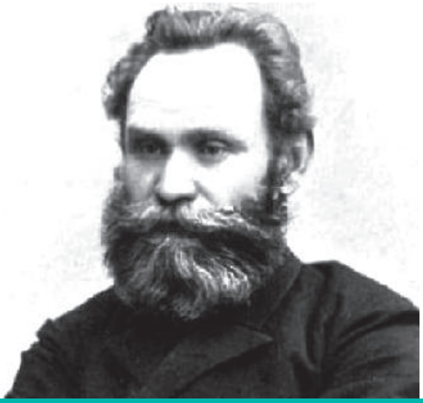
அலகு 2

# செரித்தல்



## Dr. இவான் பாவ்லோவ்

டாக்டர் இவான் பெட்ரோவிச் பாவ்லோவ் என்பவருக்கு, அவர் மேற்கொண்ட செரித்தல் பற்றிய உடலியக்க ஆய்வை அங்கீகரிக்கும் வகையில், 1904 ஆம் ஆண்டில் மருத்துவத்திற்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. நாய்களை அறுவைசிகிச்சை செய்து, செரித்தலின்போது நிகழும் பல்வேறு செயல்முறைகள ஆராய்வதில் அவர் முன்னோடியாக திகழ்ந்தார். கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அனிச்சை செயல்கள், குடலியக்கங்கள் மற்றும் இரைப்பை திரவ சுரப்பு ஆகியவற்றில் நரம்பமைப்பின் ஈடுபாடு ஆகியவற்றை அவர் ஆய்வு செய்தார். இரைப்பை திரவ சுரப்பில், மனநோய்க் காரணிகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி ஆய்வு செய்தார்.

## கற்றலின் நோக்கங்கள் :

இந்த பாடப்பிரிவை கற்றறிந்த பின்னர், மாணவர்கள் கீழ்க்கண்டவற்றை புரிந்துகொள்ள முடியும்

- செரிமான அமைப்பின், உடற்கூறியலை புரிந்து கொள்ளுதல்,
- செரிமான சுரப்பிகள் மற்றும் அவை சுரக்கும் திரவங்கள் பற்றிய அறிவைப் பெறுதல்,
- செரித்தலின், இயந்திரவியல் மற்றும் வேதிக்கூறுகளை சிந்தித்தல்,
- பெருமூலக்கூறுகள் செரித்தலில், செரித்தல் நொதிகளின் பங்கை விளக்குதல்,
- பல்வேறு வகையான ஊட்டச் சத்துகளின் உறிஞ்சு முறைமைகள் மற்றும் தன்மயமாதல் பற்றி விளக்குதல்,
- செரித்தலில், இரைப்பைக் குடல் ஹார்மோன்களின் பங்கை கண்டுணர்தல்



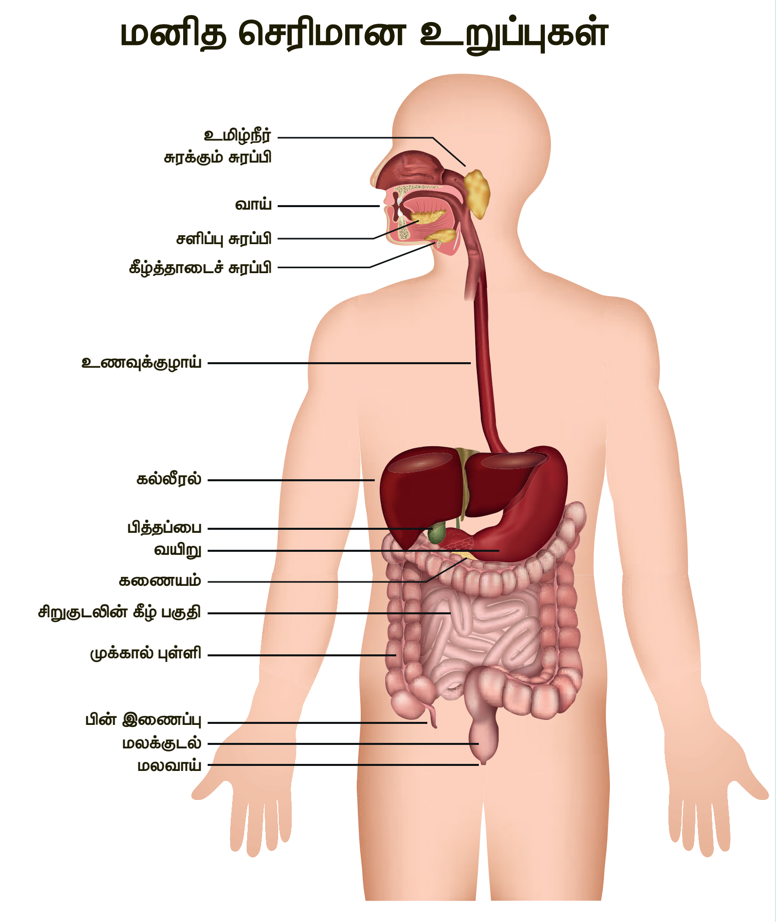
XII U2 Digestion-TM.indd 27 4/22/2020 11:30:31 AM

## பாட அறிமுகம்

அனைத்து உயிரினங்களும் உயிர்வாழ உணவு மிக அவசியம். நாக்கில் எச்சில் ஊறவைக்கும் பீட்சா, பர்கர், மற்றும் இட்லி , தோசை போன்ற நாம் உண்ணும் வெவ்வேறு உணவுகளிலுள்ள சிக்கலான மூலக்கூறுகளை, நம் உடலில் உள்ள கோடி, கோடிக் கணக்கான செல்கள் நேரடியாக பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியாது. இத்தகைய சிக்கலான மூலக்கூறுகளை செல்கள் மூலம் உறிஞ்சி, அவற்றை பயன்படுத்திக்கொள்ள வேண்டுமெனில், அவை எளிய மூலக்கூறு வடிவங்களாக சிதைக்கப்பட வேண்டும். நம் உடலில் உள்ள செல்கள் பயன்படுத்திக்கொள்ளும் வகையில், சிக்கலான உணவு மூலக்கூறுகளை, இயந்திரவியலாகவும் (வாய் மற்றும் இரைப்பையில் அரைத்தல்), வேதியியலாகவும், சிதைத்து சிறிய மூலக்கூறுகளாக மாற்றும் செயல்முறையானது செரித்தல் என்றழைக்கப்படுகிறது. தாவரங்கள் போன்ற தன்னூட்ட உயிரிகள் (autotrophs) தங்களுக்குத் தேவையான உணவை தாங்களே தயாரித்துக்கொள்கின்றன. அதேபோல, அயலூட்ட உயிரிகளில் (heterotrophs) செரித்தல் நிகழ்வு தனிச்சிறப்பு வாய்ந்தது. உணவை, செல்கள் பயன்படுத்திக் கொள்ளத்தக்க வகையில் எரிபொருளாக மாற்றும் செயல்முறையில், செரிமான மண்டலம் பேருதவி புரிகிறது. மேலும், இது விலங்குலகத்தில் தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த உடலியல் கூறாக அமைந்துளளது.

## 2.1 செரிமான மண்டலம்:

செரிமான மண்டலம் என்பது குழாய் வடிவ இரைப்பை குடல் பாதையினால் (GI tract) ஆனது. பல்வேறு சுரப்பிகளை உள்ளடக்கிய இப்பாதையானது வாய் முதல் ஆசனவாய் (மலத்துளை) வரை நீள்கிறது (படம் 2.1). இந்த இரைப்பை குடல் பாதையில் வாய்க்குழி, தொண்டை (Pharynx), இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல், மலக்குடல் (rectum) மற்றும் ஆசனவாய் (மலத்துளை) ஆகியன அடங்கியுள்ளன. உபரியாக, உமிழ்நீர் சுரப்பிகள், உள் மற்றும் வெளி இரைப்பைச்சுவர் சுரப்பிகள், சிறுகுடல் மேற்பகுதி சுரப்பிகள், கல்லீரல், பித்தப் பை மற்றும் கணையம் (கணைய நாளம்) ஆகியனவும் இதில் அடங்கியுள்ளன.



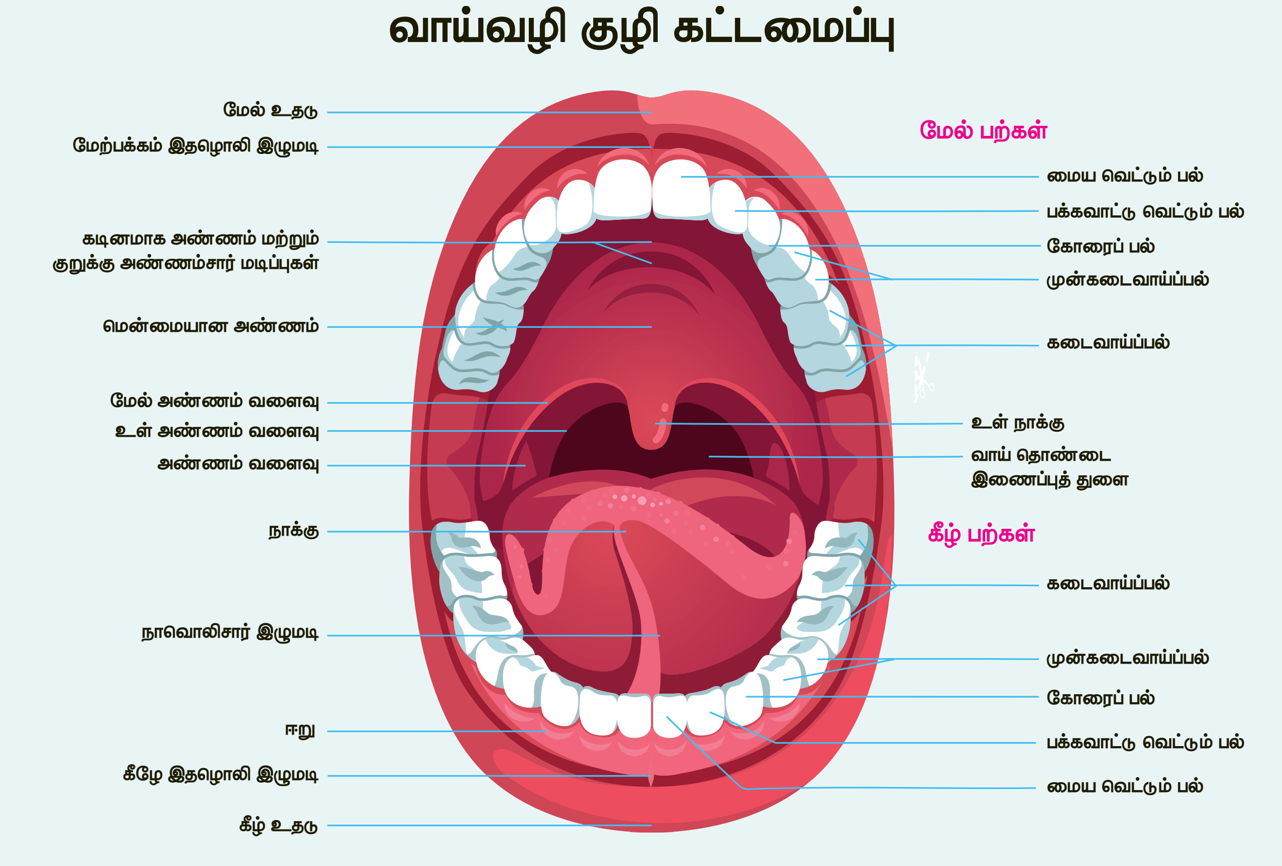

படம் 2.1 மனித செரிமான மண்டலம்



XII U2 Digestion-TM.indd 28 4/22/2020 11:30:32 AM

### 2.1.1 இரைப்பைக் குடல்:

### 2.1.1.1 வாய்க் குழி




படம் 2.2 வாய்க் குழியின் உடற்கூறியல்

வாய் அல்லது வாய்க்குழியானது, கன்னங்கள், கடின மற்றும் மிருதுவான அண்ணங்கள், நாக்கு மற்றும் மேல் மற்றும் கீழ் தாடைகளில் பொதிக்கப்பட்ட பற்கள் ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது (படம் 2.2). வாய்க்குழியின் பக்கச் சுவர்களில் கன்னங்கள் அமைந்துள்ளன. அண்ணம் என்பது வாயை மூக்கறையிலிருந்து பிரிக்கும் தடுப்புசுவராகும். முற்பகுதியிலுள்ள கடினமான அண்ணமானது எலும்பு போன்ற அமைப்பை கொண்டுள்ளது, அதே சமயம், பிற்பகுதியிலுள்ள மிருவான அண்ணமானது தசைகளால் ஆன அமைப்பை பெறுள்ளது. மேலும், இது மூக்குத் தொண்டையிலிருந்து வாய்த் தொண்டையை பிரிக்கிறது. இந்த மிருதுவான பின் அண்ணத்தில், தசையாலான, தொங்கிக் கொண்டிருக்கும் உள்ளுறுப்பு உள்நாக்கு (uvula) என்றழைக்கப்படுகிறது. (யுவ்லா– uvula என்பதன் பொருள் சிறு திராட்சை என்பதாகும்). நாக்கு என்பது வாய்க்குழியின் தரைப்பகுதியில் ஃப்ரெனுலுத்தால் இணைக்கப்பட்டுள்ள தசைகளாலான உள்ளுறுப்பாகும். இதன் முன்பகுதியானது இணைக்கப்படாமல் தனித்து விடப்பட்டுள்ளது. இது உணவை மெல்லுவதற்கும், விழுங்குவதற்கும் பயன்படுகிறது. மேலும் இதில் சுவை மொட்டுகள் உள்ளன. நாக்கு மற்றும் உள்நாக்கு (uvula) ஆகியன விழுங்குதல் செயல்முறைக்கு பொறுப்பேற்கின்றன. உணவை வெட்டுவதற்கு உதவும் வெட்டும் பற்கள், உணவை பிடித்துக்கொள்ள, கிழிக்க உதவும் கோரைப்பற்கள், உணவை அரைப்பதற்கு உதவும் முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மற்றும் பின்கடைவாய்ப் பற்கள் என நான்கு வகையான பற்கள் உள்ளன . குழிப்பற்கள் (தாடை பல்எலும்புகுழிகளில் பொதிக்கப்பட்டுள்ளன), இரட்டைப் பல்வரிசை (தற்காலிகமான மற்றும் நிரந்தர பல்வரிசைகள்) மற்றும் கலப்பு பல்வரிசைகளாக மனிதப் பற்கள் அமைந்துள்ளன. வளர்ந்த மனிதனின் மேல் மற்றும் கீழ் தாடையின் ஒவ்வொரு பாதியிலும் அமைந்துள்ள பற்களின் சூத்திரம் 2123/2123.

### 2.1.1.2 தொண்டை (PHARYNX)

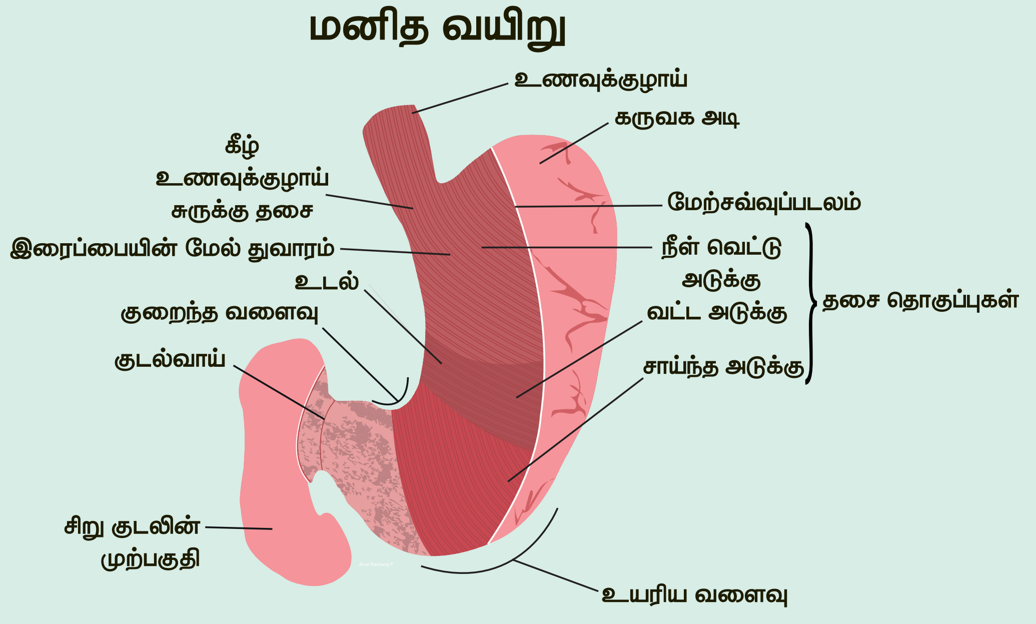
தொண்டை (Pharynx) என்பது வாய் மற்றும் மூக்கறையை, உணவுக்குழாய் மற்றும் மூச்சுக்குழலுடன் இணைக்கும் புனல் வடிவமுடைய அமைப்பாகும். உணவுக் கவளத்தை விழுங்குவதற்கு உதவுதலே, தொண்டையின் முக்கிய வேலையாகும். அடித்தொண்டை வரை விழுங்குதல் 6 விநாடிகளுக்குள் நிறைவடைகிறது. இந்த நேரத்தில், விழுங்கு மையமானது, மெடுல்லாவின் சுவாச மையத்தை தடுத்து, சுவாசத்தை நிறுத்தி, விழுங்குதலை தொடர அனுமதிக்கிறது.

### 2.1.1.3 உணவுக்குழாய்

உணவுக் கவளமானது, தொண்டையிலிருந்து உணவுக்குழாய்க்குள் செல்கிறது. குரல்வளை மூடியானது விழுங்கப்படவேண்டிய உணவை குரல்வளைக்குள் செல்லாமல் தடுக்கிறது. டான்சில் எனும் நிணநீர் திசுக்களாலான உள்ளுறுப்பானது தொண்டையின் இருபுறமும் அமைந்துள்ளது. மார்புப் பகுதியில், மூச்சுக் குழலுக்குப் பின்புறமாக, தசைகளால் ஆன உணவுக்குழாய் அமைந்துள்ளது. இது தொண்டையை இரைப்பையுடன் இணைக்கிறது. உணவுக் கவளத்தை இரைப்பைக்கு கடத்துவதே உணவுக்குழாயின் வேலையாகும். உணவுக்குழாயின் முனையானது, இரைப்பையை சந்திக்கும் இடத்தில் உணவுக்குழாய் சுருக்குத் தசை (Sphincter) எனப்படும் வட்டவடிவ தசை காணப்படுகிறது. இரைப்பை சுரப்பு திரவங்கள் அதிக அமிலத்தன்மை கொண்டவைகளாக உள்ளன. மேலும் இவற்றில் பல புரதச்சிதைவு நொதிகள் காணப்படுகின்றன. உணவுக் குழாயின் அடிப்பகுதியில் எட்டில் ஒரு பகுதியை தவிர மற்ற பகுதியிலுள்ள சளிப்படலமானது இரைப்பை திரவங்களின் செயல்பாடுகளை தடுக்கும் திறனை பெற்றிருக்கவில்லை. இரைப்பையிலுள்ள உணவுப் பொருட்கள், உணவுக்குழாய்க்குள் பின்னோக்கி செல்வதை. உணவுக்குழாய் சுருக்குத் தசைகள் தடுக்கின்றன. இரைப்பை அமிலம் உணவுக்குழாய்க்குள் பின்னோக்கி செல்வதால் (GERD) நெஞ்செறிச்சல் உருவாகிறது.

### 2.1.1.4 இரைப்பை

இரைப்பை குடல் பாதையில் காணப்படும் J வடிவ வீக்கம் இரைப்பை எனப்படுகிறது. இது, இரைப்பை நுழைவாயில் (cardia), நடுப்பகுதி (fundus), உடல்பகுதி (body), மற்றும் பின்முனைச் சுறுக்கம் (pyloric part) என உடற்கூறியலாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 2.3).




படம் 2.3 இரைப்பை பகுதிகளின் முன்பக்க தோற்றம்



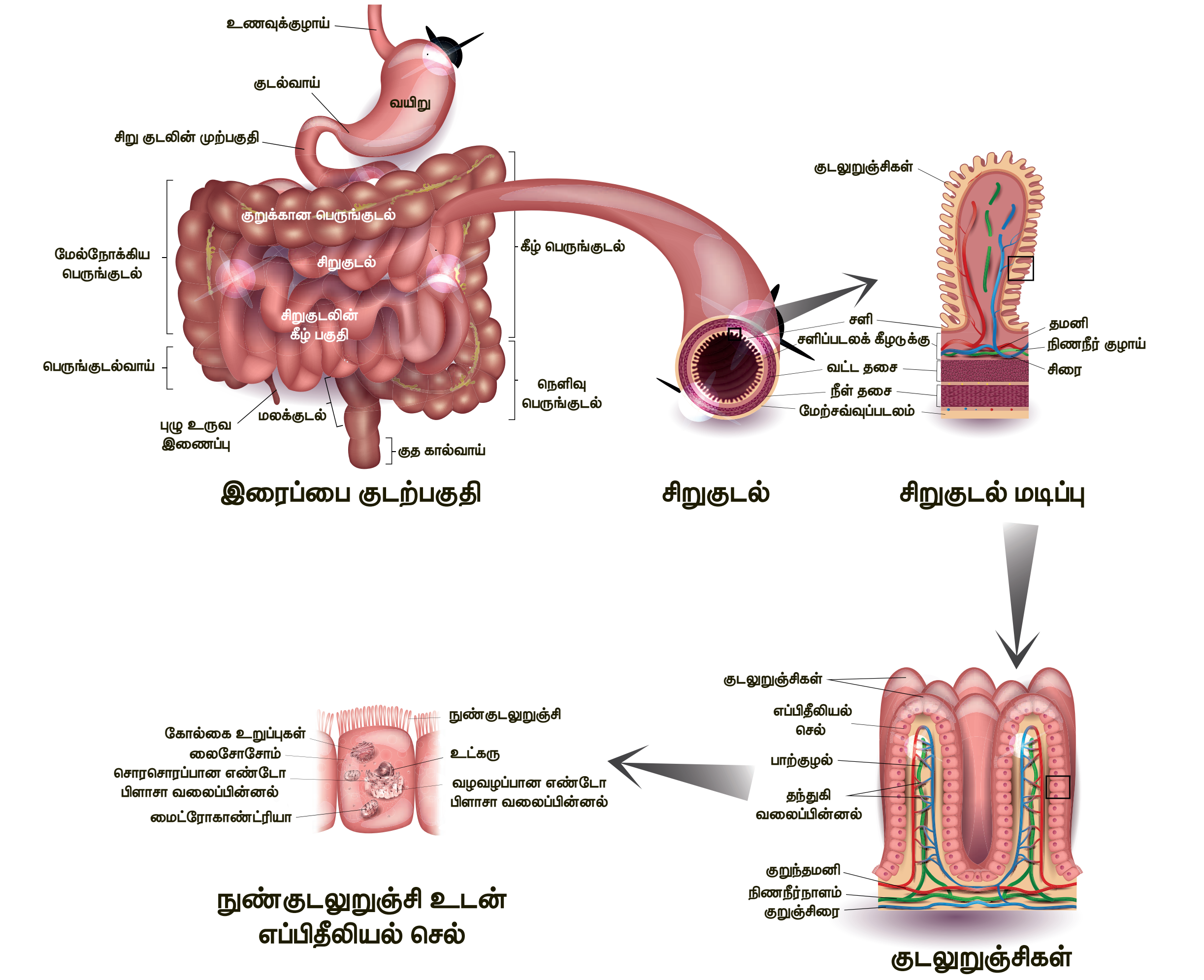
XII U2 Digestion-TM.indd 30 4/22/2020 11:30:33 AM

இரைப்பையின் செயல்பாடுகள்:

1. இது, அரைத் திண்ம உணவுக் கவளத்தை, இரைப்பை திரவங்களுடன் கலந்து இரைப்பை பாகு (chyme) எனும் திரவமாக மாற்றுகிறது.
2. நாம் உணவு உண்ணும் அதே வேகத்தில் செரித்தலும் நிகழமுடியாது. இரைப்பையானது, சேமிப்புக் களமாக செயல்பட்டு, கட்டுப்படுத்தப்பட்ட இடைவெளிகளில் உணவை முன்சிறுகுடலினுள் செலுத்துகிறது.
3. இரைப்பையில் $B_{12}$ போன்ற சில வைட்டமின்கள் உறிஞ்சப்படுகின்றன.
4. இது இரைப்பைச் சாறை சுரக்கிறது, அதிலுள்ள HCl அமிலம் பாக்டீரியாக்களை கொல்கிறது. மேலும் புரதத்தை இயல்பு திரியச் செய்கிறது. இரைப்பைச் சாறில் உள்ள பெப்சின் ஆனது புரதங்களை செரிக்கிறது. லிப்பேஸ் நொதியானது ட்ரைகிளிசரைடுகளை செரிக்கிறது.
5. மேலும் இது, இரைப்பைச் சார் இயக்கங்களில் உதவிபுரியும் இரைப்பை புரதத்தை (gastrin) இரத்தத்தினுள் சுரக்கிறது.

பட்டினியின்போது, இரைப்பையின் சளிப்படல அடுக்குகள் உட்குழிவுகளாக மடிந்து சுருக்கங்களை உருவாக்குகின்றன. அதிகளவு உணவு உண்ணப்படும்போது இந்த சுருக்கங்கள் விரிகின்றன. இரைப்பையின் பின்முனைச் சுறுக்கமானது முன்சிறுகுடலுடன் மிருதுவான சுருக்குத் தசைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன (Sphincter). இவை, பைலோரிக் சுருக்குத்தசைகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

### 2.1.1.5 சிறுகுடல்




படம் 2.4 சிறுகுடல் மற்றும் குடலுறிஞ்சிகளின் அமைப்பு

சிறுகுடலானது, பைலோரிக் சுருக்குத் தசைகளில் தொடங்கி, பெருங்குடலில் சென்று திறக்கிறது. உயிருள்ள மனிதனில், இந்த சிறுகுடலின் விட்டம் 2.5 cm ஆகவும் நீளம் 10 அடி ஆகவும் உள்ளது. இரைப்பை குடல் பாதையில், செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சப்படுதலின் பெரும்பகுதி சிறுகுடல் பகுதியில்தான் நிகழ்கிறது. சிறுகுடலில், ஊட்டச் சத்துகளை உறிஞ்சுவதற்காக, நுண்ணிய குடலுறிஞ்சிகள் அமைந்துள்ளதால், அதன் பரப்பளவு அதிகமாக உள்ளது.

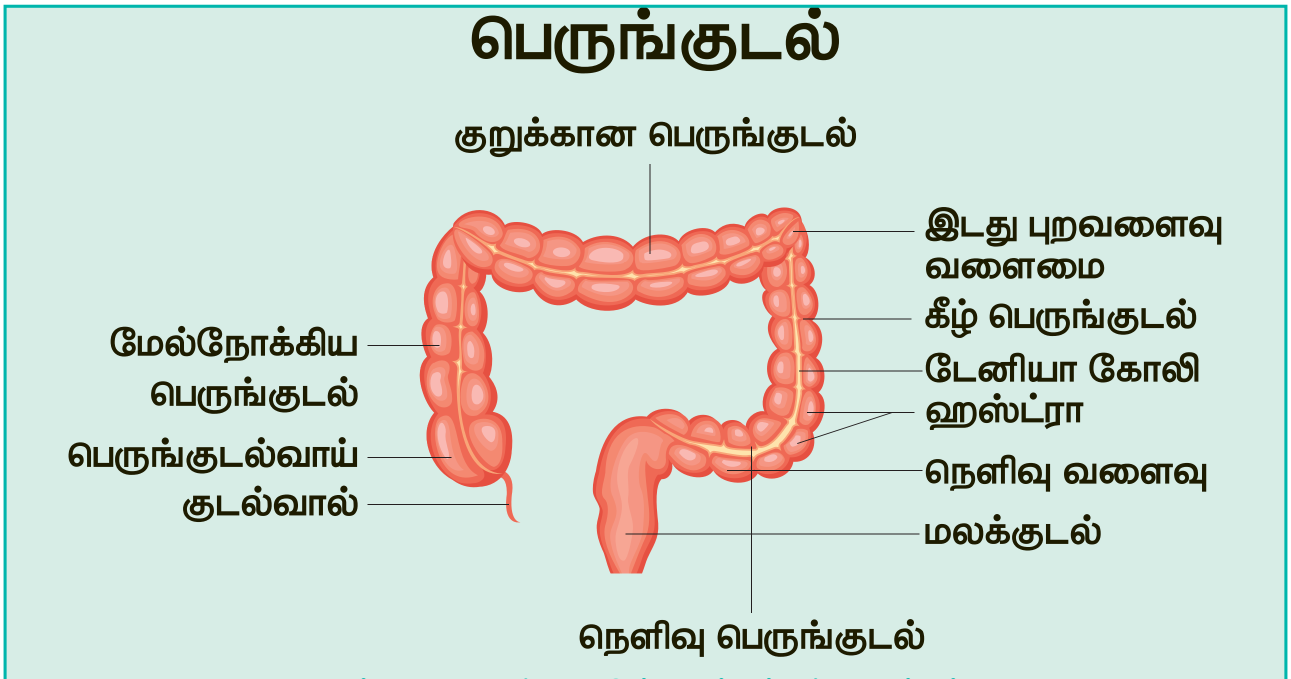
சிறுகுடலானது மூன்று பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது: முன்சிறுகுடல், இது C வடிவ குழாயாகும், இது பைலோரிக் சுருக்குத் தசையில் துவங்கி, ஏறக்குறைய 25 cm (10 இன்ச் ) நீண்டு சிறுகுடலின் நடுப்பகுதியுடன் (jejunum – ஜெஜூனம்) ஒன்றிணைகிறது. ஏறக்குறைய 1 m (3 அடி) நீளமுடைய இந்த ஜெஜூனம் ஆனது பின்சிறுகுடல் (இலீயம் – ileum) வரை நீள்கிறது. இந்த இலீயம் சிறுகுடலின் கடைசி மற்றும் மிகநீண்ட பகுதியாகும், இதன் நீளம் ஏறக்குறைய 2 m (6 அடி); இலீயம் இலியோசீகல் அடைப்பான் என்றழைக்கப்படும் மிருதுவான சுருக்கு தசைகளுடன் பெருங்குடலை இணைக்கிறது.

**குடலுறிஞ்சிகளின் அமைப்பு**

சிறுகுடலில், சிறிய விரல் போன்ற நீட்சிகளாக, காணப்படும் உட்குழல் பகுதிகள் குடலுறிஞ்சிகள் எனப்படுகின்றன (படம் 2.4). ஒவ்வொரு குடலுறிஞ்சியும், எபிதீலிய பரப்பிலிருந்து நீளும் பல நுண்ணிய குடலுறிஞ்சிகளால் ஒன்றிணைந்து தூரிகை முனை போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகிறது. அதிக மேற்பரப்பை அளிப்பதால், குடலுறிஞ்சிகள் ஊட்டச்சத்துகள் உறிஞ்சப்படுதலில் உதவிபுரிகின்றன. மேலும், குடலினுள் ஊட்டச்சத்துகள் விரவுதல் முறையில் ஊடுருவதற்கான தடையை இவற்றின் மெல்லிய சுவர் குறைக்கிறது. குடலுறிஞ்சிகளுக்கிடையே லீபர்குன் சிற்றறைகள் என்றழைக்கப்படும் சிற்றறைகள் காணப்படுகின்றன.இவை குறு சுரப்பிகளாகும். சிறுகுடலில், நிணநீர்த் திசுக்களுடன் இணைந்த குடல்நாளம் அல்லது பேயர் இணைப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவை. நோயுண்டாக்கும் கிருமிகளிலிருந்து குடலை பாதுகாக்கின்றன.

ஒவ்வொரு குடலுறிஞ்சியும், இரத்த நுண்குழாயைச் சுற்றி ஒரு செல் தடிமனுடைய, மெல்லிய எபிதீலியத்தையும், நுண்பால்குழல்கள் எனப்படும் சிறிய நிணநீர்ப் பைகளையும் கொண்டுள்ளது.

### 2.1.1.6 பெருங்குடல்



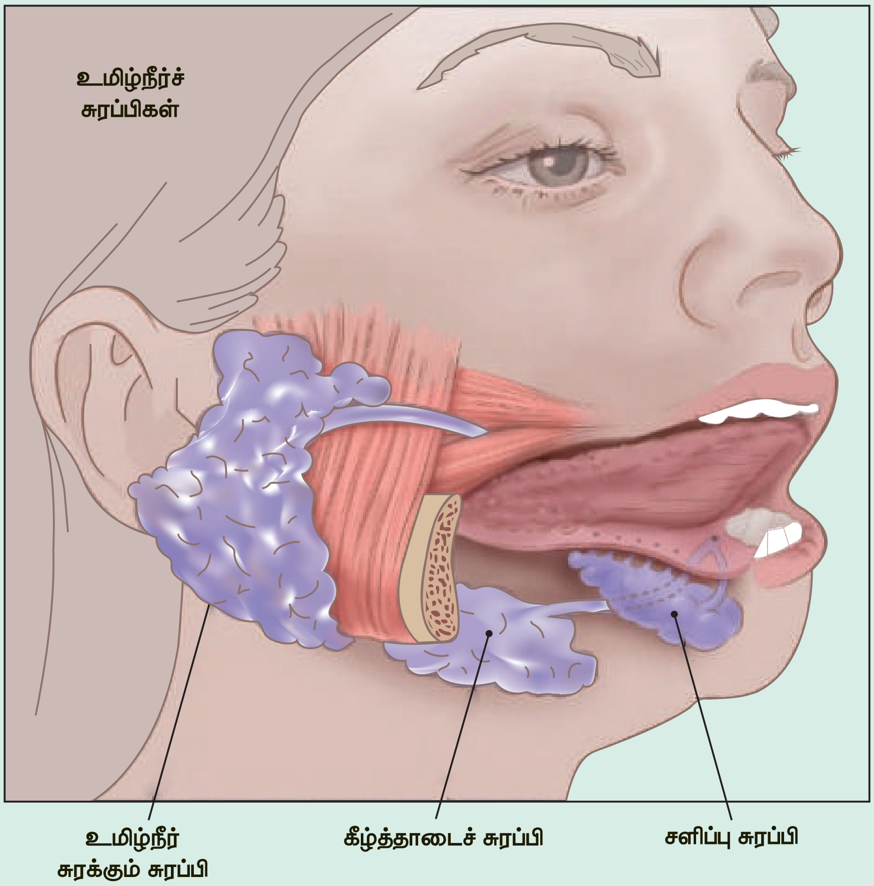

படம் 2.5 பெருங்குடலின் முன்பக்கத் தோற்றம்



XII U2 Digestion-TM.indd 32 4/22/2020 11:30:39 AM

பெருங்குடல் என்பது பெருங்குடல்வாய், பெருங்குடல், மலக்குடல் (rectum) மற்றும் குத கால்வாய் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது (படம் 2.5). இது சிறுகுடலை விட அதிக விட்டம் கொண்டதாகும் (2.5 cm உடன் ஒப்பிடும்போது 6.5 cm), ஆனால், இதன் நீளம் குறைவு. பெருங்குடலானது நீர், உப்புகள் மற்றும் சில வைட்டமின்களை உறிஞ்சுகிறது. செரிக்கப்படாத உணவுப்பொருட்கள் ஆசனவாய் வழியாக வெளியேற்றப்படும் வரை பெருங்குடலில் சேகரிக்கப்படுகின்றன. பெருங்குடல்வாய்,புழுவடிவ குடல்வால் எனப்படும் ஒரு சிறிய நீட்சியை பெற்றுள்ளது. பெருங்குடலானது, மேல்நோக்கிய பெருங்குடல் எனவும் குறுக்கு பெருங்குடல் எனவும் பிரிக்கப்படுகிறது. மேல்நோக்கிய பெருங்குடல், அடிவயிற்றிலிருந்து வலது புறமாக கல்லீரல் வரை மேல்நோக்கி செல்கிறது. குறுக்கு பெருங்குடல், கல்லீரல் மற்றும் மேல்நோக்கிய பெருங்குடல் ஆகியவற்றிற்கு கீழாக வயிற்றுக்குழியை கடந்து சென்று, உடலின் இடது புறத்தில் கீழிறங்குகிறது. மேலும் S வடிவ சிக்மாய்டு பெருங்குடல் மலக்குடலினுள் நுழைகிறது. இங்கு மலம் சேமிக்கப்படுகிறது. போதுமான அளவு மலம் சேகரிக்கப்பட்டவுடன், மலக்குடலானது (rectum) ஆசனவாயில் (மலத்துளை) திறக்கிறது. ஆசனவாயில் மலம் கழித்தல் நிகழ்கிறது. உள் மற்றும் வெளி ஆசனவாய் சுருக்குத் தசைகள் ஆசனவாயை மூடிவைப்பதற்காக உதவி புரிகின்றன. செரிக்கப்படாத மிச்சங்களை வெளியேற்றுவதன் மூலம் பெருங்குடல் சீரான உடல்நிலையை பராமரிக்கிறது.

### 2.1.2 சுரப்பிகள்




படம் 2.6 உமிழ்நீர் சுரப்பியின் அமைவிடம்

#### 2.1.2.1 உமிழ்நீர் சுரப்பிகள்

முக்கியமான மூன்று ஜோடி உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் உள்ளன. அவையாவன, (அ) காதுகளுக்கு கீழே முன்புறத்தில் அமைந்துள்ள பரோடிட் சுரப்பிகள், (ஆ) வாயின் தரைப்பகுதியில் அமைந்துள்ள கீழ்தாடைச் சுரப்பிகள் (submandibulr glands) (இ) நாக்கிற்கு கீழே அமைந்துள்ள அடிநாக்குச்

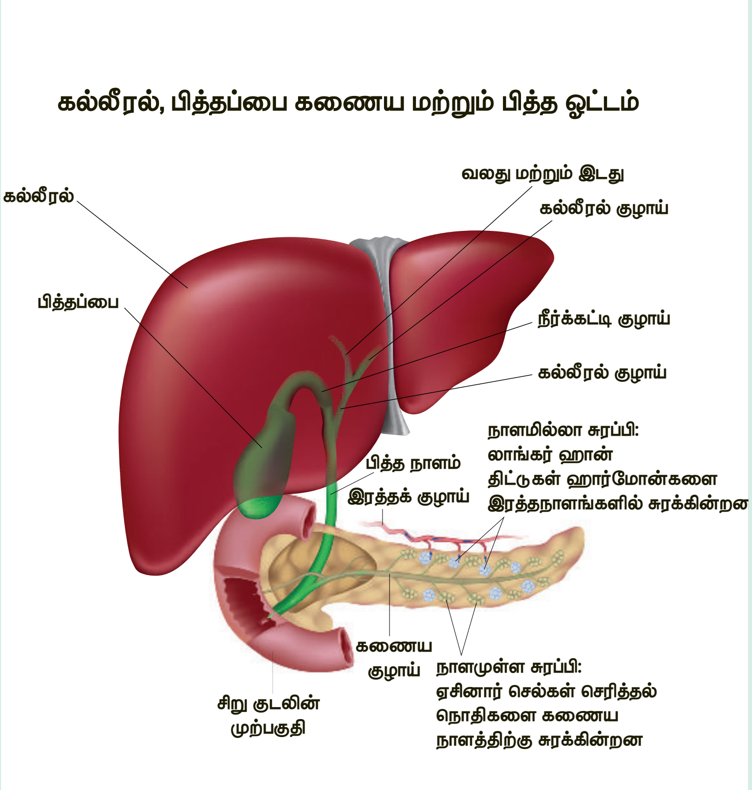


XII U2 Digestion-TM.indd 33 4/22/2020 11:30:39 AM

சுரப்பிகள் (sublingual glands). இவை தவிர கன்னங்கள், உதடுகள் மற்றும் அன்னங்களில் மீதும் சில உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன (படம் 2.6). முக்கிய உமிழ்நீர் சுரப்பிகளிருந்து சுரக்கப்படும் உமிழ்நீரானது ஸ்டென்சன் நாளம், வார்டன் நாளம் மற்றும் பார்தோலின் நாளம் ஆகியவற்றின் வழியாக வாயை வந்தடைகிறது. ஒரு சராசரி மனிதன், ஒரு நாளில் தோராயமாக 1 முதல் 1.5 லிட்டர்கள் உமிழ்நீரை சுரக்கின்றான். உமிழ்நீரின் 99.5% நீரால் ஆனது. எஞ்சியவை சளி, மின்பகுளிகள், எதிர் நுண்ணுயிர்க் காரணிகள் மற்றும் நொதிகள் ஆகும். நீரானது உணவை கரைப்பதற்கு பயன்படுகிறது, இதன் மூலம் சுவை உணர் மொட்டுகளை தூண்டுகின்றன. அதே சமயம், ஸ்டார்ச்சை செரிப்பதற்காக, குளோரைடு அயனிகள் அமைலேஸை தூண்டுகின்றன. உமிழ்நீரிலுள்ள IgA ஆனது நுண்ணுயிரிகளுக்கு எதிராக செயல்புரிகிறது. உமிழ்நீரானது, உணவை பந்துபோல உருட்டி, விழுங்குவதற்கு எளிதானதாக மாற்றுகிறது.

### 2.1.2.2 இரைப்பை சுரப்பிகள்

இரைப்பை உள்பக்க சுவர்களில் காணப்படும் இரைப்பை சுரப்பிகளிலுள்ள பல்வேறு வகையான எக்சோகிரைன் செல்களால் இரைப்பை திரவம் (இரைப்பைச்சாறு) சுரக்கப்படுகிறது. இந்த சுரப்பி செல்கள், இரைப்பை குழிக்குள் திரவங்களை நிரப்புகின்றன. மூன்று வகையான என்சோகிரைன் செல்கள் காணப்படுகின்றன: சுவர்ச் செல்கள் (parietal), அகக் காரணி மற்றும் HCl ஆகியவற்றைச் சுரக்கின்றன. முதன்மைச் செல்கள், பெப்சினோஜென் மற்றும் குடல் லிப்பேஸ் ஆகியவற்றை சுரக்கின்றன. மியூகோசல் செல்கள், சளிப்படலத்தை சுரக்கின்றன. மியூகோசல், சுவர், மற்றும் முதன்மைச் செல்கள் மூன்றும் இணைந்து ஒரு நாளைக்கு 2 முதல் 3 லிட்டர்கள் வரை இரைப்பை திரவத்தை சுரக்கின்றன. எண்டிரோஎண்டோகிரைன் தன்மை கொண்ட G செல்கள் (இரைப்பை குடலின் எண்டோகிரைன் செல்கள்) பைலோரிக் குழிகளில் அமைந்துள்ளன. இவை இரத்த ஓட்ட மண்டலத்திற்குள் இரைப்பை புரதத்தை (gastrin) சுரக்கின்றன.



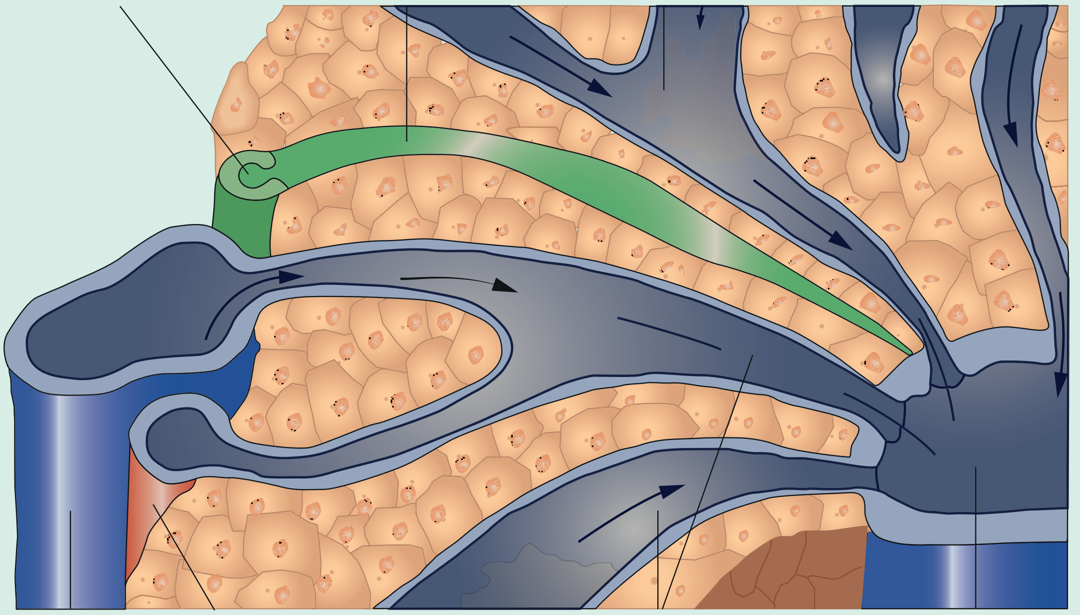
படம் 2.7 கல்லீரலின் முகப்புத் தோற்றம்

### 2.1.2.3 கல்லீரல்

மனித உடலில் உள்ள மிகப்பெரிய உள்ளுறுப்பு கல்லீரல் ஆகும். இது அடிவயிற்றின் வலது மேற்புறப் பகுதியிலும், உதரவிதானத்திற்கு சற்று கீழேயும் அமைந்துள்ளது. கல்லீரலில், ஒரு பெரிய வலது மடல் மற்றும் சிறிய இடது மடல் என இரண்டு முக்கியமான மடல்கள் காணப்படுகின்றன. இவை, மேலும் பல சிற்றிதழ்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன, இந்த சிற்றிதழ்கள் கல்லீரலின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டு அலகுகளாக செயலாற்றுகின்றன (படம் 2.7). இந்த சிற்றிதழானது, கல்லீரலின் மைய நம்பிலிருந்து நாலாபக்கமும் விரிந்த ஹெபாடிக் செல்களினால் ஆன கற்றைகளை



XII U2 Digestion-TM.indd 34 4/22/2020 11:30:41 AM




படம் 2.8 கல்லீரல் முனைகள்

கொண்டுள்ளது. ஹெபாடிக் சினுசாய்டுகள் இந்த செல்கற்றைகளை தனித்தனியாக பிரிக்கின்றன. ஹெபாடிக் சினுசாய்டுகளின் பக்கச் சுவர்களில் உயிரணு விழுங்கும் தன்மை கொண்ட கூப்ஃபர் செல்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன(படம் 2.8).

ஒவ்வொரு நாளும் கல்லீரல் செல்கள் ஏறக்குறைய 1 லிட்டர் பித்தநீரை சுரக்கின்றன. இது, மஞ்சள், ஆலிவ் பச்சை அல்லது பழுப்பு நிற திரவமாகும், இதன் pH மதிப்பு 7.6 முதல் 8.6 வரை இருக்கும். பித்தநீரில், பித்தநீர் உப்புகள், கொலஸ்டிரால், லெசிதின், பித்தநீர் நிறமிகள் மற்றும் பல்வேறு அயனிகள் காணப்படுகின்றன.

### கல்லீரலின் செயல்பாடுகள்:

**தொகுப்பு செயல்பாடுகள்**

- கொழுப்புகளை பால்மமாக்குவதற்காக பித்தநீரின் தொகுப்பு, சேமிப்பு மற்றும் விடுவிப்பு.
- பிளாஸ்மா புரத தொகுப்பு.

**சேமித்தல் செயல்பாடுகள்**

- கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள் மற்றும் இரும்பு ஆகியவற்றை சேமிக்கிறது.
- குளுக்கோஸை, கிளைக்கோஜனாக சேமித்து, கொழுப்புகளாக மாற்றி, அடிப்போஸ் திசுக்களில் சேமிப்பதற்காக லிப்போ புரத பொதிகளாக மாற்றுகிறது.

**நீர்ச்சமநிலை செயல்பாடுகள்**

- இரத்த குளுக்கோஸை பராமரிக்க உதவுகிறது.
- சிறிதளவு கொலஸ்டிராலை பித்தநீர் உப்புகளாக மாற்றுவதன் மூலம் கொலஸ்டிரால் சமநிலையை பராமரிக்கிறது.

**நஞ்சு நீக்குதல் செயல்பாடு**

- அம்மோனியா நச்சை, யூரியாவாக மாற்றுகிறது.
- நச்சுத் தன்மையுடைய பொருட்களை நீக்குவதில் உதவுகிறது.
- முதுமையடைந்த இரத்த சிவப்பணுக்கள் மற்றும் வெள்ளையணுக்களை விழுங்குகிறது.

## 2.1.2.4 பித்தப் பை

பித்தப்பை என்பது பேரிக்காய் வடிவ தசைகளாலான பை ஆகும், இது கல்லீரலின் தாழ்வான பரப்பிலுள்ள குழியில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அதிகப்படியான பித்தநீரானது பித்தப்பையில் சேகரிக்கப்படுகிறது. பித்தப்பையிலுள்ள பித்தநீரிலிருந்து, நீரானது மீளுறிஞ்சப்பட்டு கெட்டியான, சளி போன்ற பொருளாக மாற்றப்படுகிறது. பித்தப்பையிலிருந்து சிஸ்டிக் நாளமும், கல்லீரல் நாளமும், இணைந்து பித்தநீர் நாளத்தை உருவாக்குகின்றன, இது முன்சிறுகுடலில் நுழைகிறது. பித்தநீரிலுள்ள கொலஸ்டிரால் ஆனது படிகமாக்கப்பட்டு, உருவளவில் பெரிதாவதால் , பித்தநீர்க்கட்டிகள் உருவாகின்றன. சில நேரங்களில், இந்த பித்தநீர்க்கட்டிகள் பித்தநீர் நாளத்தை அடைத்து மஞ்சள் காமாலை நோயை உருவாக்கலாம். அத்தகைய நேர்வுகளில் பித்தப்பை நீக்கப்படுகிறது.

## 2.1.2.5 கணையம்

வயிற்றுக் குழியின் அடி ஆழத்தில், வயிற்றுச் சுவரின் பிற்பகுதியில் அமைந்துள்ள இடது மேல் அடிவயிற்றில், இரைப்பைக்கு பின்புறமாக கணையம் அமைந்துள்ளது. கணையத்தின் அகன்ற பகுதியானது, தலைப்பகுதி என்றழைக்கப்படுகிறது, மேலும், இது முன்சிறுகுடலால் உருவாக்கப்பட்ட வளைவை நிரப்புகிறது. கணையத்தின் குறுகிய பகுதியானது வால்பகுதி என்றழைக்கப்படுகிறது. நாளமில்லா சுரத்தல் (இரத்த ஓட்டத்தினுள் குளுக்ககான் மற்றும் இன்சுலின் சுரத்தல்) மற்றும் நாளமுள்ள சுரத்தல் (கணைய நீர் சுரத்தல்) ஆகிய இரண்டு செயல்பாடுகளையும் கணையம் பெற்றுள்ளது. கணையத்தின் அசினார் செல்கள் கணைய நீரை சிறிய குழல்களினுள் சுரக்கின்றன. இந்த குழல்கள் ஒன்றிணைந்து கணைய நாளத்தை உருவாக்குவதால் கணையத்தின் நீளம் அதிகரிக்கிறது. இந்த கணைய நாளம், பித்தநீர் நாளத்துடன் இணைந்து, ஹெபாடோ கணைய நாளத்தை (Ampulla of Vater) உருவாக்குகின்றன. இது, ஒட்டி (oddi) சுருக்குத் தசைகளால் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

### லீபர்குன் சுரப்பிகள்

இவை, குடலுறிஞ்சிகளுக்கும், சிறுகுடலின் உள்பரப்பிற்கும் இடையே அமைந்துள்ள குழல்வடிவ சுரப்பிகளாகும்.

## 2.1.2.6 புருன்னர் சுரப்பிகள்

ஒட்டி(oddi) சுருக்குத் தசைக்கு மேற்புறத்தில் அமைந்துள்ள முன்சிறுகுடலின் சவ்வடிப் படலமானது டியோடினல் சுரப்பிகளை கொண்டுள்ளது. இவை புருன்னர் சுரப்பிகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இது குடலின் உட்குழல் பகுதியில் காரத்தன்மையுடைய சளிப்படலத்தை சுரக்கிறது. இந்த சளிப்படலத்தின் செயல்பாடுகள் பின்வருமாறு:

- இரைப்பைப் பாகில் உள்ள அமிலத்தை நடுநிலையாக்குதல்.
- குடல் நொதிகளை செயல்படவைக்க தேவையான கார pH சூழலை உருவாக்குதல்.
- குடலின் சுவர்களை பாதுத்தல்.

குடல் திரவத்தில் பெரும்பகுதி புருன்னர் சுரப்பிகள் மற்றும் லீபர்குன் சுரப்பிகள் ஆகியவற்றில் சுரக்கப்படும் திரவங்களால் ஆனது. தினமும், ஏறத்தாழ 1-2 லிட்டர்கள் குடல்சாறு சுரக்கப்படுகிறது.

## 2.2 செரித்தல்

| இரைப்பை குடல்வழிப் பாதை | சுரப்பிகள் |
|---|---|
| வாய்க் குழி | உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் |
| தொண்டை | இரைப்பை சுரப்பிகள் |
| உணவுக்குழல் | கல்லீரல் மற்றும் பித்தப்பை |
| வயிறு | கணையம் |
| சிறுகுடல் | சிறுகுடல் மேற்பகுதி சுரப்பிகள் (புருன்னர் சுரப்பிகள்) |
| பெருங்குடல் | |
| மலக்குடல் | |
| மலவாய் | |

### 2.2.1 இயந்திர செரித்தல்

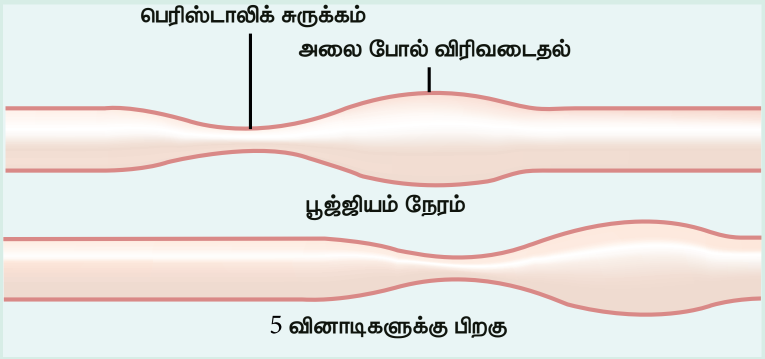
செரித்தலின் போது நிகழும் இயந்திரவியல் செயல்முறைகள் பின்வருமாறு:

1. விழுங்குதல் என்பது வாய் வழியாக உணவை உட்கொள்ளுதல் ஆகும். உண்ணும் உணவின் அளவானது ஒரு தனி நபரின் பசி மற்றும் பசியார்வத்தை பொருத்தது. பசி என்பது உணவுத் தேவை, பசியார்வம் என்பது உணவின் மீதுள்ள விருப்ப உணர்வு.

2. மெல்லுதல் என்பது உணவை அரைக்கும் செயல்முறையாகும். இதன் மூலம் உட்கொள்ளப்பட்ட உணவானது சிறு துகள்களாக சிதைக்கப்பட்டு அரைக்கப்படுகிறது. வாயில், அரைப்பதற்கு தகுந்த வகையில் பற்கள் படைக்கப்பட்டுள்ளன. வெட்டும் பற்கள் உணவை வலுவாக வெட்டுகின்றன, பின்கடைவாய்ப் பற்கள் உணவை அரைக்கின்றன. அனைத்து தாடை தசைகளும், ஒருங்கிணைந்து வேலை செய்யும்போது , வெட்டும் பற்களுக்கிடையே 55 பவுண்டு விசையும் ,பின்கடைவாய்ப் பற்களுக்கிடையே 200 பவுண்டு விசையும் உருவாகிறது.

3. விழுங்கல் என்பது, தன்னிச்சையாக பிழிதல் அல்லது உருளுதல் நிகழ்ந்து உணவானது தொண்டைக்குள் தள்ளப்படும் செயல்முறையும், அடித்தொண்டை செயல்பாட்டின் காரணமாக விருப்பமில்லாமல் உணவுக்குழாய்க்குள் உணவு தள்ளப்படும் செயல்முறையும் இணைந்ததாகும்.

4. பெரிஸ்டால்சிஸ் என்பது உணவுக்குழாயின் அலை போன்ற இயக்கத்தினால் உணவானது இரைப்பைக்குள் செலுத்தப்படும் நிகழ்வாகும் (படம் 2.9).




படம் 2.9 பெரிஸ்டால்டிக் இயக்கங்கள்

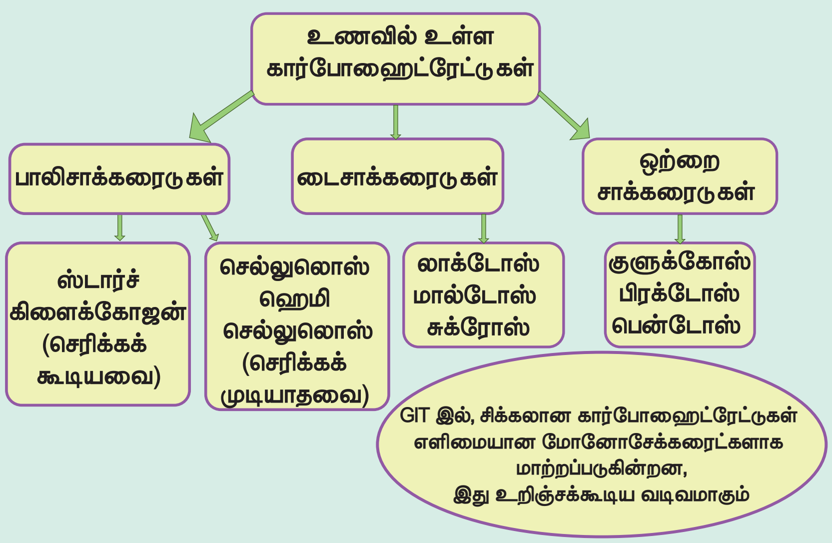
5. கலத்தல் மற்றும் முன்தள்ளல் – இரைப்பைக் குடல் வழிப் பாதையின் சுவர்களில் உள்ள மிருதுவான தசைகளின், சுருங்குதல் மற்றும் விரிவடைதல் செயல்களால், உணவானது இரைப்பை குடல் வழிப் பாதையில் சுரக்கப்பட்ட திரவங்களுடன் நன்கு கலக்கப்பட்டு முன்னோக்கி தள்ளப்படுகிறது. குடலின் இந்த செயலானது குடலியக்கம் (motility) என்றழைக்கப்படுகிறது.

6. மலம் கழித்தல்– செரிமானப்பாதையில் செரிக்கப்பட்டு, ஆனால் உறிஞ்சப்படாத மற்றும் செரிக்கப்படாத கழிவுகள் ஆசனவாய் மூலம் உடலை விட்டு வெளியேற்றப்படும் செயல்முறை மலம் கழித்தல் என்றழைக்கப்படுகிறது. நீக்கப்பட்ட கழிவுப்பொருளானது மலம் அல்லது கழிமலம் எனப்படுகிறது.

## 2.2.2 வேதிச் செரித்தல்

### 2.2.2.1 கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சுதல்

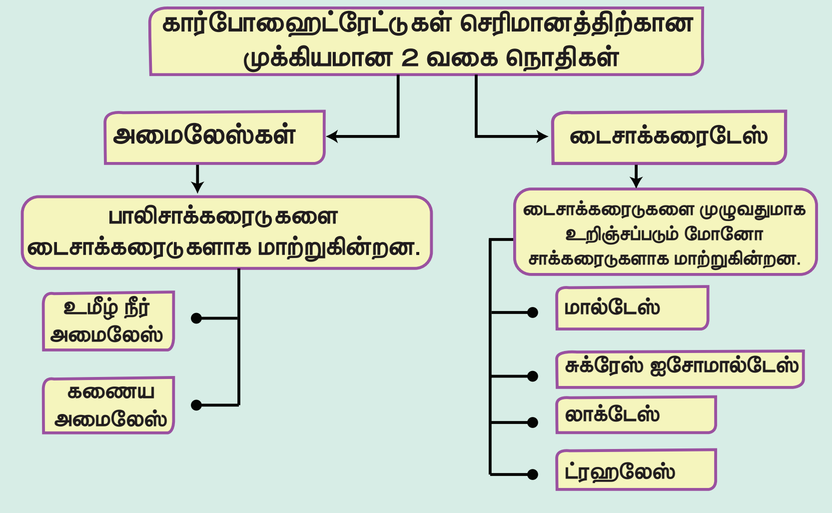
நாம் உண்ணும் உணவில், அதிகளவில் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் இடம்பெறுகின்றன. அவை தினசரி ஆற்றல் தேவையின் பெரும்பகுதியை பூர்த்தி செய்கின்றன. ஸ்டார்ச், கிளைக்கோஜன், லாக்டோஸ், மால்டோஸ் மற்றும் சுக்ரோஸ் போன்ற செரிக்கக்கூடிய சேர்மங்கள், செல்லுலோஸ் மற்றும் ஹெமி–செல்லுலோஸ் போன்ற செரிக்க முடியாத நார்த் தன்மை கொண்ட சேர்மங்கள் ஆகிய இரண்டையும் உணவிலுள்ள கார்போஹைட்ரேட்டுகள் கொண்டுள்ளன (படம் 2.10).



படம் 2.10 உணவில் உள்ள முதன்மையான கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் செரித்தலின் சிறுபகுதி வாயிலும், பெரும்பகுதி சிறு குடலிலும் நிகழ்கிறது. எளிமையான செரித்தலுக்கு தகுந்தவாறு, பாலிசாக்கரைடுகள் சமைத்தலின் போது நீராற்பகுக்கப்படுகின்றன.

கார்போ ஹைட்ரேட்டுகளை செரிக்க இரண்டு வகையான நொதிகள் தேவைப்படுகின்றன – அமைலேஸ்கள் மற்றும் டைசாக்ரிடேஸ்கள். அமைலேஸ்கள் உமிழ்நீரிலும், கணைய நீரிலும் காணப்படுகின்றன. ஆனால் டைசாக்ரிடேஸ்கள் குடலிலுள்ள தூரினை முனை சவ்வுகளில் காணப்படுகின்றன (படம் 2.11).



படம் 2.11 கார்போஹைட்ரேட்டுகள் செரித்தலில் ஈடுபடும் நொதிகள்

#### வாயில் செரித்தல்

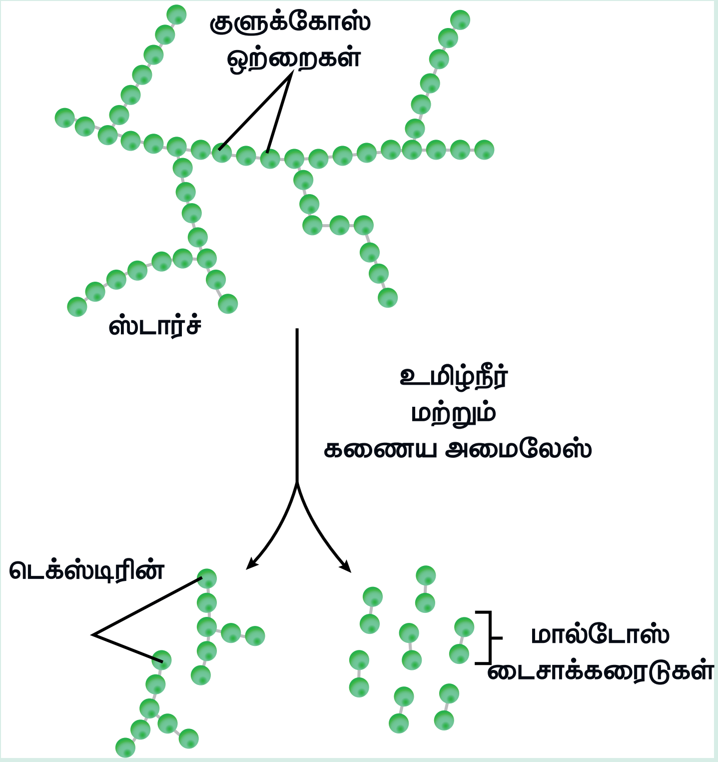
பால், பழச்சாறுகளில் உள்ள கார்போஹைட்ரேட்டுகள் மற்றும் எளிய கார்போஹைட்ரேட்டுகள் வாயில் செரிக்கப்படாமல் தப்பி விடுகின்றன.

மனிதர்களில் ஸ்டார்ச் மற்றும் கிளைக்கோஜன் போன்ற செரிக்கக்கூடிய பாலிசாக்கரைடுகளின் செரித்தலானது , வாயில் தொடங்குகிறது. இதில் டையலின் எனும் உமிழ்நீர் நொதி பங்குகொள்கிறது.



XII U2 Digestion-TM.indd 38 4/22/2020 11:30:43 AM

டையலின் ஆனது $\alpha$–அமைலேஸ் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது செயல்படுகிறது. உகந்த pH மதிப்பான 6.8 இல், இந்த நொதி $\alpha 1 \rightarrow 4$ கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகளை நீராற்பகுத்து சிறிய ஒலிகோசாக்கரைடு மூலக்கூறுகள் மற்றும் அதிக கிளைகளை கொண்ட டெக்ஸ்ட்ரின் ஆகியவற்றை உருவாக்குகிறது. (உள் $\alpha 1 \rightarrow 4$ பிணைப்புகளை உமிழ்நீர் அமைலேஸ் பிளப்பதில்லை) (படம் 2.12). எனினும், உமிழ்நீர் அமைலேஸ் கொண்டு கார்போஹைட்ரேட்டுகளை செரிக்கும் நிகழ்வானது முழுமையடைவதில்லை. ஏனெனில் வாய் மற்றும் உணவுக்குழாயில் உணவு சிறிது நேரம் மட்டுமே தங்குகிறது. உணவுக்கவளமானது, இரைப்பையை அடைந்தவுடன், pH மதிப்பு குறைவதால், உமிழ்நீர் அமைலேஸ் செயலிழக்கிறது.



படம் 2.12 அமைலேஸ்களின் செயல்பாடு

### இரைப்பையில் செரிமானம்

இரைப்பையில், கார்போஹைட்ரேட்டுகளை செரிப்பதற்காக இரண்டு நொதிகள் உள்ளன. இரைப்பை அமைலேஸ் இருப்பதற்கான சான்றுகள் கிடைப்பெற்ற போதிலும் ,அதன் முக்கியத்துவம் குறைவு. மேலும், இரைப்பையில் நிலவும் குறைந்த pH மதிப்பால், உமிழ்நீர் அமைலேஸ் செயலிழக்கிறது. கார்போஹைட்ரேட்டுகள் செரித்தல் பணியில், சுக்ரோஸிலுள்ள கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகளை பிளப்பதே இரைப்பையின் முக்கிய பணியாகும். இதைத் தொடர்ந்து வேறெந்த கார்போஹைட்ரேட்டு செரித்தலும் இரைப்பையில் நிகழ்வதில்லை, மேலும் இரைப்பை பாகானது (கைம்) முன்சிறுகுடலுக்கு கடத்தப்படுகிறது.

### முன்சிறுகுடலில் செரிமானம்

முன்சிறுகுடலை அடைந்த உடன் ,பித்தநீர் மற்றும் பைகார்பனேட்டுகளை கொண்டுள்ள கணைய நீருடன் கலப்பதால் இரைப்பை பாகு நடுநிலையாக்கப்படுகிறது. நொதிச் செயலில் உமிழ்நீர் அமைலேஸ் போலவே செயல்படும் கணைய அமைலேஸின் உகந்த pH மதிப்பு 6.9 முதல் 7.1 வரை உள்ளது. இது பாலிசாக்கரைடுகள் மீது செயல்பட்டு ஸ்டார்ச் மற்றும் கிளைக்கோஜன்களை உடைத்து மால்டோஸ் மற்றும் ஐசோமால்டோஸ் ($\alpha 1 \rightarrow 6$ பிணைப்பை பெற்றுள்ளது) போன்ற டைசாக்கரைடுகளாக மாற்றுகிறது.

### சிறுகுடலில் செரிமானம்

கணைய அமைலேஸின் செயல்பாட்டிற்கும் குளோரைடு அயனிகள் தேவைப்படுகின்றன. இது சிக்கலான மற்றும் பகுதியளவு செரிக்கப்பட்ட கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் மீது செயல்புரிகிறது. குடலில், கணைய அமைலேஸ் நொதியால் பாலிசாக்கரைடுகள் முழுமையாக செரிக்கப்படுகின்றன. இதற்கு காரணம்,

- இது, சிக்கலான கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் உள்பிணைப்புகளை பிளக்கும் திறனைப் பெற்றுள்ளது.
- முன்சிறுகுடல் மற்றும் குடலில் உணவு நீண்ட நேரம் தங்குகிறது.

அனைத்திற்கும் மேலாக, உணவிலுள்ள கார்போஹைட்ரேட்டுகளை செரிக்கத் தேவையான கணைய அமைலேஸின் அளவைவிட, 10 மடங்கு அதிகமாக கணைய அமைலேஸ் குடல் உள்குழாயில் சுரக்கிறது.

## டைசாக்கரிடேஸ்கள்

மனிதனின், குடல் தூரிகை முனை சவ்வில், டைசாக்கரடுகளை நீராற்பகுக்க தேவையான நான்கு முக்கியமான டைசாக்ரிடேஸ்கள் உள்ளன (அட்டவணை 2.1). அவையாவன:

**சுக்ரேஸ்:** சுக்ரேஸ் ஆனது சுக்ரோஸ் மீது செயல்பட்டு அதை சம மோலார் அளவுள்ள குளுக்கோஸ் மற்றும் ஃபிரக்டோஸ் ஆக நீராற்பகுக்கிறது. இதன் உகந்த pH மதிப்பு 6.

**ஐசோமால்டேஸ்:** ஐசோமால்டேஸ் ஆனது தூய்மையாக்கலின் போது சுக்ரேஸ் உடன் இணைந்து கழுவப்படுகிறது, எனவே சுக்ரேஸ்/ஐசோமால்டேஸ் ஒரு சிக்கலான அணைவுப் புரதமாகும். ஐசோமால்டேஸ் $\alpha 1 \rightarrow 6$ பிணைப்பின்மீது செயல்பட்டு ஐசோமால்டேஸை உடைத்து இரண்டு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகிறது.

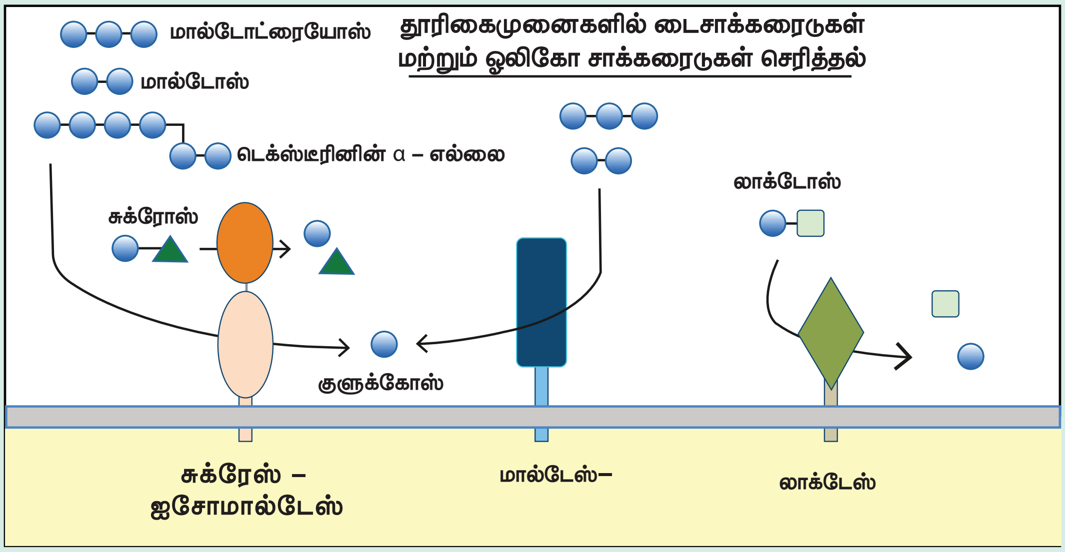
$$\text{ஐசோமால்டோஸ்} \xrightarrow{\text{ஐசோமால்டேஸ்}} \text{குளுக்கோஸ்} + \text{குளுக்கோஸ்}$$

**லாக்டேஸ்:** லாக்டோஸின் $\beta 1 \rightarrow 4$ கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்பின் மீது லாக்டேஸ் செயல்பட்டு அதை சம மோலார் அளவுள்ள குளுக்கோஸ் மற்றும் காலக்டோஸ் மூலக்கூறுகளாக பிளக்கிறது. சுக்ரேஸின் உகந்த pH மதிப்பே, லாக்டேஸின் உகந்த pH மதிப்பாக அமைகிறது. இதன் மதிப்பு ஏறக்குறைய 6. லாக்டேஸினால் , மனித சிறுகுடலில் காணப்படும் 2 முதல் 7 வரையிலான அமில pH மதிப்புகளில் செயல்பட முடியும்.

$$\text{லாக்டோஸ்} \xrightarrow{\text{லாக்டேஸ்}} \text{குளுக்கோஸ்} + \text{காலக்டோஸ்}$$

**மால்டேஸ்:** பாலிசாக்கரைடுகளை அமைலேஸ் கொண்டு செரிக்கும் போது கிடைக்கும் மால்டோஸில் உள்ள $\alpha 1 \rightarrow 4$ பிணைப்புகள், மால்டேஸ் நொதியினால் பிளக்கப்பட்டு குடல் உட்குழல் பகுதியில் குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகள் விடுவிக்கப்படுகின்றன. இதன் உகந்த pH மதிப்பும் ஏறக்குறைய 6 ஆக உள்ளது (படம் 2.13).

$$\text{மால்டோஸ்} \xrightarrow{\text{மால்டேஸ்}} \text{குளுக்கோஸ்} + \text{குளுக்கோஸ்}$$




படம் 2.13 தூரிகை முனைகளில் டைசாக்கரைடுகளின் செரித்தல்



XII U2 Digestion-TM.indd 40 4/22/2020 11:30:43 AM

செரிபுரோசைடிடேஸ்கள் – இவை சிறுபான்மை நொதித் தொகுதியாகும். இவை, கிளைக்கோலிப்பிடுகளில் காணப்படும் குளுக்கோ மற்றும் காலக்டோ செரிபுரோசைடுகளை நீராற்பகுக்கின்றன.

**அட்டவணை 2.1 குடல் தூரிகை முனையிலுள்ள டைசாக்ரிடேஸ்கள் மற்றும் ஒலிகோசாக்ரிடேஸ்கள்**

| நொதிகள் | தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பிளத்தல் |
|---|---|
| மால்டேஸ் | மால்டோஸ், மால்டோட்ரையோஸ். மேலும் இது ஸ்டார்ச்சின் ஒடுக்கமடையா முனை மற்றும் ஸ்டார்ச்சிலுருந்து வருவிக்கப்பட்ட ஒலிகோசாக்ரைடுகளின் $\alpha(1\rightarrow 4)$ பிணைப்பின் மீது எக்ஸோ கிளைக்கோசிடேஸாக செயல்படுகிறது |
| லாக்டேஸ்* | லாக்டோஸ் ; மற்றும் செல்லோபையோஸ் |
| செரிபுரோசிடேஸ்* | குளுக்கோ – மற்றும் காலக்டோசெரிபுரோசைடு |
| சுக்ரேஸ் | சுக்ரோஸ்; மால்டோஸ் மற்றும் மால்டோட்ரையோஸ் |
| ஐசோமால்டேஸ் | ஐசோமால்டேஸில் உள்ள $\alpha(1\rightarrow 6)$ பிணைப்புகள் மற்றும் $\alpha$ -எல்லை டெக்ஸ்ட்ரின்கள் |
| ட்ரிஹேலேஸ் | ட்ரிஹேலோஸ் |

* லாக்டேஸ் மற்றும் செரிபுரோசிடேஸ்களின் செயல்பாடுகள் ஒரே பாலிபெப்டைடின் இரண்டு வெவ்வேறு குளோபுளர் டொமைன்களில் நிகழ்கின்றன.
# செல்லோபையோஸ் என்பது இரண்டு குளுக்கோஸ் அலகுகள் $\beta(1\rightarrow 4)$ கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள டைசாக்கரைடாகும்.

ட்ரிஹேலோஸ் என்பவை காளான்களில் மட்டும் காணப்படும் டைசாக்கரைடுகளாகும், இவற்றின் அமைப்பு ∝-D-குளுக்கோபைரனோசைல் ∝-D-குளுக்கோபைரனோஸ் (1,1 கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்பு)

## கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உறிஞ்சப்படுதல்

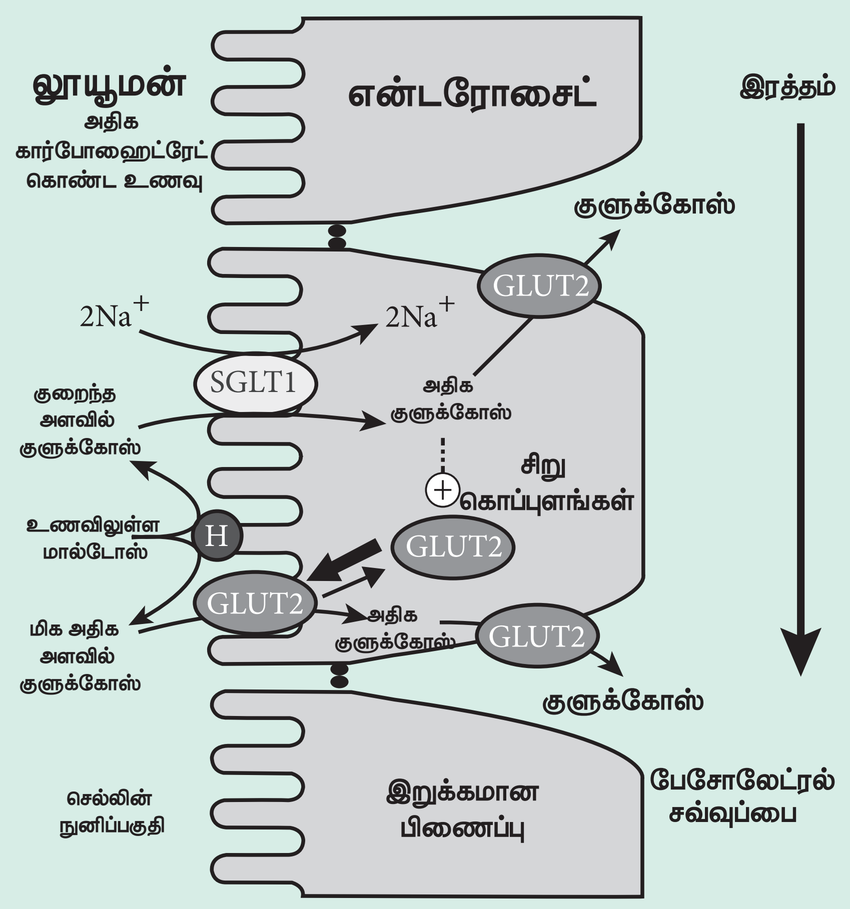
- மோனோசாக்கரைடுகள் மட்டும் குடலுறிஞ்சிகளால் உறிஞ்சப்படுகின்றன. எனினும், சில டைசாக்கரைடுகள் உயிரணுப் பருகுதல் மூலமாக உறிஞ்சப்பட்டு பின்னர் மோனோசாக்கரைடுகளாக நீராற்பகுக்கப்படுகின்றன.
- குளுக்கோஸ் (80%), காலக்டோஸ், ஃபிரக்டோஸ் மற்றும் ரிபோஸ், சைலுலோஸ், அராபினோஸ் போன்ற பென்டோஸ்கள் ஆகியன உணவிலுள்ள முதன்மையான மோனோசாக்கரைடுகள் அல்லது செரித்தல் நிகழ்வில் உருவாக்கப்படும் விளைபொருட்களாகும்.
- முன்சிறுகுடலிலும், சிறுகுடலின் மேற்பகுதியிலும் மோனோசாக்கரைடுகள் உறிஞ்சப்படுகின்றன.
- முக்கிய மோனோசாக்கரைடுகளின் உறிஞ்சப்படுதல் வரிசை பின்வருமாறு: காலக்டோஸ் > குளுக்கோஸ் > ஃபிரக்டோஸ் > மேன்னோஸ் > பென்டோஸ்கள்
- இயல்பான ஊடுருவல் மற்றும் செயல்மிகு கடத்தல் இரண்டின் வழியாகவும் மோனோசாக்கரைடுகள் உறிஞ்சப்படுகின்றன.வெவ்வேறு மோனோசாக்கரைடுகள் வெவ்வேறு வழிகளில் உறிஞ்சப்படுகின்றன. குளுக்கோஸ் மற்றும் காலக்டோஸ் ஆகியன செயல்மிகு கடத்தல் வழியாக உறிஞ்சப்படும் முக்கியமான மோனோசாக்கரைடுகள் ஆகும். ஆனால் ஃபிரக்டோஸ் மற்றும் பென்டோஸ்கள் கடத்தி வழிக் கடத்தல் மூலம் உறிஞ்சப்படுகின்றன.



XII U2 Digestion-TM.indd 41 4/22/2020 11:30:44 AM

## கடத்தி வழிக் கடத்தல்

ஆரம்பத்தில், செரிக்கப்பட்ட உணவில், குளுக்கோஸ் செறிவு அதிகமாக உள்ளபோது கடத்தி வழிக் கடத்தலானது உறிஞ்சப்படுதலில் முக்கிய பங்காற்றுகிறது. ஏனெனில், குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு அதிக முனைவுத் தன்மை கொண்டது, எனவே GLUT2 எனும் கடத்தியினால் இயல்பாக உறிஞ்சப்படுகிறது. GLUT5 எனும் கடத்தியினால் ஃபிரக்டோஸ் இயல்பாக உறிஞ்சப்படுகிறது.



படம் 2.14 சோடியம் குளுக்கோஸ் கடத்தி 1 மற்றும் GLUT2

## செயல்மிகு கடத்தல்

செயல்மிகு கடத்துதலில், குழல்களில் SGLT1 (சோடியம் குளுக்கோஸ் கடத்தி 1) என்றழைக்கப்படும் புரதமும். பேசோலேட்ரல் பகுதியில் GLUT2 புரதமும் தரகர்களாக செயல்படுகின்றன. (படம் 2.14). கடத்தலில் நிகழும் நிகழ்வுகள் பின்வருமாறு:

1. குடல் தூரிகை முனை சவ்விலுள்ள என்ட்ரோசைட்டுகளில் $Na^+–K^+$ ATPase களின் உதவியுடன் அதிக $K^+$ அயனிச் செறிவும், குறைந்த $Na^+$ அயனிச் செறிவும் பராமரிக்கப்படுகின்றன. $Na^+–K^+$ ATPase தன்னுடைய இறைக்கும் செயலுக்காக ATP ஐ பயன்படுத்திக்கொள்கிறது.
2. SGLT1 ஒரு ஒருதிசைக் கடத்தியாகும், இது குடல்நாள குழல் பகுதியிலிருந்து வரும் $Na^+$ மற்றும் குளுக்கோஸ் ஆகியவற்றுடன் பிணைகிறது. செறிவு வீதத்திற்கு எதிராக, சோடியத்தை குறைப்பதன் மூலம் கிடைக்கப்பெறும் ஆற்றலைக் கொண்டு குளுக்கோஸை அதிகரிக்கும் வகையில் கடத்தப்படுகிறது. இதனால் என்ட்ரோசைட்டுகளின் உள்ளே குளுக்கோஸின் செறிவு அதிகரிக்கிறது. இந்த கடத்தல் செயல்முறையில் நிகழும் படிகள் பின்வருமாறு:
   - தொடக்கத்தில், கடத்தியானது உட்குழல் பகுதியை நோக்கி, சோடியத்துடன் பிணையும் வகையிலும், குளுக்கோஸுடன் பிணையா வகையிலும் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
   - சோடியத்தை பிணைத்த பிறகு குளுக்கோஸை பிணைக்கும் குழிப்பகுதி திறந்து கொள்ளும் வகையில் வடிவ மாற்றம் தூண்டப்படுகிறது.
   - குளுக்கோஸ் பிணைந்தவுடன், கடத்தியானது சைட்டோசாலை நோக்கும் வண்ணம் வடிவ மாற்றம் தூண்டப்படுகிறது.
   - சோடியம் மற்றும் குளுக்கோஸ் இரண்டும் சைட்டோபிளாசத்தில் விடுவிக்கப்படுகின்றன.
   - சுமையை விடுவித்த பின்னர், மீண்டும் உட்குழல் பகுதியை நோக்கி திரும்பிக்கொள்கிறது.

3. பேசோலேட்ரல் சவ்வுகளின் மீதுள்ள GLUT2, கடத்தி வழிக் கடத்தல் மூலமாக குளுக்கோஸை என் ட்ரோசைட்டுகளிலிருந்து இரத்த ஓட்டத்திற்கு கடத்துகின்றன.

- குளுக்கோஸ் மற்றும் காலக்டோஸ் ஆகியன சோடியத்துடன் இணைந்து அதே கடத்திகளின் உதவியுடன் என்ட்ரோசைட்டுகளினால் உறிஞ்சப்படுகின்றன.
- அதாவது, சோடியம் சார்ந்த SGLT1 மற்றும் சோடியம் சாரா GLUT2 ஆகியன குளுக்கோஸ் உறிஞ்சப்படுதலில் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன.

செரிமானப்பாதையில் இதுவரை செரிக்கப்படாத மற்றும் உறிஞ்சப்படாத கார்போஹைட்ரேட்டுகள் பெருங்குடலை அடைகின்றன. அங்கு அவை குடல் பாக்டீரியாக்களால் சிதைக்கபடுகின்றன. செரிக்க இயலாத நார் பொருட்களும், மற்ற கார்போஹைட்ரேட்டுகளும் மலத்தின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன.

### உறிஞ்சுதலை பாதிக்கும் காரணிகள்

- பழுதுபடாத சளியானது அதிகளவில் உறிஞ்சுகிறது. நோய் தொற்று மற்றும் பிறவிக் குறைபாடுகளால் குடல் சளியில் ஏதேனும் பழுது ஏற்பட்டால் உறிஞ்சுதலின் வேகம் குறைகிறது.
- தைராய்டு ஹார்மோன்கள், பிட்யூட்டரி ஹார்மோன்கள் மற்றும் மினரலோகார்டிகாய்டுகள் உறிஞ்சப்படுதலை அதிகப்படுத்துகின்றன, ஆனால் இன்சுலின், கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உறிஞ்சப்படுதலை பாதிப்பதில்லை.
- வைட்டமின் $B_6$, $B_{12}$ மற்றும் பென்டதானிக் அமில குறைபாடுகளினால் மோனோசாக்கரைடுகளின் உறிஞ்சப்படுதல் குறைகிறது.
- வயது முதிர்வின் காரணமாக, உறிஞ்சப்படுதல் குறைகிறது.
- கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் செரிமான நொதி தடுப்பான்கள் மற்றும் புளோரிஜின் போன்ற SGLT1 தடுப்பான்கள், உறிஞ்சப்படுதலை குறைக்கின்றன.

### 2.2.2.2 புரதங்களின் செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சப்படுதல்

குடல் நாளத்தில் புரதங்கள் உறிஞ்சப்படவேண்டும் எனில், புரதங்கள் அவற்றின் அமினோ அமில மூலக்கூறுகளாக சிதைக்கப்பட வேண்டும். மனிதர்களில் புரதங்களின் செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சப்படுதல் சிறப்பாக நிகழ்கிறது. புரதத் தேவையில் பால், இறைச்சி, முட்டை, பருப்பு வகைகள், சோயாபீன், கொட்டைகள் போன்ற அதிக புரதம் கொண்ட உணவுகள் பெரும்பங்களிக்கின்றன. செரிமான திரவங்களிலிருந்து கிடைக்கும் புரதங்கள் மற்றும் இறந்த போன குடல் எபிதீலிய செல்கள் ஆகியன உட்குழல் பகுதியில் கொட்டப்படுகின்றன.

### வாயில் செரித்தல்

உமிழ்நீரில் புரதச் சிதைவு நொதிகள் காணப்படுவதில்லை. எனவே, புரதங்களின் செரித்தல் வாயில் நிகழ்வதில்லை. எனினும், இறைச்சி போன்ற கடினமான, புரதம் அதிகமாக உள்ள உணவுகளை மெல்லும்போது, உணவுத் துகள்களின் புறப்பரப்பு அதிகரிக்கப்படுகிறது, இதனால் அவற்றின் செரித்தல் எளிதாகிறது.

### இரைப்பையில் செரிமானம்

இரைப்பையில் புரதங்கள் பின்வருமாறு மாற்றப்படுகின்றன: புரதம் → மெட்டா புரதம் → புரோட்டியோன் → பெப்டோன் → பெப்டைடு

**HCl:** பகுதியளவு இயல்பிழந்த புரதங்கள் (சமைத்தலின் போது புரத இயல்பிழத்தல் நிகழ்கிறது) அல்லது சமைக்கப்படாத உணவுகளிலுள்ள இயல்பிழப்பு செய்யப்படாத புரதங்கள் ஆகியன இரைப்பையில்

காணப்படும் அதிகப்படியான அமிலச் சூழலில் தொடர்ந்து இயல்பிழப்பு செய்யப்படுகின்றன. பெப்டிடேஸ்களில் இதற்காக கிளர்வு மையங்கள் புதிதாக திறக்கப்படுகின்றன. செயல்திறனற்ற பெப்சினோஜனை செயல்திறன் மிக்க பெப்சின் நொதியாக மாறும் நிகழ்வை HCl அமிலமும் துவக்குகிறது.

**பெப்சின்:** பெப்சின் ஆனது பெப்சினோஜன் எனும் செயல்திறனற்ற புரத வடிவில் சுரக்கப்படுகிறது. இதன் மூலக்கூறு எடை 42 kD. முதலில் பெப்சினோஜன் ஆனது அமில ஊடகத்தாலும் பின்னர் தன்னிச்சையாகவும் பிளந்து செயல்திறன் மிக்க பெப்சின் (34 kD) உருவாகிறது.

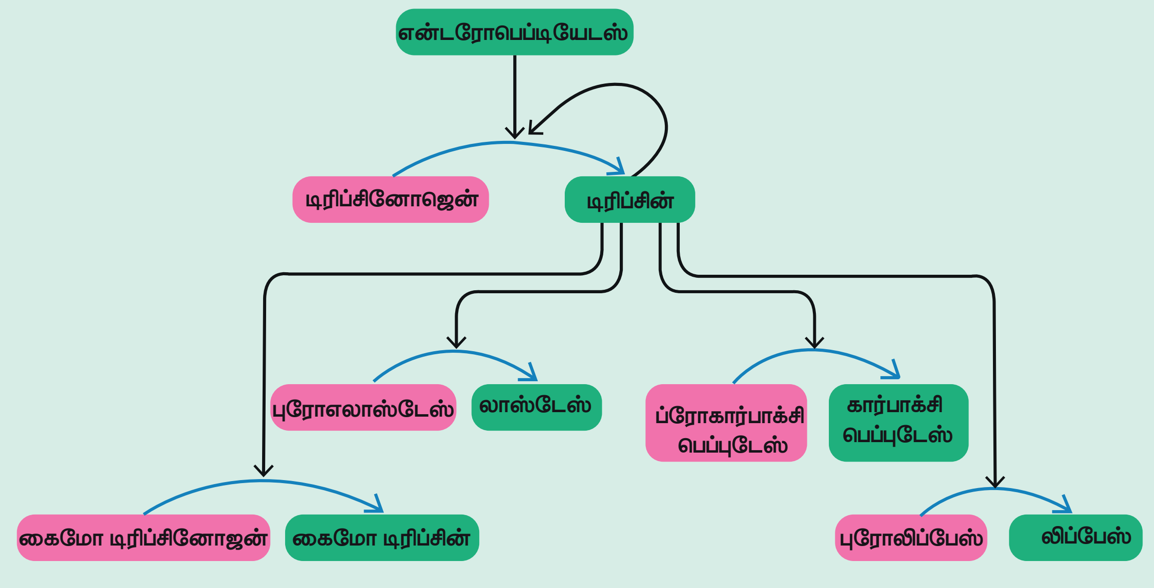
**பெப்சின்:**

- இது ஒரு எண்டோபெப்டிடேஸ் (புரதத்தின் உட்பகுதியில் செயல்படும் நொதியாகும்)
- விரிவான தேர்ந்து செயலாற்றும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது.
- அரோமேடிக் அமினோ அமிலங்களின் கார்பாக்ஸில் தொகுதி மற்றும் அமில அமினோ அமிலங்களில் இருந்து உருவான பெப்டைடு பிணைப்புகளின் மீது குறைந்தளவே செயல்படுகிறது.
- புரதங்களை பெப்டோன்களாக சிதைக்கிறது.
- இவற்றின் உகந்த pH மதிப்பு 2 ஆகும். இரைப்பை அமிலத்தை நடுநிலையாக்கும் அமிலமற்ற அல்லது அமிலநீக்கிகள் அல்லது புரோட்டான் இறைப்பு தடுப்பான்களை உட்கொள்ளுதல் போன்ற இரைப்பையின் அமிலப்பண்பை குறைக்கும் எந்த செயலானாலும் அது, பெப்சினின் செயல்திறனை குறைக்கிறது.

**ரெனின்:** ரெனின் அல்லது கைமோசின் எனப்படும் நொதி பாலை தயிராக்குகிறது. இது சிசுக்கள் மற்றும் குழந்தைகளில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. இது பால் புரதத்தை பாராகேசினேட்டாக மாற்றுவதற்கு பொறுப்பாகிறது.

**ஜெலாட்டினேஸ்:** இறைச்சியிலுள்ள புரோட்டியோகிளைக்கேன்களான ஜெலாட்டின் மற்றும் கொல்லாஜன் வகை IV & V ஆகியவற்றின் செரித்தலில் ஜெலாட்டினேஸ் உதவுகிறது. காஸ்ட்ரிக்சின் என்பது இரைப்பை திரவத்தில் காணப்படும் மற்றொரு நொதியாகும். இது புரதங்களை செரிக்கிறது.

## முன்சிறுகுடலில் செரிமானம்




படம் 2.15 ட்ரிப்சினின் செயல்பாடு

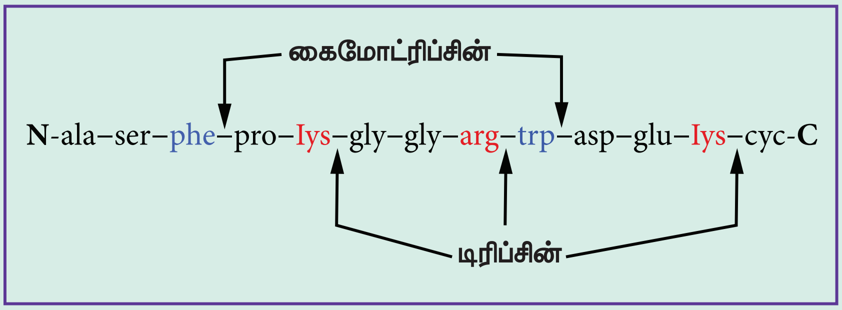


XII U2 Digestion-TM.indd 44 4/22/2020 11:30:45 AM

**என்டிரோபெப்டிடேஸ்:** என்டிரோபெப்டிடேஸ் அல்லது என்டிரோகினேஸ் என்பது சிறுகுடலின் நடுப்பகுதி மற்றும் முன்சிறுகுடலில் காணப்படும் எபிதீலிய செல்களால் சுரக்கப்படும் டிரான்ஸ் சவ்வுப் புரதமாகும். இது, Lys-Lys அல்லது Arg-Lys எனும் வினைப்பொருள் தேர்வைக் கொண்டுள்ளது. மேலும் இது ட்ரிப்சினை கிளர்வுறச் செய்கிறது.

மனிதனின் கணைய நீரானது, ட்ரிப்சினோஜென், கைமோட்ரிப்சினோஜென், புரோகார்பாக்ஸிபெப்டிடேஸ் A மற்றும் B, ட்ரிப்சின் தடுப்பானுடன் சேர்ந்த புரோ எலாஸ்டேஸ் போன்ற புரதச்சிதைவு நொதிகளின் முன்நொதிகளை கொண்டுள்ளது.

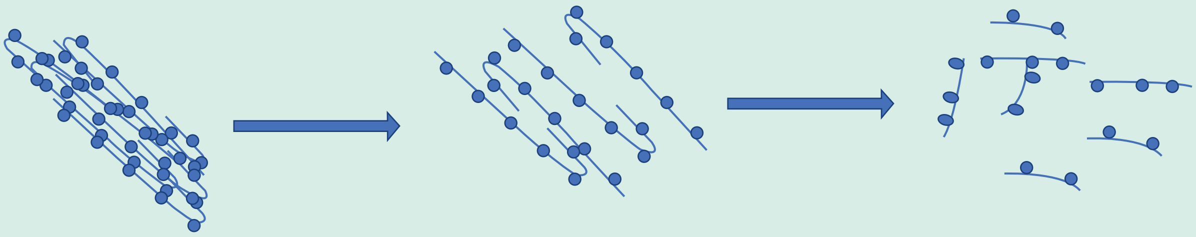
**ட்ரிப்சின்:** கணைய நீரிலுள்ள ட்ரிப்சினோஜன் ஆனது, என்டிரோகினேஸினால் ட்ரிப்சினான கிளர்வுறுத்தப்படுகிறது,பின்னர் இதுகால்சியத்தால்நிலைப்படுத்தப்படுகிறது. கைமோட்ரிப்சினோஜனை கைமோட்ரிப்சினாகவும், புரோஎலாஸ்டேஸை எலாஸ்டேஸாகவும், புரோகார்பாக்ஸிபெப்டிடேஸை கார்பாக்ஸிபெப்டிடேஸாகவும் ட்ரிப்சின் மாற்றுகிறது (படம் 2.15). இது, Lys மற்றும் Arg ஆகியவற்றின் கார்பாக்ஸிலிக் தொகுதிகளால் உருவாக்கப்பட்ட பெப்டைடு பிணைப்புகளின் மீது செயல்படுகிறது (படம் 2.16). புரோலினால் உருவாக்கப்பட்ட பெப்டைடு பிணைப்புகளின் மீது இது செயல்படுவதில்லை. இதன் உகந்த pH மதிப்பு 8 முதல் 9 வரை. கணைய நீரிலுள்ள ட்ரிப்சின் தடுப்பான் ஆனது, சிறுகுடல் மற்றும் கணையத்தில் ட்ரிப்சினின் செயல்பாட்டை தடுக்கிறது.




படம் 2.16 கைமொட்ரிப்சின் மற்றும் ட்ரிப்சினின் செயல்பாட்டு மையங்கள்

## கைமோட்ரிப்சின்

கைமோட்ரிப்சினும் ஒரு என்டோபெப்டிடேஸாகும், இது, கணையத்தால் அதன் முன்நொதி கைமோட்ரிப்சினோஜனாக சுரக்கப்படுகிறது. இதன் உகந்த pH மதிப்பு ஏறக்குறைய 8.0. பீனைல் அலனின் மற்றும் ட்ரிப்டோபேன் போன்ற நீர்வெறுக்கும் அமினோ அமிலங்களின் கார்பாக்ஸில் அமில தொகுதிகளால் உருவாக்கப்படும் பெப்டைடு பிணைப்புகளை நீராற்பகுக்கும் வினைகளுக்கு கைமோட்ரிப்சின் வினையூக்கியாக செயல்படுகிறது (படம் 2.17).



படம் 2.17 கைமோட்ரிப்சினால் பெப்டைடு பிணைப்பு நீராற்பகுக்கப்படுதல்

**கார்பாக்ஸி பெப்சிடேஸ்கள்:** கார்பாக்ஸி பெப்சிடேஸ்கள் A மற்றும் B ஆகியன ஜிங்கை (Zn) கொண்டுள்ள உலோக–நொதிகளாகும், இவை பெப்டைடு பிணைப்புகளை, பெப்டைடின் கார்பாக்ஸில் முனை அல்லது C-முனையில் பிளக்கின்றன. அரோமேட்டிக் மற்றும் கிளை சங்கிலி அமினோ அமிலத்தை கார்பாக்ஸிபெப்சிடேஸ் A யும், கார அமினோ அமிலங்களை



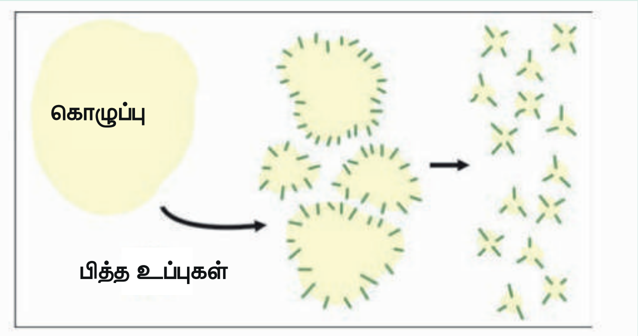
XII U2 Digestion-TM.indd 45 4/22/2020 11:30:45 AM

கார்பாக்ஸிபெப்சிடேஸ் B யும், தேர்ந்து முன்னுரிமையளித்து பிளக்கின்றன. எலாஸ்டேஸ்கள் மற்றும் ஜெலாட்டினேஸ்கள் ஆகியனவும் புரத செரித்தலில் பங்கேற்கின்றன. கணைய பெப்டிடேஸ்களின் ஒட்டுமொத்த செயல்பாட்டினால் உட்குழல் பகுதியில் தனித்த அமினோ அமிலங்களுடன் சேர்த்து பல டைபெப்டைடுகளும், ட்ரைபெப்டைடுகளும் உருவாக்கப்படுகின்றன.

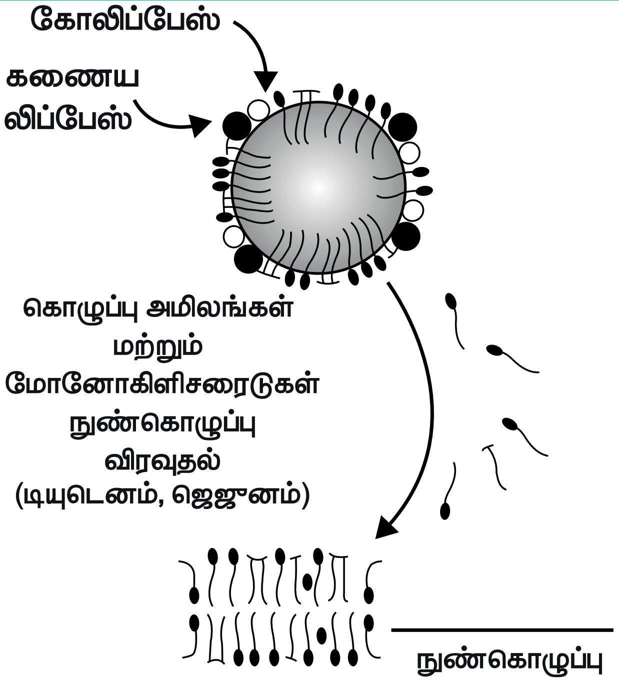
## சிறுகுடலில் செரிமானம்

### தூரிகை முனையில் செரித்தல்

கணைய நொதிகளால் உருவாக்கப்பட்ட டை பெப்டைடுகள் மற்றும் ட்ரை பெப்டைடுகள், இறுதியாக குடல் தூரிகை முனை சவ்வின் குழல் பகுதியில் காணப்படும் அமினோ பெப்டிடேஸ்களால் மற்றும் டை மற்றும் ட்ரைபெப்டிடேஸ்களால் செரிக்கப்படுகின்றன. லுயுசின் அமினோபெப்டிடேஸ் ஆனது N–முனை லுயுசின் பெறுதியை வெளிவிடுகிறது, புரோலின் அமினோ பெப்டிடேஸ் ஆனது பாலிபெப்டைடின் முனையிலுள்ள புரோலின் மீது சேர்ந்து தேர்ந்து செயலாற்றுகிறது. மற்ற தூரிகை முனை சவ்வு நொதிகளுடன் இணைந்து புரத செரித்தல் முழுமையடைகிறது.



படம் 2.19 சிறுகுடலில் செரிமானம்



படம் 2.20 கணைய லிப்பேஸின் செயல்பாடு

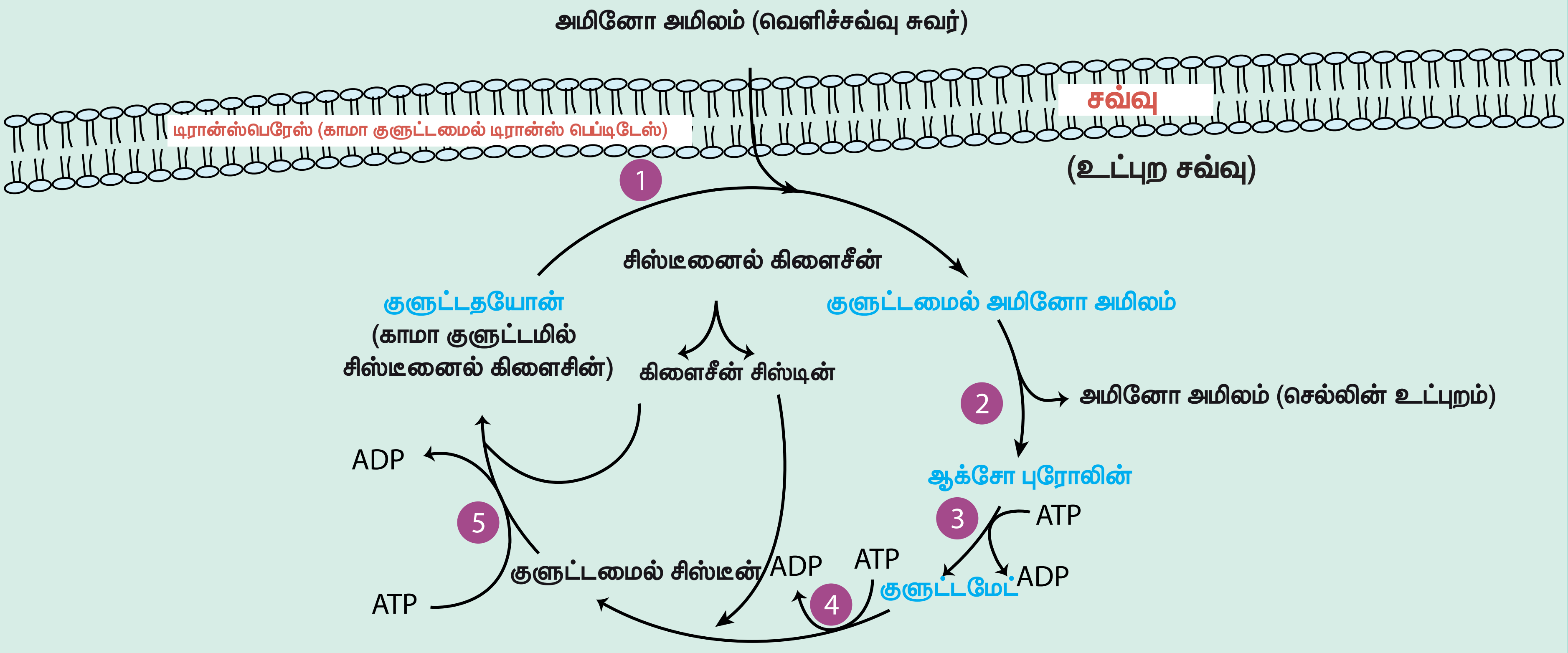
## அமினோ அமிலங்கள் உறிஞ்சப்படுதல்

1. உடல் வெப்பநிலையில், அமினோ அமிலங்கள் மற்றும் சிறிதளவு டை மற்றும் ட்ரை பெப்டைடுகள், குடலுறிஞ்சிகளில் காணப்படும் சோடியம் சார்ந்த கடத்திகளால் செயல்மிகு உறிஞ்சுதல் மூலம் உறிஞ்சப்படுகின்றன. பாக்டீரியாக்களால் உருவாக்கப்படும் D அமினோ அமிலங்கள் இயல்பாக உறிஞ்சப்படுகின்றன, ஆனால் L அமினோ அமிலங்கள் செயல்மிகு உறிஞ்சுதல் மூலம் உறிஞ்சப்படுகின்றன.

குறைந்தது ஐந்து தூரினை முனைக் கடத்திகள் காணப்படுகின்றன. – நடுநிலை அமினோ அமிலங்கள் (மின்சுமையற்ற அலிஃபாடிக் மற்றும் அரோமேட்டிக்), கார அமினோ அமிலங்கள் (Lys, Arg, Cys, Cys-Cys), அமில அமினோ அமிலங்கள் (Asp, Glu), இமினோ அமிலங்கள் (Pro, Hydroxyproline) மற்றும் டை மற்றும் ட்ரை பெப்டைடுகள்.

## மெய்ஸ்டர் சுழற்சி (காமா குளுட்டமைல் சுழற்சி)

நடுநிலை அமினோ அமிலங்களின் உறிஞ்சப்படுதல் காமா குளுட்டமைல் சுற்றால் தூண்டப்படுகிறது. குளுட்டாதையோன் (GSH–காமா குளுட்டமைல் சிஸ்டினைல் கிளைசீன்), எனும் ட்ரைபெப்டைடு இந்த சுற்றில் பங்கு கொள்கிறது (படம் 2.18). இவ்வினையின் படிகள் பின்வருமாறு:




1 காமா குளுட்டமைல் டிரான்ஸ் பெரேஸ்
2 காமா குளுட்டமைல் சைக்ளோ டிரான்ஸ் பொரேஸ்
3 5–ஆக்சோபுரோலினேஸ்
4 காமா குளுட்டமைல் சிஸ்டைன் சிந்தடேஸ்
5 குளுட்டதயோனின் சிந்தடேஸ்

படம் 2.18 காமா குளுட்டமைல் சுழற்சி (மெய்ஸ்டர் சுழற்சி)

1. காமா குளுட்டமைல் டிரான்ஸ்பெரேஸ் ஆனது நடுநிலை அமினோ அமிலத்துடன் குளுட்டாதையோன் வினைப்பட்டு காமா குளுட்டமைல் அமினோ அமிலத்தையும், சிஸ்டினைல் கிளைசீனையும் உருவாக்கும் வினைக்கு வினையூக்கியாக செயல்படுகிறது. இவ்வினை தூரிகை முனை சவ்வுச் செல்களின் சைட்டோபிளாசத்தில் நிகழ்கின்றன.
2. பின்னர், சைட்டோசாலினுள் இந்த குளுட்டமைல் அமினோ அமிலம் பிளக்கப்பட்டு தனித்த அமினோ அமிலங்கள் உருவாகின்றன.அமினோ அமிலங்கள் சவ்வின் வழியாக கடத்தப்பட்டதே செயல்முறையின் நிகர பலனாகும்.
3. ஆக்சோ–புரோலின் ஆனது குளுட்டமேட்டாக மாற்றப்படுகிறது. சிஸ்டினைல் கிளைசீன் ஆனது சிஸ்டின் மற்றும் கிளைசீன் ஆக பிளக்கப்படுகிறது.
4. மூன்று அமினோ அமிலங்களிலிருந்து, குளுட்டாதையோன் மீளுருவாக்கம் செய்யப்படுகிறது.
5. GSH மீளுறுவாக்கத்துடன் சேர்த்து ஒரு அமினோ அமில மூலக்கூறை கடத்துவதற்காக 3 ATP மூலக்கூறுகள் தேவைப்படுகின்றன.

சைட்டோசாலில் விடுவிக்கப்பட்ட பின்பு, அமினோ அமிலங்கள் இரத்த ஓட்டத்தில் கலந்து என்டிரோ– ஹெபாடிக் சுழற்சி ஓட்டத்தின் வாயிலாக கல்லீரலுக்கு கடத்தப்படுகின்றன.

சில ஒலிகோபெப்டைடுகள், பெரிய பெப்டைடுகள் அல்லது புரதங்கள் டிரான்ஸ் சைட்டோசிஸ் எனப்படும் செயல்முறையின் வாயிலாக, தூரினை முனை சவ்வை கடந்து செல்ல முடியும். இது குறிப்பாக சிசுக்களின் வயிற்றில் நிகழ்கிறது, இங்கு, தாய்ப்பாலில் உள்ள இம்மியுனோகுளோபுளின்கள் குழந்தைக்கு கடத்தப்படுகின்றன. லீபர்குன் சுரப்பியின் குழிகளில் அமைந்துள்ள என்டிரோசைட்டுகள் இச்செயல்முறையில் ஈடுபடுகின்றன. ஆனால், இந்த செயல்முறையானது, பெரியவர்களில் குறைந்தளவே நிகழ்கிறது.

### உறிஞ்சப்படுதலை பாதிக்கும் காரணிகள்

- அமினோ அமிலங்களின் உறிஞ்சப்படுதலுக்கு குளுட்டாதையோன் மிக அவசியம். சிறந்த முறையில் உறிஞ்சப்படுதலுக்கு இதன் மீளுருவாக்கம் சிறப்பாக இருத்தல் வேண்டும்.
- ஒரே கடத்தியால் கடத்தப்படும் அமினோ அமிலங்கள் உறிஞ்சப்படுதலுக்காக ஒன்றுடன் ஒன்று போட்டியிடுகின்றன. எனவே அதிக செறிவுடைய அமினோ அமிலம், மற்றவற்றின் மீது ஆதிக்கம் செலுத்துகிறது.
- குடலில் அமினோ அமிலங்கள் குறிப்பாக டிரிப்டோபேன் உறிஞ்சப்படுதலை சாலிசிலேட்டுகள் குறைக்கின்றன.
- டைநைட்ரோ பீனால் மற்றும் இண்டோமெத்தாசின் ஆகியன அமினோ அமிலங்களின் உறிஞ்சுதலை தடுக்கின்றன.

### 2.2.2.3 லிப்பிடுகளின் செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சப்படுதல்

கொழுப்புகள் செரித்தலில் இருக்கும் மிக முக்கியமான சிக்கல் யாதெனில், கொழுப்பு செரிப்பில் ஈடுபடும் அனைத்து நொதிகளும் நீர்விரும்பும் தன்மை கொண்டவை, ஆனால் கொழுப்புகள் நீரில் கரையாதவை. இச்சிக்கலானது பால்மமாக்கல் எனும் செயல்முறையின் வாயிலாக தந்திரமாக வெற்றி கொள்ளப்படுகிறது. பால்மமாக்கும்போது, கொழுப்பானது சிறிய துளிகளாக விரவுகிறது, மேலும் அவற்றின் பரப்பு இழுவிசை குறைக்கப்படுகிறது, புறப்பரப்பு அதிகரிக்கப்படுகிறது.

**இச்செயல்முறையானது பின்வரும் காரணிகளால் தூண்டப்படுகிறது:**

- பித்தநீர் உப்புகளின் டிடர்ஜெண்ட் செயல்பாடு.
- இயந்திரக் கலத்தல் அதாவது மெல்லுதல் மற்றும் பெரிஸ்டால்சிஸ் இயக்கங்களினால் புறப்பரப்பு அதிகரிக்கிறது.
- நுண் கொழுப்புப் பொருள் (micelle) உருவாக்கத்திற்காக பாஸ்போலிப்பிடுகள் உள்ளன.

### வாயில் செரித்தல்

லிப்பிடுகளின் செரித்தலானது வாயில் துவங்குகிறது. நாக்கில் சுரக்கும் லிப்பேஸ்கள் லிப்பிடுகளின் மீது செயல்படுகின்றன. லிப்பேஸ்களின் உகந்த pH மதிப்பு 4.5 க்கும் 5.4 க்கும் இடையில் உள்ளது. இவை, பால், வெண்ணெய் மற்றும் நெய்யில் உள்ள ட்ரைகிளிசரைடுகளின் குறுகிய சங்கிலியின்மீது செயல்படுகின்றன. சிசுக்கள் மற்றும் குழந்தைகளுக்கு இந்த லிப்பேஸ்கள் மிக இன்றியமையாதவைகளாகும். (அட்டவணை 2.2).

**அட்டவணை 2.2 பல்வேறு லிப்பேஸ்கள் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாட்டு மையங்கள்**

| லிப்பேஸ் | செயல்பாட்டு மையம் | விருப்பமான வினைப்பொருள் | விளைபொருு (கள்) ள் |
|---|---|---|---|
| நாக்கு / அமில நிலைப்புத்தன்மை கொண்ட லிப்பேஸ் | வாய், வயிறு | TAG உடன் நடுத்தர / குறுகிய FAs சங்கிலி | FFA+DAG |
| கணைய லிப்பேஸ் + துணை–லிப்பேஸ் | சிறு குடல் | TAG உடன் நீண்ட FAs சங்கிலி | FFA+2MAG |
| பித்தநீர் அமிலங்களுடன் குடல் லிப்பேஸ் | சிறு குடல் | TAG உடன் நடுத்தர FAs சங்கிலி | FFA + கிளிசரால் |
| பாஸ்போ லிப்பேஸ் $A_2$ + பித்தநீர் அமிலங்கள் | சிறு குடல் | PLs உடன் 2 ஆம் இடத்தில் நிறைவுறா FA | நிறைவுறா FFA + லைசோலெசிதின் |

### இரைப்பையில் செரிமானம்

இரைப்பையில் காணப்படும் முதன்மைச் செல்களால் இரைப்பை லிப்பேஸ் சுரக்கப்படுகிறது. இதன் உகந்த pH மதிப்பு 4–5 ஆகும். இந்த லிபேஸ்களும் கொழுப்பை பிளப்பதில் ஈடுபடுகின்றன. எனினும், இரைப்பை லிபேஸ்களின் அதிக அமில pH மதிப்பாலும், பால்மமாக்கல் நிகழாததாலும் கொழுப்பை குறைந்தளவே செரிக்கின்றன. ஆனால். பெப்சினைப் போலில்லாமல் இது அமில pH ஐ சார்ந்திருப்பதில்லை, எனவே சிறுகுடலில், அதிக செயல்திறனுடன் செயல்படுகிறது.மேலும் இது 3 மணி நேரத்தில் சுரக்கும் மொத்த லிப்பேஸ் அளவில் ஏறக்குறைய 30% உள்ளது. கொழுப்பை செரிக்க இரைப்பை லிப்பேஸ்கள் தேவையற்றவை. ஆனால் பெப்சினால் உருவாக்கப்படும் கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் பெப்டைடுகள் இரைப்பையை காலிசெய்யவும், கணைய சுரத்தலையும் ஒருங்கிணைக்கின்றன.

**தெவிட்டிய நிலை:** கொழுப்புகள் மிக அதிக தெவிட்டிய நிலை (இரைப்பை நிரம்புதல்) மதிப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவை இரைப்பையிலிருந்து முன்சிறுகுடலுக்கு இரைப்பை பாகு திரவத்தை இயங்கவிடாமல் தடுக்கின்றன. உணவிலுள்ள லிப்பிடுகளின் இந்த விளைவில் என்டிரோகேஸ்ட்ரோன் ஹார்மோன்கள் இடைத்தரகர்களாக செயல்படுகின்றன.

## முன்சிறுகுடலில் செரிமானம்

முன்சிறுகுடலில் நுழையும் பித்தநீரானது (pH = 7.7), இரைப்பையிலிருந்து வரும் அமிலத் தன்மை கொண்ட இரைப்பை பாகு திரவத்தை நடுநிலையாக்குகிறது. இதன் மூலம் கணைய நொதிகள் மற்றும் சிறுகுடல் நொதிகளுக்கு உகந்த pH சூழலை வழங்குகிறது (படம் 2.19).

பித்தநீர் உப்புகளின் நீர்வெறுக்கும் பகுதிகள், லிப்பிடு திரள்களில் சென்று செருகிக் கொள்கின்றன, நீர்விரும்பும் களங்கள் மேற்பரப்பை நோக்கி அமைந்துள்ளன. இதனால் பெரிய திரள்கள் உடைக்கப்பட்டு சிறிய திரவதுளிகளாக மாற்றப்படுகின்றன. இதனால் லிப்பேஸின் செயல்பாட்டிற்கு தேவையான புறப்பரப்பு அதிகரிக்கிறது.

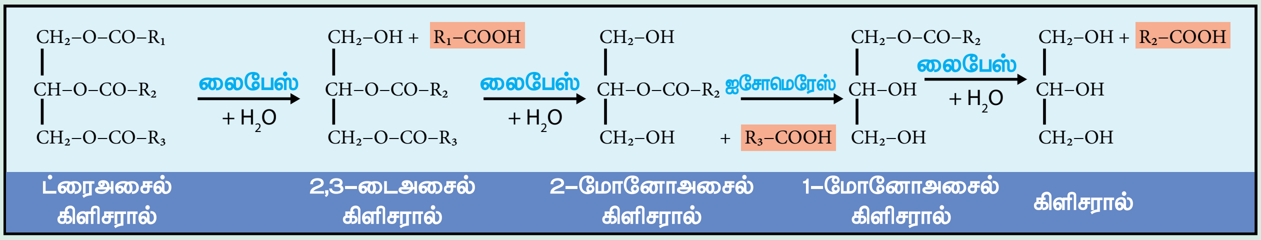
கணைய நீரில் உள்ள கொழுப்பு சிதைக்கும் நொதிகள் :

### 1. துணை லிப்பேஸ் உடன் கூடிய கணைய லிப்பேஸ்

கணைய லிப்பேஸ் கொண்டு கிளிசராலில் முதல் மற்றும் மூன்றாம் கார்பன் அணுக்களிலுள்ள எஸ்டர் பிணைப்புகளை நீராற்பகுத்து 2–மோனோ அசைல் கிளிசராலை உருவாக்க முடியும். ஐசோமரேஸ் உதவியுடன், இரண்டாம் இடத்திலுள்ள கொழுப்பு அமிலம் முதல் இடத்திற்கு மாற்றப்படுகிறது. இதனால் உருவாகும் 1– மோனோ அசைல் கிளிசரால் பின்னர் லிப்பேஸால் நீராற்பகுக்கப்பட்டு கிளிசரால் மற்றும் கொழுப்பு அமிலத்தை உருவாகிறது. இணை–லிப்பேஸ் என்பது ஒரு புரதமாகும், இது ட்ரைகிளிசரால் மூலக்கூறுகளுடன் இடைப்பரப்பில் பிணைகிறது. இது லிப்பேஸின் செயல்பாட்டிற்கு அத்தியாவசியமானதாகும். இந்த இணை – லிப்பேஸ் ஆனது கணையத்தால் முன் நொதி வடிவில் சுரக்கப்பட்டு டிரிப்சினால் கிளர்வுறுத்தப்படுகிறது (படம் 2.20).

கொலஸ்டிரால்எஸ்டர்கள், கொலஸ்டிரால்எண்டரேஸ்எனும்நொதியால்தனித்தகொலஸ்டிராலாகவும், கொழுப்பு அமிலமாகவும்நீராற்பகுக்கப்படுகின்றன.

ட்ரைகிளிசரைடுகளுக்கு அடுத்தபடியாக, குடல் உட்குழல் பகுதியில் அதிகமாக காணப்படும் பாஸ்போலிப்பிடு, பாஸ்படிடைல் கோலின் ஆகும். பாஸ்படிடைல் கோலின் மற்றும் கொலஸ்டிரால் இரண்டும் பித்தநீரின் வழியாக குடல்நாளத்திற்குள் நுழைகின்றன. இது குடல் நாளத்தின் மொத்த லிப்பிடு செறிவில் முக்கால் பங்காக உள்ளது.நாக்கு மற்றும் குடல் லிப்பேஸ்கள், பாஸ்படிடைல் கோலினை நீராற்பகுப்பதில்லை. சுரக்கப்பட்ட கணைய பாஸ்போலிப்பேஸ் A2 (PLA2) வும், மற்ற லிப்பேஸ்களும் பாஸ்போலிப்பிடுகள் மீது செயல்படுகின்றன.பாஸ்போலிப்பேஸ் A2 வின் செயல்பாட்டினால் லைசோபாஸ்போலிப்பிடுகளும், கொழுப்பு அமிலமும் உருவாகின்றன.

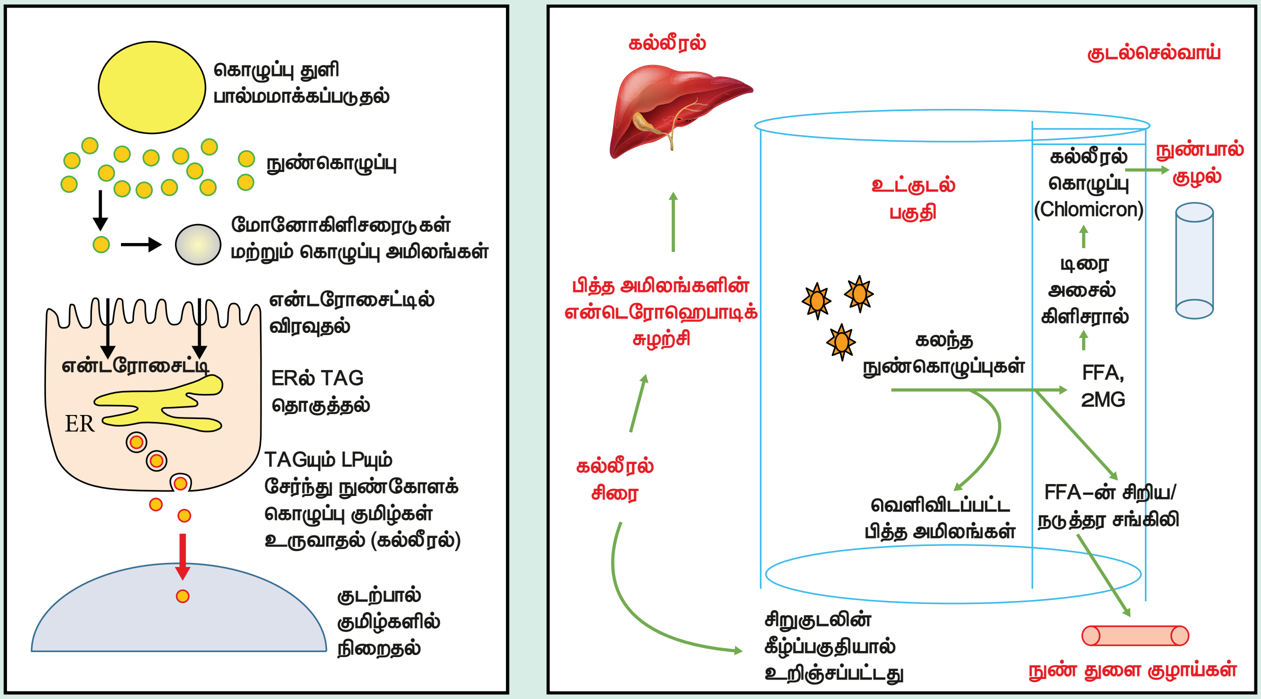



படம் 2.21 ட்ரைகிளிசரைடுகளின்முழுமையானநீராற்பகுப்பு



XII U2 Digestion-TM.indd 50 4/22/2020 11:30:46 AM

## லிப்பிடுகள் உறிஞ்சப்படுதல்




படம் 2.22 கொழுப்பானது கல்லீரல் கொழுப்பாக (கைலோமைக்ரான் )உறிஞ்சப்படுதல்

சிறுகுடலின் நடுப்பகுதிக்கு அருகாமையில், இயல்பான ஊடுருவல் முறையில் கொழுப்புகள்உறிஞ்சப்படுகின்றன (படம்2.22).

**கூட்டுநுண் கொழுப்புப் பொருள் (micelle) உருவாதல்**

கொழுப்பு அமிலங்கள், மோனோ மற்றும் டைகிளிசரைடுகள் மற்றும் கொலஸ்டிரால், லிப்பிடுசெரித்தலில் நொதி நீராற்பகுப்பின்போது உருவாகும் விளைபொருட்கள், மற்றும் பித்தநீர்உப்புகள் இவை அனைத்தும் ஒன்றிணைந்து நீரில் கரையும் தன்மை கொண்ட, 0.1 முதல் 0.5 μm வரை விட்டமுடைய மூலக்கூறு திரள்களை உருவாக்குகின்றன. இந்த திரள்கள் " கூட்டு நுண் கொழுப்புப் பொருள்" என்றழைக்கப்படுகின்றன. இந்த நுண்கொழுப்பு பொருட்கள் முதன்மையாக முன்சிறுகுடல் மற்றும் நடுச்சிறுகுடலில் உறிஞ்சப்படுகின்றன.கரோட்டின் மற்றும் வைட்டமின்கள் போன்ற சில கொழுப்பில் கரையும் பொருட்களும் நுண் கொழுப்புப் பொருளில்,சென்று சேர முடியும்.

- என்ட்ரோசைட்டுகளின் தூரிகை முனைகளுக்கு அருகில் வரும்போது,நுண் கொழுப்புப் பொருள் அணைவுகள் சிதைக்கப்பட்டு, அதன் உட்கூறுகள் விடுவிக்கப்படுகின்றன.
- இதைத் தொடர்ந்து, செரிக்கப்பட்ட கொழுப்புகள் குழல் செல் சவ்வுகளின் வழியாக இயல்பாக ஊடுருவுகின்றன.
- ஒலீயிக் அமிலம் மற்றும் லினோலினிக் அமிலம் போன்ற சில கொழுப்பு அமிலங்கள் மட்டும் கடத்திவழி மூலம் ஊடுருவுகின்றன.
- என்ட்ரோசைட்டுகளின், எண்டோபிளாச வலைப்பின்னலில் ட்ரை அசைல் கிளிசரால்கள் மற்றும் கொலஸ்டிரால்கள் மீள்தொகுக்கப்படுகின்றன.
- சிறிதளவு பாஸ்போலிப்பிடுகள்மற்றும் அபோலிப்போபுரதம் B–48 ஆகியவற்றுடன் இந்த மீள் தொகுக்கப்பட்ட லிப்பிடுகள் ஒன்றிணைந்துகல்லீரல் கொழுப்பை உருவாக்குகின்றன.



XII U2 Digestion-TM.indd 51 4/22/2020 11:30:46 AM

- கல்லீரல் கொழுப்பானது (கைலோமைக்ரான்கள்) செல் சவ்வின் மற்றொரு பக்கத்தை கடந்து நிணநீர்ப் பைகளுக்குள் நுழைகின்றன.
- குறுகிய சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்களின் ட்ரை அசைல் கிளிசரால்களும், 6 முதல் 10 கார்பன் அணுக்களை கொண்ட, தனித்த, குறுகிய சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்களும் நேரடியாக கடத்து மண்டலத்திற்குள் நுழைகின்றன.

நுண் கொழுப்புப் பொருளிலுள்ள பித்தநீர் உப்புகள் ஆரம்பத்தில் உறிஞ்சப்படுவதில்லை, ஆனால் அவை சிறுகுடலின் கீழ்பகுதியில் மீளுறிஞ்சப்பட்டு, கல்லீரல் சிரை வழியே கல்லீரலுக்கு திரும்பி பித்தநீரினுள் மீள்சுரக்கப்படுகின்றன. இந்த செயல்முறையானது பித்தநீர் உப்புகளின் "என்ட்ரோஎபாடிக் சுழற்சி" என அறியப்படுகிறது.

### உறிஞ்சப்படுதலை பாதிக்கும் காரணிகள்

- குறுகிய சங்கிலிகொழுப்பு அமிலங்கள், நீண்ட சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்களைவிட வேகமாக உறிஞ்சப்படுகின்றன.
- ஸ்டிக்மாஸ்டீரால் மற்றும் சைட்டோஸ்டீரால் போன்ற தாவர ஸ்டீரால்கள், கொலஸ்டிராலின் உறிஞ்சப்படுதலை தடுக்கின்றன. கிரீன் டீ யிலுள்ள ஸ்டாடின்கள் மற்றும் சில தாவர வேதிப்பொருட்கள், கொழுப்புகள்உறிஞ்சப்படுதலை குறைக்கின்றன.
- பித்தநீர்உப்புகள், கொழுப்புகளின் செரித்தலையும், உறிஞ்சப்படுதலையும் அதிகரிக்கின்றன. தனித்த நிறைவுறா கொழுப்பு அமிலங்களும் கொலஸ்டிரால் உறிஞ்சப்படுதலை அதிகரிக்கின்றன.
- மஞ்சள் காமாலை மற்றும் கணைய கோளாறுகள் கொழுப்புகள் உறிஞ்சப்படுதலை குறைக்கின்றன.

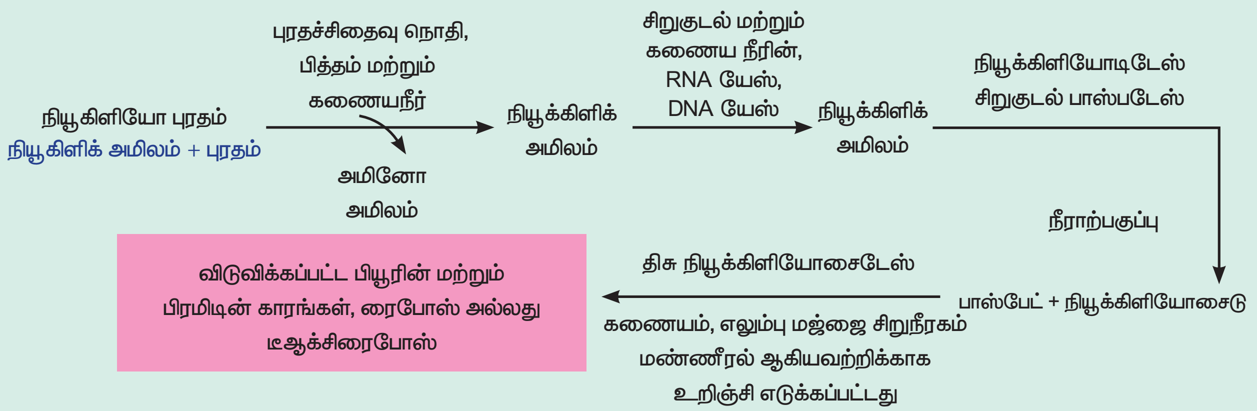
### 2.2.2.4 நியூக்ளிக் அமிலங்களின் செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சப்படுதல்

**வாயில் செரித்தல் :** வாயில், நியூக்ளிக் அமிலங்கள் செரிக்கப்படுவதில்லை.

**இரைப்பையில் செரிமானம் :** அமிலச் சூழல் கொண்ட இரைப்பையில், நியூக்ளியோபுரதங்கள் இயல் பிழப்பு செய்யப்பட்டு, நியூக்ளியோடைடுகள் விடுவிக்கப்படுகின்றன. சமீப கால ஆராய்ச்சி முடிவுகளிலிருந்து, இரைப்பையில் காணப்படும் பெப்சின் நியூக்ளிக் அமிலங்களின் பிளப்படை தூண்டுகின்றன என அறிய முடிகிறது.

**முன்சிறுகுடல் மற்றும் சிறுகுடலில்செரிமானம் :** கணைய மற்றும் குடல் நீரில் காணப்படும் ரிபோநியூக்ளியேஸ்கள் மற்றும் டிஆக்ஸி ரிபோநியூக்ளியேஸ்களால் நியூக்ளிக் அமிலங்கள் நீராற்பகுக்கப்பட்டு நியூக்ளியோடைடுகளின் கலவை உருவாகிறது. இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட நியூக்ளியோடைடுகளின் மீது நியூக்ளியோடிடேஸ்கள் செயல்படுவதால், நியூக்ளியோசைடுகள் உருவாக்கப்பட்டு பாஸ்பேட்டுகள் விடுவிக்கப்படுகின்றன. இதில் உருவான நியூக்ளியோசைடுகள் உறிஞ்சப்படுகின்றன, அல்லது நியூக்ளியோசிடேஸ்கள் உதவியுடன் நீராற்பகுக்கப்பட்டு பியூரின், பிரிமிடின் காரங்களும், பென்டோஸ் சர்க்கரைகளும் உருவாகின்றன. சில உறிஞ்சப்படாத பியூரின் காரங்கள், குடல் பாக்டீரியாக்களால் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன.

**நியூக்ளிக் அமிலங்கள் உறிஞ்சப்படுதல் :** நியூக்ளிக் அமில காரங்கள் செயல்மிகு கடத்தல் மூலம் சிறுகுடலில் உறிஞ்சப்படுகின்றன. மேலும், பென்டோஸ்கள் மற்ற சர்க்கரைகளுடன் இணைந்து உறிஞ்சப்படுகின்றன.




**படம் 2.23 நியூக்ளிக் அமிலங்களின் செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சப்படுதல்**

## 2.3. இரைப்பைக்குடல் ஹார்மோன்கள்

**அட்டவணை 2.3 இரைப்பைக்குடல் ஹார்மோன்களின் செயல்பாடுகள், சுரப்புத்தூண்டி மற்றும் சுரப்புமையம்**

| ஹார்மோன் | சுரப்புத்தூண்டி | சுரப்புமையம் | செயல்பாடுகள் |
|---|---|---|---|
| கேஸ்ட்ரின் | புரதம் | இரைப்பைக் குழிகள், முன்சிறுகுடல், நடுசிறுகுடல் ஆகியவற்றின் G செல்கள் | இரைப்பை அமில சுரப்பு, சளிப்படல வளர்ச்சி ஆகியவற்றை தூண்டுகிறது |
| கோலிசிஸ்டோகினின் | புரதம், கொழுப்பு, அமிலம். | முன்சிறுகுடல் நடுசிறுகுடல் கீழ்சிறுகுடல் ஆகியவற்றின் I செல்கள் | கணைய நொதிச் சுரப்பு, கணைய பைகார்பனேட் சுரப்பு,பித்தப்பை சுருக்கம், வெளிச்சுரப்பு கணைய வளர்ச்சி ஆகியவற்றை தூண்டுகிறது. இரைப்பை காலியாதலை தடுக்கிறது. |
| செக்ரிடின் | அமிலம், கொழுப்பு. | முன்சிறுகுடல், நடுசிறுகுடல், கீழ் சிறு குடல் ஆகியவற்றின் S செல்கள் | பெப்சின் சுரத்தல், கணைய பைகார்பனேட் சுரப்பு, பித்தநீர் பைகார்பனேட் சுரப்பு, வெளிச்சுரப்பு கணைய வளர்ச்சி ஆகியவற்றை தூண்டுகிறது. இரைப்பை அமில சுரப்பை தடுக்கிறது. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| இரைப்பை தடுப்பு பெப்டைடு (GIP) | புரதம், கொழுப்பு, கார்போஹைட்ரேட் | முன்சிறுகுடல் நடு சிறு குடல் ஆகியவற்றின் K செல்கள் | இன்சுலின் விடுவிப்பை தூண்டுகிறது. இரைப்பை அமில சுரப்பை தடுக்கிறது |
| மோடிலின் | கொழுப்பு, அமிலம், நரம்பு. | முன்சிறுகுடல் நடு சிறு குடல் ஆகியவற்றின் M செல்கள் | இரைப்பை இயக்கம், குடலியக்கம் ஆகியவற்றை தூண்டுகிறது |

ஐந்து முக்கிய ஹார்மோன்கள் செரித்தலில் உதவிபுரிகின்றன. அவையாவன,

1. இரைப்பை புரதமானது (கேஸ்ட்ரின்) இரைப்பைகுழியிலுள்ள G செல்களால் சுரக்கப்படுகிறது. இது, பெப்சினோஜென் மற்றும் HCl ஆகியவற்றை சுரக்க இரைப்பை சுரப்பிகளை தூண்டுகிறது. இரைப்பையில் உள்ள உணவானது, இரைப்பை புரத உருவாக்கத்தை தூண்டுகிறது. குறைந்த pHசூழலில் இது தடுக்கப்படுகிறது. இரைப்பை புரதமானது சளிப்படலம் உருவாவதை தூண்டுகிறது.

2. முன்சிறுகுடலில் உள்ள அமிலத்தன்மை கொண்ட இரைப்பை பாகு, செக்ரிடின் எனும் ஹார்மோன் சுரப்பைத் தூண்டுகிறது. இந்த செக்ரிடின் ஹார்மோன் கணையத்தை தூண்டி அதிக பைகார்பனேட் செறிவு கொண்ட திரவத்தை சுரக்க வைக்கிறது.இது கல்லீரலில், பித்தநீர் சுரப்பையும் தூண்டுகிறது.

3. கோலிசிஸ்டோகினின் (CCK) என்பது முன்சிறுகுடலில் காணப்படும் மற்றொரு ஹார்மோன் ஆகும். இது,கணையத்திலிருந்து செரிமான நொதிகள் விடுவிக்கப்படுதலை தூண்டுகிறது. மேலும், பித்தநீரை நீக்கி பித்தப்பையை காலிசெய்வதில் ஈடுபடுகிறது. இரைப்பை பாகு திரவத்தில் அதிகளவு கொழுப்பு இருக்கும்போது இந்த ஹார்மோன் சுரப்பு நிகழ்கிறது.

4. முன்சிறுகுடலிலிருந்து வெளிப்படும் என்டிரோகேஸ்ட்ரோன் மற்றும் இரைப்பை தடுப்பு பெப்டைடு (GIP)ஆகியன இரைப்பையின் கடைதல் செயல்பாட்டையும், இரைப்பை காலியாக்கப்படும் வேகத்தையும் குறைக்கின்றன. இது இன்சுலின் சுரப்பை தூண்டுகிறது.

5. மோடிலின் எனும் சிறுகுடல் மேற்பகுதி ஹார்மோன், இரைப்பை குடலியக்கத்தை சீராக்குகிறது. மேலும், இது பெப்சின் உருவாக்கத்தை தூண்டுகிறது.

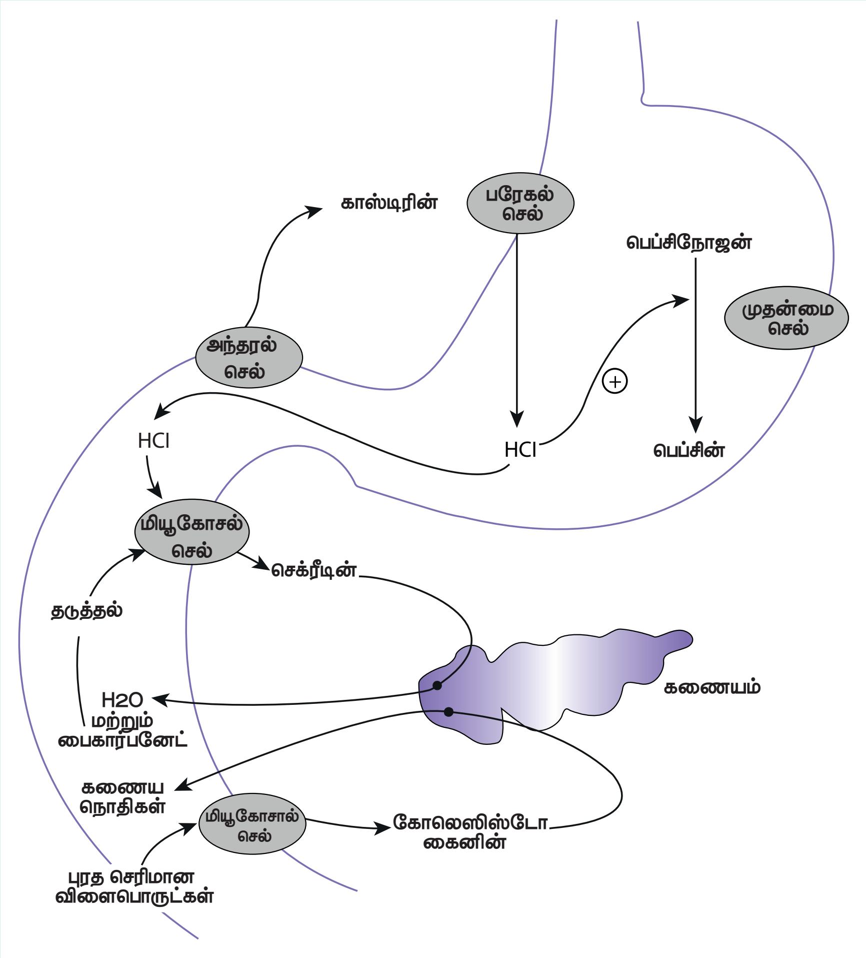
6. மற்றவை: ஹெபாடோகிரினின், குறைந்தளவு உப்புகளைக் கொண்ட பித்தநீர் உருவாக்கத்தை தூண்டுகிறது.என்ட்ரோகிரினின் எனும் ஹார்மோன் குடல்சளியிலிருந்து நொதிகள் சுரப்பதை தூண்டுகிறது. கணையத்திலிருந்து கைமோட்ரிப்சின் சுரத்தலை கைமோடெனின் எனும் ஹார்மோன் தூண்டுகிறது.

### பசியார்வ சீரமைப்பு ஹார்மோன்கள்

இரைப்பையில் வெளிப்படும் கெரிலின் எனும் ஹார்மோன், பிட்யூட்டரி சுரப்பி மீது செயல்பட்டு பசியுணர்வை தூண்டுகிறது. கெரிலின் செயல்பாட்டிற்கு எதிரான செயல்பாட்டை சிறுகுடலில் வெளியாகும் PYY ஆனது கெரிலின் செயல்பாட்டிற்கு எதிரான செயல்பாட்டைகொண்டுள்ளது. நீங்கள் போதுமான அளவு உணவு உட்கொண்டவுடன் பசியுணர்வை அடக்குகிறது.



XII U2 Digestion-TM.indd 54 4/22/2020 11:30:47 AM




படம் 2.24. குடல் ஹார்மோன்களின் வெளிப்பாடு மற்றும் செயல்பாடு

## பாடசுருக்கம்

- செரிமான மண்டலம் என்பது குழாய்வடிவ இரைப்பை குடல்பாதை (GI tract) மற்றும் பல்வேறு சுரப்பிகளை உள்ளடக்கியது.
- இரைப்பை குடல் பாதையானது வாய்க் குழி, தொண்டை, இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல், மலக்குடல் மற்றும் ஆசன வாய் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.
- உபரியாக, உமிழ்நீர்சுரப்பிகள், இரைப்பையின் உள் மற்றும் வெளிச்சுவர் சுரப்பிகள், சிறுகுடல் மேற்பகுதி சுரப்பிகள், கல்லீரல், பித்தப்பை மற்றும் கணையம் (கணையநாளம்) ஆகியனவும் இதில் அடங்கியுள்ளன.
- இரைப்பை குடல் பாதையில் காணப்படும் J வடிவவீக்கம் இரைப்பை எனப்படுகிறது. இது, உணவை அரைப்பதில் ஈடுபடுகிறது. மேலும் HCl, இரைப்பை லிப்பேஸ் மற்றும் பெப்சின் ஆகியவற்றை சுரக்கிறது.
- சிறு குடலானது முன் சிறுகுடல், சிறுகுடலின் நடுப்பகுதி மற்றும் பின் சிறுகுடல் ஆகியற்வறைக் கொண்டுள்ளது. சிறுகுடலில், ஊட்டச்சத்துகளை உறிஞ்சுவதற்காக நுண்ணிய குடலுறிஞ்சிகள் அமைந்துள்ளதால், அதன் பரப்பளவு அதிகமாக உள்ளது.



XII U2 Digestion-TM.indd 55 4/22/2020 11:30:47 AM

- பெருங்குடல் என்பது பெருங்குடல் வாய், பெருங்குடல், மலக்குடல் மற்றும் குதகால்வாய் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. செரிக்கப்படாத உணவுப் பொருட்கள் பெருங்குடலில் சேமிக்கப்பட்டு ஆசன வாய்வழியே வெளியேற்றப்படுகிறது.
- உமிழ்நீர் சுரப்பிகள், இரைப்பை சுரப்பிகள், கல்லீரல், கணையம், லீபர்குன் மற்றும் புருன்னர் சுரப்பிகள் ஆகியன இரைப்பை குடல்வழி பாதையின் சுரப்பிகளாகும்.
- உட்கொள்ளுதல், அரைத்தல்,விழுங்குதல், பெரிஸ்டால்சிஸ், கலத்தல், முன்தள்ளல் மற்றும் மலம் கழித்தல் ஆகியன செரித்தலின் போது நிகழும் இயந்திரவியல் செயல்முறைகள் ஆகும்.

### கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சப்படுதல்

- கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் செரித்தலின் சிறு பகுதி வாயிலும், பெரும் பகுதி குடலிலும் நிகழ்கிறது.உமிழ்நீர் மற்றும் கணைய நீரில் உள்ள அமைலேஸ்கள் மற்றும் குடலின் தூரிகை முனை சவ்வுகளில் காணப்படும் டைசாக்ரிடேஸ்கள் ( சுக்ரேஸ், மால்டேஸ் மற்றும் ஐசோமால்டேஸ்) ஆகியன கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் செரித்தலுக்கு பொறுப்பேற்கின்றன.
- எளிமையான செரித்தலுக்கு தகுந்தவாறு, பாலிசாக்கரைடுகள் சமைத்தலின் போது நீராற்பகுக்கப்படுகின்றன.
- இயல்பான ஊடுருவல் மற்றும் செயல்மிகு கடத்தல் இரண்டின் வழியாகவும் மோனோசாக்கரைடுகள் உறிஞ்சப்படுகின்றன. GLUT 2 எனும் கடத்தியின் உதவியுடன் குளுக்கோஸ் இயல்பாக உறிஞ்சப்படுகிறது. செயல்மிகு கடத்தலானது உட்குழல் பகுதியில் SGLT 1 எனும் புரதத்தாலும், அடிப்பக்க வாட்டுப் பகுதியில் GLUT 2 எனும் புரதத்தாலும் கடத்தப்படுகிறது.

### புரதங்களின் செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சப்படுதல்

- இரைப்பையில் உள்ள HCl, புரதங்களை இயல்பிழக்கச் செய்து, பெப்டிடேஸ்களின் செயல்பாட்டு மையங்களுக்கு அனுப்புகிறது.
- இரைப்பையில் உள்ள பெப்சின், ரெனின், ஜெலாட்டினேஸ் மற்றும் கேஸ்ட்ரிக்சின் ஆகியனவும், என் டிரோபெப்டிடேஸ், ட்ரிப்சின், கைமோட்ரிப்சின், கார்பாக்ஸிபெப்டிடேஸ்கள், எலாஸ்டேஸ்கள், ஜெலாட்டினேஸ்கள், மற்றும் அமினோ பெப்டிடேஸ்கள் ஆகியனவும் புரத செரித்தலில் பங்கேற்கின்றன.
- பாக்டீரியாக்களால் உருவாக்கப்படும் D அமினோ அமிலங்கள் இயல்பாக உறிஞ்சப்படுகின்றன, ஆனால் L அமினோ அமிலங்கள் செயல் மிகு உறிஞ்சுதல் மூலம் உறிஞ்சப்படுகின்றன. சில டை மற்றும் ட்ரை பெப்டைடுகளும் உறிஞ்சப்படுகின்றன.
- நடுநிலை அமினோ அமிலங்கள் உறிஞ்சப்படுதலில், காமா குளுட்டமைல் சுழற்சி ஈடுபடுகிறது.

### கொழுப்புகளின் செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சப்படுதல்

- பித்தநீர்உப்புகளின் டிடர்ஜெண்ட் செயல்பாடு மற்றும் நுண் கொழுப்புப் பொருள் உருவாக்கம் ஆகியவற்றால் கொழுப்பு செரித்தல் நிகழ்வு தூண்டப்படுகிறது.கணைய லிப்பேஸ், கொலஸ்டிரால் எஸ்டரேஸ் மற்றும் பாஸ்போலிப்பேஸ் A2மற்றும் பிற நொதிகள் ஆகியன லிப்பிடு செரித்தலை நிறைவு செய்கின்றன. உணவுகளின் தெவிட்டிய நிலை மதிப்புக்கு காரணம் அவற்றிலுள்ள கொழுப்பே ஆகும்.
- சிறு குடலின் நடுப்பகுதியின் அருகில் (proximal jejunum) கொழுப்புகள் இயல்பான ஊடுருவல் முறையில் உறிஞ்சப்படுகின்றன.

### நியூக்ளிக் அமிலங்களின் செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சப்படுதல்

- இரைப்பையில் நியுக்ளிக் அமிலங்களின் செரித்தல் நிகழ்வதில்லை.
- கணைய மற்றும் குடல் திரவங்களில் காணப்படும் ரிபோநியுக்ளியேஸ்கள் மற்றும் டி ஆக்ஸிரிபோநியுக்ளியேஸ்கள், நியுக்ளிக் அமிலங்களை நீராற்பகுத்து நியுக்ளியோடைடுகளின் கலவையை உருவாக்குகின்றன.

### இரைப்பைக் குடல் ஹார்மோன்கள்

- இரைப்பை புரதம், கோலிசிஸ்டோகினின், என்டிரோகேஸ்ட்ரோன், செக்ரிடின் மற்றும் மோடிலின் ஆகியன செரித்தலில் உதவும் ஐந்து முக்கிய ஹார்மோன்களாகும்.

**தங்களுக்குத் தெரியுமா?**

✦ வைரஸ் தொற்றால் ஏற்படும் பராடிட் சுரப்பி அழற்சி மற்றும் வீக்கமானது, பொன்னுக்கு வீங்கி (Mumps) எனப்படுகிறது. மிதமான ஜுரம், உடல்நலக்குறைவு, தொண்டை வீக்கம் ஏற்படும்போது அதீத வலி ஆகியன இந்நோயின் அறிகுறிகளாகும். முகத்தின் ஒரு பக்கத்திலோ அல்லது இரண்டு பக்கங்களிலோ வீக்கம் உண்டாகிறது. இந்த வீக்கம் கீழ்தாடையின் முன்புறப் பக்கத்தில் உண்டாகிறது.வயதுவந்த 30% ஆண்களில், விரைகளிலும் அழற்சி உண்டாகலாம், எனினும், ஒரு பக்க விதை மட்டுமே பாதிக்கப்படுவதால் மலட்டுத்தன்மை அரிதாகவே நிகழ்கிறது.

✦ மலக்குடலின் நுனியில், ஆசனவாய்க்கு சற்று உள்ளே அமைந்துள்ள இரத்தக் குழாய்களால் நிரப்பப்பட்ட திசுக்களால் ஆன மெத்தை போன்ற அமைப்பானது மூலம் எனப்படுகிறது. இவை, குத சுருக்குத் தசைகளுடன் சேர்ந்து பெருங்குடலை மூடி உடலிலிருந்து மலம் வெளியேறுவதை தடுக்கிறது. பெரிதான மூலம் " மூல நோய்" என அறியப்படுகிறது, இதனால் விரும்பத்தகாத அறிகுறிகளை உருவாக்குகிறது.

✦ நடுநிலை அமினோ அமில கடத்திகள் குறைபாட்டினால் ஹார்ட்நூப் நோய் எனும் மரபணு நோய் உண்டாகிறது.

✦ அறிகுறிகள்: டிரிப்டோபேன் சரியாக உறிஞ்சப்படாததால் உருவாகும் தோல் அழற்சி.

✦ விளைவுகள்: தீவிரமாக ஏதுமில்லை. டை மற்றும் ட்ரைபெப்டைடுகள் உறிஞ்சப்படுவதால் தேவையான அளவு அமினோ அமிலங்கள் உணவின் மூலம் சரிகட்டப்படுகின்றன.

✦ குழந்தை பிறந்த உடன், சிசுவின் சிறுகுடலில், உயிரணு உட்கவர்தல் மூலம் பழுதாகாத புரதங்கள் மற்றும் பாலிபெப்டைடுகள் உறிஞ்சப்படுகின்றன. இம்மியூனோகுளோபின்கள் குழந்தைக்கு கடத்தப்படுவதற்கு இச்செயல்முறை மிக அவசியமானதாகும். சீம்பால் அதிகளவில் இம்மியூனோகுளோபின்களைக் கொண்டுள்ளது.

✦ வாய்க் குழியின் அடிநாக்குப் பகுதியில் சில மருந்துகள் உறிஞ்சப்படுகின்றன. கிளிசரைல் ட்ரைநைட்ரேட் எனப்படும் இதய குருதிநாள விரிவாக்கியானது,கடும் இதயவலி அறிகுறியிலிருந்து உடனடி நிவாரணம் அளிக்கும் மிகச்சிறந்த மருந்தாக கருதப்படுகிறது. இதை தொடர்ந்து பயன்படுத்தும்போது சிறப்பான பலன்கள் கிடைக்கின்றன.



XII U2 Digestion-TM.indd 57 4/22/2020 11:30:47 AM

## செயல்பாடு

1. உமிழ்நீர்அமைலேஸ் – சோதனை

A மற்றும் B என குறியிடப்பட்ட இரண்டு சோதனைக் குழாய்களை எடுத்துக்கொள். இரண்டிலும், 5 ml 1% ஸ்டார்ச்கரைசலை சேர்த்து, பின்னர் சோதனைக்குழாய் B யில் மட்டும் 2 மி.லி உமிழ்நீரை சேர். இரண்டு சோதனைக் குழாய்களையும் 15 நிமிடங்களுக்கு பாதுகாத்து, பின்னர் இரண்டிலும் அயோடின் கரைசலைச் சேர். நிறமாற்றத்தை கவனி. அதற்கான காரணத்தை விளக்கு.

- வரைபடம் தயாரித்தல்

கார்போஹைட்ரேட்டுகள், லிப்பிடுகள்மற்றும் புரதங்கள் ஆகியவற்றின் செரித்தலில் ஈடுபடும் பல்வேறு நொதிகளை பட்டியலிடும் வகையில் ஒரு வரைபடம் தயாரிக்கவும்.

- உருப்படிவ மாதிரி தயாரித்தல்

மனித செரிமான மண்டலத்தின் உருப்படிவ மாதிரியை தயார் செய்து விளக்குக.

- பயிற்சி பாடம் தயாரித்தல்

செரித்தலின் போது நிகழும் மாற்றங்களால் உருவாகும் நோய்கள் குறித்து பயிற்சிப் பாடம் ஒன்றை தயார் செய்க.

## மதிப்பீடு

### I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1. நாக்கு என்பது வாய்க் குழியின் தரைப்பகுதியில்,______ஆல் இணைக்கப்பட்டுள்ள தசைகளாலான உள்ளுறுப்பாகும்.

   (a) ஃபிரனுலம் (b) உள்நாக்கு

   (c) வாய்த் தொண்டை (d) மூக்குத் தொண்டை

2. உணவை பிடித்துக்கொள்ளவும், கிழிக்கவும் பயன்படும் பற்கள்

   (a) வெட்டும் பற்கள் (b) கோரைப் பற்கள்

   (c) முன்கடை வாய்ப்பற்கள் (d) பின்கடை வாய்ப்பற்கள்

3. குழிப்பற்கள் என்பவை_____

   (a) தாடை எலும்புக் குழிகளில் பதிக்கப்பட்டவை (b) தற்காலிக பற்கள்

   (c) நிரந்தர பற்கள் (d)ஒரே அமைப்பு கொண்டவை

4. பெரியவர்களில், ஒவ்வொரு மேல் மற்றும் கீழ் அரைதாடைகளின் பற் சூத்திரம்

   (a) 2323/2121 (b) 2123/2123

   (c) 2321/2321 (d) 2322/2322

5. உணவை நுரையீரலுக்குள் செல்ல விடாமல் தடுப்பது எது?

   (a) எபிகாட்டிஸ் (b) அடிநாக்குச்சதை

   (c) மூச்சுக்குழல் (d) தொண்டை



XII U2 Digestion-TM.indd 58 4/22/2020 11:30:47 AM

6. குடலை, வெளிச்சூழல் நுண்ணுயிரிகளிடமிருந்து ___ பாதுகாக்கின்றன.

(a)நுண் குடலுறிஞ்சிகள் (b) பேயர் இணைப்புகள்

(c) லீபர்குன்சிற்றறைகள் (d) HCl

7. சிறு குடலின் நீளம் தோராயமாக

(a) 9 அடி (b) 10 அடி

(c) 12 அடி (d) 15 அடி

8. ________, புழு வடிவ குடல்வால் எனப்படும் ஒரு சிறிய நீட்சியை பெற்றுள்ளது.

(a) பெருங்குடல்வாய் (b) பெருங்குடல்

(c) மலக்குடல் (d) மலக்கால்வாய்

9. __________ செல்கள் HCl ஐசுரக்கின்றன.

(a) முதன்மைச்செல்கள் (b) G செல்கள்

(c) சுவர்ச்செல்கள் (d) சளிச்செல்கள்

10. உயிரணு விழுங்கும் தன்மை கொண்ட செல்கள் எவை?

(a) குப்ஃபர்செல்கள் (b) சினிசாய்டுகள்

(c) சளிச்செல்கள் (d) G–செல்கள்

11. அமினோ அமிலங்கள் உறிஞ்சப்படுவதற்கு ________ தேவைப்படுகிறது.

(a) குளுட்டாதையோன் (b) லிப்பிடு

(c) நியுக்ளிக் அமிலம் (d) கேட்டகாலமீன்கள்

12. பித்தப்பை கற்கள், ___________ ஆல் ஆக்கப்பட்டுள்ளன.

(a) யூரிக்அமிலம் (b) கொலஸ்டிரால்

(c) கால்சியம்ஆக்சலேட் (d) கிளைசீன்

13. நாளமில்லா மற்றும் நாளமுள்ள சுரத்தல் ஆகிய இரண்டு செயல்பாடுகளையும் கொண்ட உள்ளுறுப்பு

(a) இரைப்பை (b) கல்லீரல்

(c) பித்தப் பை (d) கணையம்

14. சிறுகுடலின் உள்பரப்பில் குடலுறிஞ்சிகளுக்கு இடையே அமைந்துள்ள குழல் சுரப்பிகள்,

(a) லீபர்குன்சுரப்பிகள் (b) புருன்னர்சுரப்பிகள்

(c) அட்ரீனல்சுரப்பி (d) தைராய்டுசுரப்பி

15. உணவில் உள்ள கார்போஹைட்ரேட்டுகளில் காணப்படும் செரிக்க முடியாத நார்ப் பொருளுக்கு எடுத்துக்காட்டு ___________

(a) அமைலோபெக்டின் (b) கிளைக்கோஜன்

(c) ஸ்டார்ச் (d) ஹெமி–செல்லுலோஸ்



XII U2 Digestion-TM.indd 59 4/22/2020 11:30:47 AM

16. பால் புரதம், பாராகேசினேட்டாக மாறுவதற்கு காரணம்,

(a) கேஸ்டிக்சின் (b) ரெனின்

(c) ஜெலாட்டினேஸ் (d) புரோமிலெனின்

17. இரைப்பையின் உட்புற சளிப்படலங்கள் மடிந்து உருவாகும் உட்குழிவுகள் ______ என்றழைக்கப்படுகின்றன.

(a) இரைப்பைசுருக்கங்கள் (b) ஃபிரனூலம்

(c) குடலுறிஞ்சிகள் (d) உள்நாக்கு

18. டியோடினல்சுரப்பிகள் ___________ எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

(a) அட்ரீனல் சுரப்பி (b) புருன்னர் சுரப்பிகள்

(c) தைராய்டு சுரப்பி (d) லீபர்குன் சுரப்பிகள்

19. உமிழ்நீரில் உள்ள________, நுண்ணுயிரிகளுக்கு எதிராக செயல்படுகிறது.

(a) உமிழ்நீர் அமைலேஸ் (b) கரை பொருட்கள்

(c) IgA (d) IgG

20. ஒரு திசைக் கடத்தி எது?

(a) GLUT 1 (b) GLUT 2

(c) SGLT 1 (d) GLUT 4

21. பொருந்தாத ஒன்றை தேர்ந்தெடு.

(a) பெப்சின் (b) ரெனின்

(c) ட்ரிப்சின் (d) ஜெலாட்டினேஸ்

22. பின்வருவனவற்றுள் எக்சோபெப்டிடேஸை கண்டுபிடி.

(a) ட்ரிப்சின் (b) கைமோட்ரிப்சின்

(c) கார்பாக்ஸி பெப்டிடேஸ் (d) பெப்சின்

23. கோலிசிஸ்டோகினின் எனும் ஹார்மோனை சுரப்பது

(a) இரைப்பை குழிகளிலுள்ள G செல்கள் (b) முன் சிறு குடலிலுள்ள S செல்கள்

(c) முன் சிறு குடலிலுள்ள I செல்கள் (d) முன் சிறு குடலிலுள்ள C செல்கள்

24. உணவு உண்ண சமிக்ஞை தர காரணமான ஹார்மோன் __________

(a) கெரிலின் (b) PYY

(c) எண்டிரோகேஸ்ட்ரோன் (குடல்சுரப்பு இயக்க நீர்) (d) மோடிலின்

25. பித்தப்பை என்பது ஒரு ___________ வடிவ பை ஆகும்.

(a) பேரிக்காய் (b) கோளவடிவம்

(c) முட்டை வடிவம் (d) உருளை வடிவம்



XII U2 Digestion-TM.indd 60 4/22/2020 11:30:48 AM

## II. ஓரிரு வரிகளில் விடையளி

1. செரித்தல் என்றால் என்ன? ஏன் செரித்தல் அவசியமாகிறது?
2. வெவ்வேறு வகையான உமிழ் நீர் சுரப்பிகளை அவற்றின் அமைவிடங்களுடன் குறிப்பிடுக.
3. உமிழ் நீரின் இயைபு மற்றும் செயல்பாடுகளை எழுதுக.
4. இரைப்பை சுரப்பிகளின் வெவேறு சுரப்புச் செல்கள் பற்றி விளக்குக.
5. குடலியக்கம் என்றால் என்ன?
6. கார்போஹைட்ரேட்டுகளை செரிப்பதில், உமிழ் நீர் அமைலேஸைவிட கணைய அமைலேஸ் மேம்பட்டது ஏன்?
7. பெப்சின் மற்றும் எண்டிரோபெப்டிடேஸின் தேர்ந்து செயலாற்றும் தன்மையை குறிப்பிடுக.
8. டிரான்ஸ்சைட்டோசிஸ் என்றால் என்ன?
9. கைலோமைக்ரான்கள் என்றால் என்ன?
10. கூட்டுநுண் கொழுப்புப் பொருள் எவ்வாறுஉருவாகிறது.
11. தெவிட்டிய நிலை வரையறு.
12. இரைப்பை புரதம் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
13. வாயில் கொழுப்புகள் செரிக்கப்படுதல் பற்றி குறிப்பு வரைக.
14. இரைப்பையில் புரதங்களை செரிக்கும் நொதிகளைபட்டியலிடுக.
15. ட்ரிப்சினின் உகந்த pH மற்றும் தேர்ந்து செயலாற்றும் தன்மை பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

## III சுருக்கமாக விடையளி

1. மெல்லுதல் என்றால் என்ன? வாயில் உணவு எவ்வாறு மெல்லப்படுகிறது?
2. டைசாக்கரைடுகள் என்றால் என்ன? சிறு குடலில் காணப்படும் டைசாக்கரடுகளை பட்டியலிடுக.
3. பித்தப்பையின் உடற் கூறியல் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
4. சிறு குடல் மேற்பகுதி சுரப்பு திரவங்களிலுள்ள சளிப்படலத்தின் ஏதேனும் மூன்று செயல்பாடுகளை எழுதுக.
5. கடத்தி வழி ஊடுருவல் என்றால் என்ன?
6. புரதங்களின் மீது செயல்படும் டியோடினநொதி குறித்து விளக்குக.
7. அமினோ அமிலங்கள் உறிஞ்சப்படுதலை பாதிக்கும் ஏதேனும் மூன்று காரணிகளை எழுதுக.
8. கொழுப்புகள் செரிக்கப்படுதலில் பித்த நீரின் பங்கை விளக்குக.
9. புரதம் செரிக்கப்படுதலில் வாய்க்கு ஏதெனும் பங்கு உள்ளதா?
10. பாலில் உள்ள பெருமூலக்கூறுகள் செரிக்கப்படுதலில், முதுமை அடைதலின் காரணமாக உண்டாகும் விளைவுகள் பற்றி குறிப்பு வரைக.

## IV விரிவாக விடையளி

1. வாயின் உடற் கூறியல் பற்றி விவரி.
2. உணவுக் குழாயின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளை சுருக்கமாக எழுதுக.

3. இரைப்பையின் செயல்பாடுகளை பட்டியலிடுக.
4. குடலுறிஞ்சிகளின் அமைப்பை படம் வரைந்து விளக்குக.
5. இரைப்பை சுரப்பிகளில் சுரக்கும் பல்வேறு சுரப்பு செல்கள் பற்றி விவரி.
6. செரித்தலில் பெருங்குடலின் பங்கை விவரி.
7. கல்லீரலின் செயல்பாடுகளை பட்டியலிடு.
8. செரித்தலில் நிகழும் இயந்திரவியல் செயல்பாடுகளை விளக்குக.
9. செரிமான அமைப்பின் சுரப்பிகளை விளக்குக.
10. இரைப்பை குடலின் உடற் கூறியலை தெளிவான படத்துடன் விளக்குக.
11. வாயில் கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் செரித்தலை பற்றி விவரி.
12. கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் செரித்தலை பற்றி சுருக்கமாக விவரி.
13. குடல் தூரிகைமுனை சவ்வின்ஊடாக குளுக்கோஸின் செயல் மிகு கடத்தலை விளக்குக.
14. கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உறிஞ்சப்படுதலை பாதிக்கும் காரணிகளை எழுதுக.
15. புரத செரித்தல் பங்கு கொள்ளும் நொதிகளை அட்டவனைப்படுத்துக.
16. காமாகுளுட்டமைல் சுற்றின் மூலம் புரதங்கள் உறிஞ்சப்படுதல் மற்றும் உறிஞ்சப்படுதலை பாதிக்கும் காரணிகள் குறித்து தெளிவாக விளக்குக.
17. இரைப்பையில் புரதங்களின் செரித்தல் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
18. லிப்பிடுகளின் மீது இரைப்பை லிப்பேஸ்களின் செயல்பாட்டை எழுதுக.

**அட்டவணையை கூர்ந்து நோக்கி, பின் வருவனவற்றைப் பொருத்துக**

| உள்ளுறுப்பு | நொதி | பெரு மூலக்கூறு |
|---|---|---|
| உமிழ்நீர் | கணைய அமைலேஸ் | டை/ட்ரைபெப்டைடு |
| கணையம் | ஜெலாட்டினேஸ் | ஸ்டார்ச் |
| குடல் | உமிழ்நீர் அமைலேஸ் | வகை IV கொல்லாஜன் |
| இரைப்பை | ட்ரிப்சின் | டெக்ஸ்ட்ரின் |
| முன் சிறு குடல் | லுயுசின் அமினோபெப்டிடேஸ் | கைமோட்ரிப்சினோஜன் |

**விடை**

| உள்ளுறுப்பு | நொதி | பெரு மூலக்கூறு |
|---|---|---|
| உமிழ்நீர் | உமிழ்நீர் அமைலேஸ் | ஸ்டார்ச் |
| கணையம் | கணைய அமைலேஸ் | டெக்ஸ்ட்ரின் |
| குடல் | லுயுசின் அமினோபெப்டிடேஸ் | டை/ட்ரைபெப்டைடு |
| இரைப்பை | ஜெலாட்டினேஸ் | வகை IV கொல்லாஜன் |
| முன் சிறுகுடல் | ட்ரிப்சின் | கைமோட்ரிப்சினோஜன் |

## கூற்று மற்றும் காரணம்:

**விடையளிக்கும் முறை:**

பின்வரும் ஒவ்வொரு வினாக்களிலும், ஒரு கூற்றும் (A) அதற்கு கீழே ஒரு காரணமும் (A) கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. கீழ்காணும் விடைகளில் பொருத்தமானதை தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.

a) A மற்றும் R இரண்டும் உண்மை மேலும் R ஆனது Aக்கான சரியான விளக்கமாகும்

b) A மற்றும் R இரண்டும் உண்மை ஆனால், R ஆனது Aக்கான சரியான விளக்கமல்ல

c) A மட்டும்உண்மை ஆனால் R தவறு

d) A மற்றும் R இரண்டும் தவறு.

1. **கூற்று :கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உறிஞ்சப்படுதலை புளோரிஜின் குறைக்கிறது.**

   **காரணம்** : புளோரிஜின், GLUT 2 வின் தடுப்பானாகும்.

2. **கூற்று** : கொழுப்பு நீர்ச் சமநிலைக்கு கல்லீரல் பொருப்பாகிறது.

   **காரணம்** : கல்லீரல், சிறிதளவு கொழுப்பை பித்தநீர்உப்புகளாக மாற்றுகிறது.

3. **கூற்று** : புருன்னர்சுரப்பிகளில் சுரக்கும் திரவங்கள், குடல் நொதிகளை செயலிழக்கச் செய்கின்றன.

   **காரணம் :** புருன்னர் சுரப்பியிலுள்ள G–செல்கள், HCl ஐ சுரக்கின்றன.

4. **கூற்று :** ரெனின்,பால் செரித்தலில் உதவி புரிகிறது.

   **காரணம்:** ரெனின், சிசுக்கள் மற்றும் குழந்தைகளில் மட்டுமே காணப்படுகிறது.

5. **கூற்று** : கொழுப்புகளின்செரித்தலானது வாயில் துவங்குகிறது.

   **காரணம்** : நாவின் லிப்பேஸ், ட்ரைகிளிசரைடுகளை கொண்டுள்ள நீண்ட சங்கிலி கொழுப்பு அமிலங்களின் மீது செயல்படுகிறது.

## விடைகள்:

1. c) A மட்டும் உண்மை ஆனால் R தவறு

2. a) A மற்றும் R இரண்டும் உண்மை மேலும் R ஆனது Aக்கான சரியான விளக்கமாகும்

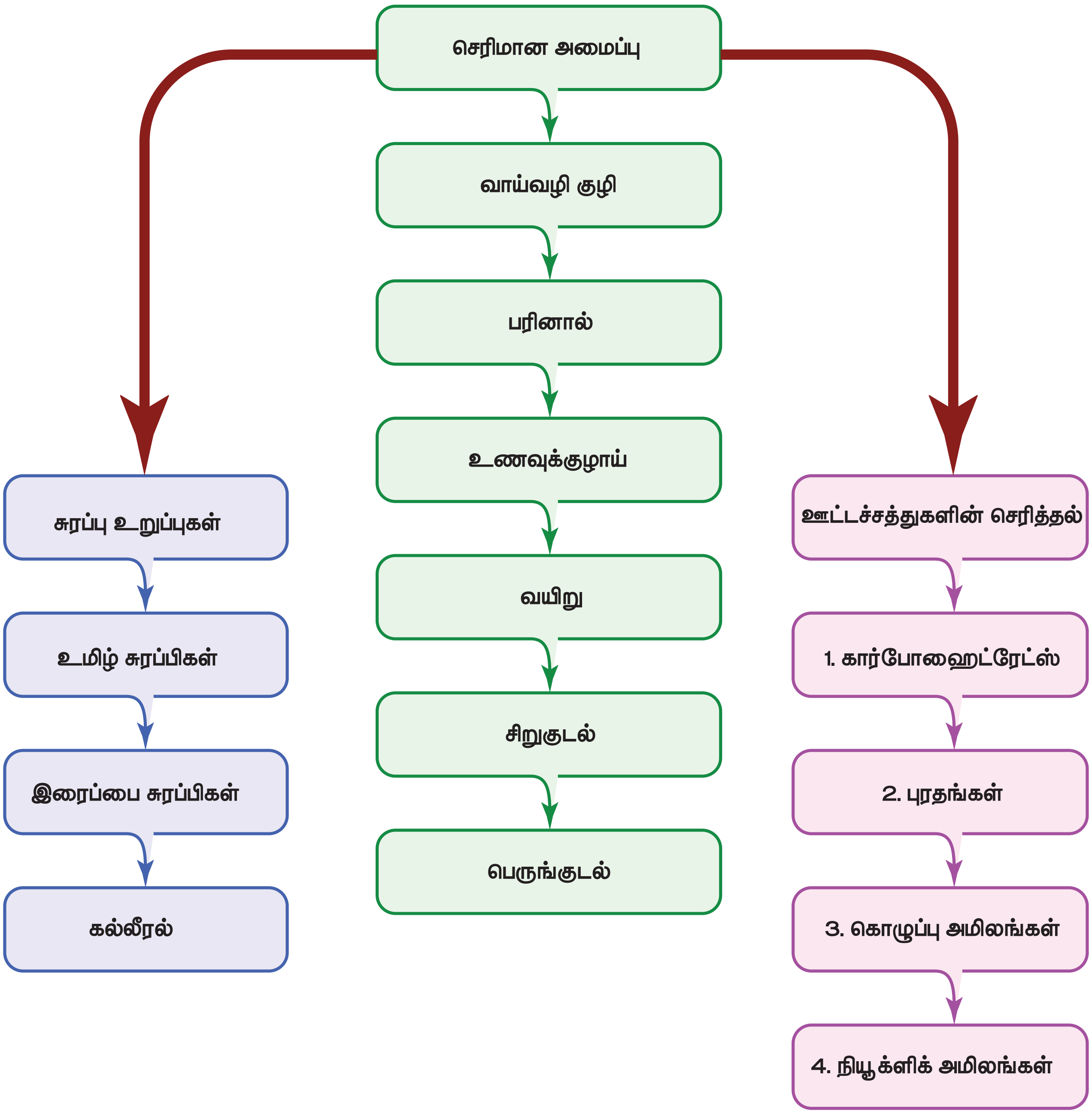
3. d) A மற்றும் R இரண்டும் தவறு.

4. b) A மற்றும் R இரண்டும் உண்மை ஆனால், R ஆனது Aக்கான சரியான விளக்கமல்ல

5. c) A மட்டும் உண்மை ஆனால் R தவறு



XII U2 Digestion-TM.indd 63 4/22/2020 11:30:48 AM

## கருத்து வரைபடம்

# செரிமானம்