# அலகு 5

# மனித உடற்செயலியல்


## பாடம் 16 செரித்தலும் உட்கவர்தலும்

## பாடம் 17 மூச்சும் வளிமப்பரிமாற்றமும்

## பாடம் 18 உடலின் நீர்மங்களும் சுற்றோட்டமும்

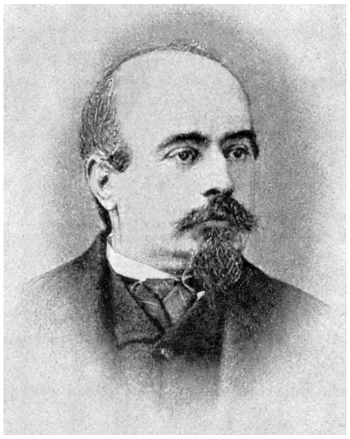
## பாடம் 19 கழிவுப்பொருள்களும் கழிவுநீக்கமும்

## பாடம் 20 இடமசைவும் அசைவும்

## பாடம் 21 நரம்புக்கட்டுப்பாடும் ஒருங்கிணைப்பும்

## பாடம் 22 வேதியொருங்கிணைப்பும் தொகுமையும்


வாழுயிரிகளை ஆய்ந்தறிவதற்காக மேற்கொண்ட குறைப்பிய அணுகுமுறையால் இயல்வேதிக்கருத்துருக்களும் செய்நுட்பங்களும் பயன்படுவது அதிகரித்தது. இதனால் மூலக்கூறுயிரியலில் ஒரு அறிவுவெடிப்பு ஏற்பட்டது. மூலக்கூறுடற் செயலியல் உயிரியவேதியியலுடனும் உயிரியவியற்பியலுடனும் கிட்டத்தட்ட ஒருபொருளானது. ஆனால், முற்றிலும் உயிரிய அணுகுமுறையோ முற்றிலும் குறைப்பிய அணுகுமுறையோ உயிரிய நிகழ்முறைகளையும் வாழ்வின் தோற்றப்பாடுகளையும் பற்றிய உண்மைகளை வெளியிடாது என்பதை இப்போது உணரத்தொடங்கியிருக்கிறோம். அமைப்புயிரியல் வாழ்வின் எல்லாத்தோற்றப் பாடுகளும் அமைப்பின் கூறுகளிடையான இடைவினைகளிலிருந்து எழும் பண்புகள் என்று நம்மை நம்பவைக்கிறது. மூலக்கூறுகள், மூலக்கூறுகளின் தொகுவிணைப்பு கள், உயிரணுக்கள், திசுக்கள், உயிரிகள், இனத்தொகைகள், சமூகங்கள் ஆகிய ஒவ்வொன்றின் ஒழுங்குறுத்த வலையமும் மேலெழும் பண்புகளை உண்டாக்குகின்றன. இந்த அலகிலுள்ள படலங்களில் செரித்தல், வளிமப்பரிமாற்றம், குருதிச்சுற்றோட்டம், இடமசைவு, அசைவு போன்ற மனிதவுடற்செயலில் நடைபெறும் நிகழ்முறைகளை உயிரணுநோக்கிலும் மூலக்கூறுநோக்கிலும் விவரிப்போம். இறுதியிலுள்ள இரண்டு படலங்களும் உடலின் நிகழ்வுகளின் ஒருங்கமைவையும் ஒழுங்குறுத்தலையும் உயிரினமட்டத்தில் காட்டுகின்றன.



அல்பான்சோ கோரிட்டி
(1822-1888)

இத்தாலிய தாவரவியலரான அல்பான்சோ கோரிட்டி 1822இல் பிறந்தார். கோரிட்டியின் அறிவியத்தொழின்மை ஊர்வங்களின் இதயக்குருதிக்குழலமைப்புகளை ஆய்ந்தறிவதில் தொடங்கியது. பிறகு, அவர் பாலூட்டிகளின் கேட்பமைப்புக்கு தன் கவனத்தை திருப்பினார். 1851இல் சுருளெலும்பின் அடிச்சவ்வின்மீதுள்ளதும் முடியணுக்களுள்ளது மான ஒரு கட்டமைப்பை விவரித்து ஒரு ஆய்ந்தறிக்கையை பதிப்பித்தார். இது ஒலியதிர்வுகளை நரம்புத்தூண்டல்களாக மாற்றுகிறது. இதை இன்று நாம் கோரிட்டியின் உறுப்பு என்றழைக்கிறோம். கோரிட்டி 1888இல் இறந்தார்

# படலம் 16 செரித்தலும் உட்கவர்தலும்

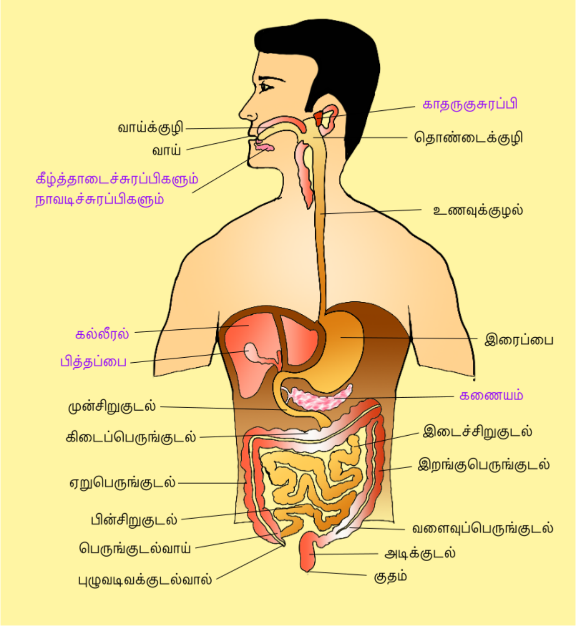
**16.1 செரித்தலமைப்பு**

**16.2 உணவு செரித்தல்**

**15.3 செரித்த பொருள்களை உட்கவர்தல்**

**16.4 செரித்தலமைப்பின் முறைமையின்மைகள்**

உணவு எல்லா வாழுரிகளுக்கும் அடிப்படைத்தேவைகளுள் ஒன்று. நம் உணவின் பெருங்கூறுகள் கரிமநீரேட்டுகள், புரதங்கள், கொழுப்புகள் ஆகியவை. வைட்டமின்களும் கனிமங்களும் சிறு அளவுகளில் தேவை. உணவு திசுக்களின் வளர்ச்சிக்கும் தகவைப்புக்கும் தேவையான ஆற்றலையும் ஆர்கனியப்பொருள் களையும் வழங்குகிறது. நாம் அருந்தும் நீர் வளர்சிதைமாற்ற நிகழ்முறைகளில் முக்கியப் பங்கை வகித்து உடலின் நீரிழப்பை தடுக்கிறது. உணவிலுள்ள உயிரியப்பெருமூலக்கூறுகளை நம் உடல் நேரடியாக பயன்படுத்தவியலாது. அவற்றை செரித்தலமைப்பு சிறு பொருள்களாக உடைத்து மாற்றிக்கொடுக்கிறது. உட்சிக்கலான உணவுப்பொருள்களை உட்கவரக்கூடிய எளிய பொருள்களாக மாற்றியமைக்கும் நிகழ்முறையையே **செரித்தல்** என்கிறோம். இதை நம் செரித்தலமைப்பு எந்திரவியமுறைகளாலும் வேதிமுறைகளாலும் மேற்கொள்கிறது. மனிதச் செரித்தலமைப்பின் பொதுவான ஒருங்க மைப்பை படம் 16.1 காட்டுகிறது.




படம் 16.1 மனித செரித்தலமைப்பு

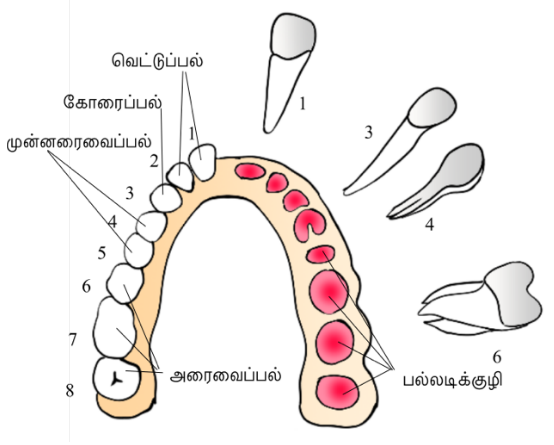
## 16.1 செரித்தலமைப்பு

மனிதச்செரித்தலமைப்பில் உணவுப்பாதை யும் தொடர்பான சுரப்பிகளும் அடங்குகின்றன.

### 16.1.1 உணவுப்பாதை

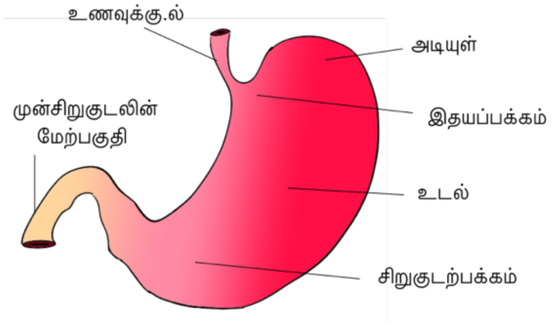
உணவுப்பாதை வாய் எனப்படும் ஒரு முன்பக்கத்திறப்பில் தொடங்கி குதம் எனப்படும் பின்பக்கத்திறப்பில் முடிகிறது. வாயை அடுத்து வாய்க்குழி இருக்கிறது. வாய்க்குழியில் பல பற்களும் தசைப்பாங்கான நாக்கும் இருக்கின் றன. ஒவ்வொரு பல்லும் தாடையெலும்பிலுள்ள ஒரு பற்குழியில் புதைந்துள்ளது (படம் 16.2).

இவ்வாறான இணைப்பை **குழிப்பல்** என்கி றோம். மனிதர்கள் உட்பட்ட பெரும்பான்மை யான பாலூட்டிகளின் வாழ்நாளில் இரண்டு வகையான பற்கள் உண்டாகின்றன. முதலில் உதிர்பற்கள் உண்டாகி அவை உதிர்ந்தபின் நிரந்தரமான முதிர்பற்கள் உண்டாகின்றன. இவ்வாறான பல்வரிசையை இருமுளையப்பல் என்கிறோம். ஒரு மனித முதுவருக்கு 32 முதிர் பற்கள் உள்ளன. இவை நான்கு வகையானவை (வேற்றுப்பல்வரிசை). அவை வெட்டுப்பற்கள் (வெ), கோரைப்பற்கள் (கோ), முன்னரைவைப் பற்கள் (மு), அரைவைப்பற்கள் (அ) ஆகியவை. மேற்றாடையின் ஒவ்வொரு பாதியிலும் கீழ்த்தாடையின் ஒவ்வொரு பாதியிலும் பற்கள் வெ, கோ, மு, அ என்ற முறைமையில் அடுக்கமுறு கின்றன. மனிதரில் இவற்றின் எண்ணிக்கையை $\frac{2123}{2123}$ என்ற வாய்ப்பாடு குறிக்கிறது. மெல்லுவதற்குத்தக பல்லின் கடினமான மேற்பரப்பு இனாமலால் ஆனது. அது உணவை மென்றரைக்க உதவுகிறது. நாக்கு தாராளமாக அசையக்கூடிய ஒரு தசைப்பாங்கான உறுப்பு. இதை வாய்க்குழியின் தரையில் சிற்றிழுமடி இணைக்கிறது. நாக்கின் மேற்பரப்பில் சிம்பிகள் உள்ளன. இவற்றுள் சிலவற்றில் சுவையரும்புகள் உள்ளன.



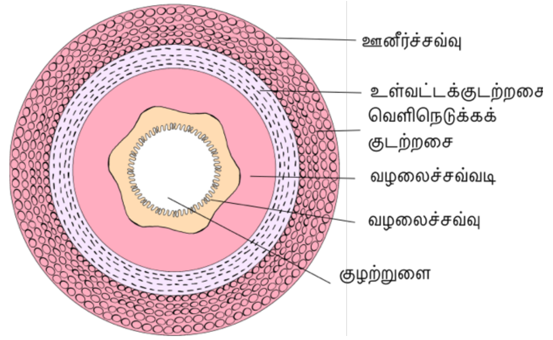

படம் 16.2 வெவ்வேறு வகையான பற்கள் தாடையில் அடுக்கமுறுவது ஒரு பக்கமும் பற்குழிகள் மறுபக்கமும்

வாய்க்குழிக்கு அடுத்ததாக தொண்டைக் குழி இருக்கிறது. இது உணவுக்கும் வளிக்கும் பொதுவான ஒரு செல்வழியாக செயலாற்றுகிறது. உணவுக்குழலும் மூச்சுக்குழலும் தொண்டைக்குழிக்குள் திறக்கின்றன. குருத்தெலும்பாலான குரல்வளைமூடி எனப்படும் ஒரு மடிவம் நாம் விழுங்கும்போது உணவு மூச்சுக்குழலின் திறப்பான நடுக்குரல்வளைக்குள் செல்லாமல் தடுக்கிறது. மெல்லிய நீண்ட உணவுக்குழல் பின்பக்கமாக கழுத்து, மார்பகம், இடைத்திரை ஆகியவற்றின்வழி சென்று இரைப்பை எனப்படும் ஒரு கொக்கிவடிவ கட்டமைப்பை அடைகிறது. தசையானால ஒரு சுருக்கிடுக்கி (இரைப்பையுணவுக்குழற்சுருக்கிடுக்கி) உணவுக்குழலிலிருந்து இரைப்பைக்குள்ள திறப்பை ஒழுங்குறுத்துகிறது. இரைப்பை வயிற்றுக்குழியின் மேலிடப்பக்கத்தில் உள்ளது. இதில் நான்கு முதன்மைப்பகுதிகள் அடங்குகின்றன. **இதயவட்டாரத்**தில் உணவுக்குழல் திறக்கிறது. **குடற்பக்க வட்டாரம்** சிறுகுடலின் தொடக்கப்பகுதிக்கு திறக்கிறது. மற்ற இரண்டு பகுதிகளை **அடியுள் வட்டாரம்**, **உடலவட்டாரம்** என்கிறோம். (படம் 16.3).




படம் 16.3 மனித இரைப்பையின் உடற்கூறியல வட்டாரங்கள்.

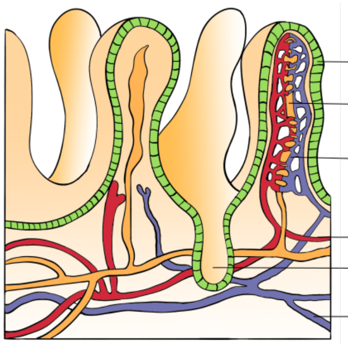
சிறுகுடலை மூன்று பகுதிகளாக வேறுபடுத்தலாம். அவை வளைபகர வடிவமான முன்சிறுகுடல், நீண்டு சுருண்ட இடைச்சிறுகுடல், மிகவும் சுருண்ட பின்சிறுகுடல் ஆகியவை. இரைப்பை முன்சிறுகுடலுக்கு திறக்குமிடத்துக்கு குடற்பக்கச்சுருக்கிடுக்கி காவலாளியாக செயலாற்றுகிறது. பின்சிறுகுடல் பெருங்குடற்றொகுதிக்கு திறக்கிறது. இந்த தொகுதியில் பெருங்குடல் வாய், பெருங்குடல், அடிக்குடல் ஆகியவை அடங்குகின்றன. சிறு பையான பெருங்குடல்வாயில் சில ஒன்றுயிரியான நுண்ணுயிரிகள் வாழ்கின்றன. பெருங்குடல்வாயிலிருந்து புழுவடிவான குடல்வால் எனப்படும் விரல்போன்ற ஒரு குழலநீட்சி நீள்கிறது. இது ஒரு பண்டெச்ச உறுப்பு. பெருங்குடல்வாய் பெருங்குடலில் திறக்கிறது. பெருங்குடலை நான்கு பகுதிகளாக பிரிக்கிறோம். அவை ஏறுபெருங்குடல், கிடைப் பெருங்குடல், இறங்குபெருங்குடல், வளைவுப் பெருங்குடல் ஆகியவை. வளைவுப்பெருங்குடல் அடிக்குடலில் திறக்கிறது; அடிக்குடல் குதத்தில் திறக்கிறது.




படம் 16.4 குடலத்தின் குறுக்குவெட்டின் படவரைவுக்குறிப்பீடு

உணவுக்குழலிலிருந்து அடிக்குடல்வரையான உணவுப்பாதையின் சுவர் நான்கு படலங்களால் ஆனது (படம் 16.4). அவை ஊனீர்ச்சவ்வு, குடற்றசை, வழலைச்சவ்வடி, வழலைச்சவ்வு ஆகியவை. வெளிப்படலமான ஊனீர்ச்சவ்வு மெல்லிய நடுச்சவ்வாலும் (வயிற்றகவுறுப்புகளின் மேற்சவ்வை நடுச்சவ்வு என்கிறோம்.) சிறிதளவில் இணைப்புத்திசுவாலும் ஆனது. குடற்றசையில் வழத்தசை ஒரு வட்டமான உட்படலமாகவும் நெடுக்குவாட்டு வெளிப்படலமாகவும் அடுக்கமுறுகிறது. சில வட்டாரங்களில் ஒரு சாய்தசைப்படலம் இருக்கலாம். வழலைச்சவ்வடிப்படலம் நரம்புகள், குருதிக்குழல்கள், நிணநீர்க்குழல்கள் ஆகியவை அடங்கிய தளர்வான இணைப்புத்திசுக்களால் ஆனது. முன்சிறுகுடலின் வழலைச்சவ்வடியில் சுரப்பிகளும் உள்ளன. உணவுப்பாதைக்குழற்றுளையின் உட்படலமாக வழலைச்சவ்வு இருக்கிறது. இரைப்பையின் இந்த படலம் ஒழுங்கற்ற மடிப்புகளையும் சிறுகுடலின் இந்த படலம்

விரலிகள் எனப்படும் விரல்போன்ற மடிப்புகளையும் உண்டாக்குகிறது (படம் 16.5).

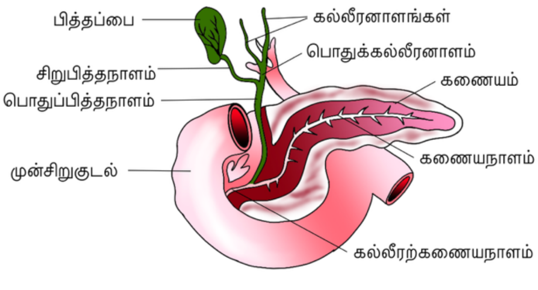



படம் 16.5 சிறுகுடலின் வழலைச்சவ்வும் அதிலுள்ள விரலிகளும்

விரலிப்படலத்திலுள்ள அணுக்கள் நுண்விரலிகள் எனப்படும் எண்ணற்கரிய நுண்ணிய நீட்சிகளை உண்டாக்குகின்றன. இது தூரிகை போன்ற தோற்றத்தை தருகிறது. இந்த மாற்றமைவுகள் மேற்பரப்பளவை மிகப்பெரிதாக அதிகரிக்கின்றன. விரலிகளில் நுண்குழலங்களின் ஒரு வலையமும் பாற்குழல் எனப்படும் ஒரு பெரிய நிணநீர்க்குழலும் உள்ளன. வழலைமேற்சவ்விலுள்ள கிண்ணவணுக்கள் சுரக்கும் வழலை உயவுக்கு உதவுகிறது. இரைப்பையிலுள்ள வழலைச்சவ்வில் இரைப்பைச் சுரப்பிகளும் உள்ளன. சிறுகுடலிலுள்ள வழலைச் சவ்வில் விரலிகளிடையில் மறையறைகள் உண்டாகின்றன. இவற்றை **இலூபக்கூனின் மறையறைகள்** என்கிறோம். நான்கு படலங்களும் உணவுப்பாதையின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் வெவ்வேறு மாற்றங்களை அடைகின்றன.

### 16.1.2 செரித்தற்சுரப்பிகள்

உணவுப்பாதையுடன் தொடர்பான செரித்தற்சுரப்பிகளில் உமிழ்நீர்ச்சுரப்பிகள், கல்லீரல், கணையம் ஆகியவை அடங்குகின்றன.




படம் 16.6 கல்லீரல், பித்தப்பை, கணையம் ஆகியவற்றின் நாளவமைப்பு

உமிழ்நீர் முதன்மையாக மூன்றுசோடி உமிழ்நீர்ச்சுரப்பிகளில் உண்டாகிறது. அவை காதருகுசுரப்பிகள், கீழ்த்தாடைச்சுரப்பிகள், நாவடிச்சுரப்பிகள் ஆகியவை. வாய்க்குழிக்கு அருகில் அமைந்துள்ள இந்த சுரப்பிகள் உமிழ்நீரை வாய்க்குழிக்குள் சுரக்கின்றன.

கல்லீரல் உடலின் மீப்பெரிய சுரப்பி. மனித முதுவரில் இது சுமார் 1.2இலிருந்து 1.5கிகிவரையான எடையுள்ளது. வயிற்றுக்குழியில் இடைத்திரைக்கு சற்று கீழ் அமைந்துள்ள இதில் இரண்டு மடல்கள் உள்ளன. இவை மிகப்பல கல்லீரற்சிறுமடல்களால் ஆனவை. இந்த சிறுமடல்களில் கல்லீரலணுக்கள் நாண்களின் வடிவில் அடுக்கமுறுகின்றன. ஒவ்வொரு சிறுமடலையும் கிளிசனின் பொதிவுரை (கிளிசன் என்பவரது பெயரால்) எனப்படுவதும் இணைப்புத்திசுவாலானதுமான ஒரு மெல்லிய சூழுறை மூடுகிறது. கல்லீரலணுக்கள் சுரக்கும் பித்தநீர் கல்லீரனாளங்களின்வழி சென்று பித்தப்பை எனப்படும் தசைப்பையில் செறிவடைந்து சேமகமாகிறது. பித்தப்பையிலிருந்து வரும் சிறுபித்தநாளமும் கல்லீரலிலிருந்து வரும் கல்லீரனாளமும் சேர்ந்து பொதுப்பித்தநாளமாகிறது (படம் 16.6). பிறகு பொதுப்பித்தநாளமும் கணையநாளமும் சேர்ந்து கல்லீரற்கணையநாளமாகி முன்சிறுகுடலில் திறக்கிறது. இந்த திறப்பை ஆடியின் சுருக்கிடுக்கி (ஆடி என்பவரது பெயரால்) காக்கிறது.

கணையம் அகச்சுரப்பும் புறச்சுறப்புமுள்ள ஒரு நீண்ட கூட்டுறுப்பு. இது வளைபகர வடிவமான முன்சிறுகுடலின் கைகளுக்கிடையில் அமைந்துள்ளது. புறச்சுரப்புப்பகுதி ஒரு காரத்தன்மையான ஊக்கிப்புரதங்கள் அடங்கிய கணையநீரை சுரக்கிறது. அகச்சுரப்புப்பகுதி இனுசுலின், குளுக்ககான், இன்ன பிற அகச்சுரப்புகளை சுரக்கிறது.

## 16.2 உணவு செரித்தல்

செரித்தல் எந்திரநிகழ்முறைகளாலும் வேதிநிகழ்முறைகளாலும் நடைபெறுகிறது.

வாய்க்குழி உணவை மென்றரைப்பதும் விழுங்குவதை வசதியாக்குவதுமான இரண்டு பெரும் செயல்களை செய்கிறது. பற்களும் நாக்கும் உமிழ்நீரின் உதவியால் மென்றரைத்து உணவை நன்கு கலக்கச்செய்கின்றன. உமிழ்நீரிலுள்ள வழலை மென்றரைத்த உணவை உயவாக்கி ஒரு **கவளிய**மாக சேரச்செய்கிறது. பிறகு கவளியம் தொண்டைக்குழிக்கு செலுத்தப்பட்டு **விழுங்க**லால் உணவுக்குழலுக்கு செல்கிறது. கவளியம் உணவுக்குழலில் அடுத்தடுத்து நிகழும் வளையக்குறுக்கங்கள் எனப்படும் தசைச்சுருக்க அலைகளால் உணவுக்குழலை கடக்கிறது. இரைப்பையுணவுக்குழலச்சுருக்கிடுக்கி (இரைப்பைக்கும் உணவுக்குழலுக்குமிடையிலுள்ள சுருக்கிடுக்கி) இரைப்பைக்குள் உணவு செல்வதை ஒழுங்குறுத்துகிறது. வாய்க்குழிக்குள் சுரக்கும் உமிழ்நீரில் $Na^+$, $K^+$, $Cl^-$, $HCO_3^-$ போன்ற மின்பகுளிகளும்

தரசவூக்கி, பகுவூக்கி போன்ற ஊக்கிப்புரதங்க ளும் உள்ளன. செரித்தலின் வேதிநிகழ்முறையை வாய்க்குழியில் கரிமநீரேட்டுகளை நீராற்பகுத்து உடைக்கும் தரசவூக்கி என்ற ஊக்கிப்புரதம் தொடக்கிவைக்கிறது. சுமார் 30% தரசத்தை மாவோசு எனப்படும் இருசக்கரைடாக இந்த ஊக்கிப்புரதம் இங்கு நீராற்பகுக்கிறது. இதற்கான உகம அசு 6.8. உமிழ்நீரிலுள்ள பகுவூக்கி கிருமியேற்றத்தை தவிர்க்கும் பாட்டீரியவெதிர்ப்பியாக செயலாற்றுகிறது.

$$\text{தரசம்} \xrightarrow[\text{அசு } 6.8]{\text{தரசவூக்கி}} \text{மாவோசு}$$

இரைப்பையிலுள்ள வழலைச்சவ்வில் இரைப்பைச்சுரப்பிகள் உள்ளன. இரைப்பைச் சுரப்பிகளில் மூவகையான அணுக்கள் உள்ளன. அவை

(அ) வழலையை சுரக்கும் வழலைக்கழுத் தணுக்கள்

(ஆ) இரையூக்கியாக்கி எனப்படும் ஊக்கிப் புரதமாக்கியை சுரக்கும் செரிப்பணுக்கள்

(இ) $HCl$ஐயும் (இபிவைட்டமின்12இன் உட்கவர்வுக்கு அவசியமான) உட்காரணிகளை யும் சுரக்கும் சுவரணுக்கள்.

இரைப்பையில் உணவு 4-5மணிநேரம் தங்கி இரைப்பைச்சுவர்களின் கடைதலசைவுகளால் அமிலச்செரிப்புச்சாற்றுடன் நன்றாக கலக்கிறது. இந்த கலவையை **கைம்** என்கிறோம். இரையூக்கியாக்கி என்ற ஊக்கிப்புரதமாக்கி ஐதரசக்குளோரிகவமிலத்தின் வீழலுக்குள்ளா கும்போது இரைப்பையின் புரதப்பகுப்பியான இரையூக்கி என்ற ஊக்கிப்புரதமாக மாறி செயலாற்றத்தொடங்குகிறது. இரையூக்கி புரதங்களை புரதோசுகளாகவும் புரதோன்கள் என்ற புரதைகளாகவும் மாற்றுகிறது. இரைப் பைச்சாற்றிலுள்ள வழலையும் ஐதரசக்கரிமமி லேட்டுகளும் வழலைச்சவ்வை உயவாக்குவதி லும் மிகச்செறிந்த ஐதரசக்குளோரிகவமிலத் தால் தோலுரியாமல் பாதுகாப்பதிலும் முக்கியப் பங்கை வகிக்கின்றன. இரையூக்கிகளுக்கு தேவையான உகம அசுவை (அசு 1.8) $HCl$ வழங்குகிறது. சிறுகுழந்தைகளின் இரைப்பைச் சாற்றில் பாற்றிரளூக்கி என்ற ஒரு புரதப்பகுப்ப ஊக்கிப்புரதத்தை காண்கிறோம். இது பாலிலுள்ள புரதங்களை செரிக்க உதவுகிறது. சிறிதளவு கொழுமமூக்கிகளையும் இரைப்பைச் சுரப்பிகள் சுரக்கின்றன.

சிறுகுடலின் குடற்றசைப்படலம் பலவித மான அசைவுகளை உண்டாக்குகிறது. இந்த அசைவுகள் உணவு சிறுகுடலின் பலவகையான சுரப்புகளுடன் நன்றாகக்கலந்து செரித்தலை வசதியாக்க உதவுகிறது. பித்தநீர், கணையநீர், சிறுகுடலநீர் ஆகியவை சிறுகுடலில் வெளியா கின்றன. கணையநீரையும் பித்தநீரையும் கல்லீரற்கணையநாளம் விடுவிக்கிறது. கணைய நீரில் முறிவூக்கியாக்கி, கைமமுறிவூக்கியாக்கி, கரிமாக்குசிகப்புரதையூக்கியாக்கிகள், தரச வூக்கிகள், கொழுமமூக்கிகள், அனவூக்கிகள் ஆகிய செயலற்ற ஊக்கிப்புரதங்கள் உள்ளன. சிறுகுடலின் வழலை சுரக்கும் குடலியக்கவூக்கி எனும் ஊக்கிப்புரதம் முறிவூக்கியாக்கியை செயலூட்டி செயலாற்றும் முறிவூக்கியாக்கு கிறது. இந்த முறிவூக்கி பிறகு கணையநீரிலுள்ள மற்ற ஊக்கிப்புரதங்களை செயலூட்டுகிறது. முன்சிறுகுடலில் வெளியாகும் பித்தநீரில் (பித்தச்செம்மை, பித்தப்பசுமை போன்ற) நிறமிகள், பித்தவுப்புகள், பித்தத்திரால், பாசுபக் கொழுமம் ஆகியவை உள்ளன; ஆனால் ஊக்கிப் புரதங்கள் இல்லை. பித்தநீர் கொழுப்புகளை கலங்கமாக்க உதவுகிறது; அதாவது கொழுப்பு களை உடைத்து மிகச்சிறு மிசல்களாக்குகிறது. பித்தநீர் கொழுமமூம்மக்கியை செயலூட்டுகிறது.

சிறுகுடலின் வழலைய மேற்சவ்வில் **கவளவணு**க்கள் உள்ளன. இவை வழலையை சுரக்கின்றன. வழலைச்சவ்வின் தூரிகைக்கரை யணுக்களும் கவளவணுக்களின் சுரப்புகளும் சேர்ந்து **சிறுகுடற்சாறா**கிறது. இந்த சாற்றில் இருசக்கரைடூக்கிகள் (சான்றாக, மாவோசூக்கி), இருபுரதையூக்கிகள், கொழுமமூக்கிகள், உட்கரு சைடூக்கிகள் போன்ற பலவிதமான ஊக்கிப்பு ரதங்கள் உள்ளன. வழலையும் கணையத்திலி ருந்து வரும் ஐதரசக்கரிமமிலேட்டும் சிறுகுடலின் வழலைச்சவ்வை பாதுகாத்து ஊக்கிப்புரதச் செயல்களுக்கான ஒரு காரவூடகத்தையும் (அசு 7.8) வழங்குகிறது. புருனரின் சுரப்பிகள் எனப்படும் வழலைச்சவ்வடிச்சுரப்பிகளும் இதில் உதவுகின்றன.

சிறுகுடலை அடையும் புரதங்கள், புரதோசு கள், புரதோன்கள் (பகுதியாக நீராற்பகுத்த புரதங்கள்) ஆகியவற்றின்மீது கணையநீரின் புரதப்பகுக்கும் ஊக்கிப்புரதங்கள் கீழ்க்காணு மாறு செயலாற்றுகின்றன.

$$\left.\begin{matrix}\text{புரதங்கள்}\\ \text{புரதோசுகள்}\\ \text{புரதோன்கள்}\end{matrix}\right\} \xrightarrow[\text{கரிமாக்குசிகப்புரதையூக்கி}]{\text{முறிவூக்கி/கைமமுறிவூக்கி}} \text{இருபுரதைகள்}$$

கைமிலுள்ள கரிமநீரேட்டுகளை கணையத் திலிருந்து வரும் தரசவூக்கி இருசக்கரைடாக்கு கிறது.

$$\text{பலசக்கரைடுகள் (தரசம்)} \xrightarrow{\text{தரசவூக்கி}} \text{இருசக்கரைடுகள்}$$

கொழுப்புகளை கொழுமமூக்கிகள் பித்த நீரின் உதவியுடன் இருகிளிசரைடுகளாகவும் ஒற்றைக்கிளிசரைடுகளாகவும் உடைக்கின்றன.

$$\text{கொழுப்புகள்} \xrightarrow{\text{கொழுமமூக்கிகள்}} \text{இருகிளிசரைடுகள்} \rightarrow \text{ஒற்றைக்கிளிசரைடுகள்}$$

கணையச்சாற்றிலுள்ள அனவூக்கிகள் உட்கருவமிலங்களின்மீது செயலாற்றி உட்கருவைடுகளையும் உட்கருசைடுகளையும் உண்டாக்குகின்றன.

உட்கருவமிலங்கள் $\xrightarrow{\text{அனவூக்கிகள்}}$ உட்கருவைடுகள்
→ உட்கருசைடுகள்

சிறுகுடற்சாற்றிலுள்ள ஊக்கிப்புரதங்கள் மேற்கண்ட வேதிவினைகளின் இறுதிவிளை பொருள்களின்மீது செயலாற்றி அந்தந்த உட்கவரக்கூடிய எளிய வடிவங்களை உருவாக்குகின்றன. செரித்தலின் இந்த இறுதிப்படிகள் சிறுகுடலின் வழலைய மேற்சவ்வணுக்களின் மிக அருகில் நடைபெறுகின்றன.

இருபுரதைகள் $\xrightarrow{\text{இருபுரதையூக்கிகள்}}$ அமினோவமிலங்கள்

மாவோசு $\xrightarrow{\text{மாவோசுக்கி}}$ குளுக்கோசு + குளுக்கோசு

பாலோசு $\xrightarrow{\text{பாலோசுக்கி}}$ குளுக்கோசு + பாலட்டோசு

இனிப்போசு $\xrightarrow{\text{இனிப்போசுக்கி}}$ குளுக்கோசு + பிரட்டோசு

உட்கருவைடுகள் $\xrightarrow{\text{உட்கருவைடுக்கிகள்}}$ உட்கருசைடுகள் $\xrightarrow{\text{உட்கருசைடுக்கிகள்}}$ சக்கரைகள் + காரங்கள்

இருகிளிசரைடுகள், ஒற்றைக்கிளிசரைடுகள் $\xrightarrow{\text{கொழுமமூக்கிகள்}}$ கொழுப்பமிலங்கள் + கிளிசரால்

உயிரியப்பெருமூலக்கூறுகளின் மேற்சொன்ன சிதைவுகள் சிறுகுடலின் முன்சிறுகுடல் வட்டாரத்தில் நிகழ்கின்றன. இவ்வாறு உருவாகும் எளிய பொருள்கள இடைச்சிறுகுடல்வட்டாரத்திலும் பின்சிறுகுடல்வட்டாரத்திலும் உட்கவரப்படுகின்றன. செரிக்காத பொருள்களும் உட்கவரப்படாத பொருள்களும் பெருங்குடலுக்கு செல்கின்றன.

பெருங்குடலில் கணிசமான செரித்தற் செயல்கள் நடைபெறவில்லை. பெருங்குடலின் செயல்கள்

(அ) ஓரளவு நீர், கனிமங்கள், மருந்துப் பொருள்கள் ஆகியவற்றை உட்கவர்தல்

(ஆ) செரிக்காத கழிவுகளை ஒன்றுசேர்க்க உதவும் வழலையை சுரந்து உயவாக்கி கடத்தலை எளிதாக்கல்

செரித்து உட்கவரப்படாத பொருள்களை மலம் என்றழைக்கிறோம். இது *குடல்களிடைத் தடுக்கிதழ்*வழியாக பெருங்குடல்வாயில் நுழைகிறது. இந்த தடுக்கிதழ் மலப்பொருள் மீண்டும் பின்செல்லாமல் காக்கிறது. மலம் அடிக்குடலில் சிறிதுநேரம் தங்கி பிறகு மலங்கழித்தலால் வெளியேறுகிறது. அடிக்குடலை மலக்குடல் என்றும் சொல்வதுண்டு.

இரைப்பைக்குடற்பகுதியின் செயல்களை நரம்புகளும் அகச்சுரப்புகளும் கட்டுப்படுத்தி வெவ்வேறு பகுதிகளை ஒருங்கமைக்கின்றன. உணவை காண்பது, மோப்பது, வாயிலிடுவது ஆகிய செயல்கள் உமிழ்நீரை சுரக்கச்செய்கிறது. இரைப்பைச்சுரப்புகளையும் சிறுகுடற்சுரப்புகளையும் இதைப்போல் நரம்புச்சமிக்கைகள் தூண்டுகின்றன. உணவுப்பாதையின் வெவ்வேறு பகுதிகளின் தசையச்செயல்களை அருகிட நரம்ப இயங்குமுறைகளும் மையநரம்பமைப்பும் மட்டுறுத்துகின்றன. செரித்தற்சாறுகளின் சுரப்புகளை இரைப்பையிலும் சிறுகுடலிலும் வழலைச்சவ்வுகள் சுரக்கும் அகச்சுரப்புகள் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

**புரதம், கரிமநீரேட்டு, கொழுப்பு ஆகியவற்றின் கனலிமதிப்பு**

விலங்குகளில் ஆற்றலின் தேவையும் உணவில் ஆற்றலின் உள்ளடக்கத்தையும் வெப்பத்தால் அளப்பது உயிரியலில் வசதியானது. இதை பெரும்பாலும் கலோரியிலோ சூலிலோ குறிப்பிடுகிறோம். இது ஒரு கிராம் நீரை ஒரு பாகை செல்சியசால் உயர்த்த தேவையான வெப்பத்தின் அளவு. இது மிகச்சிறு அளவாதலால், உடற்செயலியலர்கள் பொதுவாக கிலோகலோரியையோ $(kcal)$ கிலோசூலையோ $(kJ)$ பயன்படுத்துகின்றனர். ஒரு கிலோகலோரி என்பது ஒரு கிலோகிராம் நீரை ஒரு பாகை செல்சியசால் உயர்த்த தேவையான வெப்பத்தின் அளவு. உணவூட்டவியலர்கள் கிலோகலோரியை கலோரி என்று குறித்தது ஒரு வரலாற்றுப்பிழை. ஒரு கிராம் உணவை ஒரு சமப்பருமவெப்பளவியில் (ஆக்குசிசனால் நிரப்பி மூடிய ஒரு கலன்) எரிக்கும்போது வெளியாகும் வெப்பத்தின் அளவு அதன் மொத்த ஆற்றலளவு. ஒரு கிராம் உணவு உண்மையில் உடலுக்கு வழங்கும் வெப்பத்தின் அளவு உடற்செயலிய ஆற்றலளவு. கரிமநீரேட்டுகள், புரதங்கள், கொழுப்புகள் ஆகியவற்றின் மொத்த ஆற்றலளவுகள் முறையே $4.1\ kcal/g$, $5.65\ kcal/g$, $9.45\ kcal/g$ ஆகியவை. நிகரான உயற்செயலிய மதிப்புகள் $4.0\ kcal/g$, $4.0\ kcal/g$, $9.0\ kcal/g$.

## 16.3 செரித்த பொருள்களை உட்கவர்தல்

செரித்த உணவின் இறுதிவிளைபொருள்கள் சிறுகுடலின் வழலைச்சவ்வின்வழி குருதிக்கும் நிணநீருக்கும் செல்வதை உட்கவர்தல் என்கிறோம். இது முனைப்பமானதோ முனைப்பமற்றதோ எளிதாக்கியதோவான கடத்தலியங்கு முறையால் நடைபெறுகிறது. குளுக்கோசு முதலிய ஒற்றைச்சக்கரைடுகளும் அமினோவமிலங்கள், குளோரைட்டயனிகள் முதலிய சில மின்பகுளிகளும் சிறிதளவில் எளிய விரவலால் உட்கவரப்படுகின்றன. இந்த பொருள்கள்

குருதிக்குள் செல்வது செறிவுச்சாய்மையை சார்ந்திருக்கிறது. ஆனால், குளுக்கோசு, அமினோவனிமங்கள் போன்ற சில பொருள்கள் சுமப்பிப்புரதங்களின் உதவியால் உட்கவரப் படுகின்றன. இந்த இயங்குமுறையை எளிதாக் கிய கடத்தல் என்கிறோம். நீரின் கடத்தல் சவ்வூடுசாய்மையை சார்ந்திருக்கிறது.

முனைப்பக்கடத்தல் செறிவுச்சாய்மைக்கு எதிராக நடைபெறுவதால் அதற்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. அமினோவமிலங்கள் முதலிய பல ஊட்டங்களும் குளுக்கோசு முதலிய ஒற்றைச்சக்கரைடுகளும் $Na^+$ முதலிய மின்பகுளிகளும் இந்த இயங்குமுறையால் குருதியில் உட்கவரப்படுகின்றன.

கொழுப்பமிலங்களும் கிளிசராலும் நீரில் கரையாததால் குருதியில் அவற்றை உட்கவர வியலாது. அவை முதலில் மிசல்கள் எனப்படும் சிறு திவலைகளாக கூட்டகமாகி சிறுகுடல வழலைச்சவ்வில் நுழைகின்றன. பிறகு இவை புரதங்களால் பூசப்பட்டு கைலநுண்மன் எனப் படும் சிறு கொழுப்புச்சிறுகோளங்களாகின்றன. கைலநுண்மன்கள் விரலிகளிலுள்ள பாற்குழல் கள் எனப்படும் நிணநீர்க்குழலுக்கு கடத்தலா கின்றன. இந்த நிணநீர்க்குழலங்கள் இறுதியில் உட்கவர்ந்த பொருள்களை குருதியோடையில் விடுகின்றன.

பொருள்களின் உட்கவர்தல் உணவுப்பாதை யின் வாய், இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல் போன்ற வெவ்வேறு பாகங்களில் நடைபெறுகி றது. ஆனால் மீப்பெரும உட்கவர்தல் சிறுகுடலில் நடைபெறுகிறது. அட்டவணை 16.1 உட்கவர்த லின் சுருக்கவுரையை தருகிறது.

அட்டவணை 16.1 செரித்தலைப்பின் வெவ்வேறு பாகங்களில் உட்கவர்தலின் சுருக்கவுரை

| | |
|---|---|
| **வாய்** | வாயின் வழலைச்சவ்வுடனும் நாக்கின் அடிப்பாகத்திலும் தொடுகைக்கு வரும் சில மருந்துப்பொருள்களை அங்கு உட்படலமான குருதிநுண்குழல்கள் உட்கவர்கின்றன. |
| **இரைப்பை** | நீர், எளிய சக்கரைகள், ஆல்ககால் இன்ன பிற உட்கவரப்படுகின்றன. |
| **சிறுகுடல்** | ஊட்டங்களின் உட்கவர்வுக்கான முதன்மையுறுப்பு. செரித்தல் இங்கு முற்றுப்பெற்று குளுக்கோசு, பிரட்டோசு, கொழுப்பமிலங்கள், கிளிசரால், அமினோவமிலங்கள் போன்ற இறுதிப்பொருள்கள் வழலைச்சவ்வினூடாக குருதியோடைக்கும் நிணநீருக்கும் உட்கவரப்படுகின்றன. |
| **பெருங்குடல்** | நீர், சில கனிமங்கள், மருந்துப்பொருள் ஆகியவை இங்கு உட்கவரப்படுகின்றன. |

உட்கவரப்பட்ட பொருள்கள் இறுதியில் திசுக்களை அடைந்து அவற்றின் செயல்களுக்கு பயன்படுகின்றன. இந்த நிகழ்முறையை தன்வயமாதல் என்கிறோம்.

செரித்தலின் கழிவுகள் திண்மமாக சேர்ந்து மலமாக அடிக்குடலில் சேரும்போது அதை வெளியேற்றுவதற்கான ஒரு நரம்புமறு வினையை அவை தூண்டுகிறன. மலத்தை குதத்தின்வழி வெளியேற்றுவது (மலங்கழித்தல்) ஒரு தன்விருப்ப நிகழ்முறை. இது ஒரு பெரும் வளையக்குறுக்க அசைவால் நடைபெறுகிறது.

## 16.4 செரித்தலமைவப்பின் முறைமையின்மைகள்

குடற்பகுதியில் அதிகமாக நிகழும் அழற்சி (எரிச்சல்) என்ற நோயூறு பாட்டீரியமோ வைரசோ கிருமியேறுவதால் ஏற்படுகிறது. இந்த கிருமியேற்றங்கள் சிறுகுடலின் ஒட்டுண்ணிக ளான நாடாப்புழு, உருளைப்புழு, நூற்புழு, கொக்கிப்புழு, ஊசிப்புழு இன்ன பிறவற்றாலும் ஏற்படலாம்.

**மஞ்சட்காமாலை**: இது கல்லீரலை பாதிக்கி றது. தோலும் கண்களும் பித்தநிறமிகளின் படிவால் மஞ்சணிறமாகின்றன.

**வாந்தி**: இது இரைப்பையின் உள்ளடக் கத்தை வாயின்வழி வெளித்தள்ளல். இந்த மறிவினைச்செயலை முகுளத்திலுள்ள வாந்தி மையம் கட்டுப்படுத்துகிறது. வாந்திக்குமுன் ஒரு குமட்டலுணர்வு தோன்றுகிறது.

**வயிற்றுப்போக்கு**: அடிக்கடி மலங்கழித்த லையும் மலக்கழிவில் அதிகமான நீர் இருப்பதை யும் வயிற்றுப்போக்கு என்கிறோம். இது உணவின் உட்கவர்வை குறைக்கிறது.

**மலச்சிக்கல்**: மலங்கழித்தல் ஒழுங்குடன் நடைபெறாததால் மலம் அடிக்குடலிலும் பெருங்குடலிலும் தங்கிவிடுவதை மலச்சிக்கல் என்கிறோம்.

**செரிப்புக்கேடு**: இந்த நிலைமையில் உணவு சரியாக செரிக்காமல் வயிறுநிறைவான உணர்வு ஏற்படுகிறது. இதற்கான பல காரணங்கள் ஊக்கிப்புரதங்கள் போதுமான அளவில் சுரக்காதது, மனக்கவற்சி, உணவு நச்சாதல், மிகையுண்ணல், காரமான உணவு ஆகியவை.

**புரதவாற்றற்குறை**: உணவில் புரதத்துக்கும் மொத்த கலோரிக்குமான பற்றாக்குறையை தென்னாசியா, தென்கிழக்காசியா, தென்ன மெரிக்கா, மேற்காப்பிரிக்கா, நடுவாப்பிரிக்கா ஆகியவற்றின் பல முன்னேறாத நாடுகளில்

பொதுவாக காண்கிறோம். வரட்சி, பஞ்சம், அரசியற்கொந்தளிப்பு ஆகியவற்றின்போது **புரதவாற்றற்குறை** இனத்தொகையின் பெரும் பகுதிகளை மொத்தமாக பாதிக்கலாம். இது வங்காளதேசத்தில் விடுதலைப்போரின்போது நிகழ்ந்தது; எத்தியோப்பியாவில் எண்பதுகளின் நடுவில் உண்டான கடுமையான வரட்சியின் போது நிகழ்ந்தது. புரதவாற்றற்குறை குழந்தைக ளையும் சிறுவர்களையும் பாதித்து மராசுமம், குவாசியக்கோர் ஆகிய நிலைமைகளை உண்டாக்குகிறது.

புரதங்களும் கலோரியும் ஒரேநேரத்தில் பற்றாக்குறையாகும்போது மராசுமம் உண்டாகி றது. குழந்தைகளுக்கு ஒரு வயதாகுமுன்பே தாய்ப்பாலை நிறுத்திவிட்டு புரதங்களிலும் கலோரியிலும் குறைந்த உணவுக்கு மாற்றும் போது இந்த நிலைமை உண்டாகிறது. பலநேரங் களில், ஒரு குழந்தை முதிர்வதற்கு முன்பே தாய் மீண்டும் கருவுறுவதோ மற்றொரு குழந்தையை பெறுவதோ இந்த உணவுமாற்றத்துக்கு காரண மாகிறது. பராசுமத்தில் புரதப்பற்றாக்குறை வளர்ச்சியையும் திசுப்புரதங்களின் மீள்வைப் பையும் பழுதாக்குகிறது. உடல் மிகவும் மெலிந்து கைகால்கள் சிறுத்துவிடுகின்றன. தோல் வரண்டு சிறுத்து சுருங்குகிறது. வளர்ச்சிவீதமும் உடலெடையும் வெகுவாக குறைகின்றன. மூளைவளர்ச்சியும் மனத்தின் இயன்மை களுங்கூட பழுதாகின்றன.

கலோரிப்பற்றாக்குறை இல்லாமல் புரதப்பற்றாக்குறை மட்டும் இருக்கும்போது குவாசியக்கோர் உண்டாகிறது. ஒரு வயதுக்கு மேலான குழந்தைகளுக்கு தாய்ப்பாலை மாற்றும்போது புரதக்குறைவும் கலோரிநிறைவு முள்ள உணவு கிடைத்தால் இந்த நிலைமை உண்டாகிறது. மராசுமத்தைப்போலவே குவாசி யக்கோரும் தசைச்சிதைவையும் கைகால் மெலிவையும் வளர்ச்சியின்மையையும் மூளை வளராக்கக்குறைவையும் ஏற்படுத்துகிறது; ஆனால் மராசுமத்தில்போலல்லாமல், இங்கு தோலுக்கடியில் சற்று கொழுப்பு எஞ்சியிருக் கிறது. மேலும், அதிகமான எழுமியும் உடற் பகுதிகளின் வீக்கமும் காணப்படுகின்றன.

## சுருக்கவுரை

மனிதச்செரித்தலமைப்பில் உணவுப்பாதையும் தொடர்பான செரித்தற்சுரப்பிகளும் அடங்குகின்றன. உணவுப்பாதையில் வாய், வாய்க்குழி, தொண்டைக்குழி, உணவுக்குழல், இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல், அடிக்குடல், குதம் ஆகியவை அடங்குகின்றன. துணையான செறித்தற் சுரப்பிகளில் உமிழ்நீர்ச்சுரப்பிகள், (பித்தப்பையுடன் சேர்ந்து) கல்லீரல், கணையம் ஆகியவை அடங்குகின்றன. வாயினுள்ளிருக்கும் பற்கள் உணவை மென்றரைக்கின்றன; நாக்கு உணவை சுவைப்பதுடன் மென்றரைக்க வசதியாக உமிழ்நீருடன் கலந்து புரட்டிக்கொடுக்கிறது. உமிழ்நீரில் உமிழ்நீர்த்தரசவூக்கி எனும் ஊக்கிப்புரதம் உள்ளது. இது தரசத்தை செரித்து மாவோசு எனும் இருசக்கரைட்டாக மாற்றுகிறது. பிறகு உணவு கவளியவடிவத்தில் தொண்டைக்குழியின்வழி உணவுக்குழலுக்கு செல்கிறது. பிறகு உணவுக்குழலின் வளையக்குறுக்கம் கவளியத்தை இரைப்பைக்கு செலுத்துகிறது. இரைப்பையில் முதன்மையாக புரதச்செரித்தல் நடைபெறுகிறது. எளிய சக்கரைகள், ஆல்ககால், மருந்துகள் போன்றவையும் இரைப்பையிலிருந்து உட்கவரப்படுகின்றன.

இரைப்பையிலிருந்து கைம் (உணவு) முன்சிறுகுடலில் நுழைந்து கணையச்சாற்றுடனும் பித்தநீருடனும் கலந்து, இறுதியில் சிறுகுடற்சாற்றுடன் கலக்கிறது. இதனால் கரிமநீரேட்டுகள், புரதங்கள், கொழுப்புகள் ஆகியவற்றின் செரித்தல் முழுமையடைகிறது. பிறகு உணவு இடைச்சிறுகுடலுக்கும் பின்சிறுகுடலுக்கும் செல்கிறது. கரிமநீரேட்டுகள் செரித்து குளுக்கோசு போன்ற ஒற்றைச்சக்கரைடுகளாக மாறுகின்றன. புரதங்கள் இறுதியில் அமினோவமிலங்களாக உடைகின்றன. கொழுப்புகள் கொழுப்பமிலங்களாகவும் கிளிசராலாகவும் மாறுகின்றன. செரித்த இறுதிப்பொருள்கள் சிறுகுடலின் விரலிகளிலுள்ள மேற்சவ்வின் உட்படலத்தின்வழி உட்கவரப்படுகின்றன. செரிக்காத உணவு குடல்களிடைத்தடுக்கிதழின்வழி பெருங்குடல்வாயில் நுழைகிறது. இந்த தடுக்கிதழ் மலப்பொருள் பின்செல்வதை தடுக்கிறது. நீரின் பெரும்பகுதி பெருங்குடலில் உட்கவரப்படுகிறது. செரிக்காத உணவு அரைத்திண்மமாகி அடிக்குடலுக்கு செல்கிறது. இறுதியில் குதத்தின்வழி வெளியேற்றப்படுகிறது.

## பயிற்சிகள்

1. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க.
   a. இரைப்பைநீரில் உள்ளவை
      i. இரையூக்கி, கொழுமமூக்கி, பாற்றிரளூக்கி
      ii. முறிவூக்கி, கொழுமமூக்கி, பாற்றிரளூக்கி
      iii. முறிவூக்கி, இரையூக்கி, கொழுமமூக்கி
      iv. முறிவூக்கி, இரையூக்கி, பாற்றிரளூக்கி
   b. சிறுகுடற்சாறு என்பது

i. பின்சிறுகுடலுக்கும் பெருங்குடலுக்குமான சந்தி
ii. சிறுகுடலில் சுரக்கும் சுரப்புகள் அடங்கியது
iii. சிறுகுடலில் வீக்கம்
iv. குடல்வால்

2. பொருத்துக.
    a. பித்தச்செம்மை, பித்தப்பசுமை (அ) காதருகு
    b. தரசத்தின் நீராற்பகுப்பு (ஆ) பித்தநீர்
    c. கொழுப்பின் செரித்தல் (இ) கொழுமமூக்கிகள்
    d. உமிழ்நீர்ச்சுரப்பி (ஈ) தரசவூக்கிகள்
3. சுருக்கமாக விடையளிக்க.
    a. சிறுகுடலில் விரலிகள் உள்ளன; இரைப்பையில் இல்லை. ஏன்?
    b. இரையூக்கியாக்கி செயல்வடிவத்துக்கு மாறுவது எவ்வாறு?
    c. உணவுப்பாதையின் சுவரின் அடிப்படைப்படலங்கள் யாவை?
    d. பித்தநீர் கொழுப்புகளின் செரித்தலில் எவ்வாறு உதவுகிறது?
4. புரதங்களின் செரித்தலில் கணையநீரின் பங்கை கூறுக.
5. இரைப்பையில் புரதம் செரிக்கும் நிகழ்முறையை விளக்குக.
6. மனிதர்களின் பல்வாய்ப்பாட்டை தருக.
7. பித்தச்சாற்றில் செரிப்புக்கான ஊக்கிப்புரதங்கள் இல்லை. எனினும் அது செரித்தலுக்கு முக்கியமானது. ஏன்?
8. கைமமுறிவூக்கி செரித்தலில் வகிக்கும் பங்கை விவரிக்க. அதை சுரக்கும் சுரப்பி சுரக்கும் அதே வகையான மற்ற இரண்டு ஊக்கிப்புரதங்கள் யாவை?
9. பலசக்கரைடுகளும் இருசக்கரைடுகளும் எவ்வாறு செரிக்கின்றன?
10. இரைப்பையில் $HCl$ சுரக்காவிட்டால் என்னாகும்?
11. உங்கள் உணவிலுள்ள வெண்ணெய் செரித்து உட்கவர்வது எவ்வாறு?
12. உணவுப்பாதையின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் உணவு செல்லும்போது புரதங்கள் செரிப்பதற்கான முதன்மையான படிகளை உரையளிக்க.
13. குழிப்பல், இருமுளையப்பல் என்ற சொற்களை விளக்குக.
14. மனித முதுவரிலுள்ள வெவ்வேறு வகையான பற்களையும் அவற்றின் எண்ணிக்கையையும் கூறுக.
15. கல்லீரலின் செயல்கள் யாவை?