அலகு
5

லிப்பிடுகளின் வளர்சிதை மாற்றம்

கொன்ராட் எமில் ப்லோக், பியோடோர் லினேன்

கொனார்டு எமில் போல்ஷ் மற்றும் பியோடர்லினன் கொனர்டு எமில் போல்ஷ் (ஜெர்மன் – அமெரிக்க உயிர்வேதியியல் அறிஞர்) மற்றும் பியோடர் லினன் (ஜெர்மன் உயிர்வேதியியல் அறிஞர்) ஆகிய இருவரும் கொலஸ்ட்ரால் மற்றும் கொழுப்பு அமில வளர்சிதை மாற்ற வினைகளின் வினை வழிமுறைகள் மற்றும் அவைகளின் ஒழுங்காற்றுதலை கண்டறிந்தமைக்காக 1964 ஆம் ஆண்டில் மருத்துவத்திற்கான நோபல் பரிசினை பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள் ஆவர். ரேடியோ ஐசோப்டோப்புகளை செல் மற்றும் வாழும் உயிரினங்களில் ஒரு குறிப்பிட்ட மூலக்கூறின் வழியினை கண்டறியும் சுவடறிவானாக ரேடியோ ஐசோடோப்புகளை பயன்படுத்தும் ருடால்ப் ஷோன் ஹீமரின் ஆய்வத்தில் உருவாக்கப்பட்ட முறையினை பயன்படுத்தி கொலஸ்ட்ராலின் உயர் வேதியியலை போல்ஷ் மற்றும் லினன் ஆய்ந்தறிந்தனர்.

SYANEY

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

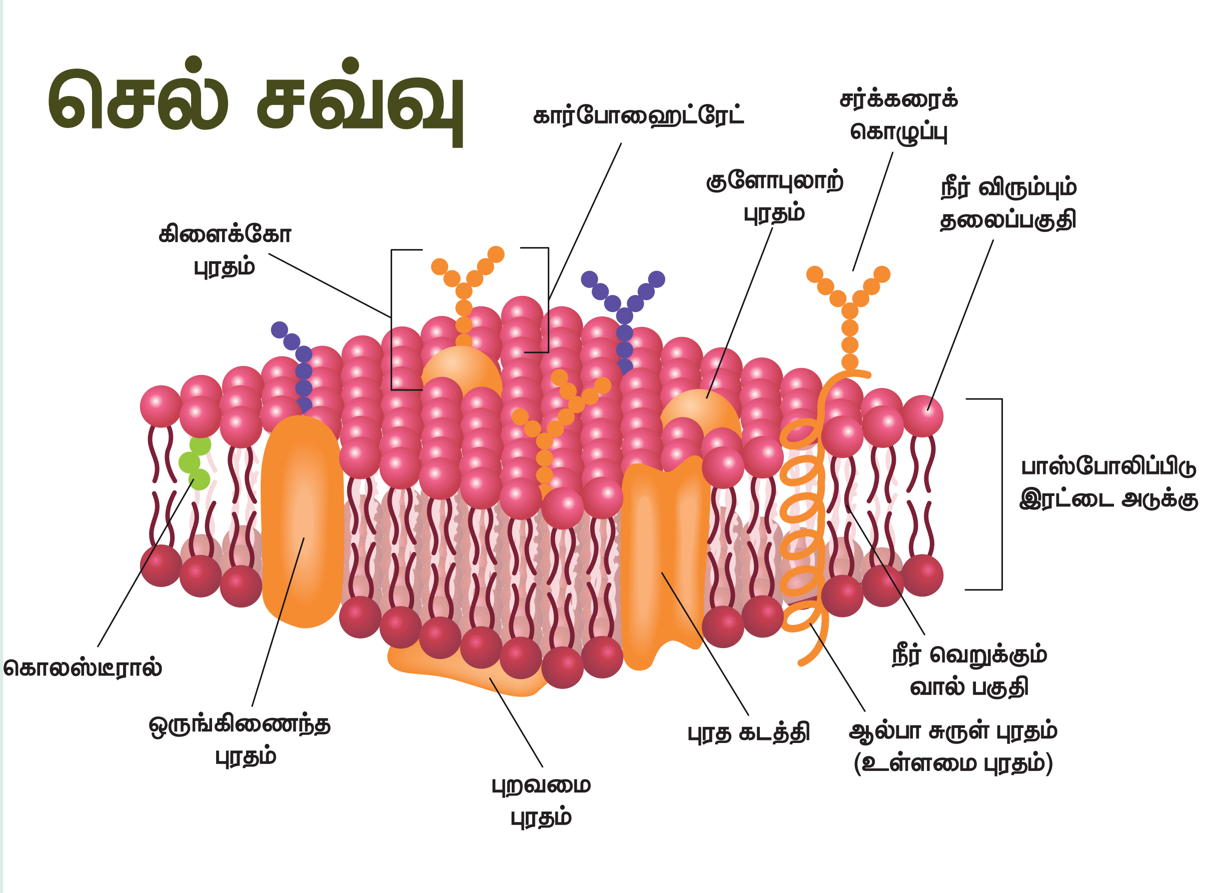
இந்த பாடப்பிரிவை கற்றறிந்த பின்னர், மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டவற்றை புரிந்துகொள்ள முடியும்

- லிப்பிடுகளின் ஊட்டச்சத்து முக்கியதுவத்தினை மீட்டறிதல்.
- கொழுப்பு அமிலங்களின் β – ஆக்சிஜனேற்றத்தினை விளக்குதல்.
- கொலஸ்ட்ரால் தொகுப்பு முறையினை விவரித்தல்
- கொலஸ்ட்ராலின் பல்வேறு விளைபொருட்களை மீட்டல்
- பாஸ்போலிப்பிடு தொகுப்பு முறையினை விவரித்தல்
- பாஸ்போலிப்பிடுகளின் நொதி நீராற்பகுப்பை புரிந்து கொள்ளுதல்.
- ஆல்டர் ஆத்திரோ ஸ்கிளிரோசிஸை மீட்டறிதல்.

XII U5 Lipids.indd 122 4/20/2020 5:11:36 PM

5.1 அறிமுகம்

லிப்பிடுகள் (கிரேக்க மொழியில் : லைபோஸ் – கொழுப்பு) செறிவார்ந்த ஆற்றலின் முதன்மை மூலமாதலால் நம் உடலுக்கு மிக முக்கியமானவையாகும். மேலும், செல் வடிவமைப்பு மற்றும் பிற பல்வேறு உயிர் வேதி செயல்களில் இது முக்கியப் பங்காற்றுகிறது. பிளூர்ஸ் வரையறையின்படி லிப்பிடுகள் பின்வரும் பண்புகளைப் பெற்றிருக்க வேண்டும். இவைகள் நீரில் கரைவதில்லை. ஆனால் குளோரோபார்ம், பென்சீன், அசிட்டோன் போன்ற கரிமக் கரைப்பான்களில் கரையும் பாலிசாக்கரைடுகளைப் போலன்றி. புரதங்கள், உட்கரு அமிலங்கள், லிப்பிடுகள் ஆகியன பலபடிகளாகும். மேலும், லிப்பிடுகள் பெரும்பாலும் சிறிய மூலக்கூறுகளாகும். எடுத்துக்காட்டுகள் : கொழுப்பு, எண்ணெய்கள், மெழுகுகள், ஸ்டீரால்கள் மற்றும் கொழுப்பில் கரையும் விட்டமின்கள்.



5.1.1 லிப்பிடுகளின் உயிரியல் செயல்பாடு

i. இவைகள் உடலின் செறிவார்ந்த எரிபொருள் (ஆற்றல்) சேமிப்பு மூலமாகும் (ட்ரைகிளிசரால்கள்)

ii. உயிரியல் சவ்வுகளில் லிப்பிடுகள் முக்கிய பகுதிப்பொருளாகும். மேலும் இவைகள் சவ்வின் அனுமதிக்கும் திறனை ஒழுங்குபடுத்துகிறது. (பாஸ்போலிப்பிடுகள் மற்றும் கொலஸ்டிரால்)

iii. கொழுப்பில் கரையும் விட்டமின்களுக்கு (A,D,E மற்றும் K) ஒரு மூலமாக செயல்படுகிறது.

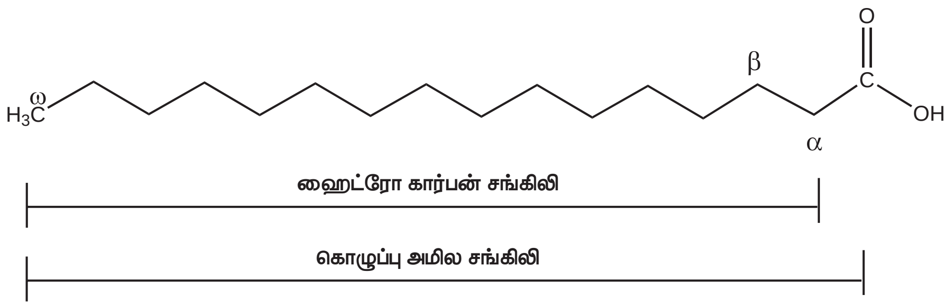
iv. செல்களின் வளர்ச்சிதை மாற்ற ஒழுங்குபடுத்திகளில் லிப்பிடுகள் மிக முக்கியமானவை (ஸ்டீராய்டு ஹார்மோன்கள் மற்றும் புரோஸ்டோகிளான்டுகள்)

v. லிப்பிடுகள் உள்ளுறுப்புகளை பாதுகாக்கும் காப்புபொருளாகவும் பயன்படுகிறது. மேலும் உடலிற்கு சீரான ஒரு வடிவமைப்பைத் தருகிறது.

vi. மேற்கண்டுள்ள பொதுவான செயல்பாடுகளைத் தவிர்த்து, மேலும் நிறமிகள் (கரோட்டீன் போன்றவை) ஹார்மோன்கள், சமிக்கை மூலக்கூறுகள் (ஈகோசனாய்டுகள்) துணைக் காரணிகள் (வைட்டமின் K) டிடெர்ஜென்டுகள் (பித்த உப்புகள்) மற்றும் பல்வேறு செயல்பாடுகளில் பயன்படுகிறது.

5.2 கொழுப்பு அமிலங்களின் உயிர்த்தொகுப்பு

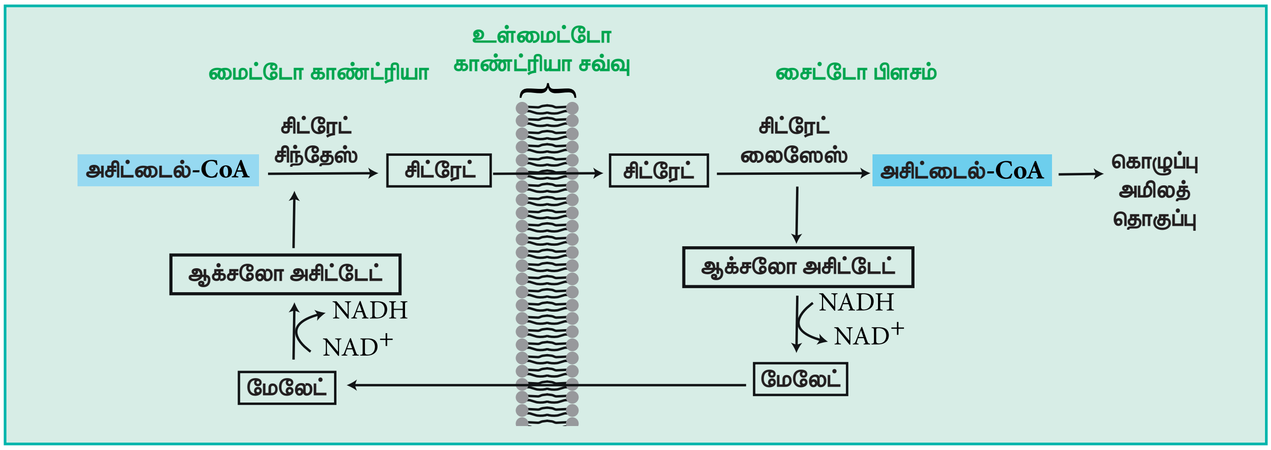
கொழுப்பு அமிலங்கள் என்பன லிப்பிடுகளின் எளிய வடிவங்களாகும். மேலும் இவைகள் ஒரு கார்பாக்சில் அமிலத் தொகுதியுடன் கூடிய பெரிய சிக்கலான லிப்பிடுகளின் பகுதிப்பொருளாக உள்ளன. இவைகள் 4 முதல் 36 கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட நீண்ட ஹைட்ரோ கார்பன் சங்கிலியை பெற்றுள்ளன. இவைகள் முனைவுற்ற மற்றும் முறைவுறா ஆகிய இரு முனைகளையும் கொண்டுள்ளன.



கொழுப்பு அமிலங்களில் இரண்டாவது கார்பன் α – கார்பன் எனப்படுகிறது. மூன்றாவது கார்பன் β மற்றும் மெத்தில்கார்பன் ω கார்பன் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. கொழுப்பு அமிலங்களின் ஆல்கைல் சங்கிலியானது நிறைவுற்ற அல்லது நிறைவுறாத் தன்மையைப் பெற்றிருக்கும்.

விலங்குகளில் கொழுப்பு அமிலங்களின் உயிர்த் தொகுப்பானது முக்கியமாக அடிப்போஸ் திசுக்களின் சைடோசால், பால் சுரப்பிகள் மற்றும் கல்லீரலில் நிகழ்கிறது. தாவரங்களில் குளோரோபிளாஸ்டுகளின் ஸ்ட்ரோமாவில் இது நிகழ்கிறது.

கொழுப்பு அமிலங்களின் உயிர்தொகுப்பு வினைகள் படிப்படியாக அசிட்டைல் CoA வழங்கும் இரு கார்பன் அலகுகளின் சேர்க்கையை உள்ளடக்கியது. கார்போஹைட்ரேட்டுகள் கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் பல அமினோ அமிலங்களின் வளர்ச்சிதை மாற்றத்தின் விளைபொருளாக அசிட்டைல் CoA உருவாகிறது. அசிட்டைல் CoA ஆனது மைட்டோகாண்டீயாவில் மேட்ரிக்ஸில் உருவாகிறது. மேலும் இதனால் மைட்டோகாண்டிரியாவின் உட்சவ்வினுள் புக இயலாது. எனவே இரு கார்பன் அலகினை மைட்டோகாண்டிரியாவிலிருந்து வெளியேற்றி சைட்டோசாலுக்கு கடத்த ஒரு இணைத்தட அமைப்பு தேவைப்படுகிறது. இது அசிட்டைல் CoA இணைத்தட அமைப்பு எனப்படுகிறது.



XII U5 Lipids.indd 124 4/20/2020 5:11:37 PM

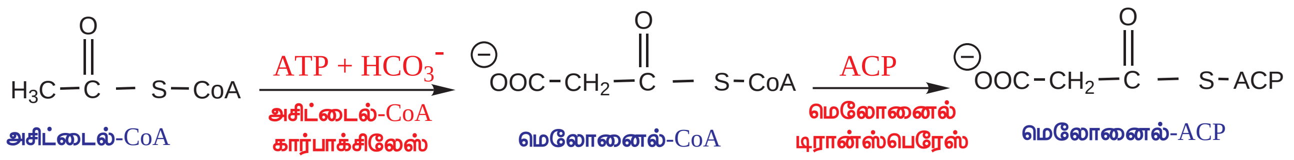
மைட்டோகாண்டீரியவினுள், அசிட்டைல் CoA ஆனது ஆக்சலோஅசிட்டேட்டுடன் வினைபட்டு சிட்ரேட்டை தருகிறது. இவ்வினையில் சிட்ரேட் சிந்தேஸ் வினைவேக மாற்றியாக செயல்படுகிறது. அசிட்டைல் தொகுதியானது மைட்டோகாண்ட்ரியாவிலிருந்து சிட்ரேட் ஆக வெளியேறுகிறது. சைட்டோசாலில் சிட்ரேட் ஆனது சைட்டோசாலிக் CoA உடன் வினைபட்டு அசிட்டைல் CoA மற்றும் ஆக்சலோசிட்டேட்டைத் தருகிறது. ஆக்சலோ அசிட்டேட் ஆனது மாலேட்டாக ஒடுக்கமடைகிறது. பின்னர் மைட்டோகாண்டீரியில் மேட்ரிக்ஸ் பகுதிக்கு பரிமாற்றமடைகிறது.

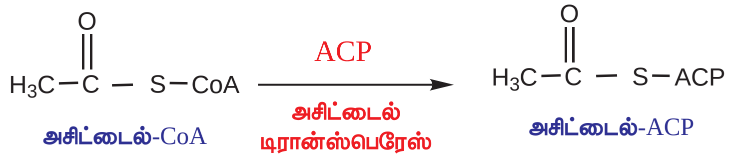
சைட்டோசாலில் கொழுப்பு அமில தொகுப்பானது இரு படிகளில் நிகழ்கிறது.

1. பால்மிடிக் அமிலம் தொகுத்தல்
2. கொழுப்பு அமிலம் நீட்சியடைதல்

பால்மிடிக் அமிலம் தொகுத்தல்

பால்மிடிக் அமிலம் ஆனது, 16 – கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ள ஒரு நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலமாகும். நொதிகள் வினைவேக மாற்றிகளாகச் செயல்படும் ஏழு தொடர்ச்சியான வினைகளில் 2 கார்பன் அலகானது 4 கார்பன் அலகாக மாற்றப்படுகிறது. உயிர்தொகுத்தலின் முதல் மூன்று படி நிலைகளில் அசிட்டைல் ACP மற்றும் மெலோனைல் ACP ஆகியன அசிட்டைல் CoA விலிருந்து உருவாகின்றன.





கொழுப்பு அமில உயிர் தொகுப்பு வினைகளில் இறுதியாக நிகழும் நான்கு நொதி வினைவேக மாற்ற வினைகள் நீட்சியடையும் படிநிலையை உள்ளடக்கியது. இதில் குறுக்கம், நீரகற்றம் மற்றும் ஒடுக்கம் ஆகியன நிகழ்கின்றன. நீட்சியடையும் படிநிலை மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்வதால் கார்பன் சங்கிலியானது 2 கார்பன் அணு அளவிற்கு அதிகரிக்கின்றது. ஏழு நீட்சியடையும் படிநிலைகளின் இறுதியில் பால்மிடிக் அமிலம் உருவாகிறது.

கொழுப்பு அமிலம் நீட்சியடைதல்

சைட்டோசாலில் நிகழும் கொழுப்பு அமில உயிர் தொகுத்தலின் வழக்கமான விளைப்பொருள் பால்மிடிக் அமிலமாகும். நீட்சி வினையின் மூலம் கூடுதலாக இரு கார்பன் அலகுகளை சேர்பதன் மூலம் 16 கார்பனைக்காட்டிலும் அதிக எண்ணிக்கையிலான கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட கொழுப்பு அமிலங்கள் உருவாகின்றன. மைட்டோகாண்டிரியா மற்றும் என்டோபிளாச வலைபின்னல் ஆகிய இரண்டிலும் கொழுப்பு அமிலம் நீட்சியடைதல் நிகழ்கிறது.

5.3 கொழுப்பு அமிலங்கள் ஆக்சிஜனேற்றமடைதல்

கொழுப்பு செரித்தலானது சிறு குடலில் துவங்குகிறது. கொழுப்புகள், பித்த உப்புக்களால் பால்மமாக்கப்படுகிறது. மேலும் கணைய லைப்பேஸ்களால் நீராற்பகுப்படைந்து தனித்த கொழுப்பு அமிலங்கள் மாற்றப்படுகின்றன. இந்த தனித்த கொழுப்பு அமிலங்கள் கிளிசரால்பாஸ்பேட்டுடன்

(கிளைக்காலிசிஸ் நிகழ்வில் உருவான டைஹைட்ராக்ஸி அசிட்டோன்பாஸ்பேட்டிலிருந்து பெறப்படுபவை) சேர்ந்து ட்ரைகிளிசரைடுகளை உருவாக்குகின்றன. இவைகள் புரதங்களுடன் இணைந்து லிபோ புரதங்களைத் தருகின்றன. மேலும் இவை இரத்த சுழற்சியினுள் சென்று ஆக்சிஜனேற்றம்சேமித்தல்மற்றும்புதியலிப்பிடுகளைஉருவாக்குதல்போன்றஉயிர்ச்செயல்முறைகளில் ஈடுபடுகின்றன. எனவே, இரத்தத்தில் பல்வேறு கொழுபபு அமிலங்கள் தனித்த நிலையிலேயோ அல்லது அவைகளின் எஸ்டர் வடிவிலோ (டிரைகிளிசரைடுகள்) காணப்படுகின்றன.

கல்லீரல், அடிப்போஸ்திசுக்கள், தசைகள், இதயம், சிறுநீரகம், மூளை, நுரையீரல் மற்றும் விரைகள் போன்ற பல்வேறு திசுக்களில் கொழுப்பு ஆக்சிஜனேற்றமடைதலுக்கு உடனடி மூலம் கொழுப்பு அமிலங்களாகும். உடலில் உள்ள கொழுப்பு அமிலங்கள் மைட்டோகாண்டீரியவில், பெரும்பாலும் β ஆக்சிஜனேற்றமடைகின்றன. கொழுப்பு அமிலங்களின் β கார்பனில் நிகழும் ஆக்சிஜனேற்ற வினையானது β ஆக்சிஜனேற்றம் என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் விளைவாக இரு கார்பன் துண்டான, அசிட்டைல் இணை நொதி – A தொடர்ச்சியாக கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளவாறு நீக்கப்படுகின்றன.

5.3.1 β ஆக்சிஜனேற்றம்

கொழுப்பு அமிலங்களின் β ஆக்சிஜனேற்றமானது, பின்வரும் மூன்று படிநிலைகளை உள்ளடக்கியது. கொழுப்பு அமிலங்கள் கிளர்வுறுதல், கிளர்வுற்ற கொழுப்பு அமிலங்கள் மைட்டோகாண்டீரியவிற்கு கடத்தப்படுதல் மற்றும் அதனைத் தொடர்ந்து கிளர்வுற்ற கொழுப்பு அமிலங்கள் ஆக்சிஜனேற்றமடைதல்.

I. சைட்டோசாலில் கொழுப்பு அமிலங்கள் கிளர்வுறுதல்

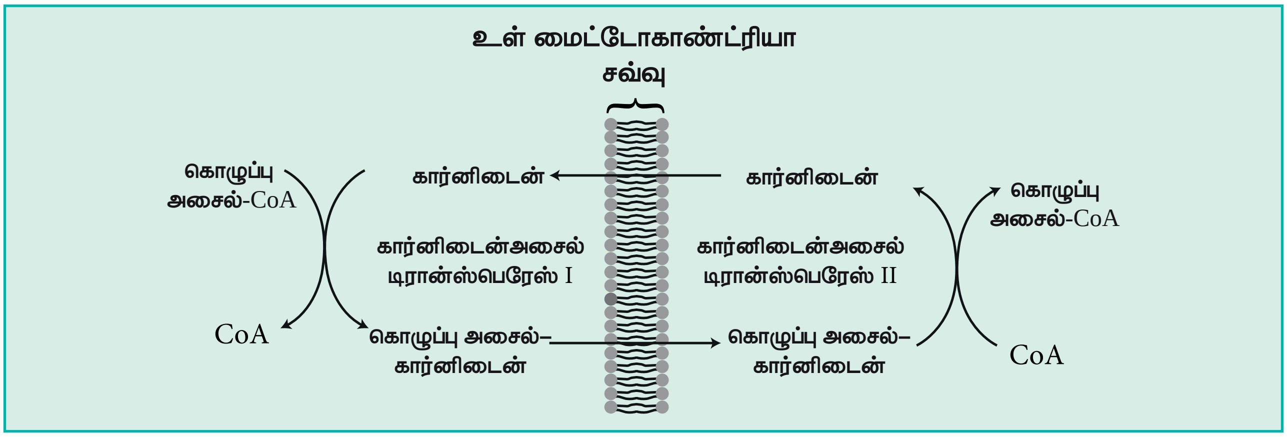
β ஆக்சிஜனேற்றம் துவங்கும் முன்னர், ATP மற்றும் CoA உடன் வினைபுரிந்து கொழுப்பு அசைல் CoA உருவாவதால் கொழுப்பு அமிலங்கள் கிளர்வுறுகின்றன.

$$R-CH_2-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH + CoA \xrightarrow[\text{அசைல்-CoA சிந்தடேஸ்}]{ATP} R-CH_2-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-S-CoA + AMP + PPi$$

கொழுப்பு அமிலம் → கொழுப்பு அசைல்-CoA

II. கொழுப்பு அமிலங்கள் மைட்டோகாண்டீரியவிற்கு கடத்தப்படுதல்

கொழுப்பு அமிலங்கள் சைட்டோசாலில் ஆக்சிஜனேற்றமடைய கிளர்வுற்ற போதிலும் அவைகள் மைட்டோகாண்டீரியாவில் ஆக்சிஜனேற்றமடைகின்றன. மைட்டோகாண்டீரியல் சவ்வானது நீண்ட சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்களை புகுந்து செல்ல அனுமதிக்காததால் அவைகள் கார்னிடைன் எனும் ஒரு சிறப்பு கடத்து மூலக்கூறால் கடத்தப்படுகின்றன.

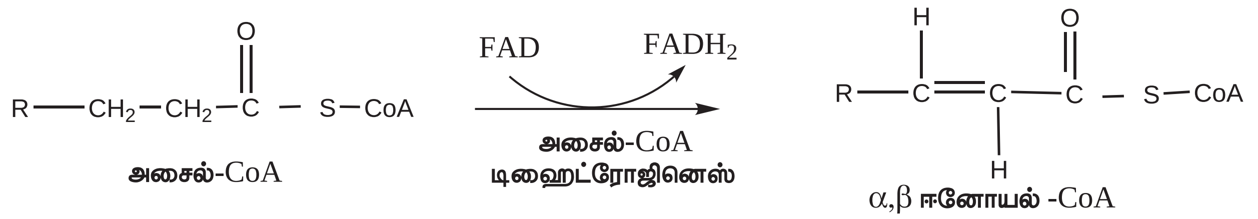


XII U5 Lipids.indd 126 4/20/2020 5:11:38 PM

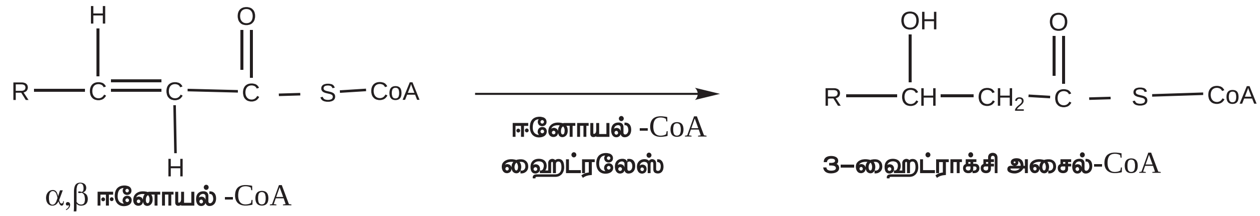
III. மைட்டோகாண்டிரியல் மேட்ரிக்ஸில் β ஆக்சிஜனேற்றம் அடைதல்

மைட்டோகாண்டிரியல் மேட்ரிக்ஸினுள் நுழைந்தவுடன், கொழுப்பு அசைல் CoA ஆனது β கார்பனில் ஆக்சிஜனேற்றமடைகிறது. மேலும் நீண்ட சங்கிலி அசைல் CoA ஆனது மீண்டும் நிகழும் நான்கு படிநிலை வினைகளுக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. இதில் இறுதியாக இரண்டு கார்பன் துண்டு கிடைக்கும் வரை நீண்ட சங்கிலியிலிருந்து இரண்டு கார்பன் சங்கிலி நீக்கப்படுகிறது.

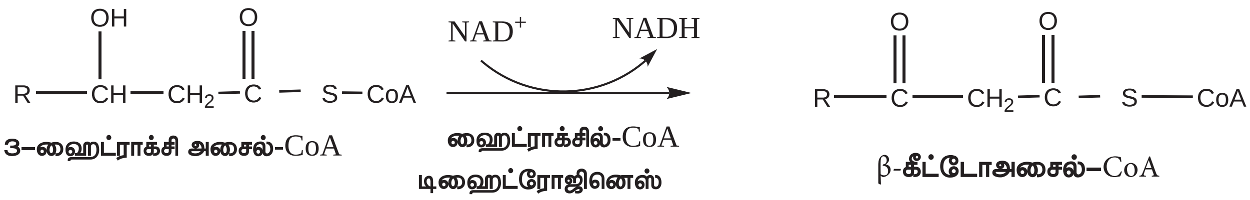
ஆக்சிஜனேற்றம்



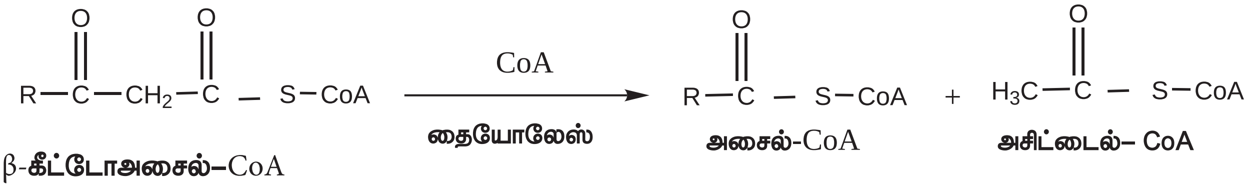
நீராற் பகுத்தல்



ஆக்சிஜனேற்றம்



தையோலைசிஸ்



உடலின் பெரும்பாலான திசுக்களில் கொழுப்பு அமிலங்கள் ஆக்சிஜனேற்றமடைகின்றன. எனினும் மூளை, எரித்தோசைட்டுகள் மற்றும் அட்ரீனல் மெடுல்லா ஆகியன தங்களது ஆற்றல் தேவைக்கு கொழுப்பு அமிலங்களைப் பயன்படுத்துவதில்லை.

XII U5 Lipids.indd 127 4/20/2020 5:11:38 PM

5.4 கொலஸ்டிரால்

கொலஸ்டிரால் ஆனது, செல் சவ்வு மற்றும் லிப்போபுரதங்களின் முக்கியப் பகுதிப் பொருளாகவும், அனைத்து செல்களிலும் பங்கிடப்பட்டு காணப்படுகிறது. குறிப்பாக கொலஸ்டிரால் அதிகஅளவில் விலங்குகளில் காணப்படுகிறது. எனவே இது விலங்கு கொலஸ்டிரால் என அழைக்கப்படுகிறது.

70 kg எடையுடைய வயது வந்த ஒருவரின் உடலில் காணப்படும் ஒட்டு மொத்த கொலஸ்டிராலின் அளவு ஏறத்தாழ 140g ஆகும் அதாவது ஏறத்தாழ உடல் எடையில் 2g / kg என்ற அளவில் உள்ளது. கொலஸ்டிரால் இருமை இயல்புடையது. ஏனெனில் இது அதன் வடிவமைப்பில் நீர் விரும்பு மற்றும் நீர் வெறுக்கும் ஆகிய இரு பகுதிகளையும் கொண்டுள்ளது.

கொலஸ்டிரால் C_{27} அணுக்களைக் கொண்டுள்ள $C_{27}H_{46}O$ என்ற மூலக்கூறு வாய்பாடுடைய ஒரு ஆல்கஹாலாகும். நான்கு இணைக்கப்பட்ட ஹைட்ரோகார்பன் வளையத்தைக் கொண்டுள்ள பருத்த ஸ்டிராய்டு வடிவத்தினைப் இது பெற்றுள்ளது. மேலும் ஒரு ஹைட்ரோகார்பன் வால்பகுதி ஸ்டீராய்டின் ஒரு முனையோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் C3 ல் ஒரு ஹைட்ராக்சில் தொகுதி C5 மற்றும் C6 ஆகியனவற்றிற்கிடையே ஒரு இரட்டைப் பிணைப்பு ஆகியனவும் காணப்படுகிறது. C3 ல் உள்ள ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதியானது முனைவுற்ற முனையாகும். மூலக்கூறின் பிற பகுதிகள் முனைவற்றவை.

இரத்த கொலஸ்டிராலின் இயல்பான அளவு $<200mg / dL$.

கொலஸ்டிராலின் பண்புகள்

i. கொலஸ்டிரால் ஆனது வெண்மை நிற, பளபளப்பான, சாய்சதுர வடிவ படிகமாகும்.

ii. இது நிறம் மற்றும் மணமற்றது.

iii. இது 150°C என்ற அதிக உருகு நிலையைக் கொண்டுள்ளது.

iv. இது நீரில் கரைவதில்லை. ஆனால் கொழுப்பு கரைப்பான்களில் கரைகின்றன.

v. இது வெப்ப மற்றும் மின்கடத்தும் தன்மை குறைவாதலால் கார்பானாகப் பயன்படுகிறது. இது அதிக அளவில் காணப்படும் மூளையில் மின் இயல்புடைய நரம்பு மண்டல சைகைகளுக்கு எதிரான காப்புப் பொருளாக செயல்டுகிறது.

vi. தகுந்த சூழலில் கொலஸ்டிரால் ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும் போது, விரைவான ஆக்சிஜனேற்றத்திற்கு உட்பட்டு கொலஸ்டீனோன் எனப்படும் ஒரு கீட்டோனைத் தருகிறது.

vii. கொலஸ்டிராலின் ஹைட்ராக்சில் தொகுதியானது ஸ்டீயரிக் அமிலம் போன்ற கொழுப்பு அமிலங்களுடன் எஸ்டரைத் தருகிறது.

பல்வேறு முக்கியமான செயல்களை மேற்கொள்வதால் வாழ்விற்கு கொலஸ்டிரால் மிக முக்கியமானதாகும்.

i. இது செல் சவ்வின் வடிவமைப்பு பகுதிப்பொருளாகும்.

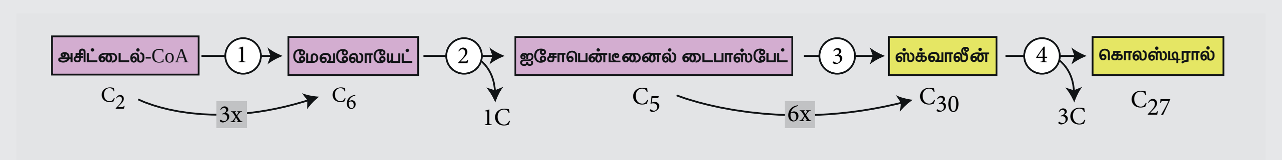
ii. உடலில் மற்ற ஸ்டீராய்டு சேர்மங்களான. ஹார்மோன்கள், வைட்டமின் D மற்றும் பித்த உப்புகள் ஆகியவற்றின் தொகுத்தலுக்குக் கொலஸ்டிரால் முன்னோடி சேர்மமாகும்.

iii. உடலில் லிப்பிடுகளை கடத்தும் லிப்போ புரதங்களில் இது ஒரு முக்கியமான அங்கமாகும். கொழுப்பு அமிலங்கள் கல்லீரலுக்கு ஆக்சிஜனேற்றத்திற்காக கொலஸ்டிரால் எஸ்டர்களாக கடத்தப்படுகின்றன.

5.4.1 கொலஸ்டிராலின் உயிர்த்தொகுப்பு

வயது வந்தோர்களில் நாளொன்றிற்கு தோரயமாக ஒரு கிராம் கொலஸ்டிரால் தொகுக்கப்படுகிறது. கொலஸ்டிரால் உயிர் தொகுப்பில் ஏறத்தாழ அனைத்து உடல் திசுக்களும் பங்கேற்கின்றன. கல்லீரல் (50%). குடல் (15%) தோல், அட்ரீனல் கார்டெக்ஸ், இனப்பெருக்க திசுக்கள் முதலியன அதிக பங்களிப்பினை தருகின்றன. கொலஸ்டிரால் தொகுப்போடு தொடர்புடைய நொதிகள் சைட்டோசால் மற்றும் செல்களின் மைக்ரோசோமல் பகுதியில் காணப்படுகின்றன. அசிட்டைல் CoA ன் அசிட்டேட் ஆனது கொலஸ்டிராலில் உள்ள அனைத்து கார்பன் அணுக்களையும் தருகிறது. ஒடுக்கும் சமானங்களானவை NADPH ஆல் வழங்கப்படுகிறது. ATP ஆனது ஆற்றலைத் தருகிறது.

ஒரு மோல் கொலஸ்டிராலை உருவாக்க, 18 மோல்கள் அசிட்டைல் CoA, 36 மோல்கள் ATP மற்றும் 16 மோல்கள் NADPH ஆகியவை தேவைப்படுகின்றன.



கொலஸ்டிரால் தொகுத்தலின் நான்கு அடிப்படையான படிநிலைகள் பின்வருமாறு

i. அசிட்டைல் CoA உருவாதல்

ஒரு மூலக்கூறு அசிட்டேட் ஆனது இணை நொதி A (CoA) உடன் அசிட்டைல் CoA சிந்தடேஸ் என்ற நொதியின் முன்னிலையில் இணைந்து அசிட்டைல் CoA வைத் தருகிறது. கொலஸ்டிராலில் உள்ள அனைத்து கார்பன் அணுக்களுக்கும் மூலமாக அசிட்டேட் விளங்குகிறது.

ii. அசிட்டோஅசிட்டைல் CoA உருவாதல்

இரு மூலக்கூறு அசிட்டைல் – CoA குறுக்கமடைந்து ஒரு அசிட்டோஅசிட்டைல் CoA மூலக்கூறைத் தருகிறது. இவ்வினையில் தைலோலேஸ் என்ற நொதி வினைவேக மாற்றியாகச் செயல்படுகிறது.

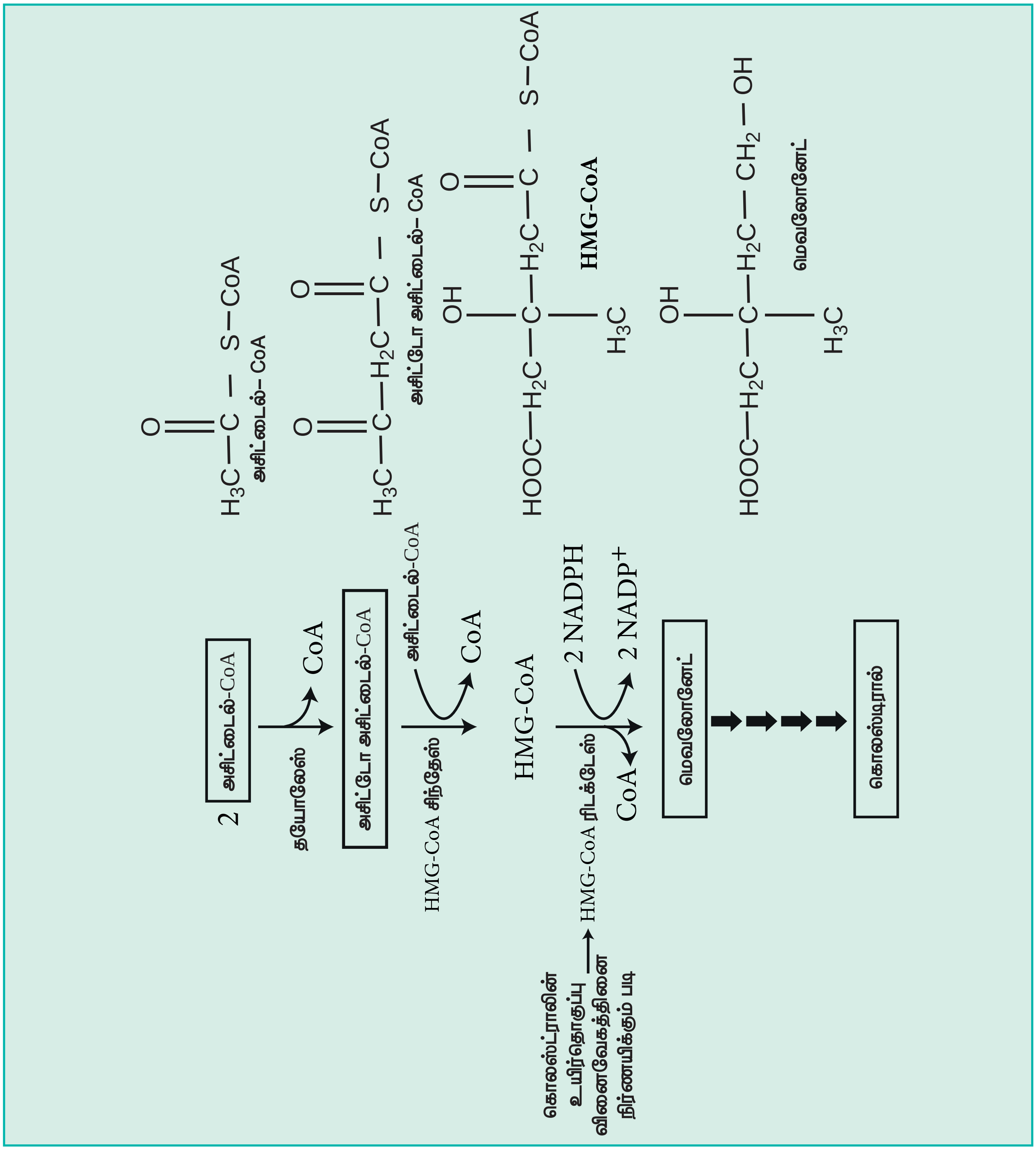
iii. HMG CoA உருவாதல்

அசிட்டோஅசிட்டைல் CoA ஆனது மேலும் ஒரு மூலக்கூறு அசிட்டைல் CoA உடன் குறுக்கமடைந்து HMG – CoA (3 – ஹைட்ராக்ஸி – 3 – மீத்தைல் குளுட்டரைல் – CoA) வைத் தருகிறது. இவ்வினையில், HMG – CoA சிந்தஸ் என்ற நொதி வினைவேக மாற்றியாகச் செயல்படுகிறது.

XII U5 Lipids.indd 129 4/20/2020 5:11:38 PM

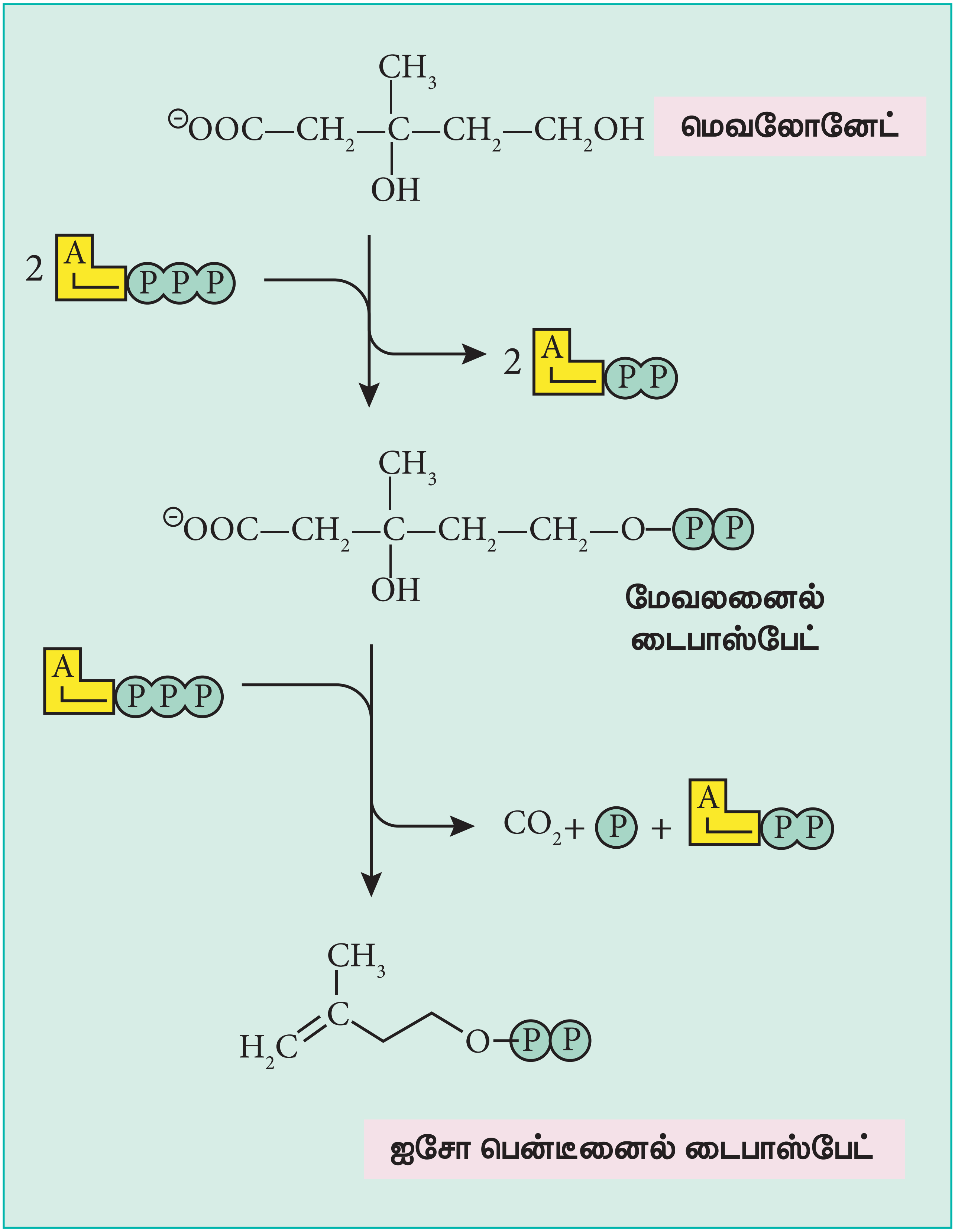
iv. மெவலோனேட் உருவதால்

HMG CoA ஆனது NADPH ஐப் பொருத்தமையும் ரிடக்டேஸ் ஆல் (HMG – CoA reductase) ஒடுக்கமடைந்து மெவலேனேட்டைத் தருகிறது. கொலஸ்டிரால் உயிர் தொகுத்தலில் வினைவேகத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் நொதியாக இது செயல்படுகிறது.

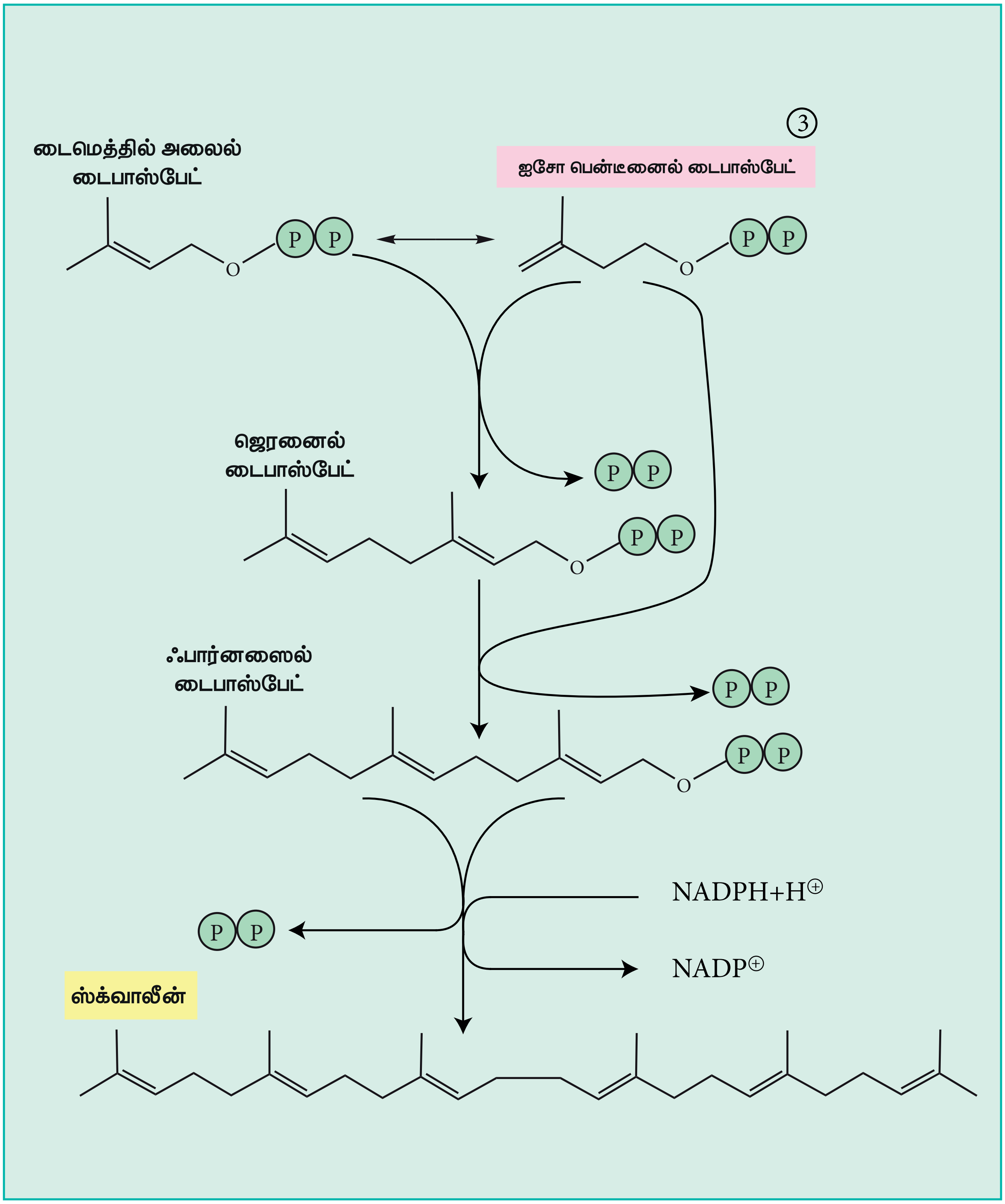


இவ்வாறு உருவான மெவலோனேட் ஆனது பல்வேறு படிநிலைகளின் வழியே ஸ்குவாலீனைத் தருகிறது. ஸ்குவாலீன் பல்வேறு வினை இடைநிலைகள் உருவாகும் வினைகள் வழியே இறுதியாக விளைபொருள் கொலஸ்டிராலைத் தருகிறது.

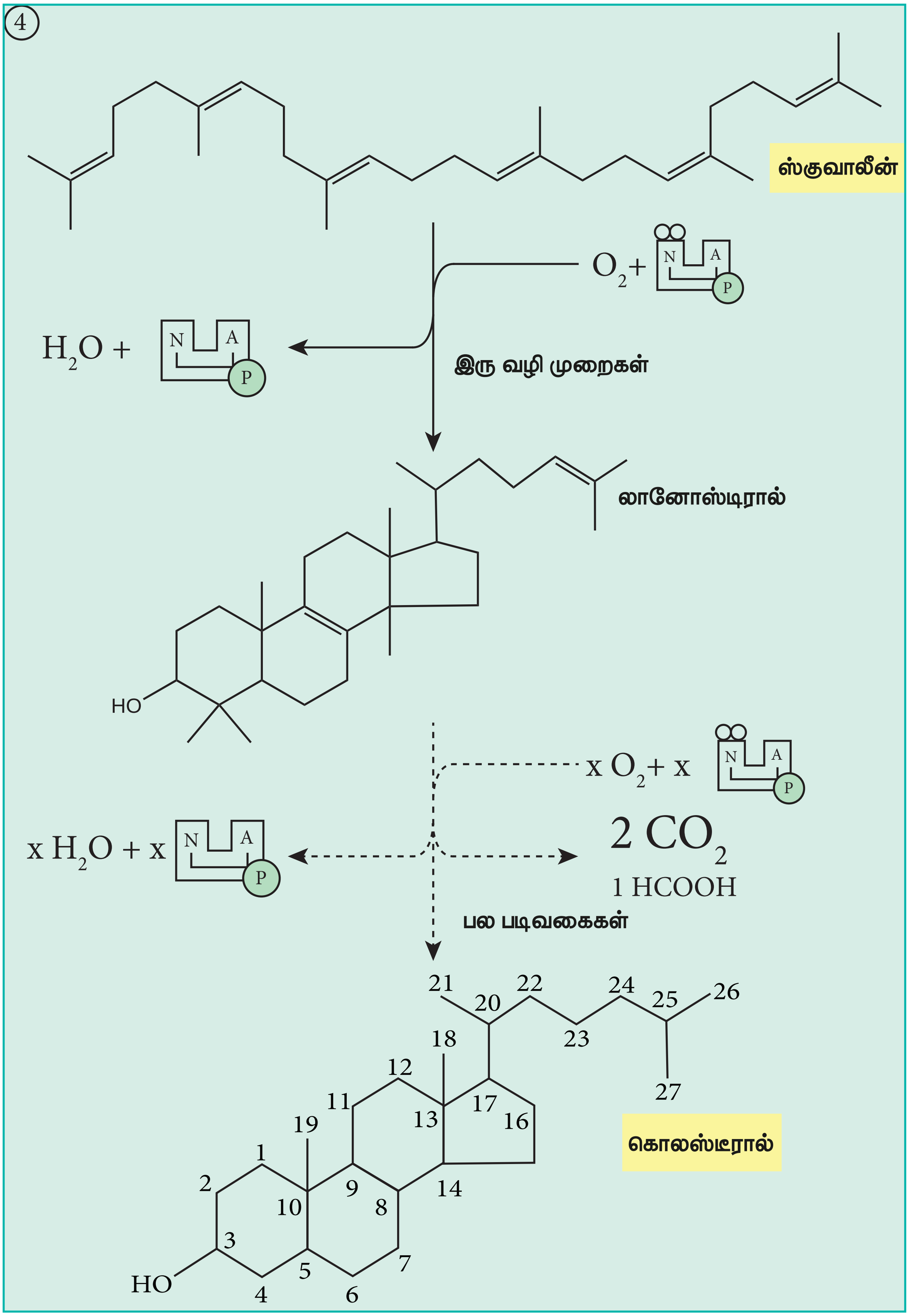
XII U5 Lipids.indd 130 4/20/2020 5:11:38 PM



XII U5 Lipids.indd 131 4/20/2020 5:11:38 PM



XII U5 Lipids.indd 132 4/20/2020 5:11:39 PM



XII U5 Lipids.indd 133 4/20/2020 5:11:39 PM

5.4.2 கொலஸ்டிராலின் முக்கியமானப் பெறுதிகள்

பித்த உப்புகள், ஸ்டீராய்டு ஹார்மோன்கள் மற்றும் வைட்டமின் D போன்ற முக்கியமான ஸ்டிராய்டு மூலக்கூறுகளுக்கான முக்கியமான வினை முன் பொருள் கொலஸ்டிரால் ஆகும்.

5.4.2.1 பித்த உப்புகள்

பித்த உப்புகள் கொலஸ்டிராலின் ஒரு முனைவுற்ற பெறுதியாகும். இவைகளில் முனைவுற்ற மற்றும் முனைவற்ற இரு பகுதிகளும் காணப்படுவதால் இவைகள் சிறந்த டிடெர்ஜென்டுகளாக செயல்படும் திறனைப் பெற்றுள்ளன. பித்த உப்புகள் கல்லீரலில் தொகுப்படுகின்றன. பித்தப்பையில் செறிவூட்டப்பட்டு சேகரிக்கப்படுகின்றன. மேலும் இவை பின்னர் சிறு குடலில் வெளியிடப்படுகின்றன. உணவின் மூலம் பெறப்படும் வைட்டமின் D ஐ சிறுகுடலில் உறிஞ்சுவதற்கு இவை பயன்படுகின்றன. மனித பித்த நீரில் நான்கு பித்த அமிலங்கள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன கோலிக் அமிலம், டிஆக்சிலிக் அமிலம், சினோடி ஆக்ஸிகோலிக் அமிலம் மற்றும் லித்தோகோலிக் அமிலம் ஆகியனவாகும்.

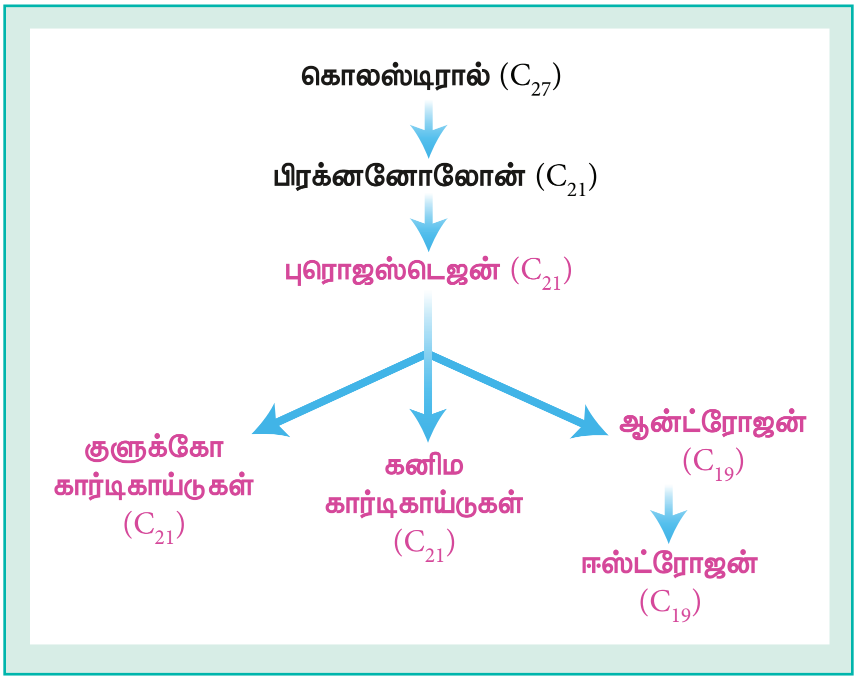
நற்திறனுடைய மறுசுழற்சி அமைப்பானது பித்த உப்புக்களை மீளவும் இரத்த ஓட்டத்தில் அனுமதிக்கிறது. மேலும் மறு பயன்பாட்டிற்காக கல்லீரலுக்குத் திரும்புகிறது. மேலும் மிகச் சிறிதளவு பித்த உப்புக்கள் மட்டுமே இந்த மறுசுழற்சி அமைப்பிலிருந்து தப்பிச் செல்கின்றன. இது மட்டுமே உடலிலிருந்து கொலஸ்டிரால் வெளியேறுவதற்கான ஒரே வழியாகும்.

5.4.2.2 ஸ்டீராய்டு ஹார்மோன்கள்

புரஜெஸ்டாஜன், குளுக்கோகார்டிகாய்டுகள், கனிம கார்டிகாய்டுகள், ஆன்ட்ரோஜன் மற்றும் ஈஸ்டரோஜன் ஆகிய ஐந்து முக்கியமான ஸ்டீராய்டு ஹார்மோன் தொகுதிகளுக்கு கொலஸ்டிரால் வினை முன் பொருளாகும்.

5.4.2.3 வைட்டமின் D

வைட்டமின் D ன் வினைமுன் பொருளாக கொலஸ்டிரால் உள்ளது. கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் வளர்ச்சிதை மாற்றத்தில் வைட்டமின் D முக்கியப் பங்காற்றுகிறது. மேலும் ஹார்மோன் தொகுத்தலில் வைட்டமின் D வினைமுன் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது.



XII U5 Lipids.indd 134 4/20/2020 5:11:39 PM

5.5 பாஸ்போலிப்பிடுகள்

செல்சவ்வின் குறிப்பிடத்தகுந்த பகுதிப்பொருளாக பாஸ்போலிப்பிடுகள் காணப்படுகின்றன. பாஸ்போ லிப்பிடுகளானவை ஒரு இரு மைய தன்மையுடைய மூலக்கூறுகளாகும். இவைகள் பின்வரும் நான்கு பகுதிப்பொருட்களால் ஆனவை. கொழுப்பு அமிலங்கள், கொழுப்பு அமிலங்கள் இணைக்கப்படுவதற்கான ஒரு அடிப்படை அமைப்பு, ஒரு பாஸ்பேட் ஆல்கஹால் கிளிசரால் அல்லது ஸ்பின்கோசைன் ஆகியன பாஸ்போலிப்பிடுகள் கட்டமைக்கப்படுவதற்கான அடிப்படைத் தளமாக அமைகின்றன.

கிளிசராலிலிருந்து பெறப்படும் பாஸ்போலிப்பிடுகள் பாஸ்போகிளிசரைடுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. பாஸ்போகிளிசரைடுகளில் காணப்படும் பொதுவான ஆல்கஹால் பகுதிப்பொருளாக சிரைன் போன்ற அமினோ அமிலம், எத்தனோலமைன் கோலின், கிளிசரால் மற்றும் இனோசிடால் ஆகியன காணப்படுகின்றன.

ஸ்பின்கோமைலின் ஒரு பாஸ்போலிப்பிடாகும். இதில் ஸ்பின்கோசைன் பின்புலம் காணப்படுகிறது. ஸ்பின்கோசைன் ஒரு அமினோ ஆல்கஹாலாகும். இது நீண்ட நிறைவுறா ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலியைக் கொண்டுள்ளது.

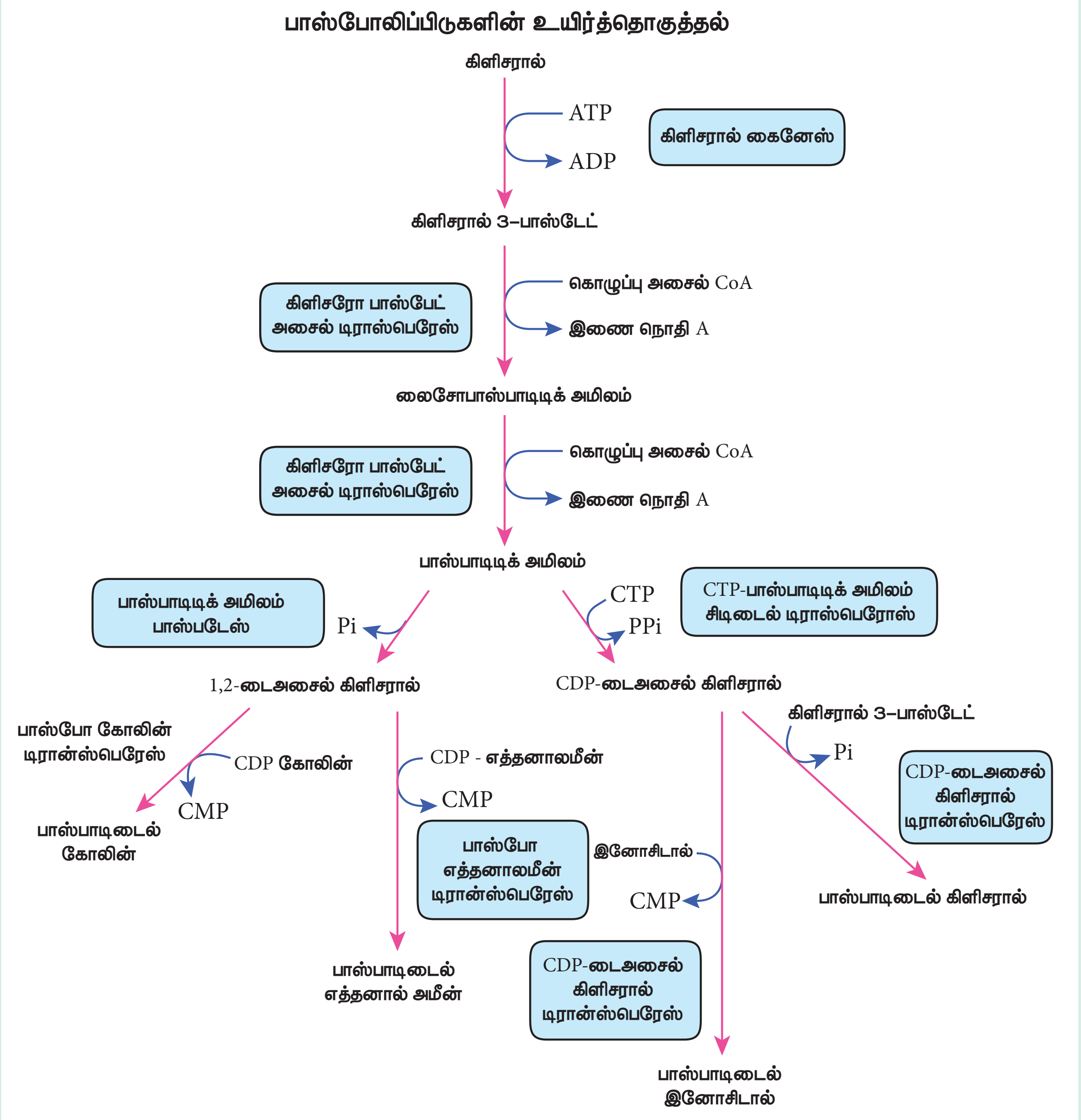
5.5.1 பாஸ்போலிப்பிடுகளின் வகைகள்

பாஸ்பேட் தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மூலக்கூறுகளின் வகைகளைப் பொருத்து பாஸ்போ லிப்பிடுகளை ஐந்து பொதுவான வகைகளாக பிரிக்கலாம். அவைகளாவன

1. பாஸ்படிடைல் சிரைன்
2. பாஸ்படிடைல் கோலின்
3. பாஸ்படிடைல் எத்தனோலமைன்
4. பாஸ்படிடைல் இனோசிடால்
5. ஸ்பின்கோமைலின்

5.5.2 பாஸ்போலிப்பிடுகளின் உயிர்த்தொகுப்பு

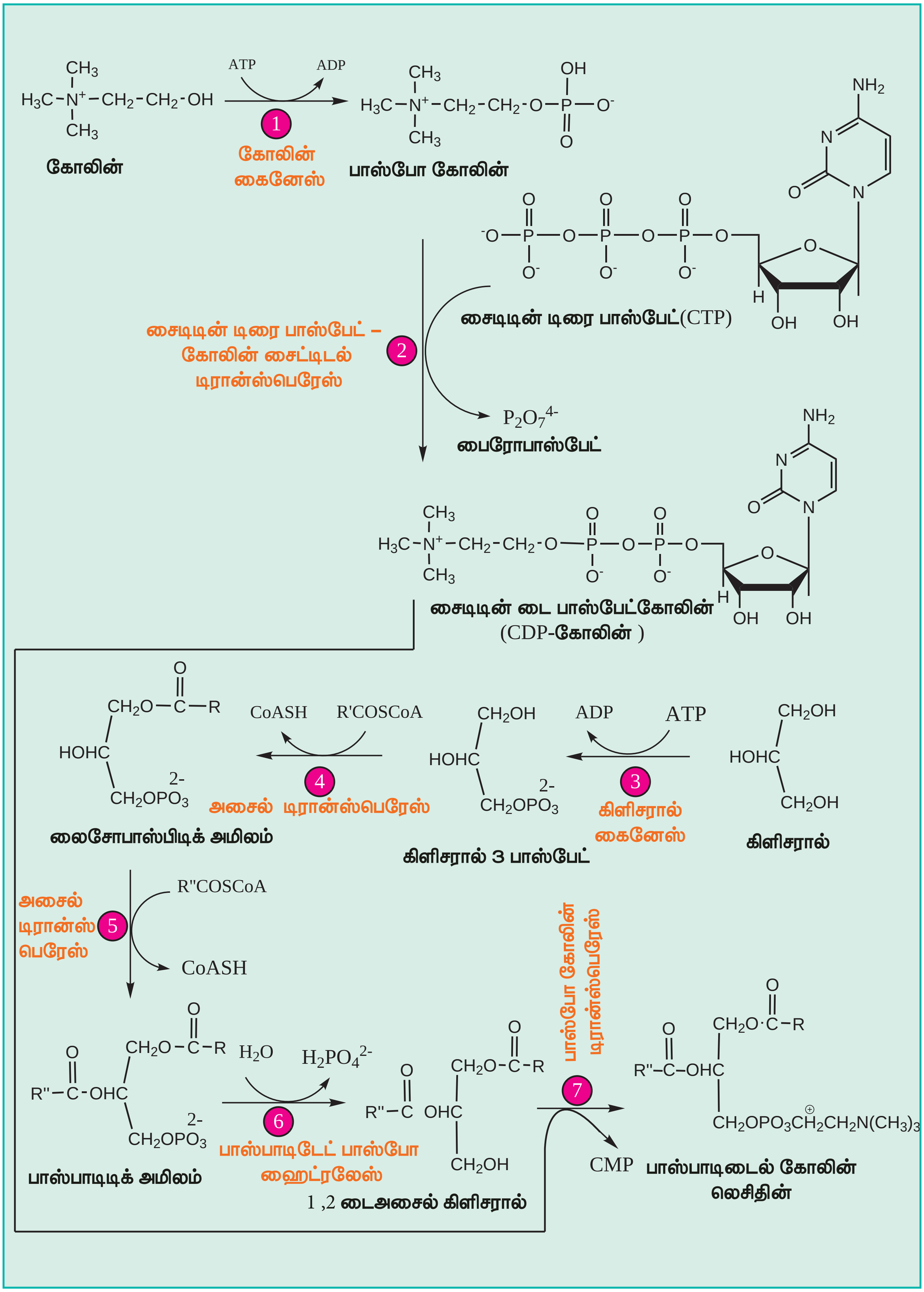
பாஸ்போலிப்பிடுகளை இரு வகையான வினை வழிமுறைகளை பின்பற்றி தொகுக்க இயலும். ஒரு வினைவழிமுறையில் பாஸ்படிடிக் அமிலத்தின் பாஸ்பேட் தொகுதியுடன் இணைப்பதற்கு CDP – கிளர்வுற்ற முனைவு தலைப்பகுதித் தொகுதியானது பயன்படுத்தப்படுகிறது. மற்றொரு வழிமுறையில் CDP – கிளர்வுற்ற 1,2 – டைஅசைல் கிளிசரால் மற்றும் கிளர்வுறா, முனைவு தலைத் தொகுதி பயன்படுத்தப்படுகிறது. கடத்தி இணை நொதி – A (CoA) உடன் இணைக்கப்பட்ட இரு கொழுப்பு அமிலங்கள் முதலில் கிளிசரால் – 3 – பாஸ்பேட்டுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக பாஸ்படிடிக் அமிலம் உருவாகிறது. பாஸ்படேஸ் ஆனது பாஸ்பேடிடிக் அமிலத்தை டை அசைல் கிளிசராலாக மாற்றுகிறது. டை அசைல் கிளிசராலுடன் வெவ்வேறு முனைவு தலைத் தொகுதிகள் இணைக்கப்படுவதால் பின்னர் பாஸ்படிடைல் கோலின், பாஸ்படிடைல் எத்தனோலமைன் அல்லது பாஸ்படிடைல் சிரைன் போன்றவை உருவாகின்றன.



5.5.3 லெசித்தினின் உயிர்தொகுப்பு

லெசித்தின் (பாஸ்பேடிடைல் கோலைன்) ஆனது கோலைன் தொகுப்பின் வினைமுன்பொருள் ஆகும். நரம்புமண்டல சைகைகடத்தியான அசிட்டைல் கோலைன் தொகுத்தலில் இரு பங்காற்றுகிறது. மேலும் செல்சவ்வு உட்புகுதிறனை ஒழுங்குபடுத்துதல் உள்ளிட்ட சிக்கலான செல்லிடை செயல்முறைகளில் பயன்படுகிறது.

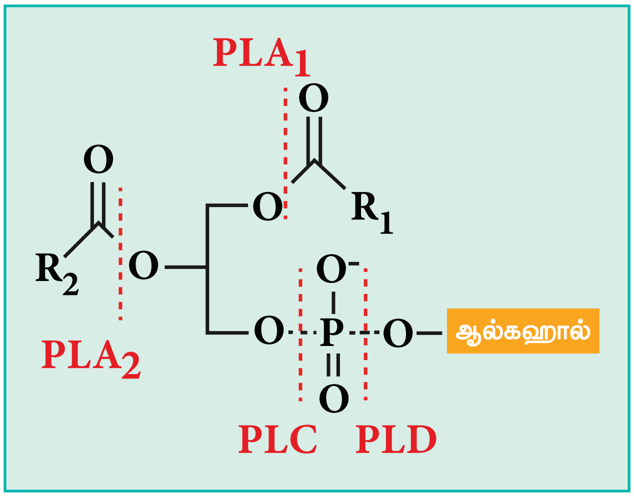
லெசித்தின் உயிர்த்தொகுப்பின் பெரும்பாலான வினைகள் என்டோபிளாஸ்மிக் வலைபின்னலில் நிகழ்கிறது. லெசித்தின் உயிர்த்தொகுப்பின் முதன்மை வழிமுறையின் சைட்டிடின்டைபாஸ்பேட் கோலின் (CDP – கோலின்) பயன்படுகிறது. CTP யானது பாஸ்போகோலைனுடன் வினைபடுவதால் CDP – கோலின் உருவாகிறது. பாஸ்போகோலைன் ஆனது கோலைனின் பாஸ்பாரிலேற்றத்தால் பெறப்படுகிறது.



XII U5 Lipids.indd 137 4/20/2020 5:11:39 PM

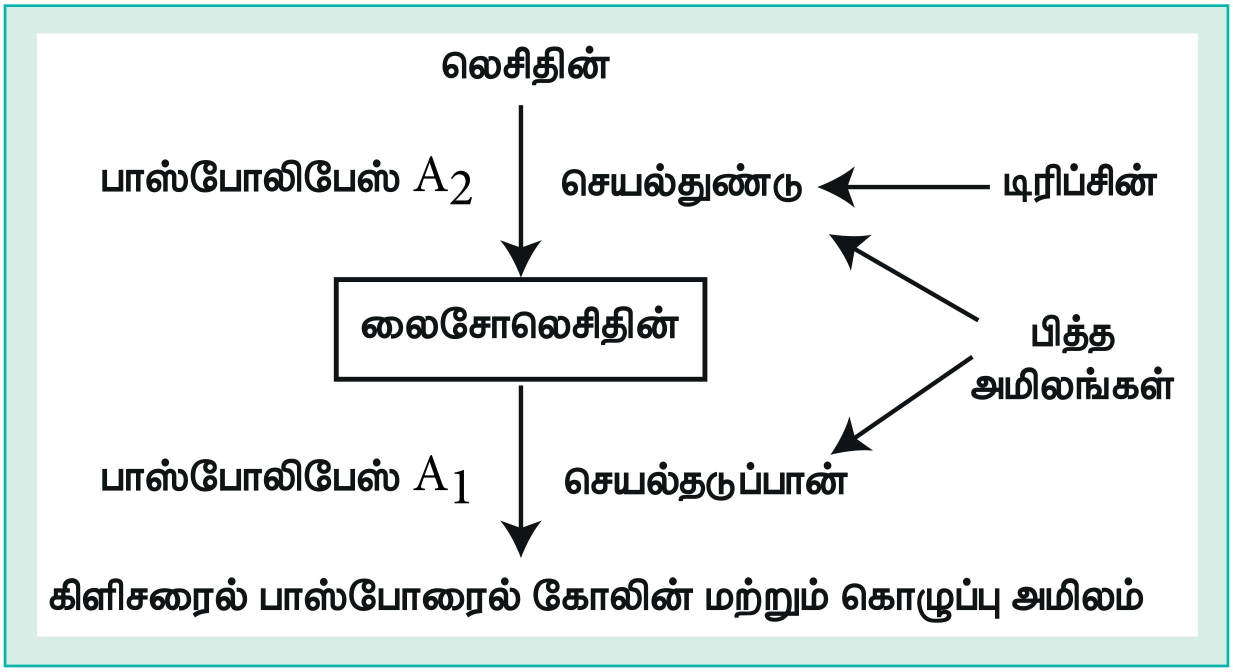
5.5.4 பாஸ்போலிப்பிடுகள் சிதைவடைதல்

பாஸ்போ லைப்பேஸ்கள் என்பன கார்பாக்ஸி மற்றும் பாஸ்போடைஎஸ்டர் பிணைப்புகளின் நீராற்பகுப்பு வழியே பாஸ்போலிப்பிடுகளை சிதைவடையச் செய்யும் நொதிகளாகும். இந்த நொதியானது பாஸ்போலைப்போசஸ் A1, A2, C அல்லது D என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. Sn1 அல்லது Sn–2 அசைல் எஸ்டர் பிணைப்பு கிளிசராஸ் பாஸ்பேட் பிணைப்பு அல்லது கிளிசரால் பாஸ்பேட் – கார பாஸ்போடை எஸ்டர் பிணைப்பு ஆகியனவற்றில் முறையே நீராற்பகுப்பு நிகழ்வதன் அடிப்படையில் மேற்கண்டுள்ள வகைபாடு அமைகின்றது.



5.5.5 லைசோலெசித்தின் உருவாதல்

லைசோ பாஸ்படிடைல் கோலின்கள் (LPC, LysoPC) லைசோலெசித்தின்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகள் பாஸ்பேடிடைல் கோலைன்களிலிருந்து பெறப்படும் ஒரு வகை வேதிச் சேர்மங்களாகும். இவை முன் சிறுகுடலில், பித்த நீரில் உள்ள லெசித்தின் ஆனது கணைய நீரில் உள்ள பாஸ்போலைபேஸ் A ஆல் நீராற்பகுப்பிற்கு உட்படும் போது உருவாகிறது. பாஸ்போலைபேஸ் ஆனது முனைய கொழுபபு அமிலத் தொகுதிகளில் ஒன்றை நீக்குகிறது. இவ்வினையானது டிரிப்சின் எனும் அமினோ அமிலத்தால் கிளர்வுறச் செய்யப்படுகிறது. லைசோலெசித்தின் ஆனது பாஸ்போலைபேஸ் A_1 யால் மேலும் நீராற்பகுப்பிற்கு உட்படுவதால் பாஸ்போரைல்கோலைன் உருவாகிறது. ஆனால் இவ்வினை பித்த உப்புகளால் தடுக்கப்படுகிறது.



5.5.6 லைசோலெசித்தினின் விளைவுகள்

செல்சவ்விற்கு லைசோலெசித்தின் ஒரு நச்சாகும். மேலும் பித்த உப்புக்களைப் பேலவே இதுவும் வலிமையான ஒரு டிடெர்ஜென்டாகும். இது நரம்புகளில் மைலினேட்டை இரத்த சிவப்பு செல்களை சிதைக்கிறது. இதன் பால்மமாக்கும் தன்மையின் காரணமாக, உருவாகும் விளைபொருள்

XII U5 Lipids.indd 138 4/20/2020 5:11:40 PM

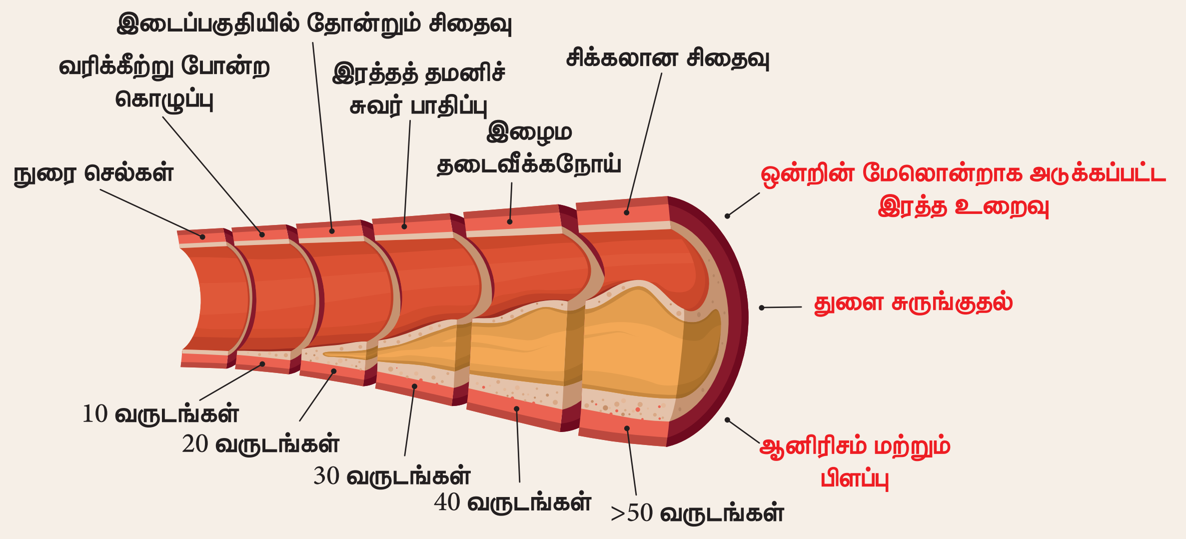
சீராகவும் எளிதாகவும் பரவும் இயல்பினைக் கொண்டது. எனவே LPC ஆனது உணவு மற்றும் மருந்தாக்க தொழிற்சாலைகளில் பெருமளவில் பயன்படுகிறது. மேலும் கால்நடை மற்றும் பறவை பண்ணைகளில் தீவனமாகவும் பயன்படுகிறது.

5.6 செஃப்பாலின்

செஃப்பாலின் ($C_{40}H_{80}NO_8P$) என்பது ஒரு பாஸ்போலிப்பிடு சேர்மமாகும். இது பாஸ்படிடைல் எத்தனோலமைன் மற்றும் பாஸ்பேடிடைல் சீரைன் ஆகியனவற்றை உள்ளடக்கியது. இந்த எஸ்டர்கள் உடல் முழுவதும் பரவிக் காணப்படுகின்றன. குறிப்பாக மூளை மற்றும் தண்டுவடத்தில் காணப்படுகின்றது. மேலும் இது வேதித்தூண்டு இயக்கம் மற்றும் கல்லீரல் செயல்படும் தன்மை குறித்த சோதனையில் வினைப்பொருளாகவும் பயன்படுகிறது. மூளையின் வெண்மைப் பொருள் மற்றும் தண்டு வடத்தில் இவை பெருமளவில் காணப்படுகின்றன.

5.7 ஆத்திரோ ஸ்கிளிரோசிஸ்

இரத்தத்தில் காணப்படும் கொழுப்பு, கொலஸ்டிரால், கால்சியம் ஆகியனவற்றால் தமனிகளின் உட்சுவற்றில் ஏற்படும் படலத்தைக் குறிப்பிடும் நோய் ஆத்திரோ ஸ்கிளிரோசிஸ் என அழைக்கப்படுகிறது. காலப் போக்கில் இந்தப் படலமானது கடினமாவதுடன் தமனி குழாய்களை குறுகலடையச் செய்து, பல்வேறு உறுப்புகளுக்கு செல்லும் ஆக்சிஜன் நிரம்பிய இரத்த ஓட்டத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது. இதன் விளைவாக வாதம், மாரடைப்பு அல்லது மரணம் கூட நிகழலாம்.



பாடச் சுருக்கம்

1. லிப்பிடுகள் (கிரேக்க மொழியில் : லைபோஸ் – கொழுப்பு) செறிவார்ந்த ஆற்றலின் முதன்மை மூலமாதலால் நம் உடலுக்கு மிக முக்கியமானவையாகும். மேலும், செல் வடிவமைப்பு மற்றும் பிற பல்வேறு உயிர் வேதி செயல்களில் இது முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.

2. இவைகள் உடலின் செறிவார்ந்த எரிபொருள் (ஆற்றல்) சேமிப்பு மூலமாகும் (ட்ரைகிளிசரால்கள்)
3. உயிரியல் சவ்வுகளில் லிப்பிடுகள் முக்கிய பகுதிப்பொருளாகும். மேலும் இவைகள் சவ்வின் அனுமதிக்கும் திறனை ஒழுங்குபடுத்துகிறது. (பாஸ்போலிப்பிடுகள் மற்றும் கொலஸ்டிரால்)
4. லிப்பிடுகள் உள்ளுறுப்புகளை பாதுகாக்கும் காப்புபொருளாகவும் பயன்படுகிறது. மேலும் உடலிற்கு சீரான ஒரு வடிவமைப்பைத் தருகிறது.
5. கொழுப்பு அமிலங்கள் என்பன லிப்பிடுகளின் எளிய வடிவங்களாகும். மேலும் இவைகள் ஒரு கார்பாக்சில் அமிலத் தொகுதியுடன் கூடிய பெரிய சிக்கலான லிப்பிடுகளின் பகுதிப்பொருளாக உள்ளன.
6. விலங்குகளில் கொழுப்பு அமிலங்களின் உயிர்த் தொகுப்பானது முக்கியமாக அடிப்போஸ் திசுக்களின் சைடோசால், பால் சுரப்பிகள் மற்றும் கல்லீரலில் நிகழ்கிறது. தாவரங்களில் குளோரோபிளாஸ்டுகளின் ஸ்ட்ரோமாவில் இது நிகழ்கிறது.
7. பால்மிடிக் அமிலம் ஆனது, 16 – கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ள ஒரு நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலமாகும். நொதிகள் வினைவேக மாற்றிகளாகச் செயல்படும் ஏழு தொடர்ச்சியான வினைகளில் 2 கார்பன் அலகானது 4 கார்பன் அலகாக மாற்றப்படுகிறது. உயிர்தொகுத்தலின் முதல் மூன்று படி நிலைகளில் அசிட்டைல் ACP மற்றும் மெலோனைல் ACP ஆகியன அசிட்டைல் CoA விலிருந்து உருவாகின்றன.
8. கொழுப்பு செரித்தலானது சிறு குடலில் துவங்குகிறது. கொழுப்புகள், பித்த உப்புக்களால் பால்மமாக்கப்படுகிறது. மேலும் கணைய லைப்பேஸ்களால் நீராற்பகுப்படைந்து தனித்த கொழுப்பு அமிலங்களாக மாற்றப்படுகின்றன.
9. கொழுப்பு அமிலங்களின் β ஆக்சிஜனேற்றமானது, பின்வரும் மூன்று படிநிலைகளை உள்ளடக்கியது. கொழுப்பு அமிலங்கள் கிளர்வுறுதல், கிளர்வுற்ற கொழுப்பு அமிலங்கள் மைட்டோகாண்டீரியவிற்கு கடத்தப்படுதல் மற்றும் அதனைத் தொடர்ந்து கிளர்வுற்ற கொழுப்பு அமிலங்கள் ஆக்சிஜனேற்றமடைதல்.
10. உடலின் பெரும்பாலான திசுக்களில் கொழுப்பு அமிலங்கள் ஆக்சிஜனேற்றமடைகின்றன. எனினும் மூளை, எரித்தோசைட்டுகள் மற்றும் அட்ரீனல் மெடுல்லா ஆகியன தங்களது ஆற்றல் தேவைக்கு கொழுப்பு அமிலங்களைப் பயன்படுத்துவதில்லை.
11. கொலஸ்டிரால் ஆனது, செல் சவ்வு மற்றும் லிபோபுரோட்டீன்களின் முக்கியப் பகுதிப் பொருளாகவும், அனைத்து செல்களிலும் பங்கிடப்பட்டு காணப்படுகிறது. குறிப்பாக கொலஸ்டிரால் விலங்குகளில் காணப்படுகிறது. எனவே இது விலங்கு ஸ்டிரால் என அழைக்கப்படுகிறது.
12. தகுந்த சூழலில் கொலஸ்டிரால் ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும் போது, விரைவான ஆக்சிஜனேற்றத்திற்கு உட்பட்டு கொலஸ்டீனோன் எனப்படும் ஒரு கீட்டோனைத் தருகிறது.
13. HMG CoA ஆனது NADPH ஐப் பொருத்தமையும் ரிடக்டேஸ் ஆல் (HMG – CoA reductase) ஒடுக்கமடைந்து மெவலேனேட்டைத் தருகிறது. கொலஸ்டிரால் உயிர் தொகுத்தலில் வினைவேகத்தைக் நிர்ணயிக்கும் நொதியாக இது செயல்படுகிறது.
14. பித்த உப்புகள், ஸ்டீராய்டு ஹார்மோன்கள் மற்றும் வைட்டமின் D போன்ற முக்கியமான ஸ்டிராய்டு மூலக்கூறுகளுக்கான முக்கியமான வினை முன் பொருள் கொலஸ்டிரால் ஆகும்.
15. செல்சவ்வின் குறிப்பிடத்தகுந்த பகுதிப்பொருளாக பாஸ்போலிப்பிடுகள் காணப்படுகின்றன. பாஸ்போ லிப்பிடுகளானவை ஒரு இரு மைய தன்மையுடைய மூலக்கூறுகளாகும். இவைகள் பின்வரும் நான்கு பகுதிப்பொருட்களால் ஆனவை. கொழுப்பு அமிலங்கள், கொழுப்பு அமிலங்கள் இணைக்கப்படுவதற்கான ஒரு அடிப்படை அமைப்பு, ஒரு பாஸ்பேட்

XII U5 Lipids.indd 140 4/20/2020 5:11:40 PM

ஆல்கஹால் கிளிசரால் அல்லது ஸ்பின்கோசைன் ஆகியன பாஸ்போலிப்பிடுகள் கட்டமைக்கப்படுவதற்கான அடிப்படைத் தளமாக அமைகின்றன.

16. பாஸ்போலிப்பிடுகளை இரு வகையான வினை வழிமுறைகளை பின்பற்றி தொகுக்க இயலும். ஒரு வினைவழிமுறையில் பாஸ்படிடிக் அமிலத்தின் பாஸ்பேட் தொகுதியுடன் இணைப்பதற்கு CDP – கிளர்வுற்ற முனைவு தலைப்பகுதித் தொகுதியானது பயன்படுத்தப்படுகிறது.
17. லெசித்தின் (பாஸ்பேடிடைல் கோலைன்) ஆனது கோலைன் தொகுப்பின் வினைமுன்பொருள் ஆகும். நரம்புமண்டல சைகைகடத்தியான அசிட்டைல் கோலைன் தொகுத்தலில் இரு பங்காற்றுகிறது.
18. பாஸ்போ லைப்பேஸ்கள் என்பன கார்பாக்ஸி மற்றும் பாஸ்போடைஎஸ்டர் பிணைப்புகளின் நீராற்பகுப்பு வழியே பாஸ்போலிப்பிடுகளை சிதைவடையச் செய்யும் நொதிகளாகும்.
19. செல்சவ்விற்கு லைசோலெசித்தின் ஒரு நச்சாகும். மேலும் பித்த உப்புக்களைப் பேலவே இதுவும் வலிமையான ஒரு டிடெர்ஜென்டாகும். இது நரம்புகளில் மைலினேட்டை இரத்த சிவப்பு செல்களை சிதைக்கிறது.
20. செஃப்பாலின் ($C_{40}H_{80}NO_8P$) என்பது ஒரு பாஸ்போலிப்பிடு சேர்மமாகும். இது பாஸ்பேடிடைல் எத்தனோலமைன் மற்றும் பாஸ்பேடிடைல் சீரைன் ஆகியனவற்றை உள்ளடக்கியது.
21. இரத்தத்தில் காணப்படும் கொழுப்பு, கொலஸ்டிரால், கால்சியம் ஆகியனவற்றால் தமனிகளின் உட்சுவற்றில் ஏற்படும் படலத்தைக் குறிப்பிடும் நோய் ஆத்திரோ ஸ்கிளிரோசிஸ் என அழைக்கப்படுகிறது.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. எது முக்கியமான கொழுப்பு அமிலம் அல்ல

அ. லினோலியிக் அமிலம்　　ஆ. லினோலெனிக் அமிலம்

இ. அரக்கிடோனிக் அமிலம்　　ஈ. ஓலியிக் அமிலம்

2. ஒரு ஸ்டீயரிக் அமில மூலக்கூறு பீட்டா ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதால் எத்தனை ATP உருவாகின்றன.

அ. 2　　ஆ. 18　　இ. 0　　ஈ. மேற்கண்டுள்ள எதுவுமல்ல

3. பின்வருவனவற்றுள் எது நிறைவுற்ற அமிலம்?

அ. ஒலியிக் அமிலம்　　ஆ. செரிப்புரோனிக் அமிலம்

இ. நெர்வோனிக் அமிலம்　　ஈ. ஸ்டீயரிக் அமிலம்

4. அசிட்டைல் CoA ல் இருந்து கொழுப்பு அமிலத்தின் உயிர் தொகுப்படுதல் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.

அ. குளுக்கோறியோஜெனிசிஸ்　　ஆ. லிப்போஜெனிசிஸ்

இ. பீட்டா ஆக்சிஜனேற்றம்　　ஈ. (ஆ) மற்றும் (இ)

XII U5 Lipids.indd 141　　4/20/2020 5:11:40 PM

5. அசிட்டைல் CoA கார்பாக்சிலேற்ற வினையோடு தொடர்புடைய வைட்டமின்

அ. TPP　ஆ. FAD　இ. பயோட்டின்　ஈ. வைட்டமின் C

6. கொலஸ்டிராலின் பெறுதியானது

அ. வைட்டமின் A　ஆ. வைட்டமின் C

இ. வைட்டமின் E　ஈ. வைட்டமின் D

7. லிப்போஜெனிசிஸ் செயல்முறையில் பின்வருவனவற்றுள் எது இடைநிலைப் பொருளாகும்.

அ. ஐசோபென்டைல் பைனோ பாஸ்பேட்　ஆ. மோலோனைல் ACP

இ. ஆக்சலோ அசிட்டேட்　ஈ. அசிட்டோ அசிட்டேட்

8. பின்வருவனவற்றுள் எது ஒரு கீட்டோன் பொருள்?

அ. கார்னிடைன்　ஆ. அசிட்டோஅசிட்டேட்

இ. ஆக்சலோ அசிட்டேட்　ஈ. அசிட்டைல் CoA

9. ___________ ஆனது லெசித்தின் மீது செயல்படுவதால் லைசோலெசித்தின் உருவாகிறது.

அ. லெசித்தினேஸ் A_1　ஆ. லெசித்தினேஸ் A_2

இ. லெசித்தினேஸ் C　ஈ. லெசித்தினேஸ் D

10. ஒரு C_{18} கொழுப்பு அமில மூலக்கூறை வளர்ச்சிதைமாற்றத்திற்கு உட்படுத்த எத்தனை முறை β ஆக்சிஜனேற்ற வழிமுறைகள் தேவைப்படுகின்றது.

அ. ஏழு　ஆ. பதினெட்டு

இ. ஒன்பது　ஈ. எட்டு

11. β ஆக்சிஜனேற்ற வழிமுறையில் ஏற்படும் வினைசெயல்தொகுதி மாற்றம் என்ன?

அ. ஆல்கேனிலிருந்து ஆல்கீன்

ஆ. 2^0 ஆல்கஹாலில் இருந்து கீட்டோன்

இ. ஆல்கீனிலிருந்து 2^0 ஆல்கஹால்

ஈ. ஆல்கேனிலிருந்து 2^0 ஆல்கஹால்

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்பு

1. β ஆக்சிஜனேற்றத்திற்கு உட்படும் கொழுப்பு அமிலங்களின் செயலுறு இடைநிலை வடிவம் ________________

2. ஸ்பின்கோலிப்பிடுகளில் காணப்படும் அமினோ ஆல்காஹால் ________________

3. கொலஸ்டிரால் உயிர்தொகுத்தலில் வினைவேகத்தை நிர்ணயிக்கும் படி __________

4. அத்திரோஸ்கிளிரோசிஸ் படிவில் உள்ளது ________________

III. சரியா, தவறா எனக் கூறுக

1. உடலில் ஏறத்தாழ வரம்பற்ற அளவில் லிப்பிடுகளை சேமிக்க இயலும்.
2. கொழுப்பு அமில உயிர்தொகுப்பு வினைகளோடு தொடர்புடைய நொதி அசிட்டைல் CoA டிஹைட்ரோஜினேஸ்
3. செஃபாலின் ஆனது பாஸ்பேடிடைல் எத்னோலமைன் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
4. ஆத்திரோ ஸ்கிளோரிஸை தோற்றுவிக்கும் காரணிகளுள் ஒன்று உடல் பருமன்.
5. கொழுப்பு அமில சிதைவடைதலில் அசைல் கடத்து புரோட்டீன் ஈடுபடுகிறது.

IV. பொருத்துக.

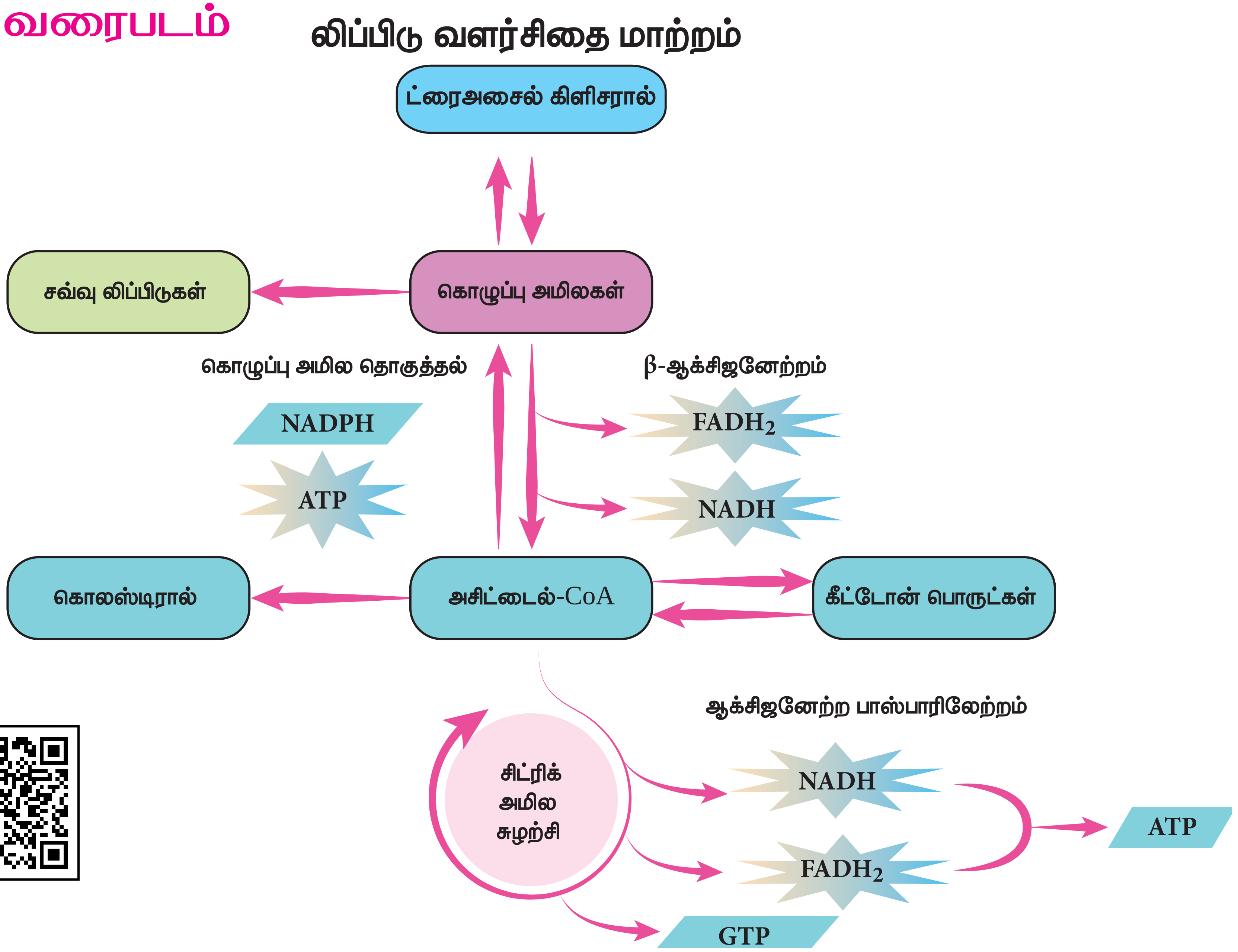
1. லெசித்தின்	–	கொலஸ்டிரால் உயிர்த்தொகுப்பு
2. செபாலின்	–	பித்த உப்புகள்
3. அசிட்டைல் CoA கார்பாக்சிலேஸ்	–	பாஸ்பேடிடைல் கோலைன்
4. கோலிக் அமிலம்	–	கொழுப்பு அமில உயிர்த்தொகுப்பு
5. HMG CoA ரிடக்டேஸ்	–	பாஸ்பேடிடைல் எத்தனோலமைன்

V. பின்வருவனவற்றிற்கு சுருக்கமாக விடையளி

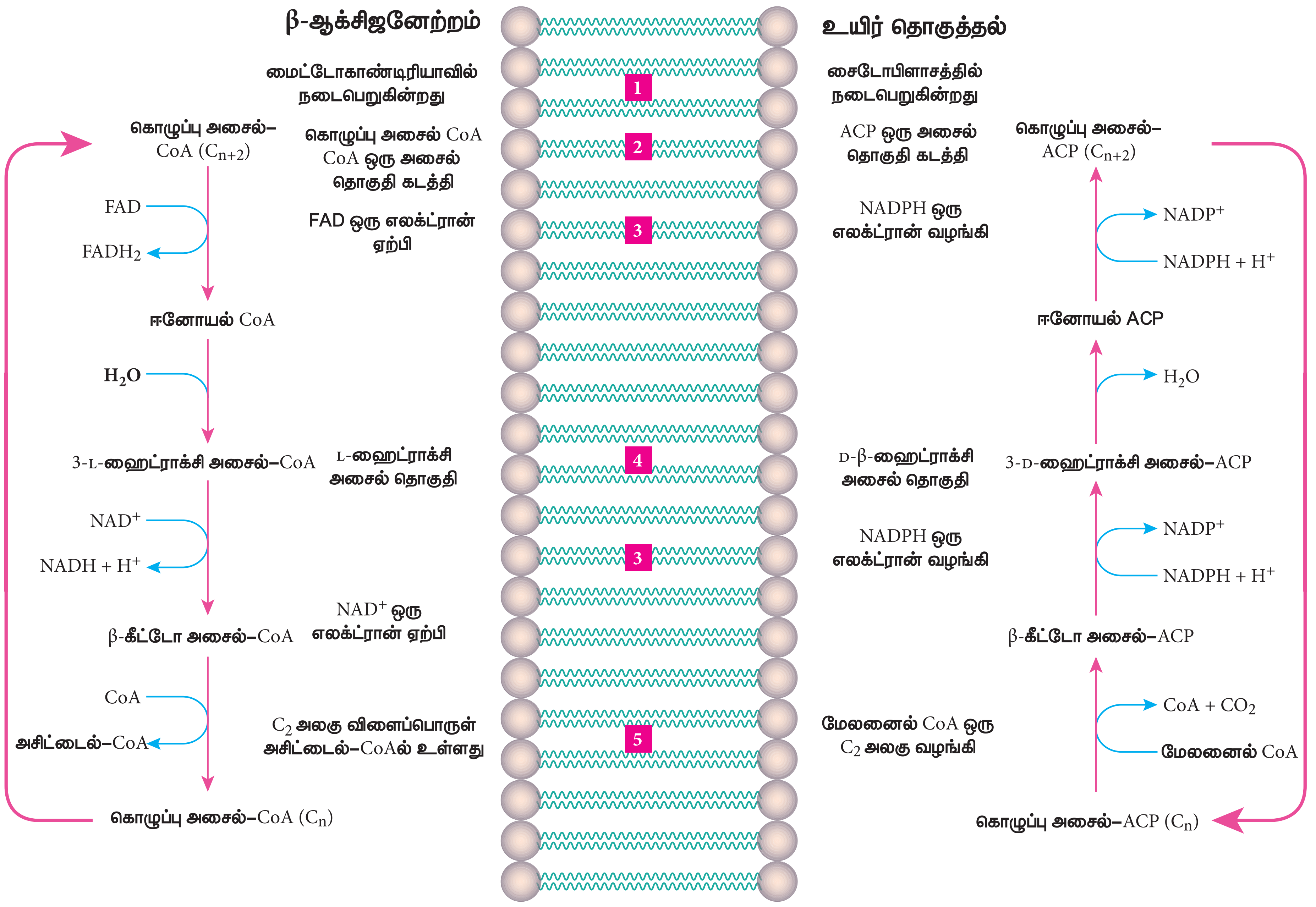
1. கொழுப்பு அமில தொகுப்பு என்பது பீட்டா ஆக்சிஜனேற்றத்தின் எதிர் வினையா? சுருக்கமாக விளக்குக.
2. கொலஸ்டிரால் உயிர்தொகுத்தலோடு தொடர்புடைய பல்வேறு படிநிலைகளை சுருக்கமாக விளக்குக.
3. ஆத்திரோ ஸ்கிளிரோசிஸ் பற்றி விளக்குக.
4. நமது உடலில் கொழுப்பு அமிலங்கள் எவ்வாறு தொகுக்கப்படுகின்றன?
5. கொழுப்பு அமில ஆக்சிஜனேற்றம் பற்றி சுருக்கமாக விளக்குக.
6. பாஸ்போலிப்பிடுகளில் காணப்படும் வளைய ஹெக்சாஹைட்ரிக் ஆல்ஹாலைக் குறிப்பிடுக.
7. கொழுப்பு அமில சிதைவுவிகைளோடு தொடர்புடைய பீட்டா ஆக்சிஜனேற்றம் மற்றும் பீட்டா பிளவு என்றால் என்ன?
8. இணைநொதி A ஆனது கொழுப்பு அமில சிதைவில் முக்கியப் பங்காற்றுகிறது. கொழுப்பு அமில உயிர்த்தொகுப்பில் இதன் எதிர் வினைபொருள் என்ன?
9. பால்மிடிக் அமிலத்தை அசிட்டைல் CoA ஆக மாற்ற எத்தனை β ஆக்சிஜனேற்ற சுற்றுகள் தேவைப்படுகின்றன.
10. அசிட்டைல் CoA வை மெலோனைல் CoA ஆக மாற்றப்பயன்படும் நொதியின் பெயர் என்ன?
11. லிப்பிடுகளின் உயிரியல் செயல்பாடுகளை பட்டியலிடுக.
12. பொதுவாக, கொழுப்புகளிலிருந்து ஆற்றலைப் பெற சிட்ரிக் அமில சுழற்சி எவ்வாறு பயன்படுகிறது?
13. கொலஸ்டிரால் உயிர்தொகுப்பு வினைகளின் துவக்க வினைபொருள் யாது?

XII U5 Lipids.indd 143 4/20/2020 5:11:40 PM

கருத்து வரைபடம்



XII U5 Lipids.indd 144 4/20/2020 5:11:40 PM



XII U5 Lipids.indd 145
4/20/2020 5:11:41 PM