Boqonnaa 1
Seensa Anaatoomiifi Fiiziyoloojii

Kaayyolee: Adeemsaafi xumura boqqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:

- ✓ Hiika anaatoomiifi fiiziyoloojii ni kennu.
- ✓ Garaagarummaa anaatoomiifi fiiziyoloojii ni himu.
- ✓ Iddoowwan murtaa'aa (body regions)fi onoota nafa namaa caasaalee ijoo isaanii waliin ni tarreessu.
- ✓ Jechoota caasaa nafaa, kallattiifi iddoo argamaa isaanii ibsan ni tarreessu.
- ✓ Gosoota tishuu namaa caasaafi dalagaa isaanii irratti hundaa'uun addaan ni qoodu.
- ✓ Sirnoota qaama nafaa ijoo ta'aniifi dalagaawwan isaanii ni ibsu.
- ✓ Yaad-rimee homeyoostaasisii ni ibsu.

1.1 Anaatoomiifi Fiiziyoloojiin maali?

Anaatoomii

- ✓ bu'uura teessuma nafaati.
- ✓ qo'annoo caasaa, boca nafaa, kutaalee nafaafi hariiroo tokkoon tokkoon isaan waliin qabaniiti.
- ✓ jechoota Giriikii lama irraa madde, isaanis ***"ana"*** *addaan baasuu* fi "***tomy"*** *baqaqsuu* jechuudha.
- ✓ Anaatoomiin namaa waa'ee caasaa nafaafi hariiroowwan caasaalee nafaa gidduu kan qo'atuudha.

Fiiziyoloojii

- ✓ qo'annoo akkaataa naftiifi kutaaleen isaa itti hojjetan yookiin dalaganiiti.
- ✓ Maddi jecha *fiiziyoloojii* jecha Giriikii "*physico"* jedhuufi "*ology"* jedhu yoo ta'u, "*physico"* jechuun uumama jechuu yoo ta'u, "*ology"* jechuun immoo beekumsa yookiin qorachuu jechuudha.
- ✓ Fiiziyoloojiin namaa dalagaawwan kutaalee nafaafi walnaatinsa keemikaalafi fiizikaalaa nafa keessatti gaggeeffaman irratti xiyyeeffata. Walumaagalatti, dalagaa caasaan kan murtaa'uudha.

1.2. Dameewwan Anaatoomiifi Fiiziyoloojii

1.2.1 Dameewwan Anaatoomii

- Anaatoomiin dameewwan adda addaa qaba. Isaanis:
  - ✓ *anaatoomii giroosii* - qo'annoo caasaalee gurguddoo ija qullaan mul'atanii
  - ✓ *anaatoomii maayikirooskooppikii- q*o'annoon seelotaafi orgaanelotaa
  - ✓ *anaatoomii dagaaginaa*- qo'annoo jijjiiramoota caasaa yeroo ulfaa'uu irraa hanga dhalachuutti mul'atuuti. *Imbiriyooloojii* jedhamuunis ni beekama.
  - ✓ *anaatoomii paatooloojii* - qo'annoo jijjiiramoota caasaa sababa dhukkubaatiin uumamaniiti.
  - ✓ *anaatoomii birqabaa*- qo'annoo amaloota anaatomikaalaa bineeldota sanyii adda addaati.

1.2.2. Dameewwan Fiiziyoloojii

Fiiziyoloojiin dameewwan adda addaa ofkeessaa qaba. Isaanis:

- *fiiziyoloojii seelulaawaa* - qo'annoo walitti dhufeenya tokkoon tokoon seelotaa, dalagaawwan murtaa'aa orgaanelootaafi waliigala seeliiti.
- *fiiziyoloojii dagaaginaa* - qo'annoo jijjiiramoota dalagaa dagaagina orgaanizimii keessatti taasifamanii
- *fiiziyoloojii paatoolojiikaalaa* - jijjiiramoota sababa umurii yookiin dhukkubsachuu qaamolee irraa uumaman kan qo'atuudha.
- *niwuroo-fiiziyoloojii* - dalagaawwan sirna narvii kan ibsudha
- *kaardiyaak-fiiziyoloojii* - dalagaa onnee (maashaa dhiiga nafa guutuu keessaa akka yaa'uu raabsuuf ooluuti.

1.3 Sadarkaalee Gurmaa'ina Caasaalee

- sadarkaalee gurmaa'inaa walxaxaa **shan** qaba.
- Isaanis molakiyuloota, seelota, tishuulee, qaamoleefi sirnoota qaamaati.

Sadarkaan keemikaalaa

- Bu'uura sadarkaalee hundaati.
- Keemikaalonni bu'uuraa **elementoota** atomoota ofkeessaa qabaniidha.
- Atomoonni baay'inaan lubbu-qabeeyyii keessatti argaman C, H, O, N, P fi S
- Atomoonni biroo lubbu-qabeeyyii keessatti beekamoo ta'an kan akka Ca, Na, K, Fe, Cl, Zn, Cu, fikkf.
- Atomoonni walitti hidhamuun **molakiyuloota** uumu. Fkn: H_2O, CO_2
- C, H_2, O_2 fi N_2 (darbee darbee P fi S) walitti hidhamuun **molakiyuloota baayoloojikaalaa** lubbu-qabeeyyii keessatti argaman uumu.
- Molakiyuloonni baayoloojikaalaa kan akka kaarboohayidireetotaa, pirootiinotaa, lippidootaafi asiidota niwukilikii (DNA fi RNA) fa'aadha.
- Molakiyuloonni walitti hidhamuun **seelota** ijaan hinmul'anne uumu.

Sadarkaa seelulaawaa

- Seelonni yuunitiiwwan bu'uura dalagaafi caasaa lubbu-qabeeyyiiti
- Seelonni ruqoolee xixiqqaa orgaaneeloota jedhaman irraa ijaaramu.
- Seelonni waliin gurmaa'uun tishuulee uumu.

Sadarkaa tishuu

- Tishuuleen garee seelota walfaana dalagaa murtaa'aa raawwatan irraa ijaaramu.
- Gosoonni tishuulee nafa namaa keessatti argaman tishuu ippiteeliyamii, tishuu maashaa, tishuu qabsiistuufi tishuu narviiti.
- Tishuuleen garagaraa walitti dhufuun **sadarkaa qaamaa** uumu.

Qaamni

- yoo xiqqaate gosoota tishuulee lama ofkeessaa kan qabuudha.
- fkn: somba, onnee, tiruu, garaacha, ijaafi kkf. Isaanis dalagaa mataa isaanii qabu.

Sadarkaa sirna qaamaa

- Walta'iinsa qaamolee waliin dalagaa raawwataniiti.
- Fkn: sirna integumentarii, lafee guutuu, maashaa, marsaa dhiigaa, liimfii, narvii, indookiraayinii, hargansuu, bullaa'insaa, usaansaafi walhormaataati.

Sadarkaa orgaanizimii

- Sirnoonni qaamaa hundi walfaana dalaguun **orgaanizimiin** akka lubbuun jiraatu taasisu.
- Ida'ama waliigalaa sadarkaalee hundaati.
- Sirnoonni qaamaa hundi walitti dhufeenya kan qabaniifi kan waldeeggaraniidha.

1.4 Meetaaboolizimii

- ✓ Lubbu-qabeeyyiin hundi haala itti fufiisa qabuun anniisaa(ATP) fayyadamuu qabu.
- ✓ Anniisaan kunis nafa keessatti sadarkaa keemikaalaatti faayidaarra oola.
- ✓ Anniisaan walnyaatinsa keemikaalaa raawwachuuf, muraasni ho'aan gara alaatti dhabamsiifama, kan biroo immoo gara molakiyuloota biroo anniisaa barbaadanitti darba.
- ✓ walnyaatinsi keemikaalaa nafa keessatti gaggeeffaman hundi **meetaaboolizimii** jedhama.
- ✓ gosoota walnyaatiinsaa lama qaba. Isaanis meetaaboolizimii ijaarsaafi diiggaati.
- ✓ Meetaaboolizimii ijaarsaa keessatti molakiyuloonni walxaxaa ta'an molakiyuloota xixiqqaa ta'an irraa ijaaramu. Fakkeenya, qophii pirootiinii.
- ✓ Meetaaboolizimii diiggaa keessatti molakiyuloonni walxaxaa ta'an gara molakiyuulota xixiqqaatti caccabu. Fakkeenya, bullaa'insa pirootiinii.

Homeyoostaasisii

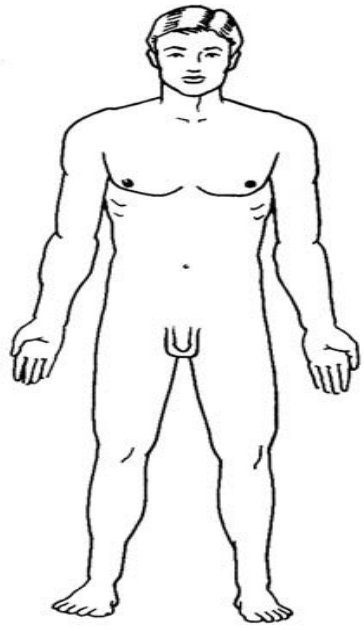
- Dandeettii nafti haalota alaa jijjiiramaa ta'an keessatti, haalota keessaa dhaabbataa ta'anii akka turan taasisuuti.
- Jechi homeyoostaasisii jecha lama irraa kan ijaaarameedha. Isaanis "*homeo*" = kan walfakkaatu; *"stasis"*= haala dhaabbataa/walfakkaataa ta'een turuu jechuudha.
- Homeyoostaasisiif walquunnamtiin nafa keessaa barbaachisaadha. Kunis sirna narvii fi indookiraayiniitiin raawwatama.
- Homeyoostaasisii tursiisuuf, nafti keenya yeroo hunda ofsirreessuu qaba. Kanaafis, tooftaa kana ittiin mirkaneeffatu qabaachuu qaba. Kunis **duub-deebii negatiivii** jedhama.
- Adeemsi murtaa'aa ta'e tokko hamma barbaadamuu ol adeemsifamuu isaa hubachuun, adeemsicha dhaabsisuuf dhaamsa negatiivii gara duuba adeemsota waliigalaatti erga.
- Gabaabumatti, nafti tooftaa adeemsicha ittiin faalleessu yookiin gara duubaatti ittiin deebisu qabaata jechuudha.

1.5 Qubannoo anaatoomikaalaa, jechoota kallattii qaamaa ibsan, sararootaafi onoota nafaa

Qubannoo anaatoomikaalaa (anatomical position)

Qubannoon anaatoomikaalaa akkaataa dhaabbii nafti nama tokko guutummaan

- ✓ qajeelee miilli lafarra diriiree,
- ✓ kallattiin quboota miilaa gara fulduraa ta'anii,
- ✓ harki lamaan cina lamaaniin gadi diriiranii barruun harkaa lamaanii gara fuulduratti,
- ✓ fuullifi ijji gara fuuldura nama daawwatuutti garagalanii argamaniidha(Fakkii itti aanu ilaali).
- ✓ Akkaataan qubannoo kun anaatoomii namaa ibsuufi qorannoo anaatoomii baqaqsiitiif odeeffannoo ifa ta'e argachuuf kan gargaaruudha.



- Dhalli namaa simeetirii cin-lamee qaba - kallattiin mirgaafi bitaa nafaa fakkii fuullee waliiti.
- Namni lafee dugugguruufi mataa (cranium) qaba. Amaloota kanaan namni vertebireetootaa jalatti ramadama.
- Nafti namaa kutaalee (regions) gurguddaa lamatti qoodama:
  a) kutaa aksiyaalii: mataa, mormaafi tiraankii (qoonqoo, garaa, pelvikii)
  b) kutaa appeendikulaarii: harkaafi miilla

Jechoota kallattii qaamaa (Directional terms) ibsan

- Qo'attoonni anaatoomiifi ogeeyyiin meedikaalaa iddoo kutaaleen nafaa itti argaman ibsuuf, jechoota murtaa'aa kallattii ibsan fayyadamu.
- Jechoonni kalattii qaamaa ibsan, iddoo kutaan nafaa tokko kan biroo waliin walbira qabuun itti argamu ibsaniidha.
- Kallattiin nafaa gara nama daawwatuutti garagalu ykn garri fuulduraa ***gar-duraa*** yoo jedhamu faallaan isaa (garri boodaa) ***gar-duubaa*** jedhama.
- Namaaf gar-duraa kan jedhamu bineeldota biroo keessatti gar-jalaa(ventral) jedhama.

Jechoonni kallattii qaamaa ibsan kanneen armaan gadiiti.

- ✓ ***Gar-olii (superior)***: kutaan (caasaan) nafaa tokko kutaa nafaa biroo olittii argamuu ibsa. Fakkeenyaaf, fuulli gar-olii mormaatti argama.

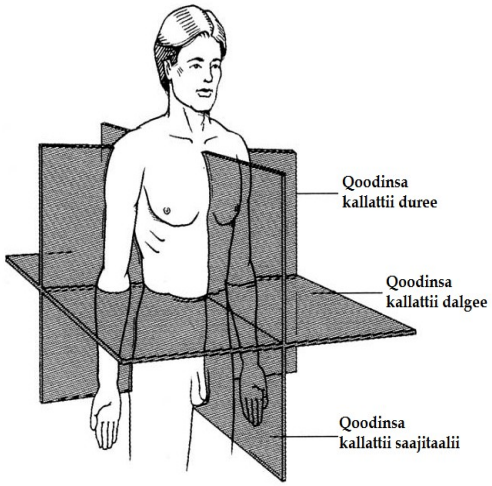
- ✓ ***Gar-gadii (inferior):*** kutaan (caasaan) nafaa tokko kutaa nafaa biroo gaditti argamuu ibsa. Fakkeenya, handhuurri gar-gadii areedaatti argamti.
- ✓ ***Gar-gidduu (medial)***: kutaan nafaa tokko kutaa nafaa biroo caalaa gara sarara gidduu nafaatti dhiyaatee argamuu ibsa. Fakkeenya, onneen gar-gidduu sombootaatti argamti.
- ✓ ***Laateraalii (lateral)*****:** kutaan nafaa tokko sarara gidduu irraa fagaatee argamuu ibsa. Fakkeenya, ijji lamaan gara laateraalii funyaaniitti argamu.
- ✓ ***Ipsilaateraalii (ipsilateral)*****:** gara kallattii walfakkaaturratti argamu jechuudha. Fakkeenya, harki bitaafi miilli bitaa ipsilaateraaliidha.
- ✓ ***Kontraalaateraalii (contralateral)*****:** kallattii faallaa nafaa irratti argamu jechuudha. Fakkeenya, harki bitaafi miilli mirgaa kontraalaateraaliidha.
- ✓ ***Pirooksimaalii (proximal):*** kutaan nafaa tokko iddoo limbiin tiraankii nafaatti qabatutti dhihaatee argamuu ibsa. Fakkeenyaa, ciqileen gara pirooksimaalii harkaattii argama.
- ✓ ***Distaalii (distal)****:* kutaan nafaa tokko iddoo walquunnamtii yookiin tiraankii irraa fagaatee argamuu ibsa. Fakkeenya, harki gara distaalii ciqileetti argama.
- ✓ ***Supperfishaalii (superficial):*** kutaan nafaa tokko gara irrataatti (surface) dhiyaatee argamuu ibsa. Gara alaa (alaantoo)tiin kan argamu jechuudha. Fakkeenya, gogaan gara supperfishaalii maashaaleetti argama.
- ✓ ***Callabboo/xiillaa (deep)***: kutaan nafaa tokko irrataarraa fagaatee argamuu ibsa. Fakkeenya, mar'immaan gara callabboo/xiillaa lafee dugdaatti argama.
- ✓ ***Wiirtuu (central****):* kutaan nafaa tokko wiirtuu/gidduu nafaa yookiin qaamaatti argamuu ibsa. Fakkeenya, sirni narvii wiirtuu waaltaa siiqqee nafaa irratti argama.
- ✓ ***Periferaalii (peripheral):*** kutaan nafaa tokko wiirtuu nafaa ykn qaamaa irraa fagaatee argamuu ibsa. Fakkeenya, sirni narvii moggaa sirna narvii wiirtuu alatti argama.

Sararootaa nafaa (body planes)

- Baqaqsuun qo'achuuf nafa irratti yeroo raawwatamu, sarara yaadoo nafa yookiin qaama keessa darbu hordofuun dirqama.
- Sababa nafti kal-sadee ta'eef, gosoota kallattii qoodinsa **saditu** jiru. Isaanis: **qoodinsa kallattii saajitaalii**, **qoodinsa kallattii dureefi qoodinsa kallattii dalgee** jedhamu.

Qoodinsa kallattii saajitaalii (Sagittal plane)

- ✓ Sarara sarjinaa (irraa gadee) nafa yookiin qaama keessa darbuufi nafa yookiin qaama bitaafi mirgatti qooduudha.
- ✓ Qoodinsi kallattii saajitaalii *mid-saajitaalii*fi *parasaajitaalii*tti qoodamu.
- ✓ Qoodinsi **mid-saajitaalii** sarara walakkaa nafaa yookiin qaamaa keessa darbu yoo ta'u, nafa yookiin qaama **bakka walqixa** mirgaafi bitaatti qooda.
- ✓ Sararri nafa ykn qaama mirgaafi bitaa **bakka walqixa hintaane**tti qoodu **parasaajitaalii** jedhama.



Qoodinsa kallattii duree (frontal or coronal plane)

- ✓ Sararri irraa gadee nafa yookiin qaama gar-duraa (anterior)fi gar-duubaa (posterior)tti qoodu sarara ***duree*** yookiin ***koronaalii*** jedhama.

Qoodinsa kallattii dalgee (transverse or horizontal plane)

- ✓ Sararri dalgee siiqqee dheeraa nafaatiin (body's axis) **parpeendikulaarii** kan ta'eefi nafa yookiin qaama **gar-oliifi gar-gadiitti** qooda.
- ✓ Qoodinsi kalattii dalgee yeroo tokko tokko muraa dalgee jedhamuunis ni beekama.

Onoota nafaa (body cavities)

- Iddoowwan qaamolee keessaa ofkeessaa qabaatu **onoota nafaa** jedhamu.
- Yeroo dagaagina micireetti, nafti jalqaba onoota keessaa gurguddaa lamatti qoodama. Isaanis: **ona gar-duubaa** (posterior) fi **ona gar-duraa** (anteriorti.
- Tokkoo tokkoon isaaniis onoota xixiqqaa birootti qoqqodamu.
- Onoonniifi qaamoleen onoota keessaa(**visiraa)** membireenotaan walqabatu.

Ona gar-duubaa (posterior or dorsal cavity)
- Bakka lamatti qoodama. Isaanis: **ona kiraaniyaaliifi ona ispaayinaalii**ti**.**
- Onni kiraaniyaalii lafee mataa (kiraaniyeemii)tiin haguugamuufi sammuu ofkeessaa qaba
- Onni ispaayinaalii lafee dugugguruutiin haguugamuufi ispaayinaal koordii ofkeessaa qaba.
- Onni gar-duubaa baqqaanota membireenawaa sadii **meninjiizii** (meninges) jedhamaniin walqabatu. Isaanis: **piyaa materii, duraa materiifi membireenii araknooyidii**dha.

Ona gar-duraa (anterior or ventral cavity)
- Kutaa nafaa gara fuulduraatiin argamu ta'ee guddinaan ona gar-duubaa kan caaluudha.
- Caasaalee qomaafi garaa keessatti argaman hundaa ofkeessatti hammatee qaba.
- Dhaabni ona gar-duraa gogaa, tishuu qabsiistuu, lafeefi maashaalee irraa ijaarama.
- Qaamoleen ona gar-duraa keessatti argaman **visiraa (viscera)** jedhamu.
- Maashaa diyaafiraamiitiin **ona toraasikii**fi **abdominoopelvikii**tti qoodama.
- Membireenonni onoota kanneen walqabsiisan dhangala'oo qabiyyee seramii dhiigaa waliin walfakkaatu waan maddisiisaniif **membireenota serasii** (serous) jedhamu.

Ona toraasikii (thoracic cavity)
- Saaphana lafee cinaachaa (rib cage)fi maashaalee qomaatiin marfamee argama.
- Bakka **sadii**tti qoodama. Isaanis: *bitaa, mirgaafi gidduudha*.
- Qoodamni gar-gidduu **medi'astaaniyamii** kan jedhamu ta'ee onnee, xannacha tayimasii, ujummoo qilleensaa (tiraakiyaa), esofaagasiifi caasaalee biroo ofkeessaa qaba.
- Onneen membireenii **perikaardiyamii** jedhamuun uwwifamee argama.
- Membireeniin perikaardiyamii baqqaan-lameedha. **Visiral perikaardiyamiin** gubbaa onnee irratti qabatee argamu, **paritaal perikaardiyamii** irraa iddoo xiqqoo **ona perikaardiyaalii** jedhamuun adda bahee argama.
- Onni kun **dhangala'oo perikaardiyaalii** mucucaataa ta'e ofkeessaa qaba.
- Qoodamni mirgaafi bitaa somboota ofkeessaa qaba.
- Somboonni **membireenii piliyuraa** jedhamuun uwwifamu.
- Membireeniin piliyuuraa baqqaan-lamee ta'ee dhangala'oo seramii maddisiisa.
- Baqqaanni alaa **paritaal piliyuraa** kan jedhamu ta'ee keessa dhaaba cinaachaa irratti argama.
- Baqqaanni keessaa **visiral piliyuraa** kan jedhamu ta'ee ala sombarratti qabatee argama.
- Iddoo dhiphoon jiidhinsa qabu paritaal piliyuraafi visiral piliyuraa gidduutti argamu **ona piliyuraalii** jedhama.
- Onni piliyuraalii **dhangala'oo piliyuraalii** mucucaataa ta'e ofkeessaa qaba.

Ona abdominoopelvikii (abdomenopelvic)

- Bakka lamatti qoodama. Isaanis: gar-oliitiin **ona abdominaalii** (ona garaa)fi gar-gadiitiin **ona pelvikii** (ona mo'oo)ti.
- Garaacha, tiruu, ispiliinii, afuuffee hadhooftuu, irra caalaan mar'immaan qal'aafi furdaan ona abdominaalii keessatti argamu.
- Onni pelvikii buubbuu (rectum), afuuffee fincaanii, qaamolee walhormaataa keessaafi kutaa mar'immaan furdaa gara gadii ofkeessaa qaba.
- Qaamoleen ona abdominaalii keessatti argaman irra caalaan isaanii membireenii **visiral peritoniiyamii** jedhamuun uwwifamu.
- Dhaabni ona abdominaalii immoo membireenii **paritaal peritoniiyamiitiin** walitti qabatu.
- **Dhangala'oon peritoneelii** ona visiral peritoniiyamiifi paritaal peritoniiyamii gidduutti argamu guuta.

1.6 Tishuulee

- Ramaddiin tishuulee dagaagina miciree, gurmaa'ina caasaafi amaloota dalagaa isaanii irratti hundaa'a.
- Qaamoleen nafaa gosoota tishuulee ijoo **afur** ofkeessaa qaba. Isaanis: tishuu ippiteeliyaalii ykn ippiteeliyamii (*haguuggii uumuu*), tishuu qabsiistuu (*utubbii*), tishuu maashaa (*sochii*)fi tishuu narvii (t*o'annoo*)ti.

i) Tishuu ippiteeliyamii(epitelial tissue)

- Seelonni walitti dhihaatanii waan argamaniif iddoo duwwaa baay'ee xiqqaatu gidduutti argama.
- Alarraan nafa *gogiinsa*, *miidhaa*fi *weerara baakteeriyaa* irraa ittisa.
- Gara keessaatiin immoo, qaamolee irraa balaa ittisa.
- Faayidaa dabalataas qabu. Fakkeenyaaf,
  - ✓ Ujummoolee hargansuu keessatti rifeenseen gargaaramuun xuraawaa qulqulleessuuf,
  - ✓ Ujummoolee bullaa'insaa keessatti miidhaa inzaayimoota bullaa'insaa ittisuuf, mukasii maddisiisu.
  - ✓ Ujummoolee kaleewwanii keessatti adeemsa xuuxiinsaafi calallii (filter)tiif oolu.
  - ✓ Xannachoota adda addaa zayita, inzaayimoota bullaa'insaafi mukasii maddisiisan uuma.
- Walumaagalatti, **ittisa**, **xuuxuu**, **calaluu**fi **maddisiisuu** keessatti qooda fudhata.

Amaloota ijoo tishuu ippiteeliyamii

- ✓ Ujummoolee dhiigaa hin qabu, *seelota baay'ee walitti dhihaatan* ofkeessaa qaba.
- ✓ Gara *qarqara alaatiin* ykn *fiixeerraa* dirra bilisa ta'eefi wal-hinqabanne qaba.
- ✓ Dirri gara ala nafaa yookiin ona qaamoleetti saaxilamaa ta'e calaqqisaafi lasanamaa, darbee darbee rifeenseefi viilaayota xixiqqaa ofirraa qabaachuu danda'a.
- ✓ Dirra gara jalaatiin wanta caasaa dhabeeyyiifi tishuu lubbu-dhabeessaa ta'ee *membireenii hundee* tti qabata.
- ✓ soorataafi oksijiiniif kaappilaroota tishuu qabsiistuu jala isaa jirurratti hirkata.
- ✓ Soorataafi wantoota barbaachisoo ta'an yoo argatan, *dandeettii irra deebiin of-ijaaruu* olaanaa ta'e qabu.

Ramaddii tishuu ippiteeliyamii

Boca seelotaafi baay'ina baqqaanota seelii irratti hundaa'uun ramadamu.

- *Tishuu ippiteeliyamii salphaa* - baqqaana qeenxee qaba. sababa baay'ee haphii ta'aniif ittisni gahee isaanitii miti. Gaheen isaanii ijoon **xuuxuu**, **maddisiisuu**fi **calaluu**dha.
- *Tishuu ippiteeliyamii istiratifayidii* **-** baqqaana lamaafi isaa ol qaba. yeroo dheeraa turuu waan danda'aniif, tishuuleen kun ittisaaf oolu.
- *Tishuu ippiteeliyamii isku'amasii* - akka iskeelota qurxummii boca battee qabu,
- *Tishuu ippiteeliyamii kuboyidaalii* **-** seelota boca kuubii fakkaatan qabu
- *Tishuu ippiteeliyamii kolumnaarii* **-** seelota boca tarjaa qaban ykn dhedheeroo qabu.

- *Ippiteeliyamii gilaandulaarii* - xannachoota maddisiifamoota maddisiisan ijaaru.
  - ✓ Maddisiifamoonni xannachoota irraa maddisiifaman kan akka hormoonotaa, inzaayimoota bullaa'insaa, mukasii, dafqa, zayitaafi aannaniidha.
  - ✓ Tishuu ippiteeliyamii irraa xannachoota gosa lamatu dagaagu. Isaanis: **xannachoota indookiraayinii,** hormoonota maddisiisuun kallattiin dhiigaatti gadi lakkisaniidha. Fkn: xannacha taayirooyidii, adirenaaliifi pitutariidha. **Xannachoota eksookiraayinii** dhangala'oo ujummoo ofiin geejjibu akka xannacha dafqaa, zayitaafi rajiijii fa'a.

ii) Tishuu qabsiistuu (connective tissue)

- Guutuu nafaa keessatti baay'inaan faffaca'ee argama.
- Hundi **mesodarmii miciree** irraa uumamu.
- Caasaalee ***walitti qabsiisuu***, ***utubbii***fi ***ittisa*** keessatti gahee qaba.
- Iddoowwan duwwaa ta'an guutuu, seelota dhiigaa oomishuufi lippidii kuusuuf oolu.
- Seelonni isaanii dhangala'oo ***maatiriksii*** wanta orgaanikii qabiyyee adda addaa ofkeessaa qabu maddisiisuun seelota tishuu gargar bahan walitti qabsiisuuf oolu qabu.
- Maatiriksiin faayibaroota akaakuu **sadii** ofkeessaa qaba. Isaanis:
  - ✓ **Faayibaroota adii -** *kollaajinii* faayibarootaaf dandeettii dhifamuufi cimina kennu qabu
  - ✓ **Faayibaroota keelloo -** *illaastinii* akka kollaajiniitti cimina hinqabne garuu baay'ee harkifamuu danda'u ofkeessaa qabuufi
  - ✓ **Faayibaroota retikulaarii** - baay'ee haphii, garmalee damee qabeeyyii, kollaajiniinii kan ofkeessaa qabu ta'ee utubbii salphaa ta'eef ooluudha.

Gosoota tishuu qabsiistuu

- hundi seelota lubbu-qabeessa ta'aniifi maatiriksiin marfamanii argaman qabu.
- garaagarummaan ijoo *akaakuu faayibariifi baay'ina faayibaroota* maatiriksii keessatti argaman irratti hundaa'a, baay'ee cimaa hanga baay'ee lallaafaa ta'uu danda'u.
- Gareewwan tishuu qabsiistuu kanneen armaan gadiiti:

✓ **Lafee:** baqqaanota maatiriksii baay'ee jabaa ta'een kan marfameedha.
- o faayibaroota kollaajiniifi albuudota kaalsiyeemii (kaalsiyeem fosfeetiifi kaalsiyeem kaarboneetii) ofkeessaa kan qabuudha.
- o Lafeen tishuu qabsiistuu baay'ee jabaa ta'eedha.
- o Sababa cimina olaanaa isaa irraa kan ka'e, lafeen dandeettii ittisa addaafi qaamolee nafaa utubuu qaba. Fakkeenya, buqqeen mataa sammuurraa balaa ittisa.

✓ **Morgaa (cartilage):** akka lafee cimina kan hinqabnee ta'ee kan dhifamuu danda'uudha.
- **o** Nafa keessatti iddoo muraasa ta'an qofa keessatti argama.
- ***o*** Baay'inaan kan argamu *morgaa hayaaliinii* yoo ta'u, faayibaroota kollaajinii hedduu kan ofkeessaa qabuufi maatiriksii bifa burcuqqoo halluu cuqul-adii fakkaatee mul'atu qaba.
- ***o*** Akaakuuwwan morgaa isaan biroo immoo *morgaa illaastikiifi morgaa faayibirooti.*

✓ **Tishuu qabsiistuu yabbuu:** akka qabiyyee maatiriksiitti, faayibaroota kollaajinii qaba.
- **o** Gidduuwwan faayibaroota kollaajinii seelota faayibarii tolchaniin (faayibirooblaastota) kan guutamaniidha.
- **o** Tishuun qabsiistuu yabbuu caasaa cimaa akka ribuu (caasaa maashaa lafeetti qabsiisuu)fi ligaamentii(caasaa iddoowwan buusaatti lafee lafeetti qabsiisu) uuma.

✓ **Tishuu qabsiistuu laafaa (loose):** laafaafi seelota hedduufi dhiiga irraa kan hafe tishuulee qabsiistuu biroo gadi faayibaroota muraasa ta'an kan qabuudha.

✓ **Dhiiga:** tishuu vaskulaarii seelota dhiigaa dhangala'oo maatiriksii lubbu-dhabeessa ta'eefi *pilaazimaa dhiigaa* jedhamuun marfamanii argaman ofkeessaa qabuudha.
- **o** Dhiigni tishuu qabsiistuu dhangala'oo ta'eedha.

- **o** Faayibaroonni dhiigaa molakiyuloota pirootiinii bulbulamuu danda'aniifi yeroo dhiigni itite qofa mul'achuu danda'aniidha.
- **o** Dhiigni niwutireentoota, xuraawaa, gaasoota hargansuufi wantoota biroo nafa keessa geejjibuuf oola.

iii) Tishuu maasaa (muscle tissue)

- Seelota faayibaroota maashaa (muscle fibres) jedhaman ofkeessaa qaba.
- Tishuun kun sochii uumuuf dandeettii addaa *kottoonfachuu* yookiin *gabaabbachuu* qabu.
- Sababa seelonni maashaa ijaaran dheerachuufi kottoonfachuu danda'aniif, faayibaroota maashaa jedhamu.
- Faayibaroonni maashaa, filaamentoota pirootiinii aktiiniifi maayosiinii jedhaman qabu.
- Vertebireetoonni maashaa gosoota **sadi**i qabu. Isaanis maashaa lafee(injichaa), maashaa saffaafi maashaa onneeti.

iv) Tishuu narvii (nervous tissue)

- Seelota addaa niwuroonota jedhamaniifi dhaamsa narvaawaa daddabarsan qabu.
- Niwurooniin tokko kutaalee **sadii** qaba. Isaanis:
  - o *miigoo niwuroonii* - dhaamsa ofitti fudhatu,
  - o *qaama seelii* **-** niwukilasiifi saayitoopilaazimii caasaalee niwuroonii hedduu qabuufi
  - o *ulee niwuroonii* **-** dhaamsa baatee dabarsuudha.

Boqonnaa 2
Caasaafi Dalagaa Sirna Integumentarii

Seensa

- Gogaan nafa guutuu kan uwwisuufi gurmaa'ina tishuulee garagaraarraa kan ijaarameedha.
- Yeroo tokko tokko gogaan *membireenii kutaaniyesii* (*integumentii)* jedhamee beekama.
- Bal'inni dirra gogaa nama ga'eessaa 1.5-2.0m^2, yabbinni isaa immoo 0.5 mm-4.0 mm ta'uu danda'a.
- Ulfaatina nafaa keessaa gogaan dhibbantaa 7(7%) qabata.
- Gogaafi caasaaleen gogaa kan akka rifeensaa, qeensaa, xannachoota dafqaafi zayitaa walfaana **sirna integumentarii** uumu.

Kaayyolee: Adeemsaafi xumura boqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:

- ✓ Dalagaa waliigalaa gogaa ni tarreessu.
- ✓ Caasaalee gogaafi dalagaa isaanii ni tarreessu.
- ✓ Baqqaanota gogaa gurguddaa lamaan addaan ni baafatu.
- ✓ Seelota gogaa ijaaran ni tarreessu.
- ✓ Naqawwan ippiidarmisii addaan ni baafatu.
- ✓ Naqawwan darmisiifi iddoo argama isaanii addaan ni baasu.

2.1 Dalagaawwan bu'uuraa gogaa

Gogaafi caasaaleen gogaarraa uumaman dalagaawwan adda addaa kennu. Isaanis:

- balaa fiizikaalaa ittisuu,
- to'annoo bishaanii,
- to'annoo tempireecharaa,
- UV xuuxuu,
- qophii viitaaminii D,
- melaaniniifi keraatiinii oomishuu,
- akka qaama miiraafi walquunamtii haawaasaatiif oolu.

2.2 Baqqaanota gogaa

- Gogaan baqqaanota gurguddaa **lama** qaba. Isaanis: baqqaana ippiidarmisiifi darmisiiti.

Ippiidarmisii

- Baqqaana gara alaatiin argamuudha. Darmisiin olitti argama.
- Tishuu ippiteeliyamii istiratifayidii iskuwamasii keraatinaawaa ta'e irraa ijaarame.
- Ujummoolee dhiigaa hinqaban.

- Yabbinni ippiidarmisii iddoo tokkoo gara iddoo biroottii garaagarummaa qaba.
- Gogaa yabbuun barruu harkaa, faana miillaafi fiixee qubootaa uwwisee argama. Gogaa haphiin immoo gubbaa kutaalee nafaa biroo uwwisee argama.
- Gosoota seelota akka keraatiinoosaayitii, melanoosaayitii, seelota Laangerhaaniifi seelota meerkelii jedhaman ofkeessaa qaba.

✓ **Keraatiinoosaayitii**
- seelota baay'inaan ippiidarmisii keessatti argamaniidha.
- pirootiinii faayibirasii keraatiinii jedhamu qopheessu.
- Pirootiiniin faayibirasii irra caalaatti amala ittisa gogaatiif sababa kan ta'uudha.

✓ **Melanoosaayitii**
- seelota ippiteeliyamii adda ta'aniifi melaaninii qopheessaniidha.
- Melaaniniin pigmentii halluu gogaafi rifeensaa murteessuudha.
- Xiyyoota UV tiif saaxilamuun oomishini melaaninii akka dabalu godha.

✓ **Seelonni Laangerhaanii**
- seelota dhuka lafeerraa argamaniifi gara seelota dhiiga adii (macrophages) gogaa keessatti argamaniitti socho'u.
- sirna madiinummaa kakaasuun dhukkuboota nafa irraa ittisuuf oolu.

✓ **Seelonni meerkelii**
- seelota lakkoofsi isaanii muraasa ta'aniidha.
- iddoo baqqaanni ippiidarmisiifi darmisii itti walqunnaman gidduutti argamu.
- fiixee narvii walqunnamu waan ta'eef, akka sirbiduuwwan tuqaatiitti dalagu.

Baqqaanota ippiidarmisii

- *gamis-baqqaanota* ykn *naqa* ippiidarmisii **afur** ykn **shan**itti qoqqoodama.
- Isaanis: gamis-baqqaana baazaalee, luusiidiyamii, ispaayinoosamii, giraanuloosamii,fi koorniyamiidha. beekama.

a) Naqa Koorniyamii (Stratum Corneum)
- Gara alaatiin kan argamuudha.
- Baqqaanota seelota du'aniifi keraatiinaawaa ta'anii furdinni isaanii baqqaana seelotaa 20 hanga 30 ta'uu danda'an ofkeessaa qaba.
- Furdina ippiidarmisii keessaa naannoo harka sadi afraffaa hammata.
- Seelonni gara alaatti dhiibbamuun boca batteefi baay'ee cimina qabu uumu.
- Ciminni kunis sababa keraatiinii hedduu qabuufi membireenota pilaazimaa seelotaa yabbina qaban irraa uumameedha.
- Ciminni kunis miidhama gogaafi seelota gara keessaa irraa balaa ykn miidhama fiizikaalaa, keemikaalaa, baakteeriyaa, akkasumas gogiinsa ittisuuf oola.
- Guutumaan guutuutti lubbu-dhabeessa kan ta'eefi guyyaa guyyaatti kan harca'u ta'ee, torban 2-4 gidduutti bakka bu'uun haaroomfama.

b) Naqa Giraanuloosamii (Stratum Granulosum)
- Furdinni isaa seelota 2-5 qaba.
- Keraatiinoosaayitoota boca battee ofkeessaa qabu.
- Gogaa haphii caalaa gogaa yabbuu keessatti furdina qabu.
- Niwikilasoonniifi orgaaneloonni seelotaa caccabuun dhabamaa deemu.
- Baqqaanni giraanuloosamiifi ispaayinoosaamii seelota Laangerhaanii qabu.
- Gilaayikoolippiidii bishaan gogaa keessa akka hin seenne ittisuufi keraatiinii qaba.

c) Naqa Ispaayinoosaamii (Stratum spinosum)
- Keeraatiinoosaayitootaa hedduu ofkeessaa qaba.
- Seelonni gara jalaa maayitoosisii gaggeessuun seelota miidhaman bakka buusu.
- Gara oliitti akkuma dhiibbamaa adeemaniin, hirmama ni dhaabu.

- Yeroo kanatti, filaamentoota keraatiinii qopheessuun bocni seelotaa battee ta'a.

d) Naqa Luusiidiyamii (Stratum Lucidium)

- Haphiifi ifaa kan ta'eedha.
- Naqa giraanuloosamiifi koorniyamii gidduutti haphatee argama.
- Gogaa yabbuu (barruu harkaafi faana miillaa) qofa keessatti argama.
- Seelonni lakkoofsaan muraasa ta'anii niwukilasootas ta'ee orgaaneeloota hin qabani.
- Filaamentoota keraatiinii ni qabu.

e) Naqa Baazaalee (Stratum basale or basal layer)

- Jala ippiidarmisiitti argama.
- Baqqaan-tokkee seelota kuboyidaaliifi kolumnaarii hundee membireenii ippiteeliyamii irratti argamaniiti.
- Darmisiitti sirriitti qabatee argama.
- Gosoota seelota **saditu** argamu. Isaanis:keraatiinoosaayitoota(hedduu), melaanoosaayitootaa (10-25%)fi seelota meerkelii xiqqeenya qabaniidha.
- Hirmamni seelii waan gaggeeffamuuf, seelota miidhaman bakka buusuuf oolu.

Darmisii

- Fara jalaatti kan argamu ta'ee tishuu qabsiistuu yabbuu ta'erraa ijaarame.
- Furdinni iddoodhaa gara iddootti walhinfakkaatu.
- Gogaa barruu harkaafi faanaa keessatti yabbuufi furdina 4mm kan qabu yoo ta'u, gogaa qadaada ijaafi qaamolee saalaa dhiiraa (tuffeefi galmee cidhaanii) keessatti immoo haphiifi furdina gara 0.2mm ta'uu qabu.
- Irra caalaatti kollaajinii gogaaf jabina kennu ofkeessaa qaba.
- Fayibaroota illaastiniifi retikulaarii seelota faayibirasii tishuu qabsiistuu ta'aniifi gogaaf amala pilaastikummaa kennan, ujummoolee dhiigaafi limfii, xannachoota dafqaafi zayitaa, folikiloota rifeensaafi hundee qeensaa ofkeessaa qaba.
- Fiixeewwan narvoota miiraafi tishuu maashaatis ofkeessaa ni qaba.
- Gamis-baqqaanota **lamatti** qoodama. Isaaniis; *naqa paappilariifi naqa reetiikulaariiti.*

a) Naqa paappilarii (papillary layer)

- Baqqaana ippiidarmisiitti aanee argama.
- Gamis-baqqaana haphii gubbaa darmisiirratti argamuudha.
- caasaalee dadacha'aanii gara alaatti bahan, *paappillee darmisii* jedhaman qaba. Ashaaraan qubaa (fingerprint) fakkeenya caasaalee kanneenii keessaa isa tokkoodha.
- paappillee darmisiitti dhiyaatee kan argamuufi furdina darmisii keessaa harka tokko shanaffaa hammata.
- Sirbiduuwwan garagaraa kan akka sirbiduu tuqaatii, dhiibbaa, dhukkubbii, ho'aafi qabbanaa naqa gogaa kana keessatti argamu.
- Ujummoowwan dhiigaa waan qabaniif to'annaa tempireechara qaamaa keessatti qooda guddaa qabu.

b) Naqa reetiikulaarii (reticular layer)

- Gara keessaatti gadi fagaatee argama.
- Harka afur shanaffaa (80%) darmisii hammata.
- Tishuu qabsiistuu kollaajinii adii walkeessa seenuufi faayibaroota illaastinii duraa duubaan gogaaf ciminaafi amala pilaastikummaa kennan, ujummoolee dhiigaa, xannachoota dafqaafi zayitaafi sirbiduu dhiibbaa ofkeessaa qaba.

Hayippoodarmisii

- Jala darmisiitti argama
- Akka baqqaana gogaatti kan fudhatamuu miti.

- Gogaafi qaamolee jala gogaa jiran walitti qabsiisuuf fayyada. Anniisaas ni kuusa.
- Daa'immaniifi namoonni umurii dullumaa irra jiran sababa cooma xiqqaa iddoo kana keessaa qabaniif qorraaf baay'ee saaxilamoodha.
- Obeesitiin (obesity) sababa kuufama cooma iddoo kanatti uumamu irraa dhufa.
- Dhiira caalaa dubartoota keessatti gara 8%-10% kan furdatuudha.
- Qorichoonni lilmoon namaaf kennaman, sababa hayippoodarmisiin ujummoolee dhiigaa hedduu qabuufi saffisaan xuuxuuf, tishuu kanarra waraannamu.

Halluu gogaa

- Pigmentoota gurguddaa sadiin murtaa'a. Isaanis: *melaaniinii, kaarootiiniifi hemoogiloobinii*
- Melaaniiniin poolimarii aminoo asiidota taayiroosiinii (tyrosine) irraa qophaa'uudha.
- Halluun melaaniinii keelloo irraa kaasee hanga diimaa-daammii, hanga guraachaatti garaagarummaa qabaachuu danda'a.
- Gocha inzaayimii melaanoosaayitoota keessatti argamuufi taayiroosineesiin oomishama.
- Garaagarummaan halluu gogaa sanyiidhaan mul'atu, sababa akaakuufi baay'ina melaaniinii qophaa'uun ta'a.
- Kaarootiiniin pigmentii keelloo ta'ee bu'aawwan biqiltoota muraasaa keessatti argama
- Naqa koorniyamii gogaafi tishuu hayippoodarmisii keesatti kuufama.
- Gogaa barruu harkaafi faanaa keessatti salphaatti adda bahuu danda'a.
- Hemoogiloobiniin pigmentii diimaa ta'ee, faayibirasoota kollaajinii adii darmisii waliin ujummoolee dhiigaa darmisii keessa geejjibamuudha.
- Baay'inni oksijiinii hemoogiloobinii ujummoolee dhiigaa darmisiitti qabatu halluu gogaa murteessa.
- Dhukkuboonni garagaraa, hanqinni oksijiinii dhiiga keessaafi miirri (emotional stimuli) jijjiirama halluu gogaatiif sababa ta'uu danda'u.

2.3 Caasaalee gogaa irraa uumaman (skin appendages)

- Caasaaleen gogaarraa uumaman: rifeensa, qeensa, xannachoota zayitaafi dafqaati.

i) Rifeensaafi foolikiloota rifeensaa

- Rifeensi barruu harkaa, faana miilaa, hidhii, fiixeewwan harmaafi ala qaamolee walhormaataa muraasa irraa kan hafe, nafa guutuu irratti ni argama.
- Rifeensi gogaa hoosiftootaa irratti argama- hoosiftoota adda taasisa.
- Rifeensi irra caalaa keraatiinii irraa kan tolfamu ta'ee *foolikilii rifeensaa* irraa biqila.
- Kutaan rifeensaa gogaa keessatti argamu *hundee* jedhama, kan gogaan alatti argamu immoo *shaaftii* jedhama.

ii) Qeensa

- Seelota ippiidarmisii naqa koorniyamii keraatiinii jabaafi goggogaa ta'e irraa tolfama.
- Qeensi quba harkaafi miilaa 'kottee' (hoof) bineeldota biroo waliin walfakkeenya qaba.
- Kutaalee gurguddaa **sadii** qaba. Isaanis: *fiixee bilisaa, nafa qeensaa* fi *hundee* dha.

iii) Xannachoota dafqaa

- Darmisii keessatti heddumminaan argamu.
- Nama ga'eessa tokko keessatti miliyoona 3-4 ol ta'u.
- Gosa lamatu jiru. Isaaniis: xannachoota *ekiriinii/meerookiriinii* fi *appookiriinii* ti.
- **Xannachoonni ekiriinii** baay'ina kan qaban ta'anii nafa guutuu keessatti argamu.
- Dafqi amala asiidummaa (pH 4-6) waan qabuuf, gubbaa gogaarraa guddina baakteeriyaa ittisuuf oola.
- Dafqi ujummoolee mammaramoo alaatti banamaniin gubbaa gogaa irratti gadi lakkifamu.
- Dafqi tempireechara nafaa to'ata.
- **Xannachoonni appookiriinii** naannoo bobaa harkaa, munnee, kofaa ykn qaamolee saalaatti argamu.

- **Xannachoonni aannanii** xannachoota addaa dafqaa ta'anii harma keessatti argamu.

iv) Xannachoota zayitaa

- barruu harkaafi faana miilaa irraa kan hafe, nafa hundarratt argamu.
- zayita *seebamii* jedhamu maddisiisu.
- Seebamiin makaa zayitaa, koleestiroolii, ashabooleefi seelota du'aniifi caccaban ofkeessaa qaba.
- Seebamiin gogaaf dibata gaarii uumuun gogaan akka lallaafuufi jiidhu taasisa.
- ujummoolee gaggabaaboo boca filaaskii qabaniifi yeroo hundaa foolikiloota rifeensaa waliin walitti hidamanii argaman qabu.
- muraasni isaanii kallattiin gara gubbaa gogaatti banamu. Fakkeenyaaf, kanneen fiixee qaama saalaa dhiiraa, hidhiifi qadaada ijaa keessa jiran zayita isaanii kallattiidhaan bakka rifeensi hin jirre gogaa irratti dhangalaasu.

Boqonnaa 3
Caasaafi Dalagaa Sirna Lafee Guutuu Namaa

Seensa

- Sirni lafee guutuu nama ga'eessaa lafeewwan 206 qaba.
- Sirni lafee guutuu morgaa, ligaameentiifi ribuuwwan ofkeessatti hammata.
- Sirni lafee guutuu namaa ulfaatina nafaa keessaa 20% qabata.

Kaayolee: Adeemsaafi xumuraa boqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:

- ✓ Caasaalee sirna lafee guutuu namaa ni tarreessita.
- ✓ Dalagaawwan ijoo sirna lafee guutuu ni tarreessita.
- ✓ Gosoota tishuu lafee caasaa isaanii waliin ni addeessita.
- ✓ Hammaafi boca irratti hundaa'uun lafeewwan ni ramada.
- ✓ Gosoota lafee guutuu namaa ni ibsita.
- ✓ Amalootafi gosoota morgaa ni ibsita.

3.1 Caasaalee Sirna Lafee Guutuu Namaa

Dalagaawwan Sirna Lafee Guutuu

Sirni lafee guutuu namaa dalagaawwan armaan gadii qabu:

- Nafa utubu
- Ittisa
- Sochii
- Seelota dhiigaa oomishu
- Albuudotaafi coomaa kuusuufi madaala elektiroolaayitii to'atu
- Madaala asiidii-beezii to'atu
- Summaa'uu dhiigaa ittisu

3.2 Ramaddii lafeewwanii

- Lafeewwan hammaafi boca isaaniitiin garaagarummaa qabu.
- Lafeewwan nafa keenyaa bakka gurguddaa **afur**itti qoodamu.
- Isaanis; lafeewwan dhedheeroo, gaggabaaboo, babatteefi lafeewwan hammaafi bocaan walmakoodha.

i) Lafeewwan dhedheeroo (long bones)

- kanneen dheerinni isaanii bal'ina isaanii caaluudha.
- fiixeewwan lamaan irraa bokkuu qabu, fiixeewwan lamaan kun **ippiifiisisii** jedhamu.

- Tokkoon tokkoon ippiifiisisii, baqqaana haphii ta'e yoo qabaatan, **lafee lallaafaa** yookiin **lafee ispoonjii** ta'een kan guuttamaniidha.
- Lafeewwan ispoonjii alarraan **morgaa artiikulaarii** mucucaataafi rigata ittisuu danda'uun haguuggamu.
- Caasaan dheeraafi **lafee jabaa** ta'ee, gidduu lamaan ippiifiisisiitti argamu **diyaafiisisii** yookiin **shaaftii** jedhama.
- Diyaafiisisiin membireenii faayibirasii tishuu walqabsiistuu **peeriistiyamii** jedhamuun haguugama. Fakkeenya; Lafee somaa miilaafi lafee irree olii (humerasii) .

ii) Lafeewwan gaggabaaboo (short bones)

- Dheerinniifi bal'inni isaanii baay'ee walitti dhiyaata.
- Boca kuubii kan qabaniifi irra caalaan isaanii lafee ispoonjiiti.
- Fakkeenya, Lafee lakkuu (carpal/wrist) fi lafeen kuburuu (ankle)

iii) Lafeewwan babattee(flat bones)

- Lafeewwan haphii, boca batteefi gomboobaa (curved) ta'aniidha.
- Maashaaleen irratti qabachuuf haala mijaa'aa kan uumaniifi qaamolee lallaafoo ta'an irraa balaa ittisu.
- Fkn:lafeewwan mataa hedduu isaanii, lafeewwan cinaachaa, lafeen qomaafi lafeen ceekuu.

iv) Lafeewwan hammaafi bocaan walmakoo ta'an (irregular bones)

- Lafeewwan tuutaan gurmaa'aniifi hammaafi bocaan walhinfakkaanneedha.
- Fkn: Lafeewwan dugugguruufi lafeewwan mataa muraasa

3.3 Guddinaafi suphaa lafee

- Lafeen guutuu lafeefi morgaa irraa uumamu.
- Miciree keessatti, lafee guutuun irra caalaatti morgaa hayaaliinii irraa uumamu.
- Daa'imman erga dhalataniin booda morgaa baay'een lafeen bakka bu'aa adeemu.
- Morgaan iddoowwan murtaa'aa ta'an kan akka funyaanii, gurraa, kutaalee lafeewwan cinaachaafi buusaawwaniitti hafu.
- Lafeewwan baay'een isaanii morgaa hayaaliinii irraa dagaagu.
- Adeemsi lafeen ittiin uumamu **ostiyoojenesisii (osifikeeshinii)** jedhama.
- Lafeewwan seelotaafi faayibaroota ofkeessaa qabu.
- Lafeewwan tishuulee lubbu-qabeessa kan qabaniifi dandeettii guddachuufi ofsuphuutiin amaleeffamu.
- Guddinaafi suphaa lafeewwanii keessatti gosoota seelota ijoo lafee garagaraa **afurtu** jiru.

a) Seelota ostiyoojenikii:

- Seelota keessa peeriistiyamiifi wiirtuu lafee jabaa keessatti argamaniidha.
- Seelota hundee ta'anii hirmama walirraa hincitne taasisuun gara seelota akka ostiyoobilaastotaatti dagaaguu danda'an ta'anii, faayibiroobilaastota miciree irraa kan uumamaniidha.

b) Ostiyoobilaastota (osteoblasts):

- Seelota ijoo lafee ijaaraniifi wantoota orgaanikii akka faayibirasii kollaajiniifi maatiriksii lafee oomishaniidha.
- Hirmama seelii waan hingaggeessineef, maddi isaanii seelota ostiyoojenikiidha.

c) Ostiyoosaayitoota (osteocytes):

- Seelota bilchaataa (ga'eessa) ta'aniifi ostiyoobilaastota irraa argamaniidha.
- Seelonni ostiyoobilaastotaa erga maatiriksiin marfamanii booda, lafee keessatti ostiyoosaayitoota ta'u.

d) Ostiyookilaastota (osteoclasts):

- Seelota monoosaayitoota jedhaman irraa uumamu. Seelota gurguddaadha.
- Ala lafee irratti kan argaman ta'anii seelota lafee bulbulan jedhamu.
- Niwukilasoota, maayitookondiriyaafi laayisoosoomota hedduu qabaachuun beekamu.
- Lafee caccabsuun akkasumas lafee soofuun ayoonota kaalsiyeemiifi fosfeetii gara dhiigaatti akka gadi lakkisan taasisu.

3.4 Morgaa (cartilage)

- Kollaajiinii heddumminaan ofkeessaa qaba.
- Akka lafee jabina kan hinqabne ta'ee salphaatti dadacha'uu danda'a.
- Nafa keessatti iddoo muraasa qofa keessatti argama.
- Sadarkaa miciree irratti morgaan heddumminaan nafa keessatti argama.
- Adeemsa dagaaginaa keessa morgaan lafeen bakka bu'amaa adeema.
- Boodarra xiqqaachaa adeemuun muraasni umurii guutuu dalagu.
- Seelota **gosa tokkoo qofa** qaba, isaanis **kondiroosaayitoota** jedhamu.
- Seelonni kun maatiriksii kollaajiiniitiin uwwifamanii argamu.

3.5 Gosoota Lafee Guutuu Namaa (Divisions of human skeleton)

- Nama ga'eessa keessatti, lafeewwan 206 jiru, daa'ima keessatti immoo 270 olitu jiru.
- Lafeewwan guutuu namaa bakka gurguddaa **lamatti** qoodamu. Isaanis: lafee guutuu aksiyaaliifi lafee guutuu appeendiikulaariiti.

a) Lafee guutuu aksiyaalii (axial skeleton) = baay'inni 80

- Lafeewwan aksiyaalii siiqqee wiirtuu nafaa irratti argamu
- Isaanis lafee buqqee mataa, lafee dugugguruu, lafee cinaachaafi lafee qomaati.

i) Lafeen guutuu sammuu (skull) =28

- Tuuta lafeewwan lama ta'an irraa uumama. Isaanis; kiraaniyamiifi lafeewwan fuulaati.
- Kiraaniyamiin lafeewwan gurguddaafi babattee ta'anii sammuu haguuguuf oolu.
- Baay'inni lafeewwan kiraaniyamii 8 yoo ta'u, baay'inni lafeewwan fuulaa 14 ta'u.
- Lafeewwan xixiqqaa gurraa 6 lafee guutuu buqqee mataa keessatti hammatamu.

ii) Lafee guutuu dugugguruu (Vertebral column or spine) =26

- Lafee buqqee mataa irraa hanga mo'ootti dheeratuudha.
- Nafa utubuufi sochii mataafi tiraankii kan hayyamuudha.
- Ispaayinaal koordii utubuufi balaa irraa ittisuuf oola.
- Lafeewwan xixiqqaa gargar bahuu danda'an 26 irraa kan ijaarameedha
- **Morgaa faayibiroo** ykn **diiskota gidduu lafee dugdaatiin** walitti qabatu.
- Bakka argama isaanitiin moggafamu:
  - ✓ lafee dugugguruu ***servikaalii*** 7(C_1-$C_{7)}$ morma keessatti argamu,
  - ✓ lafee dugugguruu ***toraasikii*** 12 (T_1-T_{12}) qoma keessatti argamu,
  - ✓ lafee dugugguruu ***laambarii*** 5 (L_1-L_5) gaggabaaboo gurguddinaafi ulfaatina qaban,
  - ✓ lafee dugugguruu ***sakiraalii*** 5(yeroo daa'imummaa) walfudhachuun sakiramii uumaniifi
  - ✓ lafee ***koksijiyalii*** (3 hamma 5 ta'uu danda'an) walfudhachuun lafee dhuma lafee dugugguruutti argamu ***kokseksii*** (coccyx) ykn lafee eegee jedhamu tokko uumu.
- Walumaagalatti, lafeen guutuu dugugguruu nama ga'eessa keessatti **26** yoo ta'an, daa'imman keessatti immoo **33** ta'u.

iii) Lafee guutuu cinaachaa (Ribs) =24 +1

- morgaawwaniin lafeen harmaafi lafee dugugguruu toraasikiitti qabachuun saaphana cinaachaa uumu. Cimdiiwwan 12 ta'antu jiru.
- Hundinuu gara duubaatiin kallattiin lafee dugugguruu toraasikiitti qabatanii argamu.
- Cimdiiwwan 7(cimdii 1^{ffaa}-7^{ffaa}) gara oliitti argaman fuulduraan kallattiin lafee harmaatti qabatanii argamu- **lafeewwan cinaachaa dhugaa** jedhamu.
- Lafeewwan cimdiin sadan, cimdii 8^{ffaa}-10^{ffaa} **lafeewwan cinaachaa sobaa** jedhamu.
- Cimdiin 11^{ffaa}fi 12^{ffaa} gara dhumaatti argaman sababa lafee qomaatti hinqabanneef **lafeewwan cinaachaa bololiituu** (rarra'oo) jedhamu.

iv) Lafee harmaa (sternum) =1

- Lafee cinaachaa waliin onneefi somboota irraa balaa ittisa.

- Lafeewwan walfudhatan sadii qaba. Isaanis: ***manubiriyamii, nafa***fi ***zaayifooyidii*** dha.

v) Hayooyidii =1

- Lafee boca qubee **U** qabuufi morma keessatti argamuudha.
- Gara oliitiin arraba, gara gadiitiin saanduqa sagalee kan utubuudha.
- Liqimsuu keessatti gahee qaba. Kallattiin lafee tokkottis kan qabatuu miti.
- Kutaalee kan akka **kornuu guddaa**, **kornuu xiqqaa**fi **qaamaa** qaba.

b) Lafee guutuu appeendiikulaarii (appendicular skeleton) = 126

- Lafee guutuu aksiyaaliitti qabatanii argamu.
- Lafeewwan gateettii, lafeewwan mo'oo, lafeewwan miilaafi harkaa hammata. .

***i) Lafeewwan gateettii (shoulder girdle or pectoral girdle)* = 4**

- ***Lafee* qonyee** gomboobaa ta'an lamaafi **lafee ceekuu** battee lama ofkeessaa qaba.

***ii) Lafeewwan guutuu harka lamaanii (Upper limbs)* = 60**

- lafeewwan *irree olii* (humerasii) = 1, kan harka lamaanii 2
- *irree gadii* (raadiyasiifi ulnaa)=2, kan harka lamaanii 4
- lafeewwan harkaa (kaarpalsii=8, metaakaarpalsii=5, faalaanjisii=14), kan harka lamaanii walduraa duubaan 16, 10fi 28 dha.

***iii)* Lafeewwan mo'oo (pelvic girdle) = 2**

- Lafeewwan mo'oo lafeewwan lama qaba.
- Gara duubaatiin lafee sakramii dugugguruutti qabatanii argamu.

***iv)* Lafee guutuu luka lamaanii (Lower limbs) = 60**

- lafee dheeraa somaa luka lamaanii 2, qadaada jilbaa luka lamaanii 2,
- lafee soma gadaanaa luka lamaanii(tibiyaa 2, fibullaa 2)
- lafeewwan faana miilaa miila lamaanii, lafeewwan qoronyoo (tarsals) 14, metaatarsaalsii 10 fi faalaanjisii 28 ofkeessatti hammata.

Boqonnaa 4
Caasaafi Dalagaa Sirna Maashaa

Seensa

- Tishuuwwan maashaa sirriitti kottoonfachuun ykn gabaabbachuun sochii uumu.
- Seelonni maashaa sababa dheerachuufi kottoonfachuu danda'aniif faayibaroota maashaa (*muscle fibres*) jedhamuun beekamu.

Kaayyolee: Adeemsaafi xumura boqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:

- ✓ Amaloota tishuuwwan maashaa ni tarreessu.
- ✓ Dalagaawwan maashaalee ni tarreessu.
- ✓ Amaloota bu'uuraa ramaddii tishuulee mashaa ni ibsu.
- ✓ Gosoota tishuulee maashaa ni tarreessu
- ✓ Akkaataa kottoonfannaa maashaa ni ibsu.

4.1 Amaloota tishuuwwan maashaa

a) Dandeettii si'aa'ina elektirikaalawaa qabaachuu (electrical excitability).
b) Dandeettii kottoonfannaa qabaachuu (contractability),
c) Dandeettii diriiruu qabaachuu (extensibility),
d) Amala pilaastikummaa qabaachuu (elasticity):

4.2 Dalagaawwan waliigalaa maashaa

1. Sochii qaama,
2. Dhaabbii qaamaa,
3. Ho'a oomishuu.

4.3 Gosoota tishuuwwan maashaa

1) Ramaddii maashaa morfoloojjii irratti hundaa'e
   A) Maashaawwan sarara – qabeeyyii (striated muscles)
   B) Maashaalee sarara – maleeyyii (non-striated/smooth muscles)
2) Ramaddii maashaa dalagaa irratti hundaa'e
   A) Maashaa fedhii (voluntary muscles):
   B) Maashaa fedhii malee (involuntary muscle):

Akka waliigalaatti maashaaleen gosa tishuulee sadiitti qoodamu. Isaanis:
1. **Maashaa lafee:** sarara qabeeyyiifi maashaa fedhiiti. Maashaalee lafeetti qabataniidha
2. **Maashaa onnee:** maashaa sarara – qabeeyyiifi fedhii maleeti. Dhaaba onnee irratti qofa argama.
3. **Maashaa saffaa:** sarara maleeyyiifi fedhii maleeti. Dhaaba ujummoowwan bullaa'insa soorataa, hargansuufi caasaalee saal – fincaanii (urogenital), keessa dhaaba ujummoolee dhiigaafi limfii, maashaa ijaafi kkf keessatti argamu.

4.4 Kottoonfannaafi Bu'uura Kottoonfannaa Maashaa

- maayoosiiniifi aktiiniin qabiyyee filaamentoota maayoofaayibiriilii ta'an pirootiinota kottoonfannaa jedhamu.
- kottoonfannaan maashaa ida'ama kottoonfannaa pirootiinota kanneeniiti.

4.4.1 Akkaataa kottoonfannaa maashaa

- Haala uumamaa keessatti, maashaan lafee haala boqonnaa (at rest) keessatti argama.
- Seeliin narvii dhaamsa deebistuu gara maashaa lafeetti dhaamsa fiduun sarkooleemaa tuqa.
- Niwurooniin dhaamsa deebistuu saarkoleemaa wajjin bakka dadacha'aafi battee ta'e kan **fiixee niwuroonii dhaamsa deebistuu** jedhamu irratti walquunnamuun **marfata quunnamtii niwurooniifi maashaa** ('neuromuscular junction) uumu.
- Gidduu isaanii **qaawwaa sinaapsii** xiqqootu jira. Yeroo dhaamsi narvaawaa fiixee niwuroonii dhaamsa deebistuu gahu veeziikilootni xixiqqoon molakiyuulota dhaamsa dabarsituu (neurotransmitter) kan assetaayilkooliin (acetylcholine) jedhamu gidduu niwurooniifi sarkooleemaatti gadi lakkisu.
- Dhaamsa dabarsituun kun bakka qaawwaa xiqqoo keessa diffuushiniin socho'uudhaan ce'ee sarkooleemaa itti aanu tuquun sirbidduu assetaayilkoolii kakaasuun dhaamsi bifa elektirikaan saarkooleemaa keessatti akka gadi lakkifamu ta'a.
- Sadarkaan kun sadarkaa itti sarkooleemaan si'aa'uudha. Dhaamsi sarkooleemaa irraa karaa ujummoo-T gara keessa seelii maashaatti dhangalahuun reetiikulamii saarkoopilaazmawaa keessaa Ca^{++} akka gadi lakkifamu taasisa.
- Kun immoo pirootiinotni kottoonfannaa wal harkisanii gabaabbachuun kottoonfannaa maashaa fida.
- Kottoonfannaan maashaa yeroof kan raawwatu yammuu ta'u irra caala yeroo gabaabaa keessatti dafee bakkatti deebi'uun diriira.

Boqonnaa 5
Sirna Narvii

Seensa

- Seelonni nafaa qindoominaan walfaana dalaguu qabu.
- Qindoominniifi to'annoon dalagaawwan nafaa kunniin sirnoota lamaan to'atamu. Isaanis: **sirna narviifi sirna indookiraayinii**
- Qo'annoon saayinsaawaa sirna narvii ***niwuroo-saayiinsii*** jedhama.

Kaayyolee: Adeemsaafi xumura boqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:
- ✓ Dalagaawwan waliigalaa sirna narvii ni tarreessu.
- ✓ Qoodama sirna narvii addaan ni baafatu.

- ✓ Caasaalee niwuroonii ni tarreessu.
- ✓ Akkaataa pootenshaaliin gochaa itti uumamuufi daddarbuu danda'u ni ibsu
- ✓ Gochaalee rifuu liphiifi ruqoolee isaanii ni addeessu.

5.1 Dalagaawwan sirna narvii

- Dalagaawwan bu'uuraa walitti hidhamoo ta'an **sadii** qaba. Isaanis: odeeffannoo sirbiduuwwan irraa ***ofitti fuudhuu***, odeeffannoo ***qindeessuu***fi ***deebii kennuu*** dha.
- Jijjiiramoota nafa keessaa kanneen akka dhiibbaa, pH, kuufama CO_2fi elektiroolaayitoota gara garaafi jijjiiramoota naannoo alaa kanneen akka tempireecharaa, ifaafi sagalee addaan baasuuf seelotaafi qaamolee addaa fayyadama.
- Jijiiramoonni kunis ***rifachiisoo*** (***stimuli)*** jedhamu.
- Jijjiiramota ykn odeeffannoo walitti qabaman qindeessuun murtee barbaachisaa ta'eefi deebii sirrii ta'e kennu.
- Deebii kennaman gara maashaafi seelota xannachaa deebii nafaa baatanitti (dhimbaastota) dabarsu.
- Sirni narvii bakka gurguddaa lamatti qoodama. Isaanis **sirna narvii wiirtuu (SNW) (**sammuufi ispaayinaal koordii)fi **sirna narvii moggaa (SNM)** (narvoota ispaayinaaliifi narvoota kiraaniyaalii).

5.2 Caasaafi Gosoota Niwuroonotaa

- Seelonni dalagaawwan sirna narvii raawwatan **niwuroonota** jedhamu.
- Niwuroononni maayitoosisii waan hin gaggeessineef bakka ofbuusuu hin danda'ani.
- Niwuroononni caasaalee bu'uuraa **sadi**i qabu. Isaanis: **qaama seelii**, **miigoo niwuroonii** (dendiraayitii)fi **ulee niwuroonii** (aksoonii)dha.
- Dalagaafi morfoloojii isaanii irratti hundaa'uun niwuroononni ***bantii-hedduu***, ***bantii-lamee***fi ***bantii –tokkee*** jedhamuun ramadamu.
- ***Niwuroononni ulee niwuroonii (aksoonii) dhabeeyyii ta'an*** (anaxonic neurons) garuu miigoowwan niwuroonii hedduu qabaachuun beekamanis ni jiru.
- Niwuroononni dalagaa ykn kallattii dhaamsa itti dabarsan irratti hundaa'uun bakka **sadii**tti qoodamu. Isaanis:
  a) Niwuroonii dhaamsa geessituu (sensory or afferent neuron)
  b) Niwuroonii dhaamsa deebistuu (motor neurons or efferent neuron)
  c) Niwuroonii quunnamsiistuu (association neuron or interneuron)

5.3 Sirna Narvii Awutonomikii (Automic Nervous System)

- Sirna narvii moggaa jalatti kan argamuufi ofumaan (automatically) dalagaawwan nafaa kan to'atuudha.
- Dalagaan haala fedhii maleen kan raawwatamuudha. SNA sirna narvii keessaa (visceral nervous system) jedhamuunis ni beekama.
- SNA gareewwan niwuroonota addaa kanneen maashaa onnee, maashaalee saffaa dhaaba qaamolee keessaafi ujummoolee dhiigaa keessatti argaman, akkasumas xannachoota to'atan (kakaasuu yookiin ittisuu danda'an) ofkeessaa qaba.
- SNA sirna narvii **simpateetikiifi paaraasimpateetikii** jedhamuun dameewwan gurguddaa lamatti qoodama.
- Sirni narvii simpateetikii haala adda addaatiin nafa gochaa fiizikalaatiif qopheessa. Dammaqiinsa, dhahannaa onnee, dhiibbaa dhiigaa, hargansuu, cunqoo guluukoosii dhiigaa, sochiin dhiigaa gara maashaa onneefi maashaa lafeetti akka dabalu taasisa.
- Sirni narvii paaraasimpateetikii rakkoo uumamu tokkoon booda, nafa haala tasgabbaa'aa uumamaa duraatti kan deebisuudha.
- baasuu, wajjin kan walqabatuudha. Haala kana keessatti, dhiibbaan dhiigaa ni hir'ata, sochiin dhiigni gara maashaalee lafee taasisuufi gochi bullaa'insa soorataa ni dabalu.

5.4 Gochaalee rifuu liphii (Reflex actions)

- Ispaayinaal koordiin wiirtuu gochaalee rifuu liphii hedduuti.

- Gochaaleen rifuu liphii *ariitiifi fedhii malee* kan raawwatamaniidha.
- Nama keessatti rifuun liphii bifa **Marsaa Rifuu Liphii**n raawwata.
- Marsaa kana keessatti rifachiisoon sirbiduun fuudhamee bifa dhaamsa narvawaan niwuroonii dhaamsa geessituutiin gara ispaayinaal koordii deema.

Boqonnaa 6
Qaamolee Miiraa Ijoofi Miirota Fiizikaalaa

Seensa

- Walxaxiinsa sirbiduuwwaniifi daandiiwwan niwuroonii qooda fudhatan irratti hundaa'uun miironni nafaa **miirota waliigalaa** fi **miirota addaa** jedhamuun qoodamu.
- Miironni waliigalaa sirbiduuwwan kutaaniyesii (tuqaatii, dhiibbaa, ho'a, qorraafi dhukkubbii) gogaa keessatti argaman ofkeessatti hammata.
- Miironni addaa *miirota dhamdhammii, foolii, arguu (sight), dhageettiifi madaalaati*.
- Nafa keenya keessatti gosoota sirbiduuwwan garagaraatuu jiru. Isaanis, sirbiduuwwan keemikaalaa, ifaa, makaanikaalaafi tempireecharaati.

Kaayyolee: adeemsaafi xumura boqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:

- ✓ Qaamota miiraa ijoo ni tarreessu.
- ✓ Caasaalee ijaafi dalagaa isaanii ni tarreessu.
- ✓ Caasaalee gurraa adda ni baasu.
- ✓ Dalagaalee gurraa ni tarreessu.
- ✓ Iddoowwan kuskusseewwan dhamdhammii adda ni baasu.
- ✓ Gahee sirbidoowwan foolii ni himu.

6.1 Ija – Qaama Miiraa Arguu

- Nama ga'eessa keessatti ijji diyaameetirii 2.5 cm qaba.
- Qaamni ijaa tokko jahaffaan gara alaatti bahee mul'ata.
- Kubbaan ijaa **baqqaanota sadii** qaba. Isaanis: iskeleeraa, koorooyidiifi reetiinaadha.

✓ **Iskeleeraa**: baqqaana adii gara alaatti argamuufi faayibaroota kollaajinii gara fuulduraatiin ifa ofkeessa dabarsuu danda'aniidha. Baqqaanni kun ujummoo dhiigaa hinqabu. Membireenii haphiin fuulduraan ala iskeleeraa haguugu **konjaaktiivaa** jedhama.

✓ **Baqqaana koorooyidii**: baqqaana iskeleeraatti aanee gara keessaatti argamuudha. Koorooyidiin ujummoo dhiigaa hedduun kan badhaadheedha. Baqqaanni kun **halluu meelaanoosaayitii** waan qabuuf halluu gurraacha fakkaata. Keessi koorooyidii caasaalee maashaa safaa irraa ijaaraman lama uuma. Isaaanis **qaama siiliyaarii** leensiin irratti qabatuufi **murteessoo ifaa**ti. Murteessoon ifaa hallu-qabeessa ta'ee qaawwa geengawaa **agartuu** jedhamu marsee argama.

✓ **Reetiinaa**: baaqqaana keessoo kubbaa ijaa gara duubaatiin argamuudha. Sirbiduuwwan ifaa miliyoonatti lakkaa'aman **seelota ulee**fi **seelota geengoo** jedhaman qaba.

Caasaaleen gargaartota ijaa

- Nyaara ijaa (eyebrow)
- Qadaada ijaa (eyelids)
- Qaama laakrimaalii (lacrimal apparatus)
- Maashaalee ijaa (eye muscles):

6.2 Caasaafi Dalagaa Gurraa

- **Gurri** qaama dhageettiifi madaalaati.
- Kutaalee gurguddaa sadi qaba. Isaanis: *ala gurraa*, *gidduu gurraa*fi *keessoo gurraa*ti.
- Alli gurraa gara alaatti kan banamu ta'ee morgaa gurraa, ujummoo ala gurraafi dibbee gurraa hammata.
- Gidduun gurraa lafeewwan xixiqqoo sadii(lafee gaddummaa, lafee boraatiifi lafee faanaa) qaba.
- Gidduun gurraa ujummoo ustaachiyaanii keessaan gara faarniksiitti banama.
- Keessoon gurraa narvoota miiraatiin sammuu waliin walquunnama.
- Gidduun gurraa caasaalee kan akka marameefi yaa'a martoo ofkeessaa qaba.

6.3 Arraba – Qaama miiraa dhamdhammii

- Sirbiduuwwan dhamdhammiifi foolii keemikaalaaf miira'u.
- Sirbiduuwwan dhamdhammii **kuskussee dhamdhammii** jedhamu.
- Kuskussee dhamdhammii 10,000 ol ta'an keessaa irra caalaan isaanii arraba irratti argamu. Muraasni isaanii immoo gubbaa laagaa irratti argamu. Arraba keessatti gosoota kuskussee dhamdhammii bu'uura ta'an **afurtu** jiru. Isaanis:

✓ **Kuskussee mi'aawaa:** fiixee fuulduraa arrabaa irratti argamu. Sukkaarotaafi aminoo asiidota muraasa ta'an adda baasuuf oolu..
✓ **Kuskussee kuraawaa:** cinaa fiixee lamaan arrabaa irratti argamu. Kuskusseen kunniin ayoonota sibiilaa bulbula keessatti argamaniif miira'u.
✓ **Kuskussee dhangaggaawaa**: gara gidduu cinaa lamaan arrabaa irratti argamu. Ayoonota hayidiroojinii (H^+) ykn asiidummaa bulbulaatiif miira'u.
✓ **Kuskussee hadhaawaa:** gara duuba arrabaatti argamu. Kuskusseen kunniin alkaalooyidoota (beezota orgaanikii)tiif miira'u.

6.4 Funyaan – Qaama miiraa foolii

- Sirbiduuwwan **miira foolii** olfagaatee cinaa lamaan ona funyaanii yookiin baaxii funyaanii keessatti sammuutti dhihaatanii argamu.
- Sirbiduuwwan foolii sirbidoota keemikaalaati.

Boqonnaa 7
Sirna Bullaa'insa Sooratataa

Seensa

- Niwutirentoonni nuti soorannu irra caalaan isaanii akkuma jiranitti faayidaarra hin oolan.
- Sooranni tajaajila kennuuf, fiizikaalawaafi keemikaalawaan bullaa'uun dhaaba mar'immaaniin xuuxamee dhiigaan gara seelotaa geejjibama.

Kaayyolee: Adeemsaafi xumura boqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:

✓ Faayidaa bullaa'insa sooratataa ni tarreessu.
✓ Caasaalee bullaa'insa sooratataa ni ibsu.
✓ Garaagarummaa bullaa'insa sooratataa fiizikaalawaafi keemikaalawaa ni ibsu.
✓ Bu'aawwan bullaa'insa sooratataa ni tarreessu.
✓ Adeemsa xuuxama sooratataa ni ibsu.

7.1 Anaatoomiifi caasaalee sirna bullaa'insa sooratataa

- sirni bullaa'insa sooratataa **ujummoo bullaa'insaa** fi **qaamolee gargaartota** qaba.
- Sirni bullaa'insaa ujummaawaa nama ga'eessaa afaan irraa hanga munneetti gara meetira 9 dheerachuu danda'a.
- Ujummoon kunis kutaalee kan akka *afaan, qoonqoo, esoofagasii, garaacha, mar'immaan qal'aa*fi *furdaa* hammata.
- Qaamoleen gargaartota bullaa'insa sooratataa ta'an immoo *ilkaan*, *arraba, xannachoota hancufaa, tiruu, afuuffee hadhooftuu*fi *rajiijii* ofkeessatti hammatu.
- Jechi bullaa'insa jedhu adeemsa fiizikaalaafi keemikaalaa ofkeessatti kan hammatuufi soorata gara molakiyuulota bulbulamuu danda'anitti caccabsuudha.

7.2 Bullaa'insaafi Xuuxama Soorataa

- Bullaa'insi soorataa ***adeemsota fiizikaalaafi keemikaalaa*** hammata.
- **Bullaa'insi fiizikaalaa** sooranni hamma isaatiin caccabuun akka xixiqqaatu kan taasisuudha. Adeemsi bullaa'insa fiizikaalaa, soorata alanfachuufi arrabaan sosochoosuun hancufaan akka walmaku taasisa.
- **Bullaa'insa keemikaalaa** keessatti sooranni molakiyuulota walxaxaa gara ijaarsa bu'uuraa isaaniitti caccabu. Kunis **inzaayimoota** garagaraatiin kan gaggeeffamuudha.

Bullaa'insa kaarboohayidireetii

- Sukkaar-hedduun dura gara sukkaar-lameewwaniitti dhumarratti gara sukkaar-tokkeewwaniitti caccabu.
- Afaan keessatti inzaayimii **amileesii hancufaatiin** istaarchiin gara maaltoosiitti jijjiiramuun eegala.
- Mar'immaan qal'aa keessatti immoo **amileesii rajiijiitiin** bullaa'insi itti fufa.
- Inzaayimoonni mar'immaan qal'aa sadeen kanneen akka **maalteesii**, **sukireesii**fi **laakteesii** sukkaar-lameewwan bulleessuun gara sukkaar-tokkeetti jijjiiru.

Bullaa'insa pirootiinii

- Garaacha keessatti eegala.
- Reeniniifi peepsiiniin inzaayimoota dhangala'oo garaachaa keessatti argaman ta'anii pirootiinii gurguddaa diiguun gara hamma tokko salphaa ta'anitti jijjiiru.
- Peepsinoojiiniin, qabiyyee dhangala'oo garaachaa ta'ee, gargaarsa HCl'tiin gara inzaayimii peepsiinii si'aawoo ta'etti jijjiirama.
- Mar'immaan qal'aa keessatti, inzaayimoonni tiraayipsiiniifi kaayimootiraayipsiiniin bullaa'insa pirootiinii xumuru.

Bullaa'insa lippiidii

- Doodinamii keessatti hadhooftuun cicciramuun bullaa'insisaa eegala.
- Itti aansuun lippeesii rajiijiitiin gara faatii asiidotaafi gilisarooliitti caccabu.

Xuuxama soorataa(absorption of foods)

- Bullaa'insi soorataa mar'immaan qal'aa keessatti erga xumurameen booda, adeemsi itti aanuu **xuuxama soorataati**.
- Xuuxamni soorataa sooranni bullaa'ee xumurame membireenii dhaaba mar'immaan qal'aa keessa darbuun gara ujummoolee dhiigaa ykn ujummoolee limfii (laaktiyaalii) seenuudha.
- Xuuxamni soorataa 90% mar'immaan qal'aa keessatti raawwata.
- Bishaan garaachaafi mar'immaan furdaa keessattis ni xuuxama.
- Dhaabni mar'immaan qal'aa caasaalee qaqal'oo qubaa fakkaatan **viilaayii** jedhaman qaba.
- Xuuxamni soorataa **diffuushinii salphaa, diffushinii gargaaramaa, geejiba si'ataan** gaggeefama.

Boqonnaa 8
Sirna Hargansuu

Seensa

- Seelonni dalagaawwan raawwachuuf oksijiinii isaan barbaachisa.
- Seelonni akkuma oksijiinii barbaadan, kaarboondaayooksaayidii immoo bifa xuraawaatiin ofkeessaa dhabamsiisuu qabu.

- Sirni hargansuu sirna marsaa dhiigaa waliin dalagaalee kana raawwata

Kaayyolee: Adeemsaafi xumura boqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:
- ✓ Caasaalee hargansuu ni himu.
- ✓ Yeroo qilleensi ol fudhatamuufi gadi baafamu garaagarummaa sochii caasaaleen hargansuu taasisan ni addeessu.
- ✓ Iddoo waljijjiirraan qilleensaa itti gaggeeffamu ni himu.
- ✓ Maalummaa dandeettii qabee sombaa ni himu.
- ✓ Dhiibbaa taa'umsi lafaa hargansuu irratti qabu ni himu.

8.1 Caasaalee Hargansuu

- Caasaaleen sirna hargansuu funyaan, laagaa (pharynx), saanduqa sagalee (larynx), ujummoo qilleensaa (tiraakiyaa), damee ujummoo qilleensaa (biroonkaayii), dameewwan xixiqqoo biroonkaayiifi somboota hammatu.
- Waljijjiirraan qilleensaa ujummoo dhiigaafi afuuffee qilleensaa gidduutti gaggeeffama.
- Maashaaleefi lafeewwan cinaachaa akkasumas diyaafiramiin adeemsa hargansuu keessatti shoora olaanaa taphatu.

8.2 Adeemsa Hargansuu

- Hargansuun adeemsa jijjiirama qabee qilleensaa ona qomaa keessaa irratti hundaa'a.
- Jijjiiramni qabee qilleensaa ona qomaa keessaa jijjiiramni dhiibbaa qilleensaa akka uumamu godha.
- Yeroo qilleensi ol fudhatamuufi gara alaatti baafamu caasaaleen hargansuu boca isaanii yeroof jijjiiranii qabeen ona qomaa akka dabaluufi hir'atu godhu.

8.2.1 Qilleensa ol fudhachuu

Walumaagalatti, yeroo qilleensi ol fudhatamu:
- ✓ Sombi ni bokoka,
- ✓ Lafeen cinaachaa ol ka'uun gara alaatti dhiibama,
- ✓ Maashaan diyaafiramii ni kottoonfata. Ida'ama taateewwan kanneenii irraa kan ka'e, qabeen ona qomaa ni dabala. Waan kana ta'eefis, dhiibbaan qilleensa qabee ona qomaa keessaa waan xiqqaatuuf qilleensi gara keessaa sombaatti akka yaa'u taasisa.

8.2.2. Qilleensa gara alaatti baasuu

- Yeroo qilleensi gara alaatti bahu, taateewwan faallaa qilleensa ol-fudhachuu raawwatama.

8.2.3 Dandeettii qabee sombaa (Lung capacity)

- Yeroo boqonnaa irra jirru qilleensa hammi xiqqaa ta'etu gara keessaatti seena, gara alaatti baha. Innis **qabee taayidaalii** jedhama.
- Qabeen taayidaalii gara 500ml ta'a. Namoota adda addaa gidduutti garaagarummaa qabaachuu danda'a.
- Anniisaa dabalataatiin hammi sombi namaa qabachuu danda'u **dandeettii sombaa** jedhama.

8.2.4 Diffuushinii qilleensaa

- Waljijjiirraan qilleensaa (O_2 fi CO_2) somba keessatti afuuffee qilleensaafi kaappilaarota dhiigaa gidduutti gaggeeffama.
- Dhiigni onnee irraa dhufu qilleensa alaa ol fudhatamu caalaa CO_2 heddumminaan kan of keessaa qabu yoo ta'u, qilleensi afuuffee qilleensaa keessaa immoo dhiiga kaappilaarii keessa jiru caalaa O_2 heddumminaan ofkeessaa kan qabuudha.

Boqonnaa 9
Sirna Marsaa Dhiigaa

Seensa

- Dhiigni “laga lubbuu (river of life)” nafa keenya keessa yaa’uudha.
- Dhiigni wantoota iddoo tokkoo gara birootti nafa keessaa geejjiba.
- Tishuulee nafaa keessaa dhiigni tishuu dhangala’oo ta’uun adda taasisa.

Kaayyolee: Adeemsaafi xumura boqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:

- ✓ Goloota onnee addaan ni baasu.
- ✓ Gosoota ujummoo dhiigaa ni tarreessu.
- ✓ Adeemsa kottoonfannaa maashaa onnee ni himu.
- ✓ Gosoota marsaa dhiigaa addaan ni baasu.
- ✓ Faayidaa marsaa dhiigaa ni himu.
- ✓ Qabiyyeewwan dhiigaa ni tarreessu.
- ✓ Gosoota dhiigaa addaa ni baasu.

9.1. Anaatoomii Sirna Marsaa Dhiigaa

- Marsaan dhiigaa onnee, ujummoolee dhiigaafi dhiiga hammata.

Onnee

- Gidduu ona cinaachaa keessatti, somboota lamaan gidduutti argama.
- Harki gara lama sadaffaa ta’u gara bitaatti dabee argama.
- Kutaan onnee gara oliitti argamu bal’aa yoo ta’u, kutaan gara gadii immoo qal’aadha.
- Onneen nama tokkoo hamma haboottuu (fist) harka isaa/ishee gaha.
- Membireenii dachaa ta’een haguugamee argama.
- Membireeniin kunis **periikaardiyeemii** (pericardium) jedhama.
- Dhaabni onnee baqqaanota gurguddaa **sadii** qaba. Isaanis: baqqaana alaa (*ippiikaardiyeemii),* baqqaana gidduu(*maayookaardiyeemii)* fi baqqaana keessaa (i*ndookaardiyeemii*) fa’a.
- Goloota **afur** qaba. Isaanis indookaardiyeemiin gargar qoodamu.
- Kutaan onnee gara mirgaafi bitaa caasaa **septamii** jedhamuun qoodama.
- Dhiigni qaamolee nafaa irraa gara onneetti deebi’u goloota onnee gara olii lamaan seena.
- Goloonni onnee gara olii **orikiloota** (*atria*) **mirgaafi bitaa** jedhamu.
- Goloonni onnee gara gadii lamaan **ventirikiloota** (*ventricles*) **mirgaafi bitaa** jedhamu.
- Ventirikiloonni oorikiloota caalaa yabbina qabu.
- Ventirikiliin bitaa immoo goloota onnee keessaa baay’ee yabbuudha. Kunis dhiiga qaamolee nafaatiif raabsamu gara awortaatti humnaan raabsuuf isa gargaara.

Huutuuwwan (Valves)

- Huutuuwwan atriyooventirikulaarii onoota orikilootaafi veentirikilootaa gidduutti argamu.
- Huutuun atriyooventirikulaarii gara bitaa valvii lama ta’anii ***huut-lamee*** jedhamu, kan gara mirgaa immoo sadii ta’anii ***huut-sadee*** jedhamu.
- Tuutni huutuuwwan onnee kan biroo immoo **huutuuwwan gamis-baatii** jedhamu. Isaanis bu’uura pulmonaarii dhiiga raabsituufi awortaa irratti argamu.
- **Huutuun gamis-baatii pulmonaarii** bu’uura ujummoo dhiiga raabsituu pulmonaariitti kan argamu ta’ee dhiigni gara ventirikilii mirgaatti akka hindeebine ittisa.
- **Huutuun gamis-baatii awortikii** immoo bu’uura awortaatti kan argamuu ta’ee dhiigni awortaa keessaa gara ventirikilii bitaatti akka hindeebine ittisa.

Ujummoolee Dhiigaa

- Dhiiga onneerraa gara qaamolee nafaa geejjiban **ujummoolee dhiiga raabsan** jedhamu.
- Ujummoon dhiiga raabsu inni guddaan **awortaa** jedhama.

- Ujummooleen dhiiga raabsan dhiiga qulqulluu oksijiiniin itti baay'ate geejjibu.
- Ujummoolee dhiiga raabsan keessaa dhiiga kaarboondaayoksaayidiin itti baay'ate onneerraa gara sombaatti kan geejjibu **ujummoo dhiiga raabsituu pulmonaarii** jedhama.
- Ujummooleen dhiiga raabsan onneerraa fagaachaa yeroo deeman xixiqaachaa deemuun ujummoolee dhiiga raabsan xixiqqoo (arterioles) ta'u.
- Ujummooleen dhiiga raabsan kunniin dhuma irratti baay'ee xixiqqaachuun **kaappilaroota dhiigaa** uumu.
- Kaappilaroonni iddoo waljijjiirraan niwutirentootaafi xuraawaan itti gaggeeffamuudha.
- Kaappilaroonni dhiigaa ujummoolee dhiigaa baay'ee xixiqqoo ta'an kan biroo **veenulasoota** jedhaman waliin walitti hidhamu.
- Veenulasoonni dhiiga gara **ujummoolee dhiiga deebisaniitti** geejjibu.
- Ujummooleen dhiiga deebisan dhiiga qaamolee nafaa irraa gara onneetti geejjibu.
- Ujummooleen dhiiga deebisan **ujummoo dhiiga deebistuu pulmonaarii** irraa kan hafe, hunduu dhiiga kaarboondaayoksaayidiin itti baay'ate kutaalee nafaa adda addaarraa gara onneetti geejjibu.
- Ujummoon dhiiga deebistuu pulmonaarii dhiiga qulqulluu oksijiiniin badhaadhe sombootarraa gara orikilii bitaatti geejjiba.

9.2 Gosoota Marsaa Dhiigaa

- Nama keessatti marsaa dhiigaa **dachaatu** jira.
- Innis: **marsaa dhiigaa sirnaa** (marsaa dhiigaa onneefi kutaalee nafaa adda addaa gidduutti gaggeeffamuu)fi **marsaa dhiigaa sombaa** (marsaa dhiigaa onneefi somba gidduutti gaggeeffamuu)dha.

9.3. Adeemsa Kottoonfannaa Maashaalee Onnee

- Onneen qaama ofiin of si'eessuu ('Self-excitable') dha.
- Innis kan eegalu tishuu **tuqaa saayino'atiriyaalii** orikilii mirgaa keessatti argamu irraati.
- Tuqaan kun osoo rifachiisoo biroo hin barbaadiin ofii isaanii pootenshaalii gochaa uumuun dhaamsi akka daddarbu gochuu danda'u. Kanaafuu, akka kakaastuu (fiigsistuu) uumamaatti ('pacemaker') hubatama.
- Kottoonfannaan goloota onnee **sistoolii** yoo jedhamu diriiruun isaanii immoo **diyaastoolii** jedhama.

Dhiibbaa Dhiigaa

- Kottoonfannaa ventiriikilootaan kan uumamu ta'ee dhiibbaa dhangala'oo dhaaba ujummoolee dhiigaa irratti uumu jechuudha.
- Haala uumamaa fayyaa ta'e keessatti, dhiibbaan yeroo kottoonfannaa ventiriikilootaa gara **120mmHg** fi yeroo diriirfannaa ventiriikilootaa immoo gara **80mmHg** kan gadi bu'uu dha.

Dhiiga

- Qabiyyeewwan dhiigaa wantoota *jajjaboo*fi dhangala'oo ta'aniidha.
- Wantoonni jajjaboo ta'an **seelota dhiigaafi pilaatileetota** yoo ta'an, dhangala'oon immoo **pilaazimaa** dhiigaati.
- Seelonni dhiigaa, **seelota dhiigaa diimaa**fi **seelota dhiigaa adii** ti.
- Pilaazimaan dhiigaa pirootiinota adda addaa, molakiyuloota xixiqqoofi ayoonota hedduu qaba.

Seelota dhiigaa diimaa

- Seelota nafaa hundaaf oksijiinii geejjibu.
- Niwukilasii hinqaban, orgaaneeloota muraasa ofkeessaa qabu.
- Kan bilchaatoo ta'an **hemoogiloobinii (Hb)** ofkeessaa qabu.

- Hemoogiloobiniin pirootiinii ayiranii ofkeessaa qabuufi oksijiinii hedduu seelota nafaa keessa geejjibuudha.
- Baay'inni hemoogiloobinii seelota dhiigaa diimaa keessatti argamu dandeettii oksijiinii geejjibuu isaanii ni murteessa.
- Seeliin dhiigaa diimaa tokko molakiyuloota hemoogiloobinii gara **miliyoona 250** ofkeessaa qabaachuu danda'a.
- Dandeettiin oksijiinii baachuu dhiigaa xiqqaachuun **hir'ina dhiigaa** (anemia) mul'isa. Hir'inni dhiigaa sababa (i) *lakkoofsi seelota dhiigaa xiqqaachuu* yookiin (ii) *rakkoo yookiin hir'ina qabiyyee hemoogiloobinii* seelota dhiigaa diimaa irraa uumamuu danda'a.
- Maayitookoondoriyaa waan hinqabneef, oksijiinii malee gubama soorataa miti-qilleensawaatiin anniisaa (ATP) oomishatu.
- Hammaan xiqqaa ta'anii boca battee golboo dachaa gidduun dhooqaa qabu.
- Heddumminaan seelota dhiigaa adii ni caalu (1000:1).
- Baay'inni garaagarummaa qabaatus, dhiiga mm^3 tokko keessatti gara *miliyoona 5* kan ta'an argamuu danda'u.

Seelota dhiigaa adii (Leukocytes or White Blood Cells/ WBCs)
- Dhukkuboota nafarraa ittisu - raayyaa ittisa nafaa ta'uun beekamu.
- Giddu-galeessaan, dhiiga mm^3 tokko keessatti baay'inni seelota dhiigaa adii gara 4000 - 11,000 ta'uu danda'u.
- Seelota niwukilasiifi orgaaneeloota beekamoo ta'an qabaachuun beekamu.
- Saayitoopilaasimii isaanii keessaa giraanuloota mul'achuu danda'na qabaachuufi qabaachuu dhabuu isaanii irratti hundaa'uun garee gurguddaa lamatti qoodamu. Isaanis **Giraanuloosaayitootaa**fi **Agiraanuloosaayitoota(miti-giraanuloosaayitoota)**.
- Giraanuloosaayitoonni giraanuloota xixiqqoo hedduu qabu.
- Giraanuloosaayitoonni ***niwutiroofiilota, esinoofiilota***fi ***baasoofiilota*** hammatu.
- **Agiraanuloosaayitoonni** giraanuloota mul'achuu danda'an hinqabani.
- Isaanis ***limfoosaayitootaa***fi ***monoosaayitoota*** hammatu.

Pilaatileetota (thrombocytes)
- Seelota membireeniin uwwifamaniifi niwukilasii hinqabne dhangala'oo nafaa keessatti caccaban (fragments) irraa ijaaramu.
- Seelota hundee dhuka lafee keessatti uumamaniifi hammaan gurguddaa ta'an irraa uumamu. Seelonni kunniin **meegaakaariyoosaayitoota** jedhamu.
- Oomishini pilaatileetotaa **hormoonii tiroomboopoo'itiin** to'atamu.
- Dhiiga keessattii hammii pilaatileetotaa gara 300,000/mm^3 ta'uu danda'u.

Boqonnaa 10
Usaansaafi Osmooreguleeshinii

Seensa
- Sirni fincaanii xuraawaa nafa keessaa dhabamsiisuun beekama.
- Kaleewwan bakka fincaan itti uumamuudha.
- Kaleewwan qulqullummaafi madaala dhangala'oo nafa to'achuun beekamu.
- Somboonniifi gogaan usaansa keessatti gahee qabu.

Kaayyolee:Adeemsaafi xumura boqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:
- ✓ Caasaalee kaleefi dalagaa isaanii ni tarreessu.
- ✓ Maalummaa usaansaa ni himu.
- ✓ Maalummaa osmooreguleeshinii ni himu.
- ✓ Faayidaa kaleen bishaan qusachuu keessaatti qabu ni himu
- ✓ Akkaataa fincaan itti uumamu ni ibsu.

10.1. Caasaalee Kalee

- Kaleewwan boca baaqelaa kan qaban ta'anii duuba dhaaba garaa keessatti lafee dugugguruu toraasikii 12^{ffaa} (T_{12})fi lafee dugugguruu laambarii 3^{ffaa} (L_3) gidduutti argamu.
- Kaleen kallattii mirgaa hammaan kan kallattii bitaatii gadiidha.
- Ulfaatinni tokkoon tokkoon kalee 160g yoo ta'u, dheerina 12cmfi dalgee 5-6cm qabu.
- Kaleen gara alaatiin boca gophaa kan qabuufi gara keessaatiin immoo golbaa ta'ee gidduu irraa caasaa **hayilamii** (hilum) jedhamu qaba.
- Caasaalee kanneen akka narvootaa, ujummoolee dhiigaa, ujummoolee limfiifi yuuretarii karaa hayilamii gara kalee ittiin seenaniifi bahaniidha.
- Kaleen irraan gadee osoo muramee, kutaaleen *sadii* ni mul'atu.
- **Korteeksiin** kutaa alaa halluu ifaa ta'e qabuudha.
- **Meedullaan** gara keessa korteeksiitiin iddoon halluu diimaa-boora qabuudha.
- Meedullaan kutaalee xixiqqoo rog-sadee fakkaataniifi **piraamidoota meedulaarii** jedhaman hedduu qaba.
- Hundeen piraamidii meedulaarii bal'aa ta'e gara kallattii korteeksiitti yoo argamu, fiixeen isaa **appeeksii** jedhamu immoo gara gidduu kaleetti gara galee argama.

Nefiroonii

- Caasaalee bu'uuraafi dalagaa kalee raawwataniidha
- Kutaalee gurguddaa *lama* qaba. Isaanis: **korpusilii kalee (giloomeruulasii)**fi ujummoo dheeraa **tubiyuulii kalee**dha.
- Korpusiliin kalee iddoo pilaazimaan dhiigaa keessatti calalamuudha.
- Tubiyuuliin kalee iddoo adeemsi calallii wantoota biroo keessatti gaggeeffamuufi fincaanitti jijjiiramuudha.
- Tubiyuuliin fiixee tokkoon hammaan guddaafi cufamaadha. Iddoon kun boca kubbaayyaa kan qabu ta'ee guutumaan guutuutti giloomeruulasii marsee argama.
- Kutaan tubiyuulii kun **Giloomeruulaarii** ykn **kaapsiyuulii Bowumaan** jedhama.
- Keessi baqqaana kaapsiyuulii Bowumaan seelota **poodoosaayitoota** jedhaman qaba.
- Tubiyuuliin kalee kaapsiyuulii Bowumaan alatti argamu gara 3cm dheerachuu danda'a.
- Isaanis kutaalee **ujummoo walitti maramaa dhiyoo, luupii Henilii, ujummoo walitti maramaa fagoo**fi **ujummoo buutuu** jedhaman qabu.

Adeemsa qophii fincaanii

- Sirni fincaanii qaamolee gurguddaa **6** ofkeessatti hammata. Isaanis **kaleewwan** lama, **yuuretarii** lama, **afuuffee fincaanii**fi **yuuretiraa** dha.
- Qophiin fincaanii bu'aa adeemsota **sadiiti**. Isaanis: *calaluu* (filtration), *deebisanii xuuxuu* (reabsorption)fi *gadi lakkisuu* (secretion)dha.

Osmooreguleeshinii

- Kaleen qaama usaansaafi osmooreguleeshiniiti.
- Osmooreguleeshiniin **adeemsa madaala ashabooleefi bishaanii** to'achuuti.

10.2. Dalagaawwan Kaleewwanii

Walumaagalatti, kaleewwan dalagaa armaan gadii qabu:

- Pilaazimaa dhiigaa keessaa xuriiwwan adda addaa calaluun dhabamsiisu.
- Bishaan dhabamsiisuun ykn qusachuun qabee dhiigaafi dhiibbaa dhiigaa to'atu.
- Inzaayimii *reeninii(rennin)* maddisiisu.
- Hormoonii *eritiroopooyitiinii* maddisiisu.
- Somba waliin dhiibbaa (PCO_2)fi madaala asiidii-beezii dhangala'oo to'atu.
- Qophii viitaaminii D keessatti qooda fudhachuun
- Adeemsa *giluukoonejenesisii* (gluconeogenesis) gaggeessu.

Boqonnaa 11
Sirna Indookiraayinii

Seensa

- Sirni indookiraayinii sirna keemikaalota hormoonota jedhaman maddisiisuun dalagaa nafaa qindeessuufi to'atuudha.
- Sirni indookiraayinii xannachootaafi tishuulee hormoonota maddisiisan ofkeessatti hammata.
- Hormoononni dhiiga keessatti gadi lakkifamuun dhiigaan nafa guutuu keessa geejjibamuun dalagaa isaanii raawwatu.

Kaayyolee: Adeemsaafi xumura boqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:

- ✓ Garaagarummaa xannachoota ujummo maleeyyiifi qabeeyyii gidduu jiru ni himu.
- ✓ Maalummaa hormoonotaa ni ibsu.
- ✓ Xannachoota indookiraayinii ni tarreessu.
- ✓ Dalagaa hormoonotaa ni ibsu.
- ✓ Akkaataa hormoononni itti hojjetan ni ibsu.
- ✓ Akkaataa dalagaan hormoonotaa ittiin to'atamu ni himu.

11.1 Xannachoota Indookiraayinii Garagaraa

- Xannachoonni sirna indookiraayinii ijoo ta'an pitutarii, taayirooyidii, paaraataayirooyidii, adireenaalii, xannachoota pinaaliifi tayimasii, xannachoota rajiijiifi xannachoota (gonaadota) yookiin cidhaanotaafi oovaariiwwan ofkeessatti hammata.
- Xannachoonni muraasni guutumaan guutuutti xannacha indookiraayinii jedhamu. Isaanis kan akka duree pitutarii, taayirooyidii, adireenaaliifi paaraataayirooyidiiti.
- Xannachoonni akka rajiijiifi gonaadotaa immoo xannachoota makaa jedhamu – akka xannachoota indookiraayiniifi eksookiraayiniitti tajaajilu.
- Xannachoonni indookiraayinii xannachoota **ujummoo dhabeeyyii** ta'anii hormoonota dhiiga yookiin liimfii keessatti gadi lakkisu.
- Xannachoonni eksookiraayinii xannachoota **ujummoo qabeeyyii** waan ta'aniif bu'aawwan maddiisiifama ujummooleen iddoo barbaachisanitti gadi lakkisu.

Xannacha Pitutarii

- hamma sanyii ataraa guddata.
- Xannachi pitutarii sammuu keessatti jala hayippootaalamsiitti argama.
- Xannachi pitutarii gooftaa xannachoota hundaa jedhamuun beekama.
- kutaalee gurguddaa lama qaba. Isaanis: duree pitutariifi duubee piturarii.
- oksitoosiniifi antidureetikii hormoonota duubee pitutariitiin oomishamu.
- Hormoonii Guddinaa (GH), Piroolaaktinii, Hormoonii kakaastuu foolikilii (FSH), Hormoonii Lutenaayiziinigii (LH), Hormoonii kakaastuu Taayirooyidii (TSH)fi Hormoonii Andreenookoortikootiroopikii (ACTH) duree pituutariin oomishamu.

Xannacha Taayirooyidii

- morma keessatti jala qoonqootti argama.
- hormoonota gosa lama maddisiisa. Isaanis *hormoonii taayirooyidii* fi *kaalsitooninii* jedhamu.
- **Hormooniin taayirooyidii** hormoonii ijoo meetaaboolizimii nafaati.
- Hormooniin kun hormoonota si'aawoo ayodiinii ofkeessaa qaban lama qaba. Isaanis **Tayirooksiinii** (**T4**)fi **Tiraayi-ayodootaayiroonniinii** (**T3**) jedhamu.
- Hormoononni lamaanuu aminoo asiidota tayiroosinii lama irraa ijaaramu.
- Hormooniin taayirooyidii ariitii giluukoosiin ittiin gubatuufi nafaaf ho'a kennu to'ata.
- Akkasumas, hormooniin taayirooyidii guddina tishuuleefi dagaaginaaf barbaachisaadha.
- Dhukkubni hir'ina nyaataa sababa ayodiiniitiin dhufu **wucuba** jedhama.
- Hormooniin **kaalsitooninii(**tayirookaalsitooninii) kaalsiyeemiin dhiiga keessaa lafeewwan keessatti akka kuufamu taasisuun hammi kaalsiyeemii dhiiga keessaa akka xiqqaatu taasisa.

- Hormooniin kaalsitooninii kun dalagaa faallaa xannachoota paaraataayirooyidii raawwata.

Xannachoota Paaraataayirooyidii
- hammaan xixiqqoo ta'anii lakkoofsaan afuridha.
- duuba xannacha taayirooyidii irratti argamu.
- hormoonii paaraataayirooyidii (PTH) (paaraatoormoonii) maddisiisu.
- Hormooniin kun hamma ayoonota kaalsiyeemii (Ca^{2+}) dhiiga keessaa to'ata.
- Yeroo hammi kaalsiyeemii dhiiga keessaa xiqqaate, xannachoonni paaraataayirooyidii hormoonii paaraataayirooyidii gadi lakkisu.

Xannachoota Adreenaalii
- lakkoofsaan lama ta'anii boca baaqelaa kan qabaniidha.
- tokkoon tokkoon gubbaa fiixee kalee irratti argamu.
- kutaa xixiqqoo lama qaba. Isaanis kutaa keessaa ***adreenaal-meedullaa***fi kutaa alaa ***adreenaal-korteeksii*** jedhamu.
- Adrenaal-korteeksiin hormoonota isterooyidii gurguddaa sadii bakka tokkotti **kortikoosterooyidoota (kortikooyidoota)** jedhaman qopheessa.
- Hormoononni sadeen kunniin *mineraalookortikooyidii*, *giluukookortikooyidii*fi *hormoonota saalaati*
- Mineraalookortikooyidoonni albuudota kan akka ayoonota Na^{+} fi K^{+} dhiiga keessaa to'atu.
- Giluukookoortikooyidoonni meetaaboolizimii seelii to'achuufi hamma giluukoosii dhiiga keessaa olkaasuun dhiphina yeroo dheeraa to'atu.
- Adrenaal-korteeksiin *hormoonota saalaa* kan ta'an **andiroojinii**fi **estiroojinii** hamma xiqqaa ta'een qopheessufis ni fayyada.
- adrenaal-meedullaan tuuta tishuu narvaawaa irraa kan dagaagu ta'ee hormoonota **ippiinefiriinii**(*adrenaaliinii)*fi **nor-ippiinefiriinii** (*nor-adrenaalinii)* jedhamu maddisiisa.
- Hormoononni kunniin lamaan bakka tokkotti **katekoolaminaa** jedhamu.
- Hormoononni kunniin lamaan dhiiga keessatti yeroo gadi lakkifaman nafa gochaalee fiizikaalaatiif qopheessu.

Ayisleetii rajiijii
- Xannachi rajiijii gosa xannacha makaati.
- Xannachoonni indookiraayinii rajiijii keessatti argaman **ayisleetii rajiijii**ti**.**
- hormoonota gosa lama maddisiisu. Isaanis: **insuliinii**fi **giluukaagoonii** dha.
- Hormoononni lamaanuu haala faallaa walii ta'een hamma giluukoosii dhiiga keessaa to'atu.

Xannachoota saalaa (gonaadota)
- xannachoota indookiraayiniifi eksookiraayiniiti.
- Xannachoonni saalaa oovaariiwwaniifi cidhaanotaadha.
- Oovaaronni hanqaaquuwwan qopheessuu cinaatti, hormoonota isterooyidii ta'an lama qopheessu. Isaanis **estiroojinii** fi **piroojestiroonii** dha.
- Estiroojiniin foolikiloota Giraafiyaanii oovaarotaatiin qophaa'uun dagaagina amaloota saal-lammeessoo dhalaa kakaasa.
- **Piroojestiirooniin** estiroojinii waliin marsaan laguu akka gaggeeffamu godhu.
- Piroojestiirooniin caasaa oovaarotaa **korpas lutiyeem** jedhamuun qophaa'a.
- Korpas lutiyeemiin hormoonota estiroojiniifi piroojestiroonii ni qopheessa.
- Cidhaanonni sanyii kormaa (isparmii) oomishuun alatti hormoonota saalaa yookiin **andiroojinii** qopheessu.
- Hormoonota andiroojinii keessaa baay'ee beekamaan **testoostiroonii** dha.
- Testoostiroonii **seelota intartishaalii** cidhaanotaatiin qophaa'a.

Xannacha Piniyaalii (pineal gland)
- xannacha hammaan xiqqaa boca ataraa qabu ta'ee baaxii gidduu sammuu keessatti argama.
- hormoonota **melaatooniinii**fi **serootooniinii** maddisiisa.
- Hormooniin serootooniinii guyyaa guyyaa yoo gadi lakkifamu, melaatooniinii immoo halkan gadi lakkifama.
- Melaatooniniin haala hirribaa (sleep patterns) to'achuuf gargaara.
- Hormooniin **serootooniinii** immoo guyyaa itti aanuuf hirribaa ka'uuf kan fayyaduudha.

Taayimasii
- daa'immaniifi ijoollee keessatti hammaan guddaa yoo ta'u, ga'eessota keessatti immoo hammaan xiqqaachaa deema.
- hormoonota ***taayimoosinii***fi ***taayimoopoyitiinii*** gosoota seelii dhiigaa adii *limfoosaayitoota-T* jedhaman oomishuuf barbaachisan maddisiisa.

Qabiyyee hormoonotaa
Hormoononni hedduun qabiyyee isaanii irratti hundaa'uun garee gurguddaa sadiitti qoodamu. Isaanis
i) Hormoonota isterooyidootaa
ii) Hormoonota peptaayidootaa
iii) Hormoonota monoo-amaayinootaa

Boqonnaa 12
Sirna Walhormaataa

Seensa
- Walhormaanni amaloota murteessaa lubbu-qabeeyyii hundaa keessaa isa tokkoodha.
- Orgaanizimoonni hedduun isaanii walhormaata al-saalessaa akka fiishin-lamee, kichaa'uufi kanneen kana fakkaataniin walhoru.
- Orgaanizimoonni kanneen biroo immoo walhormaata saalessaa warra lama gidduutti gaggeeffamuufi dhalattoonni dhaala sanyiitiin warra isaanii akkasumas walii isaanii hinfakkaanneen walhoru.

Kaayyolee: Adeemsaafi xumura boqonnaa kanaatti, leenjifamtoonni:
- ✓ Caasaalee walhormaataa dhiiraa ni tarreessu.
- ✓ Dalagaa caasaalee walhormaataa dhiiraa ni himu.
- ✓ Caasaalee walhormaataa dhaalaa ni tarreessu.
- ✓ Dalagaa caasaalee walhormaataa dhalaa ni himu.

12.1 Qaamolee Walhormaataa
- Sirni walhormaataa qaamolee saal-duraafi saal-lammeessoo hammata.
- **Qaamoleen saal-duraa**(godaadonni) qaamolee gaametoota qopheessaniidha. Isaanis dhiira keessatti **cidhaanota** isparmoota qopheessaniifi dhalaa keessatti immoo **oovaariiwwan** hanqaaquuwwan qopheessaniidha.
- **Qaamoleen saal-lammeessoo** qaamolee biroo gaametoota hinqopheessineefi walhormaataaf barbaachisaniidha.
- Isaanis, dhiira keessatti ujummoolee garagaraa, xannachootafi tuffee yoo ta'an, dhalaa keessatti immoo qaamoleee akka ujummoolee gadamessaa (ujummoolee oovaarii), gadameessaafi buqushaa fa'a.

12.2 Anaatoomii Sirna Walhormaata Dhiiraa
Qaamoleen sirna walhormaata dhiiraa dalagaalee armaan gadii raawwatu.
- Seelota isparmii oomishuu, kuusuufi geejjibuu akksumas dhangala'oo dhoqonaa'aafi beezawaa ta'e qopheessuu,

- Yeroo walqunnamtii saalaa, isparmii qaama saalaa dubartii keessatti dhangalaasuufi
- Hormoonota saalaa dhiiraa qopheessuufi maddisiisuu oolu.

Qaamoleen alaa sirna walhormaata dhiiraa qalqalloo cidhaanii, cidhaanotaafi tuffee fa'a.

Qalqalloo cidhaanii (scrotum)
- Cidhaanota haguuga.
- Kutaa mirgaafi bitaatti hidda septamii jedhamuun kan qoodama.
- Cidhaanota irraa balaa ittisuufi oomisha isparmootaatiif haala mijaa'aa uumuuf gargaara.
- Cidhaanonni tempireechara nafaa 2-4°C gadi irratti isparmoota qopheessu.

Cidhaanota
- lakkoofsaan lama ta'anii, dheerina gara 4-5cm fi bal'ina gara 2.5cm ta'uu danda'u qabu.
- ujummoolee qaqalloofi mammaramoo ta'an hedduu kanneen **seminiiferasii** jedhaman qabu. Ujummooleen kunniin bakka sanyiin kormaa keessatti qophaa'aniidha.

Ippiididimasii
- ujummoo garmalee dadacha'aa ala cidhaanii irratti argamuu gara 6m dheerachuu danda'uudha.
- isparmoota cidhaaniin oomishamaniifi hinbilchaanne yeroof kan keessatti kuufamaniifi bilchaataniidha.
- isparmoonni turtii gara guyyoota 20 keessatti bilchaachuun dandeettii sochii gonfatu.
- Isparmoonni bilchaatan kunniin guyyoota 40-60 turuu danda'u.

Ujummoo vaasdiferansii
- ujummoo yabbuufi maashawaa ta'eedha.
- ujummoo ippiididimasii irraa ka'uun hanga yuuretiraatti dheeratuudha.
- Isparmootaafi dhangala'oo xannachoota gargaartotaa irraa maddan waliin walitti makuun gara buqushaatti geejjiba.
- Ujummoo kana kutuun isparmoonni gara ujummoo yuuretiraa akka hinseenne gochuun ulfi akka hin-uumamne taasisuun ni danda'ama. Adeemsi kunis **vaasektoomii** (vasectomy) jedhama.

Tuffee (qunxurroo)
- bocaan silindarii kan fakkaatuufi yemmuu qunnamtii saalaa dhaabbachuun isparmoota buqushaa keessatti dhangalaasuudha.
- kutaalee sadiitti qoodama. Isaanis:**hundee, qaama (shaaftii)**fi **mataa** (glans)dha.
- tishuulee boca silindarikaalaa dhaabbachuu danda'an **sadii** qaba.

Yuuretiraa
- ujummoo keessa tuffeetti kan argamuudha.
- hundee afuuffee fincaanii irraa hamma fiixee tuffeetti dheerata.
- gara 20cm dheerachuu danda'a.
- Yeroo qunnamtii saalaa isparmootaafi dhangala'oo beezawaa buqushaa keesatti dhangalaasa.
- Dabalataanis, fincaan gara alaatti dhangala'u ujummoo kana keessa darba.

Xannachoota gargaartotaa
- sirna walhormaata dhiiraa **vesikiloota seminaalii, xannacha piroosteetii** fi **xannachoota kaawupparii ti.**
- Vesikiloonni seminaalii (hundee afuuffee fincaanii jalatti kan argamaniifi qabee dhangala'oo xaraanxaraa keessaa gara 60% qopheessu.

- Xannachi piroosteetii afuuffee fincaanii gaditti naannoo hundee yuuretiraatti yuuretiraa marsee kan argamuudha.
- Maddisiifamni xannacha piroosteetii qal'aa, beezawaa, halluu aannanii kan qabuufi sochii isparmii si'eessuun kan fayyaduudha.
- Dhangala'oon xannacha piroosteetii maddisiifamu qabee xaraanxaraa keessaa 30% ta'a.
- Xannachoonni kaawuparii xixiqqoo kan ta'aniifi hundee tuffeetti dhihaatanii kan argamaniidha.
- Maddisiifamni xannachoota kaawuparii beezawaafi mukasii fakkaata.

Isparmiifi isparmaatoojenesisii

- Seeliin isparmii bilchaataa ta'e kutaalee gurguddaa sadiitti qoodama. Isaanis **mataa, mormaafi eegee** dheeraa ta'eedha.
- Mataan isparmii niwukilasii DNA ofkeessaa qabu qaba.
- Caasaan **akiroosoomii** (acrosome) jedhamu immoo fuul-dura niwukilasiitti dhiyaatee kan argamuufi laayisoosoomiin walfakkeenya kan qabuudha.
- Oomishni isparmii dargaggummaa irraa kaasee hamma umurii guutuu kan itti fufu ta'a.
- Adeemsi isparmiin ittiin oomishamu **isparmaatoojenesisii** jedhama.
- Kunis ujummoolee seminiferasii cidhaanii keessatti gaggeefama.
- Adeemsi kun seelota hundee jalqabaa **isparmaatoogooniyaa** dhaaba qarqara ala ujummoolee seminiferasii irratti argaman irraa isparmoota oomisha.
- Adeemsa kanaa seelii tokkorraa seelota isparmii afurtu oomishamu.

12.3 Anaatoomii Sirna Walhormaata Dhalaa

- dhalaan fiiziyoloojii walhormaataa marsaawaa (cyclic)ta'eefi kan dhiiraa caalaa birqabaan hormoonota tartiiba walfakkaataa walxaxaa ta'een walfaana maddisiifamu qabu.
- **oovaaronni** qaamolee walhormaataa saal-duraa dhalaati.
- oovaaronni eksookiraayinii (hanqaaquuwwan) fi indookiraayinii (estiroojiniifi piroojestiroonii) oomishu.
- Qaamoleen sirna walhormaata dhalaa kanneen biroo dalagaawwan akka geejjibiinsaa, kunuunsa dagaagina micireefi kkf dalagu.

Oovaarota

- gonaadota dhalaa seelota hanqaaquufi hormoonota oomishaniidha.
- dhaaba duuba mo'oo irratti argamu.
- Dheerinni 3cm yoo ta'u, dalgeen immoo 1.5cm ta'a.
- Keessi caasaalee xixiqqoo korojoo fakkaataniifi **folikiloota oovaarii** jedhamu hedduu ofkeessaa qabu.
- Tokkoon tokkoon folikilii hanqaaquu hinbilchaanne, **oosaayitii** jedhamu ofkeessaa qabu.
- Hanqaaquun folikilii keessatti argaman si'a dagaaguun bilchaatan folikiliin guddachaa (bal'achaa) deema.
- Yeroo kanas folikiliin ona gidduun isaa dhangala'oon guutame dagaagfata.
- Onni kunis **antiramii** jedhama. Sadarkaa kanatti folikiliin **vesikulaarii** (vesicular or Graafian follicle) jedhama.
- Oovuleeshiniin booda, folikiloonni diigamuun caasaa **korpas lutiyeem** jedhamu uumu.

Sirna ujummoo

Dhalaa keessatti gadameessi, ujummooleen gadameessaafi buqushaan ujummoo sirna walhormaata dhalaa uumu.

Ujummoolee oovaarii (ujummoolee faalooppiyaanii)

- ujummoolee faalooppiyaanii yookiin oovidaaktii jedhamuunis ni beekamu.

- haqaaquu oovaarii keessatti bilchaatan kan ofitti fuudhaniifi fartilaayizeeshiniin keesatti kan gaggeeffamuudha.
- oovaarii irraa hamma gadameessaatti 10cm ta'a.
- Dhaabni isaanii maashaa saffaa hedduun kan badhaadheedha.
- gara dhuma fiixeerratti bal'achuun caasaalee quba fakkaatan uumu. Caasaaleen kunniinis **fimbiree** (fimbriae) jedhamu.

Gadameessa

- mo'oo keessatti afuuffee fincaaniifi buubbuu (rectum) gidduutti argama.
- qaama maashawaa hanqaaquu misoomte (sanyii kormaatiin walfudhatte) ofitti fuudhuufi micireen keessatti dagaaguudha.
- gara oliitiin bal'achuun gara gadiitiin dhiphachaa (pear-shaped) deema.
- kutaalee gurguddaa **sadiitti** qoodama. Isaanis: **fandasii** gara olii, **qaama** gara gidduufi **afaan gadameessaa(sarviiksii)** gara gadiiti.
- fandasii irraa kaasee hamma sarviiksiitti 7cm dheerata.
- dhaabni yabbuu kan ta'eefi baqqaanota gurguddaa sadii kan qabuudha. Isaanis: **indoometiriyemii** baqqaana gara keessaa, **maayoometiriyemii** baqqaana gidduufi **ippiimetiriyemii** baqqaana gara alaati.

Buqushaa

- ujummoo da'umsaa jedhamuunis ni beekama.
- ujummoo dhaaba haphii qabuufi 8-10cm dheeratuudha.
- afuuffee fincaaniifi buubbuu gidduutti kan argamu ta'ee afaan gadameessaa irraa ka'uun nafa gara alaatti dheeratee argama.
- ujummoo yeroo walqunnamtii saalaa tuffee keessummeessu, xuriin laguu gara alaa ittiin dhabamsiifamuufi yeroo da'umsaa daa'imti gara alaa ittiin baatuudha.
- garri dhuma gara keessaatti dacha'uun membireenii **hayimanii** uuma.
- hayimaniin qaawwa xiqqoo tokkoofi isaa ol ta'an qabaachuu danda'a.

Caasaalee walhormaata alaa (external genitalia)

- waliigalatti **caasaalee walhormaata alaa** yookiin **vulvaa** jedhamu.
- caasaaleen kunniinis tishuu adipoosii buqushaa olitti argamu, **laabiyaa maajooraa, laabiyaa maayinooraa, vestibiyuuliifi kiliitoriisii** fa'a.

Oojenesisiifi Marsaa Oovaarii

- Adeemsi gaametoonni (seelonni saalaa) dhalaa keessatti ittiin oomishaman **oojenesisii** (oogenesis) jedhama.
- adeemsi oojenesisii meyoosisiin gaametii happilooyidii qopheessa.
- oojenesisiin jijjiiramoota marsaawaa maddisiifama hormoonotaatiin deeggaramuufi jijjiirama caasaa oovaarotaafi gadameessaa fiduudha.
- jijjiiramoonni gadameessa irratti raawwataman immoo xuriin laguu ji'a ji'aan akka dhangala'u taasisu.
- oojenesisiin seelii hundee hanqaaquwwan irraa dagaagan irraa eegala.
- seelii kunis oogoniyeemii jedhama. Oogoniyaan daayipilooyidiidha.
- Oogoniyaan yeroo dagaagina fitasii (fetal development) uumamu.
- oogoniyaan dhalaan dhalachuun dura oovaarii fitasii keessatti hirmama meyoosisii duraatiin (meyoosisii I) **oosaayitoota jalqabaa** happilooyidii hammaan walqixa hintaane lama uumu.
- Seelota walqixa hintaane kanneen keessaa seeliin hammaan xiqqaa ta'e **qaama poolaarii jalqabaa** jedhama, seeliin hammaan guddaa immoo **oosaayitii lammaffaa** jedhama.
- Oosaayitiin lammaffaan hirmama meyoosisii lammaffaa (meyoosisii II) gaggeessuun qaama poolaarii lammaffaafi hanqaaquu uuma.

Xannachoota Aannanii (Mammary Glands)

- saala lamaanuu keessatti ni argamu, dhalaa qofa keessatti faayidaa kenna.
- Gaheen baayoloojikaalaa isaanii aannan qopheessuudha.
- yeroo dargaggummaa hormoonota dhalaa estiroojiniin si'aawuun hamma isaaniitiin ni dabalu.
- *xannachoota dafqaa fooyya'oo* (modified sweat glands) ta'aniidha.
- gara gidduu harmaatti iddoon gogaa gurraacha'ee mul'atu ofirraa qabuufi **fiixee harmaa** (nipple) marsee argamu **ariyoolaa** (areola) jedhama.
- adeemsi aannan qopheessuufi xannachoota aannanii keessaa gadi lakkisuu **laakteeshinii** (lactation) jedhama.
- dahumsaan booda aannan jalqaba gadi lakkifamu (colostrums) pirootiinii, faatii, laaktoosii, albuudota (kaalsiyeemii, foosfarasii), farroota qaama alagaa, viitaaminootaafi wantoota daa'ima haaraa dhalatteef faayidaa hedduu kennan ofkeessaa qaba.
- wantoonni aannan keessatti argamaniifi barbaachisoo ta'an kunniin nyaata madaalamaa daa'imaa kan ta'aniifi madiinummaa daa'imaa dagaagsuuf baaay'ee barbaachisuudha.
- kanaafuu, daa'ima haaraa dhalatteef baay'ee filatamaa waan ta'eef hoosisuun dura gara alaatti dhangalaasuun barbaachisaa miti.