

Dhukkuba Vaayirasii Tiruu Hepatitis B (HBV): “Dhibee Callisaa dhokatee nama Ajjeesu” — Xiinxala Saayinsii, Maalummaa Vaayirasichaa fi Amaloota Baayoloojii Vaayirasicha.

Vaayirasiin Tiruu yeroo baay'ee ummata keessatti "Dhukkuba Simbiraa" jedhamee beekamu, Vaayirasii Amala wal xaxaa qabuu fi Dhibee dhokataa xiyyeeffannoo argachuu dhabuun lubbuu namoota hedduu galaafataa jirudha.

Vaayirasiin kun mala baay'ina walxaxaa fi dandeettii sirna ittisa qaamaa jalaa miliquu olaanaa ta'een kan beekamu yoo ta'u, Caasaa Molecular fi marsaa jireenyaa isaa hubachuu fi Ittisa isaa irratti hojjechuun barbaachisaa dha.

Kana irratti Hundaa'uun Giddugalli Yaala Uumamaa Oromiyaa Barreeffama Saayinsaawaa Bal'aa Afaan Oromootiin waa'ee Vaayirasii kanaa irratti qopheesseera.

Barreeffamichi ragaalee Saayinsii virology, molecular biology, immunology fi hepatology walitti fiduun caasaa vaayirasichaa fi akkaataa HBV'n qaama namaa keessa jiraatu, akkamitti seelota tiruu keessatti of-baay'isuu fi sirna ittisa qaamaa gowwoomsuu fi **cccDNA** uummachuu, jeneetiksii namaa keessa lixuu fi chronic disease fi kansaarii tiruu (**HCC**) fidu, tartiiba saayinsaawaa guutuun ibsa.

Seensa (Introduction):

Dhukkubni Vaayirasii Tiruu (**Hepatitis B Virus**) dhukkuba Tiruu daddarbaa, addunyaa irratti rakkoo fayyaa garmalee hammaataa (global public health problem) ta'eedha. Vaayiresiin kun tiruu (liver) irratti miidhaa dhokataa Mallattoolee hin qabne geessisa.

Vaayirasiin Tiruu kun yeroo ammaa bara 2026 keessatti vaayirasoota nama irratti dhibee uumuun du'a baay'ee fidan keessaa addunyaa irratti sadarkaa tokkoffaa dha. Biyyi keenya biyyoota 10 baayyee Vaayirasiin kun keessatti Baay'atuu fi Lubbuu namoota hedduu galaafatu keessaa Tokkodha.

Vaayiresiin kun nama tokko irraa nama biraatti daddarbuu fi Lubbuu namoota hedduu galaafachuu keessattis dachaa hedduun Vaayirasii HIV/AIDS caala.

Yeroo ammaa Addunyaa irratti namoonni miliyoona **250-300** ta'an dhukkuba Vaayirasii Tiruu yeroo dheeraa chronic **Hepatitis B** qabamanii waliin jiraataa jiru.

Ragaan Dhaabbata Fayyaa Addunyaa (WHO) Global Hepatitis Report 2026 Akka Agarsiisutti Vaayiresiin kun Waggaatti Namoota miliyoona **1.1** ol galaafata. Namoonni kun baay'een isaanii balaa vaayirasii kanaa kan akka kaansarii Tiruu **HCC** fi Madaa Tiruu hamaaf saaxilamuun lubbuu isaanii dhabaa jiru.

Vaayirasiin kun yeroo ji'a 6 ol namarra turee, gara dhukkuba Tiruu yeroo dheeraa Chronic hepatitis Btti ce'u dha. Vaayiresichi Erga Ji'a 6 ol tureen booda osoo mallattoo hin agarsiisin Seelii Tiruu keessatti dhokatee tiruu irratti Gubiinsaa fi madaa'uu suuta-suuta uumuun, Tiruu irratti **fibrosis, cirrhosis**, tiruun hojii dhaabbuu fi kaansarii tiruu **HCC** fiduu danda'dha.

Dhibeen Vaayirasii Tiruu Karaalee hedduun balaan isaa ol'aanaa kan qabuu fi nama baay'ee qabuu fi lubbuu namoota baay'ee galaafachuu fi daddarbuu keessatti balaa guddaa qabu ta'us, hubannoon hawaasni waa'ee dhibee kanaa irratti qabu baayyee xiqqaa dha.

Dhukkubni kun yeroo baay'ee "dhibee callisaa" (silent infection) jedhama, sababiin isaas, Dhibeen Vaayirasii kana irraa ka'u, kan akka madaa Tiruu Cirrhosis fi kaansarii Tiruu, dhukkubsataa irratti utuu mallattoolee (symptoms) hin agarsiisin gara sadarkaa cimaatti ce'uu danda'a. Namoonni baay'een hanga tiruun isaanii baay'ee miidhamuutti, vaayirasicha akka qaban hin beekan.

Qorannoon Addunyaa fi dhaabbileen fayyaa addunyaa akka WHO fi CDC akka gabaasanitti, Lakkoofsi namoota haaraa waggaatti yeroo jalqabaaf vaayirasii tiruu HBV'n qabaman akka miliyoona **1.2** hanga **1.5** ta'uu akka danda'u ni tilmaamama.

Addunyaa irratti Namoonni biliyoona lamaa ol jireenya isanii keessatti Vaayirasii kanaaf ni saaxilamaniiru, garuu baay'een isaanii yaala tokko fudhachuu malee, uumamaan sirni ittisa qaamaa vaayirasicha dhiiga isaanii keessaa ji'a 6 keessatti waan dhabamsiisuuf namoonni dhibbantaan **95** Utuu hin beekin, Dhibee kanaan qabamanii yaalaan malee ofumaan dhibee kana irraa fayyuu.

Namoota vaayirasichaan qabaman keessaa **5%** hanga 10 kan ta'an kan sirni ittisa qaamaa isaanii laafaa ta'e, sababii garaagaraa kan akka hanqina nyaataa ykn dadhabbii sirna qaamaa tiin, Qaamni isaanii Vaayirasicha ji'a 6 keessatti dhabamsiisu hin dandeenye Vaayirasiin kun seelii Tiruu hepatocyte keessatti Qubatee infekshinii dhaabbataa fi dhibee yeroo dheeraa uuma. ji'a 6 booda Vaayirasichi gara infekshinii cimaa gara dhukkuba tiruu yeroo dheeraa Btti guddatee qaama isaanii keessatti hafa.

Vaayirasiin namoota **%95** irratti yeroo gabaabaa (acute infection) keessatti badaa. dhibbantaa 5 qofatu gara Dhibee vaayirasii yeroo dheeraa chronic infection tti guddata.

Balaan guddaan baayyina namoota vaayirasichaan qabamanii osoo hin taane! Vaayirasiin Hepatitis B Dhukkuba "dhokataa" mallattoolee namatti hin mul'isne ta'uu isaatin Addunyaa irratti namoonni Vaayirasichaan qabamuu of irratti beekan %13 qofa yoo ta'u, Namoonni harki 87 ol guutummaatti vaayirasicha akka qabaman hin beekan. Kanaaf osoo hin beekin, hordoffii fayyaa tokko malee vaayirasii Tiruu HBV waajjin jiraatu. Kunis carraa vaayirasichi gara Dhibee hamaa tti guddachuuf qabu dabalee jira.

Namoonni hedduun waa'ee dhibee kanaa hubannoo gahaa dhabuu fi sababa inni mallattoo dhukkubbii ifatti mul'atu hin qabneef yeroo vaayiresii HBV qabda jedhameen dhukkubicha tuffachuu

irraa kan ka'e yeroon qorannoo fi yaala hin godhanu! Dhukkubichaa wajjin callisanii jiraachuu filatu! Sababni isaas Dhukkubsattoonni hedduun alaan guutummaatti fayyaa ta'anii mul'atu! Kanaaf yaala hin fudhatani! Hordoffii hin godhanu!. Dhukkubni kun utuu hin yaalamin yeroo namarra ture, tiruu irratti rakko dabalataa kan akka **fibrosis** ykn **cirrhosis** fi kanserii tiruu (**HCC**) fiduu danda'a.

Sababa kanaaf Namoota Vaayirasii Tiruu CBV qaban keessaa Waggaatti namoonni miiliyoona 1.3 ol lubbuu isaanii dhabu! Addunyaa irratti du'a namoota miliyoona **1.1** sababa vaayiresii kanaa mudatu keessaa dhibbeentaa **85%** Vaayirasii B yokan hepatitis B waliin wal qabatee uumama. Kunis sababa Vaayirasiin kun utuu namni of irratti hin beekin miidhaa tiruu kan akka Manca'iinsa seelii tiruu fi ciccituu/madaayuu tiruu yokan kanserii tiruu **HCC**tti, ce'uun lubbuu isaanii dhabu!.

Miidhaan Vaayirasichaan dhufu Vaayirasiin dhiiga keessatti baayyachuu qofaan kan daangeffame miti; mallattooleen dhibee kanaa mul'achuu baatus Vaayirasichi infekshinii yeroo dheeraa irraa eegalee taateewwan inflammatory, immunological fi jeneetikii walitti hidhaman kanneen suuta suutaan manca'iinsa tiruu yeroo dheeraa fi rakkoolee lubbuu namaa balaa irra buusanii fi gara ciccituu fi madaayuu tiruu **fibrosis**, **cirrhosis** fi dhuma irratti kaansarii kaleetti tiruu **HCC** tti fida.

HBV'n vaayirasii DNA qabu yoo ta'u, seelii tiruu (hepatocytes) keessatti of qubachiisuun waggootaaf dhokatee jiraachuu danda'a. Miidhaan tiruu irratti uummamu inni guddaan kallaattiin vaayirasicha irraa kan dhufu osoo hin taane, deebii sirna ittisa qaamaa namaatiin (immune-mediated liver injury) uumama. Kanaaf, hubannoon gadi fageenyaa maalummaa vaayirasii kanaa, caasaa moleekiyyulaa isaa, adeemsa of-baay'isuu (replication cycle) isaa fi akkaataa dhukkubni kun gara sadarkaa hamaaatti ce'u hubachuun murteessaa dha.

Vaayirasiin kun caasaa walxaxaa fi amala baayooloojii addaa qaba. Waa'ee vaayirasii kanaa bal'inaan, caasaa isaa irraa kaasee hanga dhibee inni fiduutti armaan gaditti ibsamee jira.

Maalummaa Dhukkuba Vaayiresii Tiruu dhibee Simbiraa Hepatitis B (HBV) Caasaa fi Amaloota Baayoloojii tooftaa wal-hormaataa fi marsaa jireenyaa Vaayirasichaa.

1. Maalummaa fi Ramaddii Vaayirasichaa (Classification & Structure)

Akka saayinsii viirooloojiitti vaayirasiin **Hepatitis B** maatii vaayirasoota "**Hepadnaviridae**" jedhamu keessatti ramadama. Vaayirasiin inni nama qabu kun gosa "**Orthohepadnavirus**" jedhamu jalatti kan qoodamu yoo ta'u, vaayirasiin kun sanyii DNA addaa kan (**rcDNA**) jedhamuu fi dandeettii dhuunfannaa seelii tiruu (Hepatotropism) olaanaa qaba. Kunis seelii keessatti akka of-baay'isuuf (replication) carraa fi dandeettii isaaf kenna.

Vaayireesichi uumama jinoomii isaatiin (DNA virus) yoo ta'u, amala addaa kan vaayirasoota kaan irraa isa adda baasu qaba: innis adeemsa of-baay'isuu isaa keessatti inzaayimii **Reverse Transcriptase** fayyadamuun RNA gara DNA'tti jijjiiruudha. Vaayirasiin kun gosa (genotypes) 10 A hanga J'tti addaan qoodamuun addunyaa irratti bifa adda addaan faca'ee argama. Inni naannoo keenya Itoopiyaa keessatti baay'inaan mul'atu Genotype A fi D dha.

Gosi Giinootayippii kunniin adda-adda ta'uun barmaata dhibee fiduu (pathogenesis) fi deebii yaala qorichaa (treatment response) irratti garaagarummaa akka qabaatu taasisa.



Caasaa Vaayirasichaa (Structure)

HBV'n vaayirasii xixiqqaa (~**42 nm**) Qabu yoo ta'u, Vaayirasichi bifa/boca geengoo qaba. Qaamni isaa guutuun kan infekshinii yokan dhibee fidu "**Dane Particle**" jedhamuun beekama. kunis caasaawwan sadan Aramaan gadii Of keessaa qaba:

1. Haguuggii Alaa (Viral Envelope/Surface):

Inni kun kan pirootiinii (**HBsAg**) irraa ijaaramedha.

Pirootiniin **HBsAg** kun Vaayiresichaaf Meeshaa seelii tiruu ittiin barbaadee "receptor" argachuuf garagarudha. **HBsAg**'n bifa sadiin (Large, Middle, fi Small) argama.

Pirootiniin **L-HBsAg** hordoffii weeraraa (attachment) keessatti qooda hangafa qaba, akka vaayirasichi seelii tiruutti of-fannisu godha.

Akkasumas Pirootiniin **HBsAg** kun mallattoo bu'uura namni tokko Vaayirasii HBV dhiiga isaa keessa jirachuun ittiin beekkamu isa ijoodha.

2. Haguuggii Keessaa (Nucleocapsid/Core):

kun sanyii jeneetikii vaayirasicha eegu yoo ta'u Caasaa bifa Icosahedral qabu lan pirootinii **HBcAg** irraa ijaaramedha. Kunis genome vaayirasichaa akka hin miidhamne eega.

3. Pirootinii Soluble Antigen (HBeAg):

Inni kun pirootinii seelii keessaa gara dhiigaatti kgadhiifamu faca'u (soluble protein) yoo ta'u, mallattoo vaayirasichi garmalee of-baay'isaa (Active Replication) ta'ee jiraachuu isaa agarsiisudha. Pirootiniin **HBeAg**'n kun sirna ittisa qaamaa gowwoomsuu keessattis qooda qaba.

2. Ijaarsa Jinnoomii Dhalmaya jeneetikii (Viral Genome Organization:

HBV'N Akka vaayirasoota kaanii osoo hin taane, Sanyii jeneetikii vaayirasichaa, DNA geengoo ta'e (**rcDNA**) jedhama. **rcDNA** jechuun bifa dhalmaya vaayirasiin kun qabatee seelii Tiruu ittiin seenudha.

Genome (**rcDNA**) jedhamu kun geengoo lama guutu hin taane qaba, Sararri (DNA strands) lameen keessaa inni guutuun (Negative strand) jedhama, inni gabaabaa/hir'uun (Positive strand) jedhama.

Dhalmayni **HBV DNA** geengoo hirdhuu (**rcDNA**) jedhamu kun Guddinni isaa gara **3.2 kb** (yoo ta'u, dhalmayni kun baay'ee dhiphaa ta'us Open Reading Frames (ORFs): Jinnoomiin HBV genes afur kan wal-irra bu'an (overlapping) qaba:

S-ORF: Pirootinoota haguuggii HBsAg qolla alaa (Large, Medium, Small HBsAg) oomisha.

C-ORF: Pirootinii core (HBcAg) fi pirootinii dhiiga keessa gadi lakkifamu (HBeAg) hojjeta.

P-ORF: Enzyme guddicha DNA Polymerase/Reverse Transcriptase hojjechuuf tajaajila. Enzyme kun dandeettii RNA gara DNAttii jijjiiruu qaba.

X-ORF: Pirootinii HBx oomisha.

Gene'n kun pirootinii baay'ee xiqqaadha garuu baay'ee hammaataadha.

HBx'n adeemsa replikeshinii vaayirasichaa saffisiisuu fi dhaloota kaansarii tiruu (oncogenesis) keessatti shoora guddaa taphata.

Seelii tiruu keessatti "**Tumor Suppressor Genes**" (kanneen kaansarii ittisan) hojii ala gochuun, seeliin sun gara kaansariitti akka jijjiiramu (**HCC**) karaa saaqa. .

Akkasumas Pirootiniin **HBx** kun hojii **cccDNA** nucleus keessatti dammaqsuu fi oomisha vaayirasii itti fufsiisuu keessatti qooda hangafa qaba. Adeemsa seeliin of-balleessu (cell death) jeeqee vaayirasichi akka lubbuun turu godha

3. Adeemsa Seeliitti Maxxanuu fi Seensa Seelii (Viral Attachment and Entry)

Marsaan jireenya vaayirasichaa jalqabaa Seelii Tiruu seenuu fi **rcDNA** guutamuu irraa jalqaba.

Vaayirasichi seelii tiruu (hepatocyte) dhuunfachuuf tartiiba gadi-fageenya qabu hordofa.

Jalqaba irratti, HBV'n dura pirootiinii haguuggii alaa isaa HBsA fayyadamuun seelii tiruu irratti argamu waliin walitti dhufuun, low-affinity attachment gaggeessa; kunis glycoproteins fi (**HSPGs**) irratti maxxanuu dha. Kun maxxansa yeroo gabaabaa yoo ta'u, vaayirasichi kallaattiin gara "receptor" dhugaa isaatti akka dhiyaatu taasisa.

Seelii Tiruu qabachuuf tarkaanfiin Inni murteessaan garuu **NTCP** aragachuudha.

Vaayirasichi pirootinii **Pre-S1** fayyadamuun receptor seelii tiruu irra jiru kan **NTCP** jedhamutti of-fannisa. **NTCP'n** Haguuggii seelii tiruu asiidii hadhooftuu (bile acid) gara tiruutti galchuuf tajaajilu yoo ta'u, vaayirasichi garuu akka "furtuutti" itti fayyadamuun gara Seelii Tiruu seena.

Vaayirasiin Erga **NTCP'n** wal-qabatee booda, Achittis haguuggiin alaa (envelope) bulbulamuun, seeliin tiruu vaayirasicha liqimsuun (Endocytosis) kooppii (core) vaayirasichaa cytoplasm keessatti bifa kofoo (Endosome) tiin galcha.

Erga vaayirasichi kofoo seelii (Endosome) keessatti dhuunfatamee booda, adeemsa Membrane Fusion jedhamuun haguuggiin lipidii vaayirasichaa fi haguuggiin kofoo sun walitti makamuun caasaan dhalmaya HBV (Nucleocapsid/Core) gara cytoplasm-itti gadi lakkifama.

Caasaan Nucleocapsid kun dandeettii ofiin socho'uu waan hin qabneef, pirootinii geejjibaa seelii keenyaa kan Dynein jedhamutti fayyadamuun, sarara geejjiba molekulaaraa (Microtubules) irratti fe'amee gara wiirtuu seelii (Nucleus) tti imala.

Yommuu haguuggii nucleus (NPC) bira gahu, pirootinii fudhattuu kan Importin α/β jedhamuun wal-qabachuun karra nucleus-ittii dhiyaata; Nucleocapsid'n kun karaa "**Nuclear Pore Complex**" jedhamuun lixuun DNA vaayirasichaa nucleus keessa galcha. achumaan caasaan sun dhalmaya vaayirasichaa kan bifa **rcDNA** qabu kallaattiin wiirtuu nucleus keessatti gadi lakkisa. Yommuu

foddaa nucleus bira gahu, capsid-ichi ni dho'a; DNA vaayirasichaa (**rcDNA**) handhuura seelii (nucleus) keessa lixa.

4. Akkaataa rcDNA Hidhuun guutamuu fi vaayirasiin Warshaa Dhalmayaa cccDNA Dhokataa Itti Ijaarratu.

Genome HBV jalqabaa kan seelii keessa seenu, Bifti Sanyii jenetikii (**rcDNA**) kun bifa geengoo hirdhuu (incomplete) bifa hir'uu kan qabu yoo ta'u, Kanaaf **rcDNA**'n vaayirasichaa kun akka sanyii jenetikii DNA guutuu osoo hin taane akka DNA miidhame (damaged DNA) fakkaatee mul'ata, Qaamni Vaayirasii hidhuun kun Gargaarsa Seelii Keenyaan guutama.

rcDNA Hirdhun kun Adeemsi inni ittiin guutamee gara **cccDNA** tti jijjiiramu baay'ee dinqisiisaa dha:

Vaayirasiin HBV enzaayimoota dhaalmaya isaa suphan nucleus keessaa hin qabu. Garuu Vaayirasiin HBV enzaayimoota seelii tiruu keenyaa kanneen dhalmayaa namaa suphuuf tajaajilan gowwoomsuun akka isaaf suphan taasisa.

Wiirtuu seelii tiruu Nucleus keessatti sirni of-eeggannoo seelii keenyaa kan DNA repair machinery jedhamu jira. Sirni kun Hojiin isaa DNA miidhame ykn cite suphuuf enzaayimoota tajaajilan qaba.

Sirni suphaa kun yeroo **rcDNA**'n vaayirasii HBV Guutu hin taane wiirtuu Seelii nucleus keessatti argamu, **rcDNA** sana akka "DNA isaanii kukkutamee yokan miidhameetti" fudhata Seeliin keenya vaayirasicha balleessuu dhiisee akka waan qaama isaa keessaa tokko miidhamee jiruutti "suphuuf" carraaqii jalqaba.

Enzaayimoonni seelii keenyaa kanneen akka DNA Polymerase δ/ϵ hirdhuu **rcDNA** sana irratti jiru suuta suutaan guutu.

rcDNA Positive strand irratti enzaayimiin vaayirasichaa (Polymerase) dhalmayaa sanaan wal-qabatee jira. Jalqaba irratti enzaayimiin RNase H fi proteinota biroo dhalmayaa sana irraa buqqifamuu qaba.

Itti aansuun sararri DNA inni gabaabaa, jechuun "positive DNA strand" sun enzaymoonni seelii keenyaa kan DNA polymerases jedhaman fayyadamuun dheerachuu jalqaba. Enzymoonni kun iddoo banaa yokan hir'uu **rcDNA** sana irratti dhangala'aa dhalmayaa (nucleotides) itti naquun qaama hir'uu vaayirasichaa sana suphee guutuu godhee xumuraa!.

kunis DNA hir'uu vaayirasichaa sana gara bifa Guutuu double-stranded DNAtti jijjiiruuf tarkaanfii barbaachisaa dha.

Erga sararoonni Hir'uun DNA Vaayirasii HBV lamaan guutamanii fi qaamni hin barbaachifne irraa haqamee booda, Enzymiin seelii kan DNA ligase jedhamu fiixee sararoota DNA sana lamaan walitti hidhuun geengoo jabaa fi cufamaa ta'u taasisa taasisa. Adeemsa kanaan **rcDNA**'n hirdhuu ture gara **cccDNA** tiin jijjiirama.

Kuusaan Vaayirasii **cccDNA**'n kun baay'ee jabaadha; pirootinii Histone jedhamuun marfamee bakka gadi fagoo nucleus keessatti waan dhokatuuf, enzaayimoota vaayirasii balleessanii fi sirna ittisa qaamaa fi qorichoota ammayyaa jalaa milquu danda'a.

cccDNA'n kun nucleus keessatti akka waan dhalmaa seelii keenyaa tokkootti (Mini-chromosome) ta'ee of-hambisa; inni kun "blueprint" ykn madda vaayirasichi waggoota hedduuf ittiin of-dhoksuu fi ittiin of-baay'isu yoo ta'u, Hojiin Isaa akka madda vaayirasii (template) ta'ee tajaajila. Isarraa ka'uun vaayirasichi DNA isaa dhaloota haaraa baay'inaan oomisha.

Vaayirasiin HBV Haala kanaan seelii keenya gowwoomsee "DNA koo naaf suphi" jedha. Seeliin keenyas osoo hin beekin vaayirasicha suphee gara bifa dawaa fi sirna ittisa qaamaan dhabamsiisuun baay'ee ulfaataa ta'e (cccDNA) jedhanu tti jijjiira. Kunis dhibichi waggoota hedduu utuu hin badin akka namarra turu taasisa.

5. Adeemsa Of-baay'isuu (HBV Replication Cycle)

Adeemsi of-baay'isuu vaayirasii HBV (**HBV Replication Cycle**) tarkaanfiiwwan molekulaaraa wal-xaxaa fi adda ta'an kan hordofu yoo ta'u, keessattuu dandeettii dhalmaa DNA irraa gara RNA'tti, deebisee ammoo RNA irraa gara DNA'tti jijjiiruun (**Reverse Transcription**) beekama.

Tartiibni saayinsaawaa adeemsa kanaa akka armaan gadiitti dhihaata:

rcDNA'n hirdhuu sun enzaayimoota seelii keenyaatiin suphamee Erga nucleus seelii tiruu keessatti warshaan dhalmayaa (**cccDNA**) ijaaramee booda. **cccDNA** irraa RNA'n adda addaa (pre-genomic RNA) oomishamee RNA'n kun nucleus keessaa ba'uun gara cytoplasm tti deema. Achittis pirootiniiwwan vaayirasii (**HBsAg**, **HBcAg**, **HBcAg**, fi Polymerase) ni oomishamu. pgRNA'n pirootinii Core fi Polymerase waliin walitti qabamuun Nucleocapsid haaraa ijaaru. Nucleocapsid keessatti, enzaayimiin Polymerase jedhamu RNA (pgRNA) gara DNA haaraatti (**rcDNA**) jijjiira. Adeemsi kun "**Reverse Transcription**" jedhama; kunis vaayirasoota DNA kaan irraa adda isa taasisa.

Dhumarratti **cccDNA** kana irraa vaayirasiwwan haaraa ijaaramanii Gadi lakkifamu.

Vaayirasiin HBV haaraan dhalmaa DNA qabate kun karaa lama hordofuu danda'a:

Vaayirasiin gariin Gara nucleus-itti deebi'uun kuusaa **cccDNA** dabalataan dabalataa uumuun dhibichi akka itti fufu godhu.

Lammaffaan Gara caasaa seelii **Endoplasmic Reticulum** fi **Golgi complex** imaluun haguuggii lipidii pirootinii **HBsAg** qabu uffata. Dhuma irratti, vaayirasiin HBV guutuun (Dane particle) karaa adeemsa Exocytosis jedhamuun seelii keessaa ba'ee dhiiga seena.

Vaayirasiin haaraan kun karaa ujummoo seelii (Exocytosis) gara dhiigaatti gadhiifamuun seelota tiruu biroo weeraru.

Vaayirasoonni haaraa (Virions) uumamuun seelii tiruu Vaayirasii qabu keessaa gadi lakkifamanii gara dhiigaa seenuun seelii fayyaa biroo faalu. Adeemsi kun seelii tiruu osoo hin ajjeesin (non-cytopathic), ta'een gadi dhiifama garuu hojii seelichaa dhuunfachuun raawwatama.

6. Adeemsa Sirna Ittisa Qaamaa Jijjiiruu (Immune Modulation & Evasion Strategy)

Vaayirasiin HBV dhibee Dhokataa "Stealth Virus" Infeekshinii Callisaa" (Silent Infection) jedhamee beekama.

Vaayirasiin **Hepatitis B** yeroo qaama keessa seenu yeroo baay'ee dhukkubbii cimaa hin uumu. Inni kaayyoon isaa seelota tiruu (Hepatocytes) keessa dhokatee of baay'isuudha. Kana gochuuf sirna ittisa qaamaa keessatti jijjiirama fida.

Vaayirasiin HBV akka sirni ittisa qaamaa Isa hin ajjeefaneef Tooftaalee sirna ittisa qaamaa doofomsuu kan "**Immune Decoy Strategy**" jedhamu fayyadama.

Vaayirasichi yommuu seelii tiruu keessatti of-baay'isu, vaayirasii dhugaa isa dhibee fidu "**Dane Particle**" qofa osoo hin taanee, Meeshaa sobaa DNA vaayirasichaa hin qabnee fi kan dhibee hin fidne (SVPs / Non-infectious) pirootinii **HBsAg** (lipid) qofa irraa ijaaraman miliyoona heddu Oomishee gadi lakkisaa.

Subviral Particles Kunneen pirootinii **HBsAg** qofa irraa ijaaraman. DNA waan hin qabneef dhibee hin daddarsan, garuu baay'inaan (**1,000–10,000x**) Dane particle caalanii dhiiga keessatti argamu. Hojiin isaanii "Immune Decoy" dha; sirna ittisa qaamaa gowwoomsuun akka inni vaayirasii dhugaa haleeluu dhiisee isaan kanaan qabamu gochuudha.

Geengoowwan DNA hin qabne kunneen loltoota ittisa qaamaa kan akka (T-cells) goyyoomsaa yeroo dheeraa wal-irraa hin cinneen nuffisiisanii dadhabsiisuu.

Sirni ittisa qaamaa Infeekshiniin yeroo dheeraa yoo ture, seeliin T-cell ni nuffa, ni dadhaba; pirootinii **PD-1** jedhamu gubbaa isaatti uummachuun vaayirasicha loluu dhaaba. Akkasumas Vaayirasiin kun mallattoo seeliin ittisa qaamaa (Interferon) walii dabarsan ni gufachiisa.

Adeemsi kun keessattuu loltoota sanyii **CD8+ T-cells** jedhaman dandeettii vaayirasicha dhiiga keessaa qulqulleessuu akka dhaban taasisa. Haalli kun seelota tiruu keessatti dhalmayni vaayirasichaa (**cccDNA**) akka dhokatee turu fi sirni ittisa qaamaa ammoo vaayirasicha akka "keessummaa nagaatti" akka simatu taasisa.

Vaayrasii kun Sirna ittisa qaamaa idilee kan vaayirasicha irratti haleellaa raawwatu gara haala dandamachuu ykn Marsaa Obsaa sirna ittisa qaamaa (Tolerance Phase) jedhamuutti jijjiraa. Kunis haala fiiziyoloojii sirni ittisa qaamaa seelii vaayirasichaan qabaman adda baasuu fi haleeluu dhiisee vaayirasichaa wajjiin waliin jiraatu dha.

Vaayirasichi haalota kanaan sirna ittisa qaamaa keenya gowwoomsuun (immune evasion) dadhabsiisee waggoota dheeraaf qaama keenya keessa tura. Garuu booda yeroo sirni ittisa qaamaa dammaqe Madaa tiruu Cirrhosis fi Fibrosis Booda immoo Kaansarii tiruu **HCC** fiduu danda'a.

8. Bifa Turtii Vaayirasichaa (VIRAL PERSISTENCE: cccDNA AND INTEGRATION)

HBV'n dhoksaan akka namni hin beeknetti waggoota dheeraaf tiruu keessa kan turuuf tooftaa lamaan:

Tokkoffaan cccDNA (Episomal Persistence)

cccDNA'n niukilaasii seelii keessatti bifa m(stable episome) ta'ee waggoota dheeraaf tura.

Lammaffaan DNA Integration

DNA'n vaayirasichaa kallaattiin DNA Seelii namaa keessa lixa. Adeemsi kun of-baay'isuuf barbaachisaa ta'uu baatus, kansaarii fiduuf (Carcinogenesis) gahee guddaa qaba.

Vaayirasiin Hepatitis B amala addaa tokko qaba: innis utuu tiruun madaa'ee hin miidhamin mallattoo tokko malee kansaarii Tiruu HCC uumuu danda'a.

Vaayirasichi DNA seelii tiruu keessa seenuun jijjiirama sanyii (Genetic Mutation) uuma. Kun immoo dhibeen sun mallattoo Madaa tiruu Cirrhosis tokko osoo hin agarsiisin, akka tasaa kansaariin akka Uumamu godha.

Vaayirasichi kallaattiin sanyii seelii tiruu (DNA) waan jijjiiruuf, namni sun osoo tiruun isaa madaa'ee hin dhumun kansaariin irratti mul'achuu danda'a. Kunis, namni sun dhukkubbiin isatti hin dhaga'amin, iji isaa osoo hin keelloo hin tahin, osoo dhukkubsatee hin ciisiin kansaariin Tiruu **HCC** isa qabu danda'a.

9. Sadarkaalee Dhibee Chronic HBV (Clinical Phases of Chronic HBV)

Infekshiniin Vaayirasii **Hepatitis B** yeroo dheeraa, jechuun Chronic HBV Infection, haala tokko irratti dhaabbatee kan turu miti. Vaayirasichi fi sirni ittisa qaamaa yeroo gara yerootti wal irratti dhiibbaa geessisu; kanaaf haalli dhibichaa waggoota keessatti jijjiiramuu danda'a.

Sadarkaa Chronic HBV tokko adda baasuuf wantoota ijoo muraasa walitti qabanii ilaaluun barbaachisa. Isaan keessaa **HBeAg**, baay'ina vaayirasichaa dhiiga keessatti agarsiisu **HBV DNA** (viral load), enzaayimii tiruu **ALT**, akkasumas sadarkaa inflammation fi **fibrosis** tiruu keessaa ijoo dha.

Wanti hubatamuu qabu tokko, namni HBV yeroo dheeraa qabu hundi Phase I irraa gara Phase II, achii gara Phase III fi Phase IVtti tartiibaan deema jechuu miti. Namni tokko sadarkaa tokko irratti yeroo dheeraaf turuu, gara sadarkaa biraatti ce'uu, ykn yeroo booda deebi'ee socho'uu danda'a. Kanaaf Chronic HBV dhibee dynamic, jechuun yeroo keessatti jijjiiramaa deemudha.

1. Phase I: HBeAg-Positive Chronic HBV Infection

Sadarkaan kun yeroo baay'ee namoota HBV yeroo dhalootaa ykn umurii daa'imummaa keessatti argatan irratti mul'achuu danda'a.

Yeroo kana vaayirasichi tiruu keessatti baay'inaan of-baay'isaa jira. Kanaaf **HBV DNA** dhiiga keessatti baay'ee ol'aanaa ta'a; yeroo hedduu $\geq 10^7$ IU/mL ta'uu danda'a. **HBeAg** positive ta'a, **HBsAg** illee yeroo baay'ee sadarkaa ol'aanaa irratti argama.

Kan nama ajaa'ibu garuu, vaayirasichi baay'inaan of-baay'isaa jiraatus **ALT** normal ta'ee argamuu danda'a. Inflammation fi miidhaan tiruu yeroo baay'ee xiqqaa ykn minimal ta'a.

Kun garuu "tiruun guutummaatti miidhaa irraa bilisa" jechuu miti. Namoota muraasa keessatti jijjiiramni tiruu jiraachuu danda'a; kanaaf **ALT** normal ta'uu qofaan tiruun dhibee hin qabu jechuun hin danda'amu.

Yeroo walitti dhufeenyi vaayirasichaa fi sirna ittisa qaamaa jijjiiramu, inflammation tiruu dabaluu jalqaba. Yeroo kana namni tokko gara Phase II ce'uu danda'a.

2. Phase II: HBeAg-Positive Chronic Hepatitis B

Phase II keessatti vaayirasichi ammas of-baay'isaa jira; garuu yeroo kana inflammation tiruu caalaatti mul'achuu jalqaba.

HBeAg positive ta'ee itti fufa. **HBV DNA** yeroo baay'ee ol'aanaa ta'a; akka waliigalaatti **10⁴-10⁷** IU/mL keessatti argamuu danda'a. **ALT** immoo ol-ka'uu jalqaba.

ALT ol-ka'uun seelota tiruu irratti miidhaa inflammatory jiraachuu agarsiisu keessaa tokko dha.

HBV keessatti miidhaan tiruu baay'inaan vaayirasichi seelii tiruu kallattiin balleessuu irraa qofa hin dhufu. Sirni ittisa qaamaa seelota vaayirasichaan qabaman irratti deebii yeroo kennu, inflammation fi miidhaan tiruu uumamuu danda'a.

Yoo haalli kun yeroo dheeraaf itti fufe, inflammation irra deddeebi'uun **fibrosis** tiruu dabaluu danda'a.

Yeroo tokko tokko qaamni vaayirasicha sadarkaa tokkoon to'achuu jalqaba. **HBeAg** dhiiga keessaa dhabamee **anti-HBe** uumamuu danda'a. Jijjiiramni kun:

HBeAg → anti-HBe seroconversion jedhama.

Yeroo kana **HBV DNA** gadi bu'uu fi **ALT** gara normalitti deebi'uu danda'a. Namni sunis gara Phase III ce'uu danda'a.

Garuu **HBeAg** dhabamuun vaayirasichi qaama keessaa guutummaatti bade jechuu miti.

3. Phase III: HBeAg-Negative Chronic HBV Infection

Sadarkaa kana keessatti **HBeAg** dhiiga keessaa hin argamu; yeroo baay'ee **anti-HBe** positive ta'a.

HBV DNA baay'ee gadi-aanaa ta'a; yeroo hedduu **<2,000** IU/mL ta'ee argama. **ALT** normal ta'a, inflammation tiruus yeroo baay'ee xiqqaa dha.

HBsAg illee yeroo hedduu Phase I fi Phase II caalaa gadi-aanaa ta'a; namoota baay'ee keessatti **<1,000** IU/mL ta'uu danda'a.

Haala kana keessatti vaayirasichi guutummaatti bade jechuu miti. Dhalmayni HBV, keessattuu **cccDNA**, seelota tiruu keessatti hafuu danda'a. Kanaaf vaayirasichi sadarkaa gadi-aanaa irratti qaama keessa jiraachuu danda'a.

Akkasumas **HBV DNA** yeroo tokko tokko **2,000** IU/mL ol ta'uu danda'a; namoota muraasa keessatti hanga **20,000** IU/mLtti ol-ka'uu danda'a, **ALT** immoo normal ta'ee turuu danda'a.

Kanaaf qorannoo yeroo tokko qofa irraa Phase III fi Phase IV adda baasuun yeroo hunda salphaa miti.

Sababa kanaaf **ALT** fi **HBV DNA** yeroo adda addaatti irra deddeebiin madaaluun haala dhukkubichaa sirriitti hubachuuf baay'ee barbaachisaa dha.

Namoonni tokko tokko Phase III keessatti yeroo dheeraaf tasgabbaa'anii turu. Namoota biroo keessatti ammoo vaayirasichi deebi'ee socho'uu fi inflammation tiruu dabaluu danda'a. Yeroo sana gara Phase IV ce'uu danda'u.

4. Phase IV: HBeAg-Negative Chronic Hepatitis B

Phase IV keessatti **HBeAg** negative ta'a; garuu kun vaayirasichi dhaabbate jechuu miti.

HBV DNA yeroo baay'ee >2,000 IU/mL ta'a. **ALT** ol-ka'uu danda'a; yeroo tokko tokko ol-ka'iinsi kun yeroo dheeraaf itti fufa, yeroo tokko tokko ammoo ol-ka'ee gadi bu'a.

Inflammation tiruu fi **fibrosis** sadarkaa adda addaatiin mul'achuu danda'u.

Kanaaf, **HBeAg** dhiiga keessatti dhabamuun qofti HBV replication dhaabbate jechuu akka hin taane hubachuun barbaachisa.

Gahee Precore fi Basal Core Promoter Variants

HBV tokko tokko keessatti jijjiiramni dhalmayaa naannoo precore (PC) ykn basal core promoter (BCP) irratti uumamuu danda'a.

Jijjiiramoonni kun oomisha **HBeAg** hir'isuu ykn dhaabsisuu danda'u. Garuu yeroo wal-fakkaatutti vaayirasichi of-baay'isuu itti fufuu danda'a.

Kanaaf: **HBeAg** negative jechuun HBV replication hin jiru jechuu miti.

Haa ta'u malee, Phase III irraa gara Phase IV ce'uun precore mutation qofa irraa kan maddu miti. Adeemsi kun wal-xaxaa dha; jijjiirama sirna ittisa qaamaa, viral factors, umurii, haala qaamaa fi wantoonni biroo keessatti hirmaachuu danda'u.

Yoo inflammation Phase IV keessatti yeroo dheeraaf itti fufe, **fibrosis** tiruu suuta suutaan dabaluu danda'a. Yeroo dheeraa keessatti kun **cirrhosis** fi hepatocellular carcinoma (**HCC**) waliin walqabachuu danda'a.

Sadarkaaleen Chronic HBV walitti dhufeenya vaayirasichaa, seelota tiruu fi sirna ittisa qaamaa gidduu jiru calaqqisiisu.

Phase I keessatti vaayirasichi baay'inaan of-baay'isaa jiraatus inflammation tiruu yeroo baay'ee xiqqaadha.

Phase II keessatti viral replication waliin inflammation fi miidhaan tiruu caalaatti mul'achuu jalqaba.

Phase III keessatti vaayirasichi yeroo baay'ee sadarkaa gadi-aanaa irratti argama; **ALT** normal ta'a, inflammation tiruus yeroo baay'ee xiqqaadha.

Phase IV keessatti ammoo **HBeAg** negative ta'us HBV replication fi inflammatory liver injury itti fufuu ykn deebi'ee socho'uu danda'a.

Sadarkaaleen Kun Afran Tartiibaan Argamuun Dirqama miti.

Chronic HBV keessatti: Phase I → Phase II → Phase III → Phase IV jechuun fakkii hubannoo kennuuf gargaaruu danda'a. Garuu namni hundi tartiiba kana hordofa jechuu miti.

HBV DNA, ALT, HBeAg fi inflammation tiruu yeroo keessatti jijjiiramu danda’u. Namoonni tokko tokko sadarkaa lama gidduu amaloota wal-makaa qabaachuu danda’u.

Kanaaf haala Chronic HBV sirriitti hubachuuf qorannoo tokko qofa irratti hirkachuun ga’aa miti.

Madaallin: HBV DNA + ALT + HBeAg status + fibrosis tiruu walitti qabamee ilaalamuu qaba.

Keessattuu **HBV DNA** fi **ALT** yeroo keessatti irra deddeebiin hordofuun, vaayirasichi tasgabbaa’aa jira moo deebi’ee socho’aa jira jechuun adda baasuuf murteessaadha.

Barreeffamni kun baayoolojii HBV jalqaba irraa hanga dhumaatti ibsuun, hubannoo molekulaaraa **cccDNA** fi adeemsa of-baay’isuu isaa irratti xiyyeeffachuun murteessaa akka ta’e agarsiisa. Infekshiniin vaayirasii kanaa madaallii jidduu of-baay’isuu vaayirasichaa fi deebii ittisa qaamaa irratti hunda’uun sadarkaalee adda addaa keessa darba. Dhuma irratti, hordoffiin yeroo hunda godhamu miidhaa tiruu yeroo dheeraa keessatti uumamuu danda’u adda baasuuf murteessaa dha.

Hubannoon Dhibee kanaa biyya keenya keessatti Gadi Aanaa dha. Namni tokko Mana yaalaa deemee Dhukkuba Vaayiresii Tiruu “**Hepatitis B** qabda” yoo jedhame baay’ee hin rifatu; garuu yeroo “HIV qabda” jedhame baay’ee rifata. Kunis sababa hubannoon hawaasni dhibee HBV irratti qabu gadi aanaa ta’uu fi xiyyeeffannoon gara mootummaa fi dhaabbilee fayyaa addunyaatiin Vaayirasii HIV’f kennamaa ture guddaa ta’uu isaati.

Vaayirasiin Tiruu Hepatitis Dhukkuba Tiruu daddarbaa yoo ta’u, Karaa dhiigaan namarraa gara namaatti darbuu danda’a.

Keessumaa yeroo baay’ee Nama Vaayirasii kana qabu waliin wal qunnamtii saalaa raawwachuu, Haadha vaayirasii kana qabdu irraa dhalachuu, meeshaalee qara qaban nama vaayirasii kana qabu waliin fayyadamuu, dhangala’aa qaamaa nama vaayirasii kanaan qabamee jiruuf saaxilamuu kkf namarraa gara namaatti darbuu danda’a.

Garuu Vaayirasii Tiruu HBV’n nama vaayirasii qabu waliin nyaachuu, wal hammachuu, harkaan walqabachuu yookaan mana tokko keessa jiraachuun hin daddarbu.

Namni Talaallii fudhate yoo nama vaayirasii kanaan qabame waliin wal qunnamtii saalaa raawwate illee vaayirasii kanaaf hin saaxilamu.

Talaallii fudhachuu fi yeroon yaalamuun baayyee barbaachisaadha.

Gabaasni saayinsaawaa gadi-fageenya qabu kun kan qophaa’e Giddugala Yaala Aadaa Oromiyaa tiini.

Dhukkuboonni tiruu kanneen akka Vaayirasii Tiruu chronic hepatitis B fi C fi (MASLD/fatty liver) fi **fibrosis** dabalatee Tiruu hedduun, keessumaa sadarkaa jalqabaa fi giddugaleessa irratti, mallattoo ifaa tokko osoo hin agarsiisin nama keessa jiraachuu danda’u. Namni dhibee Tiruu qabu tokko alaan fayyaa fakkaatee hojii isaa hojjechaa, barnoota isaa hordofaa fi jireenya isaa idilee gaggeessaa osoo jiruu rakkoo tiruu hamaa qabaachuu danda’a.

Dhibeen Tiruu Amalli isaa inni sodaachisaan Ajjeesaa Callisaa (silent killer) ta’uu isaati; sababni isaas, Tiruun neervii dhukkubbii dabarsu (pain receptors) keessoo isaa irratti hin qabu. Kanaaf rakkoo fayyaa suuta deemu dafee hin dabarsu, yeroo baay’ee Rakkoon fayyaa cimaan tiruu keessa

utuu Jiru garuu Mallattoowwan dhukkubbii nama irratti hin mul'atu, Mallattoon kan mul'atu Erga dhibeen hammaatee gubbaa Tiruutti ol ba'ee booda dha.

Namni tokko osoo Dhibee Tiruu hamaa qabu mallattoo tokko malee jiraata, ni nyaata, ni dhuga hojii isaas ni hojjata, osoo fayyaadha fooyyee qaba, jedhamu yeroo gabaabaa keessatti lubbuu isaa dhabuu danda'a!.

Nama Dhukkuba Tiruu qabu irratti Mallattooleen akka ijji keelluu (jaundice) ta'uu kan uumaman erga dhibeen hammaatee, Tiruun baayye miidhamee, hojii ofii dadhabee booda dha.

Mallattoon garaan Bokokuu immoo kan mul'atu yeroo tiruun baay'ee dhukkubsateebRkkoo olaanaa kan akka Tiruun hojii dhaabuu (**Liver Failure**) fi Madaa Tiruu sadarkaa dhuma, (**decompensated cirrhosis**)

Dhiibbaa dhiigaa tiruu keessatti ol ka'uu (**Portal Hypertension**) fi kkf uumaman, bokokni garaa (**Ascites**) uumamaa, kanis tiruun hojii dadhabuu fi ujummoo dhiigaa miidhamuun, dandeettiin tiruun albumin fi pirootiinoota barbaachisoo oomishu hir'achuun, sodium fi bishaan qaama keessatti kuufamuun, bishaanii fi Dhiigni garaa keessatti dhangala'uu kuufamee, garaan isaa akka malee Garaan namaa guddaa ta'aa, kun yeroo baay'ee erga dhukkubni sadarkaa dhumaarra gahee booda dha, carraan deebi'ee fayyuu isaa xiqqaa ta'uu danda'a.

Walumaagalatti Dhukkuba tiruu qabaachuu beekuuf, iji keessan keelloo ta'uun, garaan keessan bokokuun ykn dhukkubbiin isinitti dhaga'amuun dirqama miti.

Mallattooleen ciccimoon kan mul'atan, yeroo baay'ee erga dhibeen sadarkaa olaanaa irra ga'ee booda dha.

Kanaaf: “Mallattoo hin qabu” jechuun “dhukkuba hin qabdu” jechuu miti. Tiruun hanga rakkoo isaa ifatti agarsiisutti hin eeginaa.

“Ani ijji koo keelloo miti, garaan koos hin bokokne; kanaaf tiruun koo fayyaa dha” jechuun of ajjeesuu dha.

Qorannoon yeroo isaa eeggate dhukkuba tiruu callisee guddachaa jiru yeroo jalqabaatti adda baasuu fi Yaala barbaachisaa kennuuf gargaara.

Qorannoon Barbaachisu taasisanii yaalamuun barbaachisaa dha.

Dhukkuboota Tiruuf Yaala Uumamaa qorannoo irratti hundaa'e, hubannoo saayinsaawaa fi itti gaafatamummaa waliin Nurraa argachuu dandeessu. Lakkoofsa Bilbilaa 0910333944 yokan 0917535385 kana fayyadamuun Karaa WhatsApp fi Telegram, yookaan SMS dhimma keessan barreeffamaan nuuf erguu dandeessu. Hanga Deebii isiniif kenninutti obsaan Eeggadha.

Dhibeewwan adda addaaf Yaalaaf qaamaan nu bira dhufuun yoo isiniif Mijachuu baate, Dhukkuba keessan nuuf ibsitanii, bu'aa qorannoo fayyaa keessan Ergitanii, biyya keessaa fi biyya alaa bakka jirtanitti dawa Ergisiifachuu fi tajaajila argachuu dandeessu. 🌐💊

Mana Qoricha Aadaa Oromiyaa