម៉ាតូភ្លើរ (Somatopleure)ផ្តោមភ្ជាប់នឹងអ៊ិចតូប្លាស និងជាស្លង់ណូភ្លើរ (Splanchnopleure) ដែលភ្ជាប់នឹងអង់តូប្លាសនៅម៉ោងទី៣០។ នៅចន្លោះស្រទាប់ទាំងពីរនេះមានថង់សីឡូម (Coelomic Cavity) ។

៤.៣.៣ ការវិវឌ្ឍន៍នៃអ៊ិចតូប្លាស

បន្ទាប់ពីបិទបំពង់ប្រសាទអ៊ិចតូប្លាសបង្កឡើងវិញនូវនិរន្តរភាពរបស់វា។ នៅតំបន់ខាងមុខនៃបំពង់ប្រសាទបង្កើតឡើងនៃការផ្តើមខួរក្បាល ដូចនេះតំបន់ខុសៗគ្នាត្រូវគេស្គាល់ច្បាស់នៅម៉ោងទី៣៣។ ជាពិសេសយើងសម្គាល់ឃើញថាមានការលូតលាស់ខួរក្បាល (Prosencephalic)។

តាមសេចក្តីសន្និដ្ឋានបើគេពិនិត្យការកាត់ទទឹងដោយប៉ះចំពួកសូមីត គេឃើញដូចជាប្លង់នៃការរៀបចំទូទៅរហូតដល់ដំណាក់ណឺរ៉ូឡានៃអំបូរកង្កែប។

៤.៤ ឧបសម្ព័ន្ធរបស់អំប្រីយ៉ូ

ឧបសម្ព័ន្ធរបស់អំប្រីយ៉ូពួកបក្សីមានដូចខាងក្រោម៖

+ ភ្នាសសុក
+ ថង់ផ្ចិតឬថង់វីតែលីន និង
+ អាឡង់តូអ៊ីស

៤.៤.១ កំណត្តិភ្នាសសុក

បន្ទាប់ពីម៉ោងទី៣០នៃការភ្ញាស់មកផ្នត់ទ្វេ នៃអ៊ិចតូប្លាសបង្កើតឡើងពីខាងមុខនិងនៅកៀនខាងចុងនីមួយៗនៃក្បាល។ ផ្នត់ទ្វេនេះលូតលាស់ទៅតាមទិសកន្ទុយដោយគ្របដណ្តប់លើអំប្រីយ៉ូដូចជាធ្នក។គែមសេរីរបស់វាទៅទល់ផ្នែកខាងលើនៃអំប្រីយ៉ូនឹងផ្សារភ្ជាប់ពីមួយទៅមួយ។

ប្រមាណជា៤៨ម៉ោងផ្នត់ទ្វេលេចឡើងនៅតំបន់កន្ទុយនឹងទៅជួបជំបូងផ្នត់នេះហើយជាកន្លែងរលាយចូលគ្នា។ ដូចនេះគេសង្កេតឃើញមានកំណត់ដែនថង់មួយ(ថង់ទឹកភ្លោះ)ដែលបំពេញដោយវត្ថុរាវថ្លានិងភ្លឺ។ អំប្រីយ៉ូពកខ្ពស់ឡើងៗនៅក្នុងទឹកភ្លោះនោះ។ផ្ទៃនៃសុកត្រូវបានបង្ហាញដោយផ្នត់ទ្វេទាំងនោះ។ ផ្ទៃនោះបង្កើតបានជា២ស្រទាប់៖

+ ស្រទាប់ក្នុងបង្កដោយអ៊ិចតូប្លាស
+ ស្រទាប់ខាងក្រៅបង្កដោយមេសូប្លាស

ផ្នែកក្រៅផ្នត់ទ្វេនៃសុកបង្កជាទឹករងៃVon Baer ឬហៅថាគរីយ៉ង់(chorion)ភ្ជាប់នឹងភ្នាសសំបក។ ទឹករងៃVon Baer ត្រូវបានបង្កដោយ:

- ស្រទាប់អ៊ិចតូប្លាសក្រៅ
- ស្រទាប់មេសូប្លាសក្នុង

នៅចន្លោះភ្នាសសុកនិងទឹករងៃមានចង់មួយហៅថាប្រហោងក្រៅអំប្រីយ៉ុ (Extraembryonic Coelom)។ ភ្នាសសុកមានតួនាទីការពារអំប្រីយ៉ុ។ ទឹកភ្លោះនេះទប់មិនឲ្យមានភាពស្ងួតរបស់អំប្រីយ៉ុ។ នៅទីបញ្ចប់នៃការភ្ញាស់វត្ថុរនោះត្រូវបានស្រូបយកដោយអំប្រីយ៉ុ។

៤.៤.២ ថង់ផ្ចិត ឬ វីតែលីន

កោសិកានៃអង់តូប្លាសបានបង្កបង្កើតដំបូងនៃពោះវៀនដើមដែលលាតសន្ធឹងលើផ្ទៃស៊ុតលឿងទៅតាមឡាមនៃមេសូប្លាស។ ជាទីបញ្ចប់វីតែលុសត្រូវព័ទ្ធជុំវិញដោយអង់តូប្លាសពេញលេញតែម្តង។ ជាដំបូង ពោះវៀនដើមទាក់ទងយ៉ាងទូលាយជាមួយថង់វីតែលីន។ ប៉ុន្តែការទាក់ទងនេះនឹងបង្រួញទៅជាបំពង់មួយដែលស្ថិតនៅក្នុងទងវីតែលីន។ ផ្ទៃនៃថង់ផ្ចិតលេចឡើងជាជ្រាំងៗផ្ទាល់នឹងស៊ុតលឿងសម្រាប់ពង្រីកនៃការស្រូបចូល។ ថង់ផ្ចិតនេះ ជាសរីរាង្គចិញ្ចឹមរបស់អំប្រីយ៉ុ។

កោសិកាអង់តូប្លាសបង្កើតបានជាអង់ស៊ីមដែលបំលែងវីតែលុសជាសារជាតុសម្រាប់ចិញ្ចឹមអំប្រីយ៉ុ។សារជាតុទាំងនេះហើយត្រូវបានធ្វើដំណើរដោយប្រព័ន្ធវ៉ែនអូមផាឡូមេសង់តេរិច(OmphaloMe senteric=ផ្ចិត)រហូតដល់អំប្រីយ៉ុដែលសារជាតុទាំងនេះប្រើប្រាស់សម្រាប់លូតលាស់របស់អំប្រីយ៉ុ។

៤.៤.៣ អាឡង់តូអ៊ិស មានមុខងារដូចខាងក្រោម៖

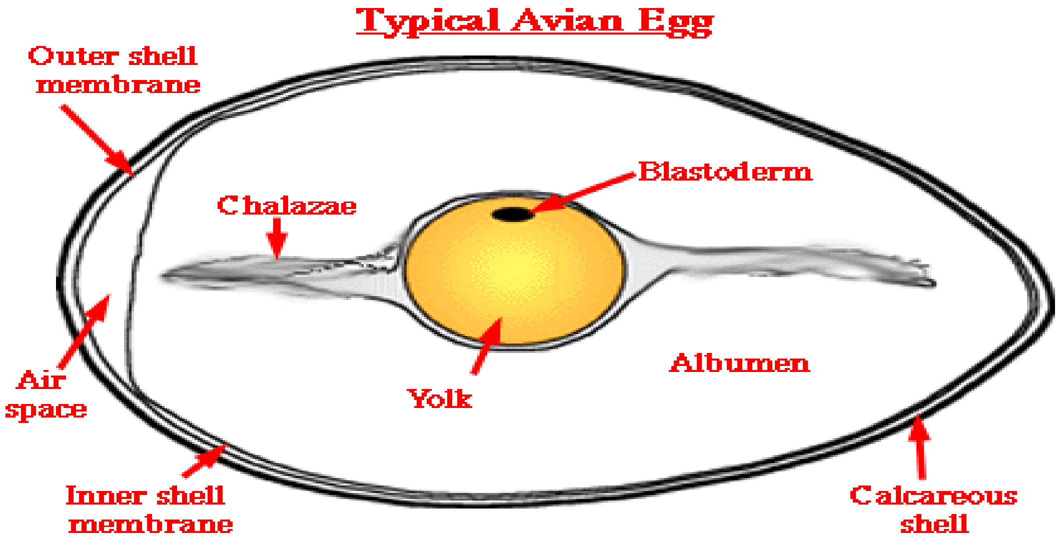
+ បណ្តុះដង្ហើមប្រព្រឹត្តទៅដោយអាឡង់តូ-គ័រីយ៉ែន(allanto-chorion) ដែលសរសៃឈាមនោះ

+ ស្ថិតនៅជិតផ្ទៃនៃស៊ុត

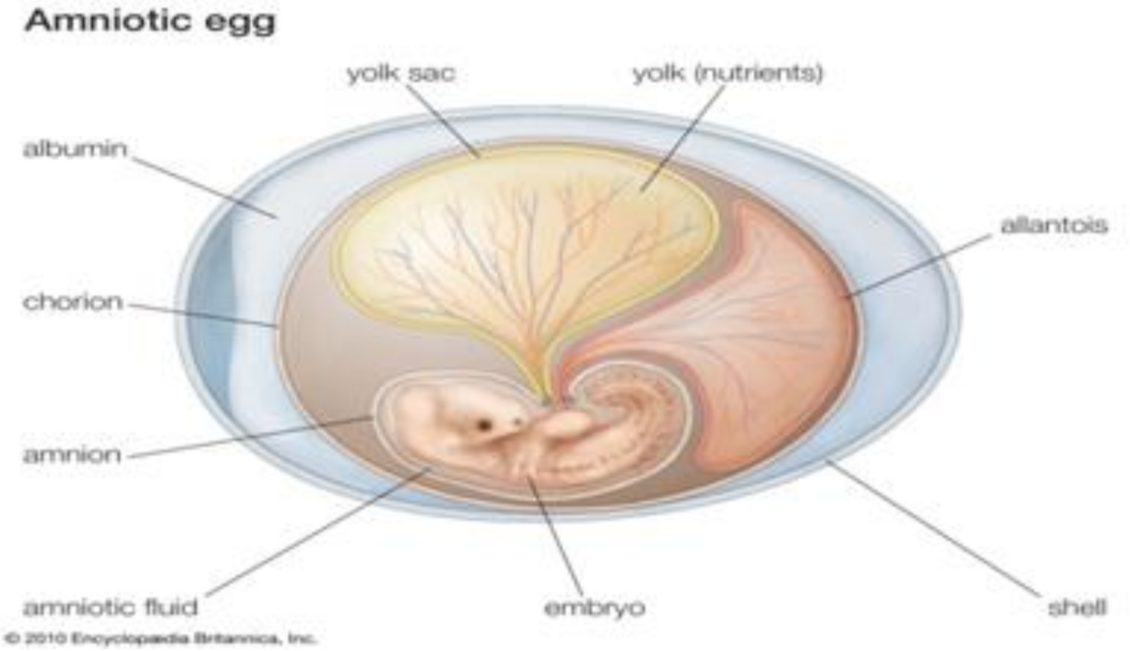
+ ដោយសារតែការផ្ចិតភ្ជាប់នឹងសំបកស៊ុតអាឡង់តូ-គ័រីយ៉ែននេះ ទើបអាចស្រូបយកជាថ្មីនូវ អំបិលកាល់ស្យូមដែលនឹងប្រើប្រាស់ដើម្បីបង្កើតឆ្អឹងរបស់អំប្រីយ៉ុ។

+ ជ្រាំងៗនៃអាឡង់តូអ៊ីសអនុញ្ញាតឲ្យស្រូបយកអាល់ប៊ុយមីន (Albumen)។

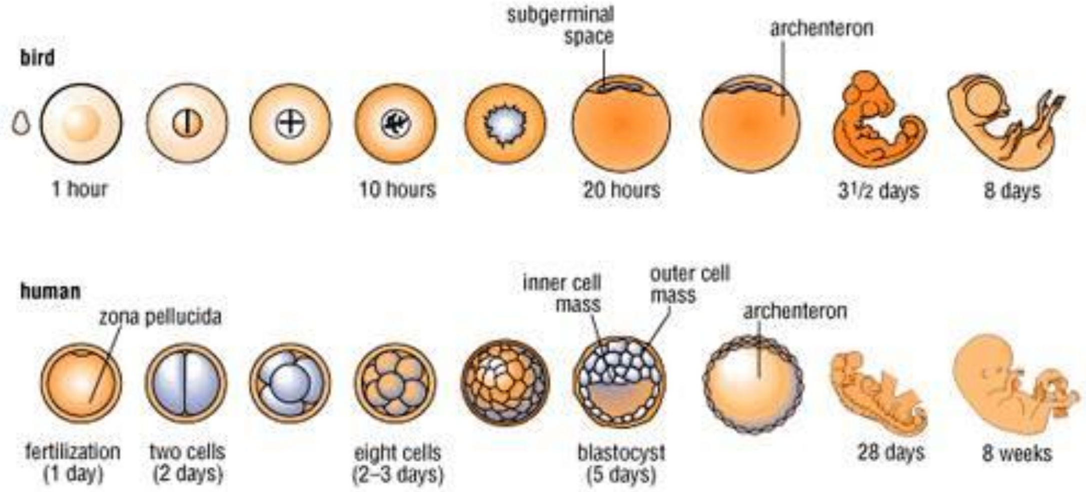
+ អាឡង់តូអ៊ីសប្រើប្រាស់ជាអាងស្តុកផលិតផលបញ្ចេញចោលនៃទិម្រងនោមរបស់អំប្រីយ៉ុ។



រូបភាពទី៦៖ ស៊ុតបក្សី



រូបភាពទី៧៖ ស៊ុតបក្សី



រូបភាពទី៨៖ ការលូតលាស់របស់អំប្រីយ៉ុងបក្សី និងមនុស្ស

ជំពូក៥
អំពីកាម៉ែត

៥.១ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត

ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតជាកោសិកាមានប្លាសែលឯកដែលមានបណ្តោយពី ៥៥ ទៅ ៦០µm។

៥.១.១ មីក្រូទស្សន៍អុបទិក

តាមការពិនិត្យតាមមីក្រូទស្សន៍បានឲ្យឃើញថាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមាន ៣កង់៖

+ ក្បាល (បណ្តោយ៤ ទៅ៥µm និងកម្រាស់២ µm) បើមើលចំមុខឃើញរាងដូចស៊ុតបក្សី។

+ កដែលមានសន្ទូចរវាងក្បាល និងកន្ទុយ ឬប្លាសែល។

+ កន្ទុយឬប្លាសែលត្រូវបានបង្កបង្កើតឡើងពីផ្នែកកណ្តាលដែលមានប្រវែង៤-៥µm និងអង្កត់ផ្ចិត១µm។ ផ្នែកមេ(៤០-៥០µm) និងផ្នែកបញ្ចប់មានប្រវែង ៥ µm។

៥.១.២ មីក្រូទស្សន៍អេឡិចត្រូនិច

ការងាររបស់លោកAnberg និងFawcett បានបញ្ជាក់ថាៈ

ក ក្បាលកាម៉ែតឈ្មោល

ជាពិសេសវាមានណ្វៃយ៉ូដែលត្រូវបានបង្កឡើងដោយក្រូម៉ាទីនស្មើសាច់ដែលមាន២៣ ក្រូម៉ូសូម។ក្បាលរបស់វារីកធំដូចជាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតផ្សេងៗទៀតដោយភ្នាសប្លាស្មិក។ ក្បាលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយស្បែកស្តើង(Pellicule)ស៊ីតូប្លាស។ ស្រោមក្បាលខាងមុខដែលគ្របដណ្តប់ដោយ អាក់ក្រូសូម។នៅខាងក្រោយណ្វៃយ៉ូមានបន្ទះគ្រឹះមួយ។

ខ ករបស់វាផ្ទុកទៅដោយៈ

- សង់ទ្រីយ៉ូលប្រុកស៊ីម៉ាស់ (Centriole proximal) ស្ថិតនៅជាប់នឹងបន្ទះគ្រឹះដែលតម្រៀបកាត់ទទឹង។
- សង់ទ្រីយ៉ូលឌីស្តាល់ (Centriole Distal) ដែលមានរាងជាបំពង់តូចៗ ហើយបង្កើតបានជាម៉ៃក្រូទុប៊ូល (Microtubule)ប្លាសែល។
- សរសៃរជាអង្កត់ៗដែលចេញពីបន្ទះគ្រឹះ និងបង្កើតជាសរសៃតូចៗដែលបង្កើតបានជាកង់ក្រៅនៃអង្កត់បន្ទាប់មកទៀត។

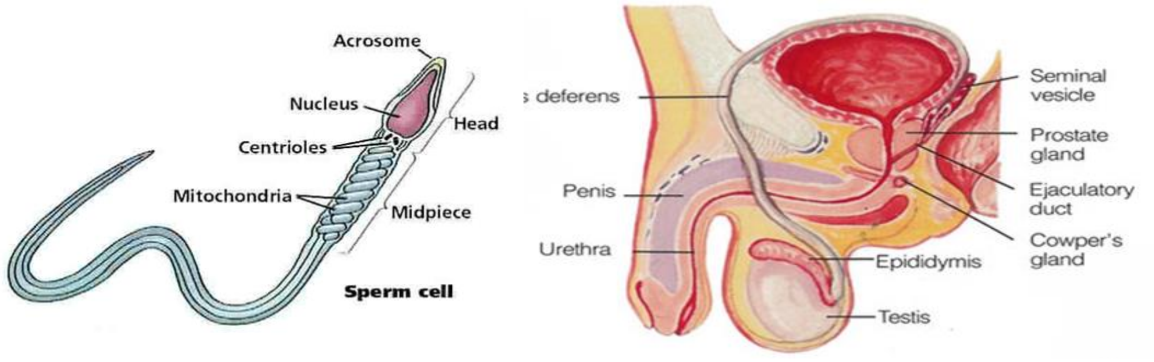
គ ផ្នែកកណ្តាល

- ផ្នែកកណ្តាលនេះត្រូវបានទាញមកកណ្តាលដោយ ម៉ៃក្រូទុប៊ូលស្មុលៈបំពង់តូចៗមាន៩គូដែលមានអង្កត់ផ្ចិត ១៨០A0ដែលបង្កឡើងជាកង់ក្នុង។ វាក៏សំដៅរកកណ្តាលដោយបំពង់តូចៗ ២ ដែលមានអង្កត់ផ្ចិត ១៨០A0ដែរ។ នេះជាចរនាសម្ព័ន្ធធម្មតានៃជាតុញ័រ។

- ជុំវិញម៉ៃក្រូទុប៊ូលនៃប្លាសែលរម្ងរជាស្រទាប់ស្តៀរគឺមីតូកុងដ្រៀៈមីតូកុងដ្រាវែងៗដែលដំបូងស្ថិតនៅស្របនឹងម៉ៃក្រូទុប៊ូលហើយតម្រៀបគ្នាជារាងអេលីសជិតៗគ្នា។
- មានស្រទាប់នៃស៊ីតូប្លាសព័ទ្ធជុំវិញទាំងមូលតែម្តង។
- កង់Jensen ឬAnnulus គឺជាកម្រាស់ងាយមួយនៃភ្នាសប្លាស្មិកឬ ប្រហែលជាបង្កបង្កើតពីប្រភពសង់ទ្រីយ៉ូល។

ឃ ផ្នែកសំខាន់

ភីឡាម៉ង់អ័ក្សត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយតែកង់ក្រៅប៉ុណ្ណោះ ដែលមានឌីម៉ង់ស្បុងតូចទៅៗដោយសំដៅខាងចុង។ស្រោមប្រូតេអ៊ីនដែលស្ថិតនៅក្រោមប្លាស្មាឡែម (Plasmalemme) មានមុខងារសម្រាប់ទប់មិនឲ្យបែកម៉ៃក្រូទុប៊ូលក្នុងពេលដែលមានការបក់របស់ប្លាសែល។



រូបភាពទី៩៖ កោសិកាស្ពែម និងប្រដាប់បន្តពូជបុរស

ង ផ្នែកបញ្ចប់

ស្រោមប្រូតេអ៊ីនបានបាត់បង់: ភ្នាសប្លាស្មិចត្រូវបានភ្ជាប់ជាមួយភីឡាម៉ង់អ័ក្ស។

៥.១.៣ សរីរៈវិទ្យានៃកោសិកា

ក អាក់ក្រូសូម (acrosome)

យើងមិនត្រូវច្រឡំអាក់ក្រូសូម និងប្រដាប់ចោះដែលសរសេរនៅក្នុងការពិពណ៌នាអំពីស្ពែម៉ាតូអ៊ីតនៃអ្នកនិព័ន្ធខ្លះៗនោះ និងបង្ហាញដ៏ងាយបំផុតនៃការខុសគ្នានៅផ្នែកខាងមុខនៃភ្នាសណ្វៃយ៉ូ។ វត្តមានថេរនៃអាក់ក្រូសូមត្រូវបានបង្កឡើងក្នុងពេលបង្កស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដោយសកម្មភាពនៃកុលស៊ី (Golgi) ដែលវាមានមុខងារសំខាន់ក្នុងបង្កកំណើត។ មុខងារទំងនេះមិនប្រាកដថាជាមេកានិចទេ។ យើងអាចសន្មត់ថាអាក់ក្រូសូមផ្តល់ឲ្យជាផ្នែកមួយអាចភ្ជាប់ទៅនឹងស៊ុត និងវារំលាយនូវអង់ស៊ីមទាំងឡាយ។

ជាពិសេសមានអីយ៉ាលៀរ៉ូនីដាស (Hyaluronidase : an enzyme that breaks down hyaluronic acid, increasing the permeability of connective tissues) (ឃើញមានអាស៊ីតHyaluronic acid) ដែលត្រូវបានធ្វើប្រតិកម្មដោយអង់ស៊ីមនោះ នៅក្នុងរចនាសម្ព័ន្ធផ្នៃក្រៅអូវុល(គ័រូណារ៉ាឌីយ៉ាតានិង

តំបន់ថ្លា)។ ការសង្កេតឃើញបង្ហាញពីអំពើនេះថាៈស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំងឡាយដែលអាក់ក្រូសូមមានទម្រង់មិនប្រក្រតី វាមិនអាចបង្កកំណើតបានទេ។ អាក់ក្រូសូមផ្ទុកទៅដោយលីស៊ីនផងដែរអាចរំលាយប្រូតេអ៊ីនទាំងឡាយនៃភ្នាសតំបន់ថ្លារបស់អូវុល។ អាក់ក្រូសូមជាមុយកូប៉ូលីសាក់ការ៉ែចូលរួមក្នុងជាតុបង្ករបស់វា។ ម៉្យាងទៀតវាមានរចនាសម្ព័ន្ធដ៏ផុយនិងត្រូវខូចនៅក្នុងលក្ខខណ្ឌមិនប្រកប។

ការសង្កេតឃើញដោយមីក្រូទស្សន៍អេឡិចត្រូនិចបង្ហាញថា អាក់ក្រូសូមត្រូវបានធ្វើឲ្យអស់នូវសារធាតុទាំងឡាយរបស់វាក្នុងពេលនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតឆ្លងកាត់ភ្នាសក្រៅនៃស៊ុត (Moricard, Hadek)។

ខ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត

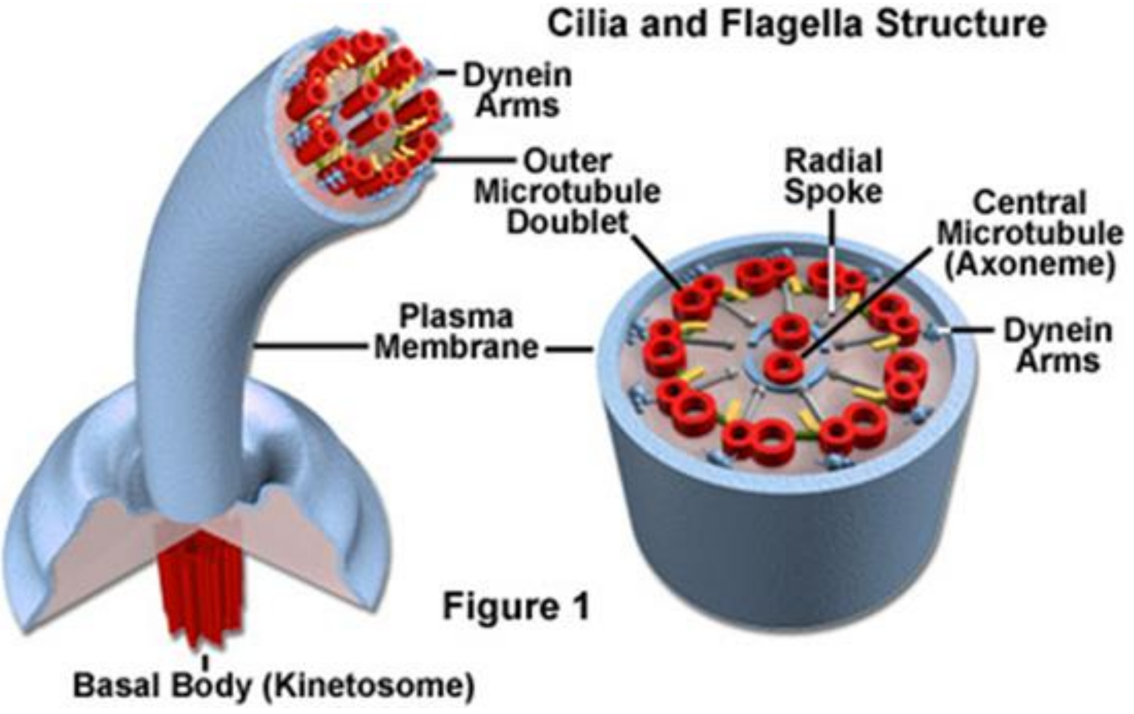
រចនាសម្ព័ន្ធរបស់វាពិបាកធ្វើការបកស្រាយណាស់។ សង់ទ្រីយ៉ូលប្រុកស៊ីម៉ាល់(Proximal Centriole) គ្មានភាគសម្ព័ន្ធជាក់ស្តែងជាមួយនឹងប្លាសែលទេ។ វាមានមុខងារពិតប្រាកដតែក្នុងពេលបង្កកំណើត។ ចំពោះសង់ទ្រីយ៉ូលឌីស្តាល់(Distal Centriole)វិញមានសភាពដូចនឹងអង្គតូចៗភាយចេញកម្លាំងដែលសុទ្ធជាគ្រឹះនៃការធ្វើឲ្យមានចលនារបស់ប្លាសែល។

គ ធម្មជាតិនិងម៉ៃក្រូទុប៊ូលកន្ទុយ

ចំពោះលោកBradfield (១៩៥៥)ម៉ៃក្រូទុប៊ូល(Microtubule) កណ្តាល ០២ អាចជាអ្នកដឹកនាំល្អិកណាប្រភេទInflux មួយបង្កើតជាចង្វាក់នៅក្នុងក របស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត និងមានការសម្របសម្រួលក្នុងការកន្ត្រាក់ម៉ៃក្រូទុប៊ូលខាងក្រៅ។

ដូចនេះវានឹងជានាបន្តរលកនៃភាពកោងវិមាត្រទាំងពីរដែលរត់តាមទៅបណ្តោយប្លាសែល នៃទិសឌីស្តាល់ ដោយធ្វើឲ្យស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទៅមុខបាន។ កន្ទុយរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមានគ្រប់ជាតុចាំបាច់ដើម្បីធ្វើការចល័ត ព្រោះថាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតគ្មានក្បាលមិនទាន់មានសមត្ថភាពផ្លាស់ទីបាននូវឡើយ។

ថាមពលចាំបាច់ក្នុងការធ្វើចលនានៃប្លាសែលត្រូវបានផ្តល់ដោយមីតូកុងទ្រី នៃផ្នែកកណ្តាលរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ ដូចនេះគេដឹងថាមេតូកុងទ្រីផ្ទុកដោយប្រព័ន្ធអង់ស៊ីមនៃការធ្វើអុកស៊ីតកម្មនិងវាជាប្រភពសំយោគនៃសមាសផ្សំដ៏មានថាមពលខ្ពស់។ ម៉្យាងវិញទៀតស្ថានភាពខាងក្រៅនៃមីតូកុងទ្រីក្នុងផ្នែកកណ្តាលណែនាំបន្ទេរងាយមួយនៃមេតាបូលីត្រវាងគ្នាឯងនិងមជ្ឈដ្ឋានដ៏សមស្រប។



រូបភាពទី១០៖ រចនាសម្ព័ន្ធCilia នឹង Flagella

៥.១.៤ ជីវគីមីនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត

ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតផ្ទុកដោយជាតិពិសេស: អាស៊ីតនុយក្លេអ៊ិចប្រូទីតងាយនិងឡេស៊ីទីន។ ក្បាលរបស់វាផ្តល់ ប្រតិកម្មនៃDNA។ នៅក្នុងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតគោបាការវិភាគរកឃើញមាន៤០%DNAនិង៥៧%ប្រតេអ៊ីនដែលសម្បូរដោយអាក់ស៊ីនីន(Arginine)។ នៅក្នុងណ្វៃយ៉ូស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមាន៣×១០^{-១២}ក្រាមនៃDNAនិងមានទម្ងន់២០%នៃរូបធាតុសោះទឹករបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ គួរកត់សម្គាល់ឃើញថាបរិមាណនេះមានពាក់កណ្តាលនៃ DNAនៃកោសិកាសូម៉ាទិកឌីប្លូអ៊ីត។

អាក់ក្រូសូមត្រូវបានបង្កបង្កើតឡើងដោយភាពសាំញាំនៃលីប៉ូគ្លីកូប្រូតេអ៊ីន(Lipoglycoprotein) ដែលមានអាស៊ីតស្យ៉ាលីក(Sialic acid)។ វាមានសកម្មភាពប្រូតេអូលីទិកនិងអាចរំលាយតំបន់ថ្លារបស់អូវុល។ ម៉្យាងវិញទៀតអាក់ក្រូសូមផ្ទុកទៅដោយអីយ៉ាលុយរ៉ូនីដាស (Hyaluronidase)។

ផ្នែកកណ្តាលផ្ទុកលីពីត(Lecithin and Plasmalogenase)។ពួកមីតូកុងទ្រីនៃស្រទាប់រាងគូទខ្យងត្រូវបានបង្កលក្ខណៈដោយវត្តមានអង់ស៊ីមនៃប្រព័ន្ធស៊ីតូក្រូម(Cytochrome)។

ប្លាសែលមានរោមញ័រសម្រាប់កន្ទ្រាក់និងមានអង់ស៊ីមដេអ៊ីតដ្រូសែនណាស់ (Dehydrogenase)ព្រមទាំងភាពសាំញាំអង់ស៊ីមនិងកូអង់ស៊ីមផ្តល់ថាមពលចាំបាច់សម្រាប់ធ្វើឲ្យមានចលនាដោយអំពើរបស់វាទៅលើATP។តាមការពិតវាគ្មានARNទេនៅក្នុងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតពេញវ័យ។ កង្វះនេះហើយដែលមានអំពើកំណត់សមត្ថភាពសំយោគ។

៥.១.៥ ភាពផ្សេងៗគ្នានៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមនុស្ស

ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតរបស់មនុស្សមានពីរប្រភេទ៖

+ ៥០%ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមាន២២អូតូសូមនិងអេតេរ៉ូក្រូម៉ូសូមx មួយ

+ ៥០%ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមាន២២អូតូសូមនិងអេតេរ៉ូក្រូម៉ូសូមyមួយ

ជាយូរឆ្នាំកន្លងមកហើយគេសាកល្បងញែកចេញពីគ្នានៃប្រភេទស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំងពីរនេះ ព្រោះស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលមានក្រូសូម៉ូសូមyគឺជាប្រភពនៃអំប្រីយ៉ូភេទប្រុសបន្ទាប់ពីបង្កកំណើត។ រីឯស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលមានក្រូម៉ូសូមxនឹងជាប្រភពអំប្រីយ៉ូស្រី។

ចំពោះថនិកសត្វមានការសាកល្បងញែកប្រភេទក្រូម៉ូសូមទាំងនោះ។ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំងពីរបានយកធ្វើជាកម្មវត្ថុស្រាវជ្រាវនៃអ្នកចិញ្ចឹមសត្វក្នុងក្ដីសង្ឃឹមសំដៅកំណត់ភេទរបស់សត្វក្នុងពេលបង្កកំណើត។រហូតមកដល់បច្ចុប្បន្ននេះការសាកល្បងទាំងនោះនៅតែទទួលបរាជ័យដដែល។ ខាងក្រោមនេះជាគោលការណ៍សំខាន់ៗដែលបានធ្វើ៖

+ Differential Ultracentrifugation: វិធីនេះផ្អែកទៅលើអំពើនៃក្រូម៉ូសូមxធំជាងក្រូម៉ូសូមy ។គេសន្មត់ថាម៉ាស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមានx ធ្ងន់ជាងបន្តិចទៅនឹងម៉ាស់របស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលមានក្រូម៉ូសូមy។ប៉ុន្តែមកដល់បច្ចុប្បន្ននេះគ្មាននរណាម្នាក់អាចញែកចេញដោយធ្វើប្រទាញចេញ (Centrifugation)នេះទេ។

+ Electrophoresis: ការសាកល្បងទាំងនោះ ត្រូវបានពឹងផ្អែកលើសម្មតិកម្មដែលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំងឡាយណាដែលមានក្រូម៉ូសូមxផ្ទុកដោយសញ្ញា(-) រីឯស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំងឡាយមានក្រូម៉ូសូមyផ្ទុកដោយសញ្ញា(+)។ គេដាក់វានៅក្នុងដែនអេឡិចទ្រិច ខ្លះរត់ទៅរកអាណូត ចំណែកខ្លះទៀតរត់ទៅរកកាតូត។ការពិសោធន៍ដែលគេបានធ្វើទៅលើសត្វទន្សាយ មិនបានលទ្ធផលអ្វីទេ។

+ Immunologic Proceeding: វិធីនេះគេប្រើប្រាស់ការណ៍ដែលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតផ្ទុកសារធាតុដែលមានលក្ខណៈអង់ទីសែនដោយប្រឆាំងនឹងសារធាតុទាំងនោះ។ អង់ទីគ័អាចនឹងបង្កបង្កើតបាន។

គេអាចសន្មត់បានថាក្រូម៉ូសូមyប្រព្រឹត្តដូចសារធាតុចំឡែកមួយបើប្រៀបធៀបទៅនឹងសារពាង្គកាយស្ត្រីដោយបង្កឲ្យមានអង់ទីករanti-y។ ការពិសោធន៍ធ្វើដោយចាក់បញ្ចូលសាច់ដុំឬតាមក្រោមស្បែកចំនួន១០ ទៅ៣០លានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតលើសត្វទន្សាយ។ បន្ទាប់ពីបង្កាត់តាមប្រដាប់បន្តពូជមកគេអាចរង់ចាំរហូតដល់អង់ទីគ័anti-yបំផ្លាញស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលមានក្រូម៉ូសូមyតាមពិតសមាមាត្រនៃអំប្រីយ៉ូប្រុសនិងស្រីមិនត្រូវបានកែប្រែទេ។ គេសន្មត់ថាគ្រប់ការពិសោធន៍ទាំងអស់ត្រូវបរាជ័យ។

៥.២ អូវុល

៥.២.១ ការមើលតាមមីក្រូទស្សន៍អុបទិច និងលក្ខណៈទូទៅ

ភាគច្រើននៃលក្ខណៈរបស់អូវុលផ្ទុយពីលក្ខណៈរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ អូវុលជាកោសិកាមានមាឌធំៈទំហំវាមាន១០,០០០ដងធំជាងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ វាជាកោសិកាស្ថិតនៅនឹងថ្កល់ហើយសង់ត្រូ

សូមរបស់វាមិនលូតលាស់ទេចំណែកឯស៊ីតូប្លាសមានសារធាតុបំរុងដែលមានសភាពផ្ទុយពីស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។

វគ្គមានRNAបញ្ជាក់ពីសម្បទានៃស៊ុតទៅក្នុងការធ្វើសំយោគប្រូតេអ៊ីន។ ស៊ីតូប្លាសស៊ុតមានបរិមាណDNA (Brachet, ១៩៦៣)ដែលគេដឹងថាវាស្ថិតនៅក្នុងមីតូកុងទ្រី។

ជួនកាលអូវុលមានលក្ខណៈរួមជាមួយនឹងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតៈរហូតដល់ទំនុំណ្វៃយ៉ូរបស់វាមានចំនួនក្រូម៉ូសូមអាប្លូអ៊ីត។

អូវុលមនុស្សមានរាងដូចស្វ៊ែរ ដែលមានអង្កត់ផ្ចិតប្រមាណ ០,១៥ម.ម។ ណ្វៃយ៉ូមានភាពខុសពីគេបន្តិច។ ដូចនេះវាស្ថិតនៅលើអ័ក្សនៃប៉ូលៈនេះជាអង្កត់ផ្ចិតប៉ះដោយចំណុចនៃផ្ទៃ ទីនេះហើយដែលណ្វៃយ៉ូខិតកាន់តែជិត។ ណ្វៃយ៉ូរបស់អូវូស៊ីតនៅស្ងៀមនូវឡើយនៅក្នុងវគ្គនេះរហូតពេញវ័យ។ មេយ៉ូសបានបញ្ចប់នៅពេលចាប់ផ្តើមពីដំណើរអូវុល។ ក្រូម៉ូសូមទាំងឡាយត្រូវបានផ្ទឹមគ្នាដោយសារធាតុអូម៉ូឡូកនៅវគ្គPachytene ហើយវាឃ្លាតចេញពីគ្នានៅក្នុងវគ្គdiplotene។ ខណៈពេលដែលមានការផ្ទឹមរបស់វាបាតុភូតសេនេទិចនៃ Crossing Over ត្រូវបានដំណើរ នៅក្នុងវគ្គdictyoteneហើយក្រូម៉ូសូមទាំងឡាយរលាស្មៀរណ្វៃយ៉ូក្នុងចន្លោះវគ្គ។ ណ្វៃយ៉ូកើនមាឌធំប្រមាណ២៥μ:ថង់ខ្ទ(Germinative Vesicle)។ ស៊ីតូប្លាសនៃកោសិកាខ្ទមេត្រូវបានបន្ថយនៅឡើយក្នុងខណៈពេលដែលចាប់ផ្តើមវគ្គប្រូផាសនៃចំណែកកោសិកាលើកទីមួយ។ ទៅអនាគតអូវុលត្រូវបានចាត់ទុក ជាអូវូស៊ីតIនៅក្នុងពេលវិវត្តត្រូវបានចែកជាផ្នែកនៅក្នុងអូវែរបស់គភ៌។ កាលណាវាផ្ទុះមកក្រៅនូវគោលិកាប៉ូលទីមួយនេះគឺជាឈ្មោះថាជាអូវូស៊ីតII ដែលវាសម្បូរទៅដោយស៊ីតូប្លាស។ ឈ្មោះថាអូវុល ឬហៅពិតនោះឈ្មោះអូវូទីតដែលគេឲ្យឈ្មោះធម្មតាដូចនេះបន្ទាប់ពីចំណែកកោសិកាលើកទី២(មេយ៉ូសទី២)ពោលគឺវាត្រូវបានរំដោះខ្លួនចេញពីផូលីគុលអូវែ។

ស៊ីតូប្លាសរបស់អូវុលមានចំនួនគ្រាប់តូចៗជាច្រើនដែលដូចទៅនឹងវីតែលុស។គ្រាប់តូចៗទាំងនោះរាយប៉ាយដោយគ្មានសណ្តាប់ធ្នាប់ ប៉ុន្តែជួនកាលគោរពតាមតំបន់សំបកនៃស៊ុត។

ខាងក្រៅអូវូឡែម(Ovolemme)នៅជុំវិញអូវុលត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយប្លាសមួយឈ្មោះហៅថា តំបន់ថ្លា។ ការសិក្សាផ្នែកជាលិកាបានបង្ហាញថាភ្នាសនោះត្រូវបានបង្កឡើងដោយម៉ុយកូប៉ូលីសាក់ការ៉ែណឺតនៅផ្នែកខាងក្នុងដែលផ្ទាល់នឹងអូវុលហើយនៅផ្នែកខាងក្រៅដែលផ្ទាល់នឹងកោសិកាផូលីគុល ភ្នាសត្រូវបានបង្កដោយម៉ុយកូប៉ូលីសាក់ការ៉ែអាស៊ីត។ នៅជុំវិញភ្នាសថ្លាកោសិកាផូលីគុលទាំងឡាយបង្កបង្កើតជារាងម្កុដដោយតម្រៀបគ្នាយ៉ាងត្រឹមត្រូវដែលហៅថាគ័រូណារ៉ាឌីយ៉ាតា(Corona Radiata)។

៥.២.២ ទម្រង់អ៊ីុយត្រានៃអូវូស៊ីត និងអូវុល

អូវូស៊ីតផូលីគុលទី៣មានធាតុកោសិកាដូចជាកោសិកាសូម៉ាទីក។ នុយក្លេអូសត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយភ្នាសមួយដែលមានរន្ធតូចៗ។ នុយក្លេអូសមានទិដ្ឋភាពជាកណ្តាល។វាផ្ទុកទៅដោយផូស្វាតាសអាស៊ីត។

នៅក្នុងស៊ីតូប្លាសគេសង្កេតឃើញ៖

+ មីតូកុងទ្រី៖ វាផ្ទុកទៅដោយDNA(Dawid,១៩៦៥ដល់១៩៧០)ARNដ៏ច្រើនប្រភេទដែលធ្វើអន្តរាគមក្នុងសំយោគប្រតេអ៊ីនផ្ទាល់តែម្តងទៅលើមីតូកុងទ្រី។ មីតូកុងទ្រីអូវុលមានច្រើនសម្បើមៈ មានពី១០០ទៅ១០០០ដងច្រើនជាងនៅក្នុងកោសិកាធម្មតា។ ឱ.នៅក្នុងកោសិកាច្លើម។

ពីហេតុការណ៍នេះហើយដែលស៊ីតូប្លាសអូវុលផ្ទុកបរិមាណដ៏ច្រើនDNAមីតូស។ គេចាត់ទុកថាអូវ៉ូស៊ីតសម្រេចនូវការស្តុកដ៏ជាក់ច្បាស់មួយនៃមីតូកុងទ្រីដែលនឹងត្រូវបានប្រើប្រាស់សម្រាប់សកម្មភាពមេតាបូលីកនៃប្លាស្តូម៉ែរក្នុងពេលកំពុងធ្វើការចែកខ័ណ្ឌ។

ចំពោះភាគច្រើននៃសត្វដែលបំបៅកូនដោយទឹកដោះមីតូកុងទ្រីទាំងឡាយមានការប្រែប្រួលៈវាបានបំពេញដោយខ្លួនឯងនូវសម្ភារដ៏ច្រើនព្រមពេលជាមួយគ្នាដែលទ្រនុងរបស់វាប្រកាន់យកទីតាំងស្របនឹងខ័ណ្ឌ។

នៅក្នុងអូវុលមនុស្សWartenberg and Stegner (១៩៦០ដល់១៩៦៧) បានសរសេរអំពីការវិវត្តរបស់មីតូកុងទ្រីដែលមានរាងមូល ឬពងក្រពើដោយបាត់បង់ទ្រនុងនិងកើនឡើងសារធាតុដ៏ធ្វារ ៗដែលមានរាងជាគ្រាប់ៗ។ ការប្រែប្រួលទាំងនេះនឹងបង្កដំណាក់មួយក្នុងដំណាក់ទាំងឡាយនៃបង្កកំណើតនៃវីតែលុសនៅក្នុងស៊ុតរបស់មនុស្ស។

+ រេទីគូលូមអង់ដូប្លាស្មិក*(Endoplasmic Reticulum)*

រចនាសម្ព័ន្ធទាំងនោះ ត្រូវបានលូតលាស់នៅក្នុងអូវ៉ូស៊ីតស្ថិតនៅពេលចាប់ផ្តើមនៃទំហំទំហាត់របស់វាហើយវាហាក់ដូចជាថយកម្លាំងក្នុងដំណាក់អូវុលទុំដែលផ្ទុកតែឡាមតូចៗហើយគ្មានរីបូសូម។

+ រីបូសូមសេរី

រីបូសូមមានច្រើនសន្ទឹកសន្ទាប់នៅក្នុងអូវ៉ូស៊ីតទី១។ វាកម្រមាននៅក្នុងអូវុលថនិកសត្វដែលហៀបនឹងទុំ។ចំពោះប្រភេទខ្លះៗ (អំបូរកង្កែប) ពួករីបូសូមត្រូវបានស្តុកជាបរិមាណច្រើនក្នុងរយៈពេលវគ្គទំហំទំហាត់ដើម្បីប្រើប្រាស់ក្នុងការសំយោគប្រូតេអ៊ីននៃប្លាស្តូម៉ែរទី១(Brown,១៩៦៥)។ វាហាក់ដូចជាស៊ីតូប្លាសនៃស៊ុតផ្ទុកព័ត៌មានសេនេទិចចាំបាច់ដំបូងនៃបង្កអំប្រីយ៉ុ។

+ អង្គកុលស៊ី

ពួកវារាយប៉ាយក្នុងតំបន់ជុំវិញនៃស៊ីតូប្លាស។វាត្រូវបានបង្កបង្កើតជាថង់តូចៗ ក្នុងនោះត្រូវបានចម្រុះជាមួយថង់បន្លា។ អង្គកុលស៊ីបានរួមបញ្ចូលក្នុងសកម្មភាពមេតាបូលីសយ៉ាងច្រើនបង្កជាគ្រាប់សំបកបង្កើតជាផូស្វាតាសអាស៊ីត (Anderson,១៩៧០)។

+ លីសូសូម

វាជាថង់ដែលមានអង់ស៊ីម។ វាជួយក្នុងដំណើរនៃការចិញ្ចឹមជីវិតដោយបំបែកនូវសារធាតុចិញ្ចឹមទាំងឡាយក្នុងកោសិកា។

+ ភ្នាសមានរន្ធតូចៗ

បណ្តុំនៃរចនាសម្ព័ន្ធឡាមមានរន្ធតូចៗ ដែលជាប្រភពនិងខ្លឹមសាររបស់វានឹងពិភាក្សានៅថ្ងៃក្រោយទៀតពីរចនាសម្ព័ន្ធទាំងនេះនៅក្នុងស៊ុតទុំមានតិចជាងនៅក្នុងអូវ៉ូស៊ីតមិនទាន់ទុំ។

+ អង្គថង់ទឹករងៃ(*vesicles*)

អង្គក្នុងស៊ីតូប្លាសដែលមានទំហំធំៗ (០,១ ទៅ០,៦ μ) ត្រូវកំណត់ព្រំដែនដោយភ្នាសមួយ និងផ្ទុកដោយថង់មូលៗមួយចំនួន។

+ គ្រាប់សំបកជាគ្រាប់ៗដែលមានអង្កត់ផ្ចិត (០,៣ទៅ០,៥μm) ត្រូវរុំព័ទ្ធដោយភ្នាសមួយ ហើយវាស្ថិតនៅក្រោមភ្នាសប្លាស្មិច។វាលោយបាត់នៅពេលបន្ទាប់ពីការចូលរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។តាម ពិតតួនាទីនៅក្នុងប្រតិកម្មនៃផ្ទៃស៊ុតដែលប្រឆាំងនឹងការចូលរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតថែមទៀត។

+ ដោយយោលទៅតាមកម្រិតទំនុំដោយអូវ៉ូស៊ីតមួយ ឬសង់ទ្រីយ៉ូលពីរអង្គកោសិកាទាំងនោះ មានវត្តមាននៅក្នុងអូវ៉ូកូនីនិងនៅក្នុងអូវ៉ូស៊ីតទី១ រហូតដល់វគ្គPachytene។ វាលោយបាត់នៅចុងបញ្ចប់ វគ្គគភ៌នៃកំណអូវ៉ុល។ គេមិនឃើញវាមាន នៅប៉ូលនៃត្រយ៉ូងនៃចំណែកទី១ និងទី២របស់មេយ៉ូសទេ។

នៅកន្លែងរៀងៗខ្លួនគេសង្កេតឃើញនៅខាងចុង នៃត្រយ៉ូងចំណែកមេយ៉ូសមានរចនាសម្ព័ន្ធ មួយដែលបង្កឡើងដោយអង្គគីឡាម៉ង់មួយចំនួន។ អង្គទាំងនោះគ្មានទាក់ទងគ្នាទេ។ ជាលទ្ធផលបើ សិនស៊ុតកាន់តែចាស់ទៅៗក្រូម៉ូសូមទាំងឡាយអាចញែកចេញពីត្រយ៉ូង ដើម្បីបង្កមីក្រូណ្វៃយ៉ូដាច់ពីគ្នា (Szollosi)។ ផ្ទៃនៃអូវ៉ុលត្រូវបានកំណត់ព្រំដែនដោយភ្នាសប្លាស្មិច(Ovolemme)។ក្នុងរយៈពេលវគ្គទំហំ ទំហាត់នៃអូវ៉ូស៊ីត អូវ៉ូឡែមកើតនូវជ្រាំងតូចៗជ្រោងប្រាងដ៏សំបើម។ ម្យ៉ាងទៀតភ្នាសបង្ហាញនូវសកម្ម ភាពនៃសម្រូបវត្ថុរាវដោយកោសិកា(Pinocytosis)។ វាបង្កើតក្រហូងតូចៗបន្ទាប់មកវាបង្កើតជាដង្កៀប ដោយញែកជាថង់តូចៗនៅក្នុងស៊ីតូប្លាស។

ការពិនិត្យតាមមីក្រូអេឡិចត្រូនិចទៅលើអូវ៉ូស៊ីតនៅក្នុងប្រូផាសនៃចំណែកមេយ៉ូសទី១ បាន បង្ហាញថាវាផ្គុំគ្នាពីមួយទៅមួយទៀត។

៥.២.៣ បញ្ហាវីតែលុស និងប្រភពរបស់វា

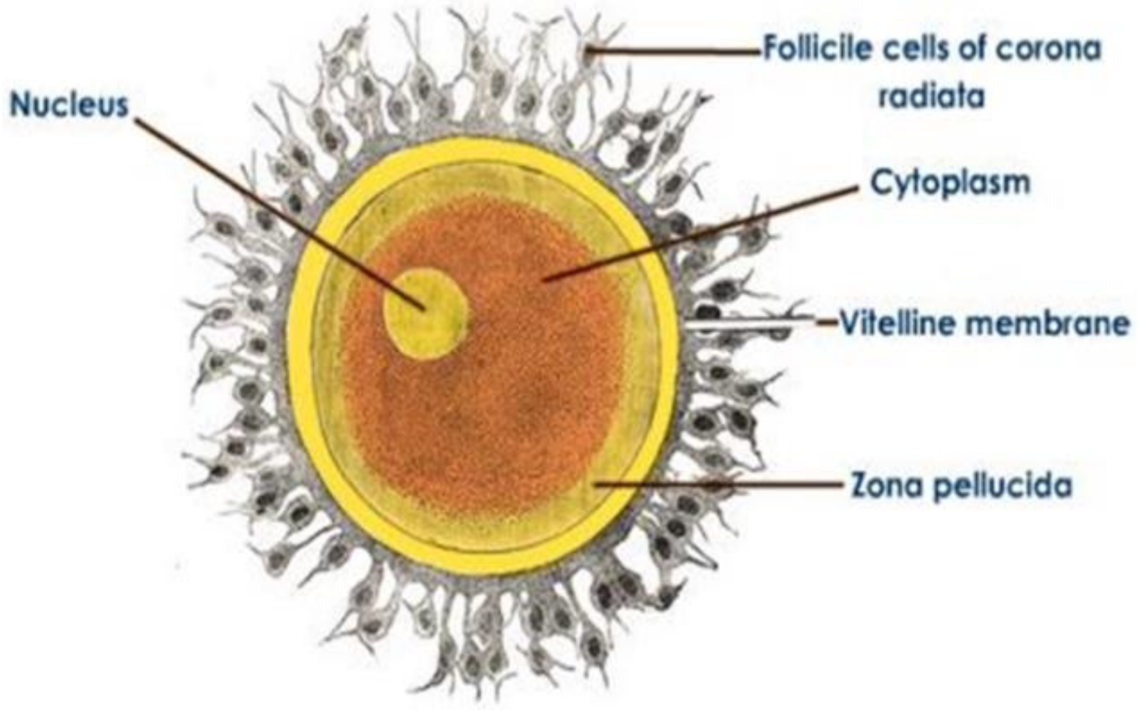
វីតែលុសឬជីតូប្លាសអាចមានប្រភពពីធម្មជាតិ:

- ប្រូតេអ៊ីនៈជាពិសេសផូស្វ័រប្រូតេអ៊ីន និងក្លូប៊ុយលីន
- លីពីតៈគ្លីសេរីត (៦០%) ផូស្វូលីពីត ៣៥% កូឡេស្តេរ៉ូល ៥%
- គ្លុយស៊ីតៈគ្លីកូកែន ជាពិសេសវាបានបង្កឡើងដោយ កុំផ្លិចគ្លីកូប្រូតេអ៊ីន និងលីប៉ូប្រតេអ៊ីន។

វីតែលុសមើលឃើញដោយមីក្រូទស្សន៍អុបទិចដែលមានទម្រង់ជាគ្រាប់ៗរាងស្វ៊ែរ ឬជាកូនរូប សញ្ញាតូចៗ។ គេសន្មត់ថាស៊ុតរបស់មនុស្សគឺជាអូលីកូឡេស៊ីតទីនដែលមិនសំបូរទៅដោយវីតែលុស ទេ។កំណវីតែលុសចាប់ផ្តើមក្នុងអូវ៉ូស៊ីតនៃថនិកសត្វ មុនពេលវាផ្តើមទំហំទំហាត់និងពុំនេញវ៉យដោយ វគ្គមុនកំណវីតែលុស។ នៅក្នុងផុលីគុលដើមស៊ីតូប្លាសអូវ៉ូស៊ីតមានរចនាសម្ព័ន្ធកុំផ្លិចដោយឈ្មោះថា ណ្វៃយ៉ូវីតែលីន(Balbiani)។ ការពិនិត្យដោយមីក្រូទស្សន៍អុបទិក បានឃើញមណ្ឌលកោសិកាមួយព្រម ជាមួយសង់ទ្រីយ៉ូល២ដែលរុំព័ទ្ធទៅដោយអាកូប្លាស(Archoplasm)ដែលជាតំបន់តិចឬច្រើនជារាងស្វ៊ែរ នៃស៊ីតូប្លាស។ នៅជុំវិញអាកូប្លាសគេសង្កេតឃើញតំបន់កង់ៗនៃអង្គកុលស៊ីតំបន់នេះត្រូវបានរុំព័ទ្ធ ដោយម្ជុដដែលមានមីតូកុងទ្រីដ៏ច្រើន។

៥.២.៤ បញ្ហា ប្រភពដើមនៃភ្នាសថ្លា

ការពិនិត្យដោយមីក្រូទស្សន៍អុបទិកអ្នកខ្លះសន្មត់ថាមានបង្កបង្កើតតំបន់ជុំវិញអូវូស៊ីត ប៉ុន្តែអ្នកខ្លះទៀតសន្មត់ថាកោសិកាផូលីគុលមានលក្ខណៈបង្កើតជាតុបង្កភ្នាសថ្លានេះ។ ចំពោះការពិនិត្យដោយមីក្រូទស្សន៍អេឡិចត្រូនិចអនុញ្ញាតនាំមកនូវទិន្នន័យថ្មីៗទៀត។ ភាគច្រើននៃអ្នកនិពន្ធបានប្រាប់ថានៅក្នុងស៊ីតូប្លាសនៃកោសិកា ផូលេគុលមានសារជាតុគ្រាប់ៗដែលបង្កជាភ្នាសថ្លា។ របៀបបញ្ចេញចោលនៃសារជាតុទាំងនោះគេនៅមិនទាន់បានបញ្ជាក់ច្បាស់ទេ។ យើងបានកត់សម្គាល់ឃើញថានៅមុនពេលដំណើរអូវុលភ្នាសថ្លារបស់អូវូស៊ីតគ្មានទេ ជាពិសេសនៅវគ្គបង្ករីតែលុស មានរបាំងរវាងអូវូស៊ីតនិងកោសិកាផូលីគុល។កោសិកាផូលីគុលទាំងនេះសំដៅទិសទៅអូវូស៊ីតដោយមានការរីកឡើងធំនៃស៊ីតូប្លាសរហូតទៅដល់ផ្ទៃរបស់វា។ ម៉្យាងវិញទៀតភ្នាសប្លាស្មិចបង្កើតមីក្រូជ្រាំងៗដែលជ្រៀតចូលទៅក្នុងភ្នាសថ្លា។ ប៉ុន្តែនៅក្នុងដំណើរអូវុល ទិដ្ឋភាពនេះប្រែប្រួលដោយបង្រួញនៃការរីកឡើងកោសិកាខុសៗគ្នាទាំងនេះ។ នៅខណៈពេលនោះជាបណ្តោះអាសន្នផ្ទៃអូវុលមានសភាពរលីង។បន្ទាប់មកការរីកផ្ទៃអូវុលលេចឡើងជាថ្មីនៅក្នុងពេលព្រមគ្នានឹងបាតុភូតស្រូបយក(Pinocytosis,Hadek)។



រូបភាពទី១១៖ កោសិកាភ្នាសថ្លា

ជំពូក ៦
កំណកាម៉ែត

៦.១ លក្ខណៈទូទៅៈ បាតុភូតរួមនៃភេទទាំងពីរ

នៅក្នុងភេទទាំងពីរក្នុងរយៈពេលកំណអំប្រីយ៉ុបង្កបង្កើតក្រពេញភេទ ឬកូណាត (Gonad) ដែលបានមកពីកោសិកាភេទឬកាម៉ែតចំពោះមនុស្សពេញវ័យ។ កូណាតទាំងនោះត្រូវបានផ្សំពីៈ

+ មួយភាគធំនៃកោសិកាសូម៉ាទិកកើតមកអំពីអេពីតេល្យូមដែលស្រោបប្រហោង (Coelom) ហើយជាពិសេសវារ៉ាប់រងនូវការផ្តល់អាហារដល់កាម៉ែត។ អេពីតេរីយ៉ូមសីឡូមកើនកម្រាស់ដែលមានឈ្មោះថាអេពីតេល្យូមខ្ន (Germinative Epitherium Waldaye) ដែលត្រូវបានបង្កបង្កើតឡើងកោសិកាវេសេតាល់តូចៗ។

+ កោសិកាខ្ន(អំប្រីយ៉ុ)បន្ទាប់ពីការជ្រៀតចូលដោយផ្តើមពីផ្ទៃខាងក្រៅអំប្រីយ៉ុ។ កោសិកាទាំងនោះបានធ្វើកូឡូនីម៉ាស់សូម៉ាទិកនៃពង្រាងកូណាត។

សំណុំកោសិកាខ្នឈ្មោះថាសែមិន(Germen)។ តាមធម្មតាគេហៅថាសូម៉ា(Soma)។ វាអាចខូចខាតបានព្រោះថាវាបញ្ជូនពីសូម៉ាមួយទៅសូម៉ាមួយទៀត ពីឪពុកម្តាយទៅកូនចៅ ប៉ុន្តែសែមិនវិញអាចរស់នៅជាអមតៈ។

កោសិកាខ្ននៃអំប្រីយ៉ុត្រូវបានកំណត់ក្នុងរយៈពេលខ្លីបំផុត និងអាចក្លាយជាកោសិកាមេនៃកាម៉ែត។ នៅក្នុងភេទទាំងពីរកោសិកាភេទឲ្យឈ្មោះថា កូណូស៊ីតដើម។ កាម៉ែតមនុស្សពេញវ័យក្លាយមកពីការបំលែងឯកទេសជាបន្តបន្ទាប់នៃកូណូស៊ីតដើម។ សំណុំនៃដំណាក់ជាបន្តបន្ទាប់ប្រព្រឹត្តទៅដោយកោសិកាបានបំលែងឯកទេសនោះ ហៅថាកំណកាម៉ែត។

+ កំណអូវុលគឺជាដំណើរមួយរហូតបានជាអូវុល

+ កំណស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតជាដំណើរបន្តបន្ទាប់មួយរហូតបានជាស្ពែម៉ាតូស៊ីតដោយឆ្លងកាត់វគ្គបំលែងឯកទេស។

ចំពោះអំប្រីយ៉ុបើកាលណាកូណូស៊ីតដើមបានផ្តុំគ្នាជាកោសិកាវីតែលីនតូចៗហើយអេពីតេល្យូមផ្តើមដុះដាលក្នុងមេសង់ឃីម(Mesen-chyme)ដោយភ្ជាប់ខាងក្រោមនឹងទងពូជ។

ចំពោះគក៌ភេទប្រុសទងទាំងនោះបោះតំណរបស់ខ្លួនជាមួយអេពីតេល្យូមនៃសីឡូម និងធ្វើឲ្យជាក្រហូងទាំងនោះសុទ្ធជាបំពង់ពូជ ទីនេះហើយដែលជាកន្លែងប្រព្រឹត្តទៅនៃកំណស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតតាំងពីមនុស្សគ្រប់ការ។ ការវិវត្តនៃអង្គWolffនៅក្បែរៗបង្កើតជាផ្លូវបញ្ចេញចោល។ កោសិកាវេសេតាទាល់តូចៗទាំងនោះហើយដែលបំលែងទៅជាកោសិកាសែកតូលី (Sertoli)ដែលមានតួនាទីចិញ្ចឹម។កោសិកាខ្លះនៃមេសង់ឃីមចូលទៅជ្រៅដល់ទងទាំងឡាយ(Cordon)នឹងក្លាយទៅជាអ៊ិកម៉ូនអង់ដូគ្រីន កោសិកាបញ្ចេញអ័រម៉ូនភេទប្រុសទាំងនេះហៅថាកោសិកាឡេដីក(Leydig)។

ចំពោះគក៌ភេទស្រីវិញដំណុះទងពូជទីមួយនៃទងខ្ននេះមិនបានសម្រេចហើយវាផលិតនូវទងពូជទីពីរ(Cordon Valentin-PflÜger)។ កន្លែងនោះហើយជាកន្លែងកូណូស៊ីតដុះដាល និងក្លាយទៅជា

អូវ៉ូកូនី។ បន្ទាប់មកទងទាំងនោះនឹងចែកជាចំណែក។ អូវ៉ូកូនីនីមួយៗត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយកោសិកាវេសេតាទាល់តូចៗ(កោសិកាផូលីគុល) និងបង្កើតជាផូលីគុលដើម។

តាំងពីកំណើតអូវ៉ែមែកផូលីគុលដើមមាន៤០០,០០០-៥០០,០០០និងវាកំណត់ដោយអេពីតេល្យូម។ មនុស្សគ្រប់ការអូវ៉ែមានតែ២ ទៅ៣ពាន់ផូលីគុលដើមៈ ផូលីគុលមួយចំនួនធំត្រូវបានបាត់បង់។ កូណូស៊ីតដើមមានរូបមន្តក្រូម៉ូសូមឌីប្លូអ៊ីត(2n=46) រីឯកាម៉ែតមានតែចំនួនអាប្លូអ៊ីត (n=23)នៃក្រូម៉ូសូម។ ការបំលែងកាម៉ែតបានប្រព្រឹត្តដោយការវិវត្តស្របគ្នា។

\+ ស៊ីតូប្លាសៈជាអ្នកទទួលនូវមុខងារផ្នែកខាងភេទ

\+ ណ្វៃយ៉ូៈវាធ្វើចំណែកពីរដងបន្តបន្ទាប់គ្នាដោយបង្រួមក្រូម៉ូសូម ឬ ហៅថាពុំនេញវ៉ែយហើយពុំនេញវ៉ែយនោះជាសំណុំនៃមេយ៉ូសៈ

- ចំណែកបន្ថយ
- ចំណែកអេក្វាទ័រៈ កោសិកាទាំងឡាយដែលទាក់ទិននៃ

ដំណាក់សំខាន់នីមួយៗនៃបំលែងឯកទេសដែលមានលក្ខណៈតាមភេទ៖

១.Gonocyteដើម	:	វគ្គអំប្រ៊ីយ៉ូសុទ្ធហើយមានការដុះដាល
២.gonies	:	2nក្រូម៉ូសូមហើយដុះដាល
៣.cytes I	:	2nក្រូម៉ូសូមវាទទួលនូវការបន្ថយក្រូម៉ូសូម ដោយឆ្លងកាត់ ដំណាក់ជាបន្តបន្ទាប់។ 1-gonieឲ្យ -cyte I ហើយឲ្យទៅជា2-cyte II
៤.cytes II	:	n ក្រូម៉ូសូមទទួលនូវមីតូសអេក្វាទ័រ1-cytes II ឲ្យទៅ2-tides។
៥.tides	:	ស៊ីតូប្លាសបំលែងឯកទេសដើម្បីសម្រេចទៅជាកាម៉ែត-tide1អាចទៅជាកាម៉ែតមួយ។

៦.២ កំណស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត

កោសិកាសែតូលីបង្កបង្កើតជាបណ្តាញសំណាញ់រហូតដល់ពាក់កណ្តាលបំពង់នេះ ដែលជាកន្លែងប្រព្រឹត្តទៅនៃដំណើរកំណស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។

៦.២.១ កូណូស៊ីតដើម

កូណូស៊ីតដើមទាំងឡាយធ្វើចំណែកយ៉ាងសកម្មនិងនាំឲ្យកោសិកាមានទំហំតូច។ ដំណាក់ កូណូស៊ីតមានតែចំពោះអំប្រ៊ីយ៉ូនិងកូនក្មេង។ រីឯបំពង់ពូជនៅមិនទាន់ពេញលេញនូវឡើយ។

៦.២.២ ស្ពែម៉ាតូកូនី(នៅក្នុងសំណាញ់ Syncytium នៃសែកតូលី)

មានវគ្គមានតែកោសិកាទាំងនោះដែលស្ថិតក្នុងបំពង់ពូជអំឡុងពេលជិតគ្រប់ការ (១១-១៣ឆ្នាំ)។ ផ្តើមចេញពីពុំនេញវ៉ែស្ពែម៉ាតូកូនីទាំងឡាយនោះចាប់ធ្វើចំណែកៈក្នុងពេលចំណែកកោសិកានីមួយៗ មានកោសិកាមួយនៃកោសិកាកូនស្ថិតនៅតែដំណាក់ដើម។រីឯផ្សេងទៀតវាវិវត្តសំដៅទៅធ្វើ បំលែងឯកទេស។ យើងនឹងរៀបរាប់ដូចតទៅ៖

+ ស្ពែម៉ាតូកូនីដើម: មានទំហំពី១២ ទៅ១៥micronsមានតំបន់ស៊ីតូប្លាសពិសេស (Idiozome) ដោយមានសង់ទ្រីយ៉ូស២ ហើយមានក្រូម៉ាទីនជាដុំៗ។

+ ស្ពែម៉ាតូកូនីមានល្វែយ៉ូល្អិតៗ៖ ក្រូម៉ាទីននៃល្វែយ៉ូជាផ្នែកៗ

+ ស្ពែម៉ាតូកូនីគ្រើមៗ ៖ ក្រូម៉ាទីនកំហាប់ជាដុំធំៗ។

៦.២.៣ ស្ពែម៉ាតូស៊ីតI

ទាំងឡាយរក្សាល្វែយ៉ូដូចគ្នានូវសភាពដុំៗបន្ទាប់ពីស៊ីតូប្លាសផ្តើមរីកធំជាត់: ស្ពែម៉ាតូស៊ីត រីកមាឧកាន់តែធំដែលឲ្យឈ្មោះថាអូសូស៊ីត (Auxocyte) ធ្វើចំណែកដោយយោងទៅតាមដំណើរម៉េយ៉ូសដែលវគ្គប្រូផាសមានរយៈពេលវែង ព្រឹត្តិការណ៍នេះហើយពួកអូសូស៊ីតជាញឹកញាប់ល្វែយ៉ូដែលមានក្រូម៉ូសូមស្ថិតនៅដោយឡែកៗពីគ្នា។

៦.២.៤ ស្ពែម៉ាតូស៊ីតII

ក្រូម៉ាទីននៅតែផ្តុំគ្នាជាដុំៗ។នេះជាដំណាក់មួយភ្លែតៈពួកស្ពែម៉ាតូស៊ីតIIធ្វើចំណែកយ៉ាងលឿនបំផុតដើម្បីឲ្យពួកវានីមួយៗក្លាយជាស្ពែម៉ាទីត២។

៦.២.៥ ស្ពែម៉ាទីត

វាមានnក្រូម៉ូសូមប៉ុន្តែវាជាកោសិកាមូល ហើយវានៅនឹងថ្កល់។ បន្ទាប់ពីការបំលែងស៊ីតូប្លាសវានឹងក្លាយជាមានកន្ទុយ មានដំណើរការ និង មានលក្ខណៈរូបរាងៈសំណុំនៃការបំលែងទាំងនេះហៅថាស្ពែមីញ៉ូសីណែស។

៦.២.៦ ស្ពែមីញ៉ូសីណែស

ត្រូវបានបង្កបង្កើតដោយការធ្វើជាបន្តនិងផ្តើមចេញពីដំណាក់ស្ពែម៉ាទីតៈ

ក អ៊ីឌីយ៉ូសូម (Idiozome) នៃស្ពែម៉ាទីតមានៈ

- មីតូកុងទ្រីសំប៉ែតអង្គកុលស៊ីត្រូវបានបង្កើតឡើងដីកត្យូសូម(Dictyosome)និងវាំគុយអូល។
- សង់ទ្រីយ៉ូល២

ខ ពួកសង់ទ្រីយ៉ូល

ចាកចេញពីតំបន់អីឌីយ៉ូសូមនិងទៅស្ថិតនៅ ៖

- មួយជាប់នឹងល្វែយ៉ូស្ថិតនៅទល់នឹងអីឌីយ៉ូសូមដោយធៀបនឹងល្វែយ៉ូៈផង់ល្អិតៗដើម(Primordial Corpuscle)
- មួយផ្សេងទៀតស្ថិតនៅឆ្ងាយបន្តិចពីល្វែយ៉ូនៅលើកាំជាមួយគ្នានឹងផង់ល្អិតៗដើមផង់ល្អិតៗឱស្តាល់ជាកន្លែងដុះឡើងនូវកន្ទុយស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។

គ អង្គកុលស៊ី

បញ្ចេញជាគ្រាប់ៗដែលប្រសព្វគ្នានោះ ដើម្បីបង្កបង្កើតស្វៃមួយៈ អាក់ក្រូសូម។

ឃ.ណ្វៃយ៉ូ

កើនក្រាស់ ជាម៉ាស់ដូចផ្លែព័រស៊ីតូប្លាសបន្ថយទៅជាធ្នេរាបមួយនៅក្នុងតំបន់សង់ទ្រីយ៉ូល។ អាក់ក្រូសូមដែលរុំព័ទ្ធដោយភ្នាសនៃវ៉ាគុយអូលរបស់វា។ វាបានបាត់បង់នូវរាងស្វ៊ែរបស់វាដើម្បីធ្វើឲ្យក្រហូងនិងស្រោបលើណ្វៃយ៉ូៈមូលស្រោបក្បាល។

ង កង់ Jensen

បង្កបង្កើតនូវនីវ៉ូសង់ទ្រីយ៉ូលដីស្តាល់និងរំកិលតាមបណ្តោយប្លាសែសរហូតដល់ចុងផ្នែកកណ្តាលនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ នៅចន្លោះទាំងពីរនោះមីតូកុងដ្រីបានតម្រៀបភីឡាម៉ង់ជារាងគូថខ្វង។សំណល់ស៊ីតូប្លាសត្រូវបានបញ្ចេញចោល(ដោយការកៀបស៊ីតូប្លាស)បង្កើតជាអង្គសំណល់ផាកូស៊ីតូសដោយកោសិកាស៊ែកតូលី។

៦.២.៧ ពន្យារយៈពេលនៃកំណើតម៉ែត

កំណកាម៉ែតប្រព្រឹត្តទៅតាមបំពង់ពូជ។ ការកាត់តាមទទឹងដោយមានមុំកែងនឹងអ័ក្សបំពង់បានបង្ហាញថាស្ពែម៉ាតូកូនីស្ថិតនៅជុំវិញរឺងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតស្ថិតនៅកណ្តាលបំពង់។ ប៉ុន្តែគួរសម្គាល់ថាការកាត់ពីរដងដែលឆ្ងាយពីគ្នាបន្តិចនៅតាមបណ្តោយបំពង់មិនបានបង្ហាញទេថានៅមានសមាមាត្រដូចគ្នាក្នុងដំណាក់នីមួយៗនៃស្ពែមីញ៉ូសីណែស។

ឧទាហរណ៍ក្នុងកំណាត់មួយមានស្ពែម៉ាតូស៊ីត រីនៅក្នុងកំណាត់មួយទៀតមានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ ការពិសោធន៍ផ្សេងបានបញ្ជាក់ថា ចំពោះមនុស្ស រយៈពេលកំណស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមាន ៧៤ ថ្ងៃ។

៦.៣ កំណើតអូវុល

៦.៣.១ កូណូស៊ីតដើម

ស្រីដូចគ្នា និងកូណូស៊ីតប្រុសហើយវាមាននៅលើតែអំប្រីយ៉ុងទេ។

៦.៣.២ អូវូកូនី

មានការផ្ទុយគ្នាអំពីមនុស្សប្រុសហើយវាមានតែក្នុងរយៈពេលវគ្គអំប្រីយ៉ុ។ការណីនេះអូវ៉ែមនុស្សស្រីមានតែអូវូស៊ីត។

៦.៣.៣ អូវូស៊ីត I

ទទួលរងនូវកំណើនមាឌរបស់ខ្លួនយ៉ាងខ្លាំង។ ការលូតលាស់នេះគឺស៊ីតូប្លាសទាក់ទងទៅនឹងបុព្វហេតុវីតែលុស។

អូវូស៊ីតនីមួយៗត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយកោសិកាផូលីគុលហើយវាស្ថិតនៅកណ្តាលនៃផូលីគុលអូវ៉ែ។ កំឡុងពេលវដ្តរដូវនីមួយៗមានផូលីគុលអូវ៉ែមួយទទួលរងជាស៊េរីនៃបំរែបំរួលរហូតដល់ពុំនេញវ័យនៃផូលីគុល។

អូវូស៊ីតធ្វើចំណែកដោយដំណើរបន្ថយនិងបង្កបង្កើតជាកោសិកា ២ ដែលមានទំហំខុសៗគ្នាៈ

អូវូស៊ីតIIមួយមានមាឌធំហើយមានសុទ្ធតែវីតែលុសហើយវានឹងបន្តវិវត្ត។ កោសិកាតូចមួយដែលណ្វៃយ៉ូរបស់វាមានកក្រូម៉ូសូមដែរ ប៉ុន្តែវាសម្រាប់តែរលាយបាត់ៈ គោលិកាប៉ូលI ។

៦.៣.៤ អូវូស៊ីត II

ទទួលរងនូវមេយ៉ូសអេក្វាទ័រហើយបង្កបានៈ

+ អូវុលផ្ទាល់តែម្តងៈស្ពែមីញ៉ូសីណែសរបស់ប្រុសមិនដូចវគ្គនេះទេ។

+ គោលិកាប៉ូលII មានសភាពតូច។

+ នៅក្នុងករណីខ្លះប៉ុន្តែដោយកំរគោលិកាប៉ូលអាចធ្វើចំណែក។ នៅក្នុងករណីទាំងនេះពុំនេញវ៉យនៃអូស៊ីតI មួយនាំឲ្យបាន៤ កោសិកាដូចបុរសដែរៈប៉ុន្តែកោសិកាទាំង៤នោះមានតែកោសិកាមួយទេដែលមានដំណើរការ។ គេបានបញ្ជាក់ថាៈ

- កំណអូវុលផលិតអូវុលទំតែមួយនៅក្នុងអំឡុងមួយវដ្តរដូវៈនេះជាបាតុភូតមួយរយៈពេល។ ចំណែកឯកំណស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតវិញប្រព្រឹត្តទៅបានជាអចិន្ត្រៃយ៍។
- ផ្តើមពីវ៉យគ្រប់ការដោយមានពុំនេញវ៉យនៃអូវូស៊ីតទីមួយ។ កំណអូវុលបានបញ្ចប់នៅពេលអស់ដូវរបស់ស្ត្រី។ ជាគោលការណ៍អូវូស៊ីតIIមួយត្រូវបានបង្កបង្កើតឡើងគ្រប់២៨ថ្ងៃ។ ការអូវុលច្រើនជាបន្តបន្ទាប់(ប្រក្រតី) ចំពោះសត្វច្រើនប្រភេទ។ ប៉ុន្តែចំពោះមនុស្សមានដោយ កម្រ។ បើសិនអូវុលទាំងនេះធ្លាក់ច្រើនហើយស៊ុតសុទ្ធតែអាចបង្កកំណើតបានវាបណ្តាលឲ្យមានផ្ទៃពោះដែលមានកូនច្រើននេះហៅថាកូនភ្លោះមិនពិត។

៦.៣.៥ ពុំនេញវ៉យនៃផូលីគុល

ដំណាក់ដំបូងវាជាផូលីគុលដើមអូវូស៊ីតត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយ ស្រទាប់មួយនៃកោសិកាផូលីគុល។ ថ្ងៃទីមួយនៃវដ្តរដូវចាប់ផ្តើមនោះពុំនេញវ៉យផូលីគុលដើមក្លាយជាផូលីគុលទីមួយ។

នៅកណ្តាលនៃភ្នាស Slavjansky: កោសិកាផូលីគុលដុះដាលដោយបង្កើតជាតំបន់គ្រាប់ហៅថាក្រានុឡូសា(Granulosa)ដែលមានស្រទាប់ដ៏ច្រើននៃកោសិកាផូលីគុល។ ចន្លោះកោសិកាផូលីគុល និងអូវូស៊ីតលេចឡើងតំបន់មួយ ឬភ្នាសថ្លា។

ក្រានុឡូសាធ្វើឲ្យក្រហូង ដែលបំពេញដោយវត្ថុរាវវាជាវត្ថុរាវផូលីគុលៈផូលីគុលនេះឈ្មោះហៅថាផូលីគុលប្រហោង។ ជាលិកាសន្ទានដែលបង្កបង្កើតម៉ាស់អូវ៉ែ ចាប់ផ្តើមកំហាប់នៅជុំវិញផូលីគុល។ មានកើតតំបន់មួយយ៉ាងឆាប់ដែលភ្ជាប់នឹងភ្នាស Slavjenskyបំពេញដោយកោសិកាសន្ទានដែលព័ទ្ធជុំវិញភ្នាសហៅថា តែកាក្រៅ(ExternalTheca)។

ប្រហោងផូលីគុលរីកធំជាត់រហូតដល់ពី៨-១២ម.មៈDe Graaf។ក្រានូឡូសាគរច្រើនឡើងនៅខាងក្នុងភ្នាសStavjenskyនិងបង្កជាចំណុចដូចតំបូកហៅថាCorona radiataរបស់វា។ ក្រានុឡូសា ស្ថិតនៅកន្លែងដដែលរបស់វាមានតែខណៈពេលដំណើរអូវុល អូវូស៊ីតI ផ្ទុះចេញគោលិកាប៉ូលIរបស់ខ្លួនហើយក៏បំលែងទៅជាអូវូស៊ីតII។ ដូច្នេះដំណាក់អូវូស៊ីតIមានរយៈពេលយូរ តាំងពីនៅក្នុងផ្ទៃម្តាយរហូត

មកដល់ដំណើរអូវុល។ ផ្ទុយមកវិញអូវូស៊ីតIIមានអាយុយ៉ាងខ្លីបំផុត វារលាយបាត់តែរយៈពេល ១-៣ថ្ងៃ បើសិនគ្មានបង្កកំណើត។

នៅពេលដែលមានការជ្រៀតចូលរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតក្នុងខណៈបង្កកំណើតវាបានបញ្ចប់ការធ្វើចំណែកទី IIនៃពំនេញវ៉ៃដោយបញ្ចេញគោលិកាប៉ូលIIហើយបំលែងអូវូស៊ីតIIទៅជាអូវុល។ បន្ទាប់ពីដំណើរអូវុលសំបកផូលីគុលបំលែងទៅជាអង្គលឿង ហើយបន្សល់ទុកសំណាកក្នុងអូវ៉ែ។ កោសិកាក្រានុឡូសាក្លាយទៅជាកោសិកាលុយតេអ៊ីនិក(LuteinicCell)។ កោសិកាទាំងនេះ បញ្ចេញអ៊ីកម៉ូនមួយក្នុងចំណោមអ៊ីកម៉ូនអូវ៉ែហៅថា ប្រូសេស្តេរ៉ូនរហូតដល់ចប់វដ្ត។ អ៊ីកម៉ូនអូវ៉ែមួយទៀតមានឈ្មោះហៅថា អ៊ីកម៉ូនផូលេគុលីន(Folliculin)ដែលបញ្ចេញដោយជាលិកាសន្ទាននៃអូវ៉ែជាពិសេសដោយកោសិកាតែកាក្នុង(Internal theca)តែម្តង។

៦.៤ កត្តាទាំងឡាយត្រួតពិនិត្យកំណាកាម៉ែត

កត្តាសំខាន់នៃដំណើរកំណាកាម៉ែត និងការជានាវ៉ាប់រងលើការត្រួតពិនិត្យគឺជាសំណុំនៃការបញ្ចេញអ៊ីកម៉ូនៈ

៦.៤.១ អ័រម៉ូនអីប៉ុតាឡាមុស

អ័រម៉ូនអីប៉ុតាឡាមុសត្រូវបានបញ្ចេញដោយណឺរ៉ូននៅខាងក្រោមនៃខួរក្បាលហើយរ៉ាប់រងអ័រម៉ូនកម្មព្រមគ្នាៈReleasing factors

៦.៤.២ អ៊ីកម៉ូនកូណាដូទ្រូប(Gonadotropes)

អ័រម៉ូនកូណាដូទ្រូប(Gonadotropes)ត្រូវបានបញ្ចេញដោយ កំពកខាងមុខនៃអ៊ីប៉ូភីស

FSH (Follicular Stimulating Hormone) ធ្វើឲ្យទំហំទំហាត់ផូលីគុល និងបញ្ចេញផូលីគុលីនរបស់មនុស្សស្រីនិងត្រួតពិនិត្យកំណាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតចំពោះមនុស្សប្រុស។

LH (Luteinizing Hormone) ត្រូវត្រួតពិនិត្យបង្កបង្កើតអង្គលឿង ហើយវាបញ្ចេញប្រូសេស្តេរ៉ូននិងផូលីគុយលីននិងសកម្មភាពកោសិកាឡេឌីកដែលបញ្ចេញអ័រម៉ូនអង់ដ្រូសែន (Androgene)ចំពោះមនុស្សប្រុស។

ជំពូក ៧
ការបង្កកំណើត

បង្កកំណើតគឺជាការលាយចូលគ្នារវាងណ្វៃយ៉ូកាម៉ែតប្រុស និងណ្វៃយ៉ូកាម៉ែតស្រីដោយការជ្រៀតចូលនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមួយទៅក្នុងអូវុល។ ការរួបរួមគ្នានោះជាញឹកញាប់បានពេញលេញល្អ ហើយណៃយ៉ូនិងស៊ីតូប្លាសមានសារសំខាន់។ វាបង្កើតជាស៊ីកូត ឬស៊ុតបង្កកំណើត។

ផលិតផលសំខាន់ៗនៃបង្កកំណើត៖

\+ អំហ្វីមីស៊ី(Amphimixy): ជាការលាយណ្វៃយ៉ូនៃកាម៉ែតទាំងពីរដែលមានក្រូម៉ូសូមមេនិងក្រូម៉ូសូមបាផង។ ព្រមជាមួយគ្នានោះដែរមានការកំណត់ភេទសម្រាប់អនាគតអំប្រីយ៉ូ។

\+ ការធ្វើឲ្យសកម្មឡើង(Activation)វាទាក់ទងទៅនឹងការធ្វើឲ្យមានប្រពលលក្ខណៈនៃមេតាប៉ូលីសនៃស៊ុត និងនាំឲ្យមានដំណើរមីតូសលើកទី១ក្នុងការលូតលាស់អំប្រីយ៉ូ។ បង្កកំណើតជាបាតុភូតមួយដ៏សាំញ៉ាំបំផុតដែលជារបៀបធ្វើឲ្យវាប្រែប្រួលទៅតាមប្រភេទនីមួយៗ។

៧.១ ការសិក្សាសរីរៈជាលិកានៃបង្កកំណើត

៧.១.១ ការរួមភេទ

នៅពេលដែលរួមរក្សទឹកកាមត្រូវបានបញ្ចេញទៅក្នុងយោនីនៅក្បែរ កស្បូន។ ទឹកកាមមានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតស្ថិតក្នុងវត្ថុរាវដ៏កំផ្លិចមួយៈប្លាស្មាពូជ(Plama Seminal)។ ប្លាស្មាពូជជាល្បាយបញ្ចេញពីអេពីដេឌីមមីស បំពង់យ៉ងថង់ពូជប្រូស្តាត និងក្រពេញBulbo-Uretral។

ប្លាស្មាមានអាមីណូអាស៊ីតសេរី(Choline,Creatine)។ ស្ករដែលសំខាន់ជាងគេគឺហ្វ្រុយតូស។ គេសង្កេតឃើញមានប្រូស្តាគ្លង់ឌីន ដែលមានអំពើលើសរសៃឈាមស្បូន(សាច់ដុំលើង)។វាមានក្រាម(gamme)លាតអង់ស៊ីមយ៉ាងសកម្មដែលមានតួនាទីសំខាន់ក្នុងការធ្វើឲ្យកកនិងធ្វើពង្រាវទឹកកាម។

បន្ទាប់ពីការបញ្ចេញរបស់វា ទឹកកាមកកបន្ទាប់មកពី២ទៅ៣នាទី វាពង្រាវជាលើកទីពីរ។ ការស្នាក់របស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតក្នុងយោនីមានរយៈពេលខ្លីព្រោះpH យោនីមានអាស៊ីត។ នេះមិនមែនជាមជ្ឈដ្ឋានល្អរបស់វាទេ។ បើសិនវាស្នាក់នៅលើសពីមួយម៉ោងក្នុងយោនី គេសង្កេតឃើញចលនភាពរបស់វាបាត់បង់ទៅវិញ។

ខណៈពេលដំណើរអូវុល(មនុស្សស្រី) ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតឆ្លងកាត់រន្ធស្បូនយ៉ាងឆាប់ដើម្បីទៅដល់ក្នុងប្រហោងស្បូន។ វាឡើងបានប្រវែង៥ឬ៦ស.ម និងទៅដល់ដៃស្បូន(Fallope)ប្រវែង១០ទៅ១៤ស.មនិងទៅដល់១/៣នៃចុងដៃស្បូន។ ក្នុងដំណើរឆ្លងកាត់ស្បូនស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទទួលរងនូវក្រពេញភ្នាសសើមស្បូន(អង់ដូម៉ែត)។ បង្កកំណើតប្រព្រឹត្តនៅ១/៣នៃដៃស្បូនក្នុងរយៈពេល២ទៅ៣ម៉ោង។បន្ទាប់មកស៊ុតបង្កកំណើតចុះសំដៅមកប្រហោងស្បូនវិញ។ ស៊ុតនេះចូលទៅក្នុងអង់ដូម៉ែតដើម្បីចាប់ផ្ដើមលូតលាស់: ការកាច់សំបុកស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតត្រូវធ្វើដំណើរមួយដើម្បីជួបជាមួយអូវុល។ ដំណើរនេះមានជួបបញ្ហាមួយចំនួន។

៧.១.២ កត្តាទាំងឡាយដែលកំណត់ជំនឿនស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត

ដោយសារកន្ទុយស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតបានធ្វើឲ្យមានចលនាទៅដល់ស្បូនដោយមានល្បឿន១-៣ ម.មក្នុងមួយនាទី ឬ៦-១៨ ស.ម ក្នុងមួយម៉ោង។ នៅក្នុងពងស្វាស ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមនុស្សគ្មានចលនាទេ។វាមានចលនានៅក្នុងផ្លូវបញ្ចេញមកក្រៅនៅក្នុងអេពីដេឌីម ជាពិសេសនេះជាកន្លែងដែលប្លាសែសធ្វើដំណើរ។ ចលនភាពនេះ កើននៅក្នុងវត្ថុរាវពូជដោយសារការបញ្ចេញទឹកពូជ និងប្រូស្តាត។

ចលនភាពនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតរ៉ាប់រងនូវការផ្លាស់ទីរបស់វា។ តាមផ្លូវត្រង់បំផុត(១៧ស.ម)អាចធ្វើដំណើរក្នុងមួយម៉ោងដោយស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតលឿនបំផុត។ ប៉ុន្តែប្រវែងត្រូវឆ្លងកាត់នោះតាមពិតវាវែងណាស់ ដោយសារមានផ្នត់ និងធ្នូតដែលត្រូវបង្កបង្កើតដោយរំអិលភ្នាស។ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមនុស្សអាចឡើងដល់មួយភាគបីនៃដៃស្បូនយ៉ាងឆាប់។

ចំពោះសត្វឆ្កែវិញមានរយៈពេលប្រមាណតែ២៥វិនាទីប៉ុណ្ណោះ។ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតរបស់វាអាចឡើងដល់ដៃស្បូន។

៧.១.៣ កត្តាដែលតម្រង់ទិសពីការផ្លាស់ទីនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត

ជីវវិទ្យាប្រៀបធៀបអនុញ្ញាតបង្កើតនូវអត្ថិភាពនៃសារធាតុផ្សេងៗ ចំពោះសត្វឆ្អឹងកងដ៏ច្រើន។ ជាពិសេសតាមការស្រាវជ្រាវលើសត្វOursinបានឲ្យដឹងថា៖

ហ្វេទីលីស៊ីន(Fertilisine)អូវុលត្រូវបានរកឃើញដោយលោកLillie(1915):គេសង្កេតឃើញថាទឹកសមុទ្រដែលបានផ្ទុកអូវុលទុំurchinធ្វើឲ្យដូចដើមវិញនូវចលនភាពរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ ដោយជ្រមុជបំពង់ធ្មារមួយដែលមានទឹកអូវុលទៅក្នុងការអណ្តែត នៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតគេកត់សំគាល់ឃើញថាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតឡើងយ៉ាងរហ័សមករកបំពង់ទីបបន្ទាប់មកក៏ស្អិតជាប់គ្នា។ គេសន្និដ្ឋានថាទឹកអូវុលមានសារធាតុFertilisineម្យ៉ាងដែលមានលក្ខណៈធ្វើឲ្យសកម្មភាពអាចទាញយកនិងស្អិតជាប់នឹងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។

ហ្វេទីលីស៊ីនអូវុលធ្វើប្រតិកម្មជាមួយសារធាតុដែលបង្កឡើងដោយ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតឈ្មោះថា Antifertilisine Spermatic។ លោកTyler១៩៤៩បានធ្វើប្រតិកម្មImmunologicឯកទេសនៃប្រភេទអង់ទីសែន- អង់ទីគរ។ ឯកទេសភាពនៃបង្កកំណើតត្រូវបានអនុគមន៍នឹងឯកទេសភាពនៃប្រតិកម្មរវាងFertilisineអូវុលនិងAntifertilisine Spermatic។ ប្រតិកម្មនេះកំណត់ភ្ជាប់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនឹងផ្ទៃអូវុលនៅប្រភេទដូចគ្នា។

ការស្រាវជ្រាវជីវៈគីមីបានបង្ហាញថាហ្វេទីលីស៊ីននៃស៊ុតSea Urchinគឺជាគ្លីកូប្រូតេអ៊ីនដែលមានទម្ងន់ម៉ូលប្រមាណជា៣០០,០០០(Tyler)។ AntiferfilisineSpermaticជាប្រូតេអ៊ីនអាស៊ីតដែលមានទម្ងន់ម៉ូលមិនលើសពី១០,០០០(Metz)។

អត្ថិភាពសារធាតុអូវុលអាចទាញស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមិនទាន់បានស្រាយបញ្ជាក់ចំពោះសត្វបំបៅកូនដោយទឹកដោះ។

ចំពោះអ្នកអំប្រីយ៉ូវិទ្យាខ្លះបានគិតថាមានបាតុភូតទូទៅមួយចំពោះគ្រប់ប្រភេទ។ ចំពោះអ្នកស្រាវជ្រាវជាច្រើនបានអនុម័តថា បង្កកំណើត(ថនិកសត្វ)ជាការជួបគ្នាដោយចៃដន្យ(Austin)។

មនុស្សមាន២០០លានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតក្នុងពេលបញ្ចេញទឹកកាមមកក្រៅម្តង។ គេអាចកំណត់ថាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំងនេះអាចទៅដល់១/៣នៃដៃស្បូននិងអាចជួបនឹងអូវុល។ ការជួបគ្នានេះត្រូវបានសំរួលដោយវត្តមានCumulus Oophorusដែលនៅជុំវិញអូវុលនោះបានន័យថា មានស្រទាប់ដ៏ច្រើននៃកោសិកាផូលីគុល ព្រោះកាម៉ែតស្រីបញ្ចេញឲ្យឃើញថាវាជាមុខព្រួញដ៏ធំសម្រាប់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត(Austin)។

បើអត្ថិភាពទំនាញគីមីកើតមានចំពោះថនិកសត្វគេមិនបដិសេធន៍ការភ្ជាប់នៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនៅផ្ទៃអូវុលដោយសារប្រតិកម្មប្រភេទFertilisine-antifertilisineនោះទេ។ ដោយយោងទៅតាមលោក ThibautនិងលោកDauzierនៅតំបន់ថ្លានៃអូវូស៊ីតរបស់សត្វទន្សាយបញ្ចេញនូវសារធាតុមួយដែលស្រដៀងគ្នានឹង Fertilisine ដែលមាននាទីភ្ជាប់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទៅនឹងផ្ទៃស៊ុត។

៧.១.៤ កត្តានាំឲឡាយទទួលខុសត្រូវជីវថាមនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត

មុនបញ្ចេញទឹកកាមស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតត្រូវបានផ្ទុកក្នុងបំពង់អេពីដេឌីមីស និងបំពង់យ៉ង។ ជីវថាមរបស់វាអាស្រ័យនឹងការបញ្ចេញរបស់អេពីដេឌីមីស។ សកម្មភាពបញ្ចេញនៃអេពីដេឌីមីសស្ថិតក្រោមការបញ្ចេញអ៊ិកម៉ូននៃក្រពេញអាំងទែស្ទីស្យែល (Interstitial cell) នៃពងស្វាស។

គេអនុម័តថាសកម្មភាពបញ្ចេញ នៃអេពីដេឌីមីសអនុគមន៍នឹងពុំនេញវ័យខាងសរីរៈរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដោយធ្វើឲ្យប្រសើរនូវសម្បទារបស់វាទៅនឹងបង្កកំណើត(Gaddum and Glover, Orgebien-Crist)។ ក្នុងពេលស្នាក់នៅក្នុងសរីរាង្គនោះវាស្រូបយកសារធាតុដែលបង្កើតដោយកោសិកាអេពីដេឌីមីស ក្នុងនោះដែរគេបានសន្មត់ថាជាតួនាទីមួយការពា រ(Piko, 1969)។

ក្រោយពេលបញ្ចេញទឹកកាមៈស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំងឡាយមាន តែបរិមាណបំរុងដ៏សមហេតុមួយក្រោមទម្រង់ជាផូស្វ័រលីពីតដែលស្ថិតនៅផ្នែកកណ្តាលនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ហើយវាទាញយកថាមពលចាំបាច់សម្រាប់ចលនាពីសារធាតុដែលមាននៅក្នុងទឹកកាមជាពិសេសហ្វ្រុយតូស។ វាធ្វើមេតាបូលីសដែលមិនត្រូវការខ្យល់ដោយផលិតអាស៊ីតឡាក់ទីក(Mann)។ នៅក្នុងករណីខ្លះ មនុស្ស ឬគោអាគេបានរកឃើញមានការបន្ថយនូវហ្វ្រុយតូសដោយត្រួតស៊ីគ្នាជាមួយការថយចុះចលនភាព នៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ មានសារធាតុគីមីជាច្រើន ដូចជាហ្លុយអ៊័រ ដែកអុកស៊ីដង់..ទប់សារធាតុហ្វ្រុយតូសនិងបញ្ឈប់ចលនាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។

មុខងារដំណាកដង្ហើមនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតៈទាំងមុខងារខាងក្នុង ឬខាងក្រៅ អាស្រ័យដោយសកម្មភាពនៃប្រព័ន្ធសៃតូក្រូម(Cytochrome)។ចលនភាពនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមានទាក់ទិននឹងមុខងារនេះ។

ដំណាកដង្ហើមក្នុង (Endogenous) ប្រព្រឹត្តទៅបានកាលណាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំងនោះត្រូវបានដកចេញឲ្យអស់នៃប្លាស្មាពូជនិងបំបាត់មិនឲ្យមានស្ករ។ វាប្រើប្រាស់ផូស្វ័រលីពីតផ្ទាល់របស់វាដើម្បីយកជាប្រភពថាមពល។

ដំណាកដង្ហើមក្រៅ (Exogenous) ប្រព្រឹត្តដោយអាស្រ័យនឹងសារធាតុ (Substrats) ដែលមានស្រាប់ក្នុងប្លាស្មាពូជ(ហ្វ្រុយតូស)ឬនៅក្នុងការបញ្ចេញនៃផ្លូវបន្តពូជរបស់ស្ត្រី។ ការពិសោធន៍បាន

បង្ហាញថា បើគេបង្កើនបរិមាណសារធាតុខាងក្រៅកោសិកាដំណកដង្ហើមប្រពលឡើងនៅពេលព្រមជាមួយនោះដែរចលនភាពក៏កើនឡើង។

ដំណើរមេតាបូលីសដោយគ្មានខ្យល់នៃហ្វ្រុយតូស។ មានសារសំខាន់ណាស់ចំពោះថនិកសត្វដែលបង្កកំណើតប្រព្រឹត្តទៅនៅត្រង់កណ្តាលមិនសម្បូរអុកស៊ីសែនដូចក្នុងករណីទឹកកាម ដែលមកដល់យោនីរបស់ស្ត្រី (Mann១៩៦៧)។

៧.២ លក្ខខណ្ឌបង្កកំណើត

បង្កកំណើតអាចប្រព្រឹត្តទៅបានខណៈពេលមានលក្ខខណ្ឌមួយចំនួនត្រូវបំពេញដោយអ្វីៗទាក់ទិននឹងអូវុល ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនិងផ្លូវបន្តពូជរបស់ស្ត្រី។

៧.២.១ លក្ខខណ្ឌទី១៖អត្ថិភាពនៃអូវុលអាចបង្កកំណើតបាន

ចំពោះស្ត្រី លក្ខខណ្ឌនេះត្រូវបានបំពេញតែម្តងគ្រប់ថ្ងៃទី២៨។អូវុលអាចប្រព្រឹត្តទៅកើតតែបន្ទាប់ពីបាតុភូតនៃដំណើរអូវុល បានន័យថា មានការបញ្ចេញអូវុលមួយដោយអូវែ។ដំណើរអូវុលបានប្រព្រឹត្តទៅប្រមាណថ្ងៃទី១៤នៃវដ្តរដូវ។

គេដឹងថាវដ្តរដូវខ្លះៗមានអាការៈធម្មតាព្រោះវដ្តរដូវបានបញ្ចប់ដោយការធ្លាក់រដូវ(ធ្លាក់ឈាម)។ ប៉ុន្តែវដ្តរដូវខ្លះមិនមានដំណើរអូវុលទេៈ នេះជាវដ្តរដូវមិនធម្មតា។ ក្នុងខណៈពេលដំណើរវដ្តរដូវទាំងនេះផ្ទលីគុលអូវែ១ទប់ការវិវត្តរបស់វា ប៉ុន្តែវាឈប់លូតលាស់ បន្ទាប់ពីដំណើរនៃការបាត់បង់មុខងារ។ វដ្តរដូវមិនធម្មតាទាំងនេះបង្ហាញពីមូលហេតុមួយនៃភាពអា ចំពោះស្ត្រីភេទក្នុងចំណោមមូលហេតុជាច្រើន។

ដើម្បីឲ្យបង្កកំណើតអំប្រីយ៉ូធម្មតាត្រូវតែអូវុលខ្លួនឯងមានសកម្មភាពធម្មតាដែរ។ នៅពេលថ្មីៗនេះវិញ្ញាសាដោយប្រយោលទាំងឡាយត្រូវបានយកចិត្តទុកដាក់អំពីអត្ថិភាពអូវុលដែលមានក្រូម៉ូសូមមិនប្រក្រតី។ ការស្រាវជ្រាវទាំងឡាយរបស់លោកCarr(1965)និងលោក(J.Boué (1966-1973) បានបញ្ជាក់ថា សមាមាត្រដ៏ខ្លាំងមួយនៃស៊ុតរលូត (រលូតកូនដែលកើតដោយយថាហេតុ) បានបង្ហាញពីភាពមិនប្រក្រតីនៃក្រូម៉ូសូម។

តាមទ្រឹស្តីស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមានភាពមិនប្រក្រតីនៃក្រូម៉ូសូមដូចជាអូវុលដែរ។ ការសិក្សារបស់អ្នកសេនេទិចបានបង្ហាញថា ភាពមិនប្រក្រតីក្រូម៉ូសូមទាំងនេះបំលែងអូវុលជាញឹកញាប់។

តើដោយចលនការអ្វី អូវុលមួយទទួលនូវភាពមិនប្រក្រតីនៃក្រូម៉ូសូមនេះគឺការកើតឡើងនូវរយៈពេលដំណើរម៉េយ៉ូសដែលមានគ្រោះថ្នាក់ មួយអាចធ្វើឲ្យរំខាននូវការពង្រាយនៃក្រូម៉ូសូម។ ឧទាហរណ៍ជម្រើសទាក់ទិននឹងការគាប់ជួននៃក្រូម៉ូសូមX ។

ដោយបំលែងក្រូម៉ូសូមណាមួយគ្រោះថ្នាក់នៃប្រភេទនេះ នាំឲ្យងាប់អំប្រីយ៉ូក្នុងស្បូន។ វានឹងរលាយបាត់បន្តិចម្តងៗ ឬបញ្ចេញមកក្រៅនៅខណៈដែលអំប្រីយ៉ូរលូត។ ជួនកាលគក៏អាចរស់បានប៉ុន្តែវាកើតមកដោយទ្រង់ទ្រាយមិនប្រក្រតី។ ដំណើរបំបែកចេញពីគ្នានៃក្រូម៉ូសូមអាចបង្កើតជាស៊ីកូតដែលមានក្រូម៉ូសូមត្រីគំរូៈទ្រីសូមី(Trisomy)។តាមធម្មតាវាមានតែមួយគូ។

៧.២.២ លក្ខខណ្ឌទី២ ៖ វត្តមានទឹកកាមធម្មតា

ក សមត្ថភាព ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត

ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំងឡាយ ដែលទើបនឹងបញ្ចេញមកក្រៅមិនទាន់មានសមត្ថភាពបង្កកំណើតបានទេ។ លោកChang(1951)បានបង្ហាញថាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតអាចបង្កកំណើតបានលុះត្រាតែវាស្នាក់នៅជាច្រើនម៉ោងក្នុងប្រដាប់បន្តពូជរបស់ស្រី។ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទទួលបាននូវលក្ខណៈរូបរាងពេញលេញនៅចុងបញ្ចប់វគ្គស្ពែមីញ៉ូសឺណេស។ ប៉ុន្តែវាមិនទាន់ពេញវ័យនូវឡើយគេចង់និយាយថា ដោយការសំដែងនេះវាបានទទួលនូវគុណភាពបន្ថែមដែលវាអាចបង្កកំណើតបានៈ វាពេញវ័យ។ពេលកំណត់ចុងក្រោយនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដើម្បីទៅដល់កន្លែងបង្កកំណើតចាំបាច់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតត្រូវទទួលបាននូវសភាពមួយអាចបង្កកំណើតបានដោយសារការបញ្ចេញនូវសារធាតុផ្សេងៗនៃប្រដាប់បន្តពូជរបស់ស្ត្រី។

ដោយយោងតាមការសង្កេតខ្លះៗសមត្ថភាពនៃស្ពែម៉ាតូអ៊ីតបានបង្ហាញពីការខូចនៃអាក់ក្រូសូម។ប៉ុន្តែតាមការសិក្សាដោយមីក្រូទស្សន៍អេឡិចត្រូនិចរបស់លោក Moricard Bedford និងAustin បានបង្ហាញថាអាក់ក្រូសូមមិនផ្លាស់ប្តូរទេនៅក្នុងចំណោមភាគច្រើននៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលនៅក្នុងវត្តុាវស្សនឬក្នុងដៃស្សូន។

ចំពោះលោកPiko(1969)បាននិយាយថា សមត្ថភាពបានធ្វើឲ្យបាត់សារធាតុភាគខ្លះដែលស្រោបផ្ទៃខ្លួនស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតជាពិសេសនៅតំបន់អាក់ក្រូសូម។ ដូចនេះគេឃើញរម្សនីយដ្ឋានទំនួលនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនេះអាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយនឹងសារធាតុFertilisineដែលចេញពីស៊ុត និងបង្ហាញអំពីប្រតិកម្មអាក់ក្រូសូមដោយប៉ះផ្ទាល់នឹងភ្នាសអូវុល។

ខ ស្ពែម៉ូក្រាម (Spermogram)

ស្ពែម៉ូក្រាមធ្វើឲ្យមានតុល្យភាពលក្ខណៈគុណភាព (លក្ខណៈរូបនិងលក្ខណៈសរីរៈ) និង លក្ខណៈបរិមាណនៃទឹកកាម។ ការពិនិត្យនៅក្នុងមន្ទីរពិសោធន៍ អនុញ្ញាតបញ្ជាក់អំពីអំណាចបង្កកំណើតនៃទឹកកាម។

- ការរាប់ស្ពែមម៉ាតូសូអ៊ីតៈតាមធម្មតាគេគិតជាស.ម^{3}ប៉ុន្តែពង្រាវនឹងទឹកកាមដោយការបញ្ចេញនៃក្រពេញឧបសម្ព័ន្ធនៅតាមផ្លូវបញ្ចេញនេះយោងទៅតាមមនុស្ស។ គេប៉ាន់ស្មានថាក្នុងការបញ្ចេញទឹកកាមម្តងតាមធម្មតាយ៉ាងហោចមាន ៥០លានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត/ស.ម៣។បើមានទឹកកាមបញ្ចេញម្តងបានតែ១ស.ម៣គេចាត់ទុកថាខ្សោយ។ បើទឹកកាមមានចំនួន៨ស.ម^{3}គេចាត់ទុកថាវាខ្លាំង។ វាជាការល្អប្រពៃបើការបញ្ចេញទឹកកាមម្តងមានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ២០០លាន។ បើការបញ្ចេញទឹកកាមម្តងមានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត ៨០លាន អំណាចបង្កកំណើតថយចុះ ប៉ុន្តែបើវាមានក្រោម២០លានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនោះមិនអាចបង្កកំណើតបានទេ។

នៅក្នុងករណីខ្លះទឹកកាមមិនមានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត (Azoospermia) នោះមិនអាចបង្កកំណើតបានទេ។

- ការសិក្សារូបរាងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតៈវាជាការចាំបាច់ណាស់ ទឹកកាមមានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលមានទិដ្ឋភាពប្រក្រតី។ជាញឹកញាប់គេសង្កេតឃើញស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមានទម្រង់មិនប្រក្រតី។ ភាព

មិនប្រក្រតីរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំងនោះបណ្តាលឲ្យបាត់បង់នូវសមត្ថភាពបង្កកំណើត។ភាពមិនប្រក្រតីនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដោយសារ មានជំងឺនៅក្បាល ឬកន្ទុយ ឬទាំងក្បាលផង និងកន្ទុយផង។ គេអាចសង្កេតឃើញមានក្បាលពីរ និងកន្ទុយពីរ ក្បាលធំសំបើម តឿ ឬរូបរាងវៀច ។

ចំពោះទឹកកាមធម្មតាគេជួបប្រទះស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមិនធម្មតាប្រមាណ ២០ភាគរយ។ បើភាគរយនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមិនធម្មតាមលើស ៥០ ភាគរយ (G.David និង Coll) ហៅថាតេរ៉ាតូស្ពែមីយា (Teratospermia)។

- តម្លៃមុខងារនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតៈជាទូទៅតម្លៃនេះ ត្រូវបានគេសិក្សានៅលើសត្វ។ បង្កាត់សិប្បនិម្មិត បង្ហាញច្បាស់នូវផលប្រយោជន៍សេដ្ឋកិច្ច។ ចំពោះមនុស្សគេបន្សល់តម្លៃមុខងារនៃទឹកកាមដោយសិក្សាលើលក្ខណៈពីរយ៉ាងៈចលនភាពនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត និងលទ្ធភាពរស់នៅរបស់វា។

១.ចលនភាពជាលក្ខណៈសំខាន់នៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតៈ គ្មានចលនាគឺមិនអាចបង្កកំណើតបានទេ។ ជានិច្ចកាលគេឃើញមានចំនួនខ្លះៗក្នុងទឹកកាមធម្មតាប៉ុន្តែស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតគ្មានចលនាមិនលើសពី ២០ ភាគរយទេ។លើសពីនេះបង្កកំណើតមានការថយចុះ។ ករណីខ្លះស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតទាំងអស់សុទ្ធតែគ្មានចលនា។ អចលនភាពអាចរស់នៅជាមួយនឹងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតធម្មតាមួយចំនួន។

ការខាតបង់នៃចលនភាពអាចបណ្តាលមកពីការងាប់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត (Necrospermy) ឬគ្មានភាគផលចិញ្ចឹម(Asthenospermia)។ គេកត់សំគាល់ថា ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតគ្មានចលនាIn vitro មិនអាចរស់នៅក្នុងផ្លូវបន្តពូជរបស់ស្ត្រីបានទេ ប៉ុន្តែផ្ទុយមកវិញស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមានចលនាអាចរស់នៅក្នុងផ្លូវបន្តពូជបាន។

២.លទ្ធភាពរស់នៅនាំឲ្យការកំណត់ដ៏ល្អមួយនៃភាពរស់នៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលត្រូវរក្សាចលនារបស់វាយ៉ាងល្អល្មមដើម្បីធ្វើដំណើរទៅដល់អូវុល។ នៅក្នុងទឹកកាមធម្មតាដែលមានស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតលើសពី ៣០ភាគរយរក្សានូវចលនាបន្ទាប់ពី៩ម៉ោងនៃការស្នាក់នៅក្នុងបំពង់ពិសោធន៍ដែលមានសីតុណ្ហភាព២០អង្សាសេ(Hinglais)។

នៅក្នុងករណីដែលមានជំងឺនោះភាពរស់របស់វាអាចនឹងថយចុះ។ ប៉ុន្តែវាមិនជានិច្ចកាលមានភាពស្របយ៉ាងច្បាស់រវាងភាពចល័ត និងភាពអាចបង្កកំណើតបាននោះទេ(មនុស្សនិងទន្សាយ)។ ចំពោះសត្វទន្សាយ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតរបស់វានៅតែមានចលនារយៈពេល៤៨ ម៉ោងប៉ុន្តែវាមិនអាចបង្កកំណើតបានបន្ទាប់ពីម៉ោងទី៣០ឡើយ។ ចំពោះមនុស្សស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត រក្សានូវអំណាចបង្កកំណើតរហូតដល់៥ថ្ងៃ ប៉ុន្តែចលនភាពវាមាន៨ថ្ងៃ។

សរុបសេចក្តីមកលទ្ធផលស្ពែម៉ូក្រាម ត្រូវបានបកស្រាយដោយប្រុងប្រយ័ត្នបំផុត គេមិនយល់ព្រមនិងការពិនិត្យដោយតម្លៃដាច់ខាតទេ។

គ ភាពមិនប្រក្រតីក្រូម៉ូសូមរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត

ចំពោះក្រូម៉ូសូមខ្លះ(ក្រូម៉ូសូមN1, 9, Y) អាចសិក្សាចំនួនដែលមាននៅក្នុងឡូត៍អាប្លូអ៊ីត។ គេសង្កេតឃើញថា នៅក្នុងចំណោមស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតប្រក្រតីពីរក្រូម៉ូសូមN1 មាន៣,៥ភាគរយ ក្រូម៉ូសូមN9 មាន១,៥ភាគរយ និងក្រូម៉ូសូមYមាន២%(Peason et Coll,1973)។ ភាពមិនប្រក្រតីនៃក្រូម៉ូសូមទាំងនេះជាផលនៃគ្រោះថ្នាក់នៃការមិនផ្តាច់ចេញ(Nondisjonction)របស់មេយ៉ូស។ បើគេអនុម័តថាក្រូម៉ូសូមផ្សេងៗអាចទទួលរងនូវគ្រោះថ្នាក់ និងប្រេកង់នៃក្រូម៉ូសូមជិតខាងគេសម្រេចថា ប្រមាណជិតពាក់កណ្តាលនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតអាចនឹងអាណឺប្លូអ៊ីត (Aneuploide)។

៧.២.៣ លក្ខខណ្ឌទី ៣៖ ជំរាបនៃផ្លូវបន្តពូជស្ត្រី

ការជួបគ្នារវាងស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនិងអូវុលមិនអាចថា គ្មានឧបសគ្គដល់ដំណើររបស់វានោះទេ មានដូចជាការរលាកផ្លូវបន្តពូជស្ត្រីខាងក្នុងជាពិសេសដែសស្បូនដែលបន្សល់នូវក្រមតូចៗជាច្រើន។ ក្រមទាំងនោះហើយដែលជាឧបសគ្គរាំងដល់ការទៅដល់នៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។នេះជាមូលហេតុនាំឲ្យមានភាព អារបស់ស្ត្រី។

៧.២.៤ អំឡុងពេលនៃភាពបង្កកំណើតចំពោះស្ត្រី

ការងាររបស់លោកOgino និងលោកKnaus បានសម្រេចឲ្យសេចក្តីសន្និដ្ឋានថា មនុស្សស្ត្រីអាចបង្កកំណើតបាននៅចន្លោះថ្ងៃទី ១១ និងថ្ងៃទី ១៦នៃវដ្តរដូវដោយសន្មត់ថាដំណើរអូវុលបានធ្លាក់នៅចន្លោះ ថ្ងៃទី ១៣ និងថ្ងៃទី ១៥។

ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតអាចរស់បានពី ៣ទៅ៥ថ្ងៃនៅក្នុងផ្លូវបន្តពូជរបស់ស្ត្រីនៅថ្ងៃទី១ បន្ទាប់ពីការធ្លាក់រដូវ។ បង្កកំណើតនឹងអាចកើតឡើងជាយថាហេតុ ប៉ុន្តែដោយកម្រណាស់។ ប៉ុន្តែផ្ទុយមកវិញគេសន្មត់ថា បង្កកំណើតអាចមាននៅថ្ងៃទី ៣ បន្ទាប់ពីដំណើរអូវុល ព្រោះថាជីវិតរបស់អូវុលមានរយៈពេលខ្លីហើយវាមិនអាចរស់លើសពី ២៤ ម៉ោងបានទេ។

ចំពោះអ្នកនិពន្ធទាំងឡាយ ដែលបានសិក្សានៅពេលថ្មីៗលើបញ្ហាទាំងនេះរយៈពេលភាពបង្កកំណើតរបស់ស្ត្រីមាន៨-៩ថ្ងៃ ពោលគឺចាប់តាំងពីថ្ងៃទី៩រហូតដល់ថ្ងៃទី១៧នៃវដ្តរដូវ។ ទូរលេខទាំងនេះមានតម្លៃតែនៅក្នុងស្ថិតិប៉ុណ្ណោះដោយហេតុថាខណៈនៃដំណើរអូវុលអាចយឺត ឬលឿន។

គេមិនបានរៀបចំនូវបច្ចេកទេសណាមួយ ដើម្បីទស្សន៍ទាយទុកមុនខណៈដំណើរអូវុលនោះទេ ប៉ុន្តែគេអាចដឹងបាននូវដំណើរអូវុលនោះនៅជុំវិញខណៈដំណើរអូវុលដោយសីតុណ្ហភាពស្ថិតនៅចន្លោះ ៣៦°៥-៣៧°១។

៧.៣ បាតុភូតនៃបង្គរូបរាងក្នុងបង្កកំណើត

យើងចែកបាតុភូតជា៨ដំណាក់ហើយដំណើរនោះប្រព្រឹត្តទៅតាមរបៀបមួយជានិរន្តរ៍៖

+ ស៊ុតជាអូវ៉ូស៊ីតលំដាប់ទី២។ គោលិកាប៉ូលទី១បានផ្ទុះចេញ ហើយវាស្ថិតនៅក្រោមភ្នាសតំបន់ថ្លា។ ជុំវិញភ្នាសថ្លានេះគេសង្កេតឃើញកោសិកាផូលីគុលដែលបង្កឡើងជាគ័រូណា រ៉ាឌីយ៉ាតា

(Corona Radiata) មានតែស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមួយទេ អាចជួបនឹងអូវុលនេះហៅថាម៉ូណូស្ពែមី(mono-spermy)នៅគ្រប់ថនិកសត្វ។ មីតូសទី២នៃពុំនេញវ៉ែយភ្ជាប់ជាមួយនៃការជ្រៀតចូលនេះ។

+ កោសិកាផូលីគុលត្រូវបានពង្រាយយ៉ាងសំបើមក្រោមអំពើអ៊ីយ៉ាលុរ៉ូនីដាស(Hyaluronidase) ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនិងការបញ្ចេញនៃបំពង់ភេទ។ ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតបង្កកំណើតជ្រៀតចូលទាំងស្រុងតែម្តង (ក្បាល និងកន្ទុយ)ទៅក្នុងប្លាស្មាអូវុល។ ណ្វៃយ៉ូអូវុលផ្តើមរីកប៉ោងដើម្បីបំលែងទៅជាប្រូនុយគ្លេអ៊ុសស្រ្តី (Pronucleus)។

+ កោសិកាផូលីគុលទាំងឡាយ បានរលាយបាត់ក្បាលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតបានដាច់ចេញពីកន្ទុយ។ វាឡើងប៉ោងដោយទិដ្ឋភាពទឹករងៃ និងវាបំលែងទៅជាប្រូនុយគ្លេអ៊ុសប្រុស(Pronucleus)។ សង់ទ្រីយ៉ូលខាងមុខ បំលែងជាសង់ត្រូសូមមួយដែលរុំព័ទ្ធដោយអាស្ទែរមួយ។

ម្យ៉ាងវិញទៀតអូវុលរួញវាបានបង្កើតលំហជុំវិញវីតែលុស នៅក្នុងនោះគេសង្កេតឃើញគោលិកាប៉ូលពីរ។ ចំពោះថនិកសត្វ គេមិនសង្កេតឃើញបង្កភ្នាសបង្កកំណើតដូចជាUrchinទេ។ ប៉ុន្តែបង្កកំណើតលំហជុំវិញវីតែលុសបញ្ជាក់ពីអត្ថិភាពប្រតិកម្មសំបកស៊ុតមួយ។ ការកែប្រែឡើងវិញនៃសំបកតាមការរលាយបាត់នៃគ្រាប់សំបក(CorticalGranules)។ នេះគឺជាប្រតិកម្មសំបកដែលទប់ទល់នឹងការជ្រៀតចូលដ៏ច្រើននៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលហៅថាប៉ូលីស្ពែមី(polyspermy)។

+ ប្រូនុយកគ្លេអូសប្រុសខិតមកជិតប្រូនុយគ្លេអ៊ុសស្រ្តីដោយប្រព្រឹត្តទៅជាវិលជុំ១៨០អង្សា ដូចនេះសង់ត្រូសូមស្ថិតនៅចន្លោះប្រូនុយក្លេអ៊ុសទាំងពីរក្នុងផ្នែកកណ្តាលនៃអូវុល។ យ៉ាងឆាប់បំផុតនោះសង់ត្រូសូមធ្វើចំណែកជាអង្គពីរដែលបែកចេញពីគ្នា។ នៅចន្លោះវាទាំងពីរគេឃើញមានត្រយូងអាក់ ក្រូម៉ាទិច។ នៅក្នុងប្រូនុយគ្លេអ៊ុសក្រូម៉ូសូមទាំងឡាយក្លាយទៅជាអាចមើលឃើញច្បាស់។

+ នុយគ្លេអ៊ុសទាំងពីរជួបផ្ទាល់នឹងត្រយូងក្នុងតំបន់កណ្តាល។ ក្រូម៉ូសូមទាំងឡាយស្ថិតនៅជាឯកត្តៈនិងបង្ហាញស្នាមប្រេះបណ្តោយដោយវាចែកចេញជាពីរ។

+ នៅក្នុងប្រូនុយគ្លេអ៊ុសនីមួយៗភ្នាសនុយគ្លេអ៊ែររលាយបាត់។ ក្រូម៉ូសូមរៀបចំជារូបសញ្ញាអេក្វាទ័រ(វគ្គមេតាផាស)ហើយនៅក្នុងប្រូនុយគ្លេអ៊ុសនីមួយៗមានចំនួន ជាអាប្លូអ៊ីត។

+ ក្រូម៉ូសូមទាំងឡាយបានមកភ្ជាប់ឡើងវិញ និងអង្គល្អិតធ្នារដែលនៅឈមមុខនោះ។ គន្លងមួយលេចឡើងនៅផ្ទៃអូវុល និងធ្វើចំណែកស៊ីតូប្លាសបន្តិចម្តងៗឲ្យទៅជាពីរផ្នែក។

+ ប្លាស្តូម៉ែរទាំងពីរ ដែលធ្វើចំណែកលើកទីមួយត្រូវបានបង្កើតឡើងណ្វៃយ៉ូផ្ទុកទៅដោយចំនួនអាប្លូអ៊ីតរបស់ក្រូម៉ូសូម។គូក្រូម៉ូសូមនីមួយៗ ត្រូវបានបង្កឡើងពីឪពុក ១និងម្តាយ ១។

៧.៤ ចលនការខណៈពេលបង្កកំណើត

ការឆ្លងនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតកាត់កោសិកាគុយមុយឡុសអូអូផូរ៉ុស(Cumulus oophorus)គឺរ៉ូណារ៉ាឌីយ៉ាតា និងភ្នាសថ្លាប្រព្រឹត្តដោយអង់ស៊ីមរបស់អាក់ក្រូសូមៈ

+ បច្ចុប្បន្ននេះគេដឹងថាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនីមួយៗមានអ៊ីយ៉ាលុយរ៉ូនីដាស (hyaluronidase) គ្រប់គ្រាន់ដើម្បីព្រាយផ្លូវមួយចន្លោះកោសិកាផូលីគុលទាំងនោះ។

+ ការឆ្លងកាត់ភ្នាសថ្លាដែលប្រព្រឹត្តទៅដោយស្ពែម៉ូលីស៊ីន (Sper-molysine) តាមការអះអាងរបស់លោកThibault(1964)និងការធ្វើឲ្យសម្រេចឡើងដោយ លោកStambough and Buckhey,1968។ មីក្រូទស្សន៍អេឡិចត្រូនិចបានកំណត់ច្បាស់ទៅលើបម្រែបម្រួលកាម៉ែតក្នុងរយៈពេលបង្កកំណើតនិងចលនការដើម្បីរាំងនូវការជ្រៀតចូលរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត។

ក្នុងការឆ្លងកាត់គុយមុយឡុសអូវូរ៉ុស អាក់ក្រូសូមត្រូវបានបំលែងៈវាបើកនិងរំដោះចេញនូវសារធាតុរបស់វា។ ការបើករបស់វាប្រព្រឹត្តទៅដោយរំលាយភ្នាសខាងក្រៅរបស់វា ព្រមជាមួយប្លាស្មីកនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីត(PikoandTyler,Bedford)។ មានតែស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលមានសមត្ថភាពទេបង្ហាញពីប្រតិកម្មនេះរបស់អាក់ក្រូសូម។

ចំពោះសត្វកណ្ដុរនិងទន្សាយ ក្បាលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតផ្ចឹបភ្ជាប់នឹងផ្ទៃអូវុលនិងកន្លែងនេះហើយជាកន្លែងដែលក្បាលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតចូលក្នុងស៊ីតូប្លាសបន្ទាប់មកផ្នែកកណ្ដាលនិងកន្ទុយ។

ចំពោះសត្វទន្សាយគេសង្កេតឃើញប្រតិកម្មសំបកយ៉ាងខ្លាំងដូចរលកស៊ីតូប្លាស ដែលនៅជុំវិញស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតបង្កកំណើត(Hadek)។ លោកPiko and Tyler បានស្រាយបង្ហាញថា(សត្វកណ្ដុរ)ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតត្រូវបានស្រូបយកជាបន្តបន្ទាប់ដោយស៊ីតូប្លាសអូវុលយោងតាមដំណើរមួយនូវគ្រប់ចំណុចធៀបនឹងផាកូស៊ីតូស៊ីស(Phagocytosis)។

គេអាចញែកវគ្គទាំងនេះជា០៣ៈ

+ ការភ្ជាប់នៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតៈជ្រាំងធ្មារ១ព័ទ្ធជុំវិញក្បាលស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនិងភ្ជាប់ទៅភ្នាសប្លាស្មិក។

+ ការផ្តាច់ភ្នាសទល់មុខគ្នា នៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនិងអូវុលៈជ្រាំងទាំងឡាយប្រសព្វគ្នាជាមួយភ្នាសប្លាស្មិក។

+ វគ្គសម្រូបៈ ភ្នាសប្លាស្មិកនិងស៊ីតូប្លាសរបស់អូវុលព័ទ្ធជុំវិញក្បាល បន្ទាប់មកសន្ទឹងទៅខាងក្រោយជុំវិញភ្នាសប្លាស្មិកនៃប្លាសែស។ នៅតំបន់នោះភ្នាសពីរនៅទល់មុខគ្នាស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនិងអូវុលត្រូវបានបែកខ្ញែកគ្នា។

៧.៥ ការទប់ប៉ូលីស្ពែមី(polyspermy)

ចំពោះសត្វបំបៅកូនដោយទឹកដោះបង្កកំណើតប្រក្រតីប្រព្រឹត្តទៅ ដោយ ម៉ូណូស្ពែមី(ភាគច្រើន)។ យោងទៅតាមប្រភេទសត្វ ការទប់ទល់នៃការជ្រៀតចូលរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតផ្សេងទៀតប្រព្រឹត្តទៅនៅនីវ៉ូតំបន់ថ្លា ឬ អូវ៉ូឡែម។លោកAustin និងលោកBraden (1956) បានបញ្ជាក់ថា នៅក្នុងករណីទាំងពីរមានចលនការដូចគ្នាត្រូវបានអន្តរាគមន៍ៈ ការរំដោះនូវសារធាតុគ្រាប់សំបកដែលត្រូវបានដំណើរការដោយការជ្រៀតចូលនៃស្ពែម៉ាតូអ៊ីតទី១។

ដូចនេះនៅរយៈពេលភ្ជាប់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតនៅផ្ទៃអូវុលគ្រាប់សំបកទាំងឡាយនៅមិនទាន់ខូចខាតនូវឡើយ។ ចំពោះសត្វកណ្ដុរប្រតិកម្មសំបកបានបន្សាយសារធាតុនៃគ្រាប់សំបកក្នុងលំហជុំវិញវីតែលុសនិងត្រូវបានដំណើរការយ៉ាងឆាប់ ភ្នាសរលាយចូលគ្នានិងបែកខ្ញែកក្នុងតំបន់ក្បាលរបស់ស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតប្រមាណជា១០នាទីបន្ទាប់ពីភ្ជាប់ដំបូង(Piko)។ គ្រាប់សំបកទាំងឡាយបើកនិងរំលាយភ្នាស

របស់វាជាមួយភ្នាសប្លាស្មិកហើយសារធាតុរបស់វាបញ្ចេញអស់រលីងពីក្នុងលំហជុំវិញវីតែលុស (Szollosi, Pilo)

ដំណើរនេះត្រូវបានទទួលស្គាល់យ៉ាងច្បាស់នៅក្នុងស៊ុតSeaUrchinពិតមែនតែនៅក្នុងករណីសត្វបំបៅកូនដោយទឹកដោះ មិនបង្កើតភ្នាសនៃបង្កកំណើតទេ។ ការបញ្ចេញនៃគ្រាប់សំបកទាំងនោះទៅក្នុងរង្វះជុំវិញវីតែលីន គេសង្កេតឃើញនៅអំបូរកង្កែប។

តួនាទីគ្រាប់សំបកទាំងនោះនៅក្នុងការទប់ស្កាត់នៃប៉ូលីស្ពែមី (សត្វបំបៅកូនដោយទឹកដោះ) ត្រូវបានសន្និដ្ឋានដោយការអង្កេតដូចតទៅ៖

+ ការផ្តាច់ដោយឯកឯងនៃគ្រាប់សំបកក្នុងស៊ុតHamsterនាំឲ្យខាតបង់ភាពបង្កកំណើត។

+ ចំពោះស៊ុតកណ្តុរ និងទន្សាយវិញត្រូវធ្វើដោយសិប្បនិម្មិតនៅតែមានគ្រាប់សំបករបស់វានូវឡើយ (Thibaut)ហើយវាក៏នៅតែអាចបង្កកំណើតបានដោយស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតតែមួយ (Chalmel)។

៧.៦ វិបាកនៃបង្កកំណើត

+ អំហ្វីមីស៊ី (Amphimixis) ជាការលាយចូលគ្នានៃប្រូនុយគ្លេអ៊ូសបង្កើតឡើងវិញចំនួនឌីប្លូអ៊ីតរបស់ក្រូម៉ូសូម។

+ ការកំណត់ភេទ

អូវុលមានការបង្កឡើងក្រូម៉ូសូមn+x។ បង្កកំណើតដោយស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតតែមួយដែលផ្ទុកអេតេរ៉ូក្រូម៉ូសូមyមួយនិងបង្កើតបានអំប្រីយ៉ុមួយដែលមានការីយ៉ូទីប 2n + xy នោះនាំឲ្យអំប្រីយ៉ុមានភេទជាប្រុស។

បង្កកំណើតដោយស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតតែមួយដែលផ្ទុកអេតេរ៉ូក្រូម៉ូសូមxមួយដែលមានការីយ៉ូទីប 2n + xx នោះនាំឲ្យអំប្រីយ៉ុមានភេទជាស្រី។

+ ការបង្ខំស៊ុត

ស៊ុតមិនទាន់បង្កកំណើតស្ថិតនៅក្នុងសភាពមិនកម្រើក។ ការបង្ខំស៊ុតជាសំណុំបាតុភូតជីវគីមីសាំញ៉ាំដែលធ្វើឲ្យសម្រេចបាននូវការផ្តើមធ្វើចំណែកស៊ុតលើកទីមួយ។ នៅលើប្លង់នៃរូបរាងវាសំដែងមុនការធ្វើចំណែកស៊ីកូតដោយបញ្ចេញកោសិកាប៉ូលបង្កភ្នាសបង្កកំណើត(ប្រភេទស៊ុតខ្លះៗ) បម្រែបម្រួលនៃតំបន់សំបកស៊ុតកំណែប្រែឡើងវិញនៃស៊ីតូប្លាស។ ជាចុងបញ្ចប់គេសង្កេតឃើញមានការរួញយ៉ាងច្បាស់មួយរបស់ស៊ុតដែលមានវិបាក ដើម្បីធ្វើឲ្យស៊ុតស្ថិតនៅជាសេរីក្នុងសំបករបស់វា។ ការកន្ត្រាក់ត្រូវបានវាយតម្លៃ១៣-១៧%ចំពោះស៊ុតរបស់កណ្តុរនិង៩%ចំពោះសត្វHamster។

ការសង្កេតខ្លះៗបានសន្និដ្ឋានថាសង់ត្រូសូមនាំមកដោយស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតដែលអន្តរាគមន៍ក្នុងការបង្ខំស៊ុត។ បើកាលណាអូវុលមួយត្រូវបានបង្កកំណើតដោយស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតមួយនៃប្រភេទខុសគ្នា នៅក្នុងច្រើនករណីវាមិនអាចមានអំហ្វីមីស៊ីសទេ ហើយក្រូម៉ូសូមនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតត្រូវបានបំផ្លាញចោល។ ប៉ុន្តែសង់ត្រូសូមនៃស្ពែម៉ាតូសូអ៊ីតស្ថិតនៅយ៉ាងយូរបន្ទាប់មកវាក៏ត្រូវរុំព័ទ្ធដោយអាស្ទែរមួយ។ គេឃើញលេចឡើងនូវអង្គតូចពីរចាកចេញពីគ្នាដោយបង្កើតឡើងនូវត្រយូងចំណែកកោសិកា។ ថ្វីបើការលូត

លាស់អំប្រីយ៉ូរលូតយ៉ាងលឿនមែនវាហាក់ដូចស្ពែម៉ាស្ទ័រ(Spermaster) មានមុខងារមួយក្នុងការផ្តើមធ្វើចំណែកស៊ុត។

លើប្លង់ជីវគីមីគេដឹងថា ក្នុងស៊ុតទុំតម្រូវការអុកស៊ីសែនតិចតួចបើប្រៀបធៀបនឹងអូវ៉ូស៊ីតកំពុងលូតលាស់។

ការសំយោគប្រូតេអ៊ីនជំរុញអូវ៉ូស៊ីតនៅខ្ចីហើយបញ្ឈប់នៅពេលណាស៊ុតនោះពេញវ័យ។

ការសំយោគrRNAសំខាន់ក្នុងខណៈកំណអូវ៉ុលនិងឈប់កាលបើធ្វើចំណែកនៃភាពពេញវ័យ។

រូបភាពទី១២៖ ផលវិបាកនៃការបង្កកំណើត

ជំពូក ៨
ការចែកខ័ណ្ឌ

៨.១ និយមន័យ

ក្នុងអំឡុងនៃការចែកខ័ណ្ឌស៊ុតចែកជាម៉ាស់កោសិកាមួយហៅថាប្លាស្តូម៉ែរ។ ស៊ុតសត្វបំបៅកូនដោយទឹកដោះជាពិសេសមនុស្សមិនសម្បូរដោយរីតែលុយទេ(អូលីកូឡេស៊ីត)។ ការចែកខ័ណ្ឌត្រូវការទាំងស្រុងនៃស៊ុតអូឡូប្លាស្ទិក។ ម៉្យាងវិញទៀតគេសង្កេតឃើញថាការចែកខ័ណ្ឌបង្កើតបានប្លាស្តូម៉ែរមិនស្មើគ្នាពោលគឺមានម៉ែក្រូម៉ែរនិងម៉ាក្រូម៉ែរ។ នេះជាការចែកខ័ណ្ឌស្មើស្មើ។

៨.២ ការពិពណ៌នាអំពីការចែកខ័ណ្ឌនៃស៊ុតថនិកសត្វ

ប្លង់ទីមួយនៃស្នាមប្រេះបង្កើតបានប្លាស្តូម៉ែរ២មិនស្មើគ្នា។ ចំពោះថនិកសត្វផ្សេងៗ(ស្វា ជ្រូក កណ្តុរ) អាចបង្កើតប្លាស្តូម៉ែរតូចៗនឹងបង្កជាអំប្រីយ៉ូយ៉ាងពិតប្រាកដ។ ប្លាស្តូម៉ែរធំៗបង្កជាត្រូហ្វូប្លាសយ៉ាងយឺតៗបានន័យថាវាជាជាលិកាជំនួយដែលមានតួនាទីស្រូបយកអាហារ។

ម៉ាក្រូម៉ែរចែកខ័ណ្ឌមុនទៅលើម៉ែក្រូម៉ែរទង្វើនេះគេអាចសង្កេតឃើញដំណាក់មួយ ដែលបាត់បង់ទៅវិញភ្លាមក្នុងខណៈដែលការចែកនេះបានប្លាស្តូម៉ែរចំនួន៣បន្ទាប់មកប្លាស្តូម៉ែរតូចធ្វើចំណែក ហើយបង្កើតបានដំណាក់មួយដែលមានកោសិកាចំនួន៤។ បន្ទាប់មកទៀតការចែកខ័ណ្ឌក្លាយទៅជាមិនទៀងទាត់ដោយអនុញ្ញាតអាចឲ្យគេឃើញដំណាក់ទាំងឡាយដែលមាន៥៦៧៨កោសិកា។ល។

គេសង្កេតឃើញថាការចែកខ័ណ្ឌស៊ុតថនិកសត្វមិនសមកាលទេប៉ុន្តែចំពោះពួកAmphioxus បង្ហាញលក្ខណៈនៃការចែកខ័ណ្ឌដោយសមកាលម្យ៉ាងវិញទៀតប្លាស្តូម៉ែរមិនគ្រាន់តែបង្ហាញឲ្យឃើញភាពឯករាជ្យរបស់វាដោយភាពមិនទៀងទាត់នៃចំណែកទាំងនោះទេ។ ប៉ុន្តែបានបង្ហាញពីនិន្នាការដើម្បីផ្លាស់ប្តូរទីកន្លែងមួយធៀបនឹងមួយទៀត។ តួនាទីរបស់ភ្នាសថ្លាឋិតនៅយូរក្នុងរយៈពេលធ្វើចំណែកខ័ណ្ឌនិងអាចទប់ប្លាស្តូម៉ែរមិនឲ្យបាត់បង់ក្នុងអំឡុងពេលធ្វើចលនាទាំងនោះ(Heuser និង Streeter)។ ទំហំម៉ូរ៉ុឡឡាមានការប្រែប្រួលយោងទៅតាមប្រភេទ។ រីឯចំនួនប្លាស្តូម៉ែរក៏ប្រែប្រួលដែរ។

ចាប់ពីដំណាក់ពី១៦ទៅ២០ប្លាស្តូម៉ែរមានវត្តរាងបង្កនៅកណ្តាលដោយញែកចេញពីកោសិកាទាំងឡាយដោយបង្កើតបានជាថង់កណ្តាលមួយរបស់ម៉ូរ៉ុឡា។ ម៉ូរ៉ុឡានឹងក្លាយជាប្លាស្ទុយឡូឬប្លាស្តូស៊ីស។

ផ្ទៃប្លាស្តូស៊ីសត្រូវបានបង្កដោយស្រទាប់កោសិកាទីនោះ ហើយជាម៉ាស់កោសិកាលយចេញនៅក្នុងថង់ៈពន្លកអំប្រីយ៉ូដែលនឹងបង្កើតជាអំប្រីយ៉ូ។ ផ្ទៃប្លាស្តូស៊ីសបង្កបង្កើតជាភ្នាសចិញ្ចឹ(Trophoblast)។

ថង់ចែកខ័ណ្ឌឬប្លាស្តូសែលបានឲ្យន័យដោយអ្នកនិពន្ធខ្លះៗ។ គេកត់សម្គាល់ឃើញថាប្លាស្តូសែលនេះមានលក្ខណៈផ្ទុយពីប្លាស្តូសែលនៃពពួក Amphioxusនិងពពួក Amphibians ដោយវាមិនស្ថិតនៅកណ្តាលកោសិកាទាំងឡាយណាដែលបង្កអំប្រីយ៉ូនោះទេ។ ប៉ុន្តែអ្នកអំប្រីយ៉ូខ្លះដែលសិក្សាលើ Sauropsidesបានឲ្យឈ្មោះថាឡេស៊ីតូសែល(Lecithocel)។

អ្នកស្រាវជ្រាវខាងគីមី កោសិកាលើស៊ុតកូនកណ្ដុរនៅដំណាក់៨ប្លាស្តូម៉ែរបានបង្ហាញថាប្លាស្តូម៉ែរធំៗផ្ទុកគ្រាប់មេតាក្រូម៉ាទីកដែលបង្ហាញពីការដើរតួជាទម្រសារជាតុបំរុងនៃស៊ុត។

គ្រាប់មេក្រូម៉ាទីកទាំងនេះផ្សំគ្នាជាម៉ុយកូប៉ូលីសាការរ៉ែដែលចងសម្ព័ន្ធនឹងតួនាទីវេសេតាល់ និងចិញ្ចឹមខ្ទ(Germ)។ ប្លាស្តូម៉ែរតូចទាំង៤ក្នុងដំណាក់៨សម្បូរទៅដោយRNA។រីឯភាពសម្បូរនៃ RNA ក្លាយទៅជាគូព្រមទាំងមានសកម្មភាពលក្ខណៈរូបសាស្ត្រយ៉ាងខ្លាំង។ ការញែកឲ្យខុសគ្នាយ៉ាងឆាប់នៃប្លាស្តូម៉ែរអំប្រីយ៉ូនិងប្លាស្តូម៉ែរដែលមានតួនាទីចិញ្ចឹមមិនមែនខុសគ្នាតែលើរូបសាស្ត្រទេ។

៨.៣ ផលនិងវិបាកនៃការចែកខ័ណ្ឌ

៨.៣.១ ធម្មនិយាមកម្មនិងផលធៀប Nucleo-Plasmic

ស៊ីកូតមានមាឌធំជាងកោសិកាពេញវ័យ។ ផលធៀបរបស់វាមានសភាពខ្សោយ។ អំឡុងពេលចែកខ័ណ្ឌមាឌរបស់ប្លាស្តូម៉ែរថយចុះខណៈពេលដំណុះដំណាល។ប៉ុន្តែណ្វៃយ៉ូរក្សានូវទំហំដដែលត្រង់កណ្ដាលជំនាន់បន្តបន្ទាប់នៃប្លាស្តូម៉ែរដូចនេះមានការសំយោគDNAព្រោះចំនួនណ្វៃយ៉ូកើនឡើង ដូចនេះបរិមាណសរុបក្រូម៉ាទីនក៏កើនឡើងដែរ។

រហូតដល់ទីបញ្ចប់វាមានការប្រែប្រួលយោងទៅតាមប្រភេទសត្វស៊ុតរក្សាទំហំស្មើតែថេរក្នុងអំឡុងចែកខ័ណ្ឌ។ នេះជាផលធៀបNucleo-Plasmicផ្ទាល់នៃប្រភេទសត្វ។ មួយនៅក្នុងចំណោមវិបាកទាំងឡាយនៃការចែកខ័ណ្ឌគឺជាការធ្វើឲ្យដូចដើមវិញនូវទំហំមធ្យមកោសិកានៃសារពាង្គកាយនិងផលធៀប Nucleo-Plasmicបង្កលក្ខណៈនៃប្រភេទសត្វ។

៨.៣.២ សម្របសម្រួលចលនារូបសាស្ត្រសេនេទិច

ការណ៍នៃបំលាស់ទីពួកប្លាស្តូម៉ែរមួយក្រុមទៅប្លាស្តូម៉ែរមួយក្រុមទៀតមានចលនា ដ៏ធំត្រូវអនុញ្ញាតដល់ម៉ាស់ប្រូតូប្លាសដើមដែលសម្រួលដល់ចលនារូបសាស្ត្រ និងការរៀបចំឡើងវិញការលូតលាស់នៅពេលក្រោយ

៨.៣.៣ បន្តជាតំបន់នៃជាលិកាខុសៗគ្នា

ស៊ីតូប្លាសស៊ីកូតរាយប៉ាយចន្លោះប្លាស្តូម៉ែរខុសគ្នាៗ រីឯស៊ីតូប្លាសនេះមិនមានភាពស្មើសាច់ទេ។ ដូចនេះដោយរបាយខុសៗគ្នានៃស៊ីតូប្លាសដែនកោសិកាញែកឲ្យឃើញខុសៗគ្នាដែលអនាគតកាលផ្ដើមបញ្ជាក់ច្បាស់រួចជាស្រេច។ យើងបានបង្ហាញថាចំពោះសត្វបំបៅកូនដោយទឹកដោះរបាយ RNA និងមុយកូប៉ូលីសាការរ៉ែជាភស្តុតាងយ៉ាងឆាប់នៃបំលែងឯកទេសប្លាស្តូម៉ែរអំប្រីយ៉ូនិងអនាគតកោសិកាចិញ្ចឹម។ ចំពោះសត្វឆ្អឹងកងថ្នាក់ទាបគេបានសង្កេតឃើញថាគោលការណ៍ពិសោធន៍ទាំង ឡាយ(វិធីដាក់ពណ៌)បានអនុញ្ញាតធ្វើអត្តសញ្ញាណដែលអនាគតដើម្បីបង្កើតស្រទាប់អំប្រីយ៉ូផ្សេងៗ។ ដូចនេះកន្លែងខ្ទអំប្រីយ៉ូក្លាយជាឃើញច្បាស់ក្នុងអំឡុងចែកខ័ណ្ឌទាល់តែប្លាស្តូម៉ែរមិនស្មើគ្នា ទោះបី ខណៈពេលបានបញ្ចប់ដ៏ដោយ។

៨.៣.៤ ឯកត្តលក្ខណៈយ៉ាងទាប់នៃស្រទាប់ចិញ្ចឹម(Trophoblast)

ចំពោះថនិកសត្វគេឃើញកោសិកានៅជាច់ៗពីគ្នាយ៉ាងធាប់ ដែលសំណុំកោសិកាទាំងនោះជាស្រទាប់ចិញ្ចឹម។ វាជាប្រភពដើមនៃឧបសម្ព័ន្ធថ្មីមួយ(Chorion)ដោយបង្កបង្កើតយ៉ាងសំខាន់គឺជាសុក។ ស្រទាប់ចិញ្ចឹមមិនដូចគ្នានឹងសត្វមានឆ្អឹងកងថ្នាក់ទាបទេក្នុងនោះមានពួកបក្សីផងដែរ។ នេះគឺជារចនាសម្ព័ន្ធត្រូវបានបង្កបង្កើតបន្ទាប់ពីភាពចាំបាច់នៃសភាពដែលកើតចេញពីគភ៌ (Viviparity) និងជាឧបសគ្គនៃជីវិតអំប្រ៊ីយ៉ុងក្នុងស្បូន។

ជំពូក ៩
ការកាច់សំបុកនៃស៊ុតរបស់មនុស្ស

អំឡុងពេលនៃការបែកខ័ណ្ឌស៊ុតចុះតាមដៃស្បូនមកកាន់ស្បូន។ វាធ្វើដំណើរក្នុងបំពង់ដៃស្បូនក្រោមអំពើនៃចលនាសាច់ដុំបំពង់ដៃស្បូននិងចលនារោមញ័រនៃកោសិកាស្លេស្ម។ អំឡុងពេលបែកខ័ណ្ឌស៊ុតត្រូវបានត្រាំក្នុងវត្ថុរាវដែលសម្បូរទៅដោយសារធាតុចិញ្ចឹមដែលបញ្ចេញដោយកោសិកាកម្រាលនៃបំពង់ដៃស្បូន។

នៅអាយុ៤ថ្ងៃបន្ទាប់ពីបង្កកំណើត (ថ្ងៃទី១៨នៃវដ្តរបើការធ្លាក់អូវុលបានព្រឹត្តទៅនៅថ្ងៃទី១៤) ស៊ុតឆ្លងកាត់ Isthme របស់ដៃស្បូន(ដំណាក់ម៉ូរ៉ូឡា)។ ស៊ុតចូលទៅដល់ប្រហោងស្បូន។

នៅថ្ងៃទី៥ (ដំណាក់ប្លាស្តូស៊ីស)ស៊ុតស្ថិតជាសេរីនៅក្នុងប្រហោងស្បូន។ ភ្នាសថ្លានៃស៊ុតត្រូវបានរលាយបាត់។

នៅថ្ងៃទី៦ (ថ្ងៃទី២០នៃវដ្តរដូវ) ស៊ុតចាប់ផ្តើមបញ្ចូនខ្លួនចូលទៅក្នុងភ្នាសសើមស្បូន (Endometrium)ដែលបានរៀបចំទុកជាមុន។ ស៊ុតបានចូលទៅក្នុងភ្នាសស្លេស្មស្បូនដោយជីកបានជាសំបុកដែលរុំព័ទ្ធខ្លួនស៊ុត: ការកាច់សំបុក។ ដំណើរនេះបានបញ្ចប់នៅថ្ងៃទី១២ទៅ១៣បន្ទាប់ពីបង្កកំណើតពេលថ្ងៃទី២៦ទៅ២៧នៃវដ្តរដូវនោះបានន័យថាមុនកាលបរិច្ឆេទនៃការធ្លាក់រដូវបន្ទាប់។

៩.១ ការរៀបចំកាច់សំបុក

ក្នុងខណៈពេលវដ្តរដូវនីមួយៗភ្នាសស្លេស្មស្បូនរ៉ាប់រងការរៀបចំក្នុងការកាច់សំបុក ដោយបង្កលក្ខណៈពីអ៊ិកម៉ូននិងអូវុល។

- អ៊ិកម៉ូនហ្វូលីគុយលីន(អឺស្ត្រូសែន)បញ្ចេញដោយក្រពេញតែកនៃអូវែ។
- អ៊ិកម៉ូនប្រូសេស្តេរ៉ូន (Luteinization) បញ្ចេញដោយអង្គលឿង។

ការត្រួតពិនិត្យសំណុំនៃការលូតលាស់អ៊ិកម៉ូនត្រូវបានធានាដោយដំណើរព្រមគ្នារវាងDiencephalo-Antehypophysis។

ភ្នាសសើមស្បូនត្រូវបានគ្របដណ្តប់ដោយកោសិកាកម្រាល។ គ័រីយ៉ង់(Chorion)របស់វាប្រកបដោយក្រពេញបំពង់ដៃស្បូនចុះមកប៉ះផ្ទាល់នឹងសាច់ដុំស្បូន(Myometrium)។ ខណៈពេលធ្លាក់ឈាមរដូវដូចនេះថ្ងៃទី១គឺជាវដ្តរដូវភាគច្រើននៃភ្នាសសើមស្បូនត្រូវបានបែកស្រកា។ មានតែមួយផ្នែកជ្រៅដែលស្ថិតនៅដដែល។ ចាប់ពីថ្ងៃទី៣-៥(បញ្ចប់ការធ្លាក់ឈាម) ភ្នាសសើមស្បូនចាប់ផ្តើមដុះឡើងវិញ។ រហូតដល់ធ្លាក់អូវុល (វគ្គទី១ឬវគ្គហ្វូលីគុល)ដំណើរសាយកូនទាំងឡាយមានឧត្តមានុភាព។នៅថ្ងៃទី១៤ស៊ុតធ្លាក់ចុះ។ ក្រានុយឡូសានៃហ្វូលីគុលDe Graafបានផ្តាច់ចេញហើយបំលែងទៅជាអង្គលឿង។ នៅក្នុងវគ្គទី២ (Folliculo-Luteinic) ភ្នាសស្លេស្មបន្តកើនកម្រាស់ប៉ុន្តែបាតុភូតទាំងនោះបានបញ្ចេញនិងមានភាពលើសលុបរហូតដល់ថ្ងៃបញ្ចប់វដ្តរដូវ។

នៅថ្ងៃទី២០នៃវដ្តរដូវភ្នាសសើមស្បូនកើនកម្រាស់ដល់៥ម.មដែលមានរចនាសម្ព័ន្ធដូចតទៅ:

- ក្រពេញបញ្ចេញយ៉ាងសកម្មនូវសារធាតុគ្លីកូប្រូតេអ៊ីន

- កោសិកាស្តូម៉ា (រន្ធ:Stoma) សម្បូរដោយគ្លីកូសែនហើយបង្កើនមាឌៈកោសិកាភ្នាសស្លេស្ម (Decidual Cell) ។
- សរសៃឈាមតូចៗរាងជាគូថខ្យងបានមកដល់ផ្ទៃភ្នាសសើមស្បូន និងនាំឲ្យបង្កើតបានជា បណ្តាញកោសិកាកាពីឡារី (Capillary) យ៉ាងក្រាស់។

ខណៈមិនបង្កកំណើតរមូចូលក្នុងនៃអង់លឿងនាំឲ្យមានការធ្លាក់ចុះអត្រាអ័កម៉ូនអូវែ។ វាបង្ហាញពីការឈប់ហូរឈាមប្រមាណ៣/៤នៃភ្នាសសើមស្បូន។ បន្ទាប់ពីបែកស្រកានិងការហូរឈាមៈការធ្លាក់រដូវ។

កាលណាមានបង្កកំណើតអង់លឿងមិនរមួចូល។ វាមិនមានការធ្លាក់ចុះនៃអត្រាអ័កម៉ូនទេ ហើយភ្នាសសើមស្បូនរក្សានូវសភាពដដែលកើនក្រាស់និងសម្បូរដោយសរសៃឈាម។ នៅក្នុងStoma(មាត់កន្លែងបើក)កោសិកាភ្នាសស្លេស្ម(Decidual Cell)កើនមាឌ។ វាក្លាយបន្តិចម្តងៗជាកោសិកាភ្នាសស្លេស្មជាពហុកោណ(Polygon)ហើយសម្បូរសារជាតុបំរុង។

៩.២ យន្តការនៃការរៀបចំភាច់សំបុក

a). នៅចុងបញ្ចប់នៃការចែកខ័ណ្ឌប្លាស្តូស៊ីសនៅខ្ទីនិងមានប្រវែងពី០,១៥-០,២០ម.ម។ វាប្រព្រឹត្តទៅរយៈពេល១-២ថ្ងៃក្នុងស្បូន ដែលបញ្ចេញខ្លួនវាក្នុងប្រហោងស្បូនដោយមានការបញ្ចេញក្រពេញៈស្លេស្មនិងគ្លីកូសែន។ វាស្រូបយកសារជាតុដែលបង្កនៃវត្ថុរាវនោះ(គេឃើញមានក្នុងឡេស៊ីតូសែល): មានប្រវែង០,២៥ - ០,៣ម.ម។

b). រវាងពីថ្ងៃទី០៦ដល់ថ្ងៃទី០៧ប៉ូលអំប្រីយ៉ូចូលផ្ទាល់នឹងអេពីតេល្យូមនៃផ្ទៃរបស់ភ្នាសសើមស្បូន។ការរលាយបាត់ភ្នាសថ្លាអនុញ្ញាតឲ្យប៉ះផ្ទាល់រវាងត្រូហ្វូប្លាសនិងអេពីតេល្យូម។ កោសិកាចិញ្ចឹមស្ថិតនៅខាងលើនៃពន្លកអំប្រីយ៉ូដុះដាលយ៉ាងច្រើនចាប់ផ្តើមជ្រៀតចូល និងបង្កជំបៅភ្នាសស្លេស្មដែលប្រព្រឹត្តទៅ។ នោះជាលទ្ធផលបញ្ចេញប្រូតេអូលីទីកមួយ (Secretion Proteolytic) នៃត្រូហ្វូប្លាស។

c). វាភ្ជាប់នឹងភ្នាសស្លេស្មត្រូហ្វូប្លាសបំលែងបានជា២ស្រទាប់៖

- ទី១ខាងក្នុងឈ្មោះថាសែតូត្រូហ្វូប្លាស (Cytotrophoblast)
- ទី២ខាងក្រៅឈ្មោះស៊ីនសែទ្យូត្រូហ្វូប្លាស (syncytiotrophoblast)

ស្រទាប់ទី២វត្តមានចលនាអាមីប ដោយមានការជួយពីអង់ស៊ីមប្រូតេអូលីទីកវានាំឲ្យជ្រៀតចូលរបស់ស៊ុតក្នុងកម្រាស់ភ្នាសសើមស្បូន។ រចនាសម្ព័ន្ធដែលបានឃើញនោះត្រូវបានហូរច្រោះ៖កោសិកាភ្នាសស្លេស្ម (Decidual Cell) (រំដោះចេញសារជាតុបម្រុង)និងសសៃឈាម។ជាលិកាក្នុងតំបន់ចាក់ចូល(Implantation) Stoma មានសភាពហើមខ្លាំង។ វាមានសរសៃធ្មារៗច្រោះនឹងជានាន្ទូវការប៉ះពាល់យ៉ាងលឿនរវាងដំណើរឈាមរត់ម្តាយនិងស៊ុត។ ម្យ៉ាងវាអាចផលិតបាននូវការហូរឈាមតិចៗហើយម្យ៉ាងទៀតធ្វើឲ្យខូចដំណើរមានរដូវរបស់ស្ត្រីនិងអាចនាំឲ្យមានភាពលំអៀងកាលបរិច្ឆេទនៃការពពោះ។

d) ព្រមពេលជាមួយនឹងការបញ្ចូលស៊ុតវាបន្តលូតលាស់។នៅចុងបញ្ចប់នៃការកាច់សំបុកស៊ុតមានប្រវែងប្រមាណ០,៤មីលីម៉ែត្រ។

៩.៣ ការចាក់ចូល(ការដាំ)មិនប្រក្រតី

កន្លែងធម្មតានៃការកាច់សំបុកគឺអង្គត់ខាងលើនៃស្បូនជាញឹកញាប់នៅក្នុងប្លង់រាងជាព្រួញ និង នៅផ្នែកខាងក្រោយនៃផ្ទៃខាងក្នុង។ ក្នុងករណីខ្លះ(២-៣/១០០០អ្នកពោះធំ) ការដាំឬការចាក់ចូលនៃអំប្រីយ៉ុងប្រព្រឹត្តទៅមិនប្រក្រតី។ វានឹងទទួលបានពោះធំដែលវិបាកទាំងឡាយអាចមានសភាពធ្ងន់ធ្ងរ។ គេសង្កេតឃើញថាការដាំអំប្រីយ៉ុងទាំងនោះមិនបានកាច់សំបុកក្នុងស្បូនទេពោលគឺស្ថិតនៅក្រៅស្បូន។

a) ក្នុងស្បូន

- ការដាំរបស់អំប្រីយ៉ុងជួនកាលស្ថិតនៅក្នុងអង្គត់ក្រោមស្បូនជិតកស្បូន។ សុកលូតលាស់យ៉ាងឆាប់ដោយគ្របលើរន្ធកស្បូនខាងក្នុងៈសុក (Placenta praevia)។ ខណៈពេលរួមរក្សស៊ីកូតរហែកនិងដាច់ចេញស៊ុតនេះនាំឲ្យមានការហូរឈាមចេញតាមយោនី។
- គេបានរៀបរាប់អំពីការដាំអំប្រីយ៉ូមិនប្រក្រតីនៅនឹងរន្ធកស្បូន ប៉ុន្តែគេមិនដែលឃើញមានអំប្រីយ៉ុងក្នុងយោនីទេ។
- ការដាំអំប្រីយ៉ូចន្លោះ (Interstitial Implantation) ប្រព្រឹត្តទៅនៅក្នុង Isthmusយ៉ាងចង្អៀតដែលជាប់នឹងដៃស្បូន។ ការលូតលាស់ត្រូវបានរំខានដោយទីតាំងស៊ុតក្នុងប្រហោងដ៏តូចនិងមិនស៊ីមេទ្រីហើយវាបានបញ្ចប់ដោយការរលូតកូន។

b) ក្រៅស្បូនះការផើមក្រៅស្បូន។ តាមលំដាប់លំដោយនៃប្រេកង់គេបានរៀបរាប់ថាៈ

- ការដាំរបស់អំប្រីយ៉ុងចុងដៃស្បូនៈផើមក្នុងបំពង់អូវុលដោយសារមានការឃើតយ៉ាវនៃការធ្លាក់ចុះរបស់ស៊ុតមករកស្បូន (រលាករុំរ៉ៃស្ថិតៗក្រម៉)។ តាមការពិតដៃស្បូនមិនឃើតការលូតលាស់អំប្រីយ៉ូដែលនាំឲ្យស្លាប់និងដាច់បំពង់អូវុល(រយៈពេល២ខែ)។ មានការធ្លាក់ឈាមយ៉ាងខ្លាំងនិងមានគ្រោះថ្នាក់ដល់ម្ដាយយ៉ាងធ្ងន់ធ្ងរ។
- ការដាំរបស់អំប្រីយ៉ុងនៅចុងដៃស្បូន(ពន្លា) និងក្នុងអូវែៈបន្ទាប់ចេញពីហ្វូលីគុលស៊ុតត្រូវបានបង្កកំណើត និងវាអាចដាំនៅនឹងកន្លែងភ្លាមៗ។នេះជាករណីមួយដ៏កម្រណាស់។

៩.៤ ភាពខ្វែកនៃការកាច់សំបុក

នៅក្នុងករណីខ្លះស៊ុតបង្កកំណើតមិនកាច់សំបុកទេ។ ប្រសិនបើកំហុសនេះនៅតែដដែលៗនោះហៅថាអា។ មូលហេតុទាំងឡាយនៃការរំខានក្នុងការកាច់សំបុកបណ្ដាលមកពីអូវុលឬមកពីម្ដាយរលាកភ្នាសសើមស្បូនក្រម៉ស្រទាប់ក្នុងស្បូន។ល។

ជំពូក ១០
សប្ដាហ៍ទី២នៃការលូតលាស់
(បង្កអំប្រីយ៉ុងដែលមាន២ស្រទាប់ និងឧបសម្ព័ន្ធរបស់វា)

នៅក្នុងអំឡុងអាទិត្យទី២នៃការលូតលាស់ប្លាស្ដូស៊ីសមនុស្សដាំយ៉ាងពេញលេញ និងរឹងមាំក្នុងភ្នាសសើមស្បូន។ ពន្លកអំប្រីយ៉ូនិងភ្នាសត្រូហ្វូប្លាសញែកខុសគ្នាពីមួយទៅមួយ។ ប៉ុន្តែគេសង្កេតឃើញថា ដំណើរសាយកូនមានសភាពជាប្រពលនៅនីវ៉ូត្រូហ្វូប្លាសជាងនៅក្នុងកោសិកាអំប្រីយ៉ូ។ កោសិកាអំប្រីយ៉ូបង្កបានជាស្រទាប់៣សំខាន់គឺអ៊ិចតូប្លាសអង់តូប្លាស និងមេសូប្លាសលេចឡើងជាបន្តបន្ទាប់។ នៅក្នុងខណៈនោះហើយ ជាតុទាំងឡាយរបស់ត្រូហ្វូប្លាសជ្រៀតចូលយ៉ាងជ្រៅក្នុងភ្នាសសើមស្បូនដើម្បីផ្ដើមបង្កើតជាអនាគតសុក។

១០.១ ស៊ុតរបស់មនុស្សមានអាយុ៨ថ្ងៃ

ប្លាស្ដូស៊ីសកំពុងតែដាំ(ចាក់ចូល):មួយភាគធំរបស់វាបញ្ចូលក្នុងភ្នាសស្លេស្មស្បូន។ នៅប៉ូលរបស់អំប្រីយ៉ូត្រូហ្វូប្លាសត្រូវបានញែកចេញពីគ្នាជា២ជាតុះ

- កោសិកាក្នុងមានរាងជាគូបឬសំប៉ែតស្ថិតនៅដាច់ៗពីគ្នាដោយភ្នាសប្លាស្មា:សៃតូត្រូហ្វូប្លាស។
- វាត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយម៉ាស់ប្រូតូប្លាសមួយ មិនធ្វើចំណែកមានណ្វៃយ៉ូច្រើននៅជុំវិញខាងក្រៅមិនទៀតទាត់នោះហៅថាស៊ិនសៃត្យូត្រូហ្វូប្លាស។ នៅប៉ូលប្រឈមគ្នានោះត្រូហ្វូប្លាសបង្កជាជាតុសំបែតដ៏ច្រើនហើយវាមិនទាន់ញែកដាច់ពីគ្នានៅឡើយ។ គេសង្កេតឃើញថាមានមីតូសដ៏ច្រើនក្នុងស្រទាប់សៃតូត្រូហ្វូប្លាស និងស៊ិនសៃត្យូត្រូហ្វូប្លាសហាក់ដូចជាគ្មានធ្វើមីតូសទេ។ ដូចមានការអត្ថាធិប្បាយពីអ្នកនិពន្ធខ្លះថាស៊ិនសៃត្យូត្រូហ្វូប្លាសមិនកើនទេប៉ុន្តែគេគិតថាវាបង្កបង្កើតឡើងពីសៃតូត្រូហ្វូប្លាស។

សញ្ញាដំបូងនៃការបំលែងឯកទេសនៃពន្លកអំប្រីយ៉ូត្រូវបានកត់សំគាល់ដោយការលេចឡើងនៅលើផ្ទៃកមុខខាងក្នុងមានកោសិការាងគូបឬសំបែតដែលនៅដាច់ពីគេដោយការលាត់ចូ (Delamation) គឺជាអង់តូប្លាសវាកើនខ្ពស់ទៅដោយស្រទាប់កោសិកានិងក្លាយជាអ៊ិចតូប្លាស។ អ៊ិចតូប្លាសនិងអង់តូប្លាសបង្កបង្កើតព្រមគ្នាជាថាសមួយពោលគឺថាសអំប្រីយ៉ូដែលមាន២ស្រទាប់។

ព្រមជាមួយគ្នានោះដែរប្រហោងមួយលេចឡើងចន្លោះកោសិកាអ៊ិចត្រូប្លាស និងត្រូហ្វូប្លាសដែលហៅថាថង់ទឹកភ្លោះដំបូងរបស់វាត្រូវបានបង្កឡើងពីកោសិកាសំប៉ែតៗ (Amnioblast) ប្រហែលបានមកពីនៃត្រូហ្វូប្លាស។ ក្ដារក្រោលរបស់វាត្រូវបង្កឡើងពីអ៊ិចតូប្លាស។

១០.២ ថ្ងៃទី១០នៃការលូតលាស់

ប្លាស្ដូស៊ីសបញ្ចូលក្នុងភ្នាសសើមស្បូនយ៉ាងពេញលេញតែម្ដង។ ចំណុចជ្រៀតចូលត្រូវបានចុកដោយដុំឈាមខន់។

នៅក្នុងស៊ិនសែត្យូត្រូហ្វូប្លាសគេឃើញលេចឡើងនូវវ៉ាគុយអូល ដែលត្រូវបានបំលែងយ៉ាងឆាប់ដោយប្រសព្វគ្នានឹងចន្លោះលំហ (Lacunalspaces)។

នៅផ្នែកមុខខាងក្នុងនៃសែត្យូត្រូហ្វូប្លាសកោសិកាលាត់ចូលដើម្បីបង្កបង្កើតជាបណ្ដាញកោសិកានេះជាការផ្ដើមដំបូងនៃមេសូប្លាសក្រៅអំប្រីយ៉ុះដុំស្អិតរាងជាសំណាញ់(Reticular Magma)។ វាស៊កបញ្ចូលចន្លោះថាសអំប្រីយ៉ុដែលកើនខ្ពស់នៃស្រទាប់អំនីញ៉ូន និងស្រទាប់ចិញ្ចឹមដូចនេះត្រូវបានដាក់ដោយឡែកអំប្រីយ៉ុក្នុងប្រហោងមួយដែលបំពេញដោយដុំស្អិតរាងជាសំណាញ់។

កោសិកាខាងក្នុងនៃដុំស្អិតរាងសំណាញ់ឡើងសំប៉ាតនិងក្លាយជាភ្ជាប់គ្នាដោយគែមរបស់វា និងបង្កជាភ្នាសមួយស្តើងៈភ្នាសHeuser។ ភ្នាសនេះសម្រួលខ្លួនតាមបណ្ដោយអង់តូប្លាសដើម្បីកំណត់ព្រំដែនជាមួយនឹងប្រហោងដែលស្ថិតនៅក្រោមថាសអំប្រីយ៉ុៈ ថង់វីតែលីនឬប្រហោងក្រៅ (Exocoelomic Cavity)។វាធ្វើតាមគំរូជាបន្តបន្ទាប់ដើម្បីបង្កបង្កើតជាថង់ផ្ចិត។ ថាសអំប្រីយ៉ុនៅមានតែ០២ស្រទាប់ហើយអង្កត់ផ្ចិតកើនឡើង។ ថង់ទឹកភ្លោះកាន់តែរីកមាឌ។

១០.៣ ថ្ងៃទី១៥នៃការលូតលាស់

គេអាចមើលឃើញច្បាស់ជាងនេះទៅទៀត នៅផ្ទៃភ្នាសសើមស្បូនត្រង់ចំណុចជ្រៀតចូលរបស់ស៊ុតព្រោះកោសិកាកម្រាលរបស់ស្បូនបង្កបង្កើតឡើងវិញនិងបង្កនូវខឿនថ្មីមួយជានិរន្តរ។ នៅជុំវិញចំណុចដាំសរសៃឈាមម្ដាយមានសភាពជាំឈាម។ កោសិកាទាំងនោះផលិតជាលិកាសន្ទាន (Fibroblast) នៃមាត់ឬទ្រូ(Stroma)បំលែងជាកោសិកាប្រសប់ជ្រុងច្រើន (Polyedriques) ធំៗដែលស៊ីតូប្លាសផ្ទុកដោយគ្លីកូសែននិងលីពីតៈDecidual Cell(part of Uterus)។ប្រតិកម្ម Decidualលាតសន្ធឹងបន្តបន្ទាប់តាម Stroma នៃភ្នាសសើមស្បូន។

ក្នុងស៊ិនសែត្យូត្រូហ្វូប្លាសចន្លោះៗលំហបង្កបានជាបណ្ដាញតភ្ជាប់ៗគ្នា។ កោសិកានៃភ្នាសចិញ្ចឹមប្រោះខ័ណ្ឌនៃសរសៃឈាមផ្ទារៗម្ដាយ (Maternal Capillaries) ដែលកោសិកាកម្រាលប្រតិបត្តិឥតដាច់ជាមួយម៉ាស់ស៊ីតូប្លាស (Syncytium)ឈាមម្ដាយជ្រៀតចូលក្នុងប្រព័ន្ធចន្លោះៗដែលបង្កដំបូងនៃអនាគតដំណើរឈាមគេរវាងស្បូន - ស៊ុត។

នៅនីវ៉ូអំប្រីយ៉ុកោសិកានៃស្រទាប់អង់តូប្លាសដុះដាលយ៉ាងសម្បើមតាមបណ្ដោយ នៃផ្នែកមុខខាងក្នុងនៃភ្នាស Heuser ដោយគរកើនឡើងជាបន្តបន្ទាប់។ ដូចនេះវាបង្កបង្កើតជាថង់មួយដែលខ័ណ្ឌពោរពេញដោយភ្នាសអង់តូប្លាសៈថង់វីតែលីនបន្ទាប់បន្សំឬថង់ផ្ចិត វាផ្ទុកតែវត្ថុរាវទឹករងៃ។

នៅតំបន់កន្ទុយអំប្រីយ៉ុកោសិកាស្រទាប់អិចតូប្លាសផ្លាស់កន្លែងសំដៅទៅមេដ្យាន។ បន្ទាប់ពីមកដល់រួចវាចូលកាន់តែជ្រៅចន្លោះអ៊ិចតូប្លាសនិងអង់តូប្លាស។ បម្រែបម្រួលទាំងនោះបង្ហាញពីការលេចឡើងនូវលក្ខណៈដ៏តូចមួយតាមបណ្ដោយនៃជ្រុងនីមួយៗដោយកំពកប៉ោងកណ្ដាលៈបន្ទាត់ដើមជាកន្លែងសំគាល់តំបន់កន្ទុយអំប្រីយ៉ុង។ ការជ្រៀតចូលកាន់តែជ្រៅនៃកោសិកាអ៊ិចតូប្លាសក្នុងបន្ទាត់ដើមធ្វើឲ្យសម្រេចបានស្រទាប់ថ្មីមួយៈមេសូដែមក្នុងអំប្រីយ៉ុង (Intra-embryonic Mesoderm) ។

បន្តិចម្ដងៗកោសិកាដែលនៅសេរីៗមកបន្ថែមលើមេសូដែម។ ស្រទាប់នេះសន្ធឹងមកខាងក្រោយនិងពីខាងដើម្បីប្រតិបត្តិតាមជានិរន្តរ៍ជាមួយមេសូដែមក្រៅអំប្រីយ៉ុ (Extra-embryonic Mesoderm)។

ចំពោះមនុស្សការវិភាគលើរបៀបបង្កមេសូដែមក្នុងអំប្រីយ៉ូ (Intra-embrynic Mesoderm) បង្ហាញថាវាបង្កបង្កើតតាមដំណើរនៅគ្រប់ចំណុចបើធៀបនិងសត្វមានឆ្អឹងកងថ្នាក់ទាប(បក្សី)។

នៅក្នុងជុំស្អិតសំណាញ់ប្រហោងទាំងឡាយត្រូវបានបង្កបង្កើតដោយញែកចេញកោសិកាទាំងនោះ។វាប្រសព្វគ្នាដើម្បីបង្កបង្កើតថង់ទោលមួយៈEmbryonic Coelom ។ កោសិកាមេសូដែមក្រៅអំប្រីយ៉ូ(Extra-embryonic Mesoderm)ស្ថិតនៅយូរក្នុងកន្លែងមុនខាងក្រោមៈ

- នៅមុខខាងក្នុងនៃសែតូត្រូហ្វូប្លាសនិងផ្ទៃនៃខណ្ឌអំនីញ៉ន់ដោយបង្កជាឡាមកោសិកាហៅថា Extra-embryonicSomatopleure។
- នៅផ្ទៃនៃខណ្ឌនៃថង់ផ្ទិតជាកន្លែងបង្កបង្កើតExtra-embryonicSplanchnopleure។

ជាទីបញ្ចប់កំណកនៃកោសិកាមេសូដែមក្រៅអំប្រីយ៉ូ(Extra-embryonicMesoderm)ឋិតនៅយូរដើម្បីបង្កបង្កើតការប្រទាក់គ្នារវាងថាសអំប្រីយ៉ូនិងត្រូហ្វូប្លាស មានសំណុំសរសៃឈាម ទឹករងៃ និងសរសៃប្រសាទ(Embryonic Pedicule)។

នៅនីវ៉ូត្រូហ្វូប្លាសគេឃើញកោសិកាសែតូហ្វូប្លាសបង្ហាញពីការរុញច្រានចាកផ្ទិត។ កោសិកាទាំងនោះសំដៅទៅរកកណ្តាលម៉ាស់ស៊ីតូប្លាសដោយបង្ហាញពីបង្កបង្កើតជាជ្រាំងត្រូហ្វូប្លាស។ ជ្រាំងទាំងនោះមានអក្ខមួយដែលបង្កដោយកោសិកាមេសូដែមក្រៅអំប្រីយ៉ូ (Extra-embryonic Mesoderm)។ បម្រែបម្រួលទាំងនោះជួបប្រទះនៅប៉ូលអំប្រីយ៉ូដែលស្ថិតនៅក្នុងជម្រៅភ្នាសសើមស្បូន។ ដោយហេតុនេះកោសិកាទាំងនោះសន្ទឹងនៅជុំវិញស៊ុតបង្កកំណើត។

ជំពូក ១១
សប្តាហ៍ទី៣នៃការលូតលាស់
(ដំណើរនៃចលនាបង្គរូបរាងអំប្រីយ៉ុងមនុស្ស)

១១.១ ស៊ុតមនុស្សដែលមានអាយុ១៧ថ្ងៃ

ចំពោះអំប្រីយ៉ុងមនុស្សដែលមានអាយុ១៧ថ្ងៃ ការវិភាគនៃដំណើរទាំងឡាយប្រព្រឹត្តទៅនៅនីវ៉ូបន្ទាត់ដើម ហើយវាបង្ហាញថាកោសិកាអ៊ិចតូប្លាសបន្តជ្រៀតចូលទៅរកទិសតែមួយពោល គឺទៅបន្ទាត់មេដ្យានដែលជាកន្លែងកោសិកាទាំងអស់នោះ ធ្វើឲ្យមូលនិងដុះដាលដើម្បីតាំងទីនៅចន្លោះអ៊ិចតូប្លាសនិងអង់តូប្លាស។ ភាគខ្លះនៃកោសិកាទាំងនោះធ្វើចំណែកប៉ុន្តែប្រេកង់នៃមីតូសមិនសំខាន់ក្នុងបន្ទាត់ដើមជាងក្នុងសំណល់អ៊ិចតូប្លាសទេ។ វាមិនត្រូវចាត់ទុកដូចជាមណ្ឌលនៃការសាយកូនរបស់កោសិកាទេ។ ប៉ុន្តែវាសំដែងរូបរាងនៃដំណើរជ្រៀតចូលនិងរៀបចំឡើងវិញ។ដំណើរនេះបង្កលក្ខណៈជាវគ្គចលនាបង្គរូបរាង មានន័យថា ដំណើរប្រព្រឹត្តទៅនៃស្រទាប់ទាំងទី៣ (មេសូប្លាស)។

ទំហំទំហាត់ថាសអំប្រីយ៉ូ ក្លាយបានជា០៣ស្រទាប់ហើយនាំឲ្យបន្លាយបន្ទាត់ដើម ដោយជៀបកោសិកាថ្មីៗនៃអ៊ិចតូប្លាសនិងផ្នែកកន្ទុយរបស់អំប្រីយ៉ូ។ បន្ទាត់ដើមបិតនៅយ៉ាងយូរហូតអំប្រីយ៉ូមានប្រវែង៤ម.ម។ បន្ទាប់មកវាមានការថយចំនួនហើយបណ្តោយដែលទាក់ទិនរបស់វាក៏ថយចុះយ៉ាងលឿនដែរ។

នៅចុងខាងមុខនៃបន្ទាត់ដើម(អាយុ១៧ថ្ងៃ)គេសង្កេតឃើញការកើនខាប់មួយៈដំណ Hensen។ នៅផ្នែកកណ្តាលកោសិកានៅសើៗ(រាក់) លុកលុយហើយបង្កជា តំបន់ផតតូចមួយ។ខ្សែពួរកោសិកាផុតើមចូលពីតំណ Hensen សំដៅទៅរូបសញ្ញាពួរឆ្អឹងខ្នង(Plaque Prechordal) នៅលើបន្ទាត់កណ្តាល។ នេះជាការផ្តើមបន្លាយនៃក្បាល ឬ ហៅថាបន្លាយពួរឆ្អឹងខ្នងដោយហេតុជោគវាសនារបស់វា។ បន្ទាប់មកមានការកើតឡើងបានជាពួរឆ្អឹងខ្នងពិតប្រាកដ(Dorsal Chord)។ការលាត់ចូលកណ្តាលនៃតំណ Hensen កើនឡើងជាលំដាប់ទៅកណ្តាលនៃបន្លាយនៃក្បាល ដោយបង្កើតបានប្រឡាយពួរឆ្អឹងខ្នង (Canal Chord)។

ក្នុងពេលដែលការកែប្រែទាំងនេះបានប្រព្រឹត្តនៅក្នុងតំបន់សើរៗនៃថាសអំប្រីយ៉ូ តំបន់កន្ទុយនៃអង់តូប្លាស និងនៅខាងក្រោយបន្ទាត់ដើម ហើយបង្កើតបានជាក្រហូងតូចមួយដែលសន្ទឹងលើចម្ងាយដ៏ខ្លីក្នុងសំណុំសរសៃឈាម ទឹករងៃ និងសរសៃប្រសាទ(Embryonic Pedicule):អាឡង់អ៊ីស។ នេះមិនមែនគ្រាន់តែជា រចនាសម្ព័ន្ធស្នាមចំពោះអំប្រីយ៉ូមនុស្ស ប៉ុន្តែអាឡង់តូអ៊ីសនៃពពួកបក្សីវាជាអាងសម្រាប់ស្តុកនូវផលិតផលបញ្ចេញចោលនៃប្រដាប់ទឹកនោម។ ថ្វីត្បិតតែវាមិនមានតួនាទីអ្វីចំពោះមនុស្សប៉ុន្តែអាឡង់តូប្លាសចូលរួមបង្កបង្កើត ផ្លោកនោមដែរ ។

ការលូតលាស់និងការញែកឲ្យខុសគ្នានៃជ្រាំងពួរឆ្អឹងខ្នងបានធ្វើបន្តទៅទៀត។ វាបង្កើនកាន់តែច្រើននិងចាប់ផ្តើមជាទិដ្ឋភាពមួយបែកសាខា។ បន្ទាប់ពីការជ្រៀតចូលនៃកោសិកាមេសូប្លាស Extra-embriyonicក្នុងអក្ខនៃជ្រាំង វាត្រូវបានបំលែងជាជ្រាំងៗពួរឆ្អឹងខ្នងជាស្ពាន។

វាទាំងអស់នេះត្រូវបានបង្កបង្កើតដោយអក្ខនៃជ្រាំងៗនៃធាតុទាំងឡាយរបស់មេសូប្លាសដែលបង្កើតបានជាបណ្តាញកោសិកាទន់ៗ ដែលត្រូវបានរុំព័ទ្ធដោយគ្រឹះសែតូត្រូហ្វូប្លាសហើយខ្លួនវាផ្ទាល់នៅខាងក្រៅត្រូវបានរុំព័ទ្ធជាទ្វេដោយ ស៊ីនត្យូត្រូហ្វូប្លាស។

១១.២ សិក្សាអំពីស៊ុតមនុស្សនៅអាយុ ១៩-២០ថ្ងៃ

១១.២.១ បង្កបង្កើតពួរឆ្អឹងខ្នង (Chord)

បន្លាយផ្នែកក្បាលសន្ទឹងរហូតដល់ផ្ទាល់នឹងគែមនៃរូបសញ្ញាពួរឆ្អឹងខ្នងដំបូ (Prechordal) កើនកម្រាស់ដែលស្ថិតនៅដំបូលនៃថង់ទងផ្ចិត។ រូបសញ្ញានេះត្រូវបានបង្កលក្ខណៈដោយការផ្តោបគ្នាយ៉ាងជាប់រវាងអ៊ិចតូប្លាស និងអង់តូប្លាស រហូតទាល់តែការច្រៀតចូលនៃកោសិកានៃបន្លាយផ្នែកក្បាលត្រូវបានបញ្ឈប់។ ត្រង់ចំណុចនេះ អ៊ិចតូប្លាស និងអង់តូប្លាស នឹងនូវតែស្ថិតជាប់គ្នាដោយគ្មានអន្តរាគមន៍ពីមេសូប្លាសទេ។ តំបន់នេះនឹងបង្កបង្កើតជាភ្នាសដើម ក ។

ប្រឡាយពួរឆ្អឹងខ្នងសន្ទឹងក្នុងបន្លាយផ្នែកក្បាលរហូតដល់ចុង Distal របស់វា ។ ជញ្ជាំងខ័ណ្ឌពោះនៃប្រឡាយពួរឆ្អឹងខ្នង ផ្តោមភ្ជាប់នឹង អង់តូប្លាស។ ប្រហោងទាំងនោះលេចឡើងក្នុងគ្រឹះនៃប្រឡាយដែលទាក់ទងនឹងថង់ទងផ្ចិត។ វាមានសភាពដូចគ្នា នឹងប្រឡាយពួរឆ្អឹងខ្នងខ្លួនឯងបើកចូលក្នុងថង់ទឹកប្លោះ។ ជាទីបញ្ចប់ជញ្ជាំងខ័ណ្ឌនៃប្រឡាយពួរឆ្អឹងខ្នងបង្រួមជារូបសញ្ញាសំប៉ែតហើយតូចៈ រូបសញ្ញាពួរឆ្អឹងខ្នងត្រូវបានបញ្ចូលនឹងអង់តូប្លាសក្នុងដំបូលនៃថង់ទងផ្ចិត ពោលគឺនៅលើបន្ទាត់មេដ្យាន។ ការបញ្ចូលនៃកោសិកាពួរឆ្អឹងខ្នងក្នុងតំបន់អក្ខនៃអង់តូប្លាស គឺមិនមែនតែដំណាក់បណ្តោះអាសន្នក្នុងបង្កពួរឆ្អឹងខ្នងប៉ុណ្ណោះទេ។ យ៉ាងឆាប់ៗនោះរូបសញ្ញាឆ្អឹងខ្នង បង្ហាញជាផ្នត់ៗតាមបណ្តោយដែលនាំឲ្យមូរខ្លួនឯងទាល់តែបង្កបានជាពួរឆ្អឹងខ្នងពេញលេញតែម្តង។ ភាពអង្កាញ់ៗនេះផ្តើមពីតំបន់ក្បាលដើម្បីរាលដាលជាបន្តបន្ទាប់ទៅតំបន់កន្ទុយ។ ពួរឆ្អឹងខ្នងនេះបែកគ្នាដូចអង់តូប្លាសដែលនឹងបន្តប្រែក្លាយដូចដើមវិញនៅលើបន្ទាត់មេដ្យាន ។

កំណើនបណ្តោយនៃអំប្រីយ៉ុង ធ្វើតាមនៃដំណើរថយក្រោយមួយដោយធៀបនឹងទិសផ្នែកកន្ទុយនៃបន្ទាត់ដើម និងតំណ Hensen។ ប៉ុន្តែនៅអាទិត្យទី៤គេនឹងឃើញម្តងទៀតក្នុងតំបន់កន្ទុយនូវផលធៀបដូចគ្នានឹងក្នុងអំឡុងពេលលេចឡើងនៃបន្លាយផ្នែកក្បាល។ រន្ធផ្នែកកន្ទុយនៃប្រឡាយពួរឆ្អឹងខ្នង ស្ថិតនៅយូរក្នុងភាគកន្ទុយនៃមេឌុយឡែរ។ ទង្វើនៃស្ថានភាពនេះ និងធ្វើបុគ្គលភាពជឿនជាលំដាប់បំពង់ពោះវៀនដោយបត់ (Plicate) អង់តូប្លាស ប្រឡាយពួរឆ្អឹងខ្នងត្រូវបានចង្អុរបង្ហាញជាញឹកញាប់ដោយឲ្យឈ្មោះថា ប្រឡាយប្រសាទពោះវៀន (NeurentericCanal)។

គេត្រូវបង្ហាញបញ្ជាក់ពីភាពដូចគ្នាចំពោះអំប្រីយ៉ូមនុស្សដំណាក់ទីនៃ Chordo-mesoblast ជាមួយនឹងហេតុការណ៍ដែលបានអត្ថាធិប្បាយចំពោះសត្វល្មូន និងពួកបក្សីដូចដែលបានបង្ហាញនូវបាតុភូតនៃចលនាបង្ករូបរាង។ ចលនានេះប្រព្រឹត្តទៅក្នុងមនុស្ស ក៏ដូចជាក្នុងប្រភេទសត្វមានឆ្អឹងកងថ្នាក់ខ្ពស់ដែរ។ គេអាចស្មានជារន្ធកណ្តាលនៃតំណ Hensen ដែលជាកន្លែងដុះលាត់កោសិកាសើរៗហើយទាក់ទិននឹងប្លាស្តូព័រ។

១១.២.២ ការវិវត្តនៃអ៊ិចតូប្លាស

តំបន់អ៊ិចតូប្លាសដែលស្ថិតនៅខាងលើនៃបន្លាយផ្នែកក្បាលកើនកម្រាស់ ដើម្បីបង្កជារូបសញ្ញាកោសិកាដែលទទឹងកើនហួសយ៉ាងច្បាស់លើតំបន់ខាងលើនេះព្រោះវាលាតសន្ធឹងលើមេសូប្លាស Para-axal រូបសញ្ញាប្រសាទ(Plaque Neural)។ ការពសោធន៍ទាំងឡាយបានបង្ហាញថាសុទ្ធតែជាកោសិកាពួរឆ្អឹងខ្នង(Cell Chordal)ដែលនាំឲ្យមានការផ្លាស់ប្តូរទ្រង់ទ្រាយអ៊ិចតូប្លាស។គែមនៃរូបសញ្ញាប្រសាទលើកឡើងនិងបង្កបានជាទ ប្រសាទ។ វានឹងបង្កបង្កើតជាបន្តបន្ទាប់បានជាបំពង់ប្រសាទដោយសារការលោយចូលគ្នានៃគែមរបស់វា។

បន្ទាប់ពីការបំបែលងឯកទេសនៃ Neurectoblast ពោលគឺរូបសញ្ញាប្រសាទ អ៊ិចតូប្លាសមិនកែប្រែទេ ប៉ុន្តែវាបង្កជា Epiblast ដែលវានឹងជាប្រភពនៃស្បែក(Epiderm)។

១១.២.៣ ទិដ្ឋភាពថាសអំប្រីយ៉ុនៅថ្ងៃទី ២០

បើគេកាត់ភ្នាសអំនីញ៉នដើម្បីសិក្សាទិដ្ឋភាពខាងក្រៅថាសអំប្រីយ៉ុ គេសង្កេតឃើញថាមិនជាមូល ឬពងក្រពើទេ ប៉ុន្តែមានរាងទ្រវែងហើយវានឹងក្លាយរាងដូចផ្លែព័រដោយខាងចុងផ្នែកក្បាលរីកទទឹងនិងចុងផ្នែកកន្ទុយរាងចង្អៀតតូច។ ដោយប្រៀបធៀបជាមួយដំណាក់នៅខ្លី គេសង្កេតឃើញថាកំណើនអំប្រីយ៉ុទាក់ទងជាពិសេសត្រង់តំបន់ក្បាលរីឯតំបន់បន្ទាត់ដើមស្ថិតនៅដដែលដោយមិនប្រែប្រួល។ គេកត់សំគាល់ឃើញថាទំហំទំហាត់តំបន់ក្បាលនៃថាសអំប្រីយ៉ុបណ្តាលឲ្យមួយចំណែកបញ្ចូលជានិរន្តរបស់កោសិកានៃបន្ទាតដើមសំដៅទៅខាងមុខ។

ដោយពិនិត្យឲ្យស៊ីជម្រៅនៃទប្រសាទ (ដំបូល ប្រសាទ)គេឃើញមានភាពថ្លាធ្ងន់ក្រោមអ៊ីចតូប្លាស នោះជាបន្លាយផ្នែកក្បាល។ នៅខាងក្រោយបន្តិចនៃចុងបង្អស់របស់វា មានសភាពថ្លាធ្ងន់គេទាយ (ស្មាន)នៅក្រោមអ៊ិចតូប្លាសហើយមានការបំបែលងឯកទេសនៃមេសូប្លាសជាទម្រង់ម៉ាស់កោសិកាតូចពីរ រាងជាគូបៈ គូសូមីតទី១។

១១.២.៤ ការវិវត្តនៃមេសូប្លាស

កំណាត់ទទឹងបង្ហាញថាកោសិកាមេសូប្លាសបង្កបង្កើតស្រទាប់មួយជានិរន្តរនៃសង្ខាងបន្លាយផ្នែកក្បាលរវាងអ៊ិចតូប្លាសនិងអង់តូប្លាស Para-axial Mesoblast។

នៅថ្ងៃទី ២០ នៃការលូតលាស់មេសូប្លាស Para-axial ផ្តើមចែកខ័ណ្ឌជាម៉ាសកោសិកាតូចរាងគូបៈសូមីតត្រូវបានបង្កបង្កើតកោសិកាដែលមានទិដ្ឋភាពសំណាញ់(Epithelium)។ គូទី១សូមីតកើតក្នុងតំបន់អនាគតតគូថអំប្រីយ៉ុ។ បន្ទាប់មកសូមីតថ្មីបង្កើតឯកត្តភាពតាមទិសពីក្បាលទៅគូថ រហូតដល់បញ្ចប់ខែទី១ហើយគេរាប់សូមីតឃើញមាន ៤២-៤៤ គូ។ បង្កទាំងនោះសុទ្ធតែធ្វើឡើងវិញជាស៊េរី កង់ៗ(Metamerism)។ពាក្យថាMetamere (កង់ៗ: Body Segment)ចង្អុលបង្ហាញពីការធ្វើឡើងវិញជាស៊េរីដែលមានរចនាសម្ព័ន្ធដូចគ្នាដែលគេនឹងសង្កេតឃើញក្នុងតំបន់ខ្លួន ចំពោះមនុស្សពេញវ័យយ៉ាងហោចណាស់មាននៅក្នុងប្រព័ន្ធសាច់ដុំនិងប្រព័ន្ធសរសៃប្រសាទ។

អាយុអំប្រ៊ីយ៉ុងជាទូទៅត្រូវបានប៉ាន់ស្មានទៅតាមចំនួនសូមីត ព្រោះវាបង្ហាញលក្ខណៈខាងក្រៅមួយក្នុងចំណោមលក្ខណៈទាំងឡាយ។ តារាងខាងក្រោមបង្ហាញពីអាយុរបស់អំប្រ៊ីយ៉ូដោយអនុគមន៍នឹងចំនួនសូមីត៖

អាយុគិតជាថ្ងៃ	ចំនួនសូមីត
២០	១-៤
២១	៤-៧
២២	៧-១០
២៣	១០-១៣
២៤	១៣-១៧
២៥	១៧-២០
២៦	២០-២៣
២៧	២៣-២៦
២៨	២៦-២៩
២៩	៣០-៣៣
៣០	៣៤-៣៥

នៅលើកំណាត់ទទឹងគេឃើញថាមុខកាត់សូមីតមានរាងជាត្រីកោណ។ វាមានប្រហោងតូច (Myocel)។ វាត្រូវបានបំពេញបន្ថែមដោយការសាយកូនលើកោសិកានៃជញ្ជាំងខ័ណ្ឌ(ផ្ទៃក្នុង)។

ពីខាងពួកសូមីតបង្កបង្កើតដោយខ័ណ្ឌភាគនៃមេសូប្លាសដ៏ស្តួចៈភាគកណ្តាល។ វាជាពួកកោសិកាតគ្នាមិនដាច់តាមបណ្តោយក្នុងគោលបំណងបំបែកចេញបន្ទាប់ពីសូមីតដោយបង្កបង្កើតជាពួរវក្កំ(ទម្រង់នោម) (Cordon Nephrogene)

ក្នុងខណៈភាគកណ្តាលបន្តពីខាងដោយស្រទាប់មេសូប្លាស(បន្ទះខាងក្រៅ)។ វាបានចែកខ័ណ្ឌជា០២ស្រទាប់។ ស្រទាប់មួយក្នុងចំណោមនោះភ្ជាប់នឹងអ៊ិចតូប្លាសនិងវាធ្វើការវិវត្តIntra-embryonic Somatopleure មួយទៀតវានឹងវិវត្តជាមួយនឹងអង់តូប្លាសដោយផ្តោបជាប់គ្នានឹង Intra embryonicSplanchnopleure។ ស្រទាប់មេសូប្លាសទាំង០២នោះបន្តជានិរន្តរលើខាងៗដោយមួយភ្ជាប់ជាមួយនឹង Extra-emboyonicSomatopleure ដែលគ្របដណ្តប់អំនីញន់។រីឯមួយទៀតភ្ជាប់ជាមួយ Extra-embryonic Splanchnopleure ដែលគ្របដណ្តប់ថង់ផ្ចិត ។

នៅចន្លោះភ្នាសទាំងពីរគេសង្កេតឃើញប្រហោងមួយៈ Intra-embryonicCoelom ដែលមានមាឌធំទូលាយនិងទាក់ទងនឹងខណៈនោះជាមួយ Extra-embryonic Coelom ។

Somatopleure និង Splanchnopleure នឹងបង្កបង្កើតផ្ទៃក្នុងជាទីករងៃយ៉ាងយឺតហើយត្រូវបានគ្របដណ្តប់ដោយមេសូតេល្យូមប្រហោងប្រអប់បេះដូង ប្រហោងស្រោមសួតនិងភ្នាសពោះ (Peritoneum)។

មេសូប្លាសខាងក្រៅអក្ខ មិនបានញែកឲ្យឃើញមានភាពខុសគ្នានៃពពួកសូមីតនៅក្នុងផ្នែកក្បាលនៃអំប្រ៊ីយ៉ុង និងនៅមុខបន្លាយពួរឆ្អឹងខ្នងទេ។ វាលាតសន្ធឹងពីចុងក្បាលខាងមុខនៃរូបសញ្ញា

ប្រសាទក្រោមទម្រង់មេសង់ឃើមមួយដោយគោរពទៅតាមរូបភាពPrechordal (ជាមួយEctoblast) ដែលបង្កបង្កើតបានជាភ្នាសដើមក។ ផ្នែកក្បាលនៃមេសូប្លាសដែលមានប្រភពទាំងសង្ខាងនោះហៅថា CardiogenicMesoblastព្រោះផ្តើម(ពង្រាង)ជាបេះដូងនឹងកើតឡើងនៅក្នុងតំបន់នេះ។

ជំពូក ១២
សប្តាហ៍ទី៤នៃការលូតលាស់

១២.១ ការវិវត្តនៃមេសូប្លាស

១២.១.១ ពួកសូមីត

គេអាចញែកយ៉ាងច្បាស់នៅក្នុងសូមីតនីមួយៗមាន២តំបន់: នៅក្នុងតំបន់ពោះហៅថា ស្លេរ៉ូតូម (Sclerotome) និងនៅតំបន់ខ្នងហៅថា ដេម៉ូមីញ៉ូតូម (Dermomyotome)។

កោសិកាទាំងឡាយរបស់ ស្លេរ៉ូតូមបាត់បង់នូវទិដ្ឋភាពកម្រាលរបស់វាហើយវាប្រែរូបរាងទៅជាជាតុរាងជាផ្កាយហើយភ្ជាប់ទៅនឹងបន្លាយ Anastomotic។ កោសិកាទាំងនោះផ្លាស់កន្លែងសំដៅទិសរកពពួកឆ្អឹងខ្នងនិងបំពង់ប្រសាទដោយបង្កបានជាបណ្តាញកោសិកាដំបូងទន់ៗប៉ុន្តែបន្ទាប់មកវាឡើងហាប់ៈមេសង់ឃីម។ មេសង់ឃីមនេះសំដែងយ៉ាងឆាប់នូវសម្បទារបស់វាដើម្បីបង្កើតជាសារជាតុគ្រឹះមួយរាងខាប់អន្ទឹលៗដែលឋិតនៅចន្លោះកោសិកាមេសង់ឃីមទាំងនោះ។កោសិកាទាំងនោះនឹងបង្កបង្កើតជាលំដាប់ជា ជាលិកាបំពេញបន្ថែមចន្លោះនៃការផ្តើមនៃសរីរាង្គនីមួយៗ។ មេសង់ឃីមនឹងជាប្រភពដើមនៃគ្រប់ជាលិកាសន្ទានរបស់សារពាង្គកាយ។

កោសិកាភាគមធ្យមនៃ ដេម៉ូមីញ៉ូតូមញែកឲ្យឃើញច្បាស់ជា មីញ៉ូប្លាស (Myoblasts) ដែលបង្កើតជាសរសៃសាច់ដុំឆ្អូត។ សំណុំមីញ៉ូប្លាសទាំងនោះបង្កបានជាមីញ៉ូតូម (Myotome)។ កោសិកាដែលឋិតនៅពីខាងសាយកូនតាមរបៀបមិនសូវសកម្មដោយបង្កបានជាដេម៉ូតូម (Dermotome)។វានឹងក្លាយជា មេសង់ឃីមហើយវានឹងបង្កើតបានជាស្បែកនិងជាលិកាក្រោមស្បែក។

ម៉្យាងកោសិកាមេសង់ឃីមសំណល់ពីស្លេរ៉ូតូមចាកចេញពីចន្លោះពួរឆ្អឹងខ្នង និងបំពង់ប្រសាទ និងម៉្យាងទៀតចន្លោះពួរឆ្អឹងខ្នងនិងបំពង់ពោះវៀន។នៅក្នុងម៉ាស់មេសូប្លាស ហើយដំបូងឡើយមានសភាពទន់និងបន្ទាប់មកវាកាន់តែញឹកទៅៗហើយវានឹងបង្កើតជាអនាគតឆ្អឹងកងខ្នង។ នៅក្នុងខណៈនោះហើយត្រូវបង្ហាញជាម៉ាស់មេសង់ឃីមដ៏ហាប់ៈភ្នាសឆ្អឹងខ្នង។

១២.១.២ ភាគកណ្តាល

ភាគកណ្តាលបែកគ្នានៃសូមីតដោយបំលែងទៅជាទងវក្កំ (ទម្រងនោម) ។ វារក្សានូវការ ភ្ជាប់របស់វាជាមួយបន្ទះខាងនៅនីវ៉ូមុំត្រូវបានបង្កើតដោយប្រសបគ្នារវាង Somatopleure និង Splanchnopleure។

ក្នុងតំបន់ ក បង្កជាកង់ៗនៃពួកសូមីតកើនយ៉ាងច្រើនលើទងវក្កំដែលត្រូវបានចែកខ័ណ្ឌជាម៉ាស់កោសិកាតូចៗយ៉ាងច្រើន។ បង្កជាកង់ៗ នៃទងសម្រួលនៅក្នុងតំបន់ប្រអប់ទ្រូង។នៅក្នុងតំបន់កន្ទុយវាបង្កបានជាម៉ាស់កោសិកាមួយមិនចែកខ័ណ្ឌហៅថាBlasteme metanephrogene។

១២.១.៣ បន្ទះខាងៗនិង Intra-embryonicCoelom

Somatopleure ខិតមកជិត Splanchnopleure នៅនីវ៉ូគន្លងអំនីញន់។ បន្ទះមេសូបាសទាំង២ជួបគ្នាហើយផ្សាភ្ជាប់គ្នាតែម្ដង។ នៅក្នុងតំបន់មធ្យមនៃអំប្រីយ៉ុ Intra-embryonicCoelomត្រូវបានញែកចេញពី Extra-embryonicCoelom។ គេសង្កេតឃើញការដាក់ដោយឡែកពីគ្នានូវ ប្រហោងខាងក្នុងនេះជាអនាគតប្រហោងPericardo-pleuro-peritoneum។

កាលណាគេកាត់ទទឹងអំប្រីយ៉ុមួយនៅដំណាក់ សូម៉ាទីត វាមានថ្នាក់ៗរហូតដល់ចុងក្បាលរបស់វា។ គេសង្កេតឃើញ Intra-embryonic Coelom សន្ទឹងពីមុខភ្នាសដើមក ដោយបង្កបានជាប្រហោងមួយដែលមានរាងដូចក្រចកសេះ។ ភាពផតរបស់វាស្ថិតនៅតំបន់អ័ក្សរបស់អំប្រីយ៉ុ។ ផ្ទៃខ័ណ្ឌដែលបង្កឡើងដោយ Somatopleure និងSplanchnopleure ត្រូវបានពាសលើកោសិកាសំប៉ែតៗនិងកោសិកាមេសូអេពីតេល្យូម។

ភាគខាងក្បាលនៃIntra-embryonic Coelomចូលទៅមុខភ្នាសដើមក នោះជាផ្តើម(ពង្រាង)ប្រអប់បេះដូង។ Splanchnopleure ដំណើរតាមគែមផ្នែកពោះ ដើម្បីបង្កជាមេសូប្លាសនៃបេះដូង នៅទីនេះមានការលេចឡើងនូវបំពង់ជាលិកាកម្រាលបេះដូង។

ខណៈនៃវគ្គដំបូងៗនៃការលូតលាស់អំប្រីយ៉ុ ប្រអប់បេះដូងទាក់ទងនឹងសំណល់នៃIntra-embryonic Coelom ដោយអន្តរការីនៃប្រឡាយប្រអប់បេះដូង-ភ្នាសពោះ(Peritoneum)។ ប្រឡាយទាំងនេះនឹងក្លាយជាប្រភពដើមនៃប្រហោងស្រោមសួត។ បន្ទាប់មកប្រហោងប្រអប់បេះដូង ប្រហោងស្រោមសួត និងភ្នាសពោះ នឹងត្រូវបានបែកចេញពីគ្នារៀងៗខ្លួន។

១២.១.៤ ពន្ធ័នសរសៃឈាមបេះដូង

ប្រព័ន្ធសរសៃឈាមបេះដូងអំប្រីយ៉ុ ចាប់ផ្តើមបង្ករូបរាងឡើងក្នុងមេសូប្លាស នៅពាក់កណ្តាលអាទិត្យទី៣។ វាលេចឡើងក្រោមទ្រង់ទ្រាយជាម៉ាសកោសិកាតូចៗដាច់ពីគ្នាក្នុងស្រទាប់មេសូប្លាសភាគជិតខាងក្បាលនៃអំប្រីយ៉ុ។ ហើយវាក៏ទៅខាងមុខរូបសញ្ញាប្រសាទនិងភ្នាសដើមក តំបន់បេះដូង។ គំនរកោសិកាទាំងនោះហើយបិតនៅរវាង ការពាសមេសូប្លាស នៃប្រសាទប្រអប់បេះដូងនិងអង់តូប្លាសនៃថង់ផ្ទិតក្នុងភាពហាប់ណែនរបស់ splanchnopleure។

គំនរកោសិកាទាំងនោះវិវត្តន៍តាមរបៀបខាងក្រោម៖ កោសិកាបរិមណ្ឌលបំលែងទៅជាកោសិកាកម្រាល រីឯកោសិកាកណ្តាលក្លាយជាកោសិកាឈាមដើម។ ដោយសារការដុះពន្លករបស់កោសិកាកម្រាលជុំកោសិកាដែលបង្កសរសៃឈាមទាំងនោះរលាយចូលគ្នាដោយបង្កើតបានជាសរសៃឈាមធ្នារៗ។

ព្រមជាមួយដំណើរទាំងឡាយ ដែលបានប្រព្រឹត្តទៅនោះអំប្រីយ៉ុលយចេញកាន់តែច្បាស់ក្នុងប្រហោងអំនីញន់។ នៅថ្ងៃទី២១-២២ បង្ក(សូមីត៧) កន្លែងប៉ោងនៃថាសអំប្រីយ៉ុតាមផ្នត់ក្បាលនិងខាងគូថ។ ផ្នត់ក្បាល-គូថអំប្រីយ៉ុនាំឲ្យមានការប្រែប្រួលយ៉ាងសំខាន់នៃស្ថានភាពផ្តើម(ព្រាង) សរសៃឈាម និងបេះដូង។ ជុំកោសិកាដែលបង្កសរសៃឈាមទាំងនេះស្ថិតនៅក្នុងភាគខាងក្បាលអំប្រីយ៉ុជាងដោយពីមុខភ្នាសដើមក ជាទីបញ្ចប់វាផ្ញើឋានកាលបរិច្ឆេទផ្នែកពោះអំប្រីយ៉ុ។ ជាបន្តបន្ទាប់វាបង្កើតជាផ្នត់ខាងមួយ ហេតុការណ៍នៃការហើបឡើងរបស់អំប្រីយ៉ុយ៉ាងណា ទាល់តែជុំកោសិកាដែលបង្កសរសៃ

ឈាមម្យ៉ាង រីឯម្យ៉ាងទៀតអំប្រីយ៉ូ ខិតមកជិតផ្នែកពោះលើបន្ទាត់មេដ្យាន។ នៅអំឡុងពេលអាទិត្យទី៤ ដុំកោសិកាបានបង្កជាបំពង់បេះដូងដើម ស្តាំនិងឆ្វេង។ នៅជុំវិញដុំកោសិកាទាំងនោះប្រសព្វគ្នាលើបន្ទាត់មេដ្យានដោយបង្កជាបំពង់បេះដូងដើមដែលឋិតនៅក្នុងថង់ប្រអប់បេះដូង។ វានឹងបង្កបង្កើតបន្ទាប់មកជាកម្រួបខាងក្នុងឬអង់ដូកាត(Endocarde)ជាស្ថាពរ។ នៅចុងអាទិត្យទី៤ ប្រអប់បេះដូងបង្កើតកំពកខ្ពស់លើពោះអំប្រីយ៉ូ នៅក្រោមខាងចុងក្បាលៈ កន្លែងរីកធំប្រអប់បេះដូង។

ក្នុងខណៈដែលបំពង់បេះដូងដើមបង្កបង្កើតវាលាត់ចូលក្នុងមេសូប្លាស splanchnopleure ដែលបង្កបានផ្ទៃក្នុង(ខ័ណ្ឌ)ខ្នងនៃថង់ប្រអប់បេះដូង។ ហេតុការណ៍នេះ សង្កេតឃើញនៅព័ទ្ធជុំវិញដោយស្រទាប់មេសូប្លាស splanchnopleure មួយដែលបង្កបានជាសាច់ដុំបេះដូង-ប្រអប់បេះដូង (Myocardo-epicardium)។

វាញែកចេញពីបំពង់កម្រាលដើម(អនាគត endocardium=ភ្នាសក្នុងបេះដូង)នៃប្រហោងស្រោមបេះដូងលើកលែងតែតំបន់ខ្នងដែលជាកន្លែងវាបង្កជាភ្នាសកណ្តាល(meso)មួយដោយប្រឈមនឹងភ្នាសមេសូប្លាសទាំង២Meso-carde dorsal។ នៅចន្លោះបំពង់កម្រាលមេដ្យាននិង សាច់ដុំបេះដូង-ប្រអប់បេះដូងគេឃើញស្រទាប់សារធាតុអន្ទិលៗមួយៈតំណក់បេះដូងត្រូវបានរុករានយ៉ាងប្រញាប់ ដោយកោសិកាសំណាញ់ទន់ៗដែលដើរតួសំខាន់ក្នុងការបង្កបង្កើតជាសន្ទះ (valvule)កោសិកា សាច់ដុំបេះដូង-ប្រអប់បេះដូងដែលស្ថិតនៅជិតបំពង់ភ្នាសក្នុងបេះដូងមេដ្យានញែកឲ្យឃើញភាពខុសៗគ្នា នៃ Myoblastes ភាពជាប់ៗនោះវាធ្វើឲ្យមានចលនាកន្រ្ទាក់។ វានឹងក្លាយជាប្រភពដើមនៃសាច់ដុំបេះដូង។ កោសិកានៅជុំវិញ សាច់ដុំបេះដូង-ប្រអប់បេះដូងញែកឲ្យឃើញច្បាស់ជា មេសូអេពីតេល្យូម នឹងបង្កជាភ្នាសក្រៅបេះដូង(Epicardium)ឬហៅថាបេះដូងស្ថាពរ។

យើងបានឃើញហើយថា ប្រព័ន្ធសសៃឈាមខាងក្រៅអំប្រីយ៉ូបានបង្កើតមុនប្រព័ន្ធសរសៃឈាមបេះដូងរបស់អំប្រីយ៉ូ។ ដូចនេះសរសៃឈាមលេចឡើងយ៉ាងឆាប់ក្នុងខណ្ឌ(ផ្ទៃក្នុង)នៃថង់ទងផ្ចិត (សរសៃឈាមវីតេលីន) នៅខាងក្នុងមេសូប្លាសនៃគ័រយន់និងក្នុងទង (pedicle) របស់អំប្រីយ៉ូ (សរសៃឈាមថង់ផ្ចិត)។ បន្ទាប់ពីដំណើរពន្លូតអំប្រីយ៉ូនៃជាតុកោសិកាកម្រាលមកប្រព័ន្ធសរសៃឈាមទាំងនោះជ្រៀតចូលដោយមាននំនាក់ទំនងជាមួយសរសៃឈាមអំប្រីយ៉ូ។ ដោយបានសម្រេចដូចនេះ ហើយបណ្តាញប្រព័ន្ធសរសៃឈាមបន្តជានិរន្តរដែលត្រង់កន្លែងនោះ ហើយឈាមរត់ដោយសារដំណើរលេក(pulsation)នៃពង្រាងបេះដូង។ចំពោះអំប្រីយ៉ូដែលមានប្រវែង៤ម.មគេសង្កេតឃើញសរសៃវ៉ែនវីតេលីនដែលមកពីថង់ផ្ចិតរួចក៏ធ្លាក់ចុះក្នុងខាងចុងផ្នែកគូថនៃបំពង់បេះដូង។ វាដូចគ្នានឹងសរសៃវ៉ែនទងផ្ចិតដែលមកលើគ័រយន់។

១២.២ ធ្នូសរសៃឈាម

បង្កធ្នូសរសៃឈាមក្រហមមានយ៉ាងច្រើនលើទិដ្ឋភាពខាងក្រៅនៃតំបន់កអំប្រីយ៉ូ។ ដូចនេះ សរសៃឈាមទាំងនោះកំណត់យ៉ាងច្បាស់ពីការលេចឡើងអេពីប្លាស ធ្នូសរសៃឈាមក្រហមនីមួយៗ ចេញពីខាងក្រៅដោយមានការងើបឡើងមួយៈ ធ្នូសរសៃឈាម។ ធ្នូទាំងនោះត្រូវបានញែកចេញដោយដែនផតមួយ(depression):ថង់សរសៃឈាមនៃអ៊ិចតូប្លាស។ ធ្នូទី១ជួបប្រទះនៅអំប្រីយ៉ូដែលមានសូមីត

ចំនួន១០។ នៅចុងខាងក្បាលនិងនៅកំប៉ោងប្រអប់បេះដូងផ្នូនេះបានកំណត់ដែនផតមួយ(stomodaeum) ដែលនៅបាតក្រោមត្រូវបានបិទដោយភ្នាសដើម ក ។

ក្នុងដំណាក់សូមីត១៤ ផ្នូទី០១ ត្រូវបានដំណុះដំណាលហើយបានជាពន្លកឆ្អឹងថ្គាមលើនិងឆ្អឹងថ្គាមក្រោម។ ផ្នូទី២ អាចឃើញច្បាស់ ចន្លោះឆ្អឹងថ្គាមក្រោម និងផ្នូទី២ គេសង្កេតឃើញថង់សរសៃឈាមទី១របស់អ៊ិចតូប្លាស។ នៅដំណាក់២៥សូមីតគេឃើញញែកច្បាស់ផ្នូទី៣ ដាច់ពីផ្នូទី២ដោយថង់សរសៃឈាមទី១របស់អ៊ិចតូប្លាស។

១២.៣ ការវិវត្តនៃអង់តូប្លាស

ដំបូងឡើយ អង់តូប្លាសបង្កជាកម្រាលរបស់ថង់ទងផ្ចិត។ក្នុងពេល ផ្នត់ក្បាល-គូថអំប្រីយ៉ុមួយភាគនៃអង់តូប្លាសស៊ិកចូលទៅក្នុងខ្លួនអំប្រីយ៉ុដោយបង្កជាបន្តបន្ទាប់។ នៅតំបន់ក្បាលបង្កបានពោះវៀនដើមខាងមុខនិង នៅតំបន់គូថ បង្កបានជាពោះវៀននៅដើមខាងក្រោយ។ អំប្រីយ៉ុទទួលរងផ្នត់(plicature)នៅទិសពីខាងហើយអង់តូប្លាសរមួដោយបង្កើតបានជាកូនបំពង់មួយ ដំបូងបើកក្នុងថង់ទងផ្ចិតដោយទងយ៉ាងធំហៅថាប្រឡាយទងទងផ្ចិត(omphalo–mesenteric)។ប្រឡាយនោះក្លាយជាចង្អៀតបន្តបន្ទាប់ជាមួយគ្នានោះដែរវាបានបន្លាយប្រវែង។ ចំពោះមនុស្សថង់ផ្ចិតមិនដំណើរការទេ ហើយអង្កត់ផ្ចិតមានមិនលើសពី៥ម.មដែរ។

ព្រមជាមួយបង្កបង្កើតនៃផ្នត់ក្បាល ភ្នាសដើមកបានចាកចេញពីស្ថានភាពដើមដែលស្ថិតនៅក្នុងប្លង់នៃថាសអំប្រីយ៉ុ ដើម្បីឲ្យមានថ្នាក់ក្នុងប្លង់កែងនៅខាងចុងនៃខួរឆ្អឹងខ្នង(chord)។ វាបង្កដែនកំណត់នៃក្បាលរបស់ពោះវៀនដើមខាងមុខ។ ភ្លាមៗនោះត្រូវបានបង្ហាញពីពង្រាងឆ្អឹងថ្គាម។ វាត្រូវបានជួបប្រទះនៅទីជម្រៅនៃដែនផតរបស់អ៊ិចតូប្លាសហៅថាstomodaeum ឬមាត់ដើម។ នៅដើមអាទិត្យទី៤ ភ្នាសដើមករលប់បាត់ដោយស្រួបនិងថង់ទឹកភ្លោះភ្ជាប់ជាមួយពោះវៀនខាងមុខ ដោយឆ្លងកាត់ stomodaeum ។

នៅចុងខាងគូថនៃថាសអំប្រីយ៉ុបានជួបប្រទះផងដែរតំបន់ស្រទាប់ពីរជាន់(didermic): ភ្នាសវ័ច្ចមៈ។ នៅដើមដំណាក់សូម៉ាទីកការលូតលាស់ផ្នត់ខាងគូថបានប្រព្រឹត្តទៅដើម្បីផ្លាស់ភ្នាសវ័ច្ចមៈ សំដៅទៅផ្ទៃពោះនៃអំប្រីយ៉ុ។ ភាគបញ្ចប់នៃពោះវៀនខាងក្រោយ រីកមាឌតិចតួចដើម្បីបង្កបង្កើតបានជាវ័ច្ចមៈ។ ជាលទ្ធផលវ័ច្ចមៈនឹងធ្វើចំណែកបានជាតំបន់ពោះមួយហៅថារន្ធអង្គជាតិនិងទឹកនោម(sinus uro-genifal) និងតំបន់ខ្នងបានជាពង្រាងចុងពោះវៀន។ ភ្នាសវ័ច្ចមៈបានបង្កើតភ្នាសអង្គជាតិនិងទឹកនោម(Uro-genital)និងភ្នាសទ្វារលាមក(Anal)ហើយវានឹងធ្វើសមានកម្ម។

ផ្នត់គូថនៃអំប្រីយ៉ុបានបង្កឲ្យបញ្ចូលភាគខ្លះនៃអាឡង់តូអ៊ីសក្នុងខ្លួនអំប្រីយ៉ុ ត្រង់នេះហើយដែលវាភ្ជាប់ផ្នែកពោះនៃពោះវៀនខាងក្រោយ។

១២.៤ ការវិវត្តនៃអ៊ិចតូប្លាស

ដើមឡើយអ៊ិចតូប្លាស បង្កបង្កើតជា ថាសកម្រាលដែលប្រព្រឹត្តទៅបន្តខាងៗ ជាមួយស្រទាប់អំនីញ៉ូន។ ស្ថិតនៅក្រោមអំពើចរន្ត (inductrice) នៃពួរឆ្អឹងខ្នង នៅភាគអ័ក្សនៃអ៊ិចតូប្លាស និងនៅខាង

មុខបន្ទាត់ដើម បានបំលែងឯកទេសៈណឺរ៉ូអ៊ិចតូប្លាស(Neuroectoblast)។ ភាគសល់នៃអ៊ិចតូប្លាស (មិនកែប្រែ) បង្កបង្កើតចាប់ពីដំណាក់អេពីប្លាស(Epiblast)នេះតទៅ។

នៅចុងសប្តាហ៍ទី៣ ពង្រាងប្រសាទមានទិដ្ឋភាពជារូបសញ្ញារាងទ្រវែង ជាទ្រង់ទ្រាយដូចបាទទ្រនាប់ស្បែកជើង ដែលនៅចុងខាងមុខឡើងខ្ពស់ផង និង រីកទទឹងផងៈ រូបសញ្ញាសរសៃប្រសាទ។ យ៉ាងឆាប់បំផុតរូបសញ្ញានេះ ផតដោយបង្កើតជាជ្រលងនៅក្នុងភាគកណ្តាល ព្រមជាមួយនោះដែរ គែមវាលើកកម្ពស់ដោយបង្កបង្កើតជា ទប្រសាទ។ នៅក្នុងដំណាក់សូមីត ៧ គែមនៃ ទ ប្រសាទខិតជិតគ្នា និងផ្សារភ្ជាប់ខាងខ្នងជាមួយបន្ទាត់មេដ្យាន នៅក្នុងតំបន់មួយដែលមានពី ៤-៧ សូមីត។ ដូចនេះវាបង្កបង្កើត បានជា បំពង់ប្រសាទដើម។

នៅខណៈពេលដែលទប្រសាទត្រូវបានបង្កបង្កើតហើយគេសង្កេតឃើញវាស្ថិតនៅដោយឡែកៗនៃក្រុមកោសិកាទាំងឡាយគ្រប់ទិសទីខាងនៃតំបន់ដែលគែមរបស់វាភ្ជាប់នឹងអ៊ិចតូប្លាស។ កោសិកានោះបង្កបង្កើតកំពូលប្រសាទ ឬ កូនកណ្តុរ។ កាលណាបំពង់ប្រសាទត្រូវបានបិទ កំពូលនោះត្រូវបានស្ថិតនៅដោយឡែកពី អ៊ិចតូប្លាស និងបំពង់ព្រមគ្នា។ ដូចនេះ នៅជ្រុងបំពង់ប្រសាទនីមួយៗ វាបានបង្កើតជារូបរាងឡើងដូចជាបន្ទះបង់០២តាមបណ្តោយនិងស៊ីមេទ្រី។ ធាតុទាំងឡាយរបស់កំពូលប្រសាទទាំងនោះបង្ហាញលក្ខណៈពិសេស ដើម្បីជ្រៀតចូលនៅបាទជ្រៅ និងរាយប៉ាយនៅក្នុងសារពាង្គកាយដោយបង្កបានជាកូនកណ្តុរប្រសាទ។

ការបិទបំពង់ប្រសាទនិងការលូតលាស់សំដៅទៅក្បាល និងគូទព្រមគ្នា។ នៅក្នុងដំណាក់សូមីត១០ ការបិទផ្នែកខាងក្បាលរហូតដល់តំបន់ខួរក្បាលកណ្តាល ប៉ុន្តែតាមទិសខាងគូទវាបានឆ្លងកាត់នីវ៉ូសូមីតទី១០។ ដោយមិនបិតបេរនៅចុងផ្នែកក្បាល និងកន្ទុយនៃបំពង់ប្រសាទដើម បង្កបង្កើតជាណឺរ៉ូព័រ(Neuropores)មុខ និងក្រោយ។ ណឺរ៉ូព័រមុខធ្វើឲ្យស្ទះនៅក្នុងដំណាក់សូមីត២០។ការបិទខាងក្រោយត្រូវបានអន្តរាគមន៍នៅដំណាក់សូមីតទី២៥។ ដូច្នោះមកពង្រាងប្រព័ន្ធប្រសាទបង្ហាញរាង ដូចជា បំពង់បិទជិត ដែលចុងខាងមុខរីកធំនឹងក្លាយទៅជាអនាគត ខួរក្បាល រីឯមួយភាគរាងស៊ីឡាំងមានលក្ខណៈតូចចង្អៀតដែលនឹងក្លាយជាខួរឆ្អឹងខ្នង។ ចាប់ពីថ្ងៃទី២៤ ឬ ២៥ (សូមីតទី ១៥) អ៊ិចតូប្លាសបង្ហាញពីការកើនកម្រាស់នៅខាងក្រោយនៃថង់អ៊ិចតូប្លាសទី២(Ectobrachial) នៅពីមុខនៃខាងក្បាលរបស់អំប្រីយ៉ុ:ស្នាមត្រចៀក។ វានេះហើយសំដៅទៅដើម្បីវាតទីសម្រាប់បង្កបង្កើតនៅក្រោមអ៊ិចតូប្លាសនៅដំណាក់២៨សូមីត ថង់ត្រចៀក(Otic Vesicle)។

នៅអាទិត្យទី៤គេចាប់មើលឃើញថង់ភ្នែក(Optic vesicle)ច្បាស់ៈវាជាការប្រលឿតខួរក្បាលខាងមុខដែលគេឃើញសភាពថ្លាៗក្រោមអ៊ិចតូប្លាស។ ក្រឡេកមើលថង់ភ្នែក អ៊ិចតូប្លាសកើនកម្រាស់ដោយបង្កើតជាស្នាមភ្នែក ហើយអនាគត វាជាកែវភ្នែក។ នៅក្នុងតំបន់ក្រោមក្បាលហើយស្ថិតនៅលើ stomodaenum គេកំណត់ជាបញ្ចប់ថាជាស្នាមច្រមុះ។

សង្ខេបពីកំណើតអំប្រើយ៉ុង

ជាទូទៅ ដំណើរកំណើតអំប្រើយ៉ុងរបស់សត្វ ប្រព្រឹត្តទៅជា ៤ ដំណាក់ជាបន្តបន្ទាប់:

- ដំណាក់ដំបូងនៃកំណើតអំប្រើយ៉ុង ក្រោយពេលដែលណ្វៃយ៉ូកាម៉ែតញីនិងណ្វៃយ៉ូកាម៉ែតឈ្មោលរលាយចូលគ្នានឹងបង្កើតបានជាស៊ីកូត ហើយ
- មីតូសនៃស៊ីកូតក៏ចាប់ផ្តើមភ្លាម នេះជាដំណើរបំលែងស៊ីកូតឱ្យទៅជាម៉ាស់កោសិកា។
- ដំណើរកកើតស្រទាប់ដើមទាំងឡាយរបស់អំប្រើយ៉ុងនេះហើយដែលនឹងក្លាយទៅជាសរីរាង្គទាំងអស់របស់អំប្រើយ៉ុង។ដំណើរនេះលេចឡើងដោយសារចលនារស់កោសិកាអំប្រើយ៉ុង។
- ដំណាក់កាលបែងចែកជាដុំតូចៗគឺជាពន្លកនៃសរីរាង្គ។ កោសិកានៃពន្លកសរីរាង្គទាំងនោះមិនទាន់បានបំលែងឯកទេសទេ។
- ដំណើរបំលែងពន្លកអំប្រើយ៉ុងទាំងឡាយជា ជាលិកាដែលមានទម្រង់និងមុខងារពិសេស វាបានបំលែងឯកទេសនៃទម្រង់របស់កោសិកា។

ស្រទាប់ទាំង០៣របស់អំប្រើយ៉ុងនឹងបំលែងជាសរីរាង្គដូចខាងក្រោម៖

- អ៊ិចតូឌែមនឹងបំលែងជាខួរក្បាល ខួរឆ្អឹងខ្នង ជាលិកាប្រសាទ និងក្រពេញញើស។
- មេសូឌែមនឹងបំលែងជាជាលិកាសាច់ដុំ ឆ្អឹង ឆ្អឹងខ្ចី និងជាលិកាសន្ទាន។
- អង់ដូឌែមនឹងបំលែងជាប្រព័ន្ធរំលាយអាហារ និងប្លោកនោម។

បណ្ណាល័យសាស្ត្រ

១. Embryologie Comparée et Causale, pages 7-102, première partie.

២.H. Butler,Ph.D. and B.H. J. Juurlink, Ph.D. An Atlas for Staging Mammalian and Chick Embryos.

៣.Storer, Usinger, Nybakken,and Stebbins Fourth Edition. Elements of Zoology.