# மானிட உடல்

மூலம் :

எடித் இ. ஸ்ப்ரௌல், எம்.டி.

தமிழாக்கம் :

வித்துவான்-ந. சுப்பு ரெட்டியார், எம்.எ., பி.எஸ்ஸி., எல்.டி.
தமிழ்த்துறைத் தலைவர்,
அழகப்பா பயிற்சிக் கல்லூரி, காரைக்குடி.

**புதுமைப் பதிப்பகம் லிமிடெட்**
சென்னை & காரைக்குடி

காபிரைட் பதிவு
செய்யப்பெற்றது

விலை
ரூ. ஐந்து

# நூல்முகம்

உடம்பார் அழியில் உயிரார் அழிவர் ;
திடம்பட மெய்ஞ்ஞானம் சேரவும் மாட்டார் ;
உடம்பை வளர்க்கும் உபாயம் அறிந்தே
உடம்பை வளர்த்தேன் உயிர்வளர்த் தேனே.

உடம்பினை முன்னம் இழுக்கென்று இருந்தேன் ;
உடம்பினுக் குள்ளே உறுபொருள் கண்டேன் ;
உடம்புளே உத்தமன் கோயில்கொண் டானென்று
உடம்பினை யானிருந்து ஓம்புகின் றேனே. —**திருமூலர்**

இது அறிவியல் யுகம். ஆராய்ச்சிகளால் பல உண்மைகள் கண்டறியப்பெறும் காலம். இந்த உண்மைகளால் உடல் பற்றிய தத்துவங்களும் கருத்துக்களும் மாறிக் கொண்டே வருகின்றன. எனவே, மானிட உடலைப் பற்றிய நம் அறிவு விரிந்துகொண்டே வருகிறது. அவற்றையெல்லாம் சாதாரண மக்கள் அறிந்துகொள்வதென்பது எளிதன்று. அவை யாவும் அவர்கட்கு விளக்கம் தருவதைவிட, குழப்பத்தில்தான் கொண்டுசெலுத்தும். சாதாரண மக்கள் தம் உடல் எவ்வாறு இயங்கி வருகிறது என்பதைப் பற்றிப் பொதுவாக அறிந்துகொண்டால் போதுமானது. அதற்கு இந்நூல் பெருந் துணைபுரியும்.

நியூயார்க்கிலுள்ள கொலம்பியா பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த டாக்டர் எடித் இ. ஸ்ப்ரௌல் என்ற அம்மையார் “The Science Book of Human Body” என்ற நூலை எழுதியுள்ளார். அம்மையார் ஓர் ஆய்வாளர் ; ஆசிரியர் ; மருத்துவர். எனவே, அவர் அறிவு வளர்ச்சியினை யொட்டியும் அனுபவத்தை யொட்டியும் மானிட உடலைப் பற்றிய பல கருத்துக்களைத் தெளிவாக விளக்கியுள்ளார். அதன் தமிழாக்கமே இந்நூல். இந்நூலிலுள்ள பல்வேறு படங்கள், படிப்பவர், பொருளை நன்கு விளங்கிக்கொள்ளப் பெருந் துணைபுரியும். புத்தகத்தைப் படிப்பவர்கள் இதை நன்கு உணர்வார்கள். சாதாரண மக்கள் உடலைப்பற்றி அறிந்து கொள்ள வேண்டியவற்றையெல்லாம் மிக நல்ல முறையில் எடுத்தோதியுள்ளார் மூல ஆசிரியர்.

தமிழ்மொழி வளம் பெற வேண்டுமானால் எல்லாத் துறைகளிலும் நல்ல தமிழ்ப் புத்தகங்கள் வெளிவருதல் வேண்டும். எந்தத் தமிழனும் தமிழிலேயே படித்து எத்தகைய உயர்ந்த அறிவையும் பெற வாய்ப்புக்கள் இருக்க வேண்டும்.

"பிறநாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்கள்
தமிழ்மொழியிற் பெயர்த்தல் வேண்டும்;
இறவாத புகழுடைய புதுநூல்கள்
தமிழ்மொழியில் இயற்றல் வேண்டும்"

என்ற பாரதியாரின் வாக்கை 'மறைமொழி' போல் போற்றி அறிஞர்கள் தமிழுக்குத் தொண்டாற்ற வேண்டும். தமிழில் வரும் புத்தகங்கள் தொடக்கத்தில் மொழிபெயர்ப்பாகத்தான் இருத்தல் முடியும். மொழி மரபுகளையெல்லாம் மேற்கொண்டு முதல்தரமான மொழிபெயர்ப்பு நூல்களை ஆக்குவதென்பது எளிதான செயல் அன்று. அதற்கு மொழிபெயர்ப்பாளர் இரு மொழிப் புலமையுடன் மொழிபெயர்க்கும் துறையறிவும் நன்கு பெற்றிருக்க வேண்டும். என்றாலும், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் முதல் தரமானவையாக அமைதல் கடினம். பிற துறையறிவை நன்முறையில் பெற்று அவ்வறிவுடன் ஒன்றித் தம் சொந்த அனுபவமாய்த் தாய்மொழியிலேயே நூல்கள் வெளிவரும் பொழுதுதான் தமிழ்மொழியில் இன்னும் சிறந்த நூல்களை எதிர்பார்த்தல் முடியும்.

பிற துறைக் கலைச்சொற்களையெல்லாம் தமிழில் அமைக்கும்பொழுது எத்தனையோ சங்கடங்கள் ஏற்படுகின்றன. அவற்றையெல்லாம் ஆராய்வதற்கு இது இடம் அல்ல. எனினும், இந்நூலில் இயன்றவரை நல்ல கலைச் சொற்களை ஆக்கி அமைத்திருக்கிறேன். இயலாத இடங்களில் ஆங்கிலக் கலைச் சொற்களை அப்படியே மேற்கொண்டுள்ளேன். மொழிமரபு கெடாது இத் தமிழாக்கம் அமைய வேண்டுமென்பதில் மிக்க அக்கறை செலுத்தியுள்ளேன். மூல நூலிலுள்ள கருத்துக்களை மனத்தில் நன்கு ஏற்றுக்கொண்டு மொழிபெயர்த்ததால், நூல் ஓரளவு நன்முறையில் அமைந்திருக்கிறது என்றே கருதுகிறேன். எனினும், எவ்வளவுக்கு வெற்றி பெற்றிருக்கிறேன் என்பதை நூலைப் படிப்பவர்கள்

தாம் கூறுவதற்கு உரிமையுள்ளவர்கள். படிப்பவர்கட்கு எளிய முறையில் பொருளுணர்வு ஏற்பட்டால் அதுவே மொழிபெயர்ப்பின் முதல் வெற்றியாகும்.

புத்தகத்தின் இறுதியில் இப்புத்தகத்தில் மேற்கொண்டுள்ள கலைச்சொற்களும், முக்கியமான சில கலைச் சொல் குறிக்கும் பொருள் விளக்கமும், குறிப்புப் பொருள் அகராதியும் பின்னிணைப்புக்களாகச் சேர்க்கப் பெற்றுள்ளன. 'கலைச்சொற்கள்' ஆங்கிலத்தில் உடலியலைப்பற்றிப்படிக்கும் கருத்துக்களைத் தமிழில் அமைத்துக்கோடலுக்கும், 'கலைச் சொற் பொருள் விளக்கம்' முதன் முதலாக உடலியலைப் பற்றிப் படிப்பவர்கள் நன்முறையில் பொருளுணர்வு பெறுவதற்கும், 'குறிப்புப் பொருள் அகராதி' பல செய்திகளை அவரவர் விரும்புகிற வண்ணம் தொகுத்தறிவதற்கும் துணையாக இருக்கும்.

எனக்குள்ள பல வகையான குறைகளால் மொழி பெயர்ப்பில் எத்தனையோ வழுக்கள் ஏற்பட்டிருத்தல் கூடும். அறிஞர்கள் அவற்றைப் பொறுப்பார்களாக. கலைச்சொற்கள் இன்னும் திருத்தம் பெற வேண்டும் என்பதை நன்கு அறிவேன். அடுத்த பதிப்பில் அவை இன்னும் நன்முறையில் திருத்தம்பெற்று மேற்கொள்ளப் பெறும். இந்த என் முயற்சியை நிறைவேற்றி வைத்த எல்லாம்வல்ல இறைவனை மனமொழி மெய்களால் வணங்கி இந்நூலைத் தமிழ்த்தாயின் திருவடியில் சமர்ப்பிக்கின்றேன்.

'தெளிவுறவே அறிந்திடுதல், தெளிவுதர
மொழிந்திடுதல், சிந்திப் பார்க்கே
களிவளர உள்ளத்தில் ஆனந்தக்
கனவுபல காட்டல், கண்ணீர்த்
துளிவரஉள் ளுருக்குதல், இங்கிவை எல்லாம்
நீயருளும் தொழில்கள் அன்றோ ?
ஒளிவளரும் தமிழ்வாணீ ! அடியனேற்கு
இவையனைத்தும் உதவு வாயே.' —**பாரதியார்**

காரைக்குடி
20—4—'58

இங்ஙனம்,
**ந. சுப்பு ரெட்டியார்.**

# பதிப்புரை

ஒரு நாட்டின் முன்னேற்றமும் சுபீட்சமும் அந்த நாட்டின் அரசியல் சுதந்திரத்தை மட்டும் பொறுத்ததாக இல்லை. இருபதாம் நூற்றுண்டின் இன்றையச் சூழ்நிலையில், விஞ்ஞான அறிவையும் அந்த அறிவை அன்றுட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்துவதையும் பொறுத்தே ஒரு நாட்டின் முன்னேற்றமும் சுபீட்சமும் இருக்கின்றன என்று துணிந்து கூறலாம்.

இங்கிலாந்து, ஜெர்மனி, பிரான்ஸ், ருஷ்யா, ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகள், ஜப்பான் முதலிய நாடுகள் விஞ்ஞானத் துறையிலும் அதன் பயனுய்த் தொழில் அபிவிருத்தித் துறையிலும் அபரிமிதமான முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளன; இந்த நாடுகளில் எல்லாம் விஞ்ஞானக் கல்வியை, உயர் நிலைப் பள்ளியிலிருந்து பல்கலைக் கழகப் படிப்புவரை, அந்தந்த நாட்டின் தாய்மொழி மூலம்தான் சொல்லிக் கொடுக்கிருர்கள். இங்கிலாந்தில் சகலவிதமான போதனைகளும், ஆங்கில மொழிமூலமே போதிக்கப்பெறுகின்றன. ருஷ்யாவிலும் மற்ற நாடுகளிலும் அப்படித்தான். அதனுல் அந்த நாடுகளில் எல்லாம் விஞ்ஞானமும் விஞ்ஞானம் பற்றிய அறிவும் விரைவில் வளர்கின்றன; எளிதில் பரவுகின்றன.

நம் நாட்டில், குறிப்பாகத் தமிழ்நாட்டில், நிலைமை அப்படி இல்லை. நாம் அரசியல் சுதந்திரம் பெற்றிருப்பது உண்மைதான்; ஆயினும், அறிவுச் சுதந்திரம் நமக்கு இன்னும் கிட்டிய பாடாக இல்லை. நாம் பெற விரும்புகிற, போதிக்க விரும்புகிற விஞ்ஞான அறிவுகளை எல்லாம், நம் தாய்மொழி மூலமே அல்லாமல், வேற்று மொழியான ஆங்கில மொழி மூலமே பெறவேண்டியதாக இருக்கிறது. ஆங்கிலேயர்களின் அரசியல் பிடிப்பிலிருந்து விடுதலைபெற்று விட்ட நாம், அவர்களின் தாய் மொழியான ஆங்கிலத்தின் பிடிப்பிலிருந்து இன்னும் விடுதலை பெற முடியாமல், விடுதலை பெறுவதற்கு வழியும் தெரியாமல் அந்த மொழிக்கு அடிமைப்பட்டுக் கிடக்கிறோம்; அப்படிக் கிடப்பதை பெருமையாகக் கருதுபவர்களும் நம்மிடையே இருக்கிருர்கள்.

இந்த நிலையில் மாற்றம் ஏற்பட்டால்தான், ஆங்கிலத்தின் பிடிப்பிலிருந்து விடுதலை பெற நாம் முயற்சி எடுத்துக் கொண்டால்தான், நம் தாய்மொழியான தமிழ் மொழி வளரும்; நாடும் முன்னேற்றம் அடையும்.

நாளுக்கு நாள் விஞ்ஞானம் வளர்ந்துகொண்டே இருக்கிறது; அதனால் புதிய புதிய விஞ்ஞானச் சொற்களும் தோன்றிய வண்ணம் இருக்கின்றன. உதாரணமாக, கார் என்பது பற்றி ஆங்கிலத்தில் உள்ள சொற்களைப் பார்க்கலாம்.

1. Car 3. Sedan 5 Taxi 7. Truck 9. Van
2. Tourer 4. Baby car 6. Lorry 8. Bus 10. Jeep

இந்தப் பத்துச் சொற்களும் காரைக் குறிப்பிடுகின்ற சொற்கள்தான். இந்த ஆங்கிலச் சொற்கள் ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு வகையான உருவ அமைப்பும் வெவ்வேறு வகையான உபயோகமும் உள்ள ஒரு காரைக் குறிக்கிறது என்பதை யாவரும் எளிதில் புரிந்துகொள்ளலாம். லாரி என்பது சரக்குகளை ஏற்றிச் செல்வதற்காக உள்ள கார் என்பதும் பஸ் என்பது ஜனங்களை ஏற்றிச் செல்லும் கார் என்பதும் அனைவரும் அறிந்த விஷயமாகும்.

கார் பற்றிய இந்த வேறுபாடுகளை எல்லாம் குறிப்பதற்குத் தற்பொழுது தமிழில் சொற்கள் இல்லை; நாம் விரும்பினாலும் விரும்பாவிட்டாலும் இந்தச் சொற்கள் எல்லாம் தமிழ்மொழியில் நுழைந்து, தமிழாகவே ஆகிவிட்டன. விஞ்ஞான நூல்கள் தமிழில் அதிகமாக வெளிவர வெளிவர, மக்கள் அதைப் படிக்கப் படிக்க, கலைச் சொற்கள் பற்றியுள்ள இத்தகைய சில்லறைச் சிரமங்கள் நாளடைவில் குறைந்து போகும்.

**மானிட உடல்** என்னும் இந்த நூல், உடலைப்பற்றி உடல்நூல் வல்லுநர்கள் நவீன காலத்தில் ஆராய்ந்து தெரிந்துகொண்டுள்ள உண்மைகளை எல்லாம் ஜனரஞ்சகமான முறையில் எளிய நடையில் கூறுகிறது.

ஆங்கிலத்தில் உள்ள மூல நூலைத் தமிழில் மொழி பெயர்ந்து வெளியிட அனுமதி வாங்கித் தந்த, யுனைடெட் ஸ்டேட்ஸ் இன்பர்மேஷன் சர்வீசாருக்கு (U. S. I. S.) - ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகளின் செய்தி இலாகாவினருக்கு - எங்கள் நன்றி உரியது.

சென்னை
20-4-'58

**அ. லெ. நடராஜன்.**

# உ ள் ளு றை


| | | பக்கம் |
|---|---|---|
| 1. | சில பொதுக் குறிப்புக்கள் | ... 1 |
| 2. | குருதியோட்ட மண்டலம் | ... 15 |
| 3. | குருதியும் நிணநீரும் | ... 33 |
| 4. | மூச்சுறுப்பு மண்டலம் | ... 52 |
| 5. | உணவு மண்டலம் | ... 74 |
| 6. | கல்லீரல் | ... 97 |
| 7. | சிறுநீர் மண்டலம் | ... 106 |
| 8. | வளர்சிதை மாற்றம் | ... 120 |
| 9. | எண்டோகிரீன் மண்டலம் | ... 133 |
| 10. | ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம் | ... 157 |
| 11. | பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம் | ... 169 |
| 12. | கருப்பம் | ... 181 |
| 13. | நரம்பு மண்டலமும் சிறப்பான பொறிகளும் | ... 197 |
| 14. | தசை - எலும்பு மண்டலம் | ... 251 |
| 15. | தோல். | ... 277 |
| | பின்னிணைப்பு I—(கலைச்சொல் விளக்கம்) | ... 285 |
| | „ II—(கலைச்சொற்கள்) | ... 302 |
| | „ III—(பொருட்குறிப்பு அகராதி) | ... 334 |

# 1 சில பொதுக் குறிப்புக்கள்

பன்னெடுங் காலமாகவே மனித அறிவு விரிந்து கொண்டே வருகிறது. ஆராய்ச்சி மனம்படைத்த மக்கள் பல துறைகளைப்பற்றி இன்று மனநிறைவு பெறக்கூடிய அளவுக்குச் செய்திகளை அறிந்துள்ளனர். ஒரு காலத்தில் தனிப்பட்ட ஒரு சில நிபுணர்கட்கே உரியது என்று கருதப் பெற்ற அறிவியற் கலைகள்பற்றிய ஆராய்ச்சியினை இன்று பாமர மக்களும் அறிந்து சுவைக்கக் கூடிய நிலை ஏற்பட்டிருக் கின்றது.

## உடலைப்பற்றிய அறிவு

ஆனால், பலர் இன்னும் நம்முடைய உடலைப்பற்றியே சரியாக அறிந்துகொள்ளவில்லை; அதன் பல்வேறு அமைப்பு களைப்பற்றியும் அதன் பல்வேறு பகுதிகள் எவ்வாறு ஒரு சேர இணைந்து இயங்குகின்றன என்பதைப்பற்றியும் இன் னும் புரிந்துகொள்ளவில்லை. ஒருவருக்குத் தம்முடைய மோட்டார் எவ்வாறு இயங்குகிறது என்பது நன்கு தெரியும்; ஆனால், தம்முடைய கல்லீரலின் இருப்பிடமோ அது இயங்கும் முறையோ அவருக்குத் தெரியாது. ஒருசிலருக்கு உடலைப் பகுத்துப்பார்க்கும் முறையே பிடிப்பதில்லை. இன்னும் சிலர் உடற்கூற்று இயல், உடலியல் ஆகியவற்றைப் பற்றித் தெளிவாக அறிந்துகொள்வது அவற்றை ஆழ்ந்து பயின்ற தனிப்பட்ட மாணாக்கர்கட்கே இயலும் என்று கருது கின்றனர்.

சாதாரண நிலையிலுள்ள உயிருள்ள மானிட உடலால் உயிரியல் துறையில் ஒரு சிறு பகுதி அறிவினை மட்டிலும்தான் அறிந்துகொள்ள முடியும் என்பதை இப் புத்தகத்தில் கூறியுள்ளோம். புத்தகத்திலுள்ள பொருள் நல்ல முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப் பெற்றுத் தம்முடைய உடலைப்பற்றித் தெளிவாக அறிந்துகொள்ள வேண்டும் என்ற அவாவினையுடைய அறியவியலறிஞரல்லாத பிறரும் புரிந்துகொள்ளும் வகையில் கூறப்பெற்றுள்ளது. ஒவ்வொருவருடைய வாழ்விலும் உடல் தானே முக்கிய பங்கு கொண்டுள்ளது? ஒரு பொருளைப் பற்றிய குறைந்த அறிவு தீங்கினைத்தான் பயக்கும்; அறிவுக் குறைவு என்பதை உணராதபோதும் அந்தக் குறைந்த அறிவினை நடைமுறையில் கையாளும்போதும் அதன் தீங்கு பயக்கும் விளைவினை அறியலாம். ஆனால், அந்தக் குறைந்த அறிவு நல்ல முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பெற்றதாக இருப்பின், நிறைந்த பயனை அளித்தல் கூடும்; அது பலவித மூடப் பழக்கங்களை அகற்றுவதற்குத் துணை புரியக் கூடும். அன்றாட வாழ்வில் நம் உடலைப் போற்றும் முறைகளில் எழக் கூடிய பல்வேறு வினாக்களுக்கு விடையிறுக்கவும் உதவக் கூடும்.

சாதாரண நிலையிலுள்ள உடலைப்பற்றியும் நாம் புரிந்துகொள்ள வேண்டுமானால், "சாதாரண நிலை" என்பதென்ன என்பதை அறிந்துகொள்ள வேண்டும். உடலின் கூறுகள் ஒரு கூட்டு வரிசையிலுள்ள இயந்திரக் கூறுகள் போன்று இணைந்தவை அன்று. செயற்படுங்கால் அவை பல முரண்பட்ட ஆற்றல்களுடன் வளர்ச்சி பெறுகின்றன; அவற்றின் இறுதி வடிவம், அமைப்பு, நடத்தை ஆகியவை யாவும் குடிவழிச் சாயல்களும் சூழ்நிலைச் சார்புகளும் கலந்த ஒரு பிண்டம் என்றே சொல்ல வேண்டும். எல்லா அம்சங்களிலும் இருவர் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. எனவே, சாதாரண நிலையிலுள்ள மனிதன் என்ற பொது உணர்வு என்பது எல்லாவற்றிற்கும் பொதுமையாகவுள்ள உயிரியல் உண்மைகள் யாவும் அடங்கிய கலவை வடிவம் ஆகும்.

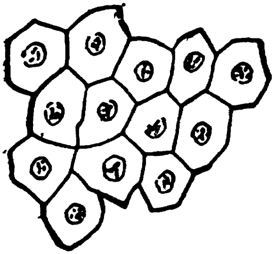
கணித அடிப்படையிலுள்ள அறிவியலைப்போல் உயிரியல் அடிப்படையிலுள்ள அறிவியல் சரியாக இருக்க முடியாது.

உயிரியல் துறையில், சில விவரங்களைக்கூடத் திட்டமான முறையில் உணர்த்த இயலாது; அவ் விவரங்களில் ஒரு பகுதி கூட உண்மையாக இல்லாது போகவும் கூடும். உயிரியல் துறையில் நம் அறிவு மிக விரைவாக மாறுதல் அடைகின்றது. எனவே, இன்று வரையிலும் உடலைப்பற்றி என்ன என்ன சிந்திக்கப்பெற்றுள்ளனவோ அவற்றின் அடிப்படையில் மட்டிலும் உடலைப்பற்றிக் கூறுவதே மிகவும் பொருத்தமானது. இத்துறையில் இனி வரக் கூடிய ஆராய்ச்சி ஏற்கெனவே நாம் கொண்டுள்ள சில பொது உணர்வுகளைத் தவறு எனக் காட்டும் நிலை ஏற்படலாம் என்பதற்குச் சிறிதும் ஐயம் இல்லை.

## பல்வேறு கலைச் சொற்கள்

உடலைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியைத் தொடங்குவதற்கு முன்பதாக, உடற் பகுதிகளை உணர்த்தக் கூடிய பல்வேறு கலைச் சொற்களை—பரியாயச் சொற்களை—தெளிவாக்கிக் கொள்வது நன்று. உடலிலுள்ள மிகச் சிறிய உயிருள்ள பகுதி உயிரணு என்பது; அதைப்பற்றி பின்னர்க் காண்போம். உடலின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் பல்வேறு வித உயிரணு அமைப்புக்கள் உள்ளன; ஒரேவித பண்புகளைக் கொண்ட ஒருவித உயிரணுக்களின் தொகுதியே இழையம் எனப்படுவது.

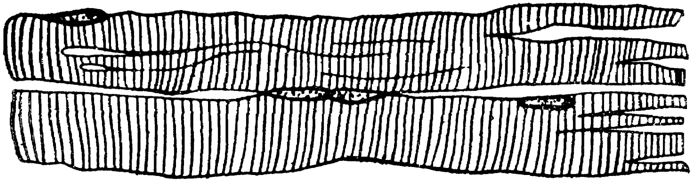
நம் உடல் முழுவதிலும் எபிதீலிய உயிரணுக்கள் நிரம்பியுள்ளன. இடை இடையே நார்களால் இணைக்கப் பெறாத தொகுதியாக அல்லது ஏடுகள் போன்ற அமைக்கப்பெற்ற உயிரணுக்கள்தாம் எபிதீலிய உயிரணுக்கள் என்பவை.(படம்-1) அவை அடக்கமான மூடிகள் போல் உதவும் மெல்லிய சவ்வுகளாகும். தட்டையான பல எபிதீலிய இழைய அடுக்குகள் உடலின் மேற்புறத்தை மூடிக் கொண்டிருக்கின்றன; அவை யாவும் தோலின் ஒரு பகுதி



படம் 1. எபிதீலியல் இழையம்

என்றே சொல்ல வேண்டும். சுரப்புநீர்களை யுண்டாக்கவல்ல எபிதீலியங்கள் இரைப்பையிலும் குடலிலும் படர்ந்துள்ளன. நார்போல் அமைந்துள்ள எபிதீலியமே கல்லீரலின் பெரும் பகுதியாகும். பல்வேறு செயல்களைக் கொண்ட பல்வேறு வித எபிதீலிய அமைப்புக்களுக்கும் பல எடுத்துக்காட்டுக்கள் தரலாம். அவைபற்றிய விளக்கம் பின்னுள்ள அத்தியாயங் களில் தரப்பெற்றுள்ளது.

குறிப்பிட்ட திட்டமான இழையங்களுக்கு வேறு எடுத் துக் காட்டுக்களும் உள. அவை : தசை இழையம், (படம்-2)



படம் 2. என்புடன் இயைந்த தசை இழையம்

எலும்பு சம்பந்தப்பட்ட இழையம், நரம்பு இழையம், கொழுப்பு இழையம் ஆகியவை. அவற்றின் இயற்கைப் பண்புகளை எளிதில் அறிந்துகொள்ளலாம். அதிகமாகத் தெரியாத வேறு இழைய அமைப்புக்களும் உள்ளன. அவை: குருதிக் குழல்கள் போன்ற குழல்களாலமைந்த தாரைகளின் மேற்புறமாகவுள்ள எண்டோதீலிய இழையம், மார்பு அறை, வயிற்றறை போன்ற உடம்பின் உட்புறத்தில் மூடியுள்ள மெசோதீலிய இழையம் போன்றவை.

இரண்டு அல்லது இரண்டற்கு மேற்பட்ட இழைய அமைப்புக்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு திட்டமான முறையில் அமைந்து ஒரு தனிப்பட்ட நிலையிலிருந்துகொண்டு பிரத்தி யேகமான செயலைப் புரியும் பகுதியை உள்ளுறுப்பு என்று வழங்குவர். எடுத்துக்காட்டாக, உடலிலுள்ள இதயம் ஓர் உள்ளுறுப்பு ; கல்லீரல் மற்றோர் உள்ளுறுப்பு.

பண்புகளால் ஒன்றோடொன்று தொடர்புள்ள உள்ளுறுப்புக்கள் அல்லது அமைப்புக்களின் தொகுதி மண்டலம் எனப்படும்; கூறு என்றும் இதனை வழங்கலாம். அது உடலின் முக்கிய செயல் ஒன்றுக்கு அடிப்படையாக இருக்கக்கூடியது. இந்தப் புத்தகத்தில் மானிட உடலின் பல்வேறு கூறுகளின் அமைப்பைப்பற்றியும் அவற்றின் செயல்களைப்பற்றியும் தெளிவாக உணர்த்துவதற்குத் திட்டம் இடப்பட்டுள்ளது. அனைத்தையும் தெளிவாக உணர்ந்தால்தான் அவற்றின் அடிப்படையாக அமைந்துள்ள மானிட உடலைப்பற்றித் தெளிவாகப் புரிந்துகொள்ள முடியும். எனவே, ஒவ்வொரு அத்தியாயத்திலும் ஒரு குறிப்பிட்ட மண்டலத்தைப்பற்றிக் கூறப்பெற்றிருக்கிறதே யன்றி, தனிப்பட்ட ஓர் உள்ளுறுப்பு அல்லது உடலின் யாதாவது ஒரு பகுதியைப்பற்றிக் கூறப்பெறவில்லை.

**உடல்—நாடு : ஒப்புமை**

நமது உடலை, பல மாநிலங்களைக் கொண்ட ஒரு நாட்டுடன் ஒப்பிடலாம். அவ்வாறு ஒப்பிட்டால் மாநிலங்கள் உடலிலுள்ள பல உள்ளுறுப்புக்களுக்கு ஒப்பாகும் ; உடலிலுள்ள உயிரணு நாட்டிலுள்ள ஒரு தனிப்பட்ட குடிமகனுக்கு ஒப்பாகும். ஆனால், உள்ளுறுப்புக்கள் மண்டலங்களுடன் இணைந்து செயற்படும்போது இந்த ஒப்புமை சரியாகப் பொருந்துவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, மூச்சு மண்டலம் என்பது மூக்கிலிருந்து நுரையீரல் வரையிலுமுள்ள உடற்பகுதியினுள் காற்று நுழைவதற்கும் நுரையீரலிலிருந்து வாயுக்கள் அகற்றப் பெறுவதற்கும் துணையாகவுள்ள உள்ளுறுப்புக்களினுடையவும் அமைப்புக்களினுடையவும் தொகுதியாகும். இனப் பெருக்கமண்டலத்தில் குழந்தையின் தோற்றத்திலிருந்து அதன் வளர்ச்சிவரையில் சம்பந்தப்பட்ட எல்லா உள்ளுறுப்புக்களும் அவற்றுடன் தொடர்புள்ள வழிகளும் அடங்கியுள்ளன.

மேற் கூறிய மண்டலங்களில் எதுவும் தனித்து இயங்க முடியாது. எனவே, ஒரு முறையில் எடுத்துக்காட்டாக மூச்சு மண்டலம் அல்லது இனப் பெருக்க மண்டலத்திலுள்ள உள்

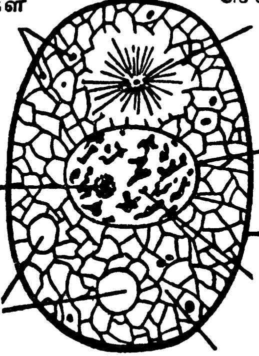
ளுறுப்புக்கள் இயங்குவதற்கு எல்லா மண்டலங்களும் செயற்பட வேண்டியுள்ளன. குருதியோட்ட மண்டலம் சரியான முறையில் குருதியை உடலெங்கும் அனுப்பாவிடில், மூச்சு மண்டலம் தொடர்ந்து இயங்க முடியாது. நுரையீரலிலிருந்து வரும் உயிரியம் இல்லாவிடில் இதயத் துடிப்பு இல்லாது போய் விடும். இந்தப் புத்தகத்தில் உடலிலுள்ள எல்லா உள்ளுறுப்புக்களின் விவரங்களையும் அவற்றின் செய்கைகளையும் கூறுவதுடன், அவை ஒன்றோடொன்று கொண்டுள்ள நுட்பமான தொடர்புகளையும் எடுத்துக்காட்டுவதே நம் நோக்கமாகும்.

ஒரு மண்டலம் உடலில் ஏதாவது ஒரு பகுதியில் அடங்கிவிடும் என்று நினைத்தல் கூடாது; அவ்வாறு கருதுவது தவறு. உண்மையில், அவற்றின் பகுதிகள் ஒன்றற்கொன்று தொலைவாகவும் இருக்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக மண்டையோட்டினுள் ளிருக்கும் தலைச்சுரப்பி, எண்டோகிரீன் மண்டலத்திலுள்ள பிற சுரப்பிகளிருக்கும் இடத்திற்கு நெடுந்தொலைவிலுள்ளது. (புகைப் படம் - கறு-ஐப் பார்க்க.) எலும்பு மச்சை குருதி மண்டலத்தைச் சேர்ந்தது; எலும்பு மண்டலத்தைச் சேர்ந்தது அன்று. என்றாலும், மச்சை எலும்புக் கூட்டினுள் அடங்கியிருக்கின்றது. (படம் - 78-ஐப் பார்க்க.)

## உயிரணு

உடலில் உயிருள்ள மிகச் சிறிய பகுதி சிற்றறைபோலிருக்கும் உயிரணுவாகும்; (படம்-3) ஆங்கிலத்தில் சிற்றறைக்கும் உயிரணுவிற்கும் 'செல்'* என்றே பெயர் வழங்குகிறது. எனவே, 'செல்' என்ற பெயரையுடைய உயிரணு தேன் கூட்டின் சிற்றறை என்ற தவறான எண்ணத்தை உண்டாக்குகிறது. உண்மையாக நோக்கினால், உடலின் உயிரணு நுட்பமான சவ்வினால் முழுதும் மூடப்பெற்றுள்ள ஒரு பொருள். இந்தச் சவ்வின் வழியாகக் குறிப்பிட்ட அளவு பாய்மமும் பிற பொருள்களும் உள்ளும் புறம்புமாகச் செல்லக் கூடும். இவ்வாறு நியதிப்படுத்தும் சவ்வு உயிரணுவின் உயிர் வாழ்

*Cell




படம் 3. உயிரணுவின் வரைப்படம்.

விற்கு முக்கியமானது ; எனவே, அது மனிதனின் உயிர் வாழ்விற்கும் மிகவும் முக்கியமாகிறது.

உயிரணுவில் மிகப் பெரியதும் மிகவும் இன்றியமை யாததுமான பகுதி அதன் உள்ளணுவாகும். அதற்கும் தனியான ஒரு சவ்வு உண்டு. இங்குதான் உள்ளணுவின் உயிர் மின்னிகள் உள்ளன. அவைதாம் பெற்றோரின் உடலி னின்று குடிவழியாக இறங்கி வந்த மிகச் சிறிய அளவு பொருள்களாகும். அவை தனிப்பட்டோரின் தனிமையான குடிவழிக் கூறுகள் என்று கருதப்பெறுகின்றன. அவை அவற்றைக் கொண்டுள்ளவர்களைப் பாதிப்பவை; அவை எதிர் காலத்தில் உற்பத்தியாகும் உயிரணுக்களிடம் கடத்தப் பெறு பவை. இந்த உயிர் மின்னிகள் குரோமேட்டின் என்ற நூல் போன்ற பொருள்களால் தாங்கப் பெற்றுள்ளன; இவை தாம் உயிர் அணுக்கோல்கள் வடிவத்தை அடைபவை.

உயிரணுவின் எஞ்சிய பொருள் சைட்டோபிளாஸம் எனப்படுவது ; அவற்றில் பல்வேறு அமைப்புக்களும் பிறவும் உள்ளன. அவற்றுள் சிலவற்றைச் சாதாரண நுண்ணணுப் பெருக்கியாலும் கண்டறிய இயலாது. உயர் கைத்தொழில்

களில் கையாளப் பெறும் இலேசான துணுக்குகளினின்றும் கனமான துணுக்குகளைப் பிரித்தெடுக்கவல்ல பெருவேகத்தைக் கொண்ட நடுவிலக்கி என்ற ஆய்கருவியைக் கொண்டும், பேருருவத்தைத் தரும் எதிர் மின்னி நுண்ணணுப் பெருக்கியைக் கொண்டும் சைட்டோபிளாஸத்திலுள்ள பல்வேறு அமைப்புக்களைக் கண்டறியலாம். அவற்றுள் சிலவற்றில் நுரைப்புளியங்கள் உள்ளன. இப் புளியங்கள்தாம் உடலில் நடைபெறும் பல்வேறு வேதிமாற்றங்களைத் துரிதப்படுத்துபவை; ஏனையவற்றில் அதிகமான பிசிதங்கள் உள்ளன. இன்னும் சில ஒருவகை உயிரணுக்களின் தனிப்பட்ட செயல்களுடன் தொடர்புள்ளவை; அவை நுண்பொடிகள் போன்ற சுரப்புநீர்களை உணர்த்துபவை. மற்றுமுள்ள பொருள் ஊட்டத்தைத் தருவதாகும்.

பல்வேறு இழையங்களிலும் உள்ளுறுப்புக்களிலுமுள்ள உயிரணுக்களை நுண்ணணுப் பெருக்கி வழியாகப் பார்த்தால் அவற்றின் வேறுபாட்டினை அறியலாம். அவை அளவிலும் வடிவத்திலும், சாயலிலும் உள்ளணுக்களின் எண்ணிக்கையிலும் சைக்ளோபிளாஸ்மிக் பொருளின் பண்புகளிலும் வேறுபடுகின்றன. அவற்றின் தோற்றத்தாலும், சுரப்பிகள், நார்கள், சிக்கலான இழைகள் ஆகியவற்றை உண்டாக்கிக் கொண்டு ஒன்றோடொன்று கொண்டுள்ள தொடர்பாலும் அவற்றை இனம் கண்டுகொள்வது மிகவும் முக்கியம் ஆகும்.

உயிரணுக்களை, உடலில் உண்டாக்குவதைத் தவிர பிரத்தியேகமான ஊடகங்களிலும் உண்டாக்கலாம். தக்க அக்கறை கொண்டு அவற்றைப் பராமரித்தால், வரையறையின்றி இனம்பெருக்கும் பண்பினையும் அடையச் செய்யலாம். இவ்வாறு பண்படுத்தி வளர்த்தாலும், அவற்றிடம் அவற்றின் சிறப்பியல்புகள் மாறுதுள்ளன; வளர்ச்சிமுறையிலும் அவை தனி வீறுடன் மிளிர்கின்றன.

## உயிரணுப் பிரிவு

ஓர் உடலின் ஆயுட்காலத்தில் ஒவ்வொரு உள்ளுறுப்பிலும் பல உயிரணுக்கள் சிதைகின்றன; அவற்றிற்குப் பதிலாக

அவற்றிலிருந்தே புதியவை பிரிந்து அவற்றின் இடத்தைப் பெறுகின்றன. உயிரணுப் பிரிவு மைட்டாஸிஸ் என்ற கிரியையால் நிறைவேற்றுவிக்கப் பெறுகின்றது. மைட்டாஸிஸ் என்ற கிரியையில் உள்ளணுவிலுள்ள குரோமேட்டின் என்ற பொருள் உயிர் அணுக்கோல்களாகப் பிரிகின்றன; இவ்வணுக் கோல்கள் உயிரணுவின் நடுவில் ஒரு வரிசையாக நிறுத்தப் பெறுகின்றன. உள்ளணுவிலுள்ள சவ்வு மறைகின்றது. ஒவ்வொரு உயிர் அணுக்கோலும் நடுவில் இரண்டாகப் பிளந்து பிரிகின்றன ; அவ்வாறு பிரிவதால் ஒவ்வொரு பாதி உயிரணுவிற்கும் சமபாதியான உள்ளணுப் பொருள் அனுப்பப் பெறுகின்றது. இவ்வாறு இரண்டு உயிர் அணுக்கோல்கள் பிரிந்து விலகி நகர்ந்ததும், ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு சவ்வுப் படலம் உண்டாகி சைட்டோபிளாஸமும் இரு பாதியாகப் பிரிந்து ஒரே மாதிரியான இரண்டு புதிய உயிரணுக்களாகின்றன. இவ்வாறு ஓர் உயிரணுவிலிருந்து இரண்டு உயிரணுக்கள் உண்டாகின்றன.

மானிட மூளைக்கருவில் பல்வேறு உயிரணுக்களின் வளர்ச்சியில் உயிரணுப் பிரிவு தம்போன்ற உயிரணுக்களை உண்டாக்குவதைத் தவிர மேலும் சில மாற்றத்தையும் உண்டாக்குகின்றது. உயிரணுப் பிரிவு அவ்வித மாற்றத்தை உண்டாக்காவிட்டால் தெளிவான பண்புகளுடன் கூடிய பல்வேறு உள்ளுறுப்புக்களை உண்டாக்க முடியாது. உயிரணுக்களின் இனப் பெருக்கம் ஓரளவு சமமற்ற பிரிவாக இருக்கத்தான் செய்கிறது; இதில் சில சேய் உயிரணுக்கள் தம்மில் மாறுபடுகின்றன ; ஆராய்ந்தால் அம்மாறுபாட்டைக் காணலாம். அவற்றை வேறுபடுத்திக் காண்பதில் இரண்டு அம்சங்கள் உள்ளன. ஒரு வகையில் சிறந்தது எனக் காணப் பெறும் உயிரணு தோற்றத்திலும் செயலிலும் சிறப்பான பண்புகளை அடைகின்றது ; ஆனால், அது பல்வேறு வகை உயிரணுக்களாக வளர்வதில் திறனை இழந்துவிடுகின்றது. ஒரு வகையில் தாழ்ந்தது எனக் கருதப்பெறும் உயிரணு பல்வேறு வகை உயிரணுக்களாக வளர்ச்சியுறும் நிலைத்த ஆற்றலைப் பெற்

றிருக்கின்றது ; ஆனால், அதனிடம் பயன்படும் முறையில் செயற்படும் திறன்கள் அமையவில்லை.

## ஒரு விதிவிலக்கு

இந்த இரண்டு வகை உயிரணுக்களையும் ஓர் உள்ளுறுப்பில் காணலாம். இதற்கு ஒரு விதிவிலக்கு உண்டு; அதுதான் மூளை. அங்கு மூளைக்கரு நிலைபெற்றிருக்குங் காலத்தில் நரம்பு உயிரணுக்கள் வளர்ச்சியுறுகின்றன; ஆனால், நம் வாழ் நாளில் அவை அழிய நேரிட்டால், அவற்றின் இடத்தைப் புதிய அணுக்கள் பெற முடியாது. இனப்பெருக்க முறையில் பார்த்தால் எலும்புடன் ஒட்டிய தசைகளும் இதயத்தின் தசையும் மிகக் குறைந்த உயிரணு வளர்ச்சியைத்தான் பெற்றுள்ளன. ஆயினும், ஏற்கெனவே அமைந்திருக்கும் உயிரணுக்களில் புதிய பொருள்களை ஏற்றுக்கொண்டு அளவில் அதிகரிக்கலாமே யன்றி, உயிரணுக்களின் எண்ணிக்கையில் ஒரு நாளும் பெருக முடியாது.

எல்லா உள்ளுறுப்புக்களிலும் இழையங்களிலும் தேவைக்கு மேற்பட்ட செயற்படும் உயிரணுக்கள் அதிகமாகவே உள்ளன. இந்த அபரிமிதமான நிலை என்றும் குறையாதிருக்கும் திடமான போக்கையும் அங்குக் காணலாம். கல்லீரலின் ஒரு பெரும் பகுதியை நீக்கிவிட்டால் அல்லது அப்பகுதி கெட்டுப்போனால், நன்னிலையிலிருக்கும் எஞ்சியுள்ள உயிரணுக்கள் தம்மினத்தைப் பெருக்கிக்கொண்டு இழப்பை ஈடு செய்துகொள்ளும். ஒரு சிறு நீரகத்தை அகற்றிவிட்டால், மற்றொரு சிறு நீரகம் பெருக்கம் அடைந்துவிடும். ஆயினும், நரம்பின் உயிரணுக்கள் கெட்டுப்போனால் அது நிரந்தரமான இழப்பே. ஆனால் கெட்டுப்போனவற்றின் ஒருசில செயல்களை எஞ்சியிருப்பவை மேற்கொள்ளக் கூடும்.

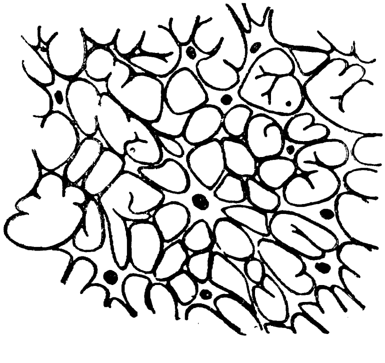
## ஒழுங்குபடுத்தல்

மானிட மூளைக்கருவில் பல்வேறு உறுப்புக்கள் வளர்ச்சியுறுங்கால் உயிரணுப் பெருக்கம், உயிரணுப் பிரிவு ஆகியவற்றைத் தவிர வேறொரு கிரியையும் நடைபெறுகின்றது. இதனை

" ஒழுங்குபடுத்தல் " என்று கூறலாம். அஃதாவது, ஒரு திட்டமான முறைப்படி பல அமைப்புக்கள் உண்டாதல்தான் அது. பிரத்தியேகமான உயிர் அணுக்களின் வளர்ச்சியால் மட்டிலும் ஒழுங்குபடுத்தல் நடைபெற முடியாது ; அதற்கு சட்டகம்போல் உதவக் கூடிய இணைக்கும் இழையங்களின் நார்கள் தேவை. உடலின் வெளிப்புறத்தில் இழைய இயல் முறையில் சிறு நீரகத்தின் உயிரணுக்களை உண்டாக்கினால், அவை ஏடுகள்போல் வளருமேயன்றி உடலினுள் வளர்வன போல் குழல் வடிவங்களாக வளர்வதில்லை. ஒருசில இணைக்கும் இழைய உயிரணுக்களை அவற்றுடன் சேர்த்தால், சிறு நீரக உயிரணுக்கள் ஒழுங்குபடுத்தப்பெற்ற அமைப்புக்களாக வளரக் கூடும்.

## இணைக்கும் இழையம்

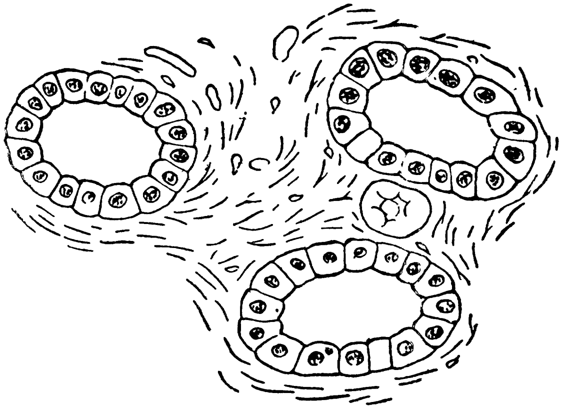
இணைக்கும் இழையத்தின் பெயரிலிருந்தே அதன் சிறப்பியல்பினைக் கண்டறியலாம். கிட்டத்தட்ட உடலின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் அது காணப்படும். அது எல்லா உள்ளுறுப்புக்களிலும் தனிப்பட்ட இயக்கத்தை யுடைய அமைப்புக்களைச் சூழ்ந்துள்ள இழையங்களிலும் உறைகளாகவும், வால்வுகளாகவும், பந்தகங்களாகவும், தசை நார்களாகவும் அமைகின்றன. உள்ளுறுப்புக்களிடையே மெத்தை போன்று அமைந்திருக்கும் நெகிழ்ந்த வலைக்கண் போன்ற (படம் - 4) அமைப்புக்களிலிருந்து கெட்டியான கயிறுகள் போன்ற



படம் 4.
அரியோலர் இணைக்கும் இழையம்.

தசைநார்கள் வரையிலுமுள்ள அமைப்புக்களில் உள்ள இணைக்கும் இழையம் பண்புகளில் வேறுபடுகின்றது.

இணைக்கும் இழையம் மூன்று வகைப்பட்ட நார்களையுடையது (படம்-5). மிக மெல்லிய நார்களை 'ரெடிகுலின் நார்கள்'



படம் 5.

சுரப்பிகளுக்கிடையிலுள்ள நார்போன்ற இணைக்கும் இழையம்.

என வழங்குவர். அவை எல்லா உறுப்புக்களிலும் வலைக்கண்கள்போல் சூழ்ந்து அவற்றைத் தாங்கும் அமைப்புக்களாகப் பயன்படுகின்றன. பளுவான நார்கள் கொல்லாஜென் என்ற பொருளாலானவை. அவை உள்ளுறுப்புக்களைச் சூழ்ந்துள்ள உறைகளாகவும் கெட்டியான சட்டகமாகவும் அமைகின்றன. விரியவும் சுருங்கவும் நேரிடக்கூடிய இடங்களிலுள்ள இழையங்கள் துவளும் நார்களால் ஆனவை ; இந் நார்கள் 'இலாஸ்டின்' என்ற பொருளால் ஆனது. குருதிக் குழல் சுவர்கள், நுரையீரல், தோல் ஆகிய இடங்களில் இவற்றைக் காணலாம்.

ஏதோ ஒருவிதத்தில் இந்நார்கள் இணைக்கும் இழையங்களின் பைப்ரோபிளாஸ்ட்டுகள், பைப்ரோசைடிஸ் என்ற உயிரணுக்களுடன் தொடர்புள்ளவை. இந்நார் எவ்வாறு

உண்டாகிறது என்பது சரியாக நமக்குத் தெரியாது ; ஆனால் ஊறு நேரிட்டு இழையத்தில் ஓர் இடைவெளி ஏற்படுங்கால் உடனே அது உண்டாவதையும் அதிக அளவில் உண்டாவதையும் நாம் உற்று நோக்கலாம். இந் நார்கள் வடுவினை உண்டாக்கும் இழையப் பொருள்களாலானவை ; உடலில் எந்தப் பாகத்திலும் இவை வளரக் கூடியவை.

இணைக்கும் இழையநார்களில், உடல் முழுவதுமுள்ள இழைய இடைவெளிகளில் களிபோன்ற பாய்மம் உள்ளது. அது அடிப்படைப்பொருள் எனப்படுவது. இது உயிரணுக்களிலிருந்தும் குருதியிலிருந்தும் வெளிப்படும் பொருள்களையொட்டி இடங்களுக் கேற்றவாறும் நேரங்களுக் கேற்றவாறும் மாறுபடும்.

இணைக்கும் இழையமும் களிபோன்ற அடிப்படை பொருளும் ஒரு காலத்தில் சடமான நிலையில் ஒத்தாசைப் பொருள்களாக இருந்தனவே யன்றி வேறுவிதமாக செயற்படவில்லை என்று கருதப்பட்டு வந்தன. எனினும், அண்மையில் இணைக்கும் இழையங்கள் 'அலெர்ஜி' நிலைகளை மாற்றக் கூடியவை என்று கண்டறியப் பெற்றுள்ளன. எனவே, அவற்றின்மீது அதிகக் கவனம் செலுத்தப் பெற்று அவற்றின் இயல்பும் பண்பும் ஆராயப் பெற்று வருகின்றன. மாங்காய்ச் சுரப்பியிலிருந்து சுரக்கும் ஹைட்ரோகார்ட்டிஸோன் என்ற பொருளைக் கண்டுபிடித்ததிலிருந்து, இணைக்கும்—இழையங்களின் நிலைகளில் மாங்காய்ச் சுரப்பியின் ஆழ்ந்த பலன் எப்படிப்பட்டது என்பது வெளியாக்கப் பெற்றிருக்கின்றது.

## பழுதடையும் கிரியைகள்

உடலின் பழுதடையும் கிரியைகளும் புதிதாக இழையங்களின் தோற்றமும் பற்றிய வரலாற்றை ஓரளவு முற்றுப் பெறச் செய்யலாம். செயற்படும் ஒருசில உயிரணுக்கள் அழிந்தால், அவை ஏற்கெனவே உள்ள சட்டகத்தில் மீண்டும் இயல்பாகவே வளரும். சட்டகமே காயம்பட்டால் அல்லது சிதைந்தால், வடு இழையம் இடைவெளியை நிரப்புகின்றது. ஆனால், சிறப்பான முறையில் ஒழுங்குடன் அமைந்த சிறுநீரகம் அல்லது அதைப்போன்ற வேறோர் உள்ளுறுப்பு

அழிந்துபட்டால் மீண்டும் மானிட உடலில் புதியதோர் உள்ளுறுப்பு வளராது. முற்றும் வளர்ச்சியடைந்த உடலில் அவை மிகச் சிக்கலான முறையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பெற்றிருப்பதால், மிகச் சிறந்த முறையில் வேற்றுமையுள்ள உயிரணுக்களால் திரும்பவும் அவற்றை உண்டாக்க இயலாது.

### பிரத்தியேக அமைப்பு

இவ்வாறு நிகரற்ற உயர்ந்த முறையில் பிரத்தியேகமான ஒழுங்குடன் அமைந்திருக்கும் உயிரணுக்கள், இழையங்கள், உள்ளுறுப்புக்கள், மண்டலங்கள் ஆகியவற்றால் ஆனது இம் மானிட உடல். ஒன்றோடொன்று தொடர்புடன் அமைந்திருக்கும் இந்த உடலின் பல பகுதிகள்பற்றிய செய்திகள் இனி வரும் அத்தியாயங்களில் ஆராயப்பெற்றுள்ளன.

# 2

# குருதியோட்ட மண்டலம்

## இம்மண்டலத்தின் செயல்

குருதியோட்ட மண்டலத்தில் இதயம், பாய்குழல்கள், வடிகுழல்கள், நுண்புழைகள் ஆகிய உள்ளுறுப்புக்களும் பிற பகுதிகளும் அடங்கியுள்ளன. உடலிலுள்ள எல்லா உயிரணுக்களும் இந்த மண்டலத்தின் துணைகொண்டுதான் இன்றியமையாத பொருள்களாகிய உயிரியம், செரித்த சத்துப்பொருள்கள் ஆகியவற்றைப் பெறுகின்றன; தம்மிடமுள்ள கரியமிலவாயு போன்ற கழிவுப் பொருள்களையும் அகற்றுகின்றன. உடல் முழுவதும் செவ்வனே இயங்குவதற்கு குருதியோட்ட மண்டலம் மிகவும் முக்கியமானது. எடுத்துக்காட்டாக, குருதியோட்டத்தில் பாய்ச்சப்பெறும் ஹார்மோன்கள் என்ற பொருள்கள் வலைக்கண்கள் போன்றுள்ள பாய் குழல்கள், நுண்புழைகள் ஆகியவற்றின் துணைகொண்டு எல்லா உயிரணுக்களுக்கும் கொண்டுபோகப் பெறுகின்றன. எனினும், இந்தக் குருதியோட்ட மண்டலம் நரம்பு மண்டலத்தாலும் எண்டோகிரீன் மண்டலத்தாலும் ஒழுங்குபடுத்தப்பெறுகின்றது. சிறுநீரகம், நுரையீரல், மூளை போன்ற உள்ளுறுப்புக்களுக்குக் தீங்கு நேரிடுங்கால் இம்மண்டலம் மிகவும் பாதிக்கப்பெறுகின்றது.

## இரண்டு மண்டலங்கள்

உண்மையாகப் பார்த்தால் இரண்டு குருதியோட்ட மண்டலங்கள் உள்ளன; அவை ‘பெரு மண்டலம்’ ‘சிறு

மண்டலம் ' என்று வழங்கப்பெறுகின்றன. சிறு குருதி மண்டலத்தில் இதயம், நுரையீரல்கள் ஆகிய உள்ளுறுப்புக்களும் அவற்றை ஒன்றோடொன்று இயைபுபடுத்தும் குழல்களும் அடங்கும். இதயமும் உடலிலுள்ள ஏனைய பகுதிகளுக்குக் குருதியைக் கொண்டு செல்லும் குழல்களும் சேர்ந்த பகுதி பெருங் குருதி மண்டலமாகும். இந்த இரண்டு மண்டலங்களுக்குமிடையே தெளிவான வேற்றுமைகள் காணப்பெறுகின்றன ; ஆனால், இரண்டிலும் இதயம்தான் முக்கியமாக இயக்கும் உள்ளுறுப்பாகும்.

## இதய உறை

இதயம் மார்பின் நடுவில் இடப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. (புகைப்படம் - கூ-ஐப் பார்க்க). அது இரட்டை அடுக்குள்ள மெல்லிய இதய உறை எனப்படும் பையினுள் அமைந்திருக்கின்றது. ஓர் அடுக்கு இதயத்தை யொட்டி மூடிக்கொண்டுள்ளது; மற்றோர் அடுக்கு அதைச் சுற்றித் தொய்ந்த நிலையிலுள்ளது. வழுவழுப்பான இந்த இரண்டு அடுக்குகளுக்கிடையிலுள்ள இழையப் பாய்மம் இதயத் துடிப்பு உராய்வின்றி நடைபெறுவதற்குத் துணையாகவுள்ளது.

**இதயம் :** உடற்கூற்றின் அடிப்படையிலும் இயக்க நிலையிலும் இதயம் தனி அலகாக இருப்பினும், அதனை ' வலப்புற இதயம் ', ' இடப்புற இதயம் ' என இரண்டு பம்புகளாகவே கருதலாம் (புகைப்படம் உ, ந-களைப் பார்க்க.) பொதுவாக இந்த இரண்டு பகுதிகளும் நுரையீரல் வழியாகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. வலப்புற இதயம் உடல் முழுவதிலுமுள்ள வடிகுழல்களின் மூலம் குருதியைப் பெற்று, சிறு குருதியோட்டத்தின் மூலம் அதனை நுரையீரலுக்குள் கொண்டுசெலுத்துகின்றது. நுரையீரலில் அந்தக் குருதி உயிரியத்தை உறிஞ்சுகிறது ; அஃதாவது, உயிரியத்தைப் பெறுகின்றது. பிறகு அக் குருதி இடப்புற இதயத்தை அடைகின்றது. அங்கிருந்து உயிரியத்தைக் கொண்ட குருதி பெருநாடி என வழங்கும் ஒரு பெரிய பாய்குழலுக்குள் செலுத்தப்பெறுகின்றது. இப் பெரும் பாய்குழல் அக்

குருதியை பெருங் குருதியோட்டத்தின் மூலம் உடலெங்கும் வினியோகம் செய்கிறது.

அடிப்படையில் இதயம் குடுக்கை நிலையிலுள்ள ஒரு சதைப்பிண்டம்; அதில் நான்கு அறைகள் உள்ளன. வலப்புற இதயத்தில் ஊற்றறை என்ற ஒரு மேலறையும் ஏற்றறை என்ற ஒரு கீழறையும் உள்ளன. இந்த இரண்டு அறைகளுக்கிடையே ஒரு பக்கம் திறக்கக் கூடிய ஒரு வால்வு உண்டு; அது மூவிதழ் வால்வு என்று வழங்கப் பெறும். இடப்புற இதயத்தில் இம் மாதிரியே இரண்டு அறைகள் உள்ளன; ஆனால், அதில் அறைகளைப் பிரிக்கும் வால்வு மிட்ரல வால்வு என்று வழங்கப் பெறுகின்றது.

இதயம் 'அடித்துக்கொள்கிறது' என்பதை நாம் அறிவோம். இவ்வாறு அடித்துக்கொள்வது – ஓய்வின்றி ஒருவித சந்த முறையில் சுருங்கி விரிதல் – இதயத் தசையின் ஒரு நிகரற்ற தன்மையாகும். அடியிற் கண்டவாறு அதற்கு ஓரளவு விளக்கம் தரலாம். இதயத்தில் தெளிவான வேற்றுமையையுடைய இரண்டு வித உயிரணுக்கள் உள்ளன. பெரும்பான்மையான உயிரணுக்கள் நம்முடைய எலும்புடன் இணைந்திருக்கும் தசைகளிலுள்ள உயிரணுக்களைப் போன்றவை. அவற்றில் ஒரே ஒரு வேற்றுமை உண்டு; அஃதாவது, இதயத்திலுள்ள தசை நார்கள், அல்லது உயிரணுக்கள் ஒன்றோடொன்று தொடர்புள்ளவை. இதயத்தின் மற்றொரு வகை உயிரணுக்கள் தனித்த இடங்களில் காணப்பெறுகின்றன. அவை நூதனமான அமைப்புக்கள்; நரம்புத் தூண்டல்களைச் செலுத்துவதற்கு அவை மிகவும் முக்கியமானவை. இவற்றையெல்லாம் ஒன்றுசேர்த்து விளக்கிய மேதையின் பெயரால் இவை பர்க்கிஞ்சி மண்டலம்* என்று வழங்கப்பெறுகின்றது.

இதயத்தில் தனிப்பட்ட இடங்களில் உள்ள தசையில் சைனோ-அட்ரியல் முண்டு என்பது ஒன்று; அங்குதான் தூண்டுதல் உணர்வை உண்டாக்கக் கூடிய இதயச் சுருக்

*Purkinje system

கம் தொடங்குகின்றது. இந்தத் தூண்டுதலில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மின்னாற்றல் உண்டு; அந்த ஆற்றலை அளக்கவும் கூடும். சைனோ-அட்ரியல் முண்டிலிருந்துதான் இந்தத் தூண்டுதல் உணர்ச்சி இடப்புற, வலப்புற ஊற்றறைகளில் பரவுகின்றது. ஊற்றறைகளில் இத் தூண்டுதலைப் பிரத்தியேகமாகக் கொண்டுசெலுத்தவல்ல இழையம் இல்லை; ஆனால், ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொண்டுள்ள தசை நார்கள் அதனை ஒன்றிலிருந்து பிறிதொன்றற்கு அஞ்சல் செய்கின்றது. ஊற்றறைகள் ஏற்றறைகளைச் சந்திக்கும் இடத்தில் பிரத்தியேகமான நார்களைக் கொண்ட தொகுதி அல்லது முண்டு ஒன்று காணப்படுகிறது; அது அட்ரியோ-வெண்ட்ரிகுலர் முண்டு என்று வழங்கப் பெறுகின்றது. தூண்டுதல் உணர்ச்சி ஊற்றறைகளைக் கடந்து செல்லுங்கால் இந்த முண்டு அதனை வாங்குகிறது; சிறிது நேரம் தாமதித்து, அதனைப் பர்க்கிஞ்சி மண்டலத்தின் பெரும் பகுதிக்கு அனுப்புகின்றது.

இந்தப் பெரும் பகுதியை 'ஹிஸ்' கற்றை என்று வழங்குவர்; அது இடப்புற, வலப்புற ஏற்றறைகளின் நடுப் பகுதியில் அமைந்துள்ளது; அதிலிருந்து பல கிளைகள் பிரிந்து ஏற்றறைகள் இரண்டிலும் பரவுகின்றன. இந்தக் கிளைகளின் மூலம் ஏற்றறைகள் ஒரே சமயத்தில் அந்தத் தூண்டுதல் உணர்ச்சியைப் பெறுகின்றன. ஊற்றறைகளிலுள்ள தசைகளிலுள்ளதுபோலவே, இரண்டு ஏற்றறைகளிலும் அந்தத் தூண்டுதல் உணர்ச்சி விரைவாகக் கொண்டுசெலுத்தப்பெறுகின்றது.

இதயம் முழுவதும் பரவும் இந்தத் தூண்டுதல் உணர்ச்சியை மின்சாரகார்டியோகிராம் என்ற கருவியால் பதிவு செய்யக் கூடும். அந்தத் தூண்டுதல் உணர்ச்சி சைனோ-அட்ரியல் முண்டிலிருந்து ஏற்றறைப் பரப்பு முழுவதும் கடந்து செல்வதற்கு ஒரு வினாடியில் ஒரு சிறு பகுதி காலம்தான் ஆகிறது. அந்தத் தூண்டுதல் உணர்ச்சி இதயத்தின் இரு பகுதிகளிலும் பரவியபிறகு ஊற்றறை ஏற்றறைகளின் தசைச் சுருக்கம் தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது.

இதயம் சந்த இயக்கமுள்ள ஓர் அடிப்படை ஒழுங்கில் அமைந்திருக்கும்போது, அது வேகமாகவோ மெதுவாகவோ அடித்துக்கொள்வது — அஃதாவது, நாடித் துடிப்பு — நரம்புக் கட்டுப்பாட்டிலும் வேதியற் கட்டுப்பாட்டிலும் அடங்கியிருக்கிறது. மாங்காய்ச் சுரப்பிச் சாறு (எபைன்பிரைன்) குருதியில் பாய்ந்ததும் அது இதயத் துடிப்பை வேகமாக்குகின்றது. இதய நரம்பின் கிளர்ச்சி அதன் வேகத்தைக் குறைக்கின்றது. வலப்புற ஊற்றறையில் புகும் குருதியின் அளவு அதிகரிக்கும்போது இதயத் துடிப்பு விரைவாக இருக்கும். புரிசைச் சுரப்பி அதிகச் சுறுசுறுப்பாக இயங்கினால் அல்லது புரிசைச் சுரப்பிச் சாறு (தைராக்ஸைன்) குருதியில் அதிகமாகப் பாய்ந்தால் அது இதயத் துடிப்பைத் துரிதப்படுத்தும்.

## இதயம் இயங்கும் முறை

மனிதன் தன் கூர்த்த மதியால் கண்டறிந்த பம்புகள் எல்லாவற்றையும்விட இதயம் மிகத் திறனுடனும் நுட்பமாகவும் நிதானத்துடன் இயங்கும் பம்பு ஆகும். அது அடியிற் கண்டவாறு இயங்குகின்றது. உடல் முழுவதிலுமுள்ள குருதி இரு பெரிய வடிகுழல்கள் மூலம் இதயத்திற்குத் திரும்பவும் வருகிறது. இந்த இரண்டு வடிகுழல்களும் கீழ்ப்பெரு வடிகுழல் என்றும் மேற்பெரு வடிகுழல் என்றும் வழங்கப்பெறுகின்றன. (புகைப்படம் - உ-ஐப் பார்க்க.) கீழ்ப்பெரு வடிகுழல் உடலின் கீழ்கோடிப் பகுதிகள், வயிறு, மார்புப் பகுதிகள் ஆகியவற்றிலுள்ள குருதியைத் திரட்டி அனுப்புகிறது. மேற்பெரு வடிகுழல் உடலின் மேற்கோடிப் பகுதிகளிலும் தலையிலும் உள்ள குருதியைச் சேர்த்து அனுப்பிவைக்கிறது. ஒவ்வொரு பெரு வடிகுழலும் தான் கொண்டுவரும் குருதியை இதயத்தின் வலப்புற ஊற்றறையில் கொட்டுகின்றது. இடப்புற ஊற்றறையும் வலப்புற ஊற்றறையும் சற்று மெல்லிய சுவர்களைக் கொண்டிருப்பதால், அவற்றின் தசைப் பண்பு உள்ளே வரும் குருதியளவுக்கேற்றவாறு இசைந்து கொடுக்கிறது. இதயத் தசைகள் விரியுங்கால்

ஊற்றறைகளில் குருதி பொழிகின்றது. அட்ரியோவெண்ட்ரிகுலர் வால்வுகள் இப்பொழுது திறந்த நிலையிலிருப்பதால், குருதி தடையின்றி விரிந்த நிலையிலுள்ள ஏற்றறைகளிலும் தொடர்ந்து செல்கிறது. இதயம் விரிந்த நிலையிலிருக்கும் கால அளவினை 'இதயம் விரிதல்' என்று வழங்குவர்.

இதே நேரத்தில் சைனோ-அட்ரியல் முண்டில் ஒரு துடிப்பு எழுந்து, ஊற்றறைகளின் தசைகள் முழுவதும் பரந்து சென்று அவ்வறைகளைச் சுருங்கச் செய்கின்றது. இதனால் ஊற்றறைகள் தம்மிடமுள்ள குருதி முழுவதையும் ஏற்றறைகளுக்குள் பிழிந்துவிடுகின்றன. குருதி வலப்புற ஏற்றறையை அடைய வேண்டுமானால் அது மூவிதழ் வால்வைக் கடந்து செல்ல வேண்டும். இடப்புற ஏற்றறையை அடைய வேண்டுமானால் அது மிட்ரல் வால்வைக் கடந்து செல்ல வேண்டும்.

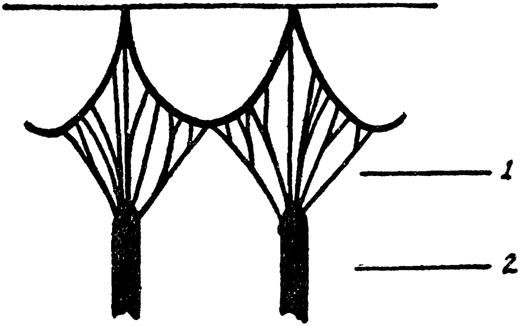
ஊற்றறைகளில் தொடங்கின சுருக்க அலை ஏற்றறைகளின் வழியாக விரைவாகச் செல்கிறது; அதனால் அதிக அமுக்கத்துடன் குருதிப் பிழம்பு ஏற்றறைகளுக்கு வெளியே பீச்சப்பெறுகின்றது. வலப்புற ஊற்றறையில் இக் குருதி மூவிதழ் வால்வை வேகமாக மூடச்செய்து நுரையீரல் வால்வைத் திறக்கிறது. அதன் பிறகு அக் குருதி நுரையீரலிலுள்ள பாய் குழல்களில் நுழைகிறது. இடப்புற ஏற்றறையிலுள்ள குருதி மிட்ரல் வால்வை மூடிக்கொண்டு, பெருநாடியில் நுழைந்து உடலிலுள்ள பாய்குழல்களில் செல்லுகின்றது. ஊற்றறைகளும் ஏற்றறைகளும் ஓர் அலைவடிவமாகச் சுருங்கினாலும் அவை அவ்வாறு சுருங்கும் காலத்தை 'இதயம் சுருங்கல்' என்று வழங்குவர்.

இதயம் விரிதல் மீண்டும் நடைபெறுங்கால் நுரையீரல் நாடிகளிலும் பெருநாடியிலும் பீச்சப்பெறும் குருதி ஏற்றறைகளுக்குத் திரும்பிவர முயல்கிறது. நுரையீரல் நாடிகளிலும் பெருநாடியிலும் உள்ள வால்வுகள் மூடிக்கொள்வதால் ஏற்றறைகளில் பின்னோக்கிப் பாயும் குருதி தடுக்கப்பெறுகின்றது. ஒரு நாள் அல்லும் பகலும் நிமிடத்திற்கு 65-லிருந்து 90 தடவைகள்வரை ஒவ்வொரு நிமிடமும் இவ்வாறு இதயம்

விரிதலும் சுருங்கலும் திரும்பத் திரும்ப நடைபெற்றுக் கொண்டே யிருக்கின்றன.

## இதய வால்வுகள்

இதயம் திறனுடன் இயங்க வேண்டுமானால், அது வலுவுள்ள வால்வுகளைப் பெற்றிருத்தல் வேண்டும். அதனுடைய மிட்ரல் வால்வு, மூவிதழ் வால்வு, பெருநாடி வால்வு, நுரையீரல் வால்வு ஆகிய வால்வுகள் தசை இழையத்தால் ஆனவை அல்ல. அவை யாவும் மிகவும் கெட்டியாகவுள்ள கொல்லாஜீனஸ் இழையத்தாலானவை. மிட்ரல் வால்வு (படம் - 6.)

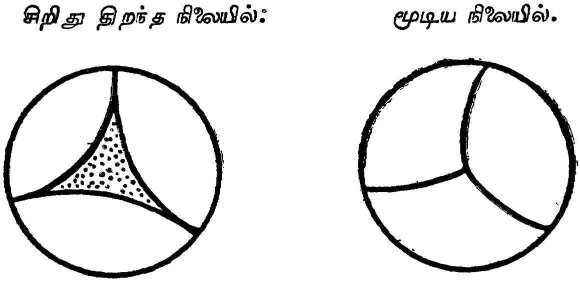



படம் 6. மிட்ரல் வால்வின் வரைபடம்.
(திறந்த நிலையில் தரைமட்டமாக உள்ளது.)
1. தசைநார்க் கயிறுகள். 2. அரும்பு போன்ற தசை.

அஃதாவது, இடப்புற ஊற்றறைக்கும் இடப்புற ஏற்றறைக்கும் இடையிலிருப்பது - இரு சம பாகமாக வெட்டப்பெற்ற குதிகுடைபோல் (பாரச்சூட்டு) இருக்கிறது. குதிகுடையின் கம்பிகள் போலிருக்கும் வால்வின் பகுதிகள் தசைநார்க் கயிறுகள் என்று வழங்கப்பெறுகின்றன. இந்தத் தசைநார்க் கயிறுகள் தசை அதைப்புக்களாக இடப்புற அறையின் உட்புறத்தில் நிலைநிலைத்தப்பெற்றுள்ளன. (புகைப்படம் க-ஐப் பார்க்க.)

குதிகுடையைப் போன்றுள்ள இரண்டு வால்வு இதழ்களும் ஊற்றறைக்கும் ஏற்றறைகளுக்கும் உள்ள இடைவெளியை மிக இறுக மூடிக்கொள்வதற்கேற்றவாறு தசைநார்க்கயிறுகள் ஏற்றறைகளில் அமைந்துள்ளன. ஒரு குதிகுடை இயங்கும் பொழுது உள்நோக்கிப் பாயும் காற்று குதிகுடையை உப்பச் செய்கின்றது. மிட்ரல் வால்வில் வால்வு இதழ்களை உள்நோக்கி வந்து தாக்கும் ஊற்றறையிலுள்ள குருதி அவற்றைச் சரியான நிலைக்குக் கொண்டுவருகிறது. குருதிப் பிழம்பின் தாக்குதலால் இரண்டு வால்வு இதழ்களும் மேல்நோக்கி அசைந்து நடுவில் சந்திக்கின்றன. தசைநார்க்கயிறுகள் அவற்றைச் சரியான நிலையிலிருக்குமாறு மூடிபோல் அமையச் செய்கின்றன. வால்வில் சிறிதும் கசியாதிருப்பதற்கு வால்வு இதழ்களின் ஓரங்கள் மிக அருமையாக அமைந்து மிக நெருங்கி ஒன்றோடொன்று பிணைந்துள்ளன. வலப்புற ஊற்றறையையும் ஏற்றறையையும் பிரித்துநிற்கும் மூவிதழ் வால்வு அதே விதிமுறையில் அமைந்துள்ளது. அதன் பெயர் குறிப்பிடுவதுபோலவே, அதில் மூன்று இதழ்கள் உள்ளன.

பெருநாடி நுரையீரல் நாடிகளின் வால்வுகள் மிட்ரல் மூவிதழ் வால்வுகளின் அமைப்பைப்போலன்றி வேறுவிதமாக அமைந்துள்ளன. அவை கீல்கள்போல் உள்ளன. பெருநாடி இதயத்தின் இடப்புற ஏற்றறையுடன் சேரும் இடத்தில் பெருநாடி வால்வு அமைந்துள்ளது. (புகைப்படம் க-ஐப் பார்க்க.) அது இதய இதழ்களால் ஆனது ; பெருநாடியின் சுவரிலிருந்து கீல்கள்போலமைந்த மூன்று அதைப்புக்களால் ஆனது (படம்-7). இடப்புற ஏற்றறை சுருங்கும்பொழுது, அது ஒரு குருதிப்பிழம்பை இதய இதழ்களைத் தாக்கி அவற்றின் தொங்கும் முனைகளை வெளிப்புறமாகத் தள்ளி பெருநாடியின் சுவருக்கு எதிராக இயங்கும்படி செய்கிறது ; இதனால் குருதி பெருநாடியில் தாராளமாகப் பாய்கிறது. ஏற்றறை விரியும்பொழுது, பெருநாடியிலுள்ள குருதியின் பின்னோக்கிச் செல்லும் அமுக்கம் இதய இதழ்களைப் பெருநாடிச் சுவருக்கப்பால் அசைந்தோடச் செய்கிறது. இப்பொழுது அவை பெருநாடிக்கு நேர்கோணங்களில் அமைந்து




படம் 7. பெருநாடி வால்வின் வரைபடம்.

ஏற்றறையின் வெளிநோக்கித் திறக்கும் அடைப்பை ஒரு விதானம் செய்வதுபோல் இறுக்கமாகச் சேர்த்துப் பிடித்துக் கொள்கின்றன. இவ்வாறு பெருநாடியிலுள்ள குருதி திரும்பவும் இதயத்தினுள் பாயாதவாறு தடுக்கப்பெறு கின்றது. நுரையீரல் வால்வும் வலப்புற ஏற்றறையுடன் இணைந்துள்ள இம் மாதிரியான கிலே. வால்வு இதழ்களையோ இதய இதழ்களையோ ஏதாவது ஒன்று தாராளமாக அசை வதைத் தடுத்தால் அல்லது அவற்றின் வடிவத்தைக் குலைத் தால், அவை இறுக்கமாக இராததால் சரியாக இயங்க முடியாது.

## இதய போஷிப்பு

இதயத்தின் தசைகள் புதிதாக உயிரியத்தை உண்ட குருதியால் போஷிக்கப்பெறுகின்றன; இக் குருதி வலப்புறக் கிரீடநாடி இடப்புறக் கிரீடநாடி என்ற இரண்டு பாய்குழல் கள் வழியாகக் கொண்டுசெல்லப் பெறுகின்றது. இந்தப் பாய் குழல்கள் பெருநாடியினின்றும் முதன் முதலாகப் பிரிந்து செல்லும் கிளைகளாகும். இக்குழல்களின் திறப்புக்கள் பெரு நாடி வால்விற்குச் சற்று மேற்புறமாக இருப்பதைக் காண லாம். இதயம் விரியுங்கால் இக் கிரீடநாடிகளில் குருதி நிரம்பி இதயத்தைப் போஷிக்கும். ஏனைய பாய்குழல்கள்

யாவும் இதயம் சுருங்கும்பொழுதுதான் பெரும்பான்மையான குருதியை ஏற்றுக்கொள்ளும்.

இதயம் விரியுங்கால் இந்தக் கிரீட நாடிகள் குருதியை நிரப்பிக்கொள்வதற்கு இரண்டு காரணங்கள் உள. இதயம் சுருங்குங்கால் அவற்றின் தசைகளும் சுருங்குகின்றன; கிரீடநாடிகளின் கிளைகளாகவுள்ள குழல்களையும் சுருங்கச் செய்கின்றன. அன்றியும், இதயம் சுருங்கும்பொழுது பெருநாடியிலுள்ள குருதி இதயத்திற்கு அப்பால் மிக விரைவாகச் சென்றுகொண்டிருக்கிறது; மிகக் குறைந்த அளவு குருதி மட்டிலும் இதயத்தின் கிரீடக் குழல்களில் நுழைகின்றது. இதயம் விரியும்பொழுது பின்னேக்கிச் செலுத்தப் பெறும் அமுக்கத்தால் இக் கிரீடக்குழல்களில் கணிசமான அளவு அதிகமான குருதி செலுத்தப்பெறுகின்றது.

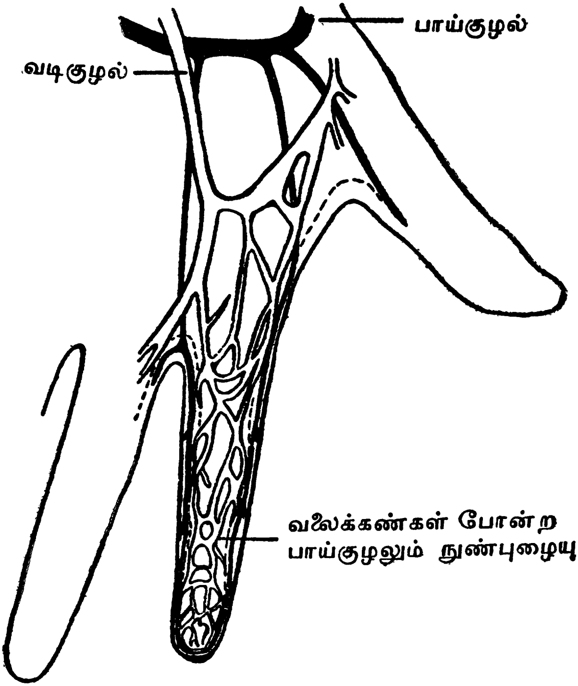
## குருதி வட்டம்

மேலே குறிப்பிட்டவாறு, இதயம் ஒரு தனிக் கருவியாக இருப்பினும் அது தனி நிலையில் பிரிந்து கிடக்கும் இரண்டு பம்புகளைக் கொண்டுள்ளதாகக் கருதலாம். வலப்புற இதயம் உடலெங்குமுள்ள நாளக்குருதியை ஏற்று அதனை நுரையீரல் நாடி வழியாக நுரையீரலுக்குள் பாய்ச்சுகிறது. (புகைப்படம் ரு-ஐப் பார்க்க.) நுரையீரல் நாடி என்பது நாளக்குருதியைக் கொண்டுசெல்லும் ஒரு குட்டையான கிளை நாடியாகும். இந்த நாடியிலுள்ள குருதி அமுக்கம் உடலில் ஏனைய நாடிகளிலுள்ள குருதி அமுக்கத்தைவிடக் குறைந்திருக்கும். நுரையீரல் வழியாகப் பாய்ந்து செல்லும் குருதி, உடலெங்குமுள்ள ஏனைய உறுப்புக்கள் வழியாகப் பாய்ந்து செல்லும் குருதியைவிட குறைந்த அளவு தடையையே சந்திக்கின்றது. ஆகவே, வலப்புற ஏற்றறை இடப்புற ஏற்றறையைவிட சாதாரணமாகக் குறைந்த அளவு ஆற்றலுடன்தான் சுருங்குகிறது; அது ஒரே அளவுள்ள குருதியைப் பீச்சினலும், குறைந்த தசையையே கொண்டுள்ளது. குறைந்த ஆற்றலுடன் சுருங்குவதனல் நுரையீரல் நாடியில் குறைந்த அளவு அமுக்கத்தை விளைவிக்கின்றது.

நுரையீரலில் குருதி உயிரியத்தை உட்கொண்டவுடன், நுரையீரல் நாளத்தின் மூலம் இடப்புற இதயத்திற்குச் செல்கிறது. இடப்புற ஏற்றறை உயிரியத்தை உண்ட குருதியைப் பெருநாடிக்குப் பாய்ச்ச, பெருநாடி அதனை உடலெங்கும் பிரித்தனுப்புகிறது. (புகைப்படம் ௪-ஐப் பார்க்க.) இடப்புற ஏற்றறையினின்றும் பெருநாடியில் நுழையும் குருதி பெருநாடியின் வழியிலுள்ள எண்ணற்ற பாய் குழல்களின் வழியாகப் பீச்சப்பெறுகின்றது. உயிரியத்தை உண்ட குருதியைக் கொண்டு செல்லும் இப் பாய்குழல்கள் பல்வேறு வகைப்பட்ட உறுப்புக்களில் நுழைந்து மிகச் சிறிய கிளைகளாகப் பிரிகின்றன. இக்கிளைகள் இன்னும் மிகச் சிறிய குழல்களாகப் பிரிந்து நுண் புழைகளாக முடிகின்றன. (படம்--8). நுண்புழைகளில் குருதி செல்லும்பொழுதுதான் குருதியிலுள்ள உயிரியம் இழைய அணுக்களால் விடுவிக்கப் பெற்றுப் பயன்படுகிறது.

நுண் புழைகளின் தொகுதிகள் ஒன்றுசேர்ந்து மிகச் சிறிய நாளங்களாகின்றன; இவை திரும்பவும் சற்றுப் பெரிய நாளங்களாக ஒன்று சேர்கின்றன. நாடிக் குருதியைவிடக் குறைந்த அளவு உயிரியத்தைக் கொண்ட நாளக் குருதி மேற்பெரு வடிகுழல் மூலமாகவும் கீழ்ப்பெரு வடிகுழல் மூலமாகவும் வலப்புற ஏற்றறைக்கு மீண்டும் கொண்டுவரப் பெறுகின்றது. இதுதான் குருதி மண்டலத்தின் வழியாகச் செல்லும் குருதிவட்டத்தின் பாதையாகும். நாடிகள், சிறு நாடிகள், நுண்புழைகள், நாளங்கள் ஆகியவை பல்வேறு விதமாக இயங்குகின்றன. எனினும், நரம்புக் கட்டுப்பாடும், ஹார்மோன் கட்டுப்பாடும், வேதியல் கட்டுப்பாடும் அவற்றின் தனிப்பட்ட இயக்கத்தைச் சேர்ந்து இயங்கச் செய்கின்றன.

பாய்குழல்கள் பெரு நாடியிலிருந்து பல கிளைகளாகவும் பல நுண்ணிய சிறு கிளைகளாகவும் பிரியப் பிரிய அவற்றின் அமைப்பு மாறுகின்றது. எனினும், ஒற்றையடுக்கு உயிரணுக்களைக் கொண்டே உள் சவ்வு ஒன்று அவற்றில் எப்பொழுதும் இருக்கத்தான் செய்கிறது. இந்தச் சவ்வு குருதி எளி




படம் 8. சுட்டு விரலில் குருதியோட்டத்தைக் காட்டும் வரை படம்.

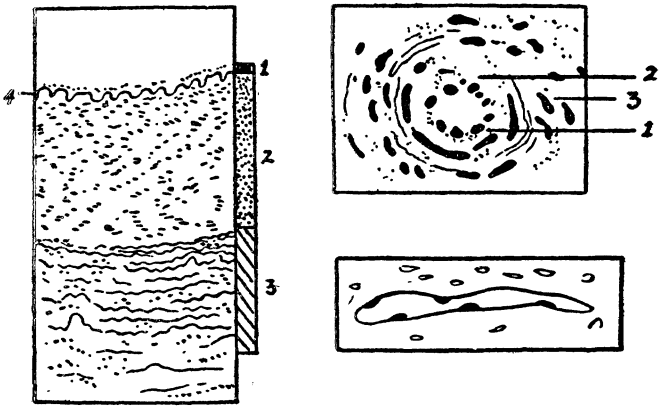
தாகச் செல்வதற்கு மிருதுவான மேற்பரப்பைத் தருகிறது. பெருநாடியின் வெளிச்சுவர் சிறிய குருதிக் குழல்கள், நரம்புகள், நிணநீர்க் குழல்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டே தொய்வான இணைப்பு இழையத்தாலானது. நடுஉறைதான் மிகப் பெரிது; துவளுந்தன்மையுள்ள நார் இழையத்தாலும் மிருதுவான தசையாலும் ஆன பின்னல் வேலைப்பாட்டைக் கொண்டது. இந்த மேலுறை பெருநாடிக்கு உப்புந் தன்மையை நல்குகிறது. உட்புறமாகவுள்ள மேலுறை மெல்லிய மிருதுவான அணைச் சவ்வாலானது. இதயம் சுருங்கும்பொழுது

குருதி பெருநாடியுள் அதிக அமுக்கத்துடன் நுழைந்து அதன் சுவர்களை உப்பச் செய்கிறது. இதயம் விரியும் பொழுது பெருநாடியின் சுவர்கள் சுருங்கித் திரும்பவும் முன்னைய நிலையை அடைகின்றன.

பெருநாடியின் கிளைகள்—பாய்குழல்கள் எனப்படுபவை—தம் நடு மேலுறைகளில் சற்றுக் குறைந்த துவளுந் தன்மையுள்ள நார் இழையத்தாலும் அதற்கேற்றவாறு மிருதுத் தன்மையை அதிகமாகக்கொண்ட தசையாலும் ஆனவை. (படம் 9.) சிறிய பாய்குழல்களில் துவளுந்

பாய்குழல் சுவர்.

சிறு பாய்குழல். சுவரின் விவரங்களைக் காட்டும் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.



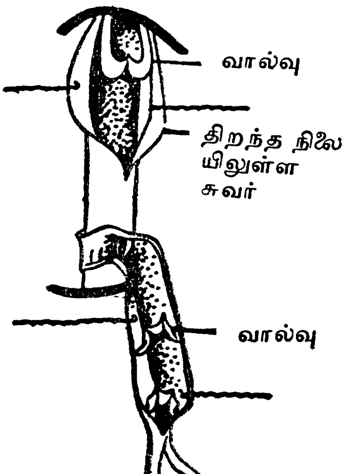

நுண்புழை. குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.

1. உள்ளிருக்கும் மேலுறை. 2. தசையுறை. 3. வெளிச் சுவர். 4. துவளுந்தன்மையுள்ள சவ்வு.

படம் 9. பாய்குழல்கள், சிறு பாய்குழல்கள், நுண்புழைகள் ஆகியவற்றின் விவரங்கள்.

தன்மையுள்ள இழையமே இல்லை என்று சொல்லி விடலாம்; அதன் நடுஉறை பெரும்பாலும் தசையினாலேயே அமைந்துள்ளது. மிருதுவான இந்தத் தசையுறை குறுகிய நிலைக்குச் சுருங்கக் கூடும்; சில சமயம் சிறு பாய்குழல்களில் துவாரம் இல்லாமலேயே அடைத்துவிடவும் கூடும்.

சிறிய பாய்குழல்களின் கோடிகளில் நுண்புழைகள் உள்ளன; அவற்றின் சுவர்கள் ஒற்றையணு அடுக்காலானது. ஒரு சிறிய பாய்குழல் பல நுண்புழைகளாகப் பிரிகின்றன. பல்வேறு சிறிய பாய்குழல்களின் நுண்புழைகள் தம்முள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து ஒரு குறிப்பிட்ட உறுப்பில் அல்லது அமைப்பில் நுண்புழைப் 'படுக்கை'யை உண்டாக்குகின்றன. சிறிய பாய்குழல்கள்கூட ஒன்றோடொன்று இணையக் கூடும்; ஆனால், நுண்புழைகள் இணையும் அளவுக்கு அவை இணைவதில்லை. ஒற்றையணுவைக் கொண்ட நுண்புழைச்சுவர் உயிரியமும் பிற பொருள்களும் தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள இழையத்திற்குச் செல்லுமாறு செய்கிறது. அன்றியும், உயிரணுவாலான வளர்சிதை மாற்றத்தின் கழிவுப்பொருள்கள் நுண்புழைகளினுள் பரவி குருதி யோட்டத்தினுள் கொண்டு செலுத்தப் பெறுகின்றன.




படம் 10.
வால்வுகளைக் காட்டும் வடிகுழல்.
(சிறிது திறந்த நிலையிலுள்ளது.)

உடலெங்கும் நாளங்களின் வழியும் நாடிகளின் வழியும் ஒன்றோடொன்று இணையாகவே அமைந்துள்ளன. (புகைப்படம் ச-ஐப் பார்க்க.) பொதுவாக வடிகுழல்கள் தம்மைத் தொடர்ந்து வரும் பாய்குழல்

கள், சிறிய நாடிகள் ஆகியவற்றைப்போலவே அமைந்துள்ளன. ஆனால், ஒரு வேற்றுமை உண்டு. வடிகுழல்களின் சுவர்கள் சற்று மெல்லிதானவை; அவற்றின் குறுக்களவுகளும் சற்றுப் பெரியவை. பெரும்பாலான வடிகுழல்களில் உள்ள வால்வுகள் (படம்-10) நாளக் குருதியைப் பின்னேக்கிப் பாயாமல் தடுத்து நிறுத்தக் கூடியவை.

## குருதிவட்டத்தின் இயக்க வகையியல்

குருதி ஓட வேண்டுமானல் அது இடப்புற ஏற்றறையிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு அமுக்கத்துடன் வெளிப்பட வேண்டும். இந்த அமுக்கம் கீழறை சுருங்குவதையும், வெளிவரும் குருதி சந்திக்கும் தடையையும் பொறுத்தது. உடலெங்கும் உள்ள குழல்களில் முன்னதாகவே உள்ள குருதியின் சடத்துவமே இதற்கு முக்கிய தடையாகும். சிறு நாடிகள்தாம் இத்தடையை அளவுடன் ஒழுங்குபடுத்துபவை. அவற்றின் தசையுறைகள் சுருங்கும்பொழுது, குருதி பாய்வதிலுள்ள தடை மிகுதியாகிறது. அவற்றின் மிருதுவான தசைகள் விரியும்பொழுது, அவற்றின் குறுக்களவும் விரிந்து குருதி எளிதாகப் பாய்ந்து செல்லுகிறது; இதயத்தை விட்டுச் செல்லும் குருதியின் அமுக்கமும் குறைகிறது.

இதயம் விரியுங்கால் சிறு நாடிகளும் அமுக்கத்தை நேரடியாக நிதானப்படுத்துகின்றன. அவை முழுதும் விரிந்திருக்கும்பொழுது, பாய்குழல் மண்டலத்தில் இதயச் சுருக்கத்தால் புகும் குருதி இழைய நுண்புழைகளிலும் வடிகுழல்களிலும் ஓடிவிடும். ஆனல், சிறுநாடிகள் சுருங்கிக் குருதியின் ஒரு பகுதியை அணைகட்டித் தேக்கி நிறுத்துவதுபோல் நிறுத்திவிடும். இக் குருதிதான் இதயம் விரியுங்கால் அமுக்கத்தை உண்டாக்குகிறது. இதயம் விரியுங்கால் போதுமான அளவு அமுக்கத்தை நிலைநிறுத்த வேண்டுமானல், பெருநாடியின் வால்வு மிக இறுக்கமாக மூடிக்கொள்ளக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும். இதயம் விரியுங்கால் குருதியோட்டத்தின் அமுக்க எல்லைகள் 70-லிருந்து 90 மில்லி மீட்டர் பாதரஸ அளவாகும்; இதயம் சுருங்கும்பொழுது அவ்வெல்லைகள்

110-லிருந்து 140 மில்லி மீடர் பாதரஸமாகும். இந்த அமுக்க நிலைகளில்தான் இதயம் உட்பட உடலிலுள்ள எல்லா உறுப்புக்களும் பாய்குழல்கள் மூலம் தேவையான அளவு குருதியைப் பெறுகின்றன. ஒரு மனிதன் வயோதிக நிலையை அடையும் பொழுது இந்த இருவித அமுக்கங்களும் அதிகரிக்கக்கூடும்.

ஒரு தனி மனிதனுடைய குருதியமுக்கம் பகற்காலத்திலும் நாளுக்கு நாளும் மாறுபடக் கூடும் என்பதை நாம் உணர்தல் இன்றியமையாதது. நரம்பு மண்டலத்தாலும் மாங்காய்ச் சுரப்பிச் சாறு வகைகளை விடுவிக்கப் பெறுவதாலும் உள்ளக்கிளர்ச்சி ஏற்பட்டு அதனாலேற்படும் தூண்டல்கள் சிறு நாடிகளைச் சுருக்கமடையச் செய்யக் கூடும். சாதாரண மனிதனுக்கு இவ்வாறு அமுக்க நிலைகள் அதிகரிப்பது தற்காலிகமாகவே இருக்கும். நரம்பு மண்டலமும் ஒரு சில உறுப்புக்களுக்குக் குருதியைக் கொண்டு செல்லும் சிறு நாடித் தொகுதிகளை ஏனைய உறுப்புக்களுக்குக் கொண்டுசெல்லும் நாடித் தொகுதிகளைவிட அதிகமாகச் சுருக்கமடையச் செய்யக் கூடும். இவ்வித இயந்திர இயக்க நுட்பம் சில உறுப்புகளுக்கு அதிகமாகத் தேவைப்படும். இது குருதியை வேறு போக்கில் திருப்பிவிடுவதற்கும் துணை செய்கிறது. ஒருவர் சத்திர சிகிச்சையாலோ பலத்த காயத்தின் விளைவாகவோ அதிகமான குருதியை இழக்க நேரிட்டால், சிறுநீரகங்களிலுள்ள சிறு நாடிகளும் குடல்களிலுள்ள சிறுநாடிகளும் சுருக்கமடைகின்றன; இதனால் இதயத்திற்கும் மூளைக்கும் அதிகமான குருதி கிடைக்கின்றது.

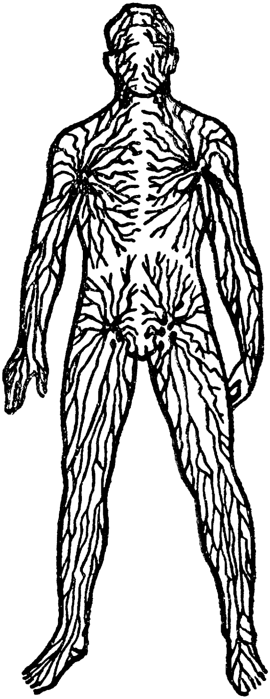
சிறு நாடிகளிலிருந்து நுண்புழைகளில் குருதி நுழையும் பொழுது அதன் அமுக்கம் சிறிது குறைகிறது; அமுக்கக் குறைவால் அதன் நேர் வேகமும் குறைகின்றது. இந்த அமுக்கக் குறைவிற்கு எந்திரவகையியலின் அடிப்படையில் விளக்கம் தரலாம். ஒரு சிறு நாடி பல கிளைகளாகப் பிரிந்து முடிவடையும் குழல் எனக் கருதப்பெறின், பல கிளைகளிலுள்ள அமுக்கம் ஒரு தனிக் குழலிலுள்ள அமுக்கத்தை விடக் குறைவாக இருக்கும் என்பதை உணர்தல் மிகவும் எளிது. இக்கிளைகள் ஒன்றோடொன்று சேர்வதால் அந்த

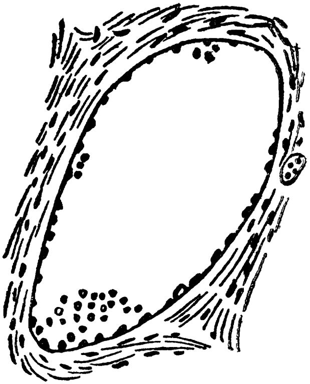
அமுக்கம் பின்னும் குறைகின்றது. ஒரு நுண்புழையிலும் அதன் ஒற்றை உயிரணுச் சுவரிலும் உள்ள அமுக்கம் குறைந்துபோவதால், உயிரியம் போன்ற பொருள்கள் நுண்புழையிலிருந்து அதனைச் சூழ்ந்துள்ள இழையத்திற்குச் செல்லக் கூடும். இறுதியாக, நுண்புழை வழியிலுள்ள இழையங்களின் அமுக்கத்தால் உயிரணுவாலான வளர்ச்சிதை மாற்றத்திலுள்ள சில கழிவுப்பொருள்கள் குருதியினுள் செலுத்தப்பெறுகின்றன. ஒன்று சேரும் நுண்புழைகளில் இப்பொழுது உயிரியம் இல்லாத குருதி செல்லுகின்றது. இந்த நுண்புழைகள் ஒன்றுசேர்ந்து சிறு நாளங்களாகின்றன ; சிறு நாளங்கள் முறையே வடிகுழல்களாகின்றன.

உடலெங்குமுள்ள தசைகளினுள் படிந்துள்ள வடிகுழல்கள் அத்தசைகளின் சுருக்கத்தாலும் விரிதலாலும் பாதிக்கப்பெறுகின்றன. காலிலுள்ள வடிகுழல்கள் கால்த்தசைகள் சுருங்கும்பொழுதெல்லாம் இறுகப் பிழியப்பெறுகின்றன. இவ்வாறு அவை 'கறக்கப்பெற்று' அவற்றிலுள்ள குருதி இதயம் உள்ள பக்கத்தை நோக்கி செலுத்தப் பெறுகின்றது. கால் தசைகள் விரியுங்கால் வடிகுழல்களிலுள்ள குருதி அவற்றின் வழியெங்குமுள்ள வால்வுகளால் பின்னோக்கிப் பாயாது தடுக்கப் பெறுகின்றது இவ்வாறு நாளக்குருதி பெருவடிகுழல்களை அடைந்து அவற்றின்மூலம் இதயத்தை அடைகின்றது.

**நிணநீர்க் குழல்கள்**

நிணநீர்க் குழல்களடங்கிய நிகாற்ற மண்டலம் (படம் 11.) உடலிலுள்ள இழையங்களின் நுண்புழைகளுடன் மிக நெருங்கிய உறவுகொண்டுள்ளது. இக் குழல்கள் குருதிக் குழல்கள் அன்று; அவை நிணநீரைக் கொண்டுசெல்லுகின்றன. இப் பாய்மம் நீர்க்குருதி போன்றதொரு பொருளாகும். நுண்புழைகளுடன் நெருக்கமாகவுள்ள நிணநீர்க் குழல்கள் மெல்லிய சுவர்களைக்கொண்ட சிறு குழல்களாகும். அவை ஒன்று சேர்ந்து பெருங் குழல்களாகி, பாய்குழல்கள், வடிகுழல்கள் செல்லும் வழியெல்லாம் செல்லுகின்றன. பெரிய நிணநீர்க் குழல்களின் வழியெங்கும் பிரத்தியேகமான





சிறிய நிணநீர்க் குழலின்
குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

படம் 11. தோலடி இழையத்திலுள்ள நிணநீர் மண்டலம்.

தன்மையைக்கொண்ட இழையத் தொகுதிகள் உள்ளன ; அவை நிணநீர் முண்டுகள் என்று வழங்கப்பெறும். உடலி லுள்ள பெரும்பாலான நிணநீர்க் குழல்கள் ஒரு பெரிய நடுக் குழலாக முடிவடைகின்றன ; இந் நடுக்குழல் ‘ மார்நிணத் தூம்பு ’ என்று வழங்கப்பெறும். இக்குழல் முதுகந்தண்டை யொட்டி அமைந்துள்ளது ; அது இதயத்தின் அருகில் பெருவடிகுழல் ஒன்றில் தன்னிடத்துள்ள நிணநீரைக் கொட்டிவிடுகின்றது. நிணநீரின் செயல்கள் வரும் அத்தியா யத்தில் விரிவாக ஆராயப்பெறும்.

3

# குருதியும் நிணநீரும்

நம் உடலினுள்ள முடிவற்ற பல்வேறு செயல்களில் ஈடுபடும் கோடிக் கணக்கான உயிரணுக்களுக்கு ஊட்டம் தருவதற்குக் குருதி ஒரு வழியாக அமைந்துள்ளது. உயர்ந்த முறையில் சிறப்பாக அமைந்துள்ள இழையங்களின் செயல்களும்* குருதியோட்டத்தின் மூலம் பெறும் பண்படாப் பொருள்களைப் பொறுத்தே அமைந்துள்ளன.

குருதியிலுள்ள சில பொருள்கள் குருதியின் ஒரு பகுதியாகிய நீர்க் குருதியில் உள்ளன. குருதியின் மொத்தப் பரிமாணத்தில் பாதிக்கு மேல் நீர்க் குருதியாக உள்ளது. மீதியுள்ள பகுதி குருதி உயிரணுக்களாலானது; குருதி உயிரணுக்கள்தாம் மிக இன்றியமையாத பொருள்களைக் கொண்டு செல்கின்றன. குருதியின் சில பகுதிகள் சுரப்பு நீர்களாலானவை. இச் சுரப்பு நீர்கள் தாம் தோன்றும் சுரப்பிகளிலிருந்து அந் நீர்கள் தேவையாகவுள்ள உயிரணுக்களுக்குக் கொண்டு செல்லப் பெறும். குருதியின் ஏனைய பகுதிகள் கழிவுப் பொருள்களாலானவை; இக் கழிவுப் பொருள்கள் அவை நீக்கப்பெறும் இடங்களுக்குக் கொண்டுசெல்லப் பெறுகின்றன.

பல்வேறு பொருள்கள் இடைவிடாது குருதியினுள் வந்துகொண்டே இருக்கின்றன; அவை தொடர்ந்து நீக்கப் பட்ட வண்ணமும் இருக்கின்றன. எனினும், இப்பொருள்

*விரிவை எட்டாம் அத்தியாயத்தில் காண்க.

களின் அளவு ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் குருதியோட்டத்தில் மிக மிக வியத்தகு முறையில் மாருத நிலையிலுள்ளது. குழந்தைகளிடமும் பால் வேற்றுமைகளின் காரணமாகவும் இந்நிலையில் சிறிது மாற்றம் காணப்படினும், நல்லுடல் பெற்றவர்களின் குருதியில் இப்பொருள்கள் சாதாரணமாக மாருத நிலையில்தான் உள்ளன. உடலிலுள்ள பல உறுப்புக்கள் சரியாக இயங்காவிடில் இந் நிலையில் ஏற்றமோ இறக்கமோ காணப்படத்தான் செய்யும். இம் மாற்றமே உடலுக்கு நேரிட இருக்கும் தொல்லையின் தொடக்கமாக இருக்கவும் கூடும். பித்த நிறமிகள் கல்லீரலினுல் அகற்றப்பெறுவதால், குருதியிலுள்ள தேவைக்கு மீறிய அளவுள்ள பித்த நீரால் கல்லீரலுக்கு அல்லது கல்லீரலின் பகுதிகளுக்கு நோய் நேரிடக் கூடும். அல்லது, சிறுநீர் வழியாக வெளிப்படக்கூடிய சிறுநீர் உப்புப் போன்ற உயிரணுவின் வளர்சிதை மாற்றத்திலுள்ள பொருள்களைச் சிறு நீரகங்கள் சாதாரணமாக அகற்ருவிடில், அவை குருதியில் அதிக அளவு தங்கி விடும். அளவிடப்பட்ட ஏதாவது ஒரு பொருளைக் கொண்டு நேரிடக்கூடிய சங்கடத்தை இன்னதென்று சரியாகக் கூற முடியாது; ஆனுல், பல பொருள்களை ஒருசேரக் கொண்டு ஒரு விசேடச் சாயலின் முறைபிறழ்வான நிலைகளை அறியலாம். இதனுல், வேறுவிதமான சோதனையால் கண்டறிவதை விட அதிகமான தெளிவை அடைய முடிகின்றது. எனவே, குருதி நமது உடல் நலத்திற்கு இன்றியமையாததாக இருப்பதுடன், நம்முடைய பல நோய்களையும் தெரிவித்துக் கண்ணுல் காண முடியாத சங்கடத்தைப்பற்றி எச்சரிக்கையும் தருகின்றது.

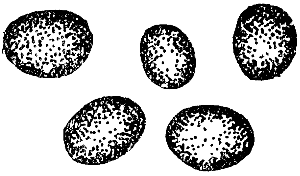
## குருதியின் இரண்டு வித உயிரணுக்கள்

குருதியிலுள்ள உயிரணுக்கள் இரண்டு பெரும் பிரிவுகளில் அடங்குகின்றன. அவை: குருதிக்குச் செந்நிறத்தைத் தரும் சிவப்பு உயிரணுக்களும் பல்வேறுவித வெள்ளையணுக்களும் ஆகும். இவற்றுடன் 'சிறு வட்டங்கள்'*

*platelets.

அல்லது த்ரோம்போசைட்டிஸ் எனப்படும் உயிரணுத் துணுக்குகளும் குருதியில் உண்டாக வேண்டிய இன்றியமையாத தனிமமாகும்.

எரித்ரோசைட்டிஸ் (படம் 12.) எனப்படும் சிவப்பு அணுக்கள் எலும்பு மச்சையில் உண்டாகின்றன; அவை சிறப்பாக முதுகந்தண்டு, இடுப்பெலும்பு, விலாவெலும்பு, மார்பெலும்பு ஆகியவற்றின் மச்சைகளில் உற்பத்தியாகின்றன. அவை வளருங்கால், குருதியினுள் செலுத்தப்பெற்றுச்செயற்படுவதற்கு முன்பே படிப்படியாகத் தம் உள்ளணுவை இழக்கின்றன. எனினும், அவற்றின் வாணுள்பற்றி இப்பொழுது நன்கு அறியப்பெற்றுள்ளது.



படம் 12. செங்குருதி யணுக்கள்.

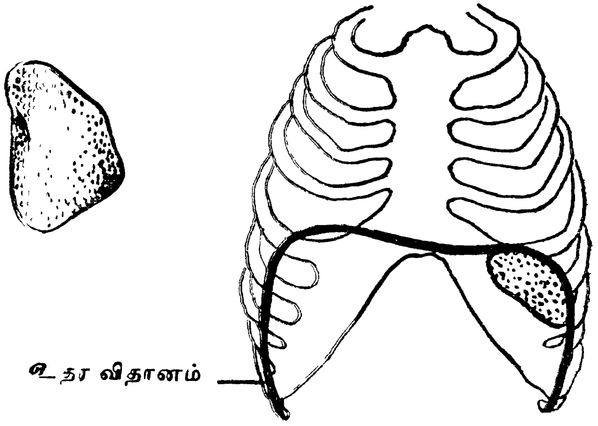
தன் உள்ளணு மறைந்த பிறகு நான்குமாத காலந்தான் சிவப்பணு உயிருடன் இருக்கும். எனினும், அதன் இடத்தைப் புதிய அணு பெறுவது சாதாரணமாகத் தொடர்ந்து நடைபெற்றுக்கொண்டேயிருக்கும். ஏராளமான தேவையின் பொருட்டு உற்பத்தி செய்ய வேண்டிய சிவப்பணுக்களைக் கவனித்துக் கொள்வதற்கு ஏராளமான மச்சை உடலில் இருக்கிறது.

குருதியோட்டத்தில் செல்லும் நிலையில் சிவப்பணு இரண்டு குழிப்புறங்களையுடைய மிக நுண்ணிய வட்டமான தட்டுப் போன்றது. சாதாரணமாக ஒரு சமயத்தில் உடலில் முப்பத்தைந்து பதினாயிரம் மகாகோடி* சிவப்பணுக்கள் குருதியோட்டத்தில் மிதந்து செல்லுகின்றன. இந்த எண்ணை எளிதில் கணக்கிடலாம். விரலின் நுனியில் சிறு ஊசியால் குத்தி ஒரு சிறு துளி குருதியை ஓர் அளவுக் குழலில் எடுத்து நீர் ஊற்றி ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கரைசலாக்க வேண்டும். அவற்றை நன்றாகக் கலக்கி ஒரே மாதிரி

*trillion

யான கரைசலாக்க வேண்டும். பிறகு இக் கரைசலைச் சரியான அளவில் கோடிட்ட ஒரு கண்ணாடி நழுவத்தில் பரப்ப வேண்டும். ஒரு நுண்ணணுப்பெருக்கியின் துணைகொண்டு இந் நழுவத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட சதுரப் பரப்பில் எத்தனை சிவப்பணுக்கள் உள்ளன என்பதைக் கணித்து அறிய வேண்டும். இதனைத் துணைகொண்டு கரைசலிலுள்ள சிவப்பணுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கையைக் கண்டறியலாம்.

இயல்பான செயல்களில் சிவப்பு அணுக்கள் ஏன் எவ்விதம் சிதைகின்றன என்பதைப் பற்றிய காரணம் இன்னும் விவரமாக அறியப் பெறவில்லை. எனினும், மண்ணீரல் (படம் 13.) சிவப்பணுச் சிதைவில் பெரும் பங்கு கொண்




படம் 13. மண்ணீரலும் உடலில் அதன் இருப்பிடமும்.

டுள்ளது. மண்ணீரல் என்பது வயிற்றின் இடப் பக்கத்தில் மேற்புறமாக இரைப்பை, உதர விதானம் ஆகியவற்றின் அருகில் உள்ள கடற் பஞ்சுபோன்ற ஓர் உறுப்பாகும். குருதி மண்ணீரலிலுள்ள குழல்களில் விரைவாகச் செல்லுவதினின்று அவ்வீரலின் கடற் பஞ்சுபோன்ற சிக்கலான

அமைப்பால் தடைப்பட்டு மெதுவாகச் செல்லுகிறது. இங்கு தான் சிவப்பு அணுக்களின் இறுதியான சிதைவு நடைபெறு கின்றது. எரித்ரோசைட்டிஸ் (சிவப்பு அணுக்கள்) சிவப்பாக இருப்பதற்குக் காரணம் அவற்றிலுள்ள குருதி நிறமியே. குருதி நிறமி என்பது பிசிதமும் அயச்சத்து நிறமியும் கலந்த ஒரு கூட்டுப்பொருள். இக்கூட்டுப் பொருள் உடலுக்கு மிகவும் இன்றியமையாதது. இதுதான் நுரையீரலிலிருந்து உடலெங்குமுள்ள உயிரணுக்களுக்கு உயிர் வாழ்வதற்கு மிகவும் இன்றியமையாத உயிரியத்தைக் கொண்டு செல்வதற் குத் துணைபுரிகிறது. இதை மிக எளிதாகவும் நிறைவேற்று கிறது. நல்ல காற்றை நாம் உள்ளே இழுக்கும்பொழுது, உயிரியம் நுரையீரலிலுள்ள குருதியை அடர்ந்து சூழ்கிறது. குருதியிலுள்ள குருதி நிறமியின் அயச்சத்து விரைவாக இந்த உயிரியத்துடன் தளர்ந்த நிலையில் சேர்கிறது. உடனே சிவப்பு அணுக்கள் உடலெங்குமுள்ள பகுதிகளுக்குச் செல்லு கின்றன. உயிரியத்தைப் பயன்படுத்தும் உறுப்புக்களில், இச் சிவப்பு அணுக்களிலுள்ள குருதிநிறமி குறைந்த உயிரியத்தை யுடைய சூழ்நிலையின் நடுவில் இருக்கும் நிலை ஏற்படுகிறது. உடனே தளர்ந்த நிலையில் தன்னுடன் சேர்ந்துள்ள உயிரியச் சுமையில் பெரும்பகுதியை அங்கு கொடுத்து விடுகின்றது. உறுப்புக்களிலிருந்து அது வடிகுழல்கள் வாயிலாக நுரை யீரலுக்குத் திரும்புங்கால் உயிரியம் பெற்றிருந்த இடத்தை வேறொரு வாயு பெறுகின்றது. இதுதான் கரியமில வாயு; சுறுசுறுப்பாக செயற்படும் இழைய உயிரணுக்களிலிருந்து இது விடுவிக்கப் பெறுகின்றது. இது குருதியால் நுரையீர லுக்குக் கொண்டு வரப்பெற்று அங்குள்ள காற்றுடன் கலந்து வெளியே அகற்றப் பெறுகின்றது. குருதிநிறமியுடன் கரியமில வாயுவின் பெரும்பகுதி சேரும்பொழுது, அது குருதியிலுள்ள நீர்க் குருதியில் (பிலாஸ்மா) சோடியம் பை- கார்பனேட்டாகவும் தங்குகிறது.

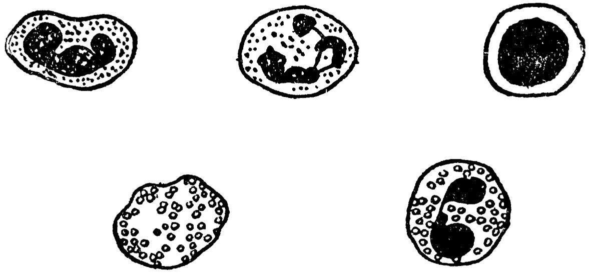
காற்று மண்டலத்திலுள்ள ஒரு வாயுவை மக்கள் சகிக்க முடியாதென்பது யாவரும் அறிந்த விஷயம்; அவ்வாயுவை குருதி நிறமி நல்லதென்று ஏற்றுக்கொள்ளும். அவ்வாயு

தான் கார்பன் மோனுக்ஸைடு. கார்பன் மோனுக்ஸைடு விரைவில் கொல்லும் தன்மையுடையது. அது உயிரியத்தை விட விரைவாகக் குருதி நிறமியுடன் ஒன்று சேரக்கூடியது. அதை உடனே நீக்காவிட்டால் ஒரு சிலமணி நேரத்தில் இறப்பை நேர்வித்து விடும்.

குருதி நிறமியில் அயம் மிகவும் இன்றியமையாததொரு பகுதி; எனவே, சிவப்பு அணுவிற்கும் அது இன்றியமையாததாகின்றது. நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் அயக் குறைவு இருந்தால், மிகக் குறைவான சிவப்பு அணுக்களே உற்பத்தி ஆகக் கூடும்; அஃதாவது, குருதி நிறமியின் அளவு குருதியில் குறைந்திருக்கும். இது ஒருவித குருதிச் சோகை என்ற நோயாகும். அயச் சத்தை உட்கொள்ளச் செய்தோ அல்லது நாம் உண்ணும் உணவில் அதிக அளவு அயச் சத்தைக் கலந்தோ மருத்துவர்கள் இந் நோயைப் போக்குவார்கள்.

பலருடைய உடலில் தேவையான அளவு சிவப்பு அணுக்கள் இல்லாதிருப்பதற்குப் பல்வேறு காரணங்கள் உள. அவர்கள் குருதி யொழுக்கின் காரணமாகக் குருதியை இழந்திருக்கலாம். நாட்பட்ட தொற்றுநோய் எலும்பு மச்சையைச் சோர்வுறச் செய்யும்; எரித்ரோஸைட்டிஸைச் சிதைக்கவும கூடும். இந்த அணுக்கள் குறைந்த அளவில் உற்பத்தியாகவும் கூடும். காரணம், எரித்ரோசைட்டிஸைப் பக்குவப்படுத்தும் பொருள் இல்லாமையே. இப்பொருள் இரைப்பையில் உற்பத்தியாகி கல்லீரலில் சேமித்து வைக்கப்பெறுகின்றது. கல்லீரலை அல்லது கல்லீரல் சாரத்தை உட்கொண்டால் சிவப்பு அணுக்களை உற்பத்தி செய்யும் சாதாரண நிலையைத் திரும்பவும் அடையலாம். குருதிச் சோகை என்பது சாதாரணமாக நேரிடக்கூடிய நோய் ; இக்குறையின் காரணமாகப் பல நோய்கள் பின்தொடரக் கூடும். ஆனால், அதிர்ஷ்டவசமாக சிவப்பு அணுக்களைத் திரும்பப் பெறுவது முடியக் கூடிய செயலாகவுள்ளது ; குருதிச் சோகை நீங்கியதும் அவ்வணுக்கள் தாமாகவே உண்டாகின்றன.

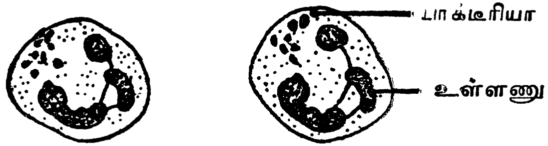
குருதியிலுள்ள வெள்ளை யணுக்களை லூகோசைட்டிஸ் என்று வழங்குவர். அவற்றில் பலவகை உண்டு (படம் 14). பல




படம் 14. வெண் குருதி யணுக்கள்.

வடிவ உள்ளணுக்களடங்கிய உயிரணுக்களை-'பாலிஸ்'* என்று வழங்கப்பெறுபவை—எளிதில் கண்டறியலாம். காரணம், அவற்றிலுள்ள நுண்பொடிகள் ஆய்வகச் சோதனைகளில் குறிப்பிட்ட முறைகளில் கறை யுண்டாக்கும். இவற்றுள் மிக ஏராளமாக இருப்பவை 'நியூட்ரோபில்ஸ்' எனப்படுபவை ; அவை அமில சாயங்களினாலோ உப்புமூலச் சாயங்களினாலோ மாறாது நடுநிலையிலிருப்பதால் அப்பெயரைப் பெற்றன. குருதியிலுள்ள நியூட்ரோபில்ஸ் உடலிலுள்ள சில வகை நுண் கிருமிகளினால் (பேக்டீரியா) அல்லது சிதைவடைந்த இழையங்களினால் கவரப்பெறும். அவை செரிப்பதற்குத் துணையாகவுள்ள பொருள்களை விடுவித்தும், தொற்று நோயுற்ற அல்லது சிதைவடைந்த இழையத்தை திரவமாக்கியும் அதனை நீக்கத் துணைபுரிகின்றன. அன்றியும், அவை 'கிருமி நாசினிகள்' (பேகோசைட்டிஸ்) என்றும் வழங்கப் பெறுகின்றன. அஃதாவது, அவை பாக்டீரியாவை 'பேகோசைட்டாஸிஸ்' எனப்படும் விழுங்கும் கிரியை மூலம் உட்கொள்ளுகின்றன (படம் - 15). இந்தக் கிரியையில் பாக்டீரியாத் துணுக்கு முழுவதும் உயிரணுவின் உட்புறத்

*polys.




படம் 15. நியூட்ரோபில்ஸால்பாக்டீரியா விழுங்கப்படுதல்.

திற்கு வருமாறு உறிஞ்சப்பெற்று அங்கு செரிமானம் செய்யப் படுகின்றது. எனினும், சில சமயங்களில் பாக்டீரியா வெற்றி யடைந்து உயிரணுவின் உள்ளே உயிருடன் இருப்பதும் உண்டு. ஈசினோபிலிக்பாலிஸ் என வழங்கப்பெறும் வெள்ளை யணுக்கள் அமிலச் சாயங்களினால் கறைப்படுத்தப்பெறும் பொழுது ஒளியுடன் கூடிய சிவப்பு நுண்பொடிகள்போல் காட்சியளிக்கின்றன. இவை சாதாரணமாக நியூட்ரோபில்ஸை விடக் குறைவான எண்ணிக்கைகளில்தான் உள்ளன. அவற் றின் செயல் இன்னதென்று இன்னும் தெளிவாகப் புலப்பட வில்லை. ஆனால், அவை 'அலெர்ஜி' நிலைகளிலும், உடலினுள் புழுக்கள்போன்ற ஒட்டுண்ணிகள் காணப்படும் பொழுதும் அதிக எண்ணிக்கையில் விருத்தியடைவதாகத் தெரிகின்றது.

'பேஸோபிலிக்' என்ற ஒரு வகை வெள்ளை அணுக் களும் உண்டு. அவற்றின் நுண்பொடிகள் உப்புமூலச் சாயங் களினால் கறைப்படுகின்றதால் அப் பெயர் பெற்றன. நாம் அறிந்த அளவில் அவை பயன்படக்கூடிய எவ்வித செயலையும் புரிவதாகத் தெரியவில்லை. எனினும், மாஸ்டு உயிரணுக் கள் எனப்படும் ஒருசில இழையங்களில் காணப்படும் பேசோபைல்ஸ் என்ற உயிரணுக்களுடன் இவை தொடர் புள்ளதாக இருக்கக் கூடும்; மாஸ்டு உயிரணுக்களிலுள்ள பேசோபிலிக் நுண் பொடிகளில் ஹெபாரின் என்ற ஒரு பொருள் உள்ளது. அப்பொருள் குருதியிலுள்ள உறையும் அம்சங்களுக்கு எதிராகச் செயல் புரிகின்றது.

இந்தப் பலவடிவ உள்ளணுவினைக்கொண்ட வெள்ளை யணுக்கள்—லூகோசைட்டிஸ்—யாவும் எலும்பு மச்சையில் சிவப்பு அணுக்கள் உண்டாகும்பொழுதே பெரும் பகுதி

யாக உற்பத்தியாகின்றன. எவ்வளவு காலம் அவை வாழ்கின்றன, எங்கு அவை சிதைகின்றன என்பன போன்ற விவரங்கள் எல்லாம் இன்னும் கண்டறியப்பெறவில்லை. ஒருகால் அவை செயற்படும் குறிப்பிட்ட இடத்தில் அழிதல் கூடும்.

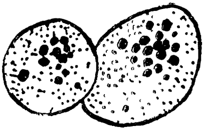
'பாலிஸ்' என்ற அணுக்களுக்கு அடுத்தபடியாகக் குருதியோட்டத்தில் வெள்ளையணுக்களிடம் ஏராளமாகக் காணப்பெறுபவை 'லிம்போசைட்டிஸ்' எனப்படும் நிணநீர் அணுக்களாகும். அவைகளும் உடலிலுள்ள பெரும்பாலான உறுப்புக்களில் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்பெறுகின்றன. சிறப்பாக அவைகள் நிணநீர் முண்டுகளில் காணப்படும். நிணநீர் இழையங்களிலிருந்து குருதிக்குப் பாயுங்கால் இந்த நிணநீர் முண்டுகளின் வழியாகத்தான் செல்லும். லிம்போசைட்டிஸ் அணுக்கள் ஒருசில முறைகளில் எதிர் உயிரணுக்கள் உண்டாவதில் தொடர்பு கொண்டுள்ளனவாகத் தெரிகின்றது. இந்த எதிரணுக்கள்தாம் நமது உடலுக்கு நோய் வராமலும் தொற்று ஒட்டாமலும் பாதுகாக்கின்றன. அச் சமயங்களில் இந்த நிணநீர் முண்டுகள் சுறுசுறுப்புத் தன்மையை அடைந்து தொற்றுநோய் பரவும் இடத்திலோ அல்லது சிதைவடைந்த இழையம் அகற்றப்பெற வேண்டிய இடத்திலோ பருக்கின்றன. தொண்டைக் கட்டு அல்லது நெஞ்சுக்கட்டு ஏற்படுங்கால் நமது கழுத்தில் நுட்பமான தொண்டைச் "சுரப்பிகள்" வீங்கிக்கொண்டு உப்பியிருப்பது நமக்குத் தெரிந்ததே. உண்மையில், அவை வீங்கிக்கொண்டிருக்கும் நிணநீர் முண்டுகளேயாகும்.

'மானோசைட்டிஸ்' என்ற வகை வெள்ளை அணுக்களுடன் லூக்கோசைட்களின் பட்டியல் முடிவடைகின்றது. இந்த 'மானோசைட்டிஸ்' குருதியோட்டத்தில் எந்தவிதமான தெரிந்த செயலையும் புரிவதில்லை; ஆனால், அவை 'மாக்ரோபேஜஸ்' என்பவற்றுடன் நெருங்கின உறவு கொண்டவை; இந்த மாக்ரோபேஜஸ், நிணநீர் முண்டுகள், மண்ணீரல், நிணநீர் சுரக்கும் இடங்கள் ஆகியவற்றில் வளர்ச்சியடையும். இவை உடலின் கிருமி நாசினிகளாகவும் (பேகோசைட்டிஸ்), உடலின் அழுக்குகளை அகற்றுபவைகளாகவும் உதவு

கின்றன. 'பாலிஸ்' என்ற அணுக்கள் நுண் கிருமிகளை (பாக்டீரியா) உட்செலுத்த, மாக்ரோபேஜஸ் என்பவை சில இடங்களில் நோயினால் சிதைக்கப்பெற்ற இழையத்தை விழுங்குகின்றன. அவை வேறு உயிரணுக்கள் விழுங்குவதை விடவும் புறத்துணுக்குகளை அகற்றுவதைவிடவும் அதிகச் சுறுசுறுப்பாகச் செயல் புரிகின்றன. இந்தக் குறிப்பிட்ட பேகோசைட்டிஸ், மாக்ரோபேஜஸ் என்பவை குருதியோட்டத்தில் செல்லுவதில்லை.

மருத்துவர்கள் நம் உடல் நிலையைச் சரி பார்க்கும் பொழுது, அவர்கள் கையாளும் முறைகளில் ஒன்று விரல் நுனியிலிருந்து ஒரு துளி குருதியை எடுத்து அதிலுள்ள லூக்கோசைட்டிஸ்களைக் கணக்கிடுவதாகும். அவர்கள் குருதியை ஒரு கண்ணாடி நழுவத்தில் தடவி அதில் ஒவ்வொரு வகை வெள்ளையணுக்களும் எத்தனை சதவிகிதத்தில் இருக்கின்றன என்பதைத் தீர்மானிப்பார்கள். குருதியோட்டத்துடன் செல்லக்கூடிய பலவகை லூக்கோசைட்டுகளின் அளவு மாற்றத்திலிருந்து ஒருசில நோய்கள் தென்படக் கூடும். லூக்கோசைட்டுகளின் எண்ணிக்கை (லூக்கோசைட்டாஸிஸ்) உயர்விலிருந்து பல தொற்று நோய்கள் புலப்படக் கூடும். நோய்களைத் தடுத்து நிறுத்தும் ஆற்றல் சரியாக இயங்குகிறது என்பதற்கு இது ஓர் அறிகுறியாகும்.

குருதியில் காணப்பெறும் மூன்றாவது வகைப் பொருள் சிறு வட்டங்கள்போல் காணப்பெறும் "த்ரோம்போசைட்" என்ற அணுக்களாகும் (படம்-16). இந்தச் சிறு வட்டங்கள் போன்றவை உண்மையில் உயிர் அணுக்கள் அன்று. அவை எலும்பு மச்சையில் காணப்பெறும் 'மெககாரியோசைட்டிஸ்' எனப்படும் பெரிய உயிரணுக்களின் துணுக்குகளிலிருந்து தோன்றுபவை. குருதியோட்டத்தில் காணப்பெறும் அவைதாம் ஒரு நுண்ணணுப் பெருக்கியின் மூலம் கணக்கிடக் கூடிய மிகச் சிறிய வடிவ



படம் 16.
குருதித் தகடுகள்.

மாகும். அவை ஓரளவு ஒட்டிக்கொள்ளும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன. காயப்பட்ட குருதிக்குழல் போன்ற சொர சொரப்பான பரப்புக்களில் ஒட்டிக்கொள்ளக் கூடியவை. இங்கு அவை ஒன்றாகத் திரண்டு, மாற்றம் அடைந்து ‘ த்ரோம் போகினேஸ் ’ என்ற பொருளை விடுவிக்கின்றன ; இந்தத் த்ரோம்போகினேஸ்தான் குருதியுறைதலைத் துவக்குகிறது.

குருதியுறைதலுக்குப் பல்வேறு வகைப் பொருள்கள் இன்றியமையாதவை. அவற்றுள் மிக முக்கியமானவற்றை மட்டிலும் இங்கு கூறுவோம். இந்தப் பொருள்கள் ஒன்று சேர்ந்து எதிர்வினை புரிந்து ‘ த்ரோம்பின் ’ என்ற பொருளைத் தோற்றுவிக்கின்றன ; ‘ த்ரோம்பின் ’ என்பது ஒருவகை நரைப்புளியமாகும். இப்புளியம் ‘ நிண நீரகம் ’ (பைப்ரினோ ஜென்) என்ற பிசிதத்துடன் சேர்ந்து செயல் புரிகின்றது ; நிணநீரகம் பெரும்பாலும் கல்லீரல் உயிரணுக்களில் உண் டாவது. த்ரோம்பின் என்ற பொருள் நிண நீரகத்துடன் சேர்ந்து அதை உறை நிணநீராக மாற்றுகிறது.

குருதி உறைதலில் செயற்படும் முக்கியமான பொருள் களின் உறவு முறையை அடியிற் கண்டவாறு விளக்கலாம்.

த்ரோம்போகினேஸ் + புரோத்ரோம்பின் + கால்சியம் + பல துணை அம்சங்கள் = த்ரோம்பின்.

த்ரோம்பின் + நிணநீரகம் = உறைநிணநீர்.

த்ரோம்போகினேஸ் என்ற பொருள் த்ரோம்போ சைட் என்ற பொருளில் அல்லது குருதியிலுள்ள பிளாஸ்மா வில் உண்டாகிறது ; அங்கு த்ரோம்போசைட்டால் ஊக்க மூட்டப்பெறுகின்றது. புரோத்ரோம்பின் கல்லீரலிலிருந்து உற்பத்தியாகிறது ; அது உண்டாகும்பொழுது சிறுகுடல் பிரதேசத்தில் தேவையான அளவு K-விட்டமின் என்ற உயிர்ச்சத்து உறிஞ்சப் பெறுகின்றது. குருதியோட்டத்தில் சிறு அளவுகளில் காணப்பெறும் கால்சியம் உறையும் கிரி யைக்குப் போதுமானதாகும். இந்தக் கிரியையில் துணையாக வுள்ள அம்சங்கள் யாவை என்று ஆராயப்பெற்று வருகின்

றன. இன்னும் அவை புரியும் செயல் தெளிவாகப் புலனாக வில்லை.

ஆனால், எல்லாப் பொருள்களும் இருக்கும்பொழுது எல்லாக் காலத்தில் குருதி உறையாதிருப்பதேன் ? அதற்குப் பல காரணங்கள் உள்ளன. த்ரோம்போகினேஸ் விடுவிக்கப் பெறுவதற்கு த்ரோம்போசைட் பல பகுதிகளாகச் சிதைய வேண்டும். குருதி கரடு முரடான வழியில் செல்லும் பொழுது அச் சிதைவு நேரிடுகின்றது. இதைத் தவிர, குருதியிலுள்ள 'ஆண்டித்ரோம்பின்' என்ற பொருள் த்ரோம்பின் புரியும் செயலுக்கு எதிராகச் செயல் புரிகின்றது. மூன்றாவது அம்சம் ஒன்று உண்டு. அது இது : குருதியுறைதல் நடைபெறுங்கால், அவற்றின் நூல்களில் த்ரோம்பின் உறிஞ்சப் பெற்று மேலும் கிரியை நடைபெறாது அகற்றப் பெறுகின்றது.

குருதி உறைதலுக்குக் காரணமாகவும் அதற்கு எதிராகவும் உள்ள அம்சங்கள் சரிக்குச் சரி இருப்பதனால்தான் குருதி பாய்மத்தன்மையுடன் குழாய்மண்டலம் வழியாகப் பாய்ந்து செல்லுகின்றது. கால்களிலுள்ள வடிகுழல்களில் அழுக்கம் குறைவாக இருப்பதால் சிறப்பாகக் குருதியுறைதல்கள் அங்கு நடைபெறுகின்றன. தொற்று நோயால் பாதிக்கப்பெற்ற இடத்திலும் வடிகுழலில் ஏற்படும் அழுக்கத்தாலும் அவை தோன்றினும் தோன்றலாம். சத்திர சிகிச்சையின் காரணமாகச் சில குருதியுறைதல்கள் வளர்ச்சி பெறக் கூடும். எனினும், சிலவித மருந்துச் சரக்குகளைக் கொடுத்து அவை உண்டாதலைத் தடுத்து நிறுத்தக் கூடும்.

பாய்மமாகவுள்ள பிளாஸ்மாவில் குருதியணுக்கள் மிதக்கின்றன. அவ்வணுக்களைப் பிளாஸ்மாவிலிருந்து பிரித்து விட்டால் பிளாஸ்மா இள மஞ்சள் நிறமுள்ள ஒரு நீர்போல் காணப்படும். கரைசலாக இருக்கும்பொழுது அதில் பல்வேறு பொருள்கள் இருக்கும். அவற்றின் விவரங்களையெல்லாம் அறிந்துகொள்ளுதல் சலிப்புத் தரக் கூடியது. பிளாஸ்மாவிலுள்ள முக்கியமான தொகைக் கூறுகளைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

## (i) கரிம இயைபுப் பொருள்கள்

1. புரதங்கள்.

(அ) அல்புமென் என்ற முட்டை வெண்கருச் சத்து. இது குருதிக் குழல்களினுள் நீரைக் கவர்ந்து குருதியை நிலையாக வைத்திருப்பதற்குக் காரணமாக இருப்பது.

(ஆ) குளோப்புலின் என்ற புரதச் சத்துக்கள் நோய்வாராது தடுப்பதற்கு முக்கியமானவை.

(இ) நிண நீரகம். வலைக்கண் போன்ற குருதி யுறைதலில் முக்கிய பங்கு கொள்ளும் உறைநிணநீரின் முன்னோடிப் பொருள்.

2. கார்போஹைட்ரேட்ஸ். உடலில் ஆற்றலை உண்டாக்கும் பழச்சருக்கரை, வேறு சருக்கரை வகைகளைக் கொண்டவை.

3. கொழுப்புவகைப் பொருள்களும அவற்றுடன் உறவுள்ள 'லிபிட்ஸ்' என்ற பொருள்களும். லிபிட்சில், கோலெஸ்ரால் என்ற பொருளும் பாஸ்போலிபிட்ஸ் என்ற பொருள்களும் அடங்கியுள்ளன. இவை நடைமுறைப் பயனுக்கு அல்லது சேமித்து வைப்பதற்கு உரியவை.

4. உயிரணுக்களின் செயல்களால் அல்லது வளர்சிதை மாற்றத்தால் உண்டாகும் விளைபொருள்கள் : அமினோ அமிலங்கள், சிறுநீர் உப்பு, யூரிக் அமிலம் முதலியவை. இவற்றுள் பல அகற்றப்பெற வேண்டியவை.

5. உடலினுள்ளே சுரக்கும் நீர்கள், எதிர் உயிரணுக்கள், நுரைப் புளியங்கள் ஆகிய பல்வேறு வேதியல் அமைப்புக்களைக் கொண்டவை. இவை யாவும் தோன்றும் இழையங்களிலிருந்து பயன்படும் இழையங்களுக்குச் செல்லும்.

## (ii) கரிமமிலா இயைபுப் பொருள்கள்

முக்கியமானவை சோடியம், குளோரைடு, கால்சியம், பாஸ்வரம், பொட்டாசியம், கார்பனேட்டுகள் ; இவை யாவும் பல்வேறுவித சேர்மானங்களில் உள்ளன.

## குருதி வகைகள்

முதலாவது உலகப் பெரும் போர் நடைபெறுங்கால் பொதுவாகக் குருதி பாய்ச்சும் செயல்களின் இன்றியமையாமையை ஓரளவு அறிந்திருந்தனர். திடீரென்று அதிக அளவு குருதியை இழந்தால் உயிருக்கு ஆபத்து என்பது எல்லோருக்கும் தெரியும். ஒருவர் ஒரு பின்ட் அல்லது இரண்டு பின்ட் அளவு குருதியை உதவக் கூடுமானால் அதனைக்கொண்டு நோயுற்று இருப்பவர் அல்லது காயப்பட்டுள்ளவரின் உயிரைக் காப்பாற்றலாம் என்பதைத் தெரிந்திருந்தனர். இவ்வாறு நோயாளியின் எலும்பு மச்சை சிவப்பு அணுக்களைத் தேவையான அளவுக்கு உற்பத்தி செய்துகொள்ளும்வரையில் குருதி புகட்டும் செயல் நடைபெறவேண்டும்.

போர்க் காலத்திலும் சரி அமைதியான பொது வாழ்விலும் சரி, குருதி புகட்டும் செயல் வரவர அதிகமாகிக் கொண்டு வருகின்றது. எனினும், குருதிக் கொடையாளி தரும் குருதி நோயாளியின் குருதியுடன் பொருந்துகிறதா என்பதை நன்கு உறுதிப்படுத்திக்கொள்வதில் எச்சரிக்கையுடன் நடந்துகொள்ள வேண்டும். முதலாம் உலகப் பெரும் போருக்கு முன்னதாக லாண்ட்ஸ்டினர் என்பாரும் பிறரும் தாம் ஒவ்வொருவரும் கொண்டுள்ள குருதி வகைகளைக் கண்டறிவதில் ஆராய்ச்சி நடத்தினர். இன்று அத்துறையில் வேறு பல அம்சங்கள் கண்டறியப் பெற்றிருப்பினும், லாண்ட்ஸ்டினர் கண்டறிந்த குருதி வகைகளே முக்கியமானவையாகக் கருதப் பெறுகின்றன. குருதிக் கொடையாளியின் குருதி நோயாளியின் குருதியுடன் பொருந்துகிறதா என்பதை நிர்ணயிப்பதற்கு ஒரு சோதனை செய்யப்பெறுதல் வேண்டும். அஃதாவது குருதிக்கொடையாளியின் ஊனீரை (நிணநீரகம் இல்லாத பிளாஸ்மா) நோயாளியின் குருதியிலுள்ள செவ்வணுக்களுடன் சேர்த்து அவ்வுயிரணுக்கள் ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக்கொள்ளாதிருக்கின்றனவா என்பதைப் பார்க்க வேண்டும். உடலெங்குமுள்ள சிவப்பு அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று சேர்வதாக இருந்தால், அவற்றுள் பல சிதைதல் கூடும்; பல திரட்சிகள் சிறிய நுண்புழைகளை

அடைத்துவிடும் ; குருதியைப் பெற்ற நோயாளி கடுமையான நோய்க்கு ஆளாக நேரிடும்.

சிவப்பு அணுக்களும் ஊனீரும் கொண்டுள்ள ஒன்று சேர்க்கும் அம்சங்களைப் பொறுத்துக் குருதி நான்கு வகையாகப் பிரிக்கப்பெற்றுள்ளது. அவை வருமாறு :

வகை A : சிவப்பு அணுக்களில் A என்ற ஒட்டும் அம்சமும் ஊனீரில் எதிர்-B என்ற அம்சமும் இருக்கும்.

வகை B: சிவப்பு அணுக்களில் B என்ற ஒட்டும் அம்சமும், ஊனீரில் எதிர்-A என்ற அம்சமும் இருக்கும்.

வகை AB : சிவப்பு அணுக்களில் A என்ற ஒட்டும் அம்சமும் B என்ற ஒட்டும் அம்சமும் இருக்கும் ; ஆனால் ஊனீரில் இரண்டு அம்சங்களும் இல்லாதிருக்கும்.

வகை O : சிவப்பு அணுக்களில் ஒரு அம்சமும் இராது ; ஆனால் ஊனீரில் ஒன்று சேராத எதிர்-A என்ற அம்சமும் B என்ற அம்சமும் இருக்கும்.

ஒருவருடைய குருதி A அல்லது B அல்லது AB வகையில் அடங்கினால் அதே வகை குருதியைக் கொண்டவர் உடலில்தான் அதனைப் புகுத்துதல் வேண்டும். வகை O குருதியை அவசரத்தின் பொருட்டு யாருக்கு வேண்டுமானாலும் புகுத்தலாம். அவ்வகைக் குருதியிலுள்ள சிவப்பு அணுக்களில் எந்த அம்சங்களும் இராததாலும் ஊனீரிலுள்ள அம்சம் அவ்வளவு முக்கியமாக இல்லாததாலும், அதை உபயோகப்படுத்தலாம். இக் காரணத்தால்தான் வகை O குருதியைக் கொண்டவர் ‘ அனைத்துலகக் கொடையாளி ’ என்று வழங்கப் பெறுகின்றார். நம் மக்கள் கூட்டத்தில் பெரும்பாலோர் இவ்வகைக் குருதியையுடையவர்களாக உள்ளனர்.

குருதி ஒன்றுபோல் உள்ளது என்று கருதுவதற்கு முன்னர் ஒட்டும் வேறொரு அம்சமும் சோதிக்கப் பெறுகின்றது. இது Rh என்று வழங்கப் பெறும் அம்சமாகும். Rhesus என்பது ஒரு வகைக் குரங்கு ; முதன் முதலாக அந்த அம்சம் அந்த வகைக் குரங்கினிடம் கண்டறியப்பெற்றதால் அதன்பெயரில் முதல் இரண்டெழுத்தாகிய Rh என்ப

தாலேயே அந்த அம்சமும் வழங்கப்பெறுகின்றது. நம்மில் 85 சதவிகித மக்கள் இந்த அம்சத்தையுடைய குருதியைக் கொண்டவர்கள்; இவர்களை 'Rh பாஸிட்டிவ்' என்று குறிப்பிடுவது வழக்கம். எஞ்சிய 15 சதவிகித 'Rh நெகட்டிவ்' குருதியைக் கொண்டவர்களுக்குக் குருதிபுகட்டுதல் தேவைப் பட்டால் 'Rh பாஸிட்டிவ்' குருதியைப் பெறக் கூடும். அதனால் அவர்கள் "கூச்சமுடையவர்களாக" ஆதல் கூடும்; மீண்டும் ஒரு முறை 'Rh பாஸிட்டிவ்' குருதியைப் புகுத்தினால் அதனால் அவர்கள் உடலிலுள்ள சிவப்பு அணுக்கள் அபாயகரமான அளவு சிதைதல் கூடும்.

மேற்கூறியவற்றுடன் ஒப்பிடப்புகின் குருதிப் புகுத்தலில் ஒட்டுதலை விளைவிக்கும் வேறு அம்சங்கள் அரியவை: எனவே, அவற்றைக் காண்பதற்கென பொதுவாகச் சோதனைகள் செய்வது நடைமுறையில் இல்லை.

**பாய்மப் பரிமாற்றம்**

உடலிலுள்ள எல்லா இழையங்களும் ஈரமாக உள்ளன. உயிரணுக்கள் கூட பாய்மங்களைக் கொண்டவை. அவை இழையப் பாய்மத்தில் அமிழ்ந்துகிடக்கின்றன. குருதிக்கும் உடல் இழையங்களுக்கும் இடையே சதா பாய்ம ஓட்டம் நடைபெற்றுக்கொண்டே யிருக்கின்றது; இதனால் கரைந்துள்ள பொருள்களின் பரிமாற்றம் நடைபெறுவதற்குத் துணையாக உள்ளது. குருதிக்கும் இழையத்திற்கும் இடையே நடைபெறும் பாய்மப் பரிமாற்றத்தை நடத்துவதில் இரண்டு முக்கிய ஆற்றல்கள் பங்கு கொண்டுள்ளன. ஒன்று, குருதியின் நீர்ம அமுக்கம்; அஃதாவது, நுண்புழைச் சுவர்வழியாக இழையத்திற்குள் பாய்மத்தைச் செலுத்தும் ஆற்றல். அது இதயத்துடிப்பின் ஆற்றலையும், குருதியின் பரிமாணத்தையும், உடல் நேர்நிலையிலுள்ளபொழுது குருதிப் பிழம்பின் எடையையும் பிற அம்சங்களையும் பொறுத்துள்ளது.

இந்த நீர்ம அமுக்கத்தால் ஏற்படும் ஆற்றலைத் தடுத்து சமநிலையாக்கக் கூடிய மற்றொரு ஆற்றல் சவ்வூடு பரவும் அமுக்கமாகும்; இவ்வாற்றலால் இழையங்களிலுள்ள நீர்

குருதிக்குள் திரும்பவும் ஈர்க்கப்பெறுகின்றது. சவ்வூடு பரவும் அமுக்கம் குருதியில் கரைசலாகவுள்ள அணுத்திறளை களின் அளவைப் பொறுத்தது. உப்பு, சருக்கரை, நீரக உப்பு போன்ற பிசிதமில்லா இயைபுப் பொருள்கள் நுண் புழைச் சுவர் வழியாக இழையங்களுக்குத் தாராளமாகச் செல்லக் கூடும்; எனவே, குருதிப் பாய்மத்திலும் இழையப் பாய்மத்திலும் அவற்றின் அடர்வு ஒரே மாதிரியாக இருக் கும். ஆனல், பிசிதம் நுண்புழைச் சுவரின் வழியாக எளிதில் ஊடுருவிச் செல்வதில்லை; ஒரு சிறு பகுதிதான் இழைய இடைவெளிகளில் நுழைகின்றது. ஆகவே, குறிப்பிட்ட சில சமயம் குருதியிலுள்ள பிசிதம் மிக அதிகமாகி, இழையத்தி லிருந்து பாய்மத்தைத் திரும்பவும் குருதியோட்டத்திற்குக் கவர்கிறது. அஃதாவது, குருதியின் சவ்வூடு பரவுதலின் அமுக்கம் இழையப் பாய்மத்தின் சவ்வூடு பரவுதலின் அமுக்கத்தைவிட அதிகமாக உள்ளது.

சவ்வூடு பரவுதல் அமுக்கம், நீர்ம அமுக்கம் ஆகிய இரண்டு அமுக்கங்களும் எவ்வாறு செயற்படுகின்றன என் பதை இப்பொழுது கவனிப்போம். குருதி, நுண்புழையத் தில் நுழையும்பொழுது அதன் நீர்ம விசை மிகமிக அதிக மாகவுள்ளது; சிறிதளவும் பிசிதமில்லாத நீர்த்த பிளாஸ்மா இழையங்களில் நுழையப் பார்க்கிறது. குருதி, நுண்புழை யில் தொடர்ந்து செல்லும்பொழுது, அதன் நீர்ம அமுக்கம் குறைகிறது; ஆனல், குருதி இப்பொழுது மிகவும் அடர் வுடன் உள்ளது. திட்டமாகக் கூறினல், அது கொண்டிருக் கும் பிசித அளவு மிகவும் அதிகமாக இருப்பதால் பாய்மம் நுண்புழை வடிகுழலின் கோடியில் திரும்பிவரப் பார்க்கிறது. திரும்பிவரும் பாய்மத்தில் உப்புக்கள் இருக்கின்றன; ஆனல், அதில் பிசிதம் இல்லை. பிசிதம் நுண்புழையின் வழியாக குருதிக்குத் திரும்புவதில்லை; ஆனல், முடிவாக நிணநீர் மூலம் அவ்விடத்தை அடைகின்றது.

நிணநீர்க் குழல்கள் அமைப்பில் நுண்புழைகளை ஒத் திருக்கின்றன: ஆனல், அவை குருதி நுண்புழைகளைவிட எளிதில் ஊடுருவிச் செல்லவல்லனவாக உள்ளன. அவற்றின்

சுவர்கள் பிசிதங்கள் செல்வதற்குத் தடையாக இல்லை ; ஆகவே, அவை பிசிதம் குருதிக்குள் திரும்ப வரும் பிரத்தியேகக் குழல்களாக அமைகின்றன.

நிணநீர் தனித் தனியாகக் கிடக்கும் துணுக்குகளைக் கொண்ட சடப்பொருளையும் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடும். அடிக்கடி இடைவேளைகளுடன் நிணநீர்க் குழல்கள் நிணநீர் முண்டுகளில் நுழைந்து வெளிப்படுகின்றன ; நிணநீர் முண்டுகள் என்பவை பிரத்தியேகமான முறையில் திரண்டுள்ள நிணநீர் இழையங்களே. அவற்றைச் சில சமயம் "சுரப்பிகள்" என்றும் வழங்குவ துண்டு. இங்கு லிம்போசைட்டிஸ், எதிர் அணுக்களைக் கொண்ட உயிரணுக்கள் ஆகியவற்றைத் தவிர துணுக்குகளை விழுங்கித் தொற்றுடன் போராடுவதற்குப் பல 'பேகோசைட்டிஸ்' என்ற அணுக்களும் உள்ளன.

நுரையீரலின் அருகிலுள்ள நிணநீர் முண்டுகள் கருமை நிறமாக உள்ளன. காரணம், நுரையீரலிலிருந்து வெளிப்படும் நிணநீர் நாம் சுவாசிப்பதன் மூலம் உட்கொள்ளும் நிலக்கரித் தூசுகளைக் கொண்டு செல்லுகின்றன. கைவிரல் ஒன்றில் தொற்று நோய் ஏற்பட்டால், அக்குளிலுள்ள நிணநீர் முண்டுகள் உப்பி மிகவும் மிருதுவாதல் கூடும் ; நிணநீர் பாக்டீரியாவை இந்த இடத்தில் கொண்டுசெலுத்துகிறது. பல வழிகளில் நிணநீர் முண்டுகள் பாதுகாப்பாக அமைந்துள்ளன.

நிணநீர், இதயத் துடிப்பால் ஏற்படும் முன் - தள்ளும் விசையைப் பெற்றிராததால், நிணநீர்க் குழல்களில் அதன் ஓட்டம் குருதியோட்டத்தைவிட மிகக் குறைந்த வேகத்துடன்தான் செலுத்தப் பெறுகின்றது. தசைச் சுருக்கத்தாலும், சுவாசிப்பதன் அசைவுகளாலும், குறிப்பிட்ட சில பகுதிகளிலுள்ள பாய்மத்தின் அதிகரிப்பாலும் நிணநீர் ஓட்டம் துணை செய்யப்படுகிறது. நிணநீர் ஓட்டத்தில் தடை நேரிட்டால், அது தனது திசையைத் தலைகீழாக மாற்றிக் கொண்டு நிணநீர்க் குழல்களுடன் தொடர்புள்ள வேறொரு வழியில் செல்லுதல் கூடும். இறுதியாக, மிகச் சிக்கலான வலைக்கண்போன்ற அமைப்புடனுள்ள நிணநீர்க் குழல்கள்

பெருங் குழல்களாக ஒன்றுசேர்கின்றன ; இப் பெருங் குழல்களின் சுவர்களும் நுட்பமாக உள்ளன. முக்கியமாக, இந்தப் பெருங் குழல்கள் இதயத்தின் வலப்புறத்திற்கு அருகிலுள்ள இரண்டு பெரிய குருதி வடிகுழல்களில் தாம் கொண்டுள்ள நிணநீரைக் கொட்டிவிடுகின்றன.

நிணநீர், உயிரணுக்களைச் சூழ்ந்துள்ள இழையப் பாய்மம், உயிரணுக்களுக் கிடையிலுள்ள பாய்மம், குருதியின் பிளாஸ்மா ஆகியவற்றினிடையேயுள்ள உறவுமுறை, நீர் வளர்சிதை மாற்றம்பற்றிக் கூறும் இடத்தில் இன்னும் சற்று விரிவாக ஆராயப்பெறும்.

# 4 மூச்சுறுப்பு மண்டலம்

## சுவாசித்தல்

இதயத் துடிப்பு, குருதியோட்டம் ஆகியவற்றைப் போலவே, சுவாசித்தலும் உயிரைப் பாதுகாப்பதற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது. உடலிலுள்ள ஒவ்வொரு உயிரணுவும் முக்கியமாகச் செயற்படுவதற்கு உயிரியம் தொடர்ந்து தேவைப்படுகிறது. இது வளர்சிதை மாற்றத்தை ஆராயுங்கால் நன்கு விளக்கப்பெற்றுள்ளது.* நுரையீரல் மூலம் இழுக்கப் பெறும் காற்றிலிருந்து உயிரியம் கிடைக்கின்றது. பாய்குழல்களிலுள்ள குருதியின் வழியாக அது உடலில் ஊடுருவிப் பரவுகின்றது ; அதற்குப் பதிலாக கரியமில வாயு என்ற கழிவு வாயு அதன் இடத்தைப் பெறுகின்றது. இந்த வாயு நாளக் குருதி வழியாக நுரையீரலுக்குத் திரும்பவும் வந்து வெளியில் அகற்றப் பெறுகின்றது. ஒருசில நிமிடங்கள் மூச்சடைத்துத் திக்குமுக்காடித் தடைப்பட்டாலும் மரணம் நேரிடும். காரணம், சுவாசித்தலை மேற்கொண்டுள்ள மூளையின் பகுதி திரும்பவும் இயங்கத் தொடங்காது. எனினும், இடையில் சென்ற நேரம் மிகவும் அதிகம் இல்லாவிட்டால், செயற்கை முறை சுவாசித்தலால் திரும்பவும் இயல்பான அசைவுகளை உண்டாக்கி உயிர் வாழச் செய்துவிடலாம்.

சாதாரணமாக நாம் உள்ளிழுக்கும் மூச்சிலுள்ள காற்றில் உயிரியம், காலகம், கரியமிலவாயு, நீராவி ஆகியவைகளும்

---

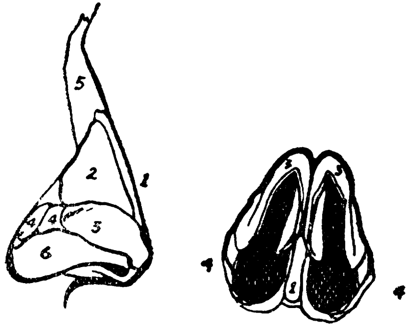
*எட்டாம் அதிகாரம்.

நாம் வாழுமிடங்களிலுள்ள எல்லாவித புகைகளும் திடப் பொருள் துணுக்குகளும் இருக்கின்றன. ஆனால், சுவாசிக்கும் கிரியை மூலம் சில மருந்துச் சரக்குகளையும் வாயு வடிவத்தில் உள்ளுக்குச் செலுத்தலாம். சத்திர சிகிச்சையின்பொழுது பொதுவாக உணர்ச்சி நீக்கத்தை உண்டாக்குவதில் இம் முறைதான் முதன் முதலாகக் கையாளப்பெற்றது ; இன்றும் இம் முறை நடைமுறையிலிருந்து வருகிறது. நன்முறையில் பயிற்சி பெற்றவர்தான் ஒரு வாயுவை நுரையீரலினுள் செலுத்தி, அதன் பிறகும் உயிரணுக்கள் தேவையான அளவு உயிரியத்தைப் பெறும் நிலையை உண்டாக்க முடியும்.

மூச்சுறுப்பு மண்டலத்தை இரண்டு முக்கிய பிரிவுகளாகக் கருதலாம். முதற் பிரிவு அல்லது மேற்பிரிவு காற்றைச் செலுத்தி அதன் பயனாகக் குரலை உண்டாக்குகிறது. அதில் மூக்கு, முன்தொண்டை, குரல்வளை, மூச்சுக்குழல், மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள் ஆகிய உறுப்புக்கள் அடங்கி, முகத்திலிருந்து கழுத்து வழியாகவும் மார்பின் நடுப் பகுதி வழியாகவும் மிக ஆழத்தில் நுரையீரலின் இறுதிப் பகுதியாகவுள்ள மிகச் சிறிய மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள்வரையிலும் தொடர்ச்சியுள்ள வழிகளைக்கொண்டுள்ளன. (புகைப் படம் சா-யும் புகைப் படம் எ-யும் பார்க்க.) மூச்சுறுப்பு மண்டலத்தின் இரண்டாம் பிரிவு, காற்றை வாங்கிக்கொண்டு பல வாயுக்களைத் திரும்பத் தருகின்றது. இச்செயல் கடற்பஞ்சுபோன்றுள்ள நுரையீரலின் அமைப்பு முழுவதிலும் நடைபெறுகின்றது ; கடற் பஞ்சுபோன்ற இந்த அமைப்பு நெஞ்சகத்தின் இரு புறங்களிலுமுள்ள குழியறையின் பெரும் பகுதியை அடைத்துக்கொண்டுள்ளது.

## மூக்கு

காற்று உயிர் வாழ்வதற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது ; ஆனால், மக்கள் வாழும் பெரும் பகுதிகளில் அது தீங்கினை விளைவிக்கக் கூடிய பொருள்களைக் கொண்டுள்ளது. மூச்சுறுப்பு மண்டல வழிகளில் பாதுகாப்புடன் தடுக்கக் கூடிய செயல் நடைபெறுவிடில் நுரையீரல் தொடர்ந்து பழு



பக்கத் தோற்றம். கீழிருந்து காணும் நிலை.

படம் 17. வெளி மூக்கு.

1. பிரி சுவரின் குருத்தெலும்பு. 1. பக்கவாட்டிலுள்ள குருத்தெலும்பு. 3. பெரிய ஆலார். 4. சிறிய ஆலார். 5. மூக்கெலும்பு. 6. நார்க்கொழுப்பு இழையம்.

தடைந்துகொண்டேயிருக்க நேரிடும்; இதனால் நம் வாழ்நாள் குறுகும். மூக்கில் (படம் 17.) இரண்டு நுழை வாயில்கள் உள்ளன; அவை வளையுந்தன்மையுடைய சுவரால் பிரிக்கப் பெற்றுள்ளன. மூக்கின் நுட்பமான மேல் தோல் நாம் உட்கொள்ளும் காற்றிலுள்ள மாசுகளை அகற்றுவதில் சதா சுறுசுறுப்பாகவே இருக்கிறது. மூக்குத் துவாரங்களில் காணப்பெறும் உரோமங்கள் பெரிய தூசுகளை யெல்லாம் வடிகட்டிவிடுகின்றன. மூக்கின் உட்புறத்தில் சுரக்கும் பிசுபிசுப்புள்ள பாய்ம நிலையிலுள்ள சளி மேலும் உள்ள தூசுகளைப்பற்றி அவற்றைக் கழுவிவிடுவதற்குத் துணைசெய்கிறது. நகரவாசியின் மூக்குத் துவாரங்களில் நேரிடும் கருமை நிறத்தினால் காற்று எவ்வளவு மாசுபட்டிருக்கிறது என்பதை அடிக்கடி நன்றாக அறியக் கூடும்.

மூக்கின் நுழை வாயில்களிலுள்ள உரோமங்கள், உள்ளே சுரக்கும் சளி ஆகியவற்றைத் தவிர, பாதுகாப்பாக

வுள்ள மூன்றாவது அமைப்பு மிக நுட்பமான உரோமங்கள் போல் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் மூச்சுக் குழல்களிலுள்ள பிசிர்களாகும். அப் பிசிர்கள் மெல்லிய தோலின் மேற்புறமாகவுள்ள உயிரணுக்களின்மீது படர்ந்துள்ளன ; அவை சதா துடித்துக்கொண்டே யிருக்கும். தூசுகளை முன்னோக்கி வெளியே தள்ளுவதில் இப் பிசிர்கள் மிகத் திறனுடன் செயலாற்றுகின்றன. ஆனால், மூக்கில் அடிக்கடி தொற்று நோயால் துன்புறுவோர் அறியாமையின் காரணமாகச் சிறிதும் சிந்தனையின்றி மூக்குத் துவாரங்களில் சில பொருள்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர். இவ்வாறு செய்வது பிசிர்கள் செயலாற்றுவதைக் குறைப்பதுடன், தொற்று பரவுவதற்கும் துணையாக இருக்கிறது.

மூக்கிலுள்ள சளிச் சவ்வில் ஏராளமான நுண்புழைகள் பரவியுள்ளன. அவற்றில் இளஞ் சூடான குருதியொழுக்கு பரவுகின்றது ; இந்தக் குருதி நாம் சுவாசிக்கும் காற்றின் குளிர்ச்சியைத் திறனுடன் குறைத்துவிடுகிறது. ஆனால், நமக்குச் சளி பிடித்திருக்கும்பொழுது இந்த நுண்புழைகள் விரைவில் ஒன்றாகத் திரண்டுவிடுகின்றன. அப்பொழுது புடைத்துக் கொண்டுள்ள மேல் தோல் மட்டிலும் மூக்கு வழியை அடைத்துவிடக் கூடும். மூக்கினுள் மருந்துக்களைத் தூவுவதாலும் தடவுவதாலும் இந்த நுண்புழைகள் சுருக்கமடைவதுடன் அவற்றின் அழற்சியும் வீக்கமும் குறையக் கூடும்.

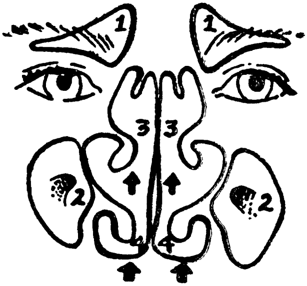
முக எலும்புகளில் மூக்குக் குழியிலிருந்து தொடர்புள்ள பைகள் உள்ளன ; அவற்றை உள்ளறைகள்* என வழங்குவர் ; அவை மூக்கிலுள்ள எலும்புகளைப் போலவே பிசிர்த் தசையால் போர்த்தப் பெற்றுள்ளன. (புகைப்படம் கூ—ஐப் பார்க்க ; படம் 18.) தூசுகளைக் கழுவிக் காப்பதற்காக இந்த உள்ளறைகளும் சுரப்பு நீர்களைச் சுரக்கின்றன. ஓர் உள்ளறையில் தொற்று ஏற்பட்டால் அதிகமாகச் சுரப்பு நீர் வெளிப்படுவதை நாம் அறிவோம்.

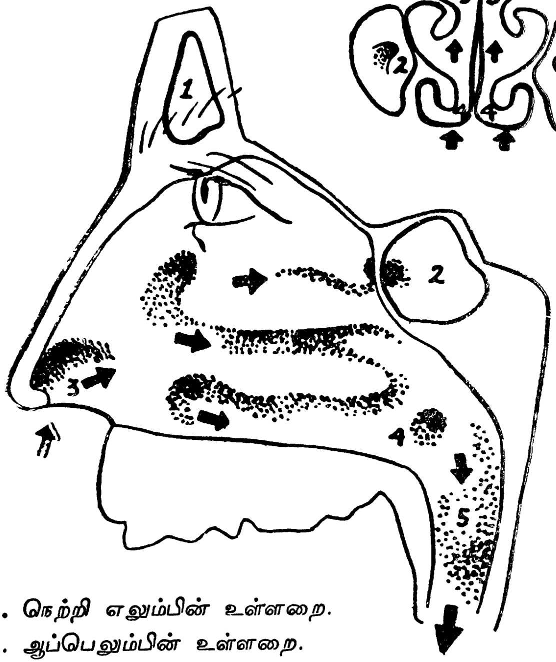
---

*Sinuses.

முன் பக்கத் தோற்றம்.

1. நெற்றி எலும்பின் உள்ளறை. 2. மேல் தாடை எலும்பின் உள்ளறை. 3. மூக்கு அறைகள். 4. மூக்குத் தேகளி.





1. நெற்றி எலும்பின் உள்ளறை.
2. ஆப்பெலும்பின் உள்ளறை.
3. மூக்குத் தேகளி.
4. தொண்டையிலுள்ள நடுச் செவிக் குழலின் வாயில்.
5. முன் தொண்டை.

பக்கவாட்டுத் தோற்றம்.

படம் 18. மூக்கின் அறைகளும் உள்ளறைகளும். அம்புக் குறிகள் உள்ளே செல்லும் காற்றின் வழியைக் காட்டுகின்றன.

## முன் தொண்டை

மூக்கிலிருந்து மூச்சுறுப்பு வழிகள் கீழ்நோக்கி நேர் கோணத்தில் திரும்பி முன் தொண்டையாகிறது ; நாம் வாயைத் திறக்கும்பொழுது இந்த முன் தொண்டையைக் காணலாம். இந்த முன் தொண்டை வழியாகக் காற்றும் உணவும் கீழ்நோக்கிச் செல்ல வேண்டி யிருப்பதால் அது தோலுடன் ஒப்பிடக் கூடிய உறுதியான சவ்வினால் போர்த்தப் பெற்றிருக்கிறது. அது மூக்கிலுள்ள சவ்வைவிட உறுதி யானது என்றே சொல்ல வேண்டும். நுட்பமான பிசிர்கள் நாம் விழுங்கும் கடினமான உணவு உராய்வதால் தப்பிப் பிழைக்க முடியாது.

கீழ்நோக்கி நீளும் முன் தொண்டை காற்று செல்லு வதற்குக் குரல்வளையாகவும் உணவு செல்லுவதற்கு உணவுப் பாதையாகவும் பிரிகின்றது. (புகைப்படம் எ-யும் புகைப் படம் கo-யும் பார்க்க.) குரல்வளையின் நுழைவாயில் குரல் வளை மூடி எனப்படும் குருத்தெலும்பு மூடியால் பாதுகாக்கப் பெற்றுள்ளது. (படம்-19.) உணவை விழுங்கும்பொழுது குரல்வளை மேலெழுந்து சுருங்குகிறது ; இதனால் உணவோ பானமோ நுரையீரலினுள் செல்லாதவாறு தடுக்கப்பெறு கின்றது.

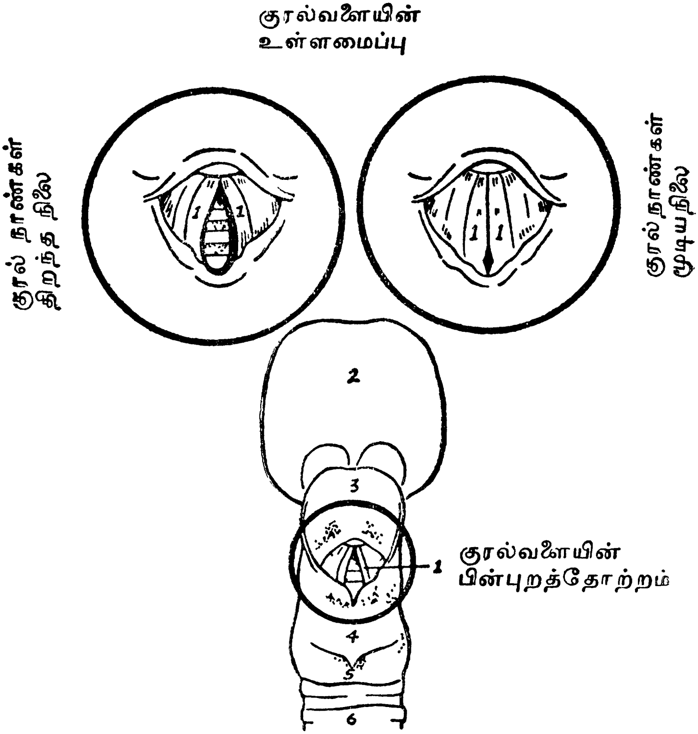
## குரல்வளை

குரலின் பிறப்பிடமாகிய குரல்வளை கழுத்தின் முன்புறம் ஊறுபடக் கூடிய இடத்தில் அமைந்துள்ளது ; ஆனால் அது குரல்வளை மணி* என வழங்கும் புரிசைக் குருத்தெலும்புக் கவசத்தால் பாதுகாக்கப் பெற்றுள்ளது ; ஆடவர்களின் குரல்வளை எடுப்பாகவும் கூர்மையாகவும் இருக்கும் ; அத னுடைய வடிவம் ஓரளவு குரல் கனத்தை நிர்ணயிக்கிறது.

குரல் வளையினுள் அதன் குழியில் குரல் நாண்கள் ஆங்கில எழுத்தாகிய V போல் உச்சி முன்னோக்கி யிருக்கு மாறு விரிந்து நீளுகின்றன. அவை குரல்வளையின் பக்கங்

---

*Adam's apple.



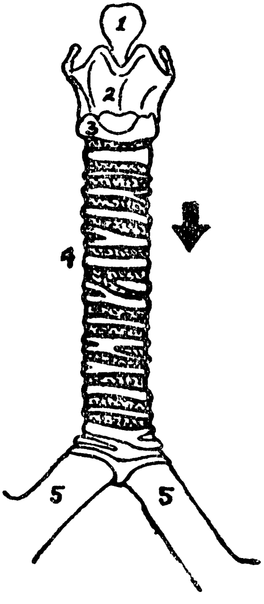

படம் 19. குரல்வளை மூடியையும் குரல் நாண்களையும் காட்டும் குரல்வளையின் வரைபடம்.

1. குரல்நாண்கள். 2. நாக்கு. 3. குரல்வளை மூடி. 4. ஆரிடெனாய்டு குருத்தெலும்பு. 5. கிரிகாய்டு குருத்தெலும்பு. 6. மூச்சுக் குழல்.

களில் மெல்லிய சவ்வினால் இணைக்கப்பெற்ற கூர்மையான மடிப்பு இழையங்கள். காற்று அவற்றின் வழியே பலமாக வெளிப்படுங்கால் அவற்றின் அதிர்ச்சிக்கும் இறுக்கத்திற்கும் ஏற்றவாறு பல்வேறு வகைப்பட்ட செறிவும் சுரநிலையுமுள்ள

ஒலிகள் பிறக்கின்றன. வாயறைகளும் மூக்கு அறைகளும் ஒலியின் சில பண்புகளுக்குக் காரணமாகின்றன. உதடுகளின் அசைவுகளும் நாக்கின் அசைவுகளும் சொற்களைச் செம்மையுடன் உருவாக்குவதில் பெரும் பங்கு கொள்ளுகின்றன.

மூச்சுக் குழல் என்பது (படம் 20) குரல்வளையிலிருந்து மூச்சுக் கிளைக் குழல்கள்வரையிலும் சிக்கலில்லாத ஒரு நேரான குழல் ஆகும். அதன் மேற் பகுதி கழுத்தி




படம் 20. மூச்சுக் கிளைக்குழல்களுடன் உள்ள மூச்சுக் குழல். (முன் தோற்றம்.) (அம்புக் குறி உள்ளே இழுக்கப்பெறும் காற்று செல்லும் திசையைக் காட்டுகிறது.)

1. குரல்வளை மூடி. 2. புரிசைச் சுரப்பிக் குருத்தெலும்பு. 3. கிரிகாய்டு குருத்தெலும்பு. 4. மூச்சுக் குழல். 5. மூச்சுக்குழலின் முதல்நிலைக் கிளைகள்.

லுள்ளது ; அது மிருதுவான புரிசைச் சுரப்பியாலும் தசைகளாலும் போர்த்தப் பெற்றுள்ளது. மூச்சுக்குழலின் சுவர்கள் உறுதியான குருத்தெலும்பு வளையங்களால் ஆக்கப்பெற்றிருப்பினும், தொண்டையைப் பிடித்துப் பலமாக அழுக்கும்பொழுது அது அமுங்கக் கூடியது.

## மூச்சுக் குழல்

மேலேயுள்ள காற்று வழி மூடப்பெற்று எதிர்பாராத வகையில் திறக்க வேண்டியுள்ளபொழுது திறப்பதற்காகவே காற்றுக் குழல் நன்கு தெரியும் நிலையில் அமைந்துள்ளது. இவ்வித அமைப்பு நமக்கு மகிழ்ச்சியைத் தருகிறது. குழந்தையின் குரல்வளை மிகவும் சிறிதாகவுள்ளது; தொற்று நோய் அதனைத் தாக்கினால் எளிதில் மூடிக்கொள்ளக்கூடியது. பெரும்பான்மையான குழந்தைகள் உயிர் பிழைப்பதற்குக் காரணம், இக் காற்றுக் குழல் சரியான முறையில் திறப்பதே என்றுகூடச் சொல்ல வேண்டும்.

மூச்சுக் குழல் மார்பறையினுள் நுழைந்து இரண்டு முக்கிய மூச்சுக் கிளைக்குழல்களாகப் பிரிந்து ஒன்று வலப்புற நுரையீரலுக்கும் மற்றொன்று இடப்புற நுரையீரலுக்குமாகச் செல்லுகின்றன. இவ்வாறு இரு வழியாகப் பிரிந்து செல்லும் நிலை மார்பெலும்பில் இரண்டாவது விலாவெலும்பருகில் ஏற்பட்டிருக்கிறது. இவ்வாறு மூச்சுக் குழல் பிரிந்து செல்லும் இடம் மிகவும் முக்கியமானது. பெருநாடி எனப்படும் உடலின் முக்கிய பாய்குழல் அவ்விடத்தில் வளைந்து செல்லுகின்றது. உணவு செல்லும் பாதையும் அதன் மிக அருகில் பின்புறமாக அமைந்திருக்கின்றது. நுரையீரலிலிருந்து காலி செய்யும் பெரிய நிணநீர் முண்டுகள் அதனைச் சுற்றி வட்டமாக அமைந்துள்ளன. நோயின் காரணமாக இவ் வமைப்புக்களில் ஏதாவது ஒன்று வீங்கினாலும் அதனால் மற்றவைகளும் இவ்விடத்தில் பாதிக்கப்பெறும்.

மூச்சுக் குழலும் பிசிர்களுள்ள சளிச் சவ்வினால் போர்த்தப் பெற்றுள்ளது. இவ்வாறு ஏற்பட்டுள்ள அணைச் சவ்வுகளின் அமைப்பின் முக்கிய வேலை வீடு துப்புரவு செய்யும் வேலையைப் போன்றது; சதா அசைந்துகொண்டிருக்கும் பிசிர்கள் நுண்ணிய தூசுகளை எடுக்கும் கரங்களாகவும், சுரப்பு நீர்கள் தண்ணீரைக்கொண்டு வாளிகளை வைத்திருக்கும் நீர்ப்படைகளைப்போலவும், பணியாற்றுகின்றன; சளிநீர்ச் சுரப்பிகளிலிருந்து வரும் பிசுபிசுப்

பான பொருள் நுரையீரலிலிருந்து வெளிப்படும் பொருளைப் பற்றிக்கொள்ளுகிறது. ஆனால், அணைச் சவ்வுகள் போன்ற அமைப்புக்கள் துப்புரவு செய்வதைவிடவும் சௌகர்யத்தைத் தருவதைவிடவும் மிகவும் முக்கியமானதொரு செயலை ஆற்று கின்றன. அவை நுரையீரலுக்குள் பாக்டீரியா போன்ற கிருமிகள் உள்ளே புகாமல் தடுத்து நிறுத்துகின்றன. எண்ணற்ற பாக்டீரியா என்ற இந்தக் கிருமிகள் வாயிலும் மேலுள்ள மூச்சுறுப்பு வழிகளிலும் தீங்கு பயவாவாயினும், நுரையீரலினுள் அபாயகரமான தீங்கினை விளைவிக்கும்; ஆகவே, அவை முதற் பாதுகாப்பாக மூக்கு வழிகளையும் மூச்சுக் குழல்களையும் கடந்து செல்லாது தடுத்து நிறுத்தப் பெறல் வேண்டும். சில சமயங்களில் நீண்ட நாட்களாக நிலைத்து நிற்கும் தொற்று நோய்களும் அடிக்கடி பற்றும் தொற்று நோய்களும் மூக்கு வழிகளிலும் மூச்சுக் குழலிலும் உள்ள அணைச் சவ்வுகளைப் பாதிப்பதால் அவற்றிலுள்ள பிசிர்கள் சிதைக்கப் பெறுகின்றன; சளிச் சவ்வும் தோல் போல் உலர்ந்துவிடுகின்றது. அந் நிலையில் தீங்கு விளை விக்கும் பாக்டீரியாக்கள் உள்ளே புக ஏதுவாகின்றன.

## இருமல்

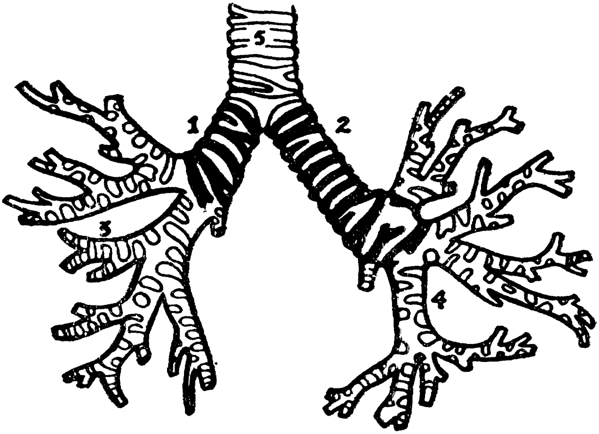
எல்லாவற்றிலும் மிகவும் முக்கியமானது சதா இயக் கத்திலிருந்து வரும் இருமல் மறிவினையாகும். சில சமயம் நாம் குரல்வளை அல்லது மூச்சுக் குழலிலிருந்து உணவு அல்லது குழந்தையின் சிறு விளையாட்டுக் கருவி போன்ற பொருளை அகற்றுவதற்காகக் கடுமையான இருமல் உணர்ச்சி யின் இன்றியமையாமையை உணர்கின்றோம். இருந்தபோதி லும் வாயிலிருந்த பாக்டீரியாவைக் கொண்டுபோய் நுட்ப மான நுரையீரல் இழையங்களைச் சிதைக்கக் கூடிய குறைந்த அளவு திரவத்தைச் சதா இருமி வெளியில் தள்ளும் செய லுடன் ஒப்பிடுமிடத்து இவ்வுணர்ச்சி மிகவும் அரிதான தொன்று. மருத்துவர்களும் செவிலிகளும் இதை நன்குக உணர்வர். ஒருவர் தொண்டை உணர்ச்சி நீக்க மருந்தால் பூசப் பெற்றிருக்கும்பொழுதும் அல்லது அவர் உணர்ச்சி யற்ற நிலையிலிருக்கும்பொழுதும் திரவங்களை விழுங்கா

திருப்பதை விழிப்புடன் கவனித்துக்கொள்வர். கதிர் வீச்சு புகா எண்ணெயைச் சிறிதளவு வாயில் ஊற்றி இருமல் இல்லாதபொழுது எண்ணெய்ப் பொருள் என்ன ஆகிறது என்பதைக் காட்டலாம். இந்த எண்ணெய்ப் பொருள் ஊடுருவுக் கதிர்களால் ஒரு நிழலை உண்டாக்குகிறது. மறு நாள் காலையில் ஊடுருவுக் கதிர்ப்படம் நுரையீரலின் அடிப் பாகங்களில் இந்த எண்ணெய் இருப்பதைக் காட்டும். இருமல் மறிவினை செயற்படா நிலையிலுள்ள தூங்கும் நபரிடம் இந்த எண்ணெய் தங்கு தடையின்றி அடிப்பாகத்திற்குச் செல்லக் கூடும்.

## மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்

மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்கள் (புகைப் படம் எ-ஐப் பார்க்க; படம் 21.) நுரையீரலினுட் சென்று அங்கு ஒரு மரம்போல் விரிவடைகின்றன. பெரிய மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்களில் மூச்சுக் குழலிலிருப்பது போலவே குருத்தெலும்பு வளையங்கள் உள்ளன. சிறிய பிரிவுக் குழல்கள் தசையாலானவை. அத்தசைகளில் நீளுந்தன்மையாகவும், விரிந்து உப்புந் தன்மையாகவும் உள்ள கொல்லேஜன் நார்கள் உள்ளன. சுவாசிக்கும்பொழுது நுரையீரல்கள் விரிவதற்கும் சுருங்குவதற்கும் ஏற்றவாறு அக் கிளைக் குழல்கள் குறுக்களவில் வேறுபடுகின்றன. கோடிகளிலுள்ள சிறிய கிளைக்குழல்கள் பிரத்தியேகமான கவர்ச்சியை யுடையவை. மற்றும், அக் குழல்கள் வேறிடங்களில் உள்ளவற்றைவிடக் கனமான மேலுறையால் போர்த்தப் பெற்று, வழிகளைக் கணிசமான அளவுக்குக் குறுக்கக் கூடியனவாக உள்ளன. இழுப்பு நோயால் தாக்குண்டவர்களிடம் இவ்வழிகள் குறுகியிருக்கும். அவரிடம் இந்தச் தசைகளில் நரம்புப் பிடிப்பு ஏற்பட்டு அது 'அலெர்ஜி' எதிர் வினையாக வெளிப்படும். இக் குறுகிய பிரிவுக் குழல்களில் காற்று சிரமத்துடன் ஒலித்துக் கொண்டு வெளிவருவதைக் கேட்கலாம்.

இன்னும் தசையாலான சிறிய மூச்சுப் பிரிவுக்குழல்கள் தூசுகளையும் கிருமிகளையும் அதிகப்படியான சளியையும்




படம் 21. மூச்சுக் குழலின் கீழ்ப்பகுதியும்
மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்களும்.

1. வலப்புற முதல்நிலை மூச்சுப் பிரிவுக் குழல். 2. இடப்புற முதல்நிலை மூச்சுப் பிரிவுக் குழல். 3. வலப்புற உடன்நிலை மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்கள். 4. இடப்புற உடன்நிலை மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்கள். 5. மூச்சுக் குழல்.

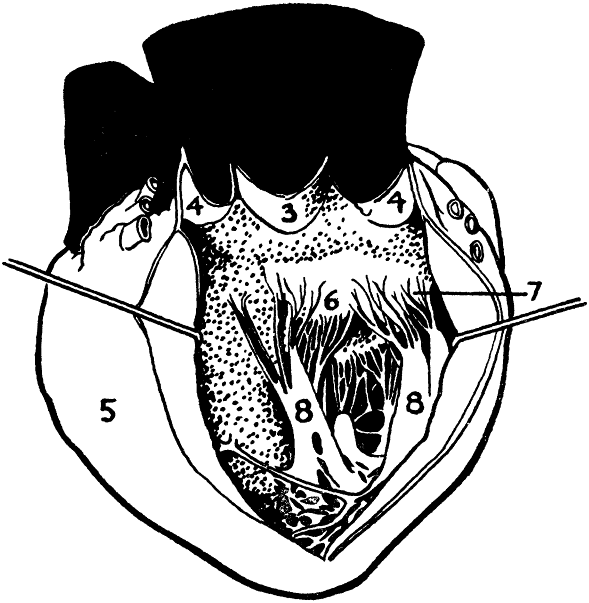
மேல் நோக்கி வெளியே தள்ளுவதில் சுறுசுறுப்பாக இருந்து எளிதில் ஊறுபடத்தக்க நுரையீரல் இழையங்களைப் பாது காக்கின்றன. பிசிர்களின் செயலுடனும் சளியின் கிரியை யுடனும் இம் மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்களில் சிறுகுடலின் புழுச் சுருக்கம் போன்றதோர் அலைபோன்ற சுருக்கம் காணப்படுகிறது ; இது தடித்த பொருளை அலை இயக்கத் திசையை நோக்கி வெளியே தள்ளுகிறது. இந்தப் புழுச் சுருக்கம் இருமலின் திடீர்ப் பலனுக்குப் பதிலாக ஏற்படும் செயலாகும். காரணம், நுரையீரலின் ஆழத்தில் உண்டா கும் தூண்டலால் இருமல் மறிவினையைக் கிளப்பிவிட முடிவ தில்லை.

இந்த மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்கள் கடுமையான தொற்று நோய்களால் பாதிக்கப்பெற்றுச் சுருங்குவதற்குத் தேவையாகவுள்ள தசைகள் சேதமடைவதில் இந்தப் புழுச்சுருக்க அலைகளின் முக்கியத்துவம் குறிப்பாக வெளிப்படுத்தப் பெறுகின்றது. நுரையீரலிலிருந்து உள்ளேயும் வெளியேயும் காற்றை அனுப்புவதில் இம் மூச்சுப் பிரிவுக்குழல் திறந்த நிலையில் செயற்பட்டால் மட்டிலும் போதாது. நுரையீரலிலுள்ள காற்றறைகளினுள் தீங்கு பயக்கும் கர்த்தாக்கள் நுழைவதைத் தடுத்து நிறுத்தும் போரில் அவை சுறுசுறுப்பாகப் பங்குகொள்ள வேண்டும். இதன் காரணமாகவே சில சமயம் இம் மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்கள் சரியாக இயங்கி, தம்மைக் காலி செய்துகொள்ளாத நிலை ஏற்படும்பொழுது நுரையீரலின் ஒரு பகுதி சத்திர சிகிச்சையால் நீக்கப் பெறுகின்றது.

## நுரையீரல்கள்

நுரையீரல்கள் கல்லீரல் அளவுக்கு மிகப் பெரிய உறுப்புக்களாகும்; ஆனால், அதைவிட மிகவும் இலேசானவை. (புகைப்படம் அ-ஐப் பார்க்க.) ஒவ்வொன்றும் மார்பறையின் இரு புறங்களையும் நிரப்பிக்கொண்டு குலையுறையின் அருகில் இதயத்தைச் சூழ்ந்துகொண்டுள்ளன. நுரையீரல்கள் 'ப்ளூரா' எனப்படும் ஒரு மெல்லிய நுட்பமான நுரையீரலுறையால் போர்த்தப் பெற்றுள்ளன. (படம் 22.) இந் நுரையீரலுறை திரும்பவும் மார்புச் சுவரின் உட்புறமாக மடிக்கப் பெற்றுள்ளது. இந்த நுரையீரலுறையின் இரண்டு மடிப்புக்களுக்கும் இடையில் இயக்கத்திற்கேற்ற சிறிதளவு இடைவெளி யுள்ளது; ஆனால், அங்கு இதயம் நின்று போவதன் காரணமாகவோ அல்லது நுரையீரலுறையின் அயற்சியின் காரணமாகவோ பாய்மம் தேங்கி நிற்கக் கூடும்; இதை மருத்துவர் 'ப்ளூரஸி' நோய் என்று வழங்குவர். அப்பொழுது எளிதான சுவாசம் ஏற்படும் பொருட்டு அப் பாய்மத்தை அகற்றும் நிலையும் ஏற்படலாம்.

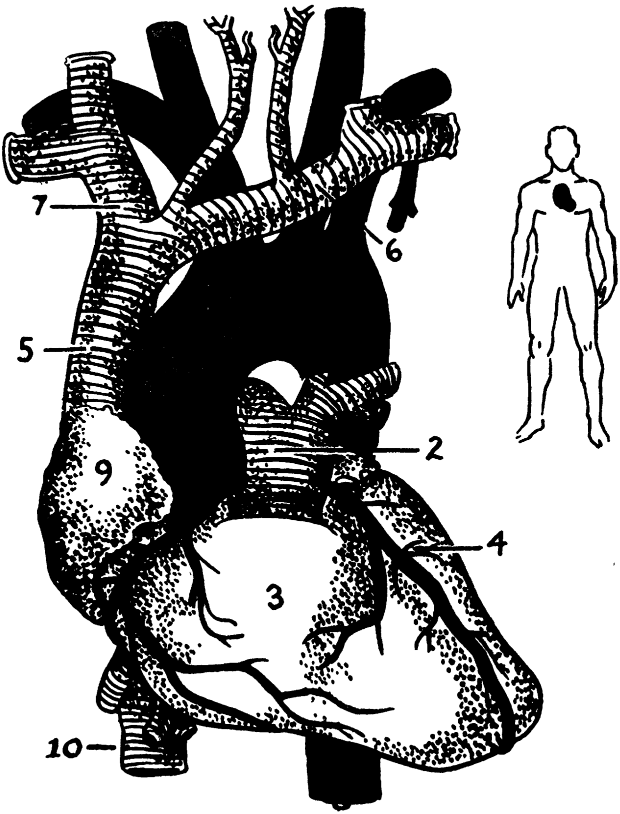
## இதயம் :
## இடப்புற ஏற்றறையின் உட்புறத் தோற்றம்




1 பெருநாடி.
2 நுரையீரல் நாடி.
3 பெருநாடி வால்வின் பின்புறத் தசைக்கதுப்பு.
4 பெருநாடி வால்வின் வலப்புறமும் இடப்புறமும் உள்ள முன்புறத் தசைக் கதுப்புக்கள்.
5 வலப்புற ஏற்றறை.
6 மிட்ரல் வால்வின் முன்புறத் தசைக்கதுப்பு.
7 தசைநார்க் கயிறுகள்.
8 அரும்புத் தசைகள்.

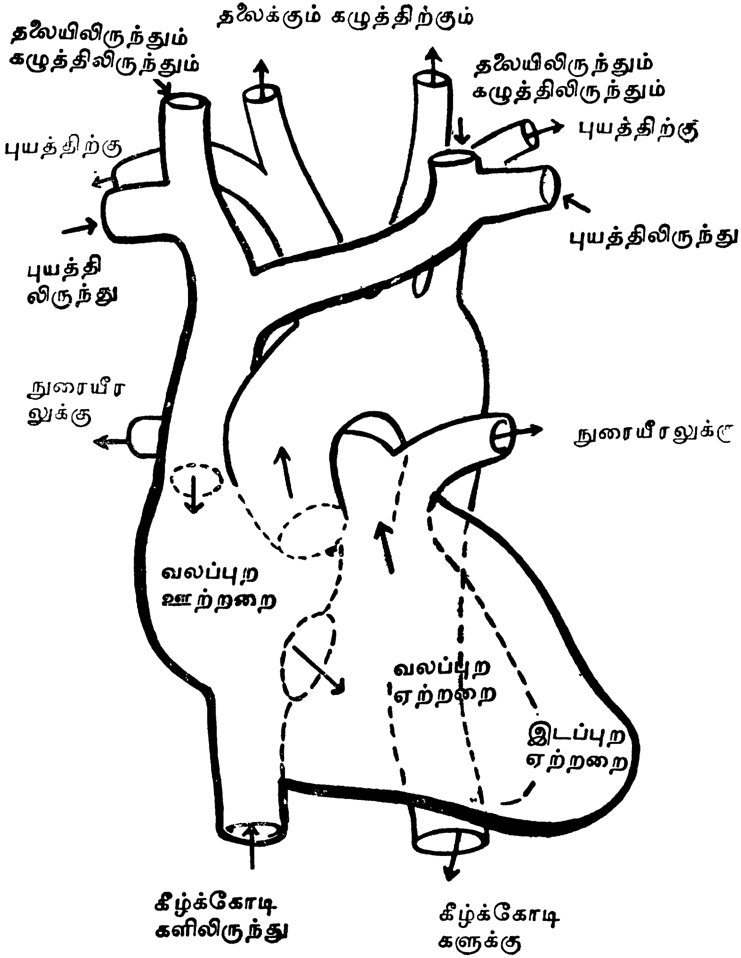
புகைப்படம்—க

# இதயம்




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | பெரு நாடியின் வில்வளைவு. | 6 | இடப்புறமுள்ள பெயரற்ற வடிகுழல். |
| 2 | நுரையீரல் நாடி. | 7 | வலப்புறமுள்ள பெயரற்ற வடிகுழல். |
| 3 | வலப்புற ஏற்றறை. | 8 | மார்பறையிலுள்ள பெருநாடி. |
| 4 | இடப்புற ஏற்றறை. | 9 | வலப்புற ஊற்றறை. |
| 5 | மேற்பெரு வடிகுழல். | 10 | கீழ்ப்பெரு வடிகுழல். |

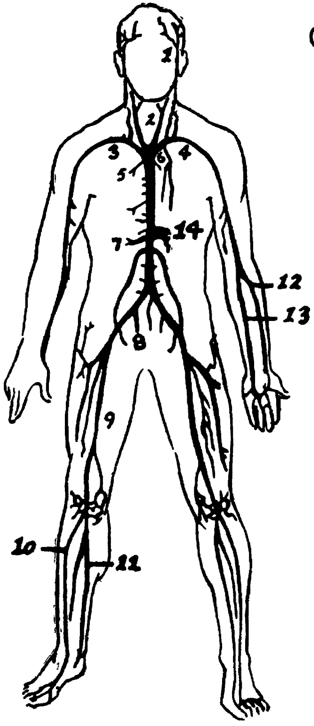
புகைப்படம்—உ



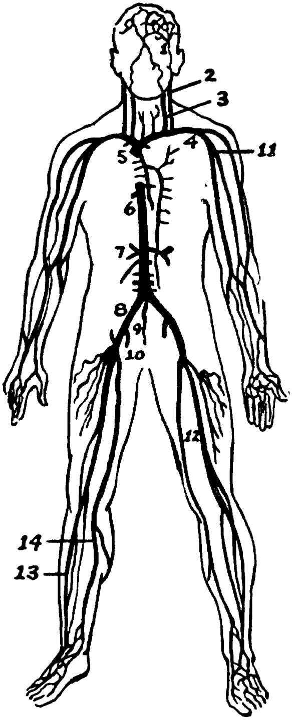

இதயத்தின் வரைபடம்

புகைப்படம்—௯

# குருதியோட்ட மண்டலம்




முதன்மைப் பாய்குழல்கள்




முதன்மை வடிகுழல்கள்

பாய்குழல்கள், வடிகுழல்களின்
பெயர்களை அடுத்த
பக்கத்தில் காண்க.

புகைப்படம்—௪

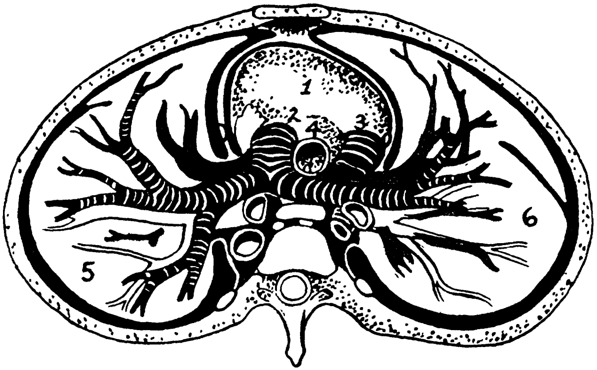
பாய்குழல்கள்

1 பொட்டு நாடி
2 பொதுமிடற்று நாடி
3 வலது காறையடி நாடி
4 இடது காறையடி நாடி
5 வலது கிரீடநாடி
6 இடது கிரீடநாடி
7 சிறுநீரக நாடி
8 ஹைப்போகேஸ்டிரிக் நாடி
9 தொடைஎலும்பு நாடி
10 முழங்கால் உள் நாடி
11 முழங்கால் வெளிநாடி
12 ஆரை நாடி
13 முழங்கை நாடி
14 செலியக் அச்சு

வடிகுழல்கள்

1 பொட்டுநாளம்
2 வெளிமிடற்று நாளம்
3 உள்மிடற்று நாளம்
4 காறையடி நாளம்
5 மேற்பெரு நாளம்
6 கீழ்ப்பெரு நாளம்
7 சிறுநீரக நாளம்
8 பொது இடுப்பு நாளம்
9 நடு திரிகநாளம்
10 ஹைப்போகேஸ்டிரிக் நாளம்
11 புயநாளம்
12 தொடை எலும்பு நாளம்
13 முழங்கால் உள்நாளம்
14 முழங்கால் வெளிநாளம்

## நுரையீரல் குருதியோட்ட மண்டலம்

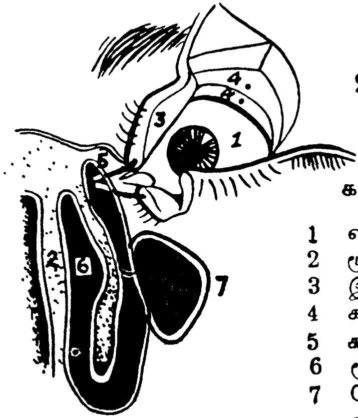


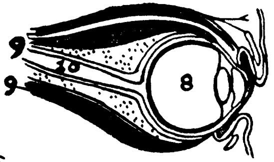

1 இதயம்
2 நுரையீரல் நாடி
3 நுரையீரல் நாளம்
4 பெருநாடி
5 இடப்புற நுரையீரல் பகுதி
6 வலப்புற நுரையீரல் பகுதி

புகைப்படம்—ரு

# தலையின் விவரங்கள்

## கண், கண்ணீர்த் தூம்பு, மூக்கு, உள்ளறைகள்.



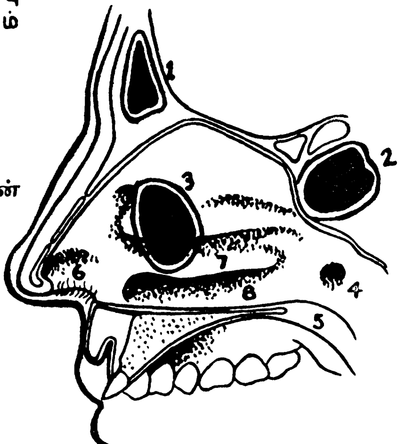




**கண்ணும் மூக்கும்**

1 விழிவெண்படலம்
2 மூக்குப் பிரிசுவர்
3 இமையிணைப் படலம்
4 கண்ணீர்ச் சுரப்பி
5 கண்ணீர்த் தூம்பு
6 மூக்கறை
7 மேல்தாடை எலும்பின் உள்ளறை
8 கண்விழி
9 பார்வைத் தசை
10 பார்வை நரம்பு

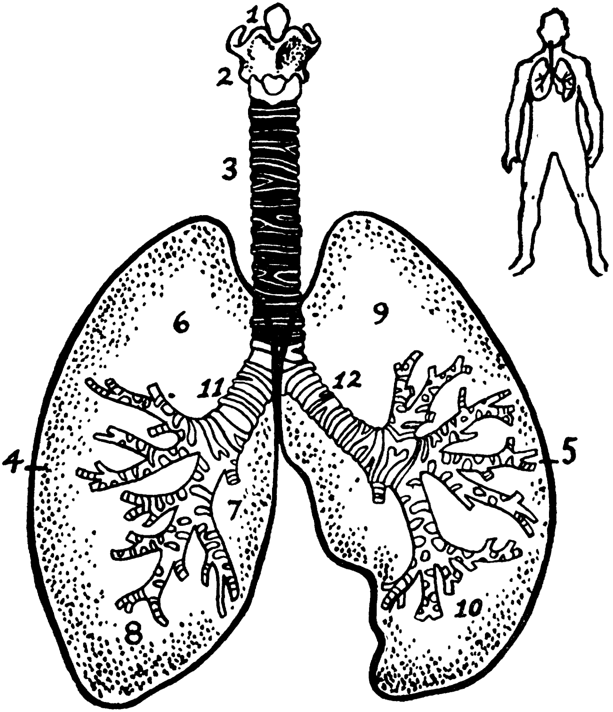
**மூக்கும எலும்பு உள்ளறைகளும்**

1 நெற்றி எலும்பின் உள்ளறை
2 ஆப்பெலும்பின் உள்ளறை
3 மேல்தாடை எலும்பின் உள்ளறை
4 நடுச் செவிக்குழலின் முன்தொண்டை வழி
5 மெலலண்ணம
6 மூககின் வாயில
7 மூக்கு அறை
8 மூக்கு அறை




புகைப்படம் — சு

## மூச்சு மண்டலம்

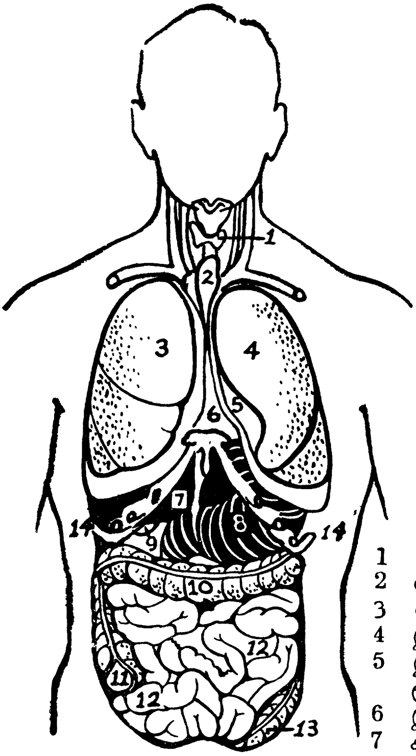



| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | குரல்வளை மூடி | 8 | கீழ் ஈரலிதழ் |
| 2 | குரல் வளை | 9 | மேல் ஈரலிதழ் |
| 3 | மூச்சுக் குழல் | 10 | கீழ் ஈரலிதழ் |
| 4 | வலப்புற நுரையீரல் | 11 | வலப்புற மூச்சுக் கிளைக்குழல் |
| 5 | இடப்புற நுரையீரல் | 12 | இடப்புற மூச்சுக் கிளைக்குழல் |
| 6 | மேல் ஈரலிதழ் | | |
| 7 | நடு ஈரலிதழ் | | |

புகைப்படம்—எ

## மார்பு வயிற்றிலுள்ள உறுப்புக்கள் :

முதல் அடுக்கு



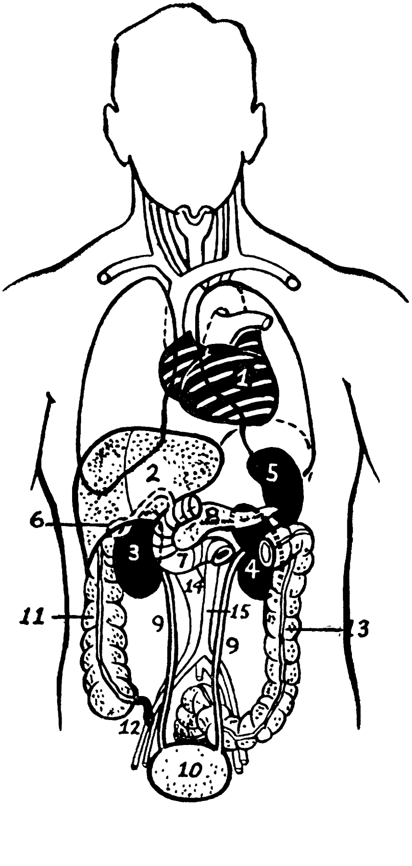

1 புரிசைச் சுரப்பி
2 தைமஸ் சுரப்பி
3 வலப்புற நுரையீரல்
4 இடப்புற நுரையீரல்
5 இதயத்தின் மேலுள்ள மூடி
6 இதய உறை
7 கல்லீரல்
8 இரைப்பை
9 பித்தப்பை
10 குறுக்குக் குடல்
11 செகம்
12 சிறுகுடல்
13 சிக்மாய்டு பிளெக்ஸர்
14 விலாககூடு

புகைப்படம்—அ

## மார்பு வயிற்றிலுள்ள உறுப்புக்கள் :

இரண்டாது மூன்ருவது அடுக்குகள்

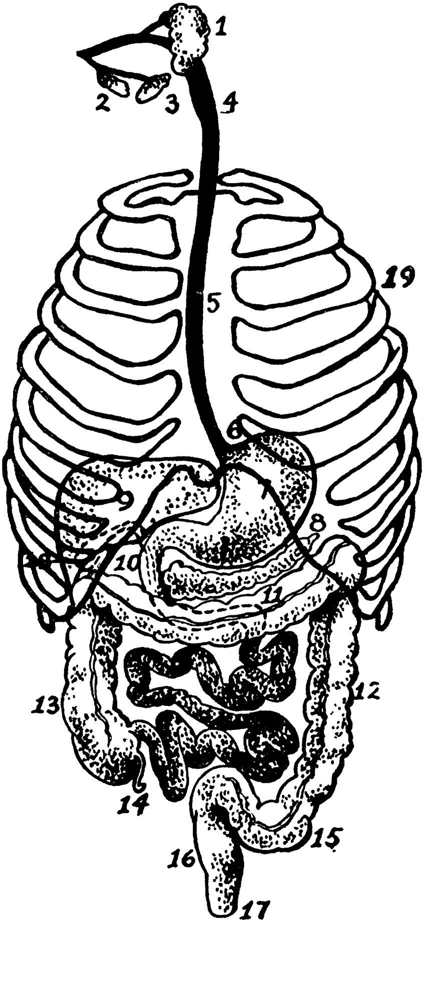
1 இதயம்
2 கல்லீரல்
3 வலது நீரகம்
4 இடது நீரகம்
5 மண்ணீரல்
6 பித்தநீர்ப் பை
7 முன் சிறுகுடல்
8 கணையம்
9 சிறுநீர்க் குழல்
10 சிறுநீர்ப் பை
11 ஏறுகுடல்
12 குடல் வால்
13 இறங்கு குடல்
14 கீழ்ப்பெருவடிகுழல்
15 பெருநாடி

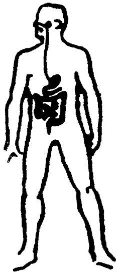



புகைப்படம்—௯

## உணவு மண்டலம்

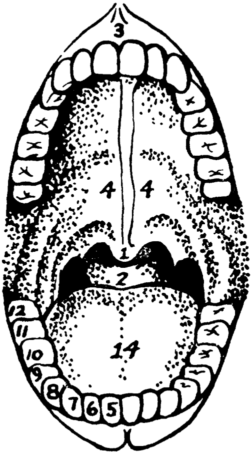
1 எச்சில் பெருஞ் சுரப்பி
2 நாவின்கீழ் எச்சில் சுரப்பி
3 தாடைக்கீழ் எச்சில் சுரப்பி
4 முன்தொண்டை
5 உணவுக்குழல்
6 கார்டியா
7 இரைப்பை
8 கணையம்
9 கல்லீரல்
10 முன் சிறுகுடல்
11 குறுக்குக் குடல்
12 இறங்கு குடல்
13 ஏறு குடல்
14 குடல் வால்
15 சிக்மாய்டுபிளெக்சர்
16 மலக்குடல்
17 மலவாய்
18 பித்தநீர்ப் பை
19 விலா எலும்புக்கூடு



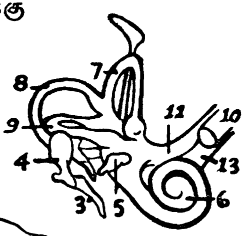
புகைப்படம்—க0

# தலைப்பற்றிய விவரங்கள் :
## வாயும் காதும்



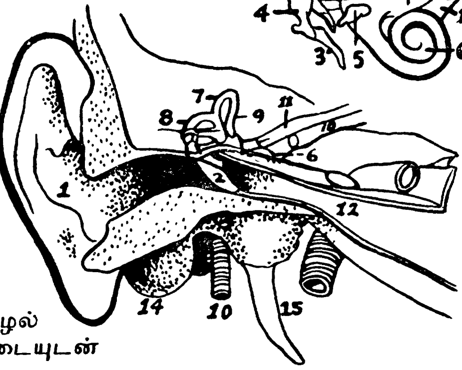

**வாய்**

1 உள்நாக்கு
2 முன் தொண்டையின் பின்புறச்சுவர்
3 ஈறுகள்
4 மெல்லண்ணம்
5 நடு வெட்டுப்பல்
6 பக்க வெட்டுப்பல்
7 கோரைப்பல்
8 முன் கடைவாய்ப் பல்
9 இரு கட்டுடைப் பல்
10 பின் கடைவாய்ப் பல்
11 பின் கடைவாய்ப் பல்
12 ஞானப் பல்
13 தொண்டைச் சதை
14 நாக்கு




**காது**

1 புறச் செவி
2 செவிப் பறை
3 சுத்தி எலும்பு
4 இன்கஸ்
5 ஸ்டேப்ஸ்
6 சுருள்வளை
7-9 அரைவட்டக் குல்லியங்கள்
10 முக நரம்பு
11 தேகளி நரம்பு
12 நடுச்செவிக் குழல் (முன் தொண்டையுடன் இணைவது)
13 சுருள்வளை நரம்பு
14 மாஸ்டாய்டு முனை
15 ஸ்டைலாய்டு முனை

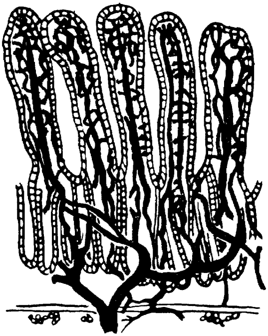



புகைப்படம்—கக

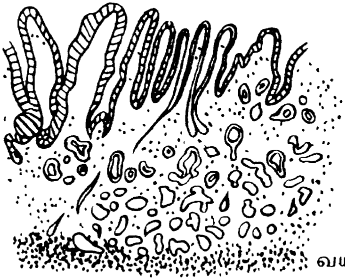
## சுரப்பிகள்
### செரிமான மண்டலத்துடன் தொடர்புள்ளவை

1 தாடைகீழ்ச் சுரப்பி
2 நாவின்கீழ்ச் சுரப்பி
3 எச்சில் பெருஞ் சுரப்பி

எச்சிற் சுரப்பிகள், (இடம)

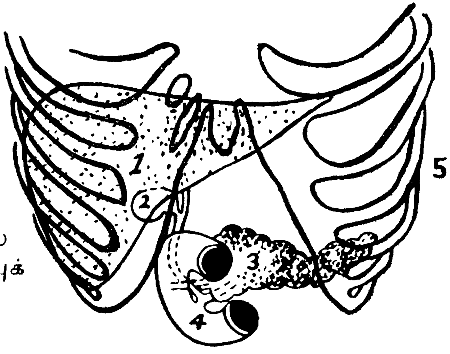


சிறுகுடல உறிஞ்சிகள்



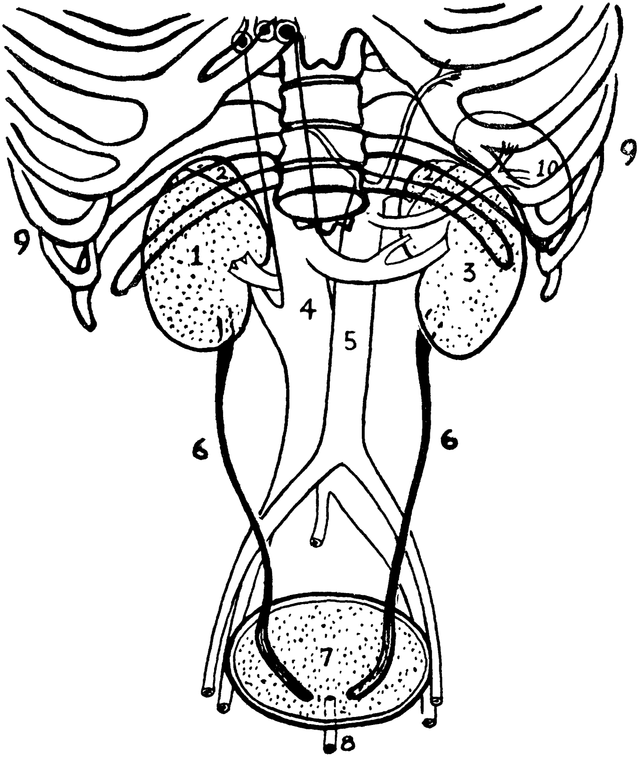
வயிற்றிலுள்ள சளிசசவவு

1 கலலீரல
2 பிததநீரப் பை
3 கணையம
4 முன் சிறுகுடல
5 விலாவெலுமபுக் கூடு




புகைப்படம—கஉ

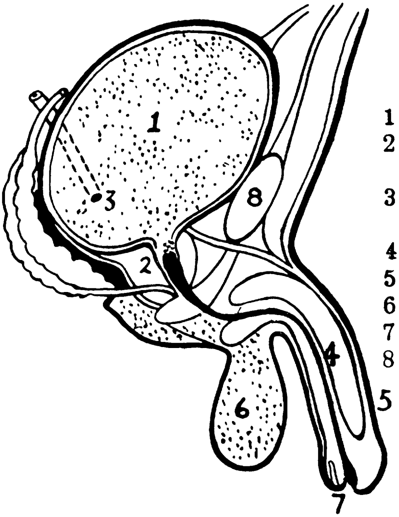
## சிறுநீர்ப்பைக்குச் சிறுநீர் செல்லும் பாதை




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | வலது சிறு நீரகம் | 6 | சிறுநீர்க்குழல்கள் |
| 2 | மாங்காய்ச் சுரப்பிகள் | 7 | சிறுநீர்ப் பை |
| 3 | இடது சிறு நீரகம் | 8 | சிறுநீர்ப் புறவழி |
| 4 | கீழ்ப்பெருவடிகுழல் | 9 | விலா எலும்புக்கூடு |
| 5 | பெருநாடி | 10 | மண்ணீரல் |

புகைப்படம் — ௧௫

# சிறுநீர்ப்பையிலிருந்து ஆண், பெண் சிறுநீர்க்குழல்களின் தாரைகள்

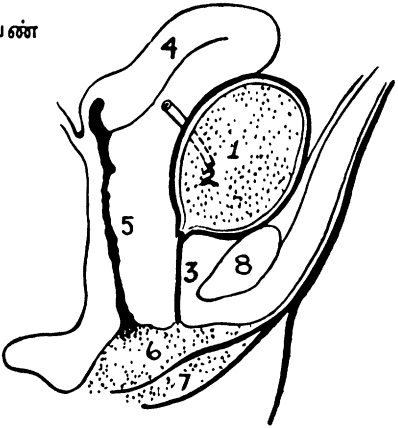



### சிறுநீர்ப்பையிலிருந்து ஆண் சிறுநீர்க்குழலின தாரை

1 சிறுநீர்ப் பை
2 புராஸ்டேட் சுரப்பி
3 சிறுநீர்க்குழலின் வாய்
4 சிறுநீர்ப் புறவழி
5 ஆண்குறி
6 விரைப்பை
7 நுனித்தோல்
8 சிம்பிஸிஸ் புயூபிஸ்

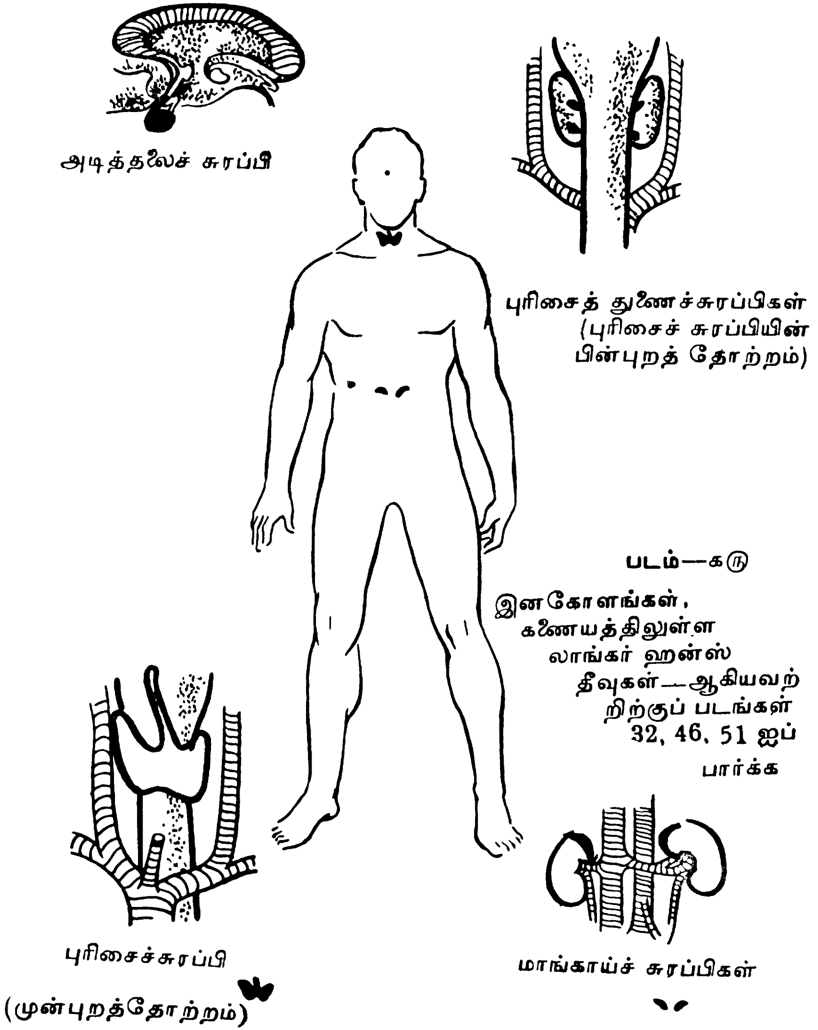
### சிறுநீர்ப் பையிலிருந்து பெண் சிறுநீர்க்குழலின தாரை

1 சிறுநீர்ப் பை
2 சிறுநீர்க்குழலின் வாய்
3 சிறுநீர்ப் புறவழி
4 கருப் பை
5 யோனிவழி
6 சிறிய உதடுகள்
7 பெரிய உதடுகள்
8 சிமபிஸிஸ் புயூபிஸ்



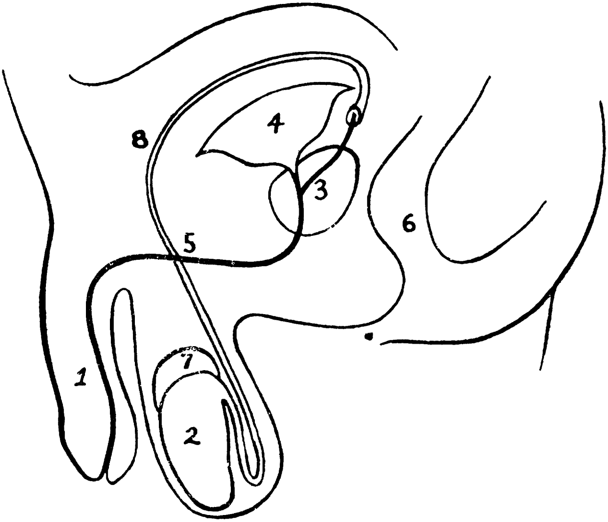

புகைப்படம்—கச

# எண்டோகிரீன் சுரப்பிகள்




புகைப்படம்—கரு

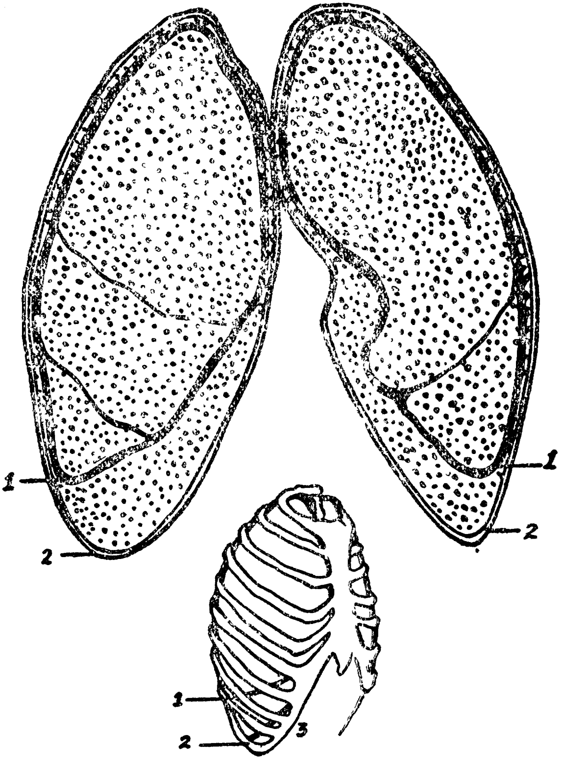
# ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம்




1 ஆண் குறி
2 விரை
3 புராஸ்டேட் சுரப்பி
4 சிறுநீர்ப் பை
5 சிறுநீர்ப் புறவழி
6 மலக்குடல்
7 எபிடிடைமிஸ்
8 விந்தேறு குழல்

விரைப்புழுவின் வழி

புகைப்படம் — கசு

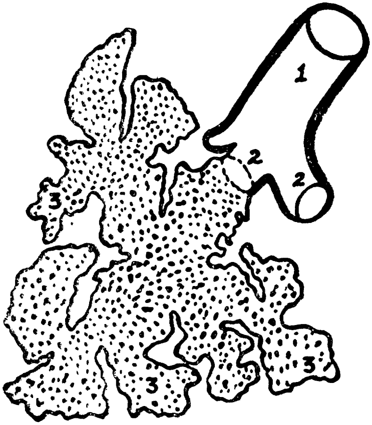



படம் 22. மார்பு, நுரையீரல்கள், நுரையீரலுறை.

1. நுரையீரல்களின் கீழ்வரந்தை. 2. நுரையீரலுறையின் கீழ்வரந்தை. 3. கீழ் விலாவெலும்பின் வரந்தை.

புனிற்றிளங் குழவியின் நுரையீரல்கள் குங்கும நிறம் போன்றுள்ளன; ஆனால், பெரும்பாலான இளைஞர்கள் தேவையான அளவு தூசுகளை ஏற்றுக்கொண்டிருப்பதால் அவர்களுடைய நுரையீரல்கள் கருவரிகள் படர்ந்த சாம்பல்

நிறம்போன்றுள்ளன. மேற்பார்வைக்கு நுரையீரல்கள் கடற் பஞ்சுபோன்று காணப்படுகின்றன. கடற்பஞ்சை நசுக்குவதைப் போலவே அவற்றையும் நசுக்க முடியும்; அவற்றில் காற்று நிரம்பிய பல பைகள் உள்ளன. ஆனால், நுரையீரலின் அமைப்பு கடற்பஞ்சின் அமைப்பைவிட ஒழுங்காக இருக்கிறது. மூச்சுப் பிரிவுக் குழல் மரத்தின் கிளைகள் யாவும் மூச்சுச் சிற்றறைகள் எனப்படும் அரை வட்ட வடிவமுள்ள பைகளில் முடிவடைகின்றன. (படம் 23.) மூச்சுச் சிற்றறைதான் மூச்சு மண்டலத்தின்




படம் 23. நுரையீரலில் மூச்சுச் சிற்றறை.

1. சிறு மூச்சுக்குழல். 2. மூச்சுச் சிற்றறையின் தூம்பகள். 3. மூச்சுச் சிற்றறை.

இறுதியான மூல அளவாகும்; அந்த இடத்தில்தான் காற்றும் குருதியும் ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கின்றன. சிற்றறைகளின் சுவர்கள் வியத்தகு முறையில் இச் செய்கைக் கேற்றவாறு அமைந்துள்ளன. அவை மிக நுட்பமானவை; ஒருசில நீளுந்தன்மையுள்ள கொல்லேஜன் நார்களுடன்

கலந்த வலைக்கண் நுண்புழைகளைவிட நுட்பமானவை. எனினும், இந்த நார்கள் திடகாத்திரமான நுரையீரலமைப்பிற்குப் போதுமானவை ; தம்முடைய சிற்றறைகளிலிருந்து காற்றை வெளிப்படுத்த நீண்டு சுருங்குவதற்கு ஏற்றவை.

காற்று இடைவெளிகளும் அவற்றின் மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்களும் இணைந்துள்ள அமைப்பு முறையை, தனித் தனி அறைகளாகப் பிரிக்கப்பெற்றுள்ள ஒரு பெரிய வீட்டுடன் ஒப்பிடலாம். அறைகள் யாவும் பொது மண்டபத்துடன் வாயில்களால் தொடர்பு கொண்டுள்ளதைப்போல் மூச்சுச் சிற்றறைகள் தனியாகவுள்ள மூச்சுப் பிரிவுக் குழலுடன் திறந்த நிலையிலுள்ளன; இந்தக் குழல் பெரு வழிகளுடன் தொடர்புகொண்டுள்ளது. பக்கவாட்டிலுள்ள உட்கட்டுக்களின் அறைகள் யாவும் ஒன்றற்கொன்று மிக நெருங்கியுள்ளன; ஆனால், ஒரு உட்கட்டிலிருந்து பிறிதொரு உட்கட்டிற்கு வாயில்கள் இல்லை. எனினும், காற்றறைகளின் சுவர்கள் மிக மெல்லியதாகவும் நுண்துளைகளுடன் கூடியதாகவும் இருப்பதால் ஓரறையிலிருந்து பிறிதொன்றற்குப் பாய்மம் எளிதில் செல்லக் கூடும். இவ்வாறு செல்வது கடினமான சுவர்களை எட்டும்வரையில் தொடர்ந்து நடைபெறும். இச் சுவர்கள்தாம் நுரையீரல் மீண்டும் கண்ணறைகளாகப் பிரிந்து செல்வதற்கு அரண்களாக அமைந்துள்ளன. இந்த அரண்கள் நார்களாலான சுவர்கள்; அவை நுரையீரலின் சிறிய உட்பிரிவுகளைச் சூழ்ந்துள்ளன. அவை தேவையற்ற பொருளை, சிறப்பாக தொற்றுநோய் தரும் உயிரிகளை, நுரையீரலின் ஒரு பகுதியில் வைத்துக்கொள்ளத் துணை புரிபவை. இவ்வாறு அச்செயலை அவை ஒன்றுதிரட்டி இந்த உயிரிகளால் நுரையீரலுக்கு ஏற்படும் தீங்கினைக் குறைத்தல் கூடும்.

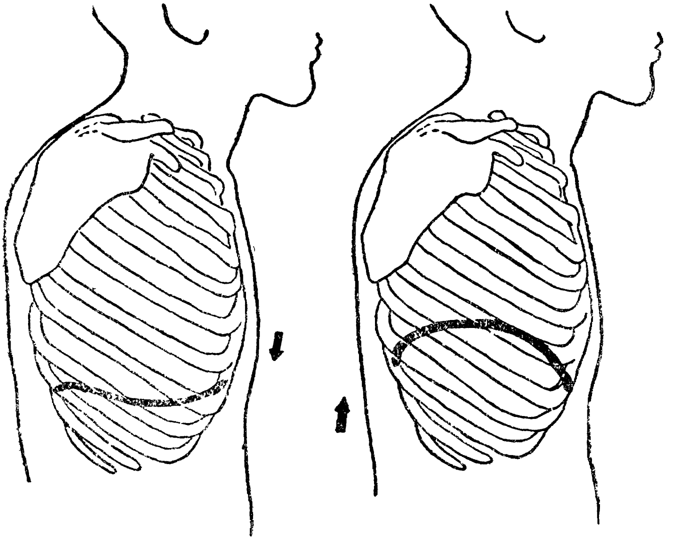
நுரையீரல் இழையத்தின் மிகப் பெரிய பிரிவு ஈரலிதழ் ஆகும். இத்தகைய ஈரலிதழ்கள் இரண்டு இடப் பக்கத்திலும் மூன்று வலப் பக்கத்திலும் உள்ளன. இந்த ஈரலிதழ்களின் மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்கள் ஒரு பொதுத் தண்டிலிருந்து தொடங்குகின்றன என்பதைத் தவிர, அவ் விதழ்கள் ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொள்ளவில்லை. ஓர்

இதழின் நோய் அங்கேயே அமைந்து பிற இதழ்களுக்குப் பரவாத நிலை ஏற்படவும் கூடும். இதனுல்தான் சத்திர சிகிச்சையாளர் அந்த இதழை அகற்றி அதிலிருந்து மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்கள் மூலமாகவோ குருதிக் குழல்கள் மூல மாகவோ வேறு இதழ்களுக்கு நோய் பரவாதவாறு காப் பாற்றுவதைக் காண்கின்றோம்.

## சுவாசித்தல் நடைபெறும் விதம்

இதுகாறும் மூச்சு மண்டலத்தின் அமைப்பை விளக்கி னேம். இனி சுவாசித்தலின் செயல் எவ்வாறு நடைபெறுகின் றது என்பதை விளக்க வேண்டும். காற்று உள்ளுக்குச் செல் வதில் செயற்படும் விசை நுரையீரலை மட்டிலும் பொருத்த தல்ல ; அது மார்பறையிலுள்ள தசைகளையும் உதரவிதானத் தையும் பொறுத்தது. மார்பறையிலுள்ள தசைகள் சுருங்கும் பொழுது, விலாவெலும்புகள் மேல் நோக்கியும் வெளிப் புறத்தை நோக்கியும் இழுக்கப் பெறுகின்றன. அதே சமயத்தில் உதரவிதானம்—மார்பறையையும் வயிற்றறை யையும் பிரிக்கும் தசைச் சுவர்—சுருங்குகின்றது. ஓய்ந்திருக் கும்பொழுது அது உருண்டை வடிவமான கூடாரம் போலி ருக்கிறது. அது சுருங்கும்பொழுது கீழ்நோக்கித் தட்டை வடிவமாகி மார்பறையைப் பெரிதாக்குகின்றது. (படம் 24). உடனே நுரையீரல்கள் விரிந்து மார்பறை முழுவதையும் நிரப்புகின்றன. மார்பறைச் சுவருக்கும் நுரையீரலுக்கும் இடையில் வெற்றிடம் இருக்க முடியாததால் இந்த விரிவு ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு ஏற்படும் விரிவால் நுரையீரலி லுள்ள வாயுவின் இழுவிசை குறைந்து அதிக அமுக்க முள்ள வாயு மண்டலத்திலிருந்து காற்று விரைவாக உள்ளுக் குப் பாய்கின்றது. இதுதான் ‘சுவாசம் இழுத்தல்’ என்று வழங்கப்படுவது.

‘சுவாசம் வெளிவிடுதல்’ என்பது பெரும்பாலும் செயலற்ற நிலையில் ஏற்படுவது. மார்பறைத் தசைகளும் உதர விதானமும் நெகிழ்கின்றன ; (படம் - 25). விலாவெலும்பு கள் பழைய நிலைமைக்கே நெருங்கி வருகின்றன ; நுரையீரல்



படம் 24. சுவாசத்தை உள்ளுக்கிழுக்கும் மனிதனின் வரை படம். அம்புக் குறி உதரவிதானம் அசையும் திசையைக்காட்டுகிறது.

படம் 25. சுவாசத்தை வெளி விடும் மனிதனின் வரைபடம். அம்புக்குறி உதரவிதானம் அசையும் திசையைக் காட்டுகிறது.

கள் சுருங்குகின்றன ; காற்று அமைதியாக அகற்றப் பெறுகின்றது.

புனிற்றிளங் குழவி தன்னுடைய முதல் மூச்சை இழுப்பதற்கு முன்னர், அதனுடைய மார்பறையின் கொள்ளளவு மிகக் குறைவு; அதனுடைய நுரையீரலிலுள்ள காற்றறைகள் ஒடுங்கி யிருக்கும். மேலே கூறப்பெற்ற மார்பறைத் தசைகள் முதன் முதலாகச் சுருங்கி மார்பறையைப் பெரிதாக்கும்பொழுது, நுரையீரல்களும் மார்பறை முழுவதும் நிரம்புவதற்கேற்ற அளவுக்கு விரிய வேண்டும். மூச்சுச் சிற்றறைச் சுவர்களிலும் மூச்சுப் பிரிவுக்குழல்களிலு

முள்ள சுவர்களின் நீளுந்தன்மையுள்ள நார்களின் அமைப்பின் காரணமாகவும் கொல்லேஜன் நார்களின் அமைப்பின் காரணமாகவும் இதை அவை எளிதாக நிறைவேற்றக் கூடும். ஒரு பலத்த அழுகை முதன் முதலாகக் குழந்தையின் நுரையீரல் விரிவடையத் துணை செய்கிறது ; இது நுரையீரலில் செயலற்ற காலிசெய்யாத பகுதிகளில் தொற்றுநோய் பரவாதிருப்பதற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது.

குழந்தை சுவாசத்தை வெளியிட்ட பிறகு, அதனுடைய நுரையீரல்கள் மீண்டும் ஒடுங்கிய நிலைக்கு வருகிறதில்லை ; ஆனால், சிறிது எஞ்சியுள்ள காற்றுடன் ஓரளவு திறந்த நிலையில் இருக்கின்றன. அவை மார்பறைச் சுவர்களால் திறந்த நிலையிலிருக்கச் செய்வதால், அவை என்றும் இழுவிசையுடனேயே இருக்கின்றன.

ஒருவர் அமைதியான நிலையில் சுவாசிக்கும்பொழுது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு காற்றை உள்ளிழுக்கிறார்; இக்காற்று ஏற்கெனவே எஞ்சி யிருக்கும் காற்றுடன் கலந்து அதே அளவு காற்று வெளிப்படுத்தப் பெறுகின்றது. இது ‘ அலைக் காற்று ’ என்று வழங்கப் பெறுகின்றது ; அது ஒருவர் சுவாசிக்கும் அளவின் ஒரு பகுதியை மட்டிலுந்தான் குறிக்கின்றது. வழக்கத்திற்கு மீறிய காற்றை அவர் தொடர்ந்து தன்னால் மிக அதிக அளவு விரிதலைச் செய்யும் எல்லைவரை உள்ளுக்கு இழுத்தால், ‘ பூரண அளவு காற்று ’ என வழங்கும் அதிகப்படியான காற்றை ஏற்றுக் கொள்ள முடியும். அன்றியும், அமைதியான சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு, அவர் நுரையீரல்களிலிருந்து அதிகப்படியான காற்றை வேகமாகத் தள்ளவும் இயலும். இது ‘ புதிதாகச் சேர்ந்த காற்று ’ என வழங்கப்பெறும். இவை யாவும்—அலைக்காற்று, பூரண அளவு காற்று, புதிதாகச் சேர்ந்த காற்று—நுரையீரலின் உண்மையான கொள்ளளவு கணக்கிடப் பெறும்பொழுது சேர்த்துக்கொள்ளப் பெறுகின்றன.

ஒரு திடகாத்திரமான இளைஞரிடம் நன்கு துவளுந் தன்மையுள்ள நுரையீரல் அமைந்திருக்கும் ; அதன் கொள்

ளளவும் அதிகமாக இருக்கும். சற்று வயது முதிர்ந்தவரிடம் முதுகந்தண்டு வளைந்தும் விலாவெலும்புக் கூடு சற்று உயர்ந்தும் இருக்கும் ; இதனால் மார்பு பெரிதாக இருக்கும் ; நுரையீரல் இழையங்களின் நீண்டு சுருங்கும் தன்மையும் குறைந்து காணப்பெறும். நுரையீரல்கள் அதிகமாக விரிந்த நிலையில் இருக்கும் ; எஞ்சியிருக்கும் காற்றின் அளவும் அதிகமாகும் ; அதன் உண்மையான கொள்ளளவு குறைந்து விடும்.

## நுரையீரலின் முக்கிய செயல்

நுரையீரலின் இறுதியான செயல் குருதிக்கு உயிரியத்தைத் தருவதே. குருதி நுரையீரல் நுண்புழைகளில் ஓடும் பொழுது அதற்கு உயிரியத்தைத் தந்து அதிலிருந்து அதிகமான கரியமில வாயுவை அகற்றி, காற்றுடன் வெளியே தள்ளுகிறது. இந்த இரண்டு-முறைப் பரிமாற்றம் எந்த உயிரணுக்களின் செயலாலும் கட்டுப்படுத்தப் பெறுவதில்லை. காற்றறைகளிலுள்ள பல்வேறு வாயுக்களின் அழுத்தத்திற்கும் காற்றறைச் சுவர்களிலுள்ள குருதியின் அழுத்தத்திற்கும் உள்ள வேற்றுமையின் காரணமாக அது நடைபெறுகின்றது. காற்று உள்ளிழுக்கப்பெற்றதும் அதிலுள்ள உயிரியத்தின் அமுக்கம் நுரையீரல் நுண்புழைக் குருதியிலுள்ள அமுக்கத்தைவிட அதிகமாக இருக்கிறது. காரணம், உறுப்புக்களெங்கும் சென்று திரும்பிய குருதியிலுள்ள உயிரியம் முழுவதும் உபயோகப்படுத்தப்பட்டுவிட்டது. எனவே, குறைந்த அழுத்தமுள்ள திசையை நோக்கி உயிரியம் குருதியினுள் பரவுகிறது. ஆனால், இதற்கு நேர்மாறாக நுரையீரலிலுள்ள குருதியிலிருக்கும் கரியமிலவாயுவின் அழுத்தம் தூய்மையான புதிய காற்றிலுள்ள அழுத்தத்தைவிட அதிகமாகவுள்ளது. இதன் காரணமாக அவ்வாயு குறைந்த அழுத்தமுள்ள இடத்தை நோக்கி, அஃதாவது குருதியிலிருந்து காற்றறைகளிலிருக்கும் காற்றை நோக்கிப் பரவுகிறது. ஏதாவது விபரீதமுள்ள வாயு சுவாசிக்கும் காற்றிலிருக்க நேரிட்டால் அது முழுவதும் குருதியினுள் ஏற்றுக்கொள்ளப்

பெற்றுவிடும். காரணம், அங்கு அதன் அழுத்தம் சிறிதளவும் இல்லை. உணர்ச்சி நீக்கத்தை உண்டுபண்ணும் செயலில் கையாளப்பெறும் வாயு எவ்வளவு விரைவாகக் குருதியுள் நுழைந்து மூளைக்குச் சென்று உடனே உணர்ச்சி நீக்கத்தை உண்டாக்குகிறது என்பதை நாம் நன்கு அறிவோம்.

## வேறு செயல்கள்

சுவாசித்தலால் வேறு செயல்களும் நடைபெறுகின்றன. அவை அவ்வளவு வெளிப்படையாகத் தெரிவதில்லை. உள் ளிழுக்கப்பெறும் காற்றிலுள்ளதைவிட வெளிவிடப்பெறும் காற்றில்தான் நீராவியின் அடர்வு அதிகமாகவுள்ளது. ஆவி யாதலால் நீர் வெளிப்படுங்கால் இழையங்கள் குளிர்ச்சியடை கின்றன. இது இயல்பான செயல். தோலைப்போல நுரையீரல் கள் ஆவியாதலில் முக்கியமான பங்கு கொள்ளாவிடினும், அவையும் ஓரளவு துணைபுரியத்தான் செய்கின்றன; தேவை அதிகப்படுங்கால் அவற்றின் செயலை அதிகரிக்கச் செய்யலாம். நெடுமூச் செறிகின்ற நாய் கோடை நாட்களில் ஒவ்வொரு தடவை மூச்சை வெளிவிடுங்கால் அதிகமான நீரை வெளி விட்டுத்தான் இடரைத் தீர்த்துக்கொள்ளுகின்றது. மப்பாக வுள்ள நாட்களில் நெடுமூச்செறிதலில் குறைந்த பலனைத் தான் காண முடியும். நுரையீரலினுள் ஏற்றுக்கொள்ளப் பெறும் காற்று அதிக ஈரமாக இருப்பதும் உடலிலிருந்து குறைந்த அளவு நீர் வெளிப்படுவதுமே இதற்குக் காரண மாகும்.

மூச்சை வெளிவிடுவதில் நாம் ஈரத்தை இழப்பதிலிருந்து உடலிலுள்ள நீரின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துவதில் சுவாசித் தல் இயல்பாகவே துணை செய்கிறது என்பது அறியக்கிடக் கின்றது. வெப்பமான நாட்களில் தாகவிடாய் அதிகமாக இருப்பதற்குக் காரணம், உடல் மேற்பரப்பிலும் நுரையீரலி லும் அதிகமாக ஆவியாதலே.

நுரையீரல்களின் செயல் குருதியின் அமில தரத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதிலும் ஓரளவு பங்குகொள்ளுகிறது. அமில தரத்தை அறிவியலார் pH என்று வழங்குவர். ஏனைய அம்

சங்கள் யாவும் சரியாக இருந்து பாய்மத்தில் கரியமிலவாயு மட்டிலும் அதிகப்பட்டால் பாய்மம் அதிகமான அமிலமுள்ள தாகின்றது. குருதியில் அமிலநிலை சரியான அளவில் இருக்கச் செய்வதற்குக் கரியமிலவாயுவின் அளவு அதிகரிக்காது தடுக்க வேண்டும். இதற்கு இயல்பாகவே பல வழிகளிருப்பினும், தொடர்ந்து அதன் அளவு அதிகரிப்பதால் அமிலத் தன்மையும் அதிகரிக்கின்றது. அதிர்ஷ்டவசமாக கரியமில வாயுவே மூச்சு மண்டலத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் மூளையின் மூலத்தானத்திற்குத்* தூண்டுதலாக இருக்கின்றது. இதன் காரணமாக விரைவான சுவாசித்தல் ஏற்பட்டு அதிகமான கரியமிலவாயு வெளிப்படுத்தப் பெறுகின்றது.

*Respiratory center.

# 5

# உணவு மண்டலம்

உடலின் பெரும் பகுதியை அடைத்துக்கொண்டிருக்கும் நெடுங்குழல் (புகைப்படம் ௧௦-ஐப் பார்க்க.) செரிவு மண்டலம் என்று வழங்கப்பெறுகின்றது. உறுப்புக்களுக்கு ஊட்டம் தருவதற்கு இன்றியமையாத படியாக இருப்பது செரித்தல் என்ற செயலாகும். ஆனால், செரிமானம் ஆன பொருள்கள் குருதியோட்டமும் நிணநீர் ஓட்டமும் கிரகித்தல் அதே அளவுக்கு இன்றியமையாதது; கவர்ச்சியுமுடையது. உணவுப் பாதை உடலிலிருந்து அது கிரகிக்காத உணவின் கூட்டுப்பொருள்களும், பாக்டீரியாவின் பிண்டங்களும், உயிரணுக்களின் செயல்களால் உண்டான விளைவுப் பொருள்களும் உடலிலிருந்து அகற்றப் பெறுவதற்கும் கருவியாக அமைந்திருக்கின்றது.

உடலெங்குமுள்ள இழையங்கள் தம்முடைய செயல்களுக்குத் தேவையான பொருள்களை அடையவும், தம்மைத் தாமே படைத்துக்கொள்ளவும், தொடர்ந்து உணவை ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டியிருந்தாலும், சுவாசித்தல் உடனுக்குடன் அவசியமா யிருத்தல்போல் உண்டல் உடனுக்குடன் அவசியமாக இல்லை. உயிரியம் இல்லாவிட்டால் ஒருசில நிமிடங்களில் உயிரிழப்பு நேரிடுகிறது. எனினும், சிறிதும் உணவை உட்கொள்ளாது பல வாரங்கள் உயிருடன் வாழ முடியும். செரித்தலின் விளை பொருள்கள் பல உறுப்புக்களில் சேமித்து வைக்கப்பெற்றிருப்பதால் இத்தகையதொரு பாதுகாப்பினை நாம் பெற்றிருக்கின்றோம். வெளியிலிருந்து

நிரப்புதல் இல்லாதபொழுது இச் சேமிப்புப் பொருள்கள் பயன்படுத்தப் பெறுகின்றன. எனவே, உணவுமண்டலச் செயலின் உச்சநிலை, நமது உண்ணும் பழக்கங்களுக் கேற்ற வாறு மாறுபடக் கூடியது. நமது உணவுப் பழக்கங்களும் உடலின் தேவையைவிட வழக்கத்தினால் நிர்ணயம் செய்யப் பெறுகின்றன.

உணவுப் பாதை பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப் பெற்றுள் ளது. இவை யாவும் தொடர்ந்து அமைந்திருக்கின்றன ; ஆயினும் அவை அமைப்பிலும் செயலிலும் தனித்தன்மை யைப் பெற்றிருக்கின்றன.

**வாய்**

உணவுப் பாதையின் முதற் பகுதியாகிய வாய் (புகைப் படம் கக-ஐப் பார்க்க) உணவையும் பானத்தையும் ஏற்றுக் கொள்ளும் அறை மட்டினு மல்ல. ஒரு முக்கியமான, ஆனால் முழுவதும் அவசியம் என்று சொல்லக் கூடாத, செரித்தலின் ஒரு பகுதி வாயில் நடைபெறுகின்றது. இதற்குப் பற்களும் நாக்கும் உமிழ்நீர் சுரப்பியிலிருந்து வரும் சாறுகளுடன் சேர்ந்து பலமாக இயங்க வேண்டியுள்ளன. (புகைப்படம் கO, கஉ-ஐப் பார்க்க.) உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளில் உமிழ்நீர்ப் பெருஞ் சுரப்பிகள் எனப்படும் இரண்டு சுரப்பிகள் காதின் கீழ்க்கோடி யில் தாடையின் கோணப் பகுதியில் அமைந்துள்ளன. நமக் குத் "தாடை அம்மை" ஏற்படுங்கால் இந்தச் சுரப்பிகள் தாம் வீங்கிப் பலவீனமடைகின்றன. நாக்கீழ்ச் சுரப்பிகள் இரண் டும் நாவின் அடியில் முன்புறமாக அமைந்துள்ளன ; தாடைக் கீழ்ச்சுரப்பிகள் கீழ்த்தாடையின் அடியில் நடுக்கோட்டை நோக்கி இருக்கின்றன. இவ்வுறுப்புக்கள் யாவும் பெரும் பாலும் சுரக்கும் உயிரணுக்களாலானவை ; இவை தூம்பு களின் மூலம் வாய்க்குள் பல்வேறு அளவுகளில் செரிமானத் திற்குரிய க்ரைசலை வெளிப்படுத்தக் கூடியவை. அவை சதா சிறிய அளவுகளில் சுரந்துகொண்டே யிருக்கும் ; ஆனால், மனத்தைக் கவரக்கூடிய உணவின் தோற்றத்தாலோ அல்லது அதன் மணத்தாலோ அதிக அளவு நீர்களைக் கொட்டக்

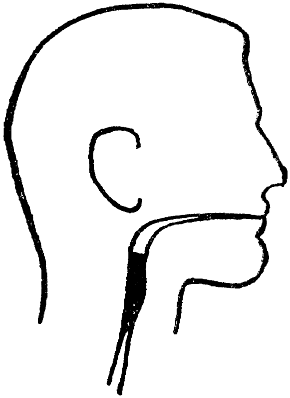
கூடியவாறு தூண்டப்பெறக் கூடியவை. இது ஒரு மறிவினையேயன்றி, சிந்தனையின் விளைவால் நேரிடும் செயல் அன்று. விரலையோ அல்லது ரப்பர் போன்றதொரு பொருளையோ சப்புதலால் உண்டாகும் தூண்டலைக்கொண்டே உமிழ்நீர் சுரத்தலை அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.

உமிர்நீர் 99 சதவிகிதத்திற்கு மேல் நீராலானது. எஞ்சிய பகுதியில் கரிமமில்லா உப்புக்களும் கரிமப் பொருளும் அடங்கியுள்ளன. கரிமப் பொருளில் மாப்பொருளை உடைக்க வல்ல நுரைப் புளியமாகிய உமிழ்நீர் நொதியும் அடங்கியுள்ளது. திடப்பொருள் வடிவத்திலுள்ள உணவு ஆற்றல் வாய்ந்த நாக்கினாலும் அரைக்கும் செயலையுடைய பற்களாலும் நன்றாக நசுக்கப்பெறுவதால், உமிழ்நீர் மிகச் சிறிய உணவுத் துணுக்குகளுடன் நன்றாகக் கலக்கப்பெற்று உமிழ் நீர் நொதியால் மாப்பொருள் சாதாரண சருக்கரைப் பொருளாகச் செரிமானம் செய்யப்பெறுகின்றது. அன்றியும், இரைப்பையிலுள்ள அமிலத்தன்மையுள்ள அகட்டுநீர் உமிழ் நீர் நொதியின் செயலைப் பாதிக்காதவரையில் இச் செயல் இரைப்பையிலும் தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது.

உப்புக்கள் உமிழ்நீரின் சுறுசுறுப்புத் தன்மையுள்ள துணைப் பொருள்களாகும். அவற்றுள் பைகார்பனேட்டு என்ற ஒன்று உமிழ்நீர்ச் சாறுகளின் காரத்தன்மை ஒரே மாதிரியாக இருப்பதற்குத் துணைபுரிகின்றது. (ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு அமிலத்தன்மை அல்லது காரத்தன்மையிருக்கும்பொழுதுதான் நுரைப்புளியம் செயற்படுகின்றது.) கால்சியம் பாஸ்பேட்டு, கால்சியம் கார்பனேட்டு என்ற உப்புக்கள் சில சமயம் பற்களின் மேல் கரிமப் பொருளுடன் சேர்ந்து படிகின்றன ; ஆனால் அவை பயனுள்ள வடிவத்தில் படிவதில்லை. இவ்வாறு படியும் பொருளை நாம் பற்பாசி அல்லது பற்காரை என்று வழங்குகின்றோம். இதனை நாம் புருசினால் தேய்த்தும் சுரண்டியும் பற்களைச் சுத்தமாக்கி விடுகின்றோம்.

உணவு பருமனில் குறைக்கப்பெற்று தொண்டைக்குள் நழுவுவதற்கேற்றவாறு நனைக்கப்பெற்றவுடன் விழுங்கும்

செயல் தொடங்குகிறது. இச்செயலின் தொடக்கம் மட்டிலும் தானாக* நடைபெறுகின்றது. உணவுக்கும் காற்றிற்கும் (படம் 26.) பொதுப்பாதையாகவுள்ள முன் தொண்டையை அது அடைந்ததும், அண்ணத்தில் தொங்கிக்கொண்டிருக்கும் உண்ணாக்கு, மூக்கு வழிகளை அடைப்பதற்கு எழும்புகின்றது.(புகைப்படம் கக-ஐப் பார்க்க.) வாய் குரல்வளையைச் சுற்றியிருக்கும் தசைகள் சுருங்கிக் குரல்நாண்களுள்ள இடத்தை ஒடுக்குகின்றது. இதனால் நுரையீரல்களுள் உணவு புகாதவாறு தடுக்கப்பெறுகின்றது. நாக்கு உள்ளுக்குத் தள்ளும் ஆற்றலும் முன் தொண்டைத் தசைகளின் சுருக்கமும் உணவு அல்லது திரவத்தை அடுத்த பெரிய பகுதிக்கு உந்திவிடுகின்றன.



படம் 26. முன் தொண்டை. (கருமையாகக் காட்டப்பெற்றுள்ளது.)

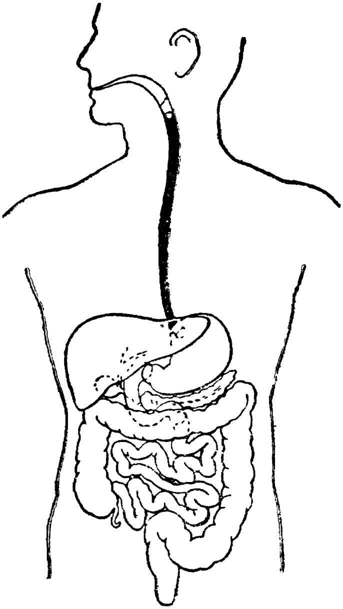
## உணவுக் குழல்

உணவுக் குழல் என்பது சிறிதளவு வளைந்த தொளையுள்ள குழலாகும். (படம் 27.) அது நடுக்கழுத்திலிருந்து வயிற்றின் மேற்புறத்தில் இரைப்பை வரையிலும் நீண்டுள்ளது. அதன் நீளம் 10 அங்குலம். அது பெருநாடிக்கருகில் இதயத்தின் பின்புறமாக மார்பின் நடுவில் கீழ் நோக்கிச் செல்லுகிறது. சிறிது தூரம்வரை அது மூச்சுக்குழலையொட்டிச் செல்லுகிறது ; பிறகு மூச்சுக்குழல் அதன் முன்புறமாகப் பிரிந்துவிடுகிறது. இதய வீக்கத்தால் உணவுக் குழல்

*Voluntary.

நெருக்கப்பெற்று சிறிதளவு தடையையும் துன்பத்தையும் விளைவித்தல் கூடும்.

உணவுக் குழலும் வாயைப்போலவே உறுதியான பல்லடுக்குச் சவ்வினால் போர்த்தப் பெற்றிருக்கின்றது. இந்தச் சவ்வு மூச்சுமண்டலப் பாதைகளிலுள்ள நுட்பமான பிசிருடைய சவ்விற்கு ஊறு விளைவிக்கக் கூடிய கடினப் பொருள்களையும் தாங்கும் வன்மையுடையது. உணவுக் குழலின் சுவர் வட்ட வடிவமான அடுக்குத் தசையாலும் நார் இழையத்தாலும் ஆனது. அவை தொடர் அலைகளைப் போல் சுறுசுறுப்பாகச் சுருங்குவதால், உடல் எந் நிலையிலிருந்தாலும் மிருதுவாக்கப் பெற்ற உணவை இரைப்பைக்குத் தள்ளிவிடுகின்றன. நாம் தலைகீழாக நிற்கும் நிலையில் உணவை விழுங்குவதில்லை. ஆனால், அந்நிலையிலும் உணவு மேற்படி சுருக்கங்களால் உள்ளுக்குத் தள்ளப்படுகின்றது. ஆயினும், நாம் படுத்திருக்கும் பொழுது உணவை விழுங்குவதிலும் உணவை உட்கொள்ளுவதிலும் யாதொரு தடையும் நேரிடுவதில்லை என்பதை அறிவோம்.



படம் 27. உணவுக்குழல் (கருமையாகக் காட்டப் பெற்றுள்ள பகுதி.)

பாய்மங்களை உண்பதற்கு மேலே விவரித்ததைப் போன்ற புழுச்சுருக்கச் செயல் தேவையில்லை. நாக்கு தள்ளுவதனாலேயே அப் பொருள்கள் வேகமாக உணவுக்

குழலுக்கும் இரைப்பைக்குள்ளும் சென்றுவிடுகின்றன. நன்ருக மென்ற அல்லது அரைத்த உணவும் திரவங்களும் உணவுக் குழலின் வழியாகச் செல்லுங்கால் செரிமானத்தில் யாதொரு மாற்றத்தையும் அடைவதில்லை. தொண்டையிலிருந்து வயிற்றிலுள்ள உணவுமண்டல உறுப்புக்களுக்குச் செல்லுவதற்கு உணவுக் குழல் ஒரு குடைவழிபோல் மட்டிலுமே உதவுகின்றது. (புகைப் படம் ௧0-ஐப் பார்க்க.)

உணவுக் குழல் மார்பையும் வயிற்றையும் பிரிக்கும் உதரவிதானத்தின் வழியாகச் சென்று இரைப்பையில் திறக்கின்றது. இத் திறப்பை 'இரைப்பையின் இதய சம்பந்தமான திறப்பு' என்று வழங்குவர். இப் பெயரினல் அது இதயத்தை அடுத்திருக்கிறது என்பதைப் புலப்படுத்துகின்றது. ஒருவருக்கு ஏப்பத்துடன் இரைப்பையிலிருந்து சிறிதளவு அமிலச்சாறு மேல்நோக்கி வரும்பொழுது, அவர் 'நெஞ்சுகரிக்கிற" தாகக் கூறுவார். காரணம், அவர் இந்த அனுபவத்தை இதயத்துடன் பொருத்திப் பேசுகிருர்.

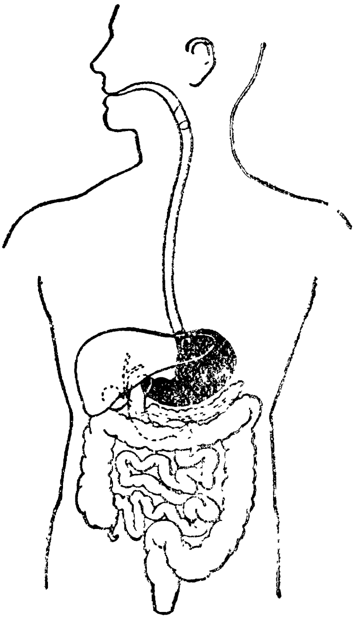
## இரைப்பை

இரைப்பை என்பது உப்பிப் பருக்கக் கூடிய ஒரு பை. (புகைப் படம் ௧0; படம்-28.) இது வயிற்றின் இடப் பக்கத்தில் மேற்புறமாக அமைந்திருக்கின்றது. அது கிட்டத்தட்ட ஒரு தொரட்டு வடிவம்போல் (ஆங்கில எழுத்து J-போல்) இருக்கிறது என்று சொல்லலாம். தொரட்டின் கொக்கிப் பகுதி வயிற்றின் நடுக்கோட்டிற்கு அப்பாலும் கல்லீரலின் அடிப்பகுதிவரையிலும் நீண்டுள்ளது. அதன் சாயல் உணவுக் குழலுக்கும் சிறுகுடலடிக்கும் இடையில் தொங்கவிடப் பட்ட மூடிய தொட்டிலை நமக்கு நினைவூட்டுகிறது. இரைப்பையின் தடித்த சுவர்களின் பெரும் பகுதி தசையாலானது; இத்தசை புழுச்சுருக்க அலைகள்போல் பலமாகச் சுருங்கக் கூடியது.

இரைப்பையின் உட்புற அமைப்பு வியத்தகு சளிச் சவ்வால் ஆனது; உணவு செரித்தற்கேற்ற சாறுகளைச் சுரக்கக் கூடியது. உட்புறத்திலுள்ள சளிச் சவ்வு மடிப்புக்க

ளாக அமைந்திருக்கின்றது. புதிர்க் கதிர்கள்* புகா பொருளை விழுங்கி புகைப் படம் எடுத்து அதன் அமைப்பு முறைகளைக் கண்டறியலாம். உணவு இரைப்பையில் இரு புறமும் சுருங்கிய தசையால் மூடிய நிலையில் கிட்டத்தட்ட இரண்டு மணி யளவு இருப்பதால் செரித்தல் பற்றிய பல்வேறு கிரியைகள் தொடங்குகின்றன.

உணவு இரைப்பையில் நுழைந்தவுடன் அங்கு பல சாறுகள் தாரை போல் சொரிகின்றன ; சுவரின் சுருக்கங்களும் மிகவும் சுறுசுறுப்பாக நடைபெறுகின்றன. உணவு மிக நன்றாக மென்மையாக்கப் பெற்று பொடிகளானவுடன், அது இரைப்பை நுரைப் புளியங்களால் தாக்கப் பெறுகின்றன. இரைப்பை நுரைப் புளியங்களில் 'பெப்ஸின்' என்பது மிகவும் இன்றியமையாததொன்று; பிசிதப் பொருளை உடைக்கக் கூடியது. இரைப்பையின் மேற்பாதிக்கு மேலுள்ள உட்புறச் சவ்வுகளில் பெப்ஸின் சுரக்கின்றது. அகட்டு நீர் அமிலமாக இருக்கும்பொழுதுதான் இது மிக நன்றாகச் செயற்படுகின்றது. இந்த நுரைப்புளியம் பிசிதத்தை புரோட்டியோஸ், பெப்டோன் என்ற அதன்



படம் 28. இரைப்பை. (கருமையாகத் தீட்டப் பெற்றுள்ள பகுதி.)

---

*X-rays.

பகுதிப் பொருள்களாகப் பிரிக்கின்றது. இது இறுதியாக நடைபெறும் சிதைவு அன்று ; ஆனால், இது இரைப்பையில் மட்டிலும் நடைபெறக் கூடிய சிதைவு.

ரென்னின் என்பது பாலைத் தயிராக மாற்றக் கூடிய நுரைப் புளியம்; சிறுவர்களிடம் இது ஏராளமாக உள்ளது. இதுகூட இரைப்பையின் மேற்புறத்திலுள்ள சளிச் சவ்வில் அதிகமாக உற்பத்தியாகிறது. உண்ட பாலில் விழும் பொருளாகப் பிரிந்த தயிரிலுள்ள பிசிதத்தை மேற்கூறிய வாறு பெப்ஸின் கரைக்கின்றது.

கொழுப்புப் பொருளை உடைக்கக் கூடிய லைபேஸ் என்ற ஒரு நுரைப் புளியமும் உண்டு. சிறு குடலில் கொழுப் புப் பொருள் செரிக்கும் அளவுடன் இதனை ஒப்பிட்டால் அது மிக மிகக் குறைவானது.

அகட்டு நீரின் அமிலதரம் அதிகரிக்கும்வரையில் நாம விழுங்கின உமிழ்நீர் மாப்பொருளைத் தொடர்ந்து சிதைத்துக் கொண்டே யிருக்கும்; அகட்டு நீரின் அமிலத்துவம் அதிகப் பட்டுவிட்டால் உமிழ்நீர் நொதி செயற்படாது.

இரைப்பையினுள் ளிருக்கும் சளிச் சவ்விலுள்ள சுரப்பி களில் (புகைப்படம் கஉ-ஐப் பார்க்க.) பல்வேறு உயிரணுக் கள் உள்ளன. அவற்றுள் சிலவற்றில் சிலேட்டுமம் சுரக்கின் றது ; சிலவற்றில் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் சுரக்கின் றது ; இன்னும் சிலவற்றில் மேற்கூறிய செரிமானத்தில் செயற்படும் நுரைப் புளியங்கள் சுரக்கின்றன. இரைப்பையின் கீழ்ப்பாதியிலுள்ள அமிலத்தை உற்பத்தியாக்கும் உயிரணுக் கள் கடுமையான அமிலத்தைச் சுரக்கின்றன ; இந்த அமிலம் உப்புமூல சிலேட்டுமத்தால் நடுநிலையாக்கப் பெறுவிட்டால், இரைப்பையின் உட்புறத்திலுள்ள அணைச் சவ்வுகளுக்கு ஊறு உண்டாக்கும். சிலேட்டுமத்திற்கும் அமிலத்திற்கும் இடையிலுள்ள சமநிலைக்குப் பங்கம் நேரிட்டு இரைப்பையி லுள்ள பொருள்கள் அதிக அமிலத்தன்மை எய்தினால், இரைப்பையில் 'வயிற்றுப் புண்' உண்டாதல் கூடும்; இதனால்

இரைப்பையின் உட்புறச் சுவர்களின் சில பகுதிகள சிதைந்து விடவும் கூடும்.

நாம் எதிர் பார்ப்பதைப் போலவே, சுரப்பு நீர்கள் ஒரு நிலையான அளவுகளில் சொரிந்துகொண் டிருப்பதில்லை ; நாம் உண்ணும் உணவைப் பொருத்து அது அளவில் மாறுபடு கின்றது. உணவு கொண்ட இரண்டு அல்லது மூன்று மணி கால அளவிற்குப் பிறகு, அமிலத்தின் வேகத்தைத் தணிப்ப தற்குக் குறைந்த அளவுதான் சளிச் சவ்வில் நீர் சுரக்கிறது என்று கருத வேண்டியுள்ளது. திடகாத்திரமான இரைப் பையில் இம் மாதிரியாக அதிகப்படியான அமிலத்தன்மை உண்டாகாது. இரைப்பையின் சளிச் சவ்வில் அழற்சி கொண்டவருக்கு அல்லது வயிற்றுப் புண்ணால் பாதிக்கப் பட்டவருக்கு இரைப்பையில் வலியேற்படும் ; அல்லது எரிச்சல் போன்ற உணர்ச்சி உண்டாகும். இந்த வலி அல்லது எரிச்சல் சிறிதளவு பாலை உட்கொண்டால் நீங்கி விடும். பால், அமிலத்தை நடுநிலையாக்கிவிடுகின்றது.

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் அழற்சியை உண்டாக்கக் கூடிய பொருள் என்றும் அந்த அழற்சியைத் தணிக்க வேண்டும் என்றும் மட்டிலும் கருதுதல் தவறு. அந்த அமி லத்தால் பல நன்மைகளும் ஏற்படுகின்றன ; அந்த அமிலம் சுரத்தல் உடலின் அமில—உப்புமூல சமநிலையுடன் உறவு கொண்டுள்ளது; ஆகவே, அது சிறுநீரகங்கள் அமிலத்தன்மை யுள்ள சிறுநீரை அகற்றுவதுடனும், நுரையீரல் காரத் தன்மையுள்ள வாயுவை வெளிப்படுத்துவதனுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இரைப்பை அல்லது குடல் தொந்தரவினால் ஏற்படக் கூடிய வாந்தி கால தாமதப்படுமா னால், அகட்டு நீரிலுள்ள அமில இழப்பு குருதியின் அதிகப் படியான காரதரத்தில் பிரதிபலிக்கின்றது.

அகட்டு நீரின் அமிலத்தன்மைதான் இரைப்பையி லுள்ள பாக்டீரியாக்கள் சிதைவதற்குக் காரணமாகின்றது. எனவே, குடல்களினுள் புகும் உணவுப் பொருள்கள் தூய்மை யான நிலையிலுள்ளன. ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்

உணவிலுள்ள அயச் சத்தை விடுவித்து அதனைக் குருதி உறிஞ்சும் நிலைக்கு மாற்றுகின்றது. இம் மாற்றம் குருதியில் சிவப்பணுக்கள் குறையாதிருப்பதற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது.

இரைப்பையின் கீழ்ப் பாதியிலுள்ள சுரப்பிகள் வேறொரு நுரைப் புளியத்தையும் உற்பத்தி செய்கின்றது. இந்த நுரைப் புளியம் உணவிலுள்ள விட்டமின்-பி காம்பிலெக்ஸ் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஒன்றைத் தாக்கி அது குருதியால் உறிஞ்சப் பெற்றுக் கல்லீரலில் சேமித்து வைக்கப்பெறும் நிலைக்கு அதனைத் தயாராக்குகின்றது. இந்த விட்டமின், ' கல்லீரல் குருதிச்சோகை ' நேரிடாது தடுப்பதற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது ; எலும்பு மச்சையில் உடலுக்குகந்த சிவப்புக் குருதியணுக்களை உண்டாக்குவதற்கு இந்த விட்டமின் தேவைப்படுகின்றது.

இவ்வளவு முக்கியமான செயல்களைப் புரிந்து வருவதற்கேற்ற சாறுகளை இரைப்பை சுரக்கும்பொழுது, அதன் ஒரு பகுதியைச் சத்திர சிகிச்சை மூலம் நீக்கிவிட்டால் நாம் எவ்வாறு பிழைப்போம் என்பதை எண்ண எண்ண நாம் வியப்படைகின்றோம். நடைமுறையில், அமிலத்தைச் சுரக்கும் இரைப்பையின் கீழ்ப் பகுதியின் சுவர் நீக்கப்படுகின்றது; பெரும்பாலும் இது வயிற்றுப் புண், அல்லது சிறுகுடலடியில் புண் இருந்தால் அந்தப் புண் ஆறுவதற்குச் சௌகர்யமாக இருக்கும்பொருட்டே நீக்கப்படுகின்றது; இரைப்பையில் ஊறும் அமிலம் அப் புண்ணை அதிகமாக்கி விடும். சிறுகுடல் இரைப்பையில் நடைபெறும் செரிமானத்தின் பெரும் பகுதியை மேற்கொள்ளக் கூடியதாக இருப்பதால், இரைப்பையின் ஒரு பகுதியையோ முழுவதையுமோ நீக்கிவிட முடிகிறது.

ஓரளவு மேம்போக்காகச் செரிமானம் ஆன உணவு, திரவ உருவத்தை அடைந்ததும், ஒவ்வொரு தடவைக்கும் சிறு சிறு அளவுகளாக அவ் வுணவு குடல்வாயின் வழியாக வெளியே தள்ளப்படுகின்றது. குடல்வாய் என்பது சுருங்கிய

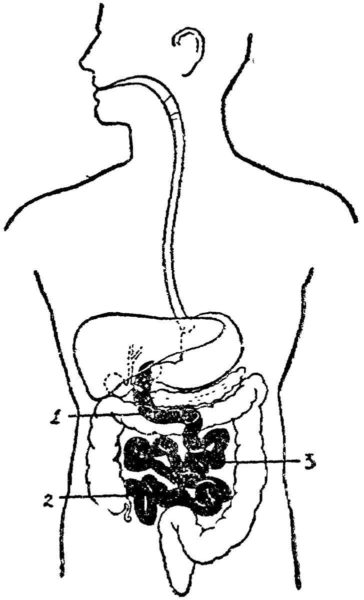
வளையம் போன்றதோர் உறுப்பு; அது இரைப் பையின் வெளி யேறும் வாயிலாகவும் சிறுகுடலின் உட்புகும் வாயிலாகவும் உள்ளது. திரவ உருவத்தை அடைந்த உணவு அகட்டுப் பாகு அல்லது இரைப்பைப் பாகு என்று வழங்கப்படும். அதன் ஒரு பகுதி கரைசலாகவும் மற்றொரு பகுதி கூழ்ப்பாலாகவும் இருக்கிறது. அஃதாவது, நுண்ணிய மணிகளாகவுள்ள கொழுப்புப் பொருள் திரவத்தில் சிதறிய நிலையில் இருக் கின்றது. அகட்டுப் பாகு வெளிப்பட்டதும், இரைப்பையில் அங்கு ஊறும் சாறுகளைத் தவிர வேறு ஒன்றும் இராது ; ஒருகால் நம்மால் விழுங்கப்பட்ட காற்றுக் குமிழிகள் இருந் தால் இருக்கலாம்.

வேதியல் முறையில் உணவு செரிமானம் ஆவதைவிட, இரைப்பையின் தசைகள் சரியான முறையில் சுருங்குவது தான் ஒருவிதத்தில் மிகவும் முக்கியமானதாக வுள்ளது. படபடப்பான பேர்வழிகள் மனவெழுச்சியின் காரண மாகவோ மனக் கவலையின் காரணமாகவோ பாதிக்கப் பெறுங்கால் அவர்கள் குடல்வாயில் நரம்புப் பிடிப்பு உண்டாகிறது; இதனுல் இரைப்பை காலியாதலில் தாமதம் ஏற்படுகின்றது. அல்லது தானுக ஏற்படும் விரைவான அசைவினுல், சரியான முறையில் செரிமானம் ஆகாத அகட்டுப் பாகு சிறுகுடலினுள் மிக விரைவாகத் தள்ளப் பெறினும் படலாம். இந்த இரு குறைகளும் வயிற்றுத் துன் பத்திற்குக் காரணமாகின்றன ; இதனுல் தம்மை அதிகமாகத் தொந்தரவு செய்துகொள்ளும் பேர்வழிகளின் வருத்தம் பின்னும் அதிகமாகின்றது.

### சிறுகுடல்

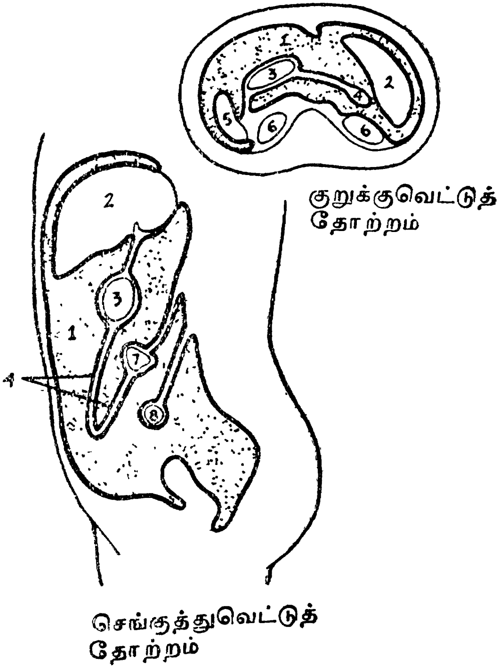
இந்த நீண்ட குழல்வழிப் பாதையில் (படம் - 29.) மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. அவை : முன் சிறுகுடல், இடைச் சிறுகுடல், கீழ்ச் சிறுகுடல் என்பவை. இவை மூன்றும் தோற்றத்திலும் செயலிலும் நெருங்கிய தொடர் புள்ளவை. சிறுகுடல்தான் வயிற்றறையின் பெரும் பகுதியை அடைத்துக்கொண் டிருக்கின்றது. அது எளிதில் அசையச்

கூடிய சுருள்களாகப் பின்புறத்தில் மெல்லிய சவ்விழையத்தால் ஊன்றப் பெற்றுள்ளது ; அந்தச் சவ்வை குடலிணைச் சவ்வு என்றும், குடல்தாங்கி என்றும் வழங்குவர். அதன் மூலமாகத்தான் சிறுகுடலுக்கு குருதி கிடைக்கின்றது. வயிற்றுச் சுவர்களைத் தொட்டுச் சிறுகுடல் வளையங்களின் போக்குகளை உணரலாம் ; அவை சுறுசுறுப்பாகச் செயற்படுங்கால்தான் அவ் வளையங்கள் நன்றாகத் தெரியும். அவை பெரும்பாலும் வபை என வழங்கப்பெறும் வழுவழுப்பான, சரிநிலையுள்ள, நுட்பமான சவ்வினால் போர்த்தப் பெறாதிருந்தால், அவற்றின் இயக்கம் சரியாக நடைபெறாது ; வயிற்றறை முழுவதும் இந்தவித அணைச் சவ்வினால் போர்த்தப் பெற்றுள்ளது (படம்-30). இந்த அணைச் சவ்வு கல்லீரலின் பெரும் பகுதி, இரைப்பை, மண்ணீரல், இடைச் சிறுகுடல், கீழ்ச் சிறுகுடல், இனப் பெருக்க உறுப்புக்கள் ஆகியவற்றையும் மூடிக்கொண்டிருக்கின்றது. இந்த உறுப்புக்கள் யாவும் வபை யறைக்குள் அடங்கியவை என்று கூறுவர். சிறுநீரகங்கள், சிறுநீர்க்குழல், முன் சிறுகுடல், கணையங்கள் போன்ற பிற உறுப்புக்கள் யாவும் வபைக்கு வெளியே யுள்ளவை என்று சொல்லுவர்.




படம் 29. சிறுகுடல் (கருமையாகத் தீட்டப்பெற்றுள்ள பகுதி)

1. முன் சிறுகுடல்.
2. கீழ்ச் சிறுகுடல்.
3. இடைச் சிறுகுடல்.




படம் 30. வபையின் வழி.

தடித்த கறுப்புக்கோடு, ஓமண்டத்தைக் காட்டுவது.

1. வபையுள்ள அறை. நிழல்போல் காட்டப்பெற்றுள்ள பகுதி. 2. கல்லீரல். 3. இரைப்பை. 4. ஓமண்டம். 5. மண்ணீரல். 6. நீரகங்கள். 7. குறுக்குக் குடல். 8. சிறுகுடல்.

காரணம், அவை வபைக்குப் பின்புறமாக அமைந்துள்ளன. வபை என்ற இந்த அணைச் சவ்வை நுரையீரலைப் போர்த்தி யிருக்கும் நுரையீரலுறையுடனும், இதயத்தைப் போர்த்தி யிருக்கும் இதய உறையுடனும் ஒப்பிடலாம். எல்லாச் சமயங் களிலும் உடலறையினுள்ளிருக்கும் அணைச்சவ்வின் அடுக்கு

களுக்கிடையில் புழக்கமான இடைவெளி இருக்கும். மார டைப்பு, அல்லது ஈரல் நோயால் பீடிக்கப்பட்டவர்களிடம் இந்த இடைவெளி பாய்மத்தால் நிரம்பியிருக்கும். வயிற்றிலிருந்து முன்றானைபோல் நீட்டிக்கொண் டிருக்கும் ஓமண்டம் என்ற பகுதி கொழுப்பால் நிரம்பி இரைப்பையிலிருந்து குடல் வளையங்களின்மேல் நெகிழ்ந்து தொங்குகிறது.

சிறுகுடலின் உட்புறச் சுவரிலுள்ள சளிச் சவ்வுக்கும் இரைப்பையிலுள்ள சளிச் சவ்வுக்கும் அமைப்பிலும் அவற்றிலுள்ள சுரப்பிகளின் தன்மையிலும் வேறுபாடு உண்டு. சிறுகுடல் முழுவதும் தொடக்கத்திலிருந்து முடிவுவரை அதன் உட்புறச் சுவரில் மிக நுட்பமான பொரணி போன்ற புடைப்புக்கள் ஏராளமாக அமைந்துள்ளன. இப் புடைப்புக்களைக் குடல் உறிஞ்சிகள் என்று வழங்குவர் (புகைப் படம் கஉ-ஐப் பார்க்க). ஒவ்வொன்றிலும் தண்டுபோன்ற ஒற்றை நிணநீர்க் குழலும் பல மிகச் சிறிய நுண்புழைகளும் உள்ளன. குடல் உறிஞ்சிகளை எளிதாகக் காண முடியாது; அவை எண்ணற்றவை; மிக நெருக்கமாக அமைந்து அணைச் சவ்விற்கு மயிர்ப்பட்டு* போன்ற தன்மையைத் தருகின்றன. அவை யாவும் சளியைச் சுரக்கும் உயிரணுக்களையுடைய ஒற்றை அடுக்கால் மூடப்பெற்றுள்ளன; இவ்வடுக்கு மட்டிலும்தான் உறிஞ்சப்பெறும் பொருள்களுக்கும் நுண்புழைகளுக்கும் நிணநீர்க் குழல்களுக்கும் இடையில் தடுப்புச் சுவர்போல் அமைந்துள்ளது. அவற்றின் வழியாக நுழைந்து தான் மேற்படி பொருள்கள் உடலெங்கும் பரப்பப்பெறுதல் வேண்டும்.

சிறுகுடல் சுவரின் எஞ்சிய பகுதி இரண்டு தசையடுக்குகளாலானது. ஒன்று குழலைச் சுற்றி வட்டமாகவும், மற்றொன்று குழல் முழுவதும் நீளமாகவும் அமைந்துள்ளன. சிறுகுடல் புழுத்துடிப்பு அலைகள் போல் தானாக சதா தொடர்ந்து இயங்கிக்கொண்டே யிருக்கும்; இயக்கத்தின் தீவிரம் குழலிலுள்ள பொருள்களுக்கேற்றவாறு வீங்கும்

---

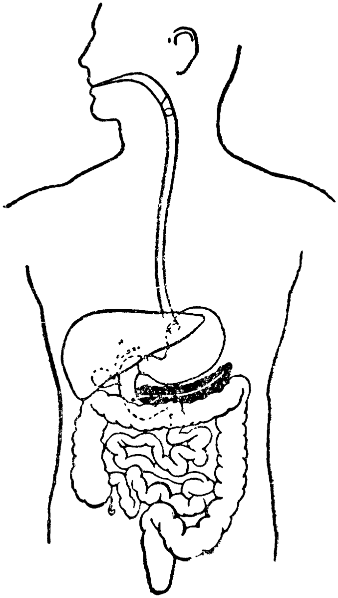
*Velvet.

வீக்கத்திற்கேற்ப மாறுபடும். இவ்வாறு நடைபெறும் சுருக்கத்தில் அலைகள் நின்றுபோகக் கூடுமானால், எங்கோ உண்மையான தடையொன்று ஏற்பட்டு அதன் காரணமாக சிறுகுடலிலுள்ள பொருள் தேங்குவதால் ஏற்படுவது போன்ற துன்பத்தை நாம் அடைவோம்.

சிறுகுடலின் முதற் பகுதியாகிய முன் சிறுகுடல் பெரும்பாலும் வளைக்குப் பின்புறமாக அமைந்திருக்கின்றது. அது இரைப்பையிலுள்ள குடல்வாயின் கோடியிலிருந்து கீழ்ப்புறமாக வளைந்து சென்று, பிறகு இடது புறமாக மீண்டும் குறுக்கே சென்று, வயிற்றின் நடுக்கோட்டிற்கு மேலே நிற்கின்றது. அதன் முதற் பகுதி அமில அகட்டுப்பாகைப் பெறுகின்றது; இரைப்பையில் ஏற்படும் புண்களைப் போலவே இப் பகுதியிலும் புண்கள் உண்டாகக் கூடும். அது கீழ்நோக்கி வரும் பகுதியில் கல்லீரலிலிருந்து வரும் பித்த நீரும் கணையங்களிலிருந்து வரும் கணையச்சாறும் நுழைகின்றன; பெரும்பாலும் அவை ஒரு பொது வாயில் வழியாகவே நுழைகின்றன. இரண்டு திரவங்களும் காரத்தன்மையுடனிருப்பதால், அமிலத்தன்மை நடுநிலையாக்கப் பெறுகின்றது. இதன் விளைவாக சிறுகுடல் சுவரிலிருந்து சுரக்கும் செரிமானத்தில் செயற்படும் நுரைப் புளியங்களும், காரத்தன்மையுள்ள இடைநிலைப் பொருளை நாடும் கணையமும் சுறுசுறுப்புத் தன்மையுடன் இயங்கக் கூடும்.

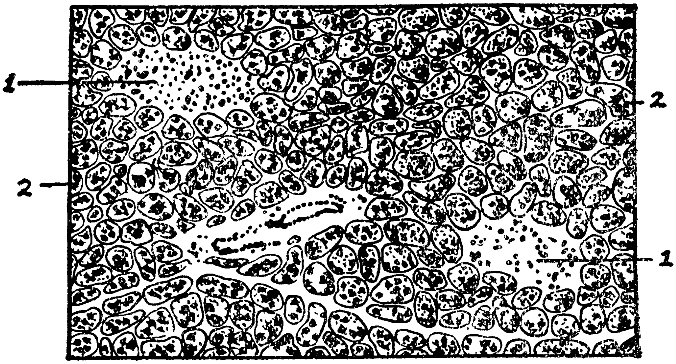
முன் சிறுகுடலில்தான் செரிமானம் மிகச் சுறுசுறுப்பாக நடைபெறுகின்றது; குருதியிலும் நிணநீரிலும் உறிஞ்சப் பெறக் கூடிய இறுதி நிலை விளைபொருள்கள் தயாராகின்றன. செரிமானத்திற்குரிய சாறுகளில் பெரும் பகுதி கணையங்களிலிருந்து கிடைக்கின்றன (படம் - 31). இந்நிலையில் கணையம் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பியைப் போன்றதொரு செயலையே மேற்கொண்டிருக்கின்றது. புயவளைவினுள் குழவி இருப்பது போலவே, முன் சிறுகுடலும் இரைப்பையும் சேர்ந்து உண்டாக்கும் வளைவினுள் கணையம் அமைந்துள்ளது. கணையத்தின் தலைப் பகுதி அல்லது வலது கோடி முன் சிறுகுடலின் அருகிலுள்ளது; இந்த இடத்தில்தான்

கணையத் தூம்பு சிறுகுடலினுள் நுழைகின்றது (புகைப் படம் கஉ - ஐப் பார்க்க). இடப் புறத்திலுள்ள கணையத்தின் வால் பகுதி மண்ணீரலுக்கும் இடப்புற மாங்காய்ச் சுரப்பிக்கும் அருகில் இருக்கின்றது.



படம் 31. கணையம். (கறுப்பாகத் தீட்டப்பெற்றுள்ள பகுதி.)

செயல் முறையில் நோக்கினால் கணையம் உண்மையில் தெளிவான இரண்டு உறுப்புக்களாலானது. அவ்வுறுப்பெங்கும் வலைக்கண்போன்ற உயிரணுக்கள் பரவியுள்ளன; செயலில் இவை செரிமானச் சுரப்பிகளுடன் யாதொரு தொடர்பும் கொள்ளவில்லை. இந்த உயிரணுக்கள் ஒரு தூம்புடன் சேரவில்லை; ஆயினும், அவை நேரடியாகக் குருதியோட்டத்தில் தம் சாறுகளைப் பாய்ச்சுகின்றன. அவை யாவும் 'லாங்கர் ஹன்ஸ் சிறு தீவுகள்' எனப்படும் (படம் 32). அவை இன்சுலின் என்ற சத்துப் பொருள் சுரப்பதற்குப் பெயர் போனது. அவை ஹார்மோன் சத்துக்களை உற்பத்தி செய்யும் மாங்காய்ச் சுரப்பிகள், புரிசைச் சுரப்பிகள், பிற தூம்பிலாச் சுரப்பிகள் ஆகியவற்றின் இயக்கத்துடன் தொடர்புகொண்டிருத்தலால், அவை 'எண்டோகிரீன் சுரப்பிகளைப்'பற்றிப் பேசுமிடத்து ஆராயப் பெற்றுள்ளன. (ஒன்பதாவது அத்தியாயம்.) எனினும், கணையத்தின் பெரும் பகுதியான பொருள் சுரப்பிகளாலானது; அவை ஒரே வகையான உயிரணுவால் போர்த்தப் பெற்றுள்




படம் 32. கணையம் - முழுத் தோற்றமும் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றமும்.

1. இன்சுலினைச் சுரக்கும் லாங்கர்ஹன்ஸ் சிறு தீவுகள். 2. செரிமான நுரைப் புளியங்களைச் சுரக்கும் சுரப்பிகள்.

ளன ; அந்த உயிரணு, ஆற்றல்வாய்ந்த பல்வேறு செரிமான நுரைப் புளியங்களைச் சுரக்கின்றது. இந்த நுரைப் புளியங்கள் சிறுகுடல் பாதையில் மட்டிலும் சுறுசுறுப்பாக இருப்பதால், நாம் அவற்றைப்பற்றி நன்கு அறிந்துகொள்ள வேண்டும்.

அமிலத்தன்மையுள்ள அகட்டுப் பாகு முன் சிறுகுடலை அடைந்ததும், அதன் அணைச் சவ்விலுள்ள உயிரணுக்களி லிருந்து சீக்ரிட்டின் என்ற பொருள் கிளம்பி கணையத்தைச் செயற்படுத்துகின்றது. சிறுகுடலில் விழும் கணையச்சாற்றில் ட்ரைப்ஸின் என்ற நொதிப்பொருள் உள்ளது ; அது பிசி தப் பொருளைச் செரிமானம செய்கிறது ; அதனல் பிசிதம்

'அமினோ அமிலங்கள்' எனப்படும் எளிய வடிவங்களாக மாறுகின்றன. சிறுகுடலிலுள்ள பிசிதத்தைக் கரைக்கவல்ல நுரைப் புளியங்களும் பிசிதச் செரிமானத்தின் பிற்பகுதியில் சுறுசுறுப்பாகப் பங்கு கொள்கின்றன.

நம் உடலிலுள்ள கணைய நொதிகள் கொழுப்புப் பொருளைச் சிதைப்பதற்கு மிகவும் முக்கியமானவை. அவை பல்வேறு கொழுப்புப் பொருளின் பெரும் பகுதியை கிளிசரால், கொழுப்பு அமிலங்கள் என்ற முக்கிய பகுதிப் பொருள்களாகப் பிரிக்கின்றன. கொழுப்புப் பொருள் செரித்தலுக்கும் உடலில் உறிஞ்சப்பெறுவதற்கும் பித்தநீர் உப்புக்கள் துணை செய்கின்றன ; அஃதாவது, கொழுப்பை நுண்ணிய மணிகளாக உடைத்து—கூழ்ப் பாலாக்கி—கணைய நொதியுடன் நன்முறையில் சேர்வதற்குத் துணைபுரிகின்றன.

மாப்பொருளை உடைக்கும் அமிலேஸ் என்ற நொதியும், செயலில் டயலின் என்ற உமிழ்நீர் நொதியைப் போன்றதே ; ஆனால், அதைவிட மிகவும் சுறுசுறுப்பானது.

ஆயினும், கணையம் சத்திரச் சிகிச்சை மூலம் அகற்றப் பெற்றாலும், கணையத் தூம்பில் ஏதாவது தடை ஏற்பட்டாலும், சிறுகுடலில் செரிமானம் தொடர்ந்து நடைபெறக் கூடும். காரணம், சிறுகுடல் சுரப்பிகளிலும் கணையத்திலுள்ள நுரைப் புளியங்களைப் போன்ற நுரைப் புளியங்கள் உள்ளன. சில சமயம், கணையத்தை அகற்றப்பெற்ற ஒருவர் சில கணைய நுரைப் புளியங்களை ஈடுசெய்வதற்காகக் கணையச் சாரத்தை உட்கொள்வது இன்றியமையாததாகவும் இருக்கும்.

செரிமானம் ஆன பொருள்கள் குருதியில் உறிஞ்சப் பெறுவதற்குத் தயாராக இருக்கின்றன. இடைச் சிறுகுடலும் கீழ்ச் சிறுகுடலும் அடங்கிய சுமார் 24 அடி நீளமுள்ள சிறுகுடலால் அவை சதா முன்னோக்கித் தள்ளப்பெற்றுக் கொண்டேயிருப்பதால் இது சாத்தியமாகின்றது. இக் குடல் வயிற்றின் வலப்புறக் கீழ்ப் பகுதியில் பெருங்குடலுடன் சேரும்வரையிலும் பல வளையங்களாகச் சுருண்டு கிடக்கின்றது.

சிறுகுடலின் உட்புறத்தில் காணப்பெறும் குடல் உறிஞ்சிகள் மூலம் உணவுச் சத்துக்கள் உறிஞ்சப் பெறுகின்றன. நுரையீரலில் வாயு உறிஞ்சப் பெறுவதுபோலவே, இங்கும் உறிஞ்சும் கிரியை நடைபெறுகின்றது. சிறுகுடலிலுள்ள ஒவ்வொரு பொருளின் அடர்வும் குருதியிலும் நிணநீரிலும் உள்ள அவற்றின் அடர்வைவிட அதிகமாக இருப்பதால் குருதிக்குள்ளும் நிணநீர்க்குள்ளும் ஒரே வழிப்போக்கு நடைபெறுகின்றது. ஒருசில விதிவிலக்குகளைத் தவிர, மிக எளிய முறையில் செரிமானம் ஆன பொருள்கள் மட்டிலும் குருதிக்குள்ளோ நிணநீரினுள்ளோ அனுமதிக்கப் பெறுகின்றன. பிசிதங்கள் அமினோ அமிலங்களாகவும், கொழுப்புப் பொருள்கள் கொழுப்பு அமிலங்களாகவும், கிளிசரால், மாப்பொருள் போன்றவை சாதாரண சருக்கரை வகைகளாகவும் நுழைகின்றன. இவற்றுள் சில வடிகுழல்களினுள்ளும் கல்லீரல் நாளத்தினுள்ளும் விரைவாகச் செலுத்தப் பெறுகின்றன ; இதனால் சிறுகுடலே வடிந்துவிடுகின்றது.

கொழுப்பு அமிலங்கள் நீரில் கரையாவாதலின் அவை நிணநீர்க் குழல்களின் வழியாக உறிஞ்சப்பெறுதல் இன்றியமையாததாகின்றது. அவை சிறு குடலில் பித்தநீர் உப்புக்களுடன் சேர்வதால் சிறுகுடல் சுவர்களின் வழியாகச் செல்லும் ஆற்றலைப் பெறுகின்றன என்றும், அங்கு அவை மீண்டும் கிளிசராலுடன் சேர்ந்து நிணநீரினுள் ஏற்றுக் கொள்ளப்பெறுகின்றன என்றும் கருதப் பெறுகின்றன. நல்ல கொழுப்புள்ள உண்டியை அருந்திய பிறகு, சிறுகுடல் சுவரை நோக்கினால் கொழுப்புச் சத்துக்கள் நிரம்பிய நிணநீர்க் குழல்கள் வெண்மையான கயிறுகளைப்போல் தென்படுவது தெரியும்.

எல்லாவித உறிஞ்சுதலையும் பௌதிக - வேதியல் விதிகளைக் கொண்டே விளக்க முடியாது. சிறுகுடலின் அணைச் சவ்வுகளிலுள்ள உயிரணுக்கள் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதில் மிகச் சுறுசுறுப்பாகப் பங்குகொள்ளும் திறனைப் பெற்றுள்ளன. பழவெல்லம், வேறு சருக்கரை வகைகள்

போன்ற சாதாரண சருக்கரைகள் யாவும் அணைச் சவ்வு இறுக்கமாக உள்ளவரையிலும் ஒரே வேகத்தில் உறிஞ்சப் பெறும். இந்த முறையில் சிறுகுடல் அணைச் சவ்விலுள்ள உயிரணுக்கள் சிறுநீரகச் சிறு குழல்களிலுள்ள அணைச் சவ்விலுள்ள உயிரணுக்களை ஒத்திருக்கின்றன. அவை யாவும் செயலற்ற நிலையிலுள்ள வடிகட்டிகள் மட்டிலுமல்ல; அவை தேர்ந்தெடுத்த உறிஞ்சுதலின் வேலையையும் ஆற்றுகின்றன.

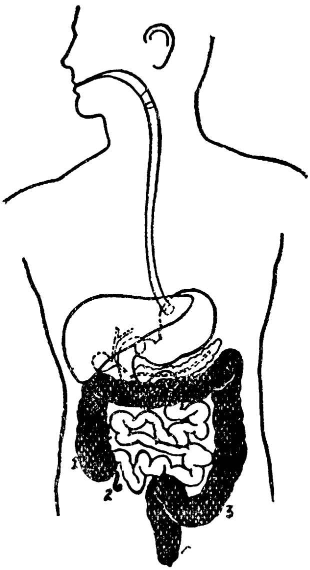
குடல் உறிஞ்சிகள் மூலமும் பெருங் குடலிலும் நீர் உறிஞ்சப் பெறுகின்றது. உடலின் நீருடைமையைப் பொருட் படுத்தாது நீர் உறிஞ்சப் பெறுதல் சற்று கவர்ச்சிகரமாகவே உள்ளது. சிறுகுடலின் பாய்மம் சுரப்பு நீர்கள் வடிவத்தில் தள்ளப்பெறுவதால், அதிலுள்ள பொருள்கள் யாவும் பெருங்குடலை அடையும்வரை திரவமாகவே இருக்கும்.

கரிமமில்லா உப்புக்கள் அணைச் சவ்வின் உயிரணுக்கள் மூலம் தேர்ந்தெடுக்கும் முறையில் உறிஞ்சப் பெறுகின்றன. விட்டமின் D-யின் இருப்பிற்கேற்றவாறு எலும்பில் போய்ச் சேருகின்ற கால்சியமும் பாஸ்வரமும் உறிஞ்சப் பெறும் வேகம் மாறுபடுகின்றது. அயமும் கரிமமில்லா வடிவத்தில்தான் உறிஞ்சப் பெறுகின்றது; காரணம், குருதியிலுள்ள அயத்தைப்போல் சேர்மானமுள்ள அயமும் கிடைப்பதில்லை. குளோரைடு உப்புக்கள் தாராளமாக ஏற்றுக் கொள்ளப் பெறுகின்றன. சல்பேட் உப்புக்கள் ஏற்றுக் கொள்ளப் பெறுவதில்லை; அதனால்தான் அவை பேதியின் விளைவைப் பெற்றுள்ளன; அவை நீரை ஈர்த்து மலத்தை திரவ வடிவமாக்குகின்றன. கால்சியம், பாஸ்வரம், மெக்னீசியம், அயம் ஆகியவை போன்றவற்றின் அயனிகள் குடல் வழியாக வெளியேற்றப் பெறுகின்றன; வெளியேற்றப் பெற்ற பொருளில் அவற்றின் இருப்பைக் காணலாம்.

## பெருங்குடல்

பெருங்குடல் சிறுகுடலைப் போல் இரண்டு மடங்கு பருமன் உள்ளது (படம் 33). ஆனால், அதன் சுவர்

அடிப்படை அடுக்குகளில் சிறுகுடல் சுவரைப் போலவே உள்ளது. எனினும், அதன் சளிச் சவ்வில் விரல்போன்ற குடல் உறிஞ்சிகள் இல்லை. அதில் அதிக சளி சுரக்கின்றது ; செரிமானத்திற்குரிய நரைப் புளியங்களைச் சுரக்கும் சுரப்பிகளும் அங்கு இல்லை.




படம் 33. பெருங்குடலும் குடல்வாலும் (கறுப்பாகத் தீட்டப் பெற்றுள்ள பகுதி).

1. பெருங்குடலின் முன்பகுதி (செகம்).
2. குடல்வால்.
3. சிக்மாய்டு பிலெக்ஸர்.
4. மலக்குடல்.

பெருங்குடலின் முதற் பகுதியை நாம் நன்கு அறிவோம்; காரணம், பெருங் குடலும் சிறு குடலும் சேருகிற இடத்தில் குடல்வால் பெருங்குடலை நோக்கித் திறந்த நிலையிலுள்ளது. குடல்வால் என்பது புழுப் போன்றதோர் அமைப்பு ; அதனால் நடைமுறையில் ஒரு பயனும் இல்லை ; அடிக்கடி அதில் தடையும் தொற்றுநோயும்தான் ஏற்படுகின்றது. பெருங்குடல் வயிற்றின் வலப்புறத்தின் கீழ்க் கோடியிலிருந்து மேல்நோக்கி நீண்டு, கல்லீரலுக்குச் சற்றுக் கீழாக வளைந்து, வயிற்றின் மேற்புறத்தின் குறுக்காகக் குறுக்குக் குடலாகச் சென்று, அதன் பிறகு இடப்புறமாகக் கீழிறங்கி, சிக்மாய்டு மடக்கு வளையங்களாக வளைகின்றது ; அங்கிருந்து அது மலக் குடலுடன் இணைகின்றது. உணவுக் குழலின் இறுதிப் பகுதியாகிய மலக்குடல் மலவாய்த் துவாரமாக வெளி நோக்கித் திறக்கின்றது.

சிறுகுடலிலுள்ள பொருள்கள் கீழ்ச் சிறுகுடலுக்கும் பெருங்குடலுக்கும் இடையிலுள்ள வால்வை அடையும் பொழுது, இடப் பொருள்கள் உறிஞ்சப் பெறுதல் முக்கியமாக முற்றுப் பெற்றுவிடுகின்றது. அவை பெருங்குடல் வழியாகச் செல்லும்பொழுது மலத்திலிருந்து நீர் அகற்றப் பெறுகின்றது. ஆகவே, பெருங்குடல் மிகச் சுறுசுறுப்பாக இல்லாதவரை அல்லது அதிக அளவு பாய்மம் நுழையாதவரை, அவை சரியாக அமைந்த நிலையில் வெளிப்படுகின்றன.

பெருங் குடலில் ஏராளமான பாக்டீரியாக்கள் உள்ளன; அவை சிறுகுடல் முடிவுறும் பகுதியிலும் காணப்பெறுகின்றன. பாக்டீரியா உடலுக்கு மிகவும் இன்றியமையாதனவை ; அவை குருதியுறைதலுக்குத் தேவைப்படக் கூடிய K–விட்டமின் சத்தையும் B-விட்டமினின் பல பகுதிப் பொருள்களையும் உற்பத்தி செய்கின்றன. சில சமயங்களில் பாக்டீரியாவைச் சிதைக்கக் கூடிய மருந்துச் சரக்குகளைத் தொடர்ந்து உட்கொள்ளுவதனால், சிறுகுடலிலுள்ள கிருமிகளைக் கொன்று K–விட்டமின் குறைவினை உண்டாக்குகின்றது. இதற்கு மாறாக, பெருங்குடலிலுள்ள பாக்டீரியா C–விட்டமின் போன்ற சில விட்டமின்களைச் சிதைக்கின்றன. இந்தக் கிரியை நடைபெறும் தரத்திற்கேற்றபடி விட்டமின் சத்துக்களைக் கொடுப்பதில் யோசனையை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

கரடு முரடான, செரிமானம் ஆகாத பொருளை அதிக அளவில் உட்கொள்ளாதவரை, மலப் பொருளில் சிறிதளவும் உணவுப் பொருள் இருக்காது. மலப் பொருளில் மேலே கூறிய பாக்டீரியா, பெருங்குடல் வழியாக அகற்றப்பெற்ற பொருள்கள் சீழ் உயிரணுக்கள் அல்லது வெள்ளை உயிரணுக்கள், சிதைந்த அணுச் சவ்வு இழையம் ஆகியவை அடங்கியிருக்கும். பெருங் குடலில் அழுகுதலால் உண்டாகும் வாயுவும் அவற்றுடன் சேர்ந்து வெளிப்படுதல் சர்வ சாதாரணம்.

### மலக்குடல்

மலக்குடல் அமைப்பில் பெருங்குடலை ஒத்துள்ளது. மலம் எருவாய்த் தசைகள் வழியாக எளிதில் வெளிப்படு

வதற்குத் துணைசெய்யும் பொருட்டு மலக்குடலும் அதிகமான சளியை உற்பத்தி செய்கின்றது. எரு வாயிலுள்ள சுருங்கக் கூடிய வளையம் போன்ற தசைகள் தொடர்ந்தாற்போல மலம் வெளிப்படா திருப்பதைத் தடுத்து நிறுத்தத் துணை செய்கின்றன.

'மலங் கழித்தல்' என்பது நம்மால் இயக்கப்பெறும் ஒரு செயல்; குழந்தைப் பருவத்தி லிருந்தே அதற்கேற்ற பழக்கங்களை நாம் வளர்த்துக்கொள்ளுகின்றோம். நம்முடைய பயிற்சிக் கேற்றவாறு மலங்கழிக்க வேண்டும் என்ற எண்ணத்தைத் தூண்டும் அளவுக்கு மலக்குடல் நிரம்பி உப்பியதும், பெருங்குடல் மலக்குடல் சுவர்களின் சுருக்கம், நாம் விருப்பப்படி செய்யும் ஆற்றலுடன் கூடிய வயிற்றுச் சுவரின் சுருக்கம் நீண்ட மூச்சை உள்ளிழுப்பதால் உதர விதானம் கீழ்நோக்கிச் செல்லுதல் ஆகியவை ஒன்று சேர்ந்து மலத்தை வெளித் தள்ளுவதில் பங்கு கொள்ளுகின்றன. அவ்வாறு வெளித் தள்ள முனையும் அதே சமயத்தில் ஆசனத்தின் வெளிவாய் அகன்று மலங் கழித்தலை முற்றுவிக்கின்றது.

உணவுப் பொருள் உணவுக் குழலினுள் சென்று மீளும் காலம் ஒவ்வொருவருக்கும் வெவ்வேறு விதமாக இருக்கும்; அது பல்வேறு வகை உணவுகளுக்கேற்றவாறும், அவற்றை உட்கொள்ளும் முறைக் கேற்றவாறும் மாறுபடும். உள்ளக் கிளர்ச்சி நிலைக்கேற்றவாறு குடலசைவு மிக அதிகமாக பாதிக்கப் பெறுகின்றது. சரியான உணவுப் பழக்கம் உள்ள மனிதர்களும் அவசரத்தின் காரணமாகவும், தொல்லைகள் ஏற்படும்பொழுதும் இரைப்பையிலும் குடலிலும் உணவு செரித்தலில் மாற்றத்தைக் காண்கின்றனர்.

# 6

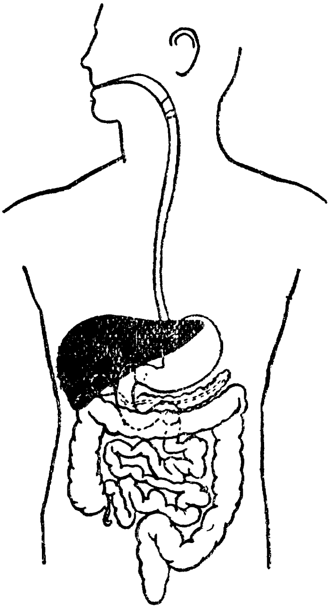
# கல்லீரல்

கல்லீரல்

நம் உடலிலேயே, அளவிலும் பல்வேறு செயல்களிலும், நம் மனத்தைக் கவரத்தக்க முக்கியமான உறுப்பு கல்லீரல். சிறுநீரகங்கள், நுரையீரல்கள் போன்ற வேறு முக்கிய உறுப்புக்களிலுள்ளது போலவே, கல்லீரலிலுள்ள இழையங்களின் எண்ணிக்கையும் தேவைக்கு அதிகமாக இருப்பதாகவே காணப்பெறுகின்றது. கல்லீரலின் முக்கால் பகுதி உயிரணுக்களை இழக்க நேரிட்டாலும், அதன் செயல் கெடாது.

நல்ல உடற்கட்டுள்ள இளைஞன் ஒருவனின் கல்லீரல் அவனது இதயத்தைப்போல் அல்லது இரண்டு சிறுநீரகங்களைப் போல் நான்கு மடங்கு எடையுள்ளது. அது வித்துறை போன்ற வழுவழுப்பான சவ்வினால் போர்த்தப் பெற்றுள்ளது. அதன் அடிப்பக்கம் தட்டையாகவும் மேற்பக்கம் உருண்டையான மண்டபம் போலவும் இருக்கின்றது. மேற்பக்கம் வளைவாகவுள்ள உதரவிதானத்துடன் நன்கு படிகின்றது. மானிடக் கல்லீரல் மாட்டின் கல்லீரலைப் போலவே தோற்றமளிக்கின்றது. அது பல பொருள்களைச் சேமித்து வைப்பதாலும், அவற்றைப் பல்வேறு வடிவங்களில் மாற்றுவதாலும், அதன் பருமன், ஊட்டத்திற்கும் வயதிற்கும் ஏற்றவாறு மாறுபடுகின்றது.

கல்லீரல் (படம் 34 ; புகைப் படம் கூ, கo, கஉ – ஐப் பார்க்க.) வயிற்றறையின் மேற்பகுதியின் வலப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது ; அதன் பெரும் பகுதி கீழ் விலா வெலும்புகளால் மூடப்பெற்றுள்ளது. தெளிவான பிரிவு காணப்பெறாத அதன் இடப்புற இதழ் இரைப்பையின் ஒரு பகுதியின் மேலும் முன் சிறுகுடலின் ஒரு பகுதியின் மேலும் பொருந்துமாறு அமைந்திருக்கின்றது. வலப்புறத்திலுள்ள மாங்காய்ச் சுரப்பியும் சிறுநீரகத்தின் மேற்புறக் கோடியும் அதன் வலப்புற இதழின் கீழ்ப் புறத்தை நெருக்கிக்கொண்டிருக்கின்றன. பித்த நீர்ப்பை கல்லீரலின் அடிப் பள்ளத்திற்கு அருகில் நடுப் பகுதியில் பொருத்தப் பெற்றுள்ளது. அந்தப் பள்ளத்தில்தான் குருதிப் பெருங் குழல்கள் நுழைகின்றன ; பித்த நீர்த் தூம்புகளும் கல்லீரலைக் காலியாக்குகின்றன.



படம் 34. கல்லீரல். (கருமையான இடப் பரப்பால் காட்டப் பெற்றுள்ளது.)

## கல்லீரலின் அமைப்பு

கல்லீரலின் அமைப்பைப் பல்வேறு முறைகளில் விளக்கலாம் ; ஆனல், அதன் சாயலை அதற்கு வியத்தகு முறையில் வரும் குருதியுடன் தொடர்பு படுத்தி மிகத் தெளிவாக விளக்கக் கூடும். கல்லீரலுக்கு அதிகமான குருதியைத் தருவது கல்லீரல் நாள மண்டலமாகும் ; இந்த மண்டலம் இரைப்பை-சிறுகுடல் பாதை, மண்ணீரல், கணையம்

ஆகியவற்றிலிருந்து கிளம்பி, நேராகக் கல்லீரலை அடையும் சிறு அமைப்பாகும். உடலிலுள்ள வேறு எல்லா நாளக் குருதியும் பெருவடி குழல்களின் மூலம் இதயத்தின் வலப் புறத்திற்குத் திரும்ப வருகின்றது. கல்லீரல் குருதி, சிறுகுடலில் உறிஞ்சப்பெறும் செரிமானச் சத்துக்களையும், மண்ணீரலில் குருதி முறிதலில் பெறும் அயத்தையும் ஏற்றுக் கொண்டு வந்து ஏராளமான வளர் சிதை மாற்றப் பொருள்களாகக் கல்லீரலுக்குத் தருகின்றது ; கல்லீரல் அவற்றை ஒன்றாகத் தொகுத்தும், பங்கப்படுத்தியும், சேமித்து வைத்தும் பல்வேறு செயல்களைப் புரிகின்றது. ஆனால், இந்தக் குருதி நாளக் குருதி ; இது தேவையான அளவு உயிரியத்தைப் பெற்றிருக்கவில்லை. ஆகவே, இது பெருநாடியிலிருந்து பாய்ந்துவரும் குருதியுடன் கல்லீரல் நாடிமூலம் சேர்க்கப் பெறுதல் வேண்டும். இந்தக் குருதிப் பெருங் குழல்கள்—கல்லீரல் நாளமும் கல்லீரல் நாடியும்—ஒன்றுக் கொன்று மிக அருகில் கல்லீரலின் வழியாகப் பிரிந்து செல்லுகின்றன. ஆனால், அவை மிக நுட்பமான கிளைகளாகப் பிரிந்து செல்லும்பொழுது அவற்றின் இரண்டு விதமான குருதிகளும் கலக்கின்றன. இவ்வாறு இறுதியாகச் செயற்படும் பகுதி, அஃதாவது கல்லீரலின் உயிரணுக்கள் அடங்கிய நாண், மிக நுட்பமான சுவரைக்கொண்ட உள்ளறைப் பகுதியின்மீது* பரவுகின்றது ; இந்த உள்ளறைதான் உடலிலேயே அதிகமான குருதியைக் கொண்டிருக்கின்றது. இந்த உள்ளறைப் பகுதிகளும் கல்லீரல் நாண்களும் ஒன்றுதிரண்டு நடு சிறு சிரலிதழ் நாளத்தை நோக்கிக் குவிந்து திரளுகின்றன. இந்த சிரலிதழ் நாளந்தான் செயற்படும் குழுவின் நடுநாயகமாக விளங்குகின்றது ; இது சிறு சிரலிதழ் என்று வழங்கப் பெறும். மானிடக் கல்லீரலிலுள்ள ஒரு சிறு சிரலிதழ் ஒரு குண்டூசியின் தலையளவு பருமனுள்ளது. அதன் சுற்றளவு எப்படி யிருக்கிற தென நிச்சயிக்கப்பெறவில்லை ; அவை அண்மையிலுள்ள சிறுசிரலிதழ்களின் எல்லைகளுடன் ஒன்றிவிடுகின்றன.

---

*Sinus.

குருதி, நடுநாயகமாக விளங்கும் சிறு ஈரலிதழ் நாளங்களிலிருந்து பிரதம கல்லீரல் நாளங்களில் வடிகின்றது. இக்கல்லீரல் நாளங்கள் கீழ்ப்பெரு வடிகுழலாக ஒன்று திரள்கின்றன. இதுதான் வயிற்றுப் பகுதியிலிருந்து இதயத்தின் வலப் புறத்திற்கு வரும் பெருங்குழல். கல்லீரலின் பெருங்குழற் படுக்கைப் பகுதி விரிந்து ஏராளமான குருதியைக் கொள்ளக் கூடியது. இதயத்தில் செயற்படா நிலை ஏற்படுங்கால் அதிகமான குருதி நெருக்கடியாகவுள்ள கல்லீரலில் பாய்ந்து அதன் பருமனைப் பெரிதாக்குகின்றது. இதனால்தான் மருத்துவர்கள் கீழ் விலாவெலும்புகளை யொட்டியுள்ள கல்லீரலின் கீழ் விளிம்பைத் தொட்டு உணர்கின்றனர். அது இருக்கும் நிலையிலிருந்து ஓரளவு அதன் பருமனை நிர்ணயிக்கக் கூடும்.

கல்லீரல் உடல் ஊட்டத்தில் பெரும் பங்குகொண்டிருக்கின்றது. குருதியிலுள்ள ஆல்புமென் எனப்படும் முட்டையின் வெண்கருச் சத்தை உற்பத்தி செய்வதற்குக் கல்லீரல்தான் பெருங் காரணமாக வுள்ளது. கல்லீரல்தான் உடலிலுள்ள மாப்பொருளை 'கிளைக்கோஜன்' என்ற குருதிச் சருக்கரையின் முன்னோடியாக* மாற்றித் தன்னிடத்திலேயே சேமித்து வைத்துக்கொள்ளுகின்றது. உடலுக்குத் தேவைப்படுங்கால், கல்லீரல் அந்தச் சருக்கரையைப் பழச் சருக்கரையாக மாற்றிவிடுகின்றது. அன்றியும், கல்லீரல் சதா கொழுப்புச் சத்துக்களை ஒரு வடிவத்தில் ஏற்றுப் பிறிதொரு வடிவத்தில் உடலெங்கு முள்ள பகுதிகளுக்கு அனுப்பிக் கொண்டே யிருக்கின்றது.

குருதி உறைதலிலும் கல்லீரல் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. உறை நிணநீரின் முன்னோடியாகவுள்ள நிணநீரகம் எனப்படும் நீர்குருதிப் பிசிதத்தைக் கல்லீரல்தான் பெரிய அளவில் உற்பத்தி செய்கின்றது. அன்றியும், உறைதலில் பங்குகொள்ளும் புரோத்ரோம்பின் எனப்படும் இன்னொரு பிசிதத்தையும் உற்பத்தி செய்யும் பெருமூலமாகவும் கல்லீரல்

---

* Precursor.

விளங்குகிறது. சிறுகுடலில் கொழுப்பைக் கரைக்கவல்ல K–விட்டமின் சத்து தேவையான அளவு உறிஞ்சப் பெறுவிடின், கல்லீரல் புரோத்ரோம்பினை உற்பத்தி செய்ய இயலாது. கொழுப்பு உறிஞ்சப் பெறுவதற்குக் கல்லீரல் உற்பத்தி செய்யும் பித்த நீர் உப்புக்களும் தேவைப்படுகின்றன. இதற்கு நேர் எதிர்மாறாக 'ஹெபாரின்' எனப்படும் உறைதலை மாற்றும் பொருளையும் கல்லீரல் உற்பத்திசெய்து ஓரளவு தன்னிடம் சேமித்து வைத்துக்கொள்ளுகின்றது. இச் செயல்கள் கல்லீரலின் உயிரணுக்களால் நடைபெறுவதில்லை ; கல்லீரலில் அதிகமாகவுள்ள 'மாஸ்ட் செல்கள்' எனப்படும் உயிரணுக்களால் இது நடைபெறுகின்றது.

கல்லீரலும் எண்ணற்ற பாதுகாப்புச் செயல்களை நிறைவேற்றுகின்றது. அது தீங்கு பயக்கவல்ல சில பொருள்களை வேறு பொருள்களுடன் சேருமபடிச் செய்து அபாயமற்ற கூட்டுப் பொருள்களாக மாற்றுகின்றது. அன்றியும், தீங்கு பயக்கவல்ல சில பொருள்களை அடியோடு நாசப்படுத்தவும் செய்கின்றது. இன்னும் சிலவற்றைச் சேமித்து வைத்துக்கொண்டு பொறுக்கும் அளவுக்கு மெதுவாக விடுவிக்கின்றது.

கல்லீரல் சில 'ஹார்மோன்களின்' மீதும் செல்வாக்குக் கொண்டுள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக 'எஸ்ட்ரோஜென்' எனப்படும் பெண்பால் ஹார்மோன் திடகாத்திரமாகவுள்ள ஆண் கல்லீரலால் சிதைக்கப்பெறுகின்றது. அவ்வாறே நோயுற்றிருக்கும் ஓர் ஆண் கல்லீரல் இந்தச் செயலில் தவறி, ஓர் ஆடவனிடம் பெண்பாலுக்குரிய சில பண்புகள் வளர்வதற்குத் தூண்டுகோலாகவும் இருக்கக் கூடும்.

கல்லீரல் சேமநிதியாக அதிக அயத்தையும் தாமிரத்தையும் சேர்த்து வைக்கின்றது. கல்லீரலில் A-விட்டமின் சத்தும் D-விட்டமின் சத்தும் நிறைந்துள்ளன ; B–விட்டமின் சத்தையும் அதிக அளவில் அது கொண்டிருக்கின்றது. குருதியிலுள்ள சிவப்பு அணுக்களை உற்பத்தி செய்வதற்குத் தேவையான ஓர் அம்சத்தை உண்டுபண்ணும் உடலின் களஞ்சியமாகவும் கல்லீரல் துணை புரிகின்றது. ஆகவே, மாட்டுக் கல்லீரலோ கன்றின் கல்லீரலோ, அன்றி அவற்றி

னின்றெடுத்த சாரமோ குருதிச் சோகையுள்ளவர்களுக்கும் நல்லூட்டம் பெறுதவர்களுக்கும் சிறந்த உணவாக அமைவதில் வியப்பொன்றும் இல்லை.

கல்லீரலின் இன்னொரு சிறப்பான செயல் பித்த நீரை உற்பத்தி செய்து வெளிப்படுத்துவதாகும். இதனுல் பல கழிவுப் பொருள்கள் ஒரு தூம்பின் மூலமாகச் சிறுகுடலினுள் வெளியேற வசதியேற்படுகின்றது. அதே சமயத்தில் செரிமானத்திற்கும் உறிஞ்சப்படுதலுக்கும் தேவையான பொருள்களைச் சிறுகுடலிலுள்ள பொருள்கள் பெறுவதற்கு வசதியாகின்றது.

கல்லீரலின் வழியாகப் பித்தநீரை வெளிப்படுத்தும் மண்டலம் கல்லீரலின் குருதிக் குழல்களின் சாயலையே ஒத்திருக்கின்றது ; ஆனுல், அது நேர் எதிர்த் திசையில் பித்தநீரை வடிக்கின்றது. கல்லீரலின் சிறு ஈரலிதழிலுள்ள மிகச் சிறிய அளவிலுள்ள பித்தநீர் தரும் பகுதி இரண்டு கல்லீரல் நாண்களைத் தன் சுவர்களாகப் பெற்றுள்ளது. அதனுல் கல்லீரலின் உயிரணு ஒரு பக்கம் ஊட்டந்தரவல்ல குருதி நுண்புழையுடனும் பிறிதொரு பக்கம் கழிவுத் தாரையாகிய* பித்த நீர் நுண்புழையுடனும் நெருங்கி அமைந்திருக்கின்றது. சிறு ஈரலிதழின் சுற்றுப்புறத்தில்† பித்த நீரின் சிறு தூம்புகள் பெரிய தூம்பாக ஒன்றுசேர்கின்றன ; இந்தப் பெரிய தூம்பு கல்லீரல் பள்ளத்தை‡ நோக்கி எதிர்த்துச் செல்லுகின்றது. இங்கு இரண்டு பிரதம பித்தநீர்த் தூம்புகள் கல்லீரல் நாளத்தின் நீளவசத்தில் வெளிக் கிளம்புகின்றன.

## பித்தநீர்

பித்தநீர் ஒரு தனிப்பொருள் அன்று ; அது கல்லீரலில் ஒரு பகுதியும் பிற உறுப்புக்களின் உயிரணுக்களால் ஒரு பகுதியுமாக உண்டான பொருள்களின் சிக்கலான ஒரு கலவையின் திரட்டாகும். கிட்டத்தட்ட பித்தநீரின் 97 சதவிகிதம் நீராகும். எஞ்சிய பகுதியில் பித்தநீர் நிறமிகள், கரிமமில்லா உப்புக்கள், பித்தநீர் உப்புக்கள், நீரில் கரையாத

*Excretory canal. †Periphery. ‡Hilum.

'ஸிபிட்ஸ்' லெசிதின், கோலஸ்டெரால் என்ற பொருள் கள் உள்ளன. 'பைலிரூபின்' என்ற ஒருவித பித்தநீர் நிறமி போன்ற நிறமிகள் குருதி நிறமி சிதைதலால் உண் டாகுபவை; குருதி நிறமி என்பது சிவப்பு உயிரணுவிலுள்ள நிறமி யாகும். உடலில் இணைக்கும் இழையங்களிலுள்ள பிரத்தியேகமான உயிரணுக்கள்—ரெடிகுலோ எண்டோதீலி யல் உயிரணுக்கள்—இச் சிதைவை உண்டாக்குகின்றன. அவை மண்ணீரலிலும் எலும்பு மச்சையிலும் பிரத்தியேக மான சுறுசுறுப்பைப் பெற்றுள்ளன. 'பைலிரூபின்' கல் லீரலிலுள்ள குருதிக்குக் கொண்டுபோகப் பெறுகின்றது; அங்கிருந்து சிறுகுடலினுள் கழிக்கப்பெறுகின்றது.

கல்லீரல் உயிரணுக்களால் பித்தநீர் உப்புக்கள் உற்பத்தி செய்யப்பெறுகின்றன. இவ் வுப்புக்கள் சிறுகுடல் பாதையில் கொழுப்புப் பொருள்களின் செரிமானத்திற்கும் கொழுப்புப் பொருள்களும் கொழுப்புப் பொருள்களைக் கரைக்கும் A, D, K விட்டமின் சத்துக்களும் உறிஞ்சப்பெறுவதற்கும் பெருந் துணை புரிகின்றன. அவை சிறுகுடல் பாதையில் மேற் பரப்பு இழுவிசையைக் குறைக்கின்றன; இதனால் கொழுப்புத் துளிகள் நுட்பமான கூழ்ப்பாலாக அமைகின்றன. அந்த உப்புக்கள் மீண்டும் குருதியில் உறிஞ்சப்பெற்றுத் திரும்பவும் கல்லீரலுக்கு அனுப்பப்பெறுகின்றன; அங்கு அவை இன் னும் அதிகமான பித்தநீரை உற்பத்தி செய்யத் தூண்டுகின் றன. புரதம் அல்லது கொழுப்பு அதிகமாகவுள்ள உணவு பித்தநீர் உப்பு உண்டாவதை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது; இதனால் பித்தநீரின் அளவும் அதிகரிக்கின்றது. மாப் பொருள்கள் இதற்கு நேர் எதிரான பலனை விளைவிக்கின்றன.

பித்தநீரில் காணப்பெறும் கோலெஸ்டரால் என்ற பொருள் உணவுகளிலிருந்து கிடைக்கின்றது; ஆனால், அது உடலெங்கும் உற்பத்தி செய்யவும்பெறுகின்றது. கோலெஸ் டரால் என்ற பொருள் உடலிலிருந்து பித்தநீர் மூலமாக மட்டிலும் அகற்றப் பெறுவதில்லை. அதில் ஒரு பகுதி சிதைக் கப் பெறுகின்றது; ஒரு பகுதி தாய்ப்பாலில் காணப்படு கிறது, அல்லது தோலின் மூலம் இழக்கப்படுகிறது.

பித்தநீரின் அளவு உணவுப் பொருள்களுக் கேற்றவாறு அல்லது மருந்துச் சரக்குகளுக்கேற்றவாறு மாறுபட்டபோதி லும்,அது தொடர்ந்தாற்போல் கல்லீரலில் சுரந்துகொண்டே யிருக்கிறது. அது உணர்ச்சியினாலும் பாதிக்கப்பெறுகின் றது. வலியும் வெருளியும் அது சுரந்து பாய்வதைத் தடை செய்கின்றன. இருபத்து நான்கு மணி நேரத்தில் இரண்டி லிருந்து மூன்று கோப்பைவரையிலும் கல்லீரல் வழக்கமாகப் பித்தநீரைச் சுரந்துகொண்டே யிருக்கின்றது. பித்தநீர் கல் லீரலுக்கு வெளியிலிருக்கக் கூடிய பிரதம கல்லீரல் தூம்பை அடையும்வரை, கல்லீரலினுள்ள என்றும் பெரிதாகிக் கொண்டே யிருக்கும் தூம்புகளின் வழியாகப் பாய்கிறது.

## பித்தநீர்ப் பாதைகள்

கல்லீரல் தூம்பும் பித்தநீர்ப் பையுடன் சேரும் பித்தப் பைத் தூம்பும் ஆங்கில எழுத்து Yன் இரு புயங்கள்போல் அமைகின்றன ; பொதுத் தூம்பாகிய அடித்தண்டு முன்சிறு குடலில் நுழைகின்றது (புகைப்படம் - கஉ ஐப் பார்க்க). பித்தப்பை என்பது ஒரு நீண்ட குறுகிய பையாகும் ; அது கிட்டத்தட்ட முன் விரல் அளவு நீளம் உள்ளது ; காற்றடிக் காத பலூன் போன்றது. அதன் உட்புறம் சளிச் சவ்வால் அமைந்து, மெல்லிய தசைச் சுவரால் ஆனது.

பித்தப்பை பயனுள்ள பல செயல்களைப் புரிகின்றது ; ஆனால், அவ்வுறுப்பு இன்றியமையாதது அன்று. கற்கள் சிக்கிக்கொள்வதாலும் நோய் பிடிப்பதாலும் அதனை நீக்கிய பிறகு சௌகர்யமாக உயிர் வாழ்வோர் பலர். குதிரை, எலி போன்ற பிராணிகளுக்குப் பித்தப் பையே இல்லை. மனித னிடம் கல்லீரலிலிருந்து பித்தப்பைத் தூம்பின் வழியாக பித் தப்பையினுள் பித்தநீர் பாய்கிறது ; பித்தப்பை அப் பித்த நீரை ஐந்தில் ஒரு பங்கு கோப்பையளவு சேமித்து வைத்து செரிமானத்திற்குத் தேவைப்படுங்கால் முன் சிறுகுடலில் விடுவிக்கின்றது. செரிமானம் நடைபெறுங்கால் சிறிதளவு பித்தநீர் கல்லீரலிலிருந்து நேராக முன் சிறுகுடலில் பாய் கின்றது. பித்தப்பை என்ற இந்தச் சேம இடம் இல்லாத

பொழுது பித்தநீர்த் தூம்புகள் விரிவடைந்து தொடர்ந்து சுரந்துகொண்டே யிருக்கும் பித்தநீரை தேவைப்படும் வரையில் அது வைத்துக்கொண்டேயிருக்கும்.

பித்தப்பையிலுள்ள பித்தநீர் சுற்றியோடும் குருதியிலிருந்து நீரையும் உப்புக்களையும் மீண்டும் உறிஞ்சி கிட்டத்தட்டப் பத்து மடங்கு அடர்நிலையிலிருக்கும். பித்தப்பையும் சிறிதளவு சளியைப் பித்தநீரில் சுரந்துவிடுகின்றது ; இவ்வாறில்லாவிடின், பித்தநீர் ஒரே மாதிரியாகத்தான் இருக்கும்.

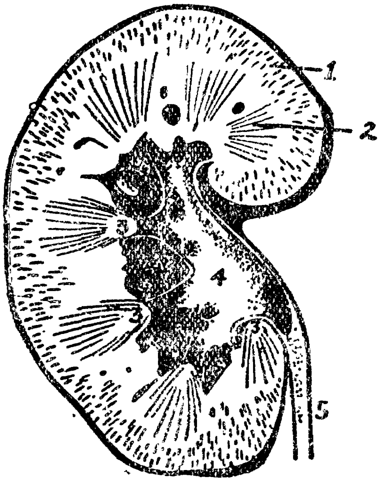
மருத்துவர்கள் குருதி, மலம், சிறுநீர் ஆகியவற்றைச் சோதனை செய்து உடற் சுகாதாரத்தையும், கல்லீரலின் செயலையும் பித்தநீர்ப் பாதைகளின் நிலையினையும் நன்ருக அறிந்து கொள்ளக் கூடும். எனினும், மாற்றங்கள் தெளிவாகப் புலப்படுவதற்கு முன்னரே கல்லீரலின் பெரும் பகுதி தகுதியின்மையாகச் செய்யப்பெற்றிருத்தல் வேண்டும். குருதியிலுள்ள ஆல்புமென் என்ற வெண் கருச்சத்து நிலையும் புரோத்ரோம்பின் நிலையும் தாழ்ந்திருந்து பைலிரூபின் என்ற பித்தநீர் நிறமி அதிகப்பட்டால் கல்லீரலின் உயிரணுக்களுக்குத் தீங்கு நேரிட்டிருக்கக் கூடும். கல்போன்ற பொருள்களால் பித்தநீர்த் தூம்புகள் அடைபட்டிருக்கும்பொழுது மஞ்சட் காமாலை, அதாவது குருதியில் பைலிரூபின் என்ற பித்தநீர் நிறமி மிகுதியாகவிருக்கும் நிலை, மிகத் தெளிவாகப் புலனாகும். குடலிலுள்ள மலத்தில் மஞ்சள்நிற பைலிரூபியின் நிறமிகளின் குறைவினால் களிமண் நிறத்தைப் பெறுகின்றது. இந்த நிலையில் சிறிதளவு பித்தநீர் சிறுநீரினுள்ளும் அகற்றப் பெறுகின்றது ; சிறுநீரை வேகமாகக் குலுக்கினால் மஞ்சள் நிறமுள்ள நுரை வருவதைக் காணலாம்.

# 7 சிறுநீர் மண்டலம்

## சிறு நீரகங்கள்

இரண்டு சிறு நீரகங்களும் (புகைப் படம் கூ, கரு—ஐப் பார்க்க.) வயையறையின் பின்னல் முதுகந்தண்டை யொட்டி வயிற்றின் மேற்கோடிப் பகுதியில் அமைந்திருக்கின்றன. இதனால் இவை வயையறையினுள் அமைந்துள்ள குடல்கள், கல்லீரல் ஆகியவற்றிடமிருந்து பிரிக்கப் பெற்றுள்ளன என்பது தெளிவாகின்றது. சிறுநீரகங்களை உறுதியாக இருக்குமிடத்திலேயே நிலைநிறுத்தும் தசையிலிருந்தும் இணைக்கும் இழையத்திலிருந்தும் பிரித்து வைக்கும் முழு உறையைச் சிறுநீரகங்கள் பெற்றுள்ளன. வலது சிறுநீரகம் ஓரளவு கல்லீரலின் பின்புறம் அமைந்துள்ளது. அதன் மேற்கோடியையொட்டி உட்புறமாக ஒரு மாங்காய் சுரப்பி ஓரளவு முன் சிறுகுடலின் அருகிலும் பெருங்குடலின் அருகிலுமாக அமைந்துள்ளது. இடது சிறுநீரகம் சற்று உயரமான நிலையிலிருக்கிறது. அவ்வாறு இருப்பதற்குக் காரணம் அதன் வழியில் பெரிய கல்லீரல் இல்லாதிருப்பதே யாகும். அது உதரவிதானத்திற்குச் சற்று கீழாக இருந்தபோதிலும், பின்புறத்திலுள்ள இரண்டு கீழ்விலாவெலும்புகளுடன் ஒரே மட்டத்தில் இருக்கிறது. இந்தச் சிறுநீரகம்கூட மாங்காய்ச் சுரப்பியை யொட்டியும் மண்ணீரல், கணையத்தின் வால்பகுதி, இரைப்பை, பெருங்குடலின் ஒரு பகுதி ஆகியவற்றின் அருகிலுமாக அமைந்திருக்கின்றது.

"சிறுநீரக வடிவம்" என்ற சொற்றொடர் சாதாரணமானதொரு வருணனைச் சொற்றொடராக வழக்கில் வந்துவிட்டது. ஓர் ஆட்டுக்குட்டி வடிவம் அல்லது பசுவின் கன்றிறைச்சி வடிவான சிறுநீரகம் சிறப்பாக மானிட உறுப்பின் வடிவம் போனுள்ளது (படம் 35). மானிட உறுப்பின்




படம் 35. சிறுநீரகத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் (உள்ளமைப்பைக் காட்டுவது.)

1. புறணி.
2. இடைப் பகுதி.
3. தசை யரும்பு.
4. பெல்விசு.
5. சிறுநீர்க் குழல்.

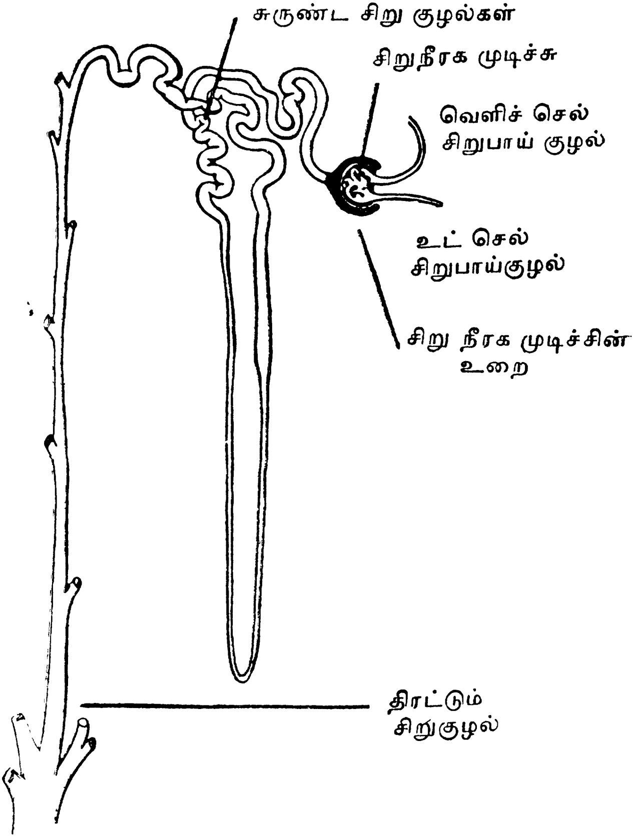
பருமன்கூட நாம் சாதாரணமாகப் பழகியுள்ள பசுங்கன்றின் இறைச்சியைப் போன்றுள்ளது. இரண்டு சிறுநீரகங்களும் சேர்ந்து கிட்டத்தட்ட இதயம் அளவுக்குப் பெரிதாக இருக்கின்றன.

சிறுநீரகங்கள் முக்கியமான உறுப்புக்களாகச் செயற்படடுப் பங்குகொள்வதெல்லாம் அவை நீர்க் குருதியின் இயைபை ஒழுங்குபடுத்துவதே ; நீர்க் குருதி என்பது உயிரணுக்கள் இல்லாத குருதி முழுவதுமாகும். சதா சுரப்பு நீர்களும் கழிவுப் பொருள்களும் சேர்வதும் உள்ளுக்குப் பாய்மத்தை ஏற்றுக்கொள்வதனாலோ அல்லது வேறு வித இழப்பி

ஞலோ ஏற்படும் மாறுபாடுகளும் நடைபெற்றபோதிலும், சிறுநீரகங்களின் செயலால் குருதியின் பரிமாணமும் அதி லுள்ள பல்வேறு பகுதிப் பொருள்களின் அளவும் ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கின்றன. வெளியில் சுற்றுவதும் ஒழுங்குபடுத்துவதுமான முக்கிய அலுவல்களை நிறை வேற்றுவதற்காக அளவில் குறையாத ஏராளமான குருதி யையும், ஏராளமான வடிகட்டும் பரப்பிடங்களையும், மிகச் சிறிய குழல்களையும் சிறுநீரகங்கள் பெற்றிருத்தல் வேண்டும். சிறுகுழல்களில்தான் வடிகட்டப்பெற்ற நீர்க் குருதி (பிளாஸ்மா) சிறுநீராக மாற்றப் பெறுகின்றது.

சிறுநீரங்களுக்குக் குருதியை அனுப்பும் பிரதம பாய் குழல்கள் பெருநாடியிலிருந்து நேராகப் பிரிந்து செல்லும் பெரிய அமைப்புக்களாகும். அப் பிரதம பாய்குழல்கள் எண் ணற்ற நுட்பமான சிறு குழல்களாகப் பிரிந்து, சிறுநீரகங்களி லுள்ள பாய்குழல் அமைப்பு ஒரு அடக்கமான புதர்போல் காட்சியளிக்கின்றன. ஒவ்வொரு நிமிடத்திலும் கிட்டத்தட்ட ஆயிரத்திருநூறு கன சென்டி மீட்டர் அளவுள்ள குருதி சிறு நீரகங்களினுள் பாய்ந்து செல்லுகின்றது. இந்த அளவு குருதி இதயத்திலுள்ள மொத்தக் குருதியில் கிட்டத்தட்ட கால் பகுதி யாகும்; சில சமயம் இவ்வாறு குருதி பாய்ந் தோடுவது இன்னும் அதிகமாகவும் இருத்தல் கூடும்.

சிறுநீரகத்தின் செயற்படும் பகுதி நெருங்கப் பிணைந்த, தொளையுள்ள கயிறு போன்ற அமைப்புக்களாலானது; அவற்றை நெப்ரான்கள் என்று வழங்குவர் (படம் 36). ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலும் கிட்டத்தட்ட பத்திலிருந்து பதினைந்து இலட்சம்வரை (ஒன்றிலிருந்து ஒன்றரை மிலியன் வரை) அந்தவித அமைப்புக்கள் இருக்கின்றன என்று மதிப் பிடப் பெற்றிருக்கின்றது; நமக்குத் தேவையாகவுள்ளதற்கு மேல் அவை அதிகமாகவே யுள்ளன. ஏதாவது சில நோய் களால் சில நெப்ரான்கள் சிறிது சிறிதாகக் கெட்டுப் போயி னும், அதனல் தீங்கு ஒன்றுமில்லாம லிருப்பதற்கு இந்தப் பெரிய எண்ணிக்கை துணை செய்கிறது. உண்மையில், ஒரு




படம் 36. சிறுநீரக நெப்ரானின் வரைபடம்.

சிறுநீரகம் திடகாத்திரமாக இருந்தால் யாதொரு தீங்குமின்றி இன்னொன்றை நீக்கியும்விடலாம்.

சிறுநீரகத்தின் வெளிப் பகுதியில் நெப்ரான் உருண்டை வடிவ அமைப்பாகத் தொடங்குகிறது ; அதனைச் சிறுநீரக

முடிச்சு என்று வழங்குவர். அது ஊனக் கண்ணுக்கே நன்ருகத் தென்படும். அம் முடிச்சு பல கண்ணிகளாக அமைந்த நுட்பமான நுண்புழைகளாலானது; அந்த நுண் புழைகள் யாவும் ஒரு சிறு பாய்குழலிலிருந்து உண்டானவை; இச்சிறு பாய்குழல் இரட்டை அடுக்குச் சவ்வினுல் மூடப் பெற்றுள்ளது. சவ்வின் ஓர் அடுக்கு குருதிக் குழல்களை நெருக்கமாகப் போர்த்திக்கொண் டிருக்கிறது. மற்ெருன்று நீண்ட, கயிறுபோன்ற நெப்ரானின் தொடர்ந்த பகுதியாகும்; இதைச் சிறுகுழல்* என்று வழங்குவர். இரண்டு அடுக்கு களுக்கும் இடையேயுள்ள இடம் ' சிறுநீரக முடிச்சு இடம் ' என்று வழங்கப் பெறும்; இந்த இடம் நேராகத் தொலேயாக வுள்ள சிறுகுழலே யடைகின்றது. கைமுட்டியை இலேசாக உப்பச் செய்த பலூன் ஒன்றினுள் செலுத்தியிருப்பதைக் கற்பனை செய்துகொண்டால் சிறுநீரக முடிச்சின் அமைப் பினைத் தெளிவாகப் புரிந்துகொள்ளலாம். கைமுட்டிலுள்ள விரல்கள் கிட்டத்தட்ட கண்ணிகள் போன்றுள்ள நுண் புழைகளாகும். பலூனின் சுவர்கள் சிறுநீரக முடிச்சின் இரட்டை உறையை யொத்துள்ளன; அவற்றுள் ஒன்று முட்டியை அமுக்கிக் கொண்டுள்ளது. பலூனின் உள்ளுறை சிறுநீரக முடிச்சின் இடத்தைக் குறிக்கின்றது; பலூனின் கழுத்து சிறுகுழலின் முதற் பகுதியைக் குறிக்கின்றது.

குருதி நுட்பமான சிறுநீரக முடிச்சிலுள்ள நுண் புழைகளில் சுற்றி வருங்கால், பிசிதத்தைத் தவிர பாய்மவடிவி லுள்ள நீர்க்குருதியும் ஏனைய பொருள்களும் சிறுநீரக முடிச்சின் இடத்திற்குள் வடிகட்டப்பெறுகின்றன. (நடை முறையிலுள்ள நீர்க்குருதிப் பிசிதம் பருமனில் பெரிதாக இருப்பதால், ஒடுக்கமாகவுள்ள நுண்புழைச் சுவரின் வழியாக நுழைந்து செல்வது தடுக்கப்பெறுகின்றது). சிறுநீரக முடிச் சின் இடத்திலும் சிறுகுழலிலும் உள்ள அமுக்கத்துடன் ஒப் பிடும்பொழுது குருதியோட்டத்தின் அமுக்கம் அதிகமாக இருக்கின்றது; இந்த அமுக்க வேற்றுமையின் காரணமாகவே

---

*Tubule.

வடிகட்டும் செயல் நடைபெறுகின்றது. அதிர்ச்சி ஏற்படுங் கால் இருப்பதுபோல் நுண்புழையிலுள்ள குருதியின் அழுக்கம் குறைவாக இருந்தால், சவ்வினூடே பாய்மம் கடந்து செல்லாது. அல்லது, சிறுநீர்ப் பாதை அடைபட்டு அதன் காரணமாக அழுக்கம் அதிகமானல், அவ்வடைப்பு நீக்கப்படும்வரை, வடிகட்டும் செயல் நின்று போகும் ஒரு நிலையும் ஏற்படுகின்றது. இன்னும் தலைச்சுரப்பி, புரிசைச் சுரப்பி, மாங்காய்ச் சுரப்பிபோன்ற சுரப்பிகளாலும் காபி, ஆல்கஹால் போன்ற பானங்களாலும் வடிகட்டப்பெறு கின்ற பாய்மத்தின் அளவு பாதிக்கப் பெறுகின்றது. சிறுநீரகத்தின் வழியாக நடைபெறும் குருதியோட்டத்தி லுள்ள எந்த மாற்றமும் சிறுநீரக முடிச்சுச் சவ்வினூடே செல்லும் பாய்மத்தின் அளவில் பிரதிபலிக்கும்.

சிறுநீரக முடிச்சின் இடத்தினுள் வடிகட்டப்பெறற பாய்மம் தொளையாகவுள்ள சிறு குழலினுள் இயல்பாகவே வடிந்து செல்கின்றது. இந்தச் சிறு குழலினுள் மிகச் சிக்க லான பொருத்தப்பாடுகள் நடைபெறுகின்றன ; முக்கிய பகுதிப் பொருள்கள் காலியாகாமல் சில பொருள்கள் அகற் றப்பெறுகின்றன. சிறு குழலின் அணைச்சவ்விலுள்ள உயி ரணுக்கள், பல பகுதியிலுள்ள தம்முடைய பல்வேறு செயல் களினல், வடிகட்டப்பெறும் நீர்க்குருதியைச் சிறுநீராகமாற்று கின்றன. பாய்மத்தின் பெரும் பகுதி சிறு குழலினுல் குருதியி னுள் திரும்பவும் அனுப்பப்பெறுவது மிகவும் முக்கிய மாகும் ; இல்லாவிடில் நாம் விரைவில் நீரின்றிப் போய்விடு வோம். கிட்டத்தட்ட ஐந்தில் நான்கு பாகம் நீர் உடலின் தேவைக்குரிய நீரின் அளவு குறையாமையைப் பொருட்படுத் தாது முதலாவதாகச் சுருண்டு கிடக்கும் சிறு குழலின் பகுதி யால் திரும்பவும் உடலினுள் உறிஞ்சப்பெறுகின்றது. ஆனல், இரண்டாவதாக அல்லது தூரத்தில் சுருண்டு கிடக்கும் சிறு குழலில், குருதி வட்டத்திற்குத் திரும்ப அனுப்பப்பெறும் பாய்மத்தின் அளவு உடலிலிருந்து நீர் வெளிப்போகும் நிலைக்கேற்றவாறு மாறுபடுகின்றது. உடலிலிருந்து நீர் வெளிப்போவது தலைச்சுரப்பியிலுள்ள ஒரு ஹார்மோனின்

கட்டுக்கடங்கி யிருக்கின்றது. இந்த ஹார்மோன் இல்லாவிடில் ஏராளமான சிறுநீர் போய்க்கொண்டே யிருக்கும்; நமக்கும் அதிகமான தாகவிடாய் ஏற்படும். இதுதான் நீரிழிவு நோயின் நிலை* என்று வழங்கப்பெறுகின்றது.

சிறு குழலில் வடிகட்டிய நீரிலுள்ள பல்வேறு இயைபுப் பொருள்களும் சிறு குழலின் அணைச்சவ்வு உயிரணுக்களின் சுறுசுறுப்பான வேலையால் மாற்றம் அடைகின்றன. சில இயைபுப் பொருள்கள் அணைச்சவ்வு உயிரணுக்களால் முழுதும் உறிஞ்சப்பெறுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, குருதியின் அளவு அதிகமாக இருந்து சிறு குழல் எல்லாவற்றையும் திரும்ப உறிஞ்சும் நிலையின் வேகம் சரிப்பட்டுவாரா தவரையில், பழச் சருக்கரையைச் சிறுநீரில் காண முடியாது. சிகிச்சை செய்யாத நீரிழிவு நோய் ஏற்பட்டவர்களிடம் இந்நிலையைக் காணலாம். சில பொருள்கள் வடிகட்டிய நீரிலிருந்து ஓரளவு அகற்றப்பெறுகின்றன. சிறு குழலின் அணைச்சவ்வின் உயிரணுக்கள் சிறுநீரக முடிச்சை உதாசீனம் செய்துவிட்டு நேரடியாக சிறு நீரினுள் சில பொருள்களை வெளியேற்று கின்றன. 'பீனால் சிவப்பு' போன்ற ஒரு சாயம் சிறு குழலின் வழியாக வெளிப்பட்டுச் சிறுநீரில் காணப்பெறுகின்றது; இம் மாதிரியே பென்ஸிலினும் அகற்றப்பெறுகின்றது. ஒவ்வொரு பொருளும் சிறு குழலினால் பாதிக்கப்பெறுவது தனிப்பட்ட தன்மையையுடையது; அது அத்தலத்திலுள்ள நரைப் புளியச் செயலால் பாதிக்கப்பெறுவதோ டன்றி தூரத்திலுள்ள ஹார்மோனின் கட்டுப்பாட்டாலும் பாதிக்கப்பெறுகின்றது. எடுத்துக்காட்டாக, சாதாரணமாக சோடியமும் பொட்டாசிய மும் அகற்றப்பெறுவதற்கு மாங்காய்ச் சுரப்பிகள் இன்றி யமையாதவை; பாஸ்வரத்தை அகற்றுவதால் துணைப்புரிசைச் சுரப்பி செல்வாக்கினைச் செலுத்துகின்றது.

குருதியின் அமிலகாரத்தின் நிலையை ஒழுங்குபடுத்து வதால் சிறுநீரகச் சிறு குழல்கள் மிக முக்கியமான செயலைப் புரிகின்றன. குருதியும் சிறுநீரக முடிச்சு வடிகட்டிய நீரும்

---

*Diabetes insipidus.

சாதாரணமாகக் காரமுள்ளனவாகவே இருக்கின்றன. வடி கட்டிய நீர் சிறு குழலினுள் செல்லுங்கால், அது அமிலத் தன்மையைப் பெறுகின்றது; பலவீனமுள்ள உப்பு மூலமும் பலமான உப்பு மூலமும் தம்முள் இடம் மாறுதல், பைகார்ப னேட்டு உப்பு உறிஞ்சப் பெறுதல் போன்ற பல்வேறு சிக்க லான செயல்களால் இந்நிலை ஏற்படுகின்றது.

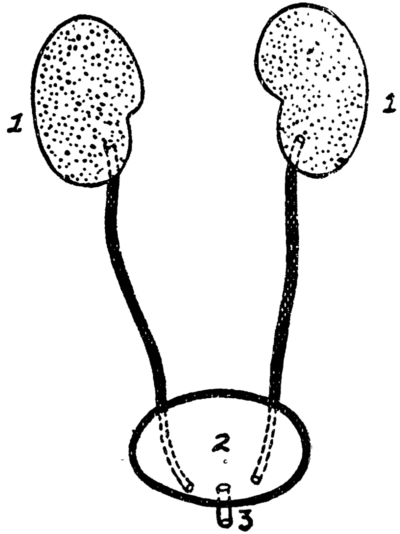
இந்தப் பாய்மம் சிறுநீரகக் குழியை* நோக்கித் திரளும் சிறு குழல்களை அடைந்ததும், சிறுநீர் தயாராகின்றது. ஒன்று சேர்க்கும் இந்தச் சிறு குழல்கள் கோப்பையைப் போன்ற சிறு நீரகக் குழியை நோக்கி வளைவுக் கோபுரம் போன்ற அமைப்புக்களாக வடிவங்கொண்டிருக்கின்றன. அவை சிறிய முலைக்காம்புகளை யொத்திருக்கின்றன. அவற்றைச் சுற்றி யுள்ள சுவரைபோன்ற வளையத் தசையில் குறித்த காலத்தில் சுருக்கம் ஏற்படுவதால், சிறுநீர் கோப்பையினுள் 'கறக்கப்' பெறுகின்றது.

## சிறுநீர்ப் பாதைகள்

ஒவ்வொரு சிறுநீரகக் குழியும்* சிறுநீர்ப் பையுடன் தொளையுள்ள மெல்லிய சுவரைக்கொண்ட குழல் ஒன்றினால் இணைக்கப்பெற்றுள்ளது. இக் குழலின் குறுக்களவு பென்சி லின் குறுக்களவுக்குச் சமமாக இருக்கும்: இது சிறுநீர்க் குழல் என்றும் மூத்திரக் குழல் என்றும் வழங்கப்பெறும். (படம் - 37). இக் குழல் அதன் பாதை முழுவதும் முதுகந் தண்டினை யொட்டியே உள்ளது. (புகைப்படம் கூ-ஐப் பார்க்க). நாம் படுத்திருக்கும்பொழுதுகூட தொடர்ந்து சிறுநீர் வடிய வேண்டியிருப்பதால், அது புவி ஈர்ப்பினால் மட் டிலும் சிறுநீர்க் குழலின் வழியாக வடியக்கூடியதாக அமைய வில்லை; மூச்சுப் பிரிவுக் குழல்களிலோ குடலிலோ உள்ள வட்டவடிவமான தசைகள் அலைபோல் சுருங்கி புழுச் சுருக் கத்தை உண்டாக்கிப் பொருள்களை அகற்றுவதுபோலவே, சிறுநீர்க் குழலிலும் சிறுநீர் நகர்த்தப் பெறுகின்றது.

---

*Kidney pelvis.

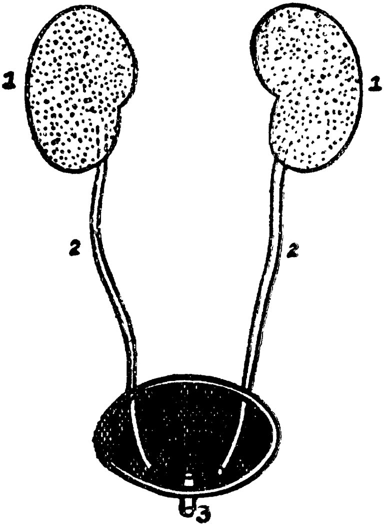



படம் 37.

சிறுநீர்க் குழல்கள் (கருமையான இடத்தால் காட்டப் பெற்றுள்ளவை.)

1. சிறுநீரகங்கள்
2. சிறுநீர்ப் பை
3. சிறுநீர்ப் புறவழி.

சிறுநீர்ப் பை என்பது (புகைப்படம் க௫-ஐப் பார்க்க ; படம் 38) மூடிய நிலையிலுள்ள ஒரு பை. அதன் கழுத்து போன்ற அடிப்பகுதியில் சிறுநீர்க் குழல்கள் சிறுநீரைக் காலி செய்கின்றன. சிறுநீர்ப் பை என்ற இந்த உறுப்பு குறிப்பிட்ட காலத்தில் சிறுநீரை விடுவிப்பதற்காக அதனைச் சேமித்து வைக்கின்றது. அது கொண்டிருக்கும் சிறுநீரின் அளவுக்கேற்றவாறு அது தன் நிலையினையும் வடிவத்தையும் மாற்றிக்கொள்ளும் இயல்புடையது. சாதாரணமாக அது முழுவதும் இடுப்பெலும்புக் குழியில் அமைந்திருக்கின்றது ; இடுப்பெலும்புக் குழியினுள் எலும்புப் பகுதியையொட்டி முன்புறமாக நடுவிடத்தில் அமைந்துள்ளது. (புகைப் படம் க௪-ஐப் பார்க்க.) பெண்ணிடம் இந்தச் சிறு நீர்ப்பை எனும் பிற்கும் கருப்பைக்கும் இடையே பின்புறமாகவும் மேற்புறமாகவும் அமைந்திருக்கின்றது. ஆணிடம் சிறுநீர்ப் பைக்கும் மலக்குடலுக்கும் இடையே சுக்கில மூல சிறு கொப்புள்




படம் 38.

சிறுநீர்ப் பை (கருமையான இடத்தால் காட்டப் பெற்றுள்ளது.)

1. சிறுநீரகங்கள்
2. சிறுநீர்க் குழல்கள்
3. சிறுநீர்ப் புறவழி.

அமைப்புக்கள் மட்டிலுமே அமைந்துள்ளன. வயிற்றினுள் இவற்றை யெல்லாம் மூடிக்கொண்டிருக்கும் வபை என்ற சவ்வு சிறுநீர்ப் பையின் முகட்டினை யொட்டி யுள்ளது; எனவே, சிறுநீர்ப் பை சிறுநீரகங்கள், சிறுநீர்க் குழல்கள், வேறுசில இடுப்பறை உறுப்புக்கள் ஆகியவற்றுடன் சேர்ந்து வபையறையின் வெளியே அமைந்திருக்கின்றது.

சிறுநீர்ப் பை காலியாக உள்ளபொழுது அது மேற்புறத்தில் மட்டமாக அல்லது குவிந்து முன்புறமாகச் சாய்ந்து இருக்கும். அது முழுவதும் நிரம்பி யிருக்கும்பொழுது, உருண்டு மேற்புறம் அதைப்பாக இருக்கும். அது குடல் தசையைப்போல் மிருதுவான, ஆனால் அதைவிட பருமனான, தசையினாலானது. அதன் மிருதுவான அணைச் சவ்வில் சளி உண்டாவதில்லை. ஆனால் அச் சவ்வு பல உயிரணுக்கள் ஆழத்தில் அழுத்தமான எபிதீலிய ஏட்டினால் ஆனது. சிறுநீர்க் குழல்களின் வளைந்த நுழைவாயிலைச் சுற்றி

தசை சிறுநீர் அலைபோல் மேல்நோக்கிச் செல்லாதிருக்கும் பொருட்டு மிக இறுக்கமான நிலையில் அமைந்திருக்கின்றது.

சிறுநீர்ப் புறவழி ஒரு குழல்போன்ற பாதையாகும்; அது சிறுநீரை சிறுநீர்ப் பையிலிருந்து வெளிவரையிலும் கொண்டு செலுத்துகிறது. அது சிறுநீர்ப் பையின் கீழ்ப்பகுதியில் அதனைவிட்டுப் பிரிந்து சிறுநீர்க் குழல்களின் திறப்புக்களுடன் சேர்ந்து சிறுநீர்ப்பையின் கழுத்தருகியில் ஒரு முக்கோணத்தை அமைக்கின்றது. ஆணிடம் புராஸ்டேட் இழையத்தின் முகடு* சிறுநீர்ப் பையின் இம்முக்கோணப் பகுதியை யொட்டி அமைந்துள்ளது.

கிட்டத்தட்ட ஏழிலிருந்து எட்டு அங்குல நீளம் இருக்கக் கூடிய ஆணின் சிறுநீர்ப் புறவழி ஆங்கில எழுத்தாகிய S-ஐப் போன்று வளைவாகவுள்ளது; இந்த வளைவுக்குழல் சிறுநீர்ப்பையின் கழுத்திலிருந்து புராஸ்டேட் சுரப்பியின் வழியாக முன் இடுப்பெலும்பின் கீழாக ஆண்குறியின் நுனிவரையிலும் வருகிறது. (புகைப்படம் கச-ஐப் பார்க்க; படம்-39.) அது சுக்கிலத்தையும் சிறுநீரையும் வெளிப்படுத்துவதால், வெளியேற்றும் தூம்புகள் அதில் வந்து காலியாகுமாறு அமைந்துள்ளன; சிறுநீர்ப் புறவழி புராஸ்டேட் சுரப்பி வழியாக வருவதால் இது சாத்தியமாகின்றது.

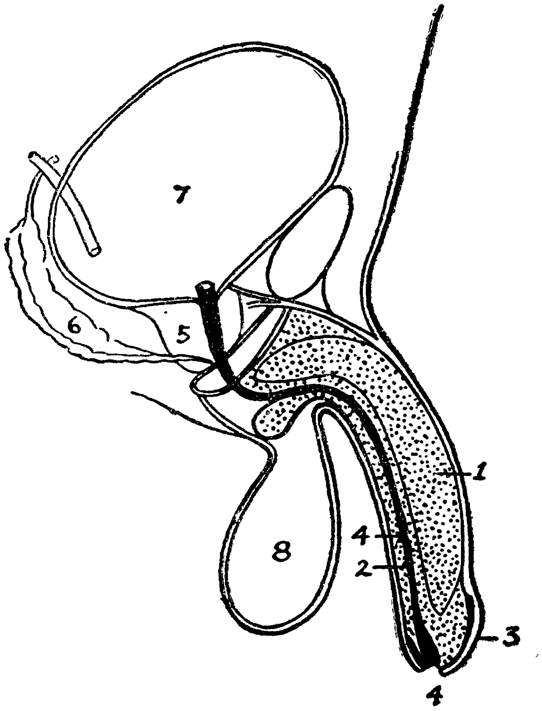
பெண்ணின் சிறுநீர்ப் புறவழி குட்டையானது; அதன் நீளம் கிட்டத்தட்ட ஒன்றிலிருந்து ஒன்றரை அங்குலந்தான் இருக்கும். அது பெண்குறியின் வெளிப்புறத்திற்கருகில், யோனிக்குழாயின் வெளிவாயிலின் முன்புறமாகத் திறக்கின்றது. (புகைப் படம் கச-ஐப் பார்க்க.) ஆண் சிறுநீர்ப் புறவழியும் பெண்சிறுநீர்ப் புறவழியும் சிறுநீர்ப் பையிலுள்ளது போலவே எபிதீலிய அணைச் சவ்வினால் போர்த்தப்பெற்றுள்ளன; அங்கு ஒரு மெல்லிய தசைச் சுவரும் உள்ளது.

## சிறுநீர்ப் போக்கு

குழந்தையிடம் சிறுநீர்ப் போக்கு முழுவதும் ஒரு மறிவினையாக வுள்ளது. ஒரு குறுகிய காலத்திற்குள் அச்செயல்

---

*Ridge.




படம் 39. ஆண்குறியின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்.
(நிழல்போன்ற இடத்தால் காட்டப்பெற்றுள்ளது.)

1. கார்ப்பஸ் கேவர்னோஸம். 2. கார்ப்பஸ் ஸ்பான்ஜியோஸம். 3. லிங்கம் அல்லது மணி. 4. சிறுநீர்ப் புறவழி. 5. புராஸ்டேட் சுரப்பி. 6. வெளியேற்றும் தூம்பு. 7. சிறுநீர்ப்பை. 8. விரைப்பை.

விருப்பமான கட்டுப்பாட்டினுள் வந்துவிடும்; ஆயினும், மறி வினைகளும் ஓரளவு பங்கு கொண்டுள்ளன. சிறுநீர் சிறுநீர்ப் பையினுள் கொப்புளம் கொப்புளமாக நுழைகின்றது;

பை நிரம்பியதும் தசையாலான சுவர் ஒருவித அமுக்கத்தைத் தருகின்றது. கிட்டத்தட்ட ஒரு கோப்பையளவு சிறுநீர் சேர்ந்ததும், பொறியுணர்ச்சி சிறுநீர் கழிக்க வேண்டும் என்ற விருப்பத்தைக் கொடுக்கின்றது. உடனே அந்த நபர் விருப்பப்படி சிறுநீர்ப் புறவழியின் வெளிப்புறமாகவுள்ள வட்டமான சுருக்குத் தசையாலான மூடியை நெகிழவிடுகின்றார்; இது சிறுநீர்ப் புறவழியின் கீழ்ப்பகுதியிலுள்ள இயக்குதசையாலான மூடியாகும். உட்புறமாகவுள்ள வட்டமான சுருக்குத் தசைமூடி உடனே ஒரு மறிவினைபோல் நெகிழ்கிறது; இது இயங்கு தசையாலானது; சிறுநீர்ப் பையின் தசை சிறுநீர்ப்புறவழிப் பக்கமாகச் சுருங்குவதால் அதன் செயல் நடைபெறுகின்றது. சிறுநீர்ப் பையின் தசைச்சுருக்கம் நெகிழ்ந்த நிலையிலுள்ள வழியாக சிறுநீரை வெளியேற்றுகின்றது. சிறுநீர்ப் புறவழியில் இறுதியாகவுள்ள சிறுநீர் ஆண்குறியின் காம்பிலுள்ள தசைச் சுருக்கத்தால் காலியாகிறது; பெண் குறியின் யோனிக்குழலில் வெளிப்புறத்திற்கருகிலுள்ள தசைச் சுருக்கத்தால் காலியாகிறது.

புல நரம்பினுடையதும் செய்கை நரம்பினுடையதுமான கேடுறாத நரம்புச் செயல் மிகவும் முக்கியமானது. முதுகந்தண்டில் நேரிடும் தீங்குகள் அல்லது இடுப்பறை உறுப்புக்களுக்கு உண்டாகும் நோய்கள், சிறுநீர்ப் பாதை சம்பந்தப்படாவிட்டாலும், சிறுநீர்க் கட்டுப்பாட்டைப் பாதிக்கச் செய்யும். அச்சம்கூட கட்டுப்பாட்டை இழக்கச் செய்யும்; சிறுநீர்ப் பாதைக் கட்டுப்பாட்டின் இயக்க நிலை மிக நுட்பமானது.

சிறுநீரைச் சாதாரணமாகப் பரிசோதித்தே மருத்துவர்கள் சிறுநீரகங்களின் செயலைப்பற்றி அதிகமாகச் சொல்லி விடுவார்கள். அதில் பிசிதம் காணப்பட்டால், சிறுநீரக முடிச்சு அதனை வெளிவிட்டுக்கொண் டிருக்கிறது. அதில் சருக்கரை காணப்பெறின், அதில் அதிக சருக்கரைப் பொருள் இருப்பதைப் பிரதிபலிக்கின்றது. சிறுநீர் அதிக நீர்த்த நிலையிலிருந்தால் (செறிவு எண் தாழ்ந்திருந்தால்) சிறுநீரக முடிச்சியின் மூலம் வடிகட்டப் பெறும் பாய்மத்தின் அளவிற்குச்

சிறு குழல்களின் வழியாகத் திரும்பவும் உறிஞ்சப்பெறும் பாய்மத்தின் அளவுக்கும் சரியான சமநிலை இல்லை. அது காரத்தன்மையுடனிருந்தால், சிறுகுழல்கள் அமிலப்பொருள் களையும் உப்புமூலப் பொருள்களையும் வடிகட்டிய நீரில் பொருத்தப்பாடு செய்வதில் தவறுகின்றன. சிறுநீரை ஒரு நுண்ணணுப் பெருக்கியால் சோதிக்கும்பொழுது அதில் குருதியணுக்கள் காணப்பெறின், ஒன்று சிறுநீரக முடிச்சு அவற்றைத் தப்பவிடவிட்டிருக்க வேண்டும்; அல்லது நீர்ப் பாதையின் அடிப் பகுதியில் குருதிக் கசிவு ஏற்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.

# 8 வளர் சிதை மாற்றம்

'வளர் சிதை மாற்றம்' என்ற சொல் பரந்த பொருளையுடைய ஒரு கலைச் சொல். அது வரையறைப்படுத்தி விளக்கப் பெறுவதைவிட மிக எளிதாகக் கையாளப்பெற்றுவருகின்றது. உடல் உண்ணும் உணவைப் பயன்படுத்தி உயிருள்ள இழையத்தை உண்டாக்குதல், ஆற்றல் உண்டாதல், உயிரணுக்கள் சிதைந்து எளிய பொருள்களாக மாறி அவை திரும்பப் பயன்படுதல் அல்லது அகற்றப்பெறுதல் போன்ற செய்கைகள் ஆகிய செயல்கள் யாவும் 'வளர் சிதை மாற்றம்' என்று வழங்கப் பெறுகின்றன. இழையம் உண்டாதல் வளர் மாற்றம் என்றும், இழையம் சிதைந்து பிரிதல் சிதைமாற்றம் என்றும் வழங்கப் பெறுகின்றன.

நாம் உண்ணும் உணவுடனும் சுவாசிக்கும் காற்றுடனும் வளர்சிதை மாற்றம் தொடங்குகின்றது. நாம் உட்கொள்ளும் பல்வேறு பிசிதங்கள், கொழுப்புப் பொருள்கள், கார்போஹைட்ரேட்டுக்கள், உப்புக்கள், விட்டமின் சத்துக்கள் ஆகிய பொருள்களும் நாம் உள் வாங்கும் உயிரியமும் (பிராணவாயு) கச்சாப் பொருள்களாக இருந்து அவற்றினின்றும் உயிரிழையம் உண்டாகிறது ; அவ்விழையம் செயற்படுவதற்கு வேண்டிய ஆற்றலும் உண்டாக்கப் பெறுகின்றது. பிசிதங்கள், அல்லது அவற்றின் இழையப் பொருள்களாகிய அமினோ அமிலங்கள் தாம் கட்டடப் பொருள்களாக இருந்து அடியுயிர் (புரொட்டோபிளாஸம்) உண்டாகின்றது. கார்போஹைட்ரேட்டுக்கள் எரி பொருளாகப் பயன்படுகின்றன ;

அவற்றின் தகனம் ஆற்றலைத் தருகின்றது. இப்பொருள்கள் உயிரியத்துடன் குருதியோட்டத்தால் ஒவ்வொரு உயிரணுவிற்கும் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. எல்லா உயிரணுக்களும் இவற்றைப் பயன்படுத்தும் முறைகளைத் தம்மிடத்தே கொண்டுள்ளன. இந்த வழிகள் 'நரைப்புளிய மண்டலங்கள்' என்று வழங்கப் பெறுகின்றன. நரைப்புளியம் என்பது மிகச் சிக்கலான ஒரு பிசிதக் கூறு ; அது ஓர் உயிரியல் பற்றிய கடுவினையாக்கியாக இருந்து தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள இடத்தில் வேதியல் மாறுபாடுகளை துரிதப்படுத்துகின்றது. நரைப் புளியங்களின் செயல் கீழ்க்காணும் ஆராய்ச்சியினால் மிகத் தெளிவாகப் புலனாகக் கூடும். உடலினுள்ள எல்லா உயிரணுக்களும் ஒரே விதமான நரைப் புளியங்களைப் பெற்றிருக்கவில்லை; பல்வேறு செயல்களில் உயிரணுக்களின் திறனும் அதன் விளைவாக உறுப்புக்களின் திறனும் பெரும்பாலும் நிகரற்ற நரைப் புளியங்களையும் நரைப்புளிய மண்டலங்களையும் பொருத்துள்ளன; அவைதாம் அந்தச் செயல்களை விளைவிக்கின்றன. எனினும், எல்லா உயிரணுக்களுக்கும் பொதுவாகவுள்ள நரைப்புளிய மண்டலங்களும் உள்ளன. இவை ஆற்றல் விளைவிக்கும் நரைப்புளிய மண்டலங்கள் என வழங்கப் பெறுகின்றன.

## ஆற்றல் உண்டாதல்

மாப் பொருள்கள், சருக்கரைப் பொருள்கள் போன்ற கார்போஹைட்ரேட்டு உணவுகள்தாம் மனித உடலுக்கு ஆற்றல்தரும் முக்கிய மூலங்கள். இந்த உணவுகள் இரைப்பை சிறுகுடல் ஆகிய இடங்களில் சிதைக்கப் பெற்று எளிய பொருள்களாகக் குருதியோட்டத்தில் உறிஞ்சப் பெறுகின்றன. இந்த எளிய கூட்டுப் பொருள்களில் மிகவும் முக்கியமானது பழச் சருக்கரை. அது பயன்படும் முறையிலிருந்து எவ்வாறு ஆற்றல் உண்டாகிறது என்பதை விளக்குவோம்.

குருதியில் பழச் சருக்கரை உள்ளது. அது உடலினுள்ள ஒவ்வொரு அணுவையும் தன்னுள் மூழ்கச் செய்கிறது. அப்பொழுது எல்லா உயிரணுக்களும் பழச் சருக்கரையை

ஏற்றுக்கொள்ளுகின்றன. உயிரணுக்களினுள்ளேயே பழச் சருக்கரை தொடர்ச்சியாகப் பல வேதியல் மாற்றங்களை அடைகின்றது. ஒரு நுரைப்புளியக் குழு இதைக் கட்டுப் படுத்திச் செயற்படச் செய்கின்றது. இந்த நுரைப்புளியங்கள் மிகச் சிறிய அளவுகளில்தான் உள்ளன; அவை வேதி மாற்றங் களில் பங்கு கொண்டாலும் அவை நிரந்தரமான மாற்றங்களை அடைவதில்லை.

பழச் சருக்கரை உயிரியத்தின் அருகிலுள்ளபொழுது நுரைப்புளிய முறையில் ஓர் ஒழுங்கு முறைப்படிச் சிதைந்து படிப்படியாக கரியமிலவாயு, நீர் ஆகிய பொருள்களாக மாறி, இந்தச் செய்கையில் அடனேசைன் டிரைபாஸ்பேட் என்ற ஆற்றல் நிறைந்த கூட்டுப் பொருளாக மாறுகின்றது. உயிரியம் இல்லாதபொழுது பழச் சருக்கரை கரியமிலவாயுவாகவும் நீராகவும் சிதைவதில்லை ; ஆனால், அது பாலக அமிலமாக மாறுகின்றது ; முக்கியமாகக் கவனிக்குமிடத்து அடனே சைன் டிரைபாஸ்பேட் உண்டாவதில்லை. இந்த அடனேசைன் டிரை-பாஸ்பேட்டை ஆங்கிலத்தில் ATP என்று சுருக்கி எழுதுவது வழக்கம். ATP என்ற அதிக ஆற்றல் நிறைந்த பாஸ்பேட் கூட்டுப் பொருள் சூட்டை உண்டாக்கவும், தசை கள் இயங்கி எந்திர வேலை செய்யவும், நரம்புச் செய்திகளை அனுப்பி மின்சார வேலை செய்யவும், உயிரணு பிசிதத்தையும் பிற பொருள்களையும் உண்டாக்குவதற்குரிய வேதியல் ஆற்றலைத் தரவும் தன்னிடமுள்ள ஆற்றல் கிடைக்கச் செய் கின்றது. இந்தச் செயல்களுக் கெல்லாம் ATP தன்னுடைய ஆற்றலைத் தருகிறது என்பதை அறிந்தாலும், ATP-யில் எவ்வாறு அந்த ஆற்றல் மாற்றம் நடைபெறுகிறது என்பதை இன்னும் நாம் அறிந்தபாடில்லை.

ஒருவருடைய உடல் உண்டாக்கும் ஆற்றலை மதிப்பிட்டு அதிலிருந்து அவருடைய வளர் சிதை மாற்ற வேகத்தை நிர்ணயிப்பது ஒரு முறை. இது அவருடைய உடல் உண்டாக் கும் சூட்டினை நேராகவோ நேரல் முறையிலோ அளந்து அதிலிருந்து காணும் விடையாகும். இவ்வாறு அளத்தல் ஒரு குறிப்பிட்ட ஒருநிலையாக்கப்பெற்ற சில நிபந்தனைகட்குட்

பட்டு நடைபெறுங்கால், முடிவாகக் காணும் எண் 'அடிப் படை வளர்சிதை மாற்ற வேகம்' என்று வழங்கப் பெறும். இதில் ஏற்றுக்கொள்ளப் பெற்ற உயிரியத்தின் அளவு வெளி யிடப்பெற்ற சூட்டின் அளவிற்கு விகிதப் பொருத்தத்தி லிருப்பதால், ஒரு நிமிடத்தில் செலவான உயிரியத்தின் அளவு நிர்ணயிக்கப் பெறும்; ஆறிலிருந்து எட்டு நிமிடத்திற்கு இது நிர்ணயிக்கப்பெற்று அதிலிருந்து ஒரு நிடத்திற்குக் கணக்கிடப் பெறும். இந்த உயிரிய அளவிலிருந்து, வெளி யிடப் பெற்ற சூட்டின் அளவைக் கணக்கிட வேண்டும். இந்த வேகத்தை உடலின் பரப்பினுடன் பொருத்திப் பார்க் கும்பொழுது, அடிப்படை வளர்சிதை மாற்ற வேகம் நிர்ண யிக்கப் பெறுகின்றது. பிரத்தியேகமாக அமைக்கப் பெற் றுள்ள ஒரு சிறு குளத்தில் ஒரு நபரை இருக்கச் செய்து நேரடியாகச் சூடு உண்டாக்கும் வேகத்தை அளத்தல் கூடும். நேரல்லாததாக இருப்பினும், உயிரிய முறைதான் மிகவும் எளிதானது.

ஆற்றல் உண்டாதலில் பழச் சருக்கரை மட்டிலுந்தான் பயன்படுகிறது என்று நினைத்தல் தவறு. பழச் சருக்கரை போன்ற கூட்டுப் பொருள்கள், அமினோ அமிலங்கள், கொழுப்புப் பொருள்கள் ஆகியவற்றையும் ஆற்றலையுண் டாக்கவல்ல நுரைப் புளியங்களால் தாக்குறும்படிச் செய்து ATP-யை உற்பத்தி செய்யலாம். நாம் உண்ணும் உணவு மட்டி லும் நேரடியான ஆற்றலை விளைவிக்கும் 'எரிபொருள் மூலம்' என்று எண்ணுதல் வேண்டா. நாம் பட்டினி கிடக்கும் பொழுது உடலில் சேமித்து வைக்கப் பெற்றுள்ள கொழுப்புப் பொருளும் பிசிதமும் பயன்படுகின்றன.

நம்முடைய உடலில் பிற இடங்களில் உண்டாகும் வீரியப் பொருள்களால் எல்லா உயிரணுக்களினுடைய ஆற்றல் விளை விக்கும் நுரைப்புளிய மண்டலங்கள் தூண்டப்பெறுகின்றன. பழச் சருக்கரை சிதைதல் உட்பட, எல்லா வளர்சிதைச் செயல்களையும் புரிசைச் சுரப்பியின் ஹார்மோன் துரிதப் படுத்துகின்றது. புரிசைச் சுரப்பியின் அதிகமான ஹார்மோன் ஆற்றல் உற்பத்தியை அதிகரிக்கின்றது; இதனால் அடிப்படை

வளர்சிதை மாற்ற வேகமும் பெரிய அளவில் அதிகரிக்கின்றது. புரிசைச் சுரப்பியின் ஹார்மோன் குறைவினால் வளர்சிதை மாற்ற வேகமும் குறைந்த அளவாகப் போய்விடுகின்றது. அடிப்படை வளர்சிதை மாற்ற வேகத்தை அளந்து காணலே புரிசைச்சுரப்பியின் சிலவகை நோய்களைத் தீர்மானிப்பதற்கு முக்கியமான முறையறி ஆய்வாகும். இன்சுலின், பழச் சருக்கரை, பயன்படுவதை விரைவாக அதிகரிக்கின்றது. காரணம் இன்சுலின் இல்லாவிடில் பழச் சருக்கரை சரியான முறையில் பயன்படாது; அதன் அதிகமான இருப்பு சிறுநீரில் அகற்றப்பெற்றுவிடும். மாங்காய்ச் சுரப்பியின் மேற்பகுதியிலுள்ள ஹார்மோன்கள் பழச் சருக்கரை பயன்படுவதன் துரிதத்தைக் குறைக்கின்றன ; ஆனால், இந்த ஹார்மோன்களின் செய்கை எதிரானதுபோல் காணப்படுகின்றது. உண்மையில் இன்சுலினும் மாங்காய்ச் சுரப்பியின் மேற்பகுதியிலுள்ள ஹார்மோன்களும் ஒன்று சேர்ந்து செயற்பட்டு உடலுக்கு நேர்த்தியான, உணர்வுள்ள ஆற்றல் உற்பத்தியின் கட்டுப்பாட்டை அளிக்கின்றன.

### பிசித வளர்சிதை மாற்றம்

கார்போ ஹைட்ரேட்* பொருள்களில் கரியும் நீரும் உள்ளன என்பது அவற்றின் பெயரிலிருந்தே அறிந்து கொள்ளலாம். எனினும், பிசிதங்கள் தம்முடைய அமைப்பில் நைட்டிரஜனைக் கொண்டிருப்பதால் சிறப்புத் தன்மையைப் பெறுகின்றன. பிசிதங்களில் மிகச் சிக்கலான அணுத்திரள்கள் உள்ளன ; அவற்றில் பல அமிலங்கள் மிகவும் திட்டமான முறையில் இணைக்கப்பெற்றுள்ளன. அதிலுள்ள அமினோ அமிலந்தான் நைட்டிரஜன் அணுவைப் பெற்றுள்ளது. ஒரு சில அமினோ அமிலங்களில்கூட கந்தக அணுக்கள் உள்ளன

உதர–சிறுகுடல் பாதையினுள்தான் இறைச்சி, பாலாடைக் கட்டி போன்ற பிசித உணவுகள் அமினோ அமிலங்க

*' கார்போ ' என்பது கரியைக் குறிக்கும் ; ஹைட்ரோ என்பது நீரைக் குறிக்கும்.

ளாக உடைக்கப்பெறுகின்றன. உடல் வளர்ச்சியும் உடல் நலமும் இவற்றுள் சில பொருள்களின் தேவையான அளவு இருப்பதைப் பொறுத்திருக்கின்றன. நமக்குத் தெரிந்தவைக ளாக இருபத்திரண்டு அமினோ அமிலங்கள் உள்ளன ; அவற் றுள் பத்து மிகவும் இன்றியமையாதவைகளாகக் கொள்ளப் பெற்றுள்ளன; உடல் அவற்றினை உற்பத்தி செய்தல் முடியாது; ஆனால், அது அவற்றினைக் கட்டாயம் உட்கொள்ளத்தான் வேண்டும். ஏனைய பன்னிரண்டு அமினோ அமிலங்களையும் இன்றியமையாதனவாகவுள்ள பத்து அமிலங்களினின்றும் தோற்றுவித்துக்கொள்ள முடியும்; அல்லது கார்போ ஹைட்டி ரேட்டுகள் போன்ற வேறு பொருள்களினின்றும் அவற்றினை உண்டாக்கிக் கொள்ளலாம். இந்த அமினோ அமிலங்களாகிய மிக எளிய வேதியற் கூட்டுப் பொருள்களிடமிருந்தே உயி ரணுக்களின் பிசிதங்கள் உண்டாக்கப்பெறுகின்றன.

இவ்வாறு உண்டாக்கப்பெறும் செயலைப்பற்றிய செய்தி இன்னும் தெளிவாக அறியப் பெறவில்லை ; உயிரியல் - வேதி யற் புலவர்கள் அதனைத் 'தொகுப்பு' என்று குறிப்பிடுவர். புதிய இழையப் பிசிதமும் குருதிப் பிசிதமும் சதா தொகுப் பித்துக்கொண்டே யிருக்க வேண்டுமென்றும், பழுதுபட்ட அல்லது கெட்டுப்போன இழையங்கள் புதிதாக இடம்பெறு தல் வேண்டும், அல்லது சீர்திருத்தப் பெறுதல் வேண்டும் என்றும், சாதாரணமான நிலையில் பிசித ஹார்மோனும் நுரைப் புளியமும் சரியாக இருந்துகொண்டே யிருக்க வேண் டும் என்றும் நமக்குத் தெரியும். அமினோ அமிலங்கள் ஆற்றல் உண்டாக்கும் நுரைப்புளியங்களாகவும் ஏற்றுக் கொள்ளப் பெறலாம் ; அவற்றுள் சில கொழுப்புப் பொரு ளாகவும் மாற்றப்பெறக் கூடும். பாலூட்டும் உயிரிகளிடம் எங்கும் நிறைந்துள்ள பிசிதப் பொருள்கள் இருக்கின்றன என்பதை நாம் நிச்சயமாக அறிந்திருந்தாலும், அவற்றின் தொகுப்பில் பங்குகொள்ளும் திட்டமான நுரைப்புளிய மண்டலங்களைப்பற்றி நமக்கு ஒன்றும் தெரியாது. அண் மையில் அமினோ அமிலங்களுடன் இணைக்கப்பெற்றுள்ள கதிர் வீச்சுள்ள ஓரிடத்தானின் கண்டுபிடிப்பிலிருந்து, அப்

பொருள் நம் உடலில் என்ன செய்கின்றன என்பதனை எளி தாக அறிய முடிகின்றது.

சில ஹார்மோன்கள் பிசிதத் தொகுப்பில் ஆழ்ந்த செல் வாக்கினைச் செலுத்துகின்றன என்பதையும் நாம் அறிகின் றோம். வளர்ச்சியை விளைவிக்கும் அடித்தலை முன்சுரப்பியின் ஹார்மோன் பிசிதத்தின் வெளித் தொகுப்பினை அதிகரிக் கின்றது. டெஸ்டோஸ்டெரோன் என்ற ஆண்பால் ஹார் மோன் தசைப் பிசிதத்தை அதிக வேகமாக உண்டாக்குகின் றது. புரிசைச் சுரப்பியின் ஹார்மோன் ஓரளவு பிசிதத் தொகுப்பினை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது.

பிசிதங்கள் உண்டாதல்பற்றிய தகவலைவிட அவை சிதைதல் பற்றிய திட்டமான தகவல்கள் நமக்குக் கிடைக் கின்றன. தசைப் பிசிதம் திட்டமான முடிவுப் பொருள்க ளாகச் சிதைகின்றன ; இப் பொருள்களை குருதியிலும் சிறு நீரிலும் இனங்கண்டு கொள்ளலாம். ஒவ்வொரு பாலூட்டி யின் உயிரணுவிலுமுள்ள 'உள்ளணுக்கள்' என வழங் கும் பிரத்தியேகமான பிசிதச் சிக்கற் பொருள்களிலிருந்து இனங்காணக் கூடிய வளர்சிதை மாற்றச் சிதைபொருள்கள் தோன்றுகின்றன. கல்லீரலிலுள்ள நுரைப்புளியங்கள் சில அமினோ அமிலங்களை உடைத்துப் பங்கப்படுத்தி சிறுநீர் உப்பாக மாற்றுகின்றன ; இவ்வுப்பு உடனே சிறுநீருடன் வெளியேற்றப் பெறுகின்றது. பிசித வளர்சிதை மாற்றம் என்பது ஓர் இயக்க வகைக் கிரியையாகும். தொகுப்பும் சிதைவும் ஒருங்கே நடைபெறுகின்றன. வளரும் உடலில் சிதைதலை ஆக்குதல் விஞ்சி நிற்கின்றது. வளர்ந்தவர் உடலில் அக்கிரியைகள் சமநிலையில் உள்ளன. அது மிகவும் நுட்ப மான ஒரு சமநிலை என்றே சொல்ல வேண்டும் ; ஏனெனில், அது எளிதில் எப்பக்கமும் சரியக் கூடும். ஒரு காயத்தி லிருந்தோ சத்திர சிகிச்சையிலிருந்தோ தெளியுங்கால் நிலுவை உடன்பாட்டில் இருத்தல் வேண்டும். நாட்பட்ட நோய் பிசிதச் சிதைதலை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது. பிசித வளர் சிதை மாற்றம் ஒரு தனியான செயல்போல் ஆராய்வதற்குச்

*Protein synthesis.

சௌகர்யமாக இருந்தபோதிலும், உண்மையில் அது எல்லா வளர்சிதை மாற்றச் செயல்களுடனும் நெருங்கிய முறையில் இணைந்துள்ளது.

## கொழுப்பு வளர்சிதை மாற்றம்

நாம் உணவாக உட்கொள்ளும் கொழுப்புப் பொருளின் முக்கிய செய்கைகளில் ஒன்று என்றும் கிடைக்கக்கூடிய சேம ஆற்றலை உண்டாக்குவதாகும். அன்றியும், உட்கொள்ளப் பெற்ற கொழுப்புப் பொருள் இன்றியமையாத கொழுப்பைக் கரைக்கக் கூடிய விட்டமின் சத்துக்கள் உறிஞ்சப் பெறுவதற்குச் சாதனமாகவும் அமைகின்றது. உணவிலுள்ள கொழுப்பு, கொழுப்பு அமிலங்களாலும் ஸ்டெரால்களாலும் ஆனது. பழச் சருக்கரை அணுத்திரளோடும் அமினோ அமில அணுத்திரள்களுடனும் ஒப்பிடுமிடத்து, கொழுப்பு அமில அணுத்திரள் மிகவும் பெரியது. நாம் அறிந்த இருபத்திரண்டு கொழுப்பு அமிலங்களில் நான்கு முக்கியமானவை. உணவிலுள்ள கொழுப்பு அமிலங்களில் கிட்டத்தட்ட 60 சத விகிதம் குடலிலுள்ள சளிச் சவ்வின் நிணநீர்க் குழல்களால் உறிஞ்சப் பெறுகின்றது. எஞ்சியுள்ள 40 சத விகிதமும் குடலிலுள்ள குருதிக் குழல்களால் உறிஞ்சப் பெற்று, கல்லீரல் மண்டலத்தின் மூலம் கல்லீரலுக்குக் கொண்டு போகப் பெறுகின்றது. முடிவாக, நிணநீர்க் குழல்களிலுள்ள கொழுப்பு அமிலங்கள் குருதியோட்டத்திலுள்ளும் கல்லீரலினுள்ளும் கொண்டுவிடப் பெறுகின்றன. அவ்விடங்களில் அவை லெஸிதின் என வழங்கும் ஒரு பாஸ்வரம் உள்ள கூட்டுப் பொருள்களுடன் கலந்து மிகச் சிக்கலான பாஸ்போலிபிட் எனப்படும் பொருளாக மாறுகின்றன. இந்த பாஸ்போலிபிட் வடிவத்தில்தான் கொழுப்பு அமிலங்கள் இழையங்களுக்குக் கொண்டு செலுத்தப் பெறுகின்றன. இங்கு அவை ஆற்றல் பெறுவதற்காக எரிக்கப் பெறலாம், அல்லது சேமித்து வைக்கப் பெறலாம்.

உடனுக்குடன் பயன்படும் கொழுப்பைவிடச் சேமித்து வைப்பதற்காகத்தான் அதிக அளவு கொழுப்பு உறிஞ்சப்

பெறுகின்றது. சேமித்து வைக்கப்பெறும் கொழுப்பு கார்போ ஹைட்ரேட்டிலிருந்தும் தொகுப்பு முறையில் உண்டாக்கப் பெறுகின்றது ; ஆற்றல் உண்டாக்குவதில் பயன்படாத கார்போ ஹைட்ரேட்டிலிருந்து இது உண்டாக்கப் பெறு கின்றது. " சேமித்து வைக்கப் பெற்ற கொழுப்பு " என்றால் கொழுப்பு அமிலங்கள் சேர்ந்தவை என்பது பொருளன்று. ஆனால், உடல் கொழுப்பில் கொழுப்பு அமிலங்கள் சதா அகற்றவும் பெறுகின்றன; சதா புதிதாகச் சேர்க்கவும் பெறு கின்றன. உடலிலிருந்து கொழுப்பின் ' மொத்தக் கழிவு ' சதா நடைபெற்றுக் கொண்டே யிருக்கின்றது. இவ்வாறு நடைபெறும் மொத்தக் கழிவின் வேகத்தைப்பற்றிச் சிறி தும் புலனாகவில்லை ; ஆனால், பட்டினி கிடக்கும்பொழுது உடனே கொழுப்பு அமிலம் குருதியோட்டத்தினுள் விடு விக்கப் பெறுகின்றது ; உடனே அது அங்கு ஆற்றல் உற்பத் திக்கு உதவுகின்றது.

ஆற்றல் உற்பத்திக்காகக் கொழுப்பு அமிலங்கள் எரிதல் பொதுவாக கல்லீரலில் நடப்பதாகக் கருதப்பெறுகின் றது. கொழுப்பு சேமித்து வைக்கப் பெற்றுள்ள இடத்தி லிருந்து கொழுப்பு அமிலங்கள் குருதியோட்டத்தின் வழி யாகக் கல்லீரலுக்குக் கொண்டுவரப் பெறுகின்றன. கல்லீரலி லுள்ள நுரைப்புளிய மண்டலங்கள் பெரிய கொழுப்பு அமில அணுத்திரளைகளிலிருந்து சிறிய பகுதிகளாகச் சிதைகின் றன. இந்தச் சிறு பகுதிகளை கார்போ ஹைட்ரேட்டுக்களைத் தாக்கும் அதே நுரைப்புளியங்கள் கையாளுகின்றன. ஆற்றல் பெறுவதற்காகக் கொழுப்பு எரிதல் எப்பொழுதும் திற னுடன் நடைபெறுவதில்லை. ஆனால் நீரிழிவு நோயாளிக ளிடம் நன்றாக நடைபெறுகின்றது. காரணம், அவர்கள் ஆற்றலுக்காக கார்போ ஹைட்ரேட்டுக்களைப் பயன்படுத்த முடியாது. இந்த நபர்களிடம் கொழுப்பு அமிலங்களின் பகுதிகள் கீட்டோன் பொருள் வடிவங்களாக சிறுநீரில் வெளியேற்றப் பெறுகின்றன.

ஸ்டெரோல்கள் என்பவை கொழுப்பு அமிலங்களாகா விடினும் அவை கொழுப்புப் பொருள்களாகவே கருதப்பெறு

கின்றன ; சரியாகக் கூறினால் அவற்றை லிபிட்கள் என்று வழங்கலாம். கோலெஸ்டெரால் போன்ற ஸ்டேரால்கள் 'ஸ்டெராய்டுகள் என வழங்கும் உயிரியல் கூட்டுப் பொருகளின் குழுவின் ஒரு பகுதியைச் சேர்ந்தவை. கோலெஸ்டெரால் எல்லாப் பிராணி இழையத்திலும் பல தாவரங்களிலும் காணப்படுகின்றது. உணவின் மூலம் உட்கொள்ளப் பெறும் கோலெஸ்டெராலைத் தவிர, மனித உடல் அப் பொருளை எளிய வேதியல் பொருள்களினின்றும் தொகுத்துக்கொள்ளும் திறனையும் பெற்றிருக்கின்றது. கோலெஸ்டெரால்தான் ஸ்டெராய்டு ஹார்மோன்களின் பலவற்றினுடையவும் கல்லீரல் அமிலங்களினுடையவும் மூலமாக இருக்கிறது; ஆகவே, அப்பொருள் உடலெங்கும் பல்வேறு வடிவங்களில் காணப் பெறுகின்றது.

## நீர், மின்னாற்பகு திரவ வளர்சிதை மாற்றம்

முதன் முதலாகத் தோன்றிய உயிர் ஒரு வகையில் ஒற்றை உயிரணு தன்மையதாக இருக்கலாம். அது முன் கேமபிரிய சகாப்தத்திலுள்ள கடல்களில் ஐம்பதினாயிரம் இலட்சம் ஆண்டுகட்கு முன்னர் வளர்ச்சி பெற்றிருக்கலாம். பல்வேறு உப்புக்களின் அடர்வு, உயிரியத்தின் அளவு, கடல்களின் தட்ப-வெட்பநிலை ஆகிய அம்சங்கள் அந்த ஒற்றை உயிரணுத் தன்மையுள்ள உயிரிகள் தோன்றி வளர்ச்சி பெறுவதற்கேற்ற சௌகர்யமான சூழ்நிலையை உண்டாக்கின. கழிவுப் பொருள்களை அகற்றுவதென்பது மிகச் சாதாரணமாகச் சுற்றியுள்ள நீரில் வெளியேற்றப்பட வேண்டிய செயலாகும் ; அவை அங்கு கடலில் கரைக்கப்பெற்ற பெருங்காயம் போலாகிவிடும்.

தாம் வாழும் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைகளை அனுசரியாமல் பிராணியுலக உயிரிகள் வாழும் திறனின் படிப்படியான வளர்ச்சிதான் கூர்தல் அறச் செயல் ஆகும் என்பது தெளிவாக விளங்குகிறது. பிராணி யுடலினுள் குருதியாகவும் இழையப் பாய்மமாகவும் உள்ள, உயிரணுவின் புறத்தேயுள்ள பாய்மம் என வழங்கப் பெறும் முன்-கேம்பிரியக் கடல் உண்மையில் இணைக்கப்பெறுவதால் இது பெரும்பாலும் முற்றுப் பெறு

கின்றது. இன்னும் இந்தப் பாய்மத்தின் செய்கை முன் - கேம்பிரியன் காலத்திலுள்ளதைப் போலவே உள்ளது; அஃதாவது உயிரணுத் தோற்றத்திற்கும் வளர்ச்சிக்கும் இயை புள்ள சௌகர்யமான உள் சூழ்நிலையை அமைத்துத் தந்து கொண்டே யிருக்கிறது.

இழையப் பாய்மம் கண்ணறைகளுக்கிடையே யுள்ள இடங்களில் வைக்கப் பெற்றுள்ளது; அஃதாவது, குருதிக் குழல்களாலும், நிணநீர்க் குழல்களாலும், நரம்புகளாலும் இணைக்கும் இழையத்தாலும் நிரம்பியுள்ள உயிரணுக்களுக் கும் உயிர் அணுத் தொகுதிகளுக்கும் இடையேயுள்ள இடங் களில்தான் இது உள்ளது. குருதியிலும் இழையப் பாய்மத் திலும் பல்வேறு உப்புக்களின் அடர்வு ஒரே தன்மைத்தாகவே இருக்கின்றது. உயிரணுவிற்குப் புறத்தேயுள்ள பாய்மம் சிறிதளவு சோடியத்துடனும் கால்சியத்துடனும் சோடியம் குளோரைடையும் சோடியம் பைகார்பனேட்டையும் அதிக மாகப் பெற்றுள்ளது. இந்த இயைபுப் பொருள்கள் நுண் புழைகளிலிருந்து இழையப் பாய்மத்திற்கும் இழையப் பாய் மத்திலிருந்து நுண்புழைகளுக்கும் தாராளமாகச் செல்லக் கூடியவை. எனினும், குருதியிலுள்ள சில பொருள்கள் அவ்வளவு எளிதாகப் பரவுவதில்லை; அவை குருதியில் உண் டான தனிப் பொருள்கள், சிவப்பு அணுக்கள், வெள்ளை அணுக்கள், குருதி (நீர்குருதி)ப் பிசிதங்கள் ஆகியவையாகும். இயற்கைக்கு மீறின சில சந்தர்ப்பங்களில் இந்த நேர்த்தி யான ஏற்பாடு தலைகீழாகப் போய்விடும்; பிசிதங்கள், சிவப்பு அணுக்கள், வெள்ளையணுக்கள் மாத்திரம் தனித் தனியாகவோ அல்லது ஒன்றுசேர்ந்தோ இழையப் பாய்மத்தினுள் பரவவும் செய்யலாம். அதிக அளவு நீரும் உப்புக்களும் உயிரணுக் களின் உள்ளே வைக்கப் பெற்றுள்ளன. உயிரணுக்களின் உள்ளே இருக்கும் அதிகமான உப்பு சிறிய அளவுகளில் சோடியத்துடன் கலந்த பொட்டாசிய மாகும். உடலிலுள்ள உப்புக்கள் நீரில் கரைந்தவுடன் மின் ஓட்டத்தைக் கடத்தக் கூடியதாக இருப்பதால், அந்த உப்புக்கள் மின்னொற்பகு திர வங்கள் என்று வழங்கப் பெறுகின்றன.

மின்னூற்பகு திரவங்களும் நீரும் இரைப்பை குடல்வழியில் உறிஞ்சப்பெற்றுக் குருதியில் காணப் பெறுகின்றன. அதன் பிறகு சிறிது நேரத்தில் சிறிதளவு நீரும் உப்புக்களும் இழையப் பாய்மத்தில் காணப் பெறுகின்றன. உயிரணுவிற்குப் புறத்தேயுள்ள பாய்மத்தில் ஒரு திட்டமான அளவு நீரும் உப்புக்களும் இருப்பதற்காகவே உடல் இப் பொருள்களைக் குருதியில் இருப்பாக வைத்திருக்கின்றது. அதிகமாக உள்ளவை சிறுநீரகங்களின் மூலம் வெளியேற்றப் பெறுகின்றன; அது எவ்வாறு நிகழ்கிறது என்பது இன்னும் திட்டமாகத் தெரியவில்லை. மாங்காய்ச் சுரப்பிகளின் மேற்பகுதியிலுள்ள ஹார்மோன்களும் அடித்தலைச் சுரப்பியிலுள்ள ஹார்மோன்களும் சிறுநீரகங்கள் உப்புக்களையும் நீரையும் கட்டுப்படுத்துவதில் முக்கிய பங்கு கொள்ளுகின்றன என்று அறியப் பெற்றுள்ளது. உயிரணுவிற்குப் புறத்தேயுள்ள பாய்மம் மாறுதிருப்பது உயிரணுவிற்கு உள்ளேயிருக்கும் பொருள்களை நிலைத்திருக்குமாறு செய்கின்றது.

உயிரணுவிற்குப் புறத்தேயுள்ள இந்தப் பாய்மத்தினுள் தான் உயிரணுவின் வளர்சிதை மாற்றக் கழிவுப் பொருள்கள் வெளியேற்றப் பெறுகின்றன. கரியமிலவாயு போன்ற இக் கழிவுப் பொருள்கள் அமிலத்தன்மை யுடையவை. கரிமிலவாயு குருதியால் நுரையீரலுக்குக் கொண்டுபோகப் பெற்று வெளியேற்றப்படுகின்றது. வாயுவல்லாத அமிலத் தன்மை யுள்ள பொருள்கள் குருதியில் காணப்பெறும் பைகார்பனேட், காரத்தன்மையுள்ள பிற பொருள்கள் ஆகியவற்றால் நடுநிலையாக்கப் பெறுகின்றன. சிறுநீரகங்கள் பிற அமிலக் கழிவுகளை அகற்றுவதுடன் குருதியின் பைகார்பனேட்டையும் நிறைவிக்கின்றன. உடல் திறனுடன் செயற்பட வேண்டுமானால் அமில, காரத்தன்மையுள்ள பொருள்களின் அடர்வு (pH அளவு) சிறிதும் மாறுதிருக்க வேண்டும்; உயிரணுவிற்குப் புறத்தேயுள்ள பாய்மம் மிகச் சிறிய அளவில் அமிலத் தன்மையை பெற்றாலும் சரி, காரத்தன்மையை அடைந்தாலும் சரி, இறப்பு நேரிடக் கூடும்.

உயிரணுவிற்குப் புறத்தேயுள்ள பாய்மம்தான் இரைப்பை குடல்வழிகளில் உண்டாகும் சுரப்பு நீர்களில் காணப்பெறும் நீர், மின்னுற்பகு திரவங்கள் ஆகியவற்றின் மூலமாக இருக்கின்றது. சாதாரணமாக உடல் நலத்துடன் இருக்கும் ஒரு நபரிடம் பெரும்பான்மையான நீரும் உப்பும் திரும்பவும் உறிஞ்சப் பெறுகின்றன ; ஆனால், சில நோய்களின் காரணமாக அவை வாந்தியாலும் வயிற்றுப் போக்காலும் இழக்கப் பெறுகின்றன. இத்தகைய இழப்புக்கள் குருதியின் கொள்ளளவுகூட குறையும் அளவிற்கு அதிகமாகி, குருதியையும் அதிக அடர்வாக்கி, அதிர்ச்சியையும் விளைவித்தல் கூடும். வேறுசில நோய்கள் பொட்டாசியம், கால்சியம் போன்ற சில மின்னுற்பகு திரவங்களின் அளவைக் குறைக்கக் கூடியவை, அல்லது அதிகமாக்கக் கூடியவை. இயற்கைக்கு மீறியுள்ள இந்த இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும், இதயம் மிகவும் பாதிக்கப் பெற்று, திறனுடன் சுருங்க அது முடியாமற் போகின்றது ; நிலைமை கடுமையாக இருப்பின் அது முழுதும் நின்று போகவும் கூடும். உயிரணுவிற்குப் புறத்தேயுள்ள பாய்மத்தில் சோடியம் அதிகமாக இருப்பின் கண்ணறை இடைவெளிகளில் இயற்கைக்கு மாறாக அதிக நீர் இருக்கச் செய்யும் நிலையினை உண்டாக்கி, இழையங்களை நீர் நிறைந்திருக்குமாறு செய்துவிடுகிறது.

மருத்துவர் சிறிதளவு குருதியை எடுத்து இந்த வேதியற் பொருள்களின் அளவுகளை நிர்ணயிப்பது நோயாளி பல்வேறு நோய்களால் அவதிப்படும் நிலையினை அறிவதற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது. இந்த மருந்துச் சரக்குகள் வளர்சிதை மாற்றச் செய்கைகளில் கொள்ளும் பங்கினை அறிந்துதான் சிகிச்சை மேற்கொள்ளப் பெறும்.

## 9

# எண்டோகிரீன் மண்டலம்

எண்டோகிரீன் சுரப்பிகள் என்பவை பிரத்தியேகமான உயர்ந்த உயிரணுக்களாலான உறுப்புக்களாகும். அவ்வணுக்கள் நிகரற்ற ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வேதியற் பொருள்களை உண்டாக்குவதில் ஈடுபடுவதால் அவற்றைப் பிரத்தியேகமான அணுக்கள் என்று வழங்குவர். ஹார்மோன்கள் என்று வழங்கப்பெறும் இந்த வேதியற் கூட்டுப் பொருள்கள் நேரடியாகக் குருதியோட்டத்தில் விடுவிக்கப் பெற்று உடலெங்குமுள்ள அணுக்களுக்குக் கொண்டுபோகப் பெறுகின்றன. இந்த எண்டோகிரீன் சுரப்பிகளை உடற்கூறு இயலார் தூம்பிலாச் சுரப்பிகள் (நாளமிலாச் சுரப்பிகள்) என்றும், தன்னுள்ளே சுரக்கும் சுரப்பிகள் என்றும் வழங்குவர். உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் போன்ற பிற சுரப்பிகள் யாவும் திட்டமான அமைப்புக்களைக் கொண்ட தூம்புகளைப் பெற்றுள்ளன ; இத்தூம்புகள் சுரப்பு நீர்களைக் குறிப்பிட்ட உறுப்புக்களுக்கு அல்லது உறுப்பு மண்டலங்களுக்குக் கொண்டு செல்லும். உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளில் அந்நீர்கள் வாய்க்குக் கொண்டுவரப் பெறுகின்றன. இந்தத் தூம்புகள் குருதியோட்டத்தினுள் காலி செய்வதில்லை ; தூம்புள்ள சுரப்பிகளின் சுரப்பு நீர்கள் தூம்பில்லாச் சுரப்பிகளின் ஹார்மோன்களைப் போன்று ஆழ்ந்த பலன்களை விளைவிப்பதில்லை. மாங்காய்ச் சுரப்பிகள், அடித்தலைச் சுரப்பி, சூற்பைகள் (ஓவரிகள்), விரைகள், புரிசைத் துணைச் சுரப்பிகள், புரிசைச் சுரப்பிகள், தெளிவான தனிப்பட்ட சில கணையப் பகுதிகள் ஆகிய தூம்பிலாச்

சுரப்பிகள் எண்டோகிரீன் மண்டலத்திலமைந்தவை. உடலில் அவை இருக்குமிடங்கள் படத்தில் குறிப்பிடப் பெற்றுள்ளன (புகைப்படம் கடு-ஐப் பார்க்க).

கடந்த பத்து ஆண்டுகளாக எண்டோகிரீன் மண்டலத்தின் செயலைப்பற்றிய அறிவு மிக அதிகமாகப் பெருகியிருக்கின்றது. இத்துறை பற்றிய சில "மெய்ம்மைகளும்" பொது உணர்வுகளும் அடிக்கடி மாறக் கூடியவை; திருத்திக்கொள்ளக் கூடியவை. காரணம், அடிக்கடி இந்தத் துறைபற்றி புதிய ஆராய்ச்சி முடிவுகள் வெளிவந்தவண்ணமிருக்கின்றன.

எண்டோகிரீன் மண்டலத்தைப்பற்றி உறுதியான உண்மைகள் யாவும் 'அறிதோறும் அறியாமை கண்டநிலை'யிலுள்ளவை. எண்டோகிரீன் உறுப்புக்கள் எவ்வாறு தம்முடைய ஒப்பற்ற ஹார்மோன்களை உண்டாக்கிக்கொள்ளுகின்றன என்பதைப்பற்றிய நம்முடைய அறிவு மிகவும் ஆரம்ப நிலையிலுள்ளது. இந்த ஹார்மோன்களின் தன்மையைப்பற்றியும், அவை உடலில் உண்டாக்கும் விளைவுகளைப்பற்றியும் அதிகமான தகவல்களை நாம் அறிந்திருந்தபோதிலும், அவை எவ்வாறு இவ் விளைவுகளை உண்டாக்குகின்றன என்பதைப் பற்றிச் சிறிதும் அறியக்கூடவில்லை. தூம்பிலாச் சுரப்பிகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியில் ஓர் உறுப்பில் நேரிடும் மாறுதல்கள் பிற உறுப்புக்களின் செயலையும் பாதிக்கும் என்பது ஒரு அடிப்படையான பொது உணர்வாகும். எனினும், இந்த உற்று நோக்கலின் அடிப்படையிலுள்ள உண்மைகள் யாவும் விளக்கப்பெற வேண்டிய நிலையிலுள்ளன.

எண்டோகிரீன் இயலில் மூன்று விதமான அடிப்படைச் சோதனைகள் உள்ளன :

1. ஒரு சோதனைப் பிராணியின் எண்டோகிரீன் உறுப்பை நீக்கிவிட்டு, அதன் விளைவாக நேரிடும் மாறுபாடுகள் பதிவு செய்யப் பெறுகின்றன.

2. நீக்கப் பெற்ற உறுப்புக்களிலிருந்து சாரம் தயார் செய்யப் பெற்று அது சுரப்பிகளற்ற பிராணியின் உடலில் குத்திப் புகுத்தப் பெறுகின்றது. அந்தப் பிராணி இயல்

பான நிலைக்கு வரும்வரையில் நேரிடும் மாறுபாடுகள் உற்று நோக்கப்பெறுகின்றன.

3. உடல்வன்மையுடனுள்ள ஒரு பிராணிக்குச் சுரப்பியின் சாரம் தரப்பெற்று அதனால் நேரிடும் விளைவுகள் குறித்துக்கொள்ளப் பெறுகின்றன.

எண்டோகிரீன்களைப்பற்றிய நம்முடைய அறிவின் பெரும பகுதி ஒன்று அல்லது இரண்டு எண்டோகிரீன் சுரப்பிகளின் நோயினால் பிடிக்கப்பெற்ற நோயாளிகளிடமிருந்து திரட்டப் பெற்றதாகும். எண்டோகிரீன்களின் நோய்கள் இரண்டு விதமானவை.

1. சுரப்பியையே சிதைக்கக் கூடிய அல்லது அதன் செயலைச் சீர்கெடுக்கக் கூடிய நோய்கள்.

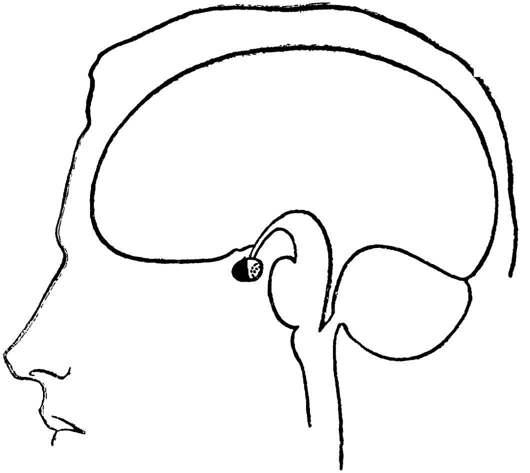
2. சுரப்பியை அதிகச் சுறுசுறுப்பாகச் செய்யக் கூடியவை.

இந்த நோய்களைப் பற்றியும் அவற்றின் விளைவுகளைப் பற்றியும் உற்று நோக்கியதை ஓரளவு பிராணிகளின் பரிசோதனைகளுடன் ஒப்பிடலாம். ஆயினும், பிராணிகளின் பரிசோதனைகளால் கண்டறிந்த மெய்ம்மைகள் மனிதர்களின் பரிசோதனைகளுடன் பொருந்த வேண்டிய அவசியம் இல்லை என்பதை நாம் மறத்தல் கூடாது. இம் மாதிரியே மனிதர்களிடம் உற்று நோக்கின புள்ளி விவரங்கள் பிராணிகளுக்குப் பொருந்தாதிருக்கவும் கூடும். எல்லா அறிவியல் ஆராய்ச்சியிலும் இவ்வுண்மை பொருந்தும்பொழுது எண்டோகிரீன் இயலைப்பற்றிய ஆராய்ச்சியில் இது இன்னும் சிறப்பாகப் பொருந்துகிறது.

எண்டோகிரீன் சுரப்பிகளைப்பற்றிச் சிறந்த முறையில் அறிந்துகொள்ள வேண்டுமானால் ஒவ்வொரு சுரப்பியையும் தனித் தனியாகப் பரிசீலனை செய்வதே சிறந்தது என்று கருத இடமுண்டு.

## அடித்தலைச் சுரப்பி

இந்தச் சுரப்பியைப்பற்றி முதலில் தொடங்குவது மிகவும் பொருத்தமாகும். காரணம், அவற்றின் பல ஹார்மோன்



படம் 40. அடித்தலைச் சுரப்பி.
(கருமையான இடத்தால் காட்டப்பெற்றுள்ளது.)

களில் சில, நேரடியாகப் பிற எண்டோகிரீன் உறுப்புக்களின் செயலைக் கட்டுப்படுத்தக் கூடியவை. அடித்தலைச் சுரப்பி மண்டையோட்டின் அடிப்புறத்திலுள்ள ஒரு எலும்புச் சிமிழினுள் அமைந்திருக்கிறது (படம் 40). அது மிகச் சிறிய உறுப்பு ; நன் முறையில் குருதிக் குழல்களால் நிறைந்தது ; அதனைச் சத்திர சிகிச்சை மூலம் அகற்றுதல் கடினம். உடற் கூறு முறைப்படி நோக்கினல் அடித்தலைச் சுரப்பி மூன்று பகுதிகளாக அமைந்துள்ளது ; அவை : அடித்தலை முன் பகுதி, அடித்தலைப் பின் பகுதி, நடுப் பகுதி என்பவை. அடித் தலை முன் பகுதியும் அடித்தலைப் பின் பகுதியும் உடலியலின் அடிப்படையில் மிகவும் முக்கியமானவையாக உள்ளன. நடுப் பகுதியின் செயல்கள் யாதாவது இருப்பினும் அவற்றைப் பற்றி இன்னும் அறியக்கூட வில்லை.

அடித்தலை முன் சுரப்பி தலைமைச் சுரப்பி என வழங்கப் பெறுகின்றது. உண்மையில் அது ஒரு பாவை போன்றது; அதன் சுரப்பு நீர்கள் மூளை, நரம்பு மண்டலத்தின் பிற பகுதிகள், வேறு சில எண்டோகிரீன்கள் ஆகியவற்றுல் கட்டுப் படுத்தப் பெறுகின்றன.

அடித்தலை முன் சுரப்பியைப்பற்றிய நவீன அறிவு 1915-ல் தொடங்கியது ; டாக்டர் பிலிப் ஸ்மித் என்பார் செய்த ஆராய்ச்சியின் விளைவாக இது தொடங்கப் பெற்றது. அவர் எலிகளின் அடித்தலை முன் சுரப்பியை நீக்கினார். ஆறு நாட்களுக்குப் பிறகு அப் பிராணிகள் மரித்தன. இந்த எலிகளின் உறுப்புக்களைப் பரிசோதித்துப் பார்த்ததில் அவர் அப் பிராணிகளின் மாங்காய்ச் சுரப்பிகள், புரிசைச் சுரப்பி, இன கோளங்கள் (ஆண்களிடம் விரைப் பைகள், பெண்களிடம் சூற்பைகள்) ஆகிய உறுப்புக்கள் சாதாரணமாக அவ் வகைப் பிராணிகளிடம் இருப்பதைவிட மிகவும் சிறியனவாக இருக்கக் கண்டார். இந்தச் சுரப்பிகளையும் வேறு உறுப்புக்களையும் கரிம இழைய அறிவியல் அடிப்படையில் சோதித்தால் ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்வதில் இச் சுரப்பிகளின் திறன் சீர்கேடடைந்திருப்பதைக் காட்டியது. டாக்டர் ஸ்மித்தின் பரிசோதனை திரும்பத் திரும்பப் பன்முறை செய்ததில் அதே முடிவுகள் இருப்பதாகக் காணப்பட்டன.

அடித்தலை முன்சுரப்பிகளைச் சிதைக்கக் கூடிய நோயால் பீடிக்கப்பட்ட நோயாளிகளைக் கொண்டு அந்தச் சோதனை செய்யப் பெற்றது. அவர்களிடமும் பிராணிகளிடமிருப்பது போலவே சுரப்பிகள் சீர்கேடடைந்திருக்கும் நிலைதான் காணப்பட்டது. அடித்தலை முன் சுரப்பியிலிருந்து சரியான சாரம் தயார் செய்யப்பெற்று அதனை இவர்களிடம் செலுத்தினால் பிராணிகளும் நோயாளிகளும் நல்ல உடல் நிலையை திரும்பவும் எய்துதல் கூடும். டாக்டர் ஸ்மித் செய்த முதல் பரிசோதனைக்குப் பிறகு, அடுத்த ஆண்டுகளில் குறைந்தது ஆறு ஹார்மோன்கள் அபக்குவான அடித்தலை முன் சுரப்பியின் சாரத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கப் பெற்றன. அவற்றுள் ஐந்து ஹார்மோன்கள் 'ஊட்டந்தரும்' ஹார்மோன்கள்

என்று வழங்கப் பெறுகின்றன. அவை அட்ரெனோகார்ட்டிகோட்ரோபின்,* தைரோட்ரோபின், மூன்று கோனடோட்ரோபின்கள் ஆகியவை. 'ட்ரோபிக்'† என்ற ஆங்கிலச் சொல்லுக்கு இங்கு 'ஊட்டந்தரும்' என்று பொருள்கொள்ளலாம். அஃதாவது, மேற்குறிப்பிட்டவை முறையே மாங்காய் சுரப்பிகள், புரிசைச் சுரப்பி, இனகோளங்கள் ஆகியவற்றிற்குத் தேவையான வளர்ச்சி, ஊட்டம், செயற்படும் திறன் ஆகியவற்றைத் தரக் கூடியவை என்று கொள்ள வேண்டும். இந்த ஹார்மோன்கள் இல்லாமையால்தான் டாக்டர் ஸ்மித்தின் எலிகளிடமும் நம்முடைய நோயாளிகளிடமும் மேற்குறிப்பிட்ட உண்மைகளைக் காணநேர்ந்தது. ஊட்டந்தரவல்ல ஹார்மோன்கள் அவ்வுறுப்புக்களைப் பாலிப்பதைத் தவிர வேறு செயல் புரிவதில்லை. வேதியல் முறையில் நோக்கினால் அவை யாவும் பிசிதங்களே ; ஆகவே, அவை செரிமானச் சாறுகளால் சிதைதல் கூடுமாதலால் அவற்றை வாய்மூலம் உட்கொள்ளலாகாது.

வளர்ச்சி தரும் ஆறுவது ஹார்மோன்கூட ஒரு பிசிதமே ; ஆனால், அது ஊட்டந் தருவது அன்று. பாலூட்டிகளின் உடல் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாததாகவுள்ள வளர்ச்சிதரும் ஹார்மோன் உடலிலுள்ள எல்லா உறுப்புக்களிடமும் நேரடியான செல்வாக்கைப் பெற்றுள்ளது. முதிர் பருவத்திலுள்ளவரிடம் இந்த வளர்ச்சி தரும் ஹார்மோன் அதிகமாக உற்பத்தியானால், 'அக்ரோமிகாலி' என்ற நோயினை விளைவிக்கும் ; அதனால் எலும்பு இழையங்களும் மெதுவான இழையங்களும், குறிப்பாக புயங்கள், கால்கள், முகம் ஆகிய இடங்களிலுள்ள இழைய அமைப்புக்கள், பருத்துவிடும். ஒரு குழந்தையிடம் அந்த ஹார்மோன் அதிகப்பட்டால் அது பெரிய உருவத்துடன் காணப்படும் ; உடலிலுள்ள எல்லாப் பகுதிகளும் ஒரே மாதிரியான வளர்ச்சியைப் பெற்றிருக்கும். வளர்ச்சி தரும் ஹார்மோன் எவ்வாறு இவ்விளைவினை உண்டாக்குகிறது என்பதை இன்னும் அறியக்கூடவில்லை.

*Adrenocorticotrophin. ACTH †Trophic.

உடற்கூறு இயலின் அடிப்படையிலும் செயலின் அடிப்படையிலும் அடித்தலைச் சுரப்பியின் பின் பகுதி அதன் முன் பகுதியினின்றும் முற்றிலும் வேறுபட்டிருக்கின்றது. 'டயாபெட்டிஸ் இன்சிபிடஸ்' என்ற நோயினுல் பீடிக்கப்பெற்றவர்கள், ஏராளமான நீரினை அருந்தி, சிறுநீராகக் கழிக்கின்றனர்; அவர்களின் தாகவிடாய் தணிக்கப்பெறக் கூடியதன்று. (இந்த நோயை நீரிழிவு நோயுடன்-அஃதாவது, டயாபெட்டிஸ் மெல்லிடஸ் - வைத்துக் குழப்பம் செய்துகொள்ளக் கூடாது. இந் நோயால் பீடிக்கப்பெற்றவர்களின் சிறுநீரில் சருக்கரை காணப்பெறும்.) டயாபெட்டிஸ் இன்சிபிடஸ் நோயாளிகளின் அடித்தலைச் சுரப்பிகளைச் சோதித்ததில் அவற்றின் பின்பகுதி பல்வேறு அளவுகளில் சிதைந்திருப்பது தென்பட்டது. வேறு சிலரிடம் அடித்தலைப் பின்சுரப்பியின் அருகிலுள்ள மூளையின் தெளிவான தனிப் பகுதிகள் ஊறுபட்டிருப்பது காணப்பட்டது. இந்த உண்மைகளிலிருந்து இரண்டு முடிவுகள் கொள்ளப்பெற்றன.

1. அடித்தலைப் பின்சுரப்பி உற்பத்தி செய்யும் பொருள், வெளியேற்றப் பெறும் சிறுநீர் அளவினைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
2. மூளையிலுள்ள தெளிவான பகுதிகள் அடித்தலைப் பின் சுரப்பியினுல் சுரக்கப்பெறும் இப்பொருளைக் கட்டுப்படுத்தக் கூடும்.

இந்தக் கற்பிதக் கொள்கைகள் சோதனையின் மூலம் உறுதிப்படுத்தப் பெற்றுள்ளன. அன்றியும், அடித்தலைப் பின் சுரப்பியிலிருந்து சாரம் ஒன்று தயார் செய்யப் பெற்று அது டயாபெட்டிஸ் இன்சிபிடஸ் நோயினுல் பீடிக்கப்பெற்றுள்ள நோயாளிகளின் உடலில் ஊசிமூலம் குத்திப் புகுத்தப் பெற்றது. அந் நோயின் அறிகுறிகள் உடனே நீங்கின. எலிகளின் அடித்தலைப் பின் சுரப்பிகள் நீக்கப் பெற்றன; அல்லது சிதைக்கப் பெற்றன. அவைகளிடம் டயாபெட்டிஸ் இன்சிபிடஸ் தோன்றின. எலிகளின் மூளைகளின் தெளிவான பகுதிகள் ஊறுபடுத்தப் பெற்றன. இதுவும் அந் நோயினை

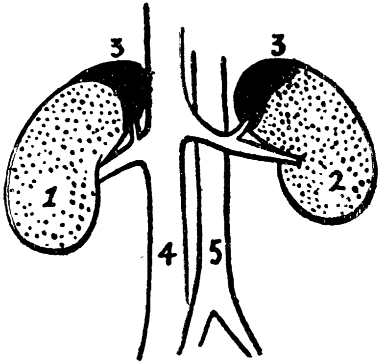
விளைவித்தது. இறுதியாக அடித்தலைப் பின் சுரப்பியின் சாரம் தூய்மையாக்கப் பெற்று அதிலிருந்து பல்வேறு இயைபுப் பொருள்கள் பிரித்தெடுக்கப் பெற்றன. இரண்டு கூட்டுப் பொருள்கள் பிரிக்கப்பெற்றன. அவை பிட்ரெஸின், பிட்டோசின் என்பவை. பிட்ரெஸினை டயாபெட்டிஸ் இன்சிபிடெஸால் பீடிக்கப் பெற்றவர்களுக்குக் கொடுத்ததில் பாகப் படாத அடித்தலைச் சுரப்பியின் சாரத்தைவிட வீரியம் மிக்கதாகக் காணப்பட்டது. பிட்டோசினிடம் பிட்ரோஸினின் குணங்களில் ஒன்றுகூட இல்லை. அதற்குப் பதிலாக அது கருப்பமுற்றிருக்கும் பெண்ணுக்கும் பிராணிக்கும் பிரசவ வேதனையைத் தொடக்கியது. அடித்தலைச் சுரப்பியில் ஆற்றல் வாய்ந்த இந்தப் பொருள் இருந்தபோதிலும், அது பெண்ணுக்குப் பிரசவ வேதனையைத் தருவதில் பங்கு கொள்ளுகிறது என்பதற்கு யாதொரு காரணமும் தெரியவில்லை. எனினும், அப்பொருள் பிரசவ வைத்தியர்களால் பிரசவ வேதனையைத் தூண்டுவதற்கு அல்லது சிலரிடம் அதிகத் திறனுடன் செயற்படுவதற்கு அது மிகப் பாதுகாப்புடன் தரப்பெறுகின்றது.

அடித்தலைச் சுரப்பியில் வேறு ஹார்மோன்கள் உள்ளனவா ? எண்டோகிரீன் ஆராய்ச்சியாளர்களிடம் இது தர்க்கத்திற்கிடமான விஷயமாக இருக்கிறது. ஒருகால் அடித்தலை முன் சுரப்பியினின்றும் எல்லா ஹார்மோன்களையும் பிரித்தெடுக்கப் பெறுதிருக்கலாம். அண்மையில் பல ஸ்காண்டிநேவிய ரண வைத்தியர்கள் சில புற்றுநோயாளர்களிடம் அடித்தலை முன் சுரப்பியை நீக்கினர் ; ஆனால், அவர்களது முறையின் முடிவுகளை ஆராய்வதற்கேற்ற பக்குவம் இன்னும் ஏற்படவில்லை.

### மாங்காய்ச் சுரப்பிகள்

எல்லா எண்டோகிரீன் சுரப்பிகளைவிட மாங்காய்ச் சுரப்பிகள்தாம் உயிர்வாழ்வதற்கு மிகவும் இன்றியமையாதவை. ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் மேற்கோடியிலும் வயிற்றிலுள்ள பெரிய குருதிக் குழல்களுக்கிரு புறமும் ஒரு சுரப்பியாக ஒட்டிக்கொண் டிருக்கின்றது. (படம் 41.) அந்த

இரண்டு மாங்காய்ச் சுரப்பிகள் நீக்கப்பெறினும் அல்லது சிதைவுறினும் இருபத்து நான்கு மணி நேரத்திற்குள் இறப்பு தான் முடிவு.




படம் 41.
மாங்காய்ச் சுரப்பிகள்.
(கருமையான இடப்பரப் பால்காட்டப்பெற்றுள்ளது)

1. வலப்புறச் சிறுநீரகம்.
2. இடப்புறச் சிறுநீரகம்.
3. மாங்காய்ச் சுரப்பிகள்.
4. கீழ்ப்பெரு வடிகுழல்.
5. வயிற்றுப்புறப் பெருநாடி.

ஒரு நூற்றாண்டிற்கு முன்பதாகவே மாங்காய்ச் சுரப்பியைப் பற்றிய நம் அறிவு தொடங்கிவிட்டது. ஆங்கில நாட்டு மருத்துவர் தாமஸ் அடிசன் என்பார் மாங்காய்ச் சுரப்பிகள் சிதைதலுடன் தொடர்புள்ள ஒரு நோயைப்பற்றிக் கூறியிருந்தார். அந்த நோயின் அறிகுறிகளைப்பற்றி அவர் அவ்வளவு நுட்பமாக உற்று நோக்கியிருந்தார்; அதனால் இன்றும் மருத்துவ நூலார் அந்நோயை அடிசன் நோய் என்றே வழங்கி வருகின்றனர். கடந்த இருபது ஆண்டுகளுக்கு முன்னிருந்து தான் மருத்துவர்கள் 1842-ல் அடிசன் என்பாரால் குறிப்பிடப் பெற்ற இந் நோயின் காரணத்தைப்பற்றி ஓரளவு அறிவுக்குப் பொருந்தக் கூடிய விளக்கத்தைத் தருகின்றனர்.

உடற்கூறு இயலின் அடிப்படையிலும் செயலின் அடிப்படையிலும் பார்க்குமிடத்து மாங்காய்ச்சுரப்பி ஓர் இரட்டை உறுப்பாகும். அதில் அகணி என்ற நடுப் பகுதியும் புறணி என்ற வெளிப் பகுதியும் உள்ளன. அட்ரனலின் என்ற சாற்றையும் அதுபோன்ற கூட்டுப் பொருள்களையும் உற்பத்தி செய்யும் அகணியைச் சிறிதும் தீவினையின்றி பிராணிகளிட

யிருந்து நீக்கிவிடலாம். மனிதர்களிடமிருந்து அதனை நீக்கினல் தீங்கு பயக்காதா என்பதைப்பற்றி இன்னும் நிச்சயமாகத் துணியக்கூட வில்லை. எனினும், அட்ரனலினைச் சுரந்து உடலுக்குத் தரவல்ல வேறு உறுப்புக்களும் உள்ளன என்பதை மட்டிலும் கூறி அமைதல் இது சமயம் சாலும்; மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணிதான் உயிர் வாழ்வதற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது.

மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணி ACTH னினைச் சுரக்கும் அடித்தலை முன் சுரப்பியின் நேர்க் கட்டுப்பாட்டிற்குள் அடங்கியுள்ளது. சாதாரணமாக, புறணி ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்கின்றன; ஆனல் ACTH இல்லாவிடில் புறணியில் ஹார்மோன் உற்பத்தி நின்று விடுகிறது. மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணியால் உற்பத்தி செய்யப் பெறும் ஹார்மோன்களால் பாதிக்கப்பெருத வளர்சிதை மாற்றத்தை விளைவிக்கும் செயல்களே மனிதர்களிடம் இல்லை என்று சொல்லி விடலாம். ஆற்றலை உண்டாக்கவும் சேமிக்கவும் சருக்கரையும் கொழுப்புப் பொருள்களையும் பயன்படுத்துவது ஓரளவு இந்த ஹார்மோன்களால் கட்டுப்படுத்தப் பெறுகின்றன. பாலூட்டிகள் மாருத உடல் சூட்டு நிலையும் குருதியமுக்கமும் உண்டாக்கிக்கொள்ளும் திறனை அடைவதற்கு ஓரளவு இவை துணைசெய்கின்றன. இவையின்றி மனித உடல் அகச் சூழ்நிலையாலும் புறச் சூழ்நிலையாலும் உண்டாகும் இடுக்கண்களைத் தாங்க முடியாது. சூழ்நிலையால் உண்டாகும் இடுக்கண் என்ருல் ஏதாவது ஒரு மூலத்திலிருந்து உடல் பற்றியும் உள்ளக் கிளர்ச்சிபற்றியும் பெறும் தூண்டலேயாகும். (எ-டு) குளிராலும் சூட்டாலும் உயரத்தாலும் அநுபவிப்பவை; தேர்வுகளால் விளைபவை; உடலுள் நேரிடும் ஊறுகளால் உண்டாகுபவை; இறுதியாக, எந்த நோயாலும் ஏற்படுபவை. மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணியால் உற்பத்தி செய்யப்பெறும் ஹார்மோன்கள் உடல் உயிருடன் இருப்பதற்குத் துணை புரிவதுடன், அந்தத் தூண்டல்களைத் திறனுடன் எதிர்த்துச் சமாளிக்கவும் உதவுகின்றன. இத்தகைய இடுக்கண்கள் முதன் முதலாக நரம்பு மண்டலத்தால் ஏற்றுக்கொள்ளப் பெறு

கின்றன என்பதை நாம் நினைவிலிருத்த வேண்டும். நரம்பு மண்டலம் இத்தூண்டல் உள்துடிப்புக்களாக மாற்றுகின்றன; உள்துடிப்புக்கள் அடித்தலைச் சுரப்பியிலிருந்து ACTH-ஐ விடுவிக்கின்றது. இவ்வாறு விடுவிக்கப்பெற்ற ACTH மாங் காய்ச் சுரப்பியைத் தூண்டி சுறுசுறுப்பாக இயங்கச் செய் கின்றது ; இதனால் அதிக ஹார்மோன்கள் உற்பத்தியா கின்றன. இவ்வாறு உடலினுள்ள பல்வேறு பகுதிகளும் தேவையான அளவு அட்ரெனேகார்ட்டிகல் ஹார்மோன்களை அடைகின்றன.

வேதியல் முறைப்படி நோக்கினால் அட்ரெனேகார்ட்டி கல் ஹார்மோன்கள் 'ஸ்டெராய்டுகள்' என குழுப் பொருள் களாக வழங்கப் பெறும் பொருள்களின் இனத்தைச் சேர்ந் தவை. ஆண்பால் ஹார்மோனும் பெண்பால் ஹார்மோனும் ஸ்டெராய்டுகளே ; ஆயினும், அவை முக்கியமான வேதியல் இயைபுப் பொருள்களில் வேறுபடுகின்றன. மானிட மாங் காய்ச் சுரப்பி பல ஸ்டெராய்டுகளை உற்பத்தி செய்கின்றது என்பது ஒரு சிறந்த ஆதாரம் ஒன்றினால் தெரிய வருகின்றது. ஹைட்ரோ கார்ட்டிஸோன் (F - கூட்டுப்பொருள்) அதிக அளவில் சுரக்கின்றது. கார்ட்டிஸோன் (E-கூட்டுப்பொருள்) F - கூட்டுப் பொருளுடன் நெருங்கிய உறவுகொண் டிருப்பி னும், மானிடச் சுரப்பியினால் உற்பத்தி செய்யப் பெறு வதில்லை. மிகச் சிறிய அளவில் உற்பத்தி செய்யப் பெறக் கூடிய, ஆனால் மிகவும் முக்கியமான மற்றொரு ஹார்மோன், எலக்ட்ரோகார்ட்டின் அல்லது ஆல்டோஸ்டெரோன் என்பது. இந்தக் கூட்டுப்பொருள் அண்மையில்தான் பிரித் தெடுக்கப் பெற்றது. இன்று நாம் அதைப்பற்றித் தெரிந் திருப்ப தெல்லாம் அது சோடியம், பொட்டாசியம், நீர் வளர்சிதை மாற்றவும் - ஆகியவற்றின் வீரியமான விளைவுகளை உண்டாக்குகின்றது என்பதே. மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணி யும் பிற எண்டோகிரீன் சுரப்பிகளில் சிலவும் வேதியல் தொகுப்பில் சில வியத்தகு செயல்களைப் புரிகின்றன ; எந்த வேதியற் புலவர்களும் செய்ய இயலாத மிகச் சிக்கலான செயல்கள் அவை. மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணி குருதியி

லிருந்து மிகச் சாதாரணமான பொருள்களை ஏற்றுக் கொண்டு மிகச் சிக்கலான ஸ்டெராய்டு ஹார்மோனை உற்பத்தி செய்ய வல்லது என்பதை நாம் அறிவோம்.

மாங்காய்ச் சுரப்பியின் நடுப் பகுதியாகிய அகணி ஒன்றோடொன்று நெருங்கிய உறவுகொண்டுள்ள இரண்டு பொருள்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. அவற்றுள் நாம் நன்ருக அறிந்தது எபைன்பிரைன் (அட்ரனலின்) என்பது. அதிக முக்கியமானதாக இராவிடினும் இரண்டாவதாகவுள்ள நோர்ப்பைன்பிரைன் என்ற பொருளும் முக்கியமானது தான். மாங்காய்ச் சுரப்பியின் அகணி இந்த ஹார்மோன்களைச் சுரப்பதை அடித்தலைச் சுரப்பி கட்டுப்படுத்தவில்லை. ஆனல், நரம்பு மண்டலந்தான் நோர்ப்பைன்பிரைனும் எபைன் பிரைனும் விடுவிக்கப் பெறுவதை நேரடியாகக் கட்டுப்படுத்து கின்றது. எபைன் பிரைன் இதயம் வேகமாகவும் பலமாகவும் அடித்துக்கொள்வதற்குக் காரணமாகவுள்ளது. அன்றியும், அது கல்லீரலிலிருந்து சருக்கரையையும் வெளிப்படுத்திக் குருதியோட்டத்தினுள் தள்ளி அச் சருக்கரையை ஆற் றலாகப் பயன்படுத்தவும் துணைசெய்கின்றது. இதயத்தைப் பாதிக்காமலேயே நோர்ப்பைன் பிரைன் குருதி யமுகத்தைக் கணிசமான அளவுக்கு உயர்த்துகின்றது. அகணியைத் தூண்டிவிடும் நரம்புமண்டலத் துடிப்புக்களும் இடுக்கண்களைத் தரும் தூண்டல்களிலிருந்தே எழுகின்றன; பின்னவைதாம் மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணியையும் பாதிக்கின்றன. பல ஆண்டுகட்கு முன்னர் டாக்டர் கேனன் என்பார் மாங்காய்ச் சுரப்பியின் அகணியிலிருந்து தோன்றும் ஹார்மோன்கள் தாம் உடலை "வெருண்டோடுதலுக்கு அல்லது வெகுண் டெழுதலுக்கு" ஆயத்தப்படுத்துகின்றன என்று விளக்கந் தந்தார். மருத்துவ நூல்களில் இந்த ஆயத்தச் செயல் "வெகுட்சித் துலங்கல்" என்று வழங்கப் பெறுகின்றது. இந்த நிகழ்ச்சி மிகவும் சிக்கலானது; நரம்பு மண்டலம் முழு வதற்கும் உடலிலுள்ள எல்லா உறுப்புக்களுக்கும் இடையே யுள்ள பரஸ்பர தாக்குதலும் அதில் உட்படுகின்றது. மாங் காய்ச் சுரப்பியின் அகணியினின்று வெளியேற்றப் பெறும்

எபைன்பிரைன் அடித்தலை முன் சுரப்பியைத் தூண்டி ACTH-ஐச் சுரக்கக் காரணமாகி அது மீண்டும் அட்ரேனோ காரடிகல் ஹார்மோனின் சுறுசுறுப்பான உற்பத்தியை விளைவிக்கிறது என்பதற்கும் ஆதாரம் உள்ளது. இது ஒரு கவர்ச்சிகரமான கற்பிதக் கொள்கையாகும். காரணம், அது உண்மைதான் என்று நிரூபிக்கப் பெறின், அது இடுக்கண் துலங்கலில் மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணி பங்கு கொண்டிருப்பதை விளக்குதல் கூடும். எனினும், மாங்காய்ச் சுரப்பியின் அகணியைத் தூண்டிவிடும் நரம்புத் துடிப்புக்களே அடித்தலை முன் சுரப்பியையும் தூண்டி ACTH-ஐச் சுரக்கச் செய்கின்றன என்பது பெரும்பாலும் நடைபெறக் கூடியதே.

**கணையம்**

நாம் அறிந்த பழங்கால மருத்துவ நூல்களில் 'எபர்ஸ் பேப்பிரஸ்' என்ற எகிப்திய நூலும், ஓர் இந்து வடமொழி மருத்துவ நூலும், இனிப்புச் சிறு நீராலும் "தசை உருகுவதாலும்" புலனாகக் கூடிய ஒரு நோயைப்பற்றிக் கூறுகின்றன. பண்டைய மருத்துவர் விளக்கியுள்ள அந்த நோயை இனங்கண்டு கொள்வது நம்முடைய பிரச்சினை அன்று. அது தான் 'டயாபெட்டிஸ் மெல்லிடஸ்' என்பது (சருக்கரை நீரிழிவு). பல நூற்றாண்டுகளாக நீரிழிவு நோய்க்கும் கணையத்திற்குமுள்ள உறவுமுறையைப்பற்றி யாதொரு ஐயமும் எழவில்லை. அதற்குக் காரணம் அந்தச் சுரப்பியின அமைப்பேயாகும்.

கணையம் ஒரு தூம்பில்லாச் சுரப்பியாகவும் வெளிப்புறமாகச் சுரக்கும் சுரப்பியாகவும் செயற்படுகின்றது. கணையத்தின் பெரும் பகுதியிலுள்ள உயிரணுக்கள் தம்முடைய சுரப்பிச் சாறுகளை ஒரு தூம்புகளின் அமைப்பினுள் சொரிகின்றன. சிறு தூம்புகள் யாவும் தம்மிடமுள்ள சாறுகளை ஒரு பெரிய தூம்பிற்குக் கொண்டு செல்லுகின்றன. அப் பெரிய தூம்பு முன் சிறுகுடலினுள் நுழைவதற்கு முன்பு பொதுப் பித்தநீர்த் தூம்புடன் ஒன்று சேர்ந்துவிடுகின்றது. மேற்கூறிய கணைய உயிரணுக்களால் உற்பத்தி செய்யப்பெற்ற சாறுகள் யாவும் ஹார்மோன்கள் அன்று; அவை யாவும்

நுரைப்புளியங்கள். இந்த நுரைப்புளியங்கள் முன் சிறுகுடல் வழியாகச் செல்லும் உணவினைத் தாக்கி, உட்கொள்ளப் பெற்ற பிசிதங்களையும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளையும் அவை உறிஞ்சப் பெறுவதற் கேற்றவாறு மாற்றிப் பக்குவப் படுத்துகின்றன. நுரைப்புளியங்களைச் சுரக்கும் உயிரணுக் களுக்கோ அல்லது தூம்பமைப்பினுக்கோ தீங்கு நேரிடின் இரைப்பை - சிறுகுடல் தொந்தரவுகளையும் ஊட்டம்பற்றிய தொல்லைகளையும் விளைவிக்கும்.

நுரைப் புளியங்களைச் சுரக்கும் உயிரணுக்களுக்கிடையே 'இழையத் தீவுகள்' பரவியிருக்கின்றன; அவை தம் அருகி லுள்ள அயலவர்களின் அமைப்பிலும் செயலிலும் வேறு படுகின்றன. இந்த உயிரணுக்கள் (பக்கம் - 90; படம் 32) அவற்றைக் கண்டறிந்தவர் பெயரைக்கொண்டு *'லாங்கர் ஹன்ஸ் தீவுகள்' என்று வழங்கப்பெறுகின்றன. இருபதாம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் அறிவியலறிஞர்கள் நாய்களின் கணையங்களை நீக்கி அவ்வாறு செய்யப்பெற்ற பிராணிகளிடம் நீரிழிவு நோய் எவ்வாறு ஏற்படுகின்றது என்பதை உற்று நோக்கினர். எனினும், பிரதமக் கணையத் தூம்பினை அடைத்து விடுவதால் மட்டிலும் நீரிழிவு நோய் உண்டாதல் இல்லை. இந்த முறையினால் லாங்கர் ஹன்ஸ் தீவுகளும் ஊறு அடை வதில்லை. லாங்கர் ஹன்ஸ் தீவுகள் கிட்டத்தட்ட ஓர் எண் டோகிரீன் உறுப்பினைப் போலவே செயற்படுவனவாகக் காணப்பெற்றன. இத்தீவிலுள்ள உயிரணுக்களிலிருந்து சாரத்தை எடுத்து அதன் ஹார்மோன்களைப் பிரித்தெடுக்கும் முயற்சிகள் யாவும் மீண்டும் மீண்டும் பயனற்றுப் போயின. இவ்வாறு பயனற்றுப் போனமைக்குக் காரணம், நுரைப் புளி யங்களை உற்பத்தி செய்யும் உயிரணுக்கள் சுரக்கும் சாறு களால் தீவு—உயிரணுக்கள் சுரக்கும் இன்சுலின் என்ற ஹார் மோன் சிதைந்து படுதலே யாகும். இறுதியாக, 1921-ல் கனடாவைச் சேர்ந்த பாண்டிங், பெஸ்டு, காலிப் என்ற மூன்று

*லாங்கர்ஹன்ஸ் என்பார் இவற்றை 1869-ல் கண்டறிந்தார்; அவை இன்சுலினைச் சுரப்பவை. லாங்கர் ஹன்ஸ் தீவுகளுக்குத் தூம்புகள் இல்லை.

அறிவியலறிஞர்கள் இன்சுலினைப் பிரித்தெடுப்பதில் வெற்றி கண்டனர்.

இன்சுலின் நம்முடைய உடலிலுள்ள சருக்கரையின் உபயோகத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் முக்கிய அம்சங்களில் ஒன்று. இன்சுலின் இல்லாமல் மானிட உயிரின் உயிரணுக்கள் ஆற்றலை உண்டாக்குவதற்குச் சருக்கரையை யாதொரு திறனுடனும் பயன்படுத்த இயலா. ஆகவே, உணவிலுள்ள சருக்கரை குருதியோட்டத்தில் ஒன்று சேர்ந்து சிறுநீருடன் வெளியேற்றப்படுகின்றது. இதுதான் நீரிழிவு நோயாளியின் நிலை. இதற்கு நேர்மாறாக, குத்திப் புகுத்துவதனாலோ அன்றி தீவு-உயிரணுவில் ஏற்படும் கட்டியினாலோ விரைவாக உற்பத்தியாகும் அதிகமான இன்சுலின் குருதியிலுள்ள சருக்கரையைக் குறைக்கின்றது. குருதியின் சருக்கரை அளவு மிகத் தாழ்ந்த நிலைக்குக் குறைக்கப்பெற்றால், ஒருவித *தூக்க நோய் உண்டாகிறது. இந்தத் தூக்கநோய் ‘இன்சுலின் அதிர்ச்சி’ என்று வழங்கப்பெறுகின்றது.

இன்சுலின் சுரத்தல் எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தப் பெறுகின்றது என்பது இன்னும் தெளிவாகப் புலனாகவில்லை. அடித்தலை முன்சுரப்பி தீவு-உயிரணுக்களைத் தூண்டக்கூடிய ஒரு ட்ரோபிக் ஹார்மோனைச் சுரக்கவில்லை. இந்த உயிரணுக்களை நரம்பு மண்டலம் கட்டுப்படுத்துகிறது என்பதற்கும் யாதொரு ஆதாரமும் இல்லை. குருதியிலுள்ள சருக்கரையின் அளவு இன்சுலின் உற்பத்தி அளவைக் கட்டுப்படுத்தக் கூடும் என்பதை அண்மையிலுள்ள ஓர் ஆதாரம் உணர்த்துகிறது. குருதிச் சருக்கரை அதிகமாக இருக்கும்பொழுது இன்சுலின் அதிக அளவுகளில் சுரக்கின்றது. அது குறைவாக இருக்கும்பொழுது இன்சுலின் உற்பத்தியும் குறைந்துவிடுகிறது.

இன்சுலின் எவ்வாறு தன் பலன்களை விளைவிக்கின்றது என்பது ஓரளவு நன்கு புலனாகியுள்ளது. சருக்கரையைப் பயன்படுத்தி ஆற்றலை விளைவிக்கும் பல்வேறு நுரைப்புளியங்

---

*coma.

களின்மீது அது அளவற்ற செல்வாக்கினைப் பெற்றுள்ளது. இன்சுலின் இல்லாதபொழுது இந்த நுரைப்புளியங்கள் திறனுடன் செயற்படுவதில்லை. ஒன்றுவிட்டு ஒன்றாகவுள்ள ஆற்றல் மூலங்களுடன் கூடிய உயிரணுக்களை உண்டாக்கிக் கொள்வதில் உடல் உடனே முனைகின்றது. கொழுப்புப் பொருள்களும் பிசிதங்களும் அதிக வேகத்தில் சிதைக்கப் பெறுகின்றன. கொழுப்புப் பொருள் சிதைவினால் குருதியோட்டம் அமிலங்களைப் பெறுகின்றன. தேவையான அமிலங்கள் குருதியோட்டத்தில் சொரியப் பெற்றவுடன் குருதியின் pH அளவு தாழ்கின்றது. இந்நிலை 'அஸிடோஸிஸ்' என்று வழங்கப் பெறுகின்றது. குருதியின் pH அளவு தாழ்தல் என்பது ஒரு பெரிய மாற்றமாகும் ; அது உடலிலுள்ள எல்லா உயிரணுக்களின் திறனையும் பாதிக்கின்றது. 'அஸிடோஸிஸ்' நிலையை நீக்காவிடின் இறப்புதான் முடிவு. இன்சுலினையும் காரத்தன்மையுள்ள பொருள்களையும் குருதியினுள் புகுத்தி அஸிடோஸிஸ் நோயாளியிடம் வியத்தகு முன்னேற்றத்தைக் காணலாம்.

இன்சுலின் குறைவு நீரிழிவு நோயின்* எல்லா அறிகுறிகளையும் சரியான முறையில் விளக்கவில்லை. கண்கள், சிறுநீரகங்கள், நரம்பு மண்டலம், சுற்றியோடும் குழல் மண்டலம் ஆகிய பல்வேறு உறுப்புக்களும் இந் நோயினால் ஊறுபடுகின்றன. இன்சுலின் புகுத்துவதனால் இவ்வுறுப்புக்கள் சீர்கேடடைதலினின்றும் பாதுகாக்கப் பெறுவதில்லை. பிராணிகளிடம் சோதனையின் பொருட்டும் மனிதர்களிடம் புற்று நோயின் காரணமாகவும் கணையத்தை நீக்கியதனால் நடைமுறையில் கடுமையான நீரிழிவு நோயினை விளைவிப்பதில்லை. இவ்வாறு தூண்டப்பெறும் நீரிழிவு நோய் ஓரளவு சாந்தமாகவே உள்ளது. நீரிழிவு நோயாளிகள் கணையப் புற்று நோயினால் தொல்லைப்படுங்கால், அந்தக் கணையத்தை நீக்கி அதனால் நீரிழிவு குணமாகிய நபர்களையும் நாம் காண்கின்றோம் ! நீரிழிவு என்பது ஒரு நோய் அன்று ; அதன் காரணமும் சிகிச்சையும் நன்றாக அறியப்பெற்றுள்ளன.

---

* Diabetes.

## இன கோளங்கள்

விரைகளும் சூற்பைகளும் இனப் பெருக்கத்திற்குரியவை என்று சொல்லும் அளவுக்கு நாம் புரிந்துகொண்டுள்ளோம். இன கோளங்கள் இனப் பெருக்கத்திற்கு மிகவும் இன்றி யமையாதவை என்றாலும், அவற்றிலிருந்து சுரக்கும் ஹார் மோன்கள் பொதுவாக உடல் நிலைக்கு வியத்தகு பலன்களை விளைவிக்கின்றது.

விரைகளும் சூற்பைகளும் வேறு சில எண்டோகிரீன் சுரப்பிகளைப் போலவே இரண்டு வித செயல்களைப் புரியும் உறுப்புக்களாகும். சூற்பைகளிலும் விரைகளிலும் உள்ள சில உயிரணுக்கள் ஸ்டெராய்டு ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்கின்றன; எஞ்சியவை விரைப்புழுக்களையும் கரு அணுக் களையும் உண்டாக்குகின்றன. இந்த இருவித செயல்களும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொண்டவை; அவை அடித் தலை முன்சுரப்பியில் ஊறும் கோனடோட்ரோபின்களால் கட்டுப்படுத்தப் பெறுகின்றன.

விரைகள் விந்துவைச் (சுக்கிலத்தைச்) சுரக்கும் சிறு குழல்களாலானவை; அவற்றில்தான் விரைப்புழுக்கள் பக்குவ மடைகின்றன. இச் சிறு குழல்களைத் தவிர நெருங்கிய இடையீட்டணுக்களைக் கொண்ட எபிதீலியமும் விரைகளில் இருக்கின்றது; அது *லெய்டிக் அணுக்களாலானது; இவ் வணுக்களில்தான் டெஸ்டோஸ்டெரோன் என்ற ஆண் ஹார் மோனைச் சுரக்கின்றன. பிறந்த நாள் தொட்டு விரகறியும் பருவம் எய்தும்வரையிலும் விரைகளிலுள்ள உயிரணுக்க ளில் யாதொரு செயலும் நடைபெறுவதில்லை. விரகறியும் பருவத்தில் அடித்தலை முன்சுரப்பி இன்னும் சரியாக நிர்ண யிக்கமுடியாத ஒரு முறையில் இரண்டு கோனடோட்ரோபின் களைச் சுரக்கத் தொடங்குகின்றன. ஆண்களிடம் சுரக்கும் முதல் ஹார்மோனை கேமீட்டோஜெனிக் ஹார்மோன் என் றும் பெண்களிடம் சுரக்கும் ஹார்மோனை பாலிகிளைத் தூண் டும் ஹார்மோன் என்றும் (பா. தூ. ஹா.) என்றும் வழங்கு

---

*Leydig cells.

வர். இவற்றுள் முன்னது விந்துவைச் சுரக்கும் சிறு குழல் களில் விரைப்புழுக்கள் பக்குவப்படக் காரணமாகின்றன. இரண்டாவது கோனடோட்ரோபின் லெய்டிக் உயிரணுக் களைத் தூண்டி டெஸ்டோஸ்டெரோனைச் சுரக்கச் செய்கின் றது. ஆண்களிடம் சுரக்கும் இந்த ஹார்மோன் இடையீட் டணுக்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (இ. அ. தூ. ஹா) என்றும், பெண்களிடம் சுரக்கும் ஹார்மோன் லூடினைஸிங் ஹார்மோன் (லூ. ஹா.) என்றும் வழங்கப்பெறுகின்றன. டெஸ்டோஸ்டிரோன் குருதியோட்டத்தில் நுழைந்ததும் ஒரு சிறுவனை ஒரு யுவனாக ஆக்கும் மாற்றங்களெல்லாம் நடைபெறத் தொடங்குகின்றன. டெஸ்டோஸ்டெரோனால் கட்டுப்படுத்தப்பெறும் புராஸ்டேட், ஆண்குறி, விந்துவைச் சுரக்கும் சிறுபைகள், உடல் உரோமம் போன்றவை பக்கு வப்படுவதுடன், வேறு உறுப்புக்களும் மனமும் கூடப் பக்கு வப்படுகின்றன. டெஸ்டோஸ்டெரோன் தசை வளர்ச்சி யையும் உடல் எலும்புக்கூட்டின் வளர்ச்சியையும் இயக்குகின் றது. அன்றியும், அது விரைப்புழுக்களின் வளர்ச்சியில் துணைசெய்யும் கேமட்டோஜெனிக் ஹார்மோனையும் பரா மரிக்கின்றது. ஒரு யுவனுடைய வாழ்க்கை முழுவதிலும் இடையீட்டணுக்கள் டெஸ்டோஸ்டெரோனையும், விந்து சுரக்கும் சிறு குழல்கள் விரைச் சாறினையும் சாதாரணமாக ஒரு மாறாத நிலையில் சுரக்கின்றன. ஐம்பது அல்லது அறுப தாவது வயது தொடங்கும் சமயத்தில் இச் செயல்கள் குறை யத் தொடங்குகின்றன. இவ்வாறு குறைவது மிக மெது வாகவும் அளந்தறிய முடியாத நிலையிலும் நடைபெறுகின் றது. இதற்கும் பெண்ணின் சூதக ஓய்விற்கும்* சிறிதும் ஒப்புமை இல்லை.

விரைகளைப்போலவே சூற்பைகளும் இழைய - உற்பத்தி யைத் தரும் கருஅணுக்களாலும்† ஸ்டெராய்டு ஹார்மோன் கள் சுரக்கும் உயிர் அணுக்களாலும் ஆனவை. பெண்ணின் இனப் பெருக்க மண்டலத்தை முக்கியமாக இயக்குபவை ஹார்மோன்களாக இருப்பினும் அம் மண்டலம் தனி

*menopause. †gametes.

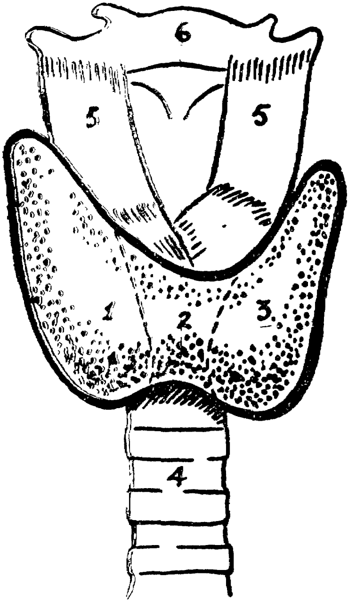
அத்தியாயத்தில் விவரமாக விளக்கப்பெற்றிருக்கின்றது.* எனினும், இங்கு எஸ்ட்ரோஜென், புராஜெஸ்ட்ரோன் என்ற ஸ்டெராய்டு ஹார்மோன்களைப்பற்றிச் சிறிது கூறுவோம். இவை இனப்பெருக்கச் செயலுடன் தொடர்புகொள்ளாத வேறுசில பலன்களையும் விளைவிக்கின்றன. எஸ்ட்ரோஜென் என்பது ஒரு பொதுப் பெயராக வழங்கப் பெறுகின்றது. பல பொருள்கள் எஸ்ட்ரோஜென்கள் என்று பிரிவினை செய்யப்பெற்றுள்ளன. அவற்றுள் சில சூற்பைகளில் உற்பத்தி செய்யப்பெறுகின்றன. எஸ்ட்ரோஜென்கள் கொங்கைகளின் வளர்ச்சியைத் தூண்டுகின்றன. அவை எலும்புகள் பக்குவமடைதலையும் விரைவாக்குகின்றன ; அதன் விளைவாக எலும்பு வளர்ச்சியும் வளராது நின்றுபோகின்றது. இதனால் தான் பொதுவாகப் பெண்கள் ஆண்களைவிடச் சற்றுக் குட்டையாக உள்ளனர். உடலில் சதைப் படிவத்திலும் எஸ்ட்ரோஜென்கள் பங்கு பெறுகின்றன. உடலில் உப்பையும் நீரினையும் தங்க வைப்பதற்கும் அவை காரணமாகவும் இருத்தல் கூடும். புரொஜெஸ்ட்ரோன் தன்னுடைய இனப் பெருக்கத் தொழிலைத் தவிர கொங்கை இழையம் பக்குவப்படுதலிலும் துணை செய்கிறது. அது உப்பையும் நீரையும் உடலில் தங்கவைப்பதற்கும் துணை செய்யக் கூடும்.

**புரிசைச் சுரப்பி**

வளர்ச்சியடையாத நிலையிலுள்ள முட்டாளைப் பற்றி† மனித இலக்கியங்கள் அனைத்தும் குறிப்பிடுகின்றன. புரிசைச் சுரப்பியின்றி அல்லது அந்தச் சுரப்பி சரியாகச் செயற்படாத நிலையில் பிறக்கும் குழந்தை உடல் வளர்ச்சியிலும் மனவளர்ச்சியிலும் சரியான முறையில் வளர்வதில்லை. ஒரு யுவனிடமிருந்து இந்தச் சுரப்பியை அகற்றிவிட்டால் அவன் ஒரு முட்டாளாக ஆவதில்லை ; ஆனால், அவன் உடலில் நடைபெறும் செயல்கள் அனைத்தும் வேகத்தில் குறைந்து போகின்றன. இந்த இரண்டு செயல்களும் புரிசைச் சுரப்பி எவ்வாறு உடல் வளர்ச்சியிலும் வளர்சிதை மாற்றச் செயல்களிலும்

*பதினொன்றாவது அத்தியாயம். †idiot the cretin.

முக்கிய பங்கு கொண்டுள்ளது என்பதைச் சுருக்கமாகக் காட்டுகின்றன. இச் சுரப்பி, தான் உற்பத்தி செய்யும் அயோடினைக் கொண்டுள்ள ஹார்மோன் ஒன்றினால் இவ்வாறு கட்டுப்படுத்தும் செயலினைப் புரிகின்றது. குதிரைச் சேணை வடிவமுள்ள இரண்டு அங்குல நீளமும் ஒன்றரை அங்குல அகலமு




படம் 42. புரிசைச் சுரப்பி (முன்புறத் தோற்றம்).

1. வலது பக்கவாட்டு இதழ்.
2. ஒடுக்கப் பகுதி (Isthmus).
3. இடது பக்கவாட்டு இதழ்.
4. மூச்சுக் குழல்.
5. நாஅடி புரிசைச் சுரப்பிச் சவ்வு.
6. நாஅடி எலும்பு.

முள்ள இப் புரிசைச் சுரப்பி குரல்வளைக்கு முன்புறமாகக் காறை (கழுத்து) எலும்பிற்கு மேற்புறத்தில் அமைந்துள்ளது (படம்-42).

எண்டோகிரீன் சுரப்பிகளுள் புரிசைச் சுரப்பி நிகரற்ற தன்மை வாய்ந்தது. பிற தூம்பில்லாச் சுரப்பிகளிலுள்ளதை விட இதற்கு வரும் குருதியின் அளவும் மிக மிக அதிகம். அது கணிசமான அளவுகளில் தன்னிடம் சுரக்கும் ஹார்

மோனைச் சேகரித்து வைத்துக்கொள்ள வல்லது; பிற சுரப்பிகளிடம் இத்தன்மை இல்லை. பிற சுரப்பிகளைவிட இது எளிதில் நோயினால் பீடிக்கப்படக் கூடியது.

அடித்தலை முன்சுரப்பி தைரோட்ரோபின் என்ற சாறினைச் சுரந்து புரிசைச் சுரப்பியின் செயலை ஒழுங்குபடுத்துகின்றது ; அன்றியும், புரிசைச் சுரப்பி ஹார்மோனை உற்பத்தி செய்து அதனைக் கட்டுப்படுத்தவும் செய்கிறது. எனினும், அடித்தலை முன்சுரப்பி மூளைக்கும் புரிசைச் சுரப்பிக்கும் ஓரளவு நடுவன்போல் அமைந்திருக்கின்றது. மூளையினுள் தோன்றும் நரம்பின் உள்-துடிப்புகள் புரிசைச் சுரப்பி செயற்படுவதில் பெரிய விளைவுகளை உண்டாக்குகின்றன. புரிசைச் சுரப்பி அளவுக்கு மீறி செயற்படுவதால் மனக்கோளாறுகளும் நேரிடுகின்றன என்று சொல்லப்படுகின்றது.

ஆனால், அடித்தலை முன் சுரப்பி புரிசைச்சுரப்பி சரியாகச் செயற்படுவதற்கு முக்கியமானதாக இருப்பின், அதனுடைய அயோடின் தேவையும் அதைப்போலவே மிகவும் முக்கியமானதாக இருக்கின்றது. அயோடின் இல்லாது, புரிசைச் சுரப்பி ஆற்றலுள்ள ஹார்மோனை உற்பத்திசெய்ய இயலாது. இந்நிலைகளில் அச்சுரப்பி அயோடின் குறையுள்ளதும் ஆற்றலில்லாததுமான பொருளை அதிகமான அளவுகளில் உற்பத்தி செய்கின்றது ; இப்பொருள் அச்சுரப்பியைப் பருத்து வீங்கச் செய்துவிடுகின்றது. ‘ முன் கழுத்துக் கழலை ’ எனப்படும் தொண்டைக் கட்டி ஏற்படுவதற்கு இதுதான் மூல காரணமாகும். வேறு விதமான தொண்டைக் கட்டிகளும் உள ; அவை ஏற்படுவதும் அவற்றால் உடலுக்கு நேரிடும் விளைவுகளும் முற்றிலும் வேறானவை.

ஒருவித தொண்டைக் கட்டி அதிக அளவில் சுறுசுறுப்புத்தன்மையுள்ள ஹார்மோனை உற்பத்தி செய்கின்றது. அளவுக்கு மீறி இவ்வாறு செயற்படும் புரிசைச் சுரப்பியைக் கொண்டுள்ள நோயாளிகள் மிகவும் நரம்புத் தளர்ச்சியுடன் இருப்பர் ; அவர்கள் உடல் அடிக்கடி வியர்க்கும் ; அவர்கள் மிகவும் பலக்குறைவுடையவர்களாகவும் இருப்பர். உடலின் வளர்சிதைமாற்றச் செயல்கள் யாவும் துரிதப்படுத்தப்

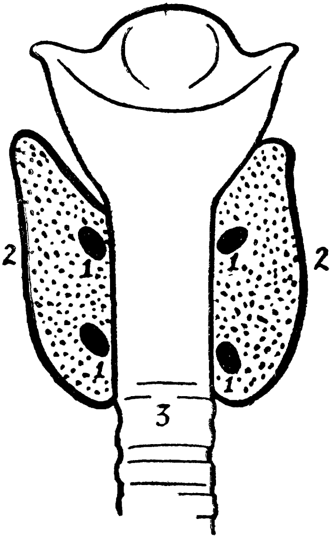
பெறும். சாதாரணத் தேவையைக் காட்டிலும் மீறிய அளவில் ஆற்றல் உற்பத்திக்காகச் சருக்கரை உபயோகப்படுத்தப் பெறுவதுடன் பிசிதங்களும் கொழுப்புப் பொருள்களும் சிதைக்கப்பெற்றுச் சருக்கரையாக மாற்றப் பெறும். அதிகமான புரிசை ஹார்மோனல் மிகவும் தீங்கு பயக்கக் கூடிய விளைவுகளில் ஒன்று இதயத்தைப் பற்றியது. புரிசைச் சுரப்பி அளவுக்கு மீறி செயற்படுபவர்களிடம் இயல்புக்கு மீறிய இதயத் துடிப்பும் மாரடைப்பும் அடிக்கடி நிகழும் செயல்களாகின்றன.

புரிசைச் சுரப்பியின் ஹார்மோன் அமைப்பைப்பற்றி இன்னும் நாம் திட்டமாக ஒன்றையும் அறியக்கூடவில்லை. மேற்படி சுரப்பியினின்றும் பிரித்தெடுக்கப் பெறும் தைராக்ஸைன் எனப்படும் ஒரு பொருள் மிகவும் ஆற்றல் மிக்கது. எனினும், புரிசைச்சுரப்பி நுண்ணிய பொடியாக அரைக்கப் பெற்று உடலில் செலுத்தப்பெற்றால், அதன் செயல் இன்னும் ஆற்றல் மிக்கதாக இருக்கும். மேலும், புரிசைச்சுரப்பியினின்றும் தைராக்ஸைனைப் பிரித்தெடுப்ப தென்பது எப்பொழுதும் இயலாத தொன்று ; ஆயினும், அதன் பொடி மிகவும் ஆற்றல் மிக்கது. அண்மையில் அயோடின் சேர்க்கப் பெற்ற செயற்கை முறைத் தயாரிப்புக்களால் கிடைக்கும் தைராக்ஸைன் கூட்டுப்பொருள் பரிசோதனை செய்யப்பெற்றது. இத்தகைய பொருள்களின் வீரியம் பொடியின் வீரியத்தைப் போல் அவ்வளவு அதிகமாக இல்லை.

### புரிசைத் துணைச் சுரப்பிகள்

புரிசைச்சுரப்பி அளவுக்கு மீறி செயற்படுவதைச் சிகிச்சை செய்வதில் அவ்வுறுப்பை அடியோடு அகற்றப்பெற்ற காலத்தில், நோயாளிகள் ‘ ஈர்ப்புவாதம் ’ எனப்படும் ஒருவித வலிப்பால் பீடிக்கப்பெற்றனர். பொடியாக்கப் பெற்ற புரிசைச்சுரப்பியை உடலில் செலுத்துவதனால் இக்கோளாறு நீங்கவில்லை. ஈர்ப்புவாத நோயாளிகளின் குருதியை ஆய்வகத்தில் கவனத்துடன் பரிசோதித்ததில் அதில் கால்சியம் குறைவாக இருப்பது தெரிந்தது. கவனத்துடன் செய்யப்

பெற்ற உடற்கூற்று சோதனையும் நுண்ணணுப்பெருக்கிச் சோதனையும் அகற்றப் பெற்ற புரிசைச் சுரப்பியில் புரிசைச் சுரப்பியல்லாத வேறு இழையங்களும் இருப்பதைக் காட்டின. புரிசைச் சுரப்பியின் பின்புறமாக, பக்கத்திற்கு இரண்டாக, நான்கு அலகுகள் இருப்பதாகக் காட்டப்பெற்றன. அவை தாம் துணைப்புரிசைச் சுரப்பிகள் (படம் - 43).




படம் 43.

பரிசைத் துணைச் சுரப்பிகள் (கறுப்பாகக் காட்டப் பெற்றுள்ள பகுதி); புரிசைச் சுரப்பியின் பின்புறத்தில் அவற்றின் இருப்பிடத்தைக் காட்டுகின்றன.

1. புரிசைத் துணைச்சுரப்பிகள்.
2. புரிசைச் சுரப்பி (பின்புறத் தோற்றம்.)
3. மூச்சுக் குழல்.

இந்த நான்கு இழைய அலகுகளும் உண்மையான எண்டோகிரீன் சுரப்பிகள் என்பதாக இன்று அறிகின்றோம். இந்த நான்கு சுரப்பிகளும் உடலில் கால்சியம், பாஸ்வரம் ஆகிய இரண்டின் அளவினையும் உபயோகத்தையும் கட்டுப் படுத்துகின்றன. கால்சியம் எலும்பு வளர்ச்சிக்குப் பயன் படுவதைத் தவிர நரம்பு மண்டலம் சரியாகச் செயற்படுவதற் கும் மிகவும் இன்றியமையாததாக வுள்ளது. புரிசைத் துணைச் சுரப்பிகளை அகற்றிவிட்டால், குருதியிலுள்ள கால்சிய நிலை

குறைவதுடன் இயல்புக்கு மாறான முறையில் நரம்பு மண்டலம் செயற்பட்டு ஈர்ப்பு வாதமாகப் பரிணமிக்கின்றது.

புரிசைத் துணைச் சுரப்பிகளினின்று உண்டாகும் ஹார்மோன் 'பாராதார்மோன்' என்று வழங்கப்பெறுகின்றது. இந்தச் சுரப்பிகளினின்றும் அது சுறுசுறுப்பான தன்மையுடன் பிரித்தெடுக்கப் பெறுகின்றது. பாராதார்மோன் அதிகமாக உற்பத்தியானால் அது குருதியிலுள்ள கால்சிய அளவினை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது; இதனால் எலும்புக் கூட்டிலுள்ள உப்பு சற்றுக் கரைகின்றது. புரிசைத் துணைச் சுரப்பிகளுள் ஒன்றில் அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவற்றில் கட்டி உண்டானால் இந்நிலை ஏற்படுகிறது. குருதியிலுள்ள அதிகமான கால்சியச் சத்தை சிறுநீரகங்கள் போன்ற வேறு உறுப்புக்களில் படியச் செய்து அவை செயற்படுவதைக் கெடுக்கின்றன.

புரிசைத் துணைச் சுரப்பிகள் அடித்தலை முன்சுரப்பியால் கட்டுப்படுத்தப் பெறவில்லை. இன்னும் உறுதியாக நிர்ணயிக்கப் பெறாவிடினும், குருதியிலுள்ள கால்சியம்தான் புரிசைத் துணைச் சுரப்பிகள் செயற்படுவதை ஒழுங்குபடுத்துகின்றது என்று தெரிகின்றது. குருதியிலுள்ள கால்சிய அளவு அதிகப்படும்பொழுது, பாராதார்மோன் சுரப்பது தடைப்படுத்தப் பெறுகின்றது. குருதியிலுள்ள கால்சியக் குறைவு அதிகமான பாராதார்மோன் சுரப்பதைத் தூண்டுகிறது.

அண்மையில் டைஹைட்ரோடாசிஸ்டெரால் என்ற ஒரு ஸ்டெராய்டு பொருள் கண்டுபிடிக்கப் பெற்றுள்ளது. அது பாராதார்மோன் உண்டாக்கும் விளைவுகளைப் போன்ற விளைவுகளை உண்டாக்குகின்றது. இந்தப் பொருளின் விலையும் குறைவு; உடலில் செலுத்துவதற்கும் பிசித பாராதார்மோனைவிட எளிதானது.

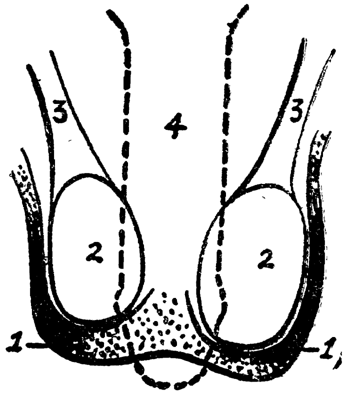
# 10 ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் (புகைப்படம்கசு-ஐப் பார்க்க.) விரைப்புழுக்களை உண்டாக்கும் உறுப்புக்களும் அந்த ஆண்பால் அணுக்களைப் பெண் உறுப்புப் பாதையில் செலுத்தக் கூடிய அமைப்புத் தொடர்புகளைக் கொண்ட வழியமைப்பும் அடங்கியுள்ளன. இந்த உறுப்புக்கள் பல ஹார்மோன் சாறுகளை விருத்தி செய்கின்றன; ஆண் மகனிடம் தோன்றும் பல பண்புகளுக்கு இவையே பொறுப்பாகவுள்ளன. தனி நபரின் சமூக வாழ்வில் அவை மிகவும் இன்றியமையாதனவாக இருந்தபோதிலும், அவை அந்நபரின் நிலைப்புக்கு மிகவும் அவசியமல்ல. அந்தப் பாதையின் எப்பகுதியும் இதயம்அல்லது நீரகங்கள் போன்ற இன்றியமையாத உறுப்புக்களுக்கு யாதொரு தீவினைவின்றி அகற்றப் பெறலாம்; அல்லது போக்கில் மாற்றப்படலாம். எனினும், இத்தகைய மாற்றத்தால் நேரிடும் மனவிளைவு மிகப் பெரிது.

## பீஜங்கள் அல்லது விரைகள்

இரண்டு விதங்களில் பங்குகொள்ளும் இந்த இரண்டு அமைப்புக்களும் (படம் 44.) இனப் பெருக்கத்திற்கு மிகவும் முக்கியமானவை. அவை வழுவழுப்பான, வெண்மை நிறமுள்ள, முட்டை வடிவமான ரப்பர் போன்ற உறுப்புக்களாகும்; அவை கிட்டத்தட்ட சிறிய கோழி முட்டையின் பருமன் இருக்கும். அவை சாதாரணமாக விரைப்பையில் அமைந்து கிடக்கின்றன; இந்த விரைப்பை இரட்டை அறைகளைக்கொண்ட தாராளமாகத் தொங்கும் நிலையிலுள்ள மெல்

லிய சுவரைக்கொண்ட ஒரு பையாகும். தோலுக்கும் ஒவ்வொரு விரைக்கும் இடையில் வேறொரு நுட்பமான பை இருக்கிறது; இது வயிற்றினுள்ள வபையின் நீட்டத்திலிருந்து விரைப்பையின் அடிவரைக்கும் உள்ள ஒரு பை. இதனை 'டூனிகாவெஜினலிஸ்' என்று வழங்குவர்.




படம் 44. விரைப்பை.

1. விரைப்பை.
2. விரைகள்.
3. விந்து நரம்பு
4. ஆண்குறி.

உயிர்க் கரு நிலையிலுள்ளபொழுதே வயிற்றறையினுள் இந்த விரைகள் வளரத் தொடங்கிவிடுகின்றன. எனினும், அவை உடல்-கூட்டு நிலையிலேயே இருக்க நேரிட்டால், பாலறி-உயிரணுக்கள் என்றும் தோன்றா. கருப்பிண்ட நிலையில் அல்லது சில சமயம் இன்னும் சற்று வளர்ந்த நிலையில் விரைகள் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் அடிவயிற்றுக்கும் தொடைக்கும் இடையிலுள்ள பாகங்களுக்கு விலகிச் சென்று குளிர்ந்த நிலையிலுள்ள விரைப்பையை அடைகின்றன; இதனால் வபையின் பகுதி தமக்கு மேற்புறமாகத் தள்ளப்பெறுகின்றன. அவை கீழிறங்கத் தவறினால், இனப் பெருக்கச் செயலுக்குப் பயன்படா; அன்றியும், வேகமான நிலையில் புற்று நோய்களால் பீடிக்கப் பெறவும் நேரிடும்.

விரைகள் விரைப்பையில் மேல் தொடைகள் இரண்டிற்கும் இடையில் அமைந்த நிலையில் நன்றாகப் பாதுகாக்கப்

பெற்றுள்ளன. வீரமாக விளையாடும் பந்தயங்களில் காயம் ஏற்படாதிருக்க மேலும் விரைகள் நன்றாகப் பாதுகாக்கப் பெறுதல் வேண்டும்.

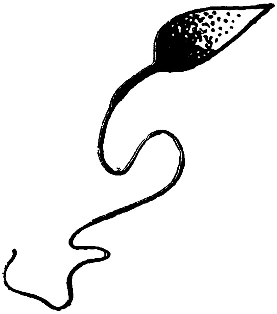
விரைதான் ஆண் பாலறி-உயிரணுக்களாகிய விரைப் புழுக்களுள் உற்பத்தியாகும் முக்கியமான இடமாகும் (படம் 45). நிகரற்ற இந்த உயிரணுக்கள் திருகலான நிலையிலுள்ள சிறு குழல்களில் உற்பத்தியாகின்றன ; இக் குழல்களை ஒரு கயிறுபோல் நீட்டலாம். இக் குழல்கள் யாவும் நிறைவு பெறாத சிறிய கடம்பு வடிவமுள்ள இதழ்களில் ஒன்று சேர்க்கப் பெற்றுள்ளன ; அவற்றின் முடிவிடங்கள் யாவும் காலிசெய்யும் கூம்புகளை நோக்கியிருக்கின்றன (படம் 46.) விரைப் புழுக்களை உண்டாக்கும் உயிரணுக்கள் ஆரம்ப நிலைகளில் அணை உயிரணுக்களின் புற அடுக்காக அமைகின்றன. அவை செயற்படும் விரைப்புழுக்களாக பக்குவப்படும் நிலையில், சிறு குழலின் நடுப்பாகத்தை நோக்கி நகர்கின்றன. சிறிதளவு பாய்மத்துடன் அவை சேகரக் குழல் களுக்குள்ளும் அதன் பிறகு எபிடிடைமிஸுக்குள்ளும் சேர் வதற்கு ஆயத்தமாகவுள்ளன.

விரையின் மற்றொரு செயல் ஆண் பாலறி-ஹார்மோ ஞகிய டெஸ்டோஸ்டொரோனைச் சுரப்பது ; அதுபற்றிய விவரம் எண்டோகிரீன் சுரப்பிகளைப்பற்றிக் கூறும் பகுதி யில் விளக்கப்பெற்றுள்ளது.* ஹார்மோன் உற்பத்தி லெய்டிக் உயிரணுக்கள் எனப்படும் பிரத்தியேகமான அணுக்களின் செயலாகும் ; அவை சிறு குழல்களுக்கிடையிலுள்ள தாங்கி நிற்கும் இழையத்திலுள்ளன. ஆனல், விரை மட்டிலுந்தான் ஆண் பாலறி - ஹார்மோன்களாகிய அண்ட்ரோஜென்கள் உற்பத்தியாகும் இடம் என்று கூற முடியாது. மாங்காயச் சுரப்பிகள் ஆண்பால் பண்புகளுடன் தொடர்புள்ள ஹார் மோன்களைக் குறைந்த அளவுகளில் பெருக்குகின்றன.

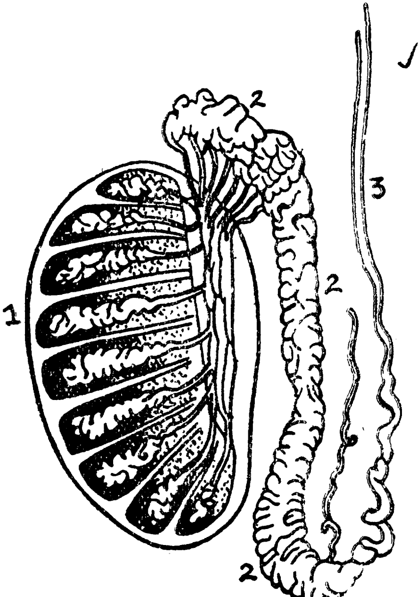
ஒரு குழந்தையின் விரைகளில் விரைப் புழுக்கள் உண் டாவதில்லை. விரகறியும் பருவத்தில் விரைப் புழுக்களை உண்

---

*இந்நூல் பக்கம் 149.



படம் 45. ஓர் ஒற்றை விரைப்புழு.




படம் 46.
ஒரு விரையும்
எபிடிடைமிஸ-ும்.
(குறுக்குவெட்டுத்
தோற்றம்.)

1. விரை.
2. எபிடிடைமிஸ்.
3. விந்தேறு குழல்.

டாக்கும் உயிரணுக்கள் வளர்ச்சிபெற்று உடன்நிலைப் பாலறி குறிகளாகிய தாடி, தாழ்ந்த குரல், தசை வளர்ச்சி, ஆணேந்திரிய வளர்ச்சி ஆகியவை விரைவாகத் தோன்றுகின்றன. விரைகள் இல்லாதபொழுது அவ்வித மாற்றங்கள் நிகழாததால், அவை அண்ட்ரோஜென் உற்பத்தியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன என்பதற்குச் சிறிதும் ஐயமில்லை. விரகறியும் பருவத்தில் அண்ட்ரோஜென்களின் அளவுகளில் திடுமென்ற மாற்றம் இல்லாததால், ஒருவேளை அண்ட்ரோஜென்களால் பாதிக்கப்பெற்ற இழையங்கள் அந்தப் பருவத்தில் உணர்ச்சி மிக்கதாக ஆகக் கூடும்.

விரைகள் தாம் இளமைப் பருவத்திலும் நடுத்தர வயது காலத்திலும் ஆண் பாலறி - குறிகளை நிலைநிறுத்துவதற்குப் பொறுப்பாக அமைந்துள்ளன. எனினும், அவை புணர்ச்சி நாட்டத்திற்கு இன்றியமையாதவை அன்று. விரைகளற்ற பேடியும்கூட, புணர்ச்சி என்னும் செயலைக் கொண்டுசெலுத்த முடியும்.

வயதிற்கேற்ற பண்புகளுக்கும் சுறுசுறுப்பாக இயங்கும் விரைகளுக்குமுள்ள தொடர்புதான் யாவரும் கவர்ச்சியுடன் கவனிக்கும் பொருளாகும். எல்லா உறுப்புக்களிலும் வயதிற்கேற்றவாறு வளர்ச்சியில் காணப்பெறும் மாற்றங்கள் மிகவும் சிக்கலானவை; தெளிவாக அறியப்பெறுதவை; அம் மாற்றங்களுக்கும் பலன்தரும் வளமைக்கும்* தொடர்பு இல்லை. புணர்ச்சிச் செயலை சுறுசுறுப்பாகக் கொண்டுசெலுத்தும் ஒரு ஆண்மகனிடம் நாம் முதுமைப் பருவத்திற்கு ஏற்றிச் சொல்லும் இழைய மாற்றங்கள் காணக் கூடும். இதற்கு மாறாக திடகாத்திரமாகவும் நன்னிலையிலும் காணப்பெறும் வேறொரு ஆண்மகன் பலன்தரும் வளமையற்ற நபராக† இருத்தல் கூடும்; மலடான ஒரு மணவாழ்க்கையில் அவர்தான் வளமையற்ற நபர். இவ்வுண்மையை நன்கு அறியாத காரணத்தால் பெரும்பாலோர் மலட்டுத் தன்மையை தவறாக ஆண்மகனைவிட பெண்மகளுக்கு ஏற்றிச் சொல்லுகின்றனர்.

---

*Fertility. †Non-fertile member.

தற்காலிகமாக விரைப் புழுக்கள் உற்பத்தியில் தடைப்படுதல் அடிக்கடி நிகழும் நிகழ்ச்சியாகும்; இது நோய்களினால் நிகழ்வது; அந் நோய்களின்பொழுது உடல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். விரையின் சிறு குழல்கள் நிரந்தரமாகச் சுருங்கிப் போதற்கு கல்லீரல் நோய், கதிர் வீச்சலால் தாக்கப் பெறுதல், குடி முதலியவை காரணங்களாகும். எனினும், சிறு குழல் செயற்படா நிலையினை யொட்டி ஹார்மோன் உற்பத்தியில் யாதொரு விளைவும் நேரிடுவதில்லை.

**எபிடிடைமிஸ்**

இது பல தூம்புகளின் தொகுதி ; இது ஒவ்வொரு விரையின் ஒரு புறத்தில் நெடுக அகலமற்ற தலைமுடிபோல் அமைந்துள்ளது ; இது தன்னிடம் விரைப் புழுக்களைச் சேமித்து வைத்து அவற்றினிடம் முக்கியமான மாற்றத்தை உண்டுபண்ணுகிறது. விரைகளிலிருந்து வெளிப்படும் விரைச் சாற்றின் உயிரணுக்கள் முழு வளர்ச்சியைப் பெற்றுள்ளன. உடலிலுள்ள எல்லா அணுக்களையும்விட அவை மிகவும் சிறியவை ; ஒவ்வொன்றிற்கும் முட்டைவடிவம் போன்ற தலையும் சவுக்கு போன்ற நீண்ட நுட்பமான வாலும் உண்டு. தலையில் எதிர்கால வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உயிரணுக் கோல்கள் அடங்கியுள்ளன. வால் நகர்ந்து முன்னோக்கிச் செல்லும் இயக்கத்திற்குத் துணை செய்கின்றது (படம்-45). ஆனல், அவைகள் விரைகளினுள் முன்னோக்கி நகர்ந்து செல்லும் ஆற்றலின்றி வாளா கிடக்கின்றன. எபிடிடைமிஸில்தான் அவை தாமாக நகர்ந்து செல்லும் திறனைப் பெறுகின்றன ; இவ்வாற்றலின்றி விரைச்சாற்றின் உயிரணுக்கள் பெண்ணின் இனப் பெருக்க உள்ளுறுப்புக்களைத் துளைத்துச் சென்று முட்டையைக் கருவுறச் செய்ய இயலாது. ஆண் இனப் பெருக்க உறுப்புக்களால் வெளிப்படுத்தப் பெறும் விந்து (சுக்கிலம்) எனப்படும் பாய்மத்தை கருவுறச் செய்யும் ஆராய்ச்சியில் பரிசோதிக்கும்பொழுது, அதிலுள்ள விரைப் புழுக்களின் தோற்றமும் எண்ணிக்கையும் குறிக்கப் பெறுவதுடன், அவை நகரும் பாங்கும் கவனத்துடன் உற்று நோக்கப் பெற்று அந் நகர்ச்சி முக்கியமான தெனக் கருதப் பெறுகின்றது.

எபிடிடைமிஸின் முதற் பகுதியில் விரைச்சாறு சிறு பிசிர்களால்* நகர்த்தப் பெறுகின்றது. இப் பிசிர்கள் மயிர் போன்ற சதா அசைந்துகொண் டிருக்கக் கூடிய அணைச் சவ்வு அணுக்களின் புடைப்புக்களாகும். தூம்புகளிலுள்ள தசைக் கயிறுகள் விரைப் புழுக்களையும் தூம்புச் சுரப்புநீர்களையும் தற்காலிக சேமிப்புக்காக எபிடிடைமிஸின்உடலையும்வாலையும் நோக்கித் தள்ளுவதற்காகச் சுருக்க மடைகின்றன. அங்கிருந்து அவை வெளியேற்றும் தூம்பாகிய 'வாஸ்டெபெரென்ஸ்' என்ற விந்தேறு குழலினுள் பாய்கின்றன (படம்-46).

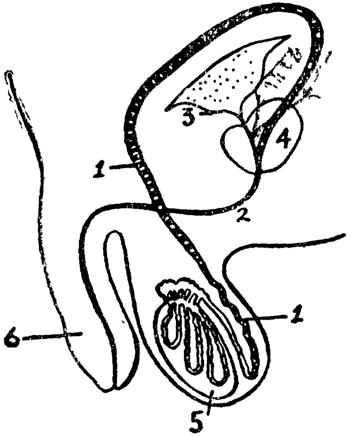
**விந்து நரம்பு**

அடி வயிற்றிற்கும் தொடைக்கும் இடையிலுள்ள ஒரு வாய்க்கால் வழியாக ஒவ்வொரு எபிடிடைமிஸிலிருந்தும்

படம் 47.

விந்தேறு குழல் உடலினுள் வளைந்து செல்லுவதைக் காட்டுவது. (பக்கத் தோற்றம்).

1. விந்தேறு குழல்.
2. சிறுநீர்ப் புறவழி.
3. சிறுநீர்ப் பை.
4. புராஸ்டேட் சுரப்பி.
5. விரை.
6. ஆண்குறி.

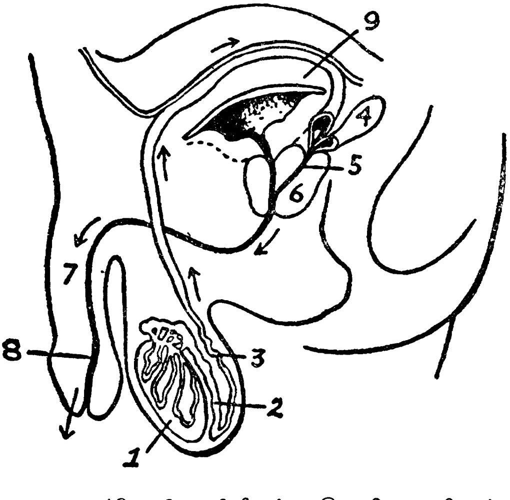



ஒரு நரம்பு நீண்டு செல்லுகின்றது: அது 'வாஸ்டெபெரென்ஸ்'—விரைச் சாறு பாயும் வாய்க்கால்களின் தொடர்ச்சி— என்ற விந்தேறு குழலைப் பாய்குழல்கள், வடிகுழல்கள், நரம்புகள், நிணநீர்க்குழல்கள், வளைமூடிகள் ஆகியவற்றுடன்

*Cilia

சேர்த்துக்கொண் டிருக்கின்றது. இவை யாவும் கரு வாழ்க்கையின் பின் பகுதியில் கீழிறங்கிய விரைகளாக மாற்றப் பெறுகின்றன.

விந்தேறு குழல் என்பது (படம் 47). தடித்த சுவரைக் கொண்ட சிறிய துவாரத்தையுடைய நரம்பு போன்ற ஒரு குழலாகும். குழலினுள் நுழையும் விரைப் புழுக்கள் அடிவயிற்றிற்கும் தொடைக்கும் இடையிலுள்ள இடத்தின் வழியாக சிறுநீர்ப் பையின் கழுத்தின் பின்புறத்திற்குக் கொண்டு செலுத்தப்பெறுகின்றன. இங்கு விந்தேறு குழல் விந்துப் பைகளுடன் சேர்ந்து வெளியேற்றும் தூம்புகளாக அமைகின்றன (படம்-48). இத் தூம்புகள் புராஸ்டேட்டைக் கடந்து




படம் 48. விரையிலிருந்து வெளிவரையிலும் விரைப்புழுக்கள் செல்லும் வழி (உடலின் பக்கத் தோற்றம்.)

1. விரையிலுள்ள விந்துவைச் சுரக்கும் சிறு குழல்கள். 2. எபிடிடைமிஸ். 3. விந்தேறு குழல். 4. விந்துக் கொப்புளங்கள். 5. விந்து பாய்ச்சும் தூம்பு. 6. புராஸ்டேட் சுரப்பி. 7. ஆண் குறி. 8. சிறுநீர்ப் புறவழி. 9. சிறுநீர்ப் பை (சிறிது சிறந்த நிலையில்).

சென்று சிறுநீர்ப் புறவழியினுள் காலி செய்கின்றன. இங்கு சிறுநீர்ப் புறவழி சிறுநீருக்கும் விரைச்சாறு அல்லது விந்துவுக்கும் பொதுச் சாலகமாக அமைகின்றது. எனினும், சிறுநீர் மண்டலத்திற்கும் இனப்பெருக்க மண்டலத்திற்கும் யாதொரு தொடர்பும் இல்லை. வாய் காற்றையும் உணவையும் கடத்தினும் நுரையீரல்களும் இரைப்பையும் என்ன தொடர்பைப் பெற்றிருக்கின்றனவோ அதே தொடர்புதான் இவற்றிற்கும் உண்டு என்று இவற்றின் தொடர்பை ஒப்பிட்டுக் காட்டி உணர்த்தலாம்.

### விந்துப் பைகள்

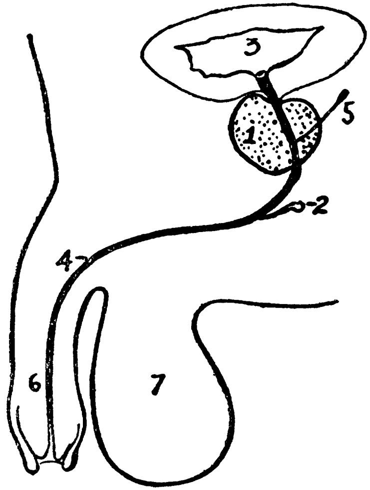
சிறுநீர்ப் பையினுடைய கழுத்தின் பின்புறம் சுருண்ட நிலையிலுள்ள இரண்டு பைகள் தாம் (படம்-48.) இந்த விந்துப் பைகள். அவை பழைய நாளைய நீர்த் துருத்திகள்போல் உள்ளன. அவை சுரக்கும் ஒட்டுந்தன்மையுள்ள பாய்மந்தான் விந்துவின் பெரும் பகுதியாகும். அது விரைப்புழுக்களைப் பாதுகாப்பதற்கு காரத்தன்மையுட னிருக்கின்றது.

### புராஸ்டேட் சுரப்பி

சிறுநீர்ப் புறவழி சிறுநீர்ப் பையிலிருந்து வெளிப்படுமிடத்தில் அதன் கழுத்தைச் சுற்றிலுமுள்ள (படம் - 49) மிகப் பெரிய ஆண் பாலறி-துணையமைப்புதான் புராஸ்டேட் சுரப்பியாகும். புராஸ்டேட் என்பது ஒரு அகண்ட, முன்புறம் குட்டையான, இதய வடிவமுள்ள உறுப்பு. அது நார்த் தசையுள்ள இணைக்கும் இழையத்தால் சூழப்பெற்ற சளிச் சுரக்கும் சுரப்பிகளாலானது. அச் சுரப்பிகளும் இழையமும் ஹார்மோன்களால் பாதிக்கப்பெறுகின்றன ; அவற்றின் பருமனும் எண்ணிக்கையும் விரகறியும் பருவத்தில் அதிகரிக்கின்றன.

புராஸ்டேட்டிற்கு மிக அருகில் பின்புறமாக மலக்குடல் அமைந்துள்ளது. மருத்துவர் மலக்குடலைப் பரிசோதிக்கும் பொழுது தன் விரலால் புராஸ்டேட்டைத் தொட்டு அறிதல் எளிது. அதன் அளவையும் வடிவத்தையும்கூட அவர்

ஓரளவு நிர்ணயிக்கக் கூடும். அதன் தகுதியிலிருந்து அதன் உள்ளமைப்பைப்பற்றியும் அவர் அறிந்து சொல்லக் கூடும்.




படம் 49.
புராஸ்டேட் சுரப்பியும் குமிழ் போன்ற சிறுநீர்ப் புறவழிச் சுரப்பியும்.

1. புராஸ்டேட் சுரப்பி. (புள்ளிகளிட்ட இடம்.)
2. குமிழ்போன்ற-சிறுநீர்ப் புறவழிச் சுரப்பி.
3. சிறுநீர்ப் பை.
4. சிறுநீர்ப் புறவழி.
5. விந்து பாய்ச்சும் தூம்பு.
6. ஆண்குறி.
7. விரைப்பை.

புராஸ்டேட் விரைச்சாற்றிலுள்ள அமிலத்தை நடுநிலையாக்கி புணர்ச்சிச் செயலுக்குத் துணைசெய்கிறது. இதனால் விரைச்சாறு நன்ருக நகர்ந்து செல்ல முடிகிறது ; கருவுறும் செயல் சம்பவிக்கக் கூடிய நிலையும் அதிகரிக்கின்றது. எனினும், புராஸ்டேட் கேடுருத நிலையிலிருக்க வேண்டியது என்பது மிகவும் அவசியமன்று ; அது ஹார்மோன்களைச் சுரக்காததால், அதை ஓரளவு நீக்கிவிடவும் செய்யலாம்.

புராஸ்டேட்டில் சுரக்கும் நீர்கள் பல்வேறு தூம்புகளில் ஒன்றுசேர்கின்றன; அத் தூம்புகள் சிறுநீர்ப் புறவழியினுள் ஒரு பொது முடிச்சின் மூலம் வெளிப்படுகின்றன. புராஸ்டேட்டில் சாறு சுரப்பது தொடர்ந்து நடைபெற்றுக்கொண்டிருக்கும் செயலாகும் ; அச் சாறு குறிப்பிட்ட காலங்களில் சிறுநீருடன் வெளிப்படும். ஆனால், புணர்ச்சி நடைபெறுங் கால் வழக்கத்திற்கு மாருக அதிகச் சாறு விரைவாகச் சுரந்து

வேகமாக வெளியில் தள்ளப் பெறுகின்றது. இச் செயல் இணைக்கும் தசை - , துவள் இழையங்களின் சுருக்கத்தால் நடைபெறுகின்றது.

## ஆண் குறி

வெளியில் புடைப்பாகத் தெரிவதில் பெரும் பகுதி (படம் - 39) இரண்டு நீளமான தசைப் பிழம்புகளாலான நிகரற்ற அமைப்பினாலானது; அந்த அமைப்பைக் 'கார் போரா கேவர்னோஸா' என்று வழங்குவர். அந்தத் தசையில் பல குருதிக் குழல்கள் அமைந்துள்ளன. சாதாரணமாக அக் குழல்கள் சுருங்கி ஒடுங்கிய நிலையில்தான் இருக்கும்; ஆனால், அவை விரைவில் நிரம்பிக்கொள்ளக் கூடியவை; இதனால் ஆண் குறி பெருக்க மடைந்து காணப்படும். இவ்வாறு உறுதியாக விரைத்து நிற்கும் உறுப்பு விந்துவைப் பெண் குறியின் ஆழ மான பகுதியில் செலுத்துவதற்குத் தயாராக இருக்கிறது என் பதைக் காட்டுகிறது. ஆண் குறியின் பின்புறத்தில் மூன்று வதாக ஒரு சிறிய தசைப்பிழம்பின் நீட்டம் காணப்படுகிறது; அதனைக் 'கார்ப்பஸ் ஸ்பான்ஜி யோஸம்' என்று வழங்குவர். அது சிறு நீர்ப்புற வழியைச் சூழ்ந்துகொண் டிருக்கின்றது. ஆண் குறி நெகிழ்ச்சியான, அளவிற்கதிகமான தோலினால் போர்த்தப் பெற்றுள்ளது ; அது ஆண் குறி தளர்ந்த நிலையி லிருந்து விரைத்த நிலைவரைக்கும் உள்ள பல்வேறு நிலை களில் ஏற்படும் மாறுபாட்டிற் கேற்றவாறு இடங் கொடுத்து நிற்கிறது. நுனித் தோல் வெட்டப்பெறாத நிலையிலுள்ள ஓர் ஆண் உறுப்பில், அத்தோல் உறுப்பின் உறுதியான குமிழ் போன்ற முகட்டை-ஆண் குறியின் நுனியை - மூடிக்கொண் டிருக்கிறது. சுன்னத்து செயல் அதிகப்படியான நுனித் தோலை நீக்கிவிடுகிறது.

## விந்து பாய்ச்சுதல்

இது முக்கியமாக ஒரு மடக்குச் செயலாகும் ; அச் செயல் பொறி யுணர்ச்சிகளுடன் தொடர்புள்ளது ; அப் பொறி யுணர்ச்சியை ' மன வெழுச்சி '* என்று வழங்குவர்.

*Orgasm.

தூண்டும் உள்-துடிப்பு ஆண்குறியின் நுனியில் எழுந்து விந்து வெளிப்படும் விளைவினை உண்டாக்குகிறது. இந்த விந்து ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புள்ள வரிசைக் கிரமமான செயல்களால் உண்டாகின்றது. சில வழுக்கிடு சுரப்பிகள்—குமிழ்போன்ற - சிறுநீர்ப் புறவழி சுரப்பிகள்—சிறுநீர்ப் புறவழியினுள் தம் சுரப்பு நீர்களைக் கொட்டுகின்றன. புரோஸ்டேட்டின் சாறு விந்துவைக் காரத்தன்மையுள்ளதாக்கப் பின் தொடர்கிறது. விந்துப் பைகள் தம் சாற்றினைத் தந்து பாய்மத்தின் அளவினை அதிகப்படுத்துகின்றன. இறுதியாக விரைச் சாறு விந்தேறு குழலிலிருந்து தள்ளப்பெற்று அனைத்தும் ஒன்றாகச் சேர்ந்து சிறுநீர்ப் புறவழியாக வெளியேறுகின்றன (படம் - 48). இந்தச் செயல்கள் யாவும் பல்வேறு சுரப்பிகளிலும் தூம்புகளிலுமுள்ள மெல்லிய தசைச் சுருக்கத்தால் முற்றுப் பெறுகின்றன. இச் செயல்கள் தாம் விந்துவை வெளிக்கொணர்கின்றன; இவ்வாறு விந்து வெளிப்படுதல் தூக்கத்திலும் நிகழ்தல் கூடும். சிறுநீர்ப் புறவழியிலிருந்து பலவந்தமாக விந்துவை வெளிப்படுத்தினால் ஆண்குறியிலுள்ள இயக்குதசை வலிப்புள்ள சுருக்கத்தைப் பெறுகின்றது.

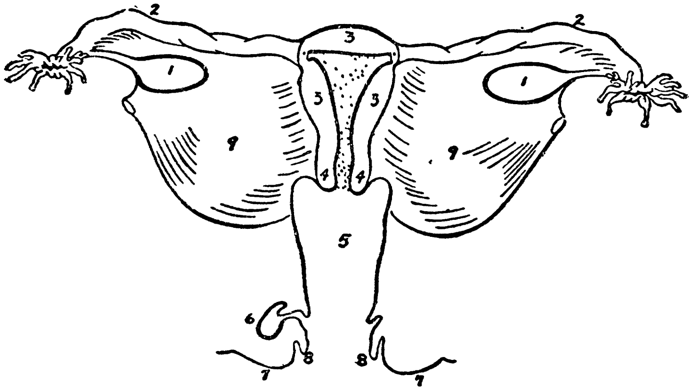
# 11 பெண் இனப் பெருக்க மண்டலம்

ஆண் இனப் பெருக்க உறுப்புகளைப் போலவே பெண் இனப் பெருக்க உறுப்புக்களும் ஹார்மோன்களைப் பிரயாசைப் பட்டு உண்டாக்க வேண்டும்; பிரத்தியேகமான பாலறி - உயி ரணுக்களை உற்பத்தி செய்ய வேண்டும்; முட்டையும் விரைச் சாறும் சந்திப்பதற்கேற்றவாறு தெளிவான வழியையும் பெற்றிருக்க வேண்டும். அன்றியும், பெண் உறுப்புக்களின் நிகரற்ற செய்கை யாதெனில், கரு அணுக்களுக்குப் புகலிடம் தந்து கருப்பிண்டம் தானாக வெளியில் இயங்கும் நிலைபெறும் வரையிலும் அதனை ஊட்டம் கொடுத்து வளர்ப்பதாகும்.

பெண் இனப் பெருக்க மண்டலத்திலுள்ள எல்லா உறுப்புக்களும் இடுப்பறையினுள் அமைந்திருக்கின்றன; இடுப்பறை இடுப்பெலும்புகளாலும் முதுகந் தண்டின் கீழ் நுனிப்பாகத்திலும் உண்டான கிண்ணம் போன்ற உள் வளை வுள்ள இடமாகும் (புகைப்படம் - கஎ-ஐப் பார்க்க). இந்த உறுப்புக்கள் யாவும் அசையாத நிலையில் ஓரிடத்தில் நாட்டப் பெற்றிருக்கவில்லை. ஆனால், அவை கருப்பமுற்றிருக்கும் பொழுது மிகப் பெரிதாகுங்கால் இடுப்பறையிலிருந்து வயிற்றி னுள் நீண்டு செல்வதற்கேற்றவாறு வளையும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன. சூற்பைகள், கருக்குழல்கள், கருப்பையின் மேற் பகுதி ஆகியவற்றை வபை மூடிக்கொண்டுள்ளது; ஆனால், அது சிறுநீர்ப் பையின் முன்புறமும் மலக்குடலின் பின்புறமும் பின்புறமாகத் திருப்பப் பெற்றுள்ளது. ஒரு மருத்துவர் தன் நோயாளியைக் கீழிருந்து பரிசோதிக்கும்

பொழுது ஒவ்வொரு உறுப்பையும் தொட்டு உணர்ந்து அதன் பருமனையும் சாயலையும் உத்தேசமாகச் சொல்ல முடியும். நன்றாகக் கொழுத்திருக்கும் பெண்ணின் உறுப்புக்கள் கைவிரல்களுக்கு எட்டா.

உறுப்புகளின் அமைப்பு இருபுறமும் சிறகுகளை விரித்துக் கொண்டுள்ள ஒரு வௌவாலைப்போல் காணப்படுகின்றது.




படம் 50. பெண் இனப் பெருக்க மண்டலத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

1. சூற்பைகள். 2. சினைக் குழல்கள். 3. கருப்பை. 4. கருப்பையின் குறுகிய கழுத்து. 5. யோனிக் குழல். 6. யோனி - யோனிக் குழல் சுரப்பி. 7. பெரிய உதடுகள். 8. சிறிய உதடுகள். 9. அகன்ற பந்தகங்கள்.

(படம் - 50). மிகப் பெரிய உறுப்பாகிய கருப்பை நடுவில் அதன் உடலை ஒத்திருக்கின்றது. சினைக் குழல்கள்தாம்* நீட்டிய நிலையிலுள்ள அதன் புயங்கள். அக் குழல்களின் கீழ் மட்டத்தின் மிக அருகில் வெளிப்புறமாக சூற்பைகள்

*Fallopian tubes.

அமைந்துள்ளன. மெல்லிய சவ்வு போன்ற அகன்ற பந்தக மொன்று கருப்பையிலிருந்து இடுப்பு எலும்புக் கட்டு வரையிலும் விரிந்த நிலையிலுள்ளது. இந்தப் பந்தகம் சூற்பைகளைத் தாங்கி அவற்றை மூடிக்கொள்வதற்கும் சூற்பைகளுக்கும் கருப்பைக்கும் வரும் முக்கியமான குருதி, நரம்பு ஆகியவற்றைத் தருவதற்கும் அமைந்துள்ளது. அதை வௌவாலின் சிறகுகளுக்கு ஒப்பிடலாம்.

இந்த உறுப்புக்களின் அமைப்பும் இயங்கும் முறையும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. காரணம், பருவ முறைப்படி வளரும் கரு அணுவின் வளர்ச்சியில் ஒரு வட்ட இயல்பில் கவனத்திற்குரிய மாற்றங்கள் நேரிடுகின்றன. வெவ்வேறு இனப் பெருக்க உறுப்புக்களுடன் இந்த மாற்றங்கள் ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொண்டுள்ளன.

### சூற்பைகள்

ஆங்கிலத்தில் இவற்றை 'ஓவரிஸ்' என்று வழங்குவர். முட்டை வடிவம் போன்ற இந்த இரண்டு அமைப்புக்களும் இடுப்பறை உறுப்புக்களுக்கு இரு புறமும் பக்கத்திற்கொன்றாக அமைந்துள்ளன (படம் - 50). குழவிப் பருவத்தில் அவை வழுவழுப்பாக வெண்மையான ஒளிபுகா பரப்பைக் கொண்டுள்ளன. இனப் பெருக்கத்திற்குரிய பருவத்தின் பொழுது, அஃதாவது விரகறியும் பருவத்திற்கும் சூதக ஓய்விற்கும் இடையிலுள்ள காலத்தில், சூற்பைகள் கிட்டத்தட்ட உரிக்காத வாதுமைக் கொட்டை அளவு காணப்படுகின்றன. அவற்றின் மேற்பரப்பு படிப்படியாக குழிந்து கொண்டே வரும். இக் குழிகள் கரு அணுக்கள் வெளிப்பட்டதால் ஏற்பட்டவை. பிற்காலத்தில் அவை செயற்படாத நிலையில் அவை குறுகிச் சுருங்கி மடிப்புள்ள பரப்பினைக் கொண்டிருக்கும்.

பெண் இளஞ் சூலில் சூற்பைகள் முளைத்து வரும் ஒரு எபிதீலிய படலத்தினால் போர்த்தப் பெற்றுள்ளன. சூற்பையின் இளஞ்சூல் வளர்ச்சி பெறுங்கால், முளைத்து வரும் இந்தப் படலம் உறுப்பினுள் அழுந்தி முதிர்ச்சி அடையாத

கரு அணுக்களாகிய ஆதி பாலறி - அணுக்கள்* ஆகின்றன. குழந்தை பிறக்கும்பொழுது சூற்பையில் பல நூறுயிரக் கணக்கில் கரு அணுக்கள் நிறைந்துவிடுகின்றன. அவற்றுள் ஒரு நானூறு அணுக்கள் மட்டிலுமே இனப் பெருக்க ஆண்டுகள் வருங்கால் முதிர்ச்சி யடையும் தன்மையைப் பெறுகின்றன.

முதிர்ச்சியுறாத கரு அணுக்கள் உயரிய உயிரணுக்களுள்ள இணைக்கும் இழையத்தாலான படுக்கையில் அமைந்துள்ளன. இவ்விழையம் பொதுவாகத் தாங்கி நிற்கும் இழையம்போல் அமைவதில்லை. இது பெண் பாலறி - ஹார்மோன்களின் ஆட்சியினுள் அடங்கி யிருக்கின்றது. இந் நிலையில் சூற்பைகளும் விரைகளும் ஒரே மாதிரியாக உள்ளன. இரண்டும் பிரத்தியேகமான பாலறி - அணுக்களை உண்டாக்குகின்றன; திட்டமான ஹார்மோன்களையும் பெருக்குகின்றன. இந்த அணுக்களும் ஹார்மோன்களும் பாலறி பண்புகளுக்குக் காரணமாகவுள்ளன. ஆணிடமும் பெண்ணிடமும் விரகறி பருவத்தில் பாலறி - அணுக்கள் பக்குவமடையத் தொடங்கி வெளிப்படுத்தப் பெறுகின்றன. இந் நிலையில் ஹார்மோன் உற்பத்தியும் சுறுசுறுப்பாக நடைபெறுகின்றது. ஆனால், ஆணிடம் விரைச்சாறு பக்குவமடைதல் தொடர்ந்து நடைபெறுவதுடன் ஏராளமாகவும் உண்டாகின்றது. பெண்ணிடம் கரு அணுக்கள் பக்குவப்படுதல் குறிப்பிட்ட பருவங்களில் மட்டிலும் ஓர் அளவுடன் நடைபெறுகின்றது. அத்தகைய குறிப்பிட்ட பருவந்தான் மாதவிடாய் வட்டம்† என்று எளிதாக அறிய முடிகிறது; அப்பருவம், முதல் குருதி யொழுக்கு தொடங்குவதிலிருந்து அடுத்த குருதி யொழுக்கு தொடங்கும் வரையி லுள்ள காலமாகும். வழக்கமாகப் பெரும்பாலான பெண்களிடம் இது இருபத்தைந்து நாட்களிலிருந்து முப்பது நாட்கள்வரையிலும் உள்ளது ; முறைப்படி மாதவிடாய் நடைபெறாத நிலைகளையும் நாம் அடிக்கடி காணுமல் இல்லை. இந்த மாதவிடாய்க் காலத்தில் ஒவ்வொரு உறுப்பிலும் ஏக காலத்தில் நடைபெறும் மாற்றங்களைக் காண்போம்.

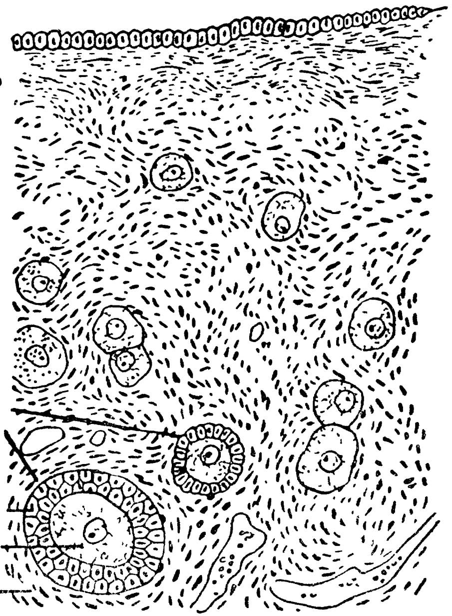
---

*Primitive sex cells. †Menstrual cycle.

கிட்டத்தட்ட பதின்மூன்றுவது வயதில், விரகறியும் பருவத் தொடக்கத்தில், ஒவ்வொரு மாதத்திலும் பல கரு அணுக்கள் பக்குவமடையத் தொடங்குகின்றன ; ஆனால் அவைகளில் ஒன்று மட்டிலுந்தான் முழுமையான பக்குவத்தை எய்துகின்றது. இது மாதவிடாய் வட்டத்தின் முற் பாதி காலத்தில் நடைபெறுகின்றது. அடித்தலைச் சுரப்பியின் உறையைத் தூண்டும் ஹார்மோன்தான் (உ. தூ. ஹா.) கரு அணு முதிர்ச்சி யடைவதற்குக் காரணமாகும். முட்டை வளர்ச்சியுறும்பொழுது அதைச் சுற்றியுள்ள முளையணுக் களும் அதிகரித்து கிராபியன் உறையை உண்டாக்குகிறது. (படம் - 51); கிராபியன் - உறை என்பது தேகா எனப்படும் பிரத்தியேகமான, தாங்கி நிற்கும் அணுக்களால் சூழப் பெற்றுள்ள ஒரு பை. இந்த உறையின் ஒரு பக்கச் சுவரில் முட்டை ஒரு சிறிய தீபகற்பத்தில் நிலை நிறுத்தப்பெற ஏனைய பகுதி பாய்மத்தை உற்பத்தி செய்கிறது. பன்னிரண்டி லிருந்து பதினுன்காவது நாட்களுக்குள் முளையணுக்கள் திடீரென்று எஸ்டிரோஜென்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. இந்த எஸ்டிரோஜென்கள் என்ற ஹார்மோன்கள் தாம் பெண்ணுக்குரிய பண்புகளுக்குப் பொறுப்பாக அமைகின் றன. அப்பொழுதுதான் கரு அணு கருத்தரிப்பதற்கு வேண்டிய அளவு முதிர்ச்சி அடைகின்றது.* அப்பொழுது ஊனக் கண்ணுக்குப் புலனாகும் அந்த உறை சூற்பையின் மேற் பரப்பில் சிறிது குருதி யொழுக்குடன் எஞ்சிய சிமிழி னுள் வெடித்துவிடுகிறது (கார்பஸ் ஹெமொராஜிகம்) ; உடனே முட்டை சினைக் குழல்களினுள் செல்லுகின்றது. சில சமயங்களில் மத்திய காலத் தொல்லை அல்லது வலி உறை வெடித்தலுடன் தொடர்புபடுத்திக் கூறவும் பெறும்.

அடித்தலைச் சுரப்பியின் லூடினைஸிங் ஹார்மோன் எனப் படும் ஒரு ஹார்மோன் உறையின் முளையணுக்களை கார்ப்பஸ் லூட்டியமாக மாற்றுகின்றது ; கார்ப்பஸ் லூட்டியம் என்பது லூட்டின் அணுக்களின் தொகுதியாகும் ; அது புரொஜெஸ்

*Ovulation.




படம் 51.

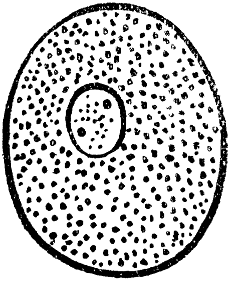
*நுண்ணணுப் பெருக்கி வழியாகக் காணும் சூற்பைப் புறணியின் தோற்றம். ('கிராபியன் பாலிகிளை'க் காட்டுவது.)*

டீரோன் என்ற மற்றொரு ஹார்மோனைச் சுரக்கின்றது. கரு அணு கருவுறும்பொழுது அவ்வாறு நிலைநிறுத்தப் பெறுவதற்கேற்ற சௌகர்யமான இழையத்தை இந்த ஹார் மோன் கருப் பையின் அணைச் சவ்வை மாற்றி ஆயத்தம் செய் வதில் ஈடுபடுகின்றது. கருவுறல் நடைபெறுவிடின், கார்ப்பஸ் லூடியம் சிதைகின்றது. காரணம், அடித்தலைச் சுரப்பியின் உறையினைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (உ. தூ. ஹா.) அடுத்த வட்டத்தைத் தொடங்கிவிடுகின்றது. இவ்வாறு கார்ப்பஸ் லூட்டியத்தின் செயலால் ஏற்படும் கசடுதான் மாதவிடாய்க்

குருதி யொழுக்காகவும் பின்னால் விவரிக்கும் கருப்பையில் நேரிடும் மாற்றங்களாகவும் முடிவடைகின்றது.

**சினைக் குழல்கள்**

இந்தக் குழல்கள் அல்லது தூம்புகளிடம் (படம் - 51.) ஒரு நுட்பமான தசை மேலுறையும் ஒரு மிகச் சிக்கலான ஒன்றோடொன்று மாட்டிக்கொண் டிருக்கும் பல மடிப்புக் களுடன் கூடிய உள் அணைச் சவ்வும் அமைந்திருக்கின்றன. அணுச் சவ்வு அணுக்கள் எபிதீலிய மாகும் ; அவற்றிலுள்ள பிசிர்களின் அலைபோன்ற இயக்கம் துணுக்குகளை கருப் பையை நோக்கித் தள்ளும் இயல்புடையது. முட்டையிடம் முன்னோக்கித் தள்ளிச் செல்லும் இயக்கம் இல்லாததால், பிசிர்களிடம் அமைந்துள்ள இச்செயல் அவசியமாகும். ஒவ் வொரு குழலின் விடுபட்டுள்ள நுனி முட்டையை ஏற்றுக் கொள்வதற் கேற்றவாறு வெளிப்புறமாக அமைந்துள்ள ஒரு நுட்பமான சாலருடன்* ஒரு புனல்போல் அமைந்துள்ளது (படம்-52). அசையும் தன்மையுள்ள விடுபட்டுள்ள நுனி வெடித்துப் போன உறையை மூடி முட்டையைப்பற்றிக் கொள்ளுகிறது. இம் முட்டை மூன்றிலிருந்து ஆறு நாட் களுக்குள் கருப்பையை நோக்கி மெதுவாகத் தள்ளப் பெறுகின்றது. பழைய வீங்கிய நோயின் காரண மாகவும் வடு ஏற்பட்டதன் காரண மாகவும் குழலில் தடை ஏற்பட்டிருந் தால், முட்டை நகர்ந்து செல்ல முடி யாது ; ஹார்மோன்களின் உற்பத்தி யும் கரு அணுக்களின் உற்பத்தியும் இயல்பாக இருந்தபோதிலும் பெண் மலடாகத்தான் இருப்பாள். ஒரு பெண் கருவுறுததற்குக் காரணம் என்ன என்று காண்பதற்காக மேற்கொள்ளப்



படம் 52
முதிர்ச்சியடைந்த கரு அணு.

* Delicate fringe.

பெற்ற ஆராய்ச்சிகளுள் ஒன்று அக் கருக்குழல்கள் திறந்துள்ளனவா, அன்று என்று கண்டறிவதாகும்.

**கருப்பை**

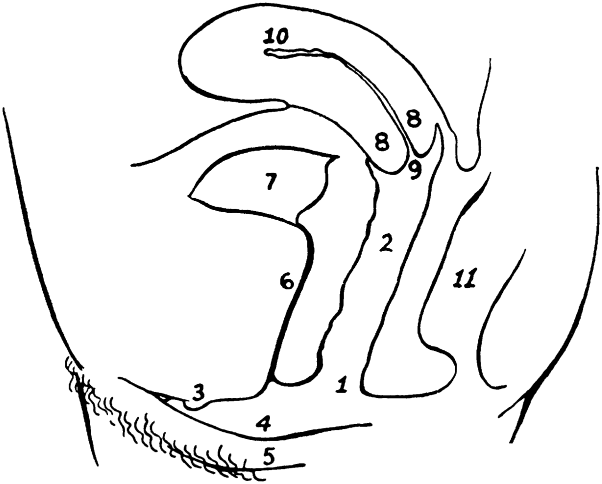
இந்த உறுப்பின் ஒரே செயல் வளர்ச்சியுறும் கருப்பிண்டத்தைப் பாதுகாப்பதாகும். இது கிட்டத்தட்ட தலைகீழாகவுள்ள தட்டையான முந்திரிப் பழத்தின் வடிவத்தையொத்துள்ளது. உடலில் இயல்பான நிலையில் அது சிறிதளவு முன் புறமாகச் சாய்ந்திருக்குமாறு அமைக்கப் பெற்றிருக்கிறது; ஓரளவு சிறுநீர்ப் பையை மூடிக்கொண்டுமிருக்கிறது. (புகைப் படம் கஎ-ஐப் பார்க்க.) இவ்வாறு கருப்பை சிறுநீர்ப் பையுடன் மிக நெருங்கியிருப்பதால் அது கருப்ப காலத்தின்பொழுது பெரிதாகுங்கால் சிறுநீர்ப்பையை அமுக்குவதற்குக் காரணமாகின்றது.

கருப்பை மிகவும் உறுதியான தசையாலானது; அது கருப்ப காலத்தில் மிகப் பெரிதாக விரிந்துகொடுக்கவும் பலமாக சுருங்கவல்லதுமாக அமைந்திருக்கின்றது. தசைச்சுவரில் சதா சிறிதளவு சுருக்கங்கள் இருந்துகொண்டே யிருக்கின்றன. அவை மிகப் பலமாக இருந்தால் சிறிதளவு அசௌகர்யத்தையும் அனுபவிக்க நேரிடலாம்.

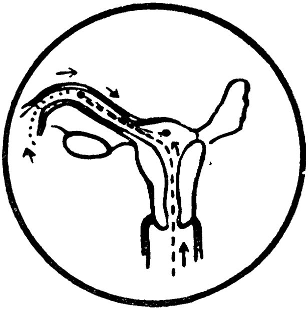
கருப்பையின் உள்ளறை மேற்புறத்தில் சினைக்குழல்களுடனும் கீழ்ப்புறத்தில் யோனிக்குழலுடனும் சேர்ந்திருக்கின்றது. கருப்பையின் மேற்புறத்திலுள்ள மூன்றில் இரண்டு பாகம் சுரப்பியுடன் கூடிய இழையத்தாலும் பிரத்தியேகமான இணைக்கும் இழையத்தாலும் போர்த்தப்பெற்றிருக்கின்றது. இந்த இரண்டு வகை இழையங்களும் ஹார்மோனால் பாதிக்கும் அளவுக்கு மிகவும் உணர்ச்சியுள்ளவை. இந்த அணைச் சவ்வு எண்டோமெட்ரியம் என்று வழங்கப் பெறுகின்றது. இந்தச் சவ்வு குழந்தை வளரக்கூடிய கருப்பையின் உடலில் மட்டிலுந்தான் காணப்பெறுகின்றது. கருப்பையின் கீழ்ப் பகுதியிலுள்ள மூன்றில் ஒரு பாகம் யோனிக் குழலினுள் துருத்திக்கொண்டுள்ள கழுத்துப் போலிருக்கும் பகுதியே கருப்பையின் வாயிலாகும். இந்தக் கருப்பையின் வாயிலின்

# பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

(முன்புற, பின்புறத் தோற்றம்)




1 யோனிக்குழலின் வாயில்
2 யோனிக்குழல்
3 யோனிலிங்கம்
4 சிறிய உதடுகள்
5 பெரிய உதடுகள்
6 சிறுநீர்ப் புறவழி
7 சிறுநீர்ப்பை
8 கருப்பையின் குறுகிய கழுத்து
9 வெளிப்புற ஆஸ்
10 கருப்பை
11 மலககுடல்

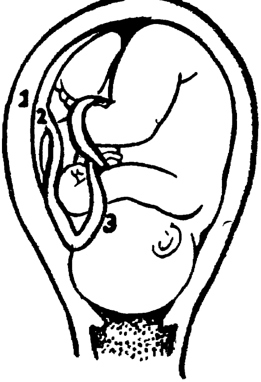


விரைப்புழு, கரு அணு செல்லும் வழிகள்

புகைப்படம்—கஎ

# கருப்பையிலுள்ள குழந்தையும் இளஞ்சூலும்
## பல்வேறு நிலைகள்

### இளஞ்சூலின் வளர்ச்சி
### சரியான அளவு

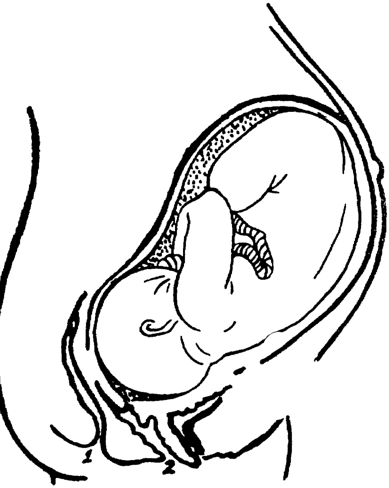



**நன்றாக வளர்ந்த கருக்குழந்தை**

1 கருப்பையின் தசைச்சுவர்
2 நஞ்சுக்குடல்
3 தொப்பூழ்க்கொடி

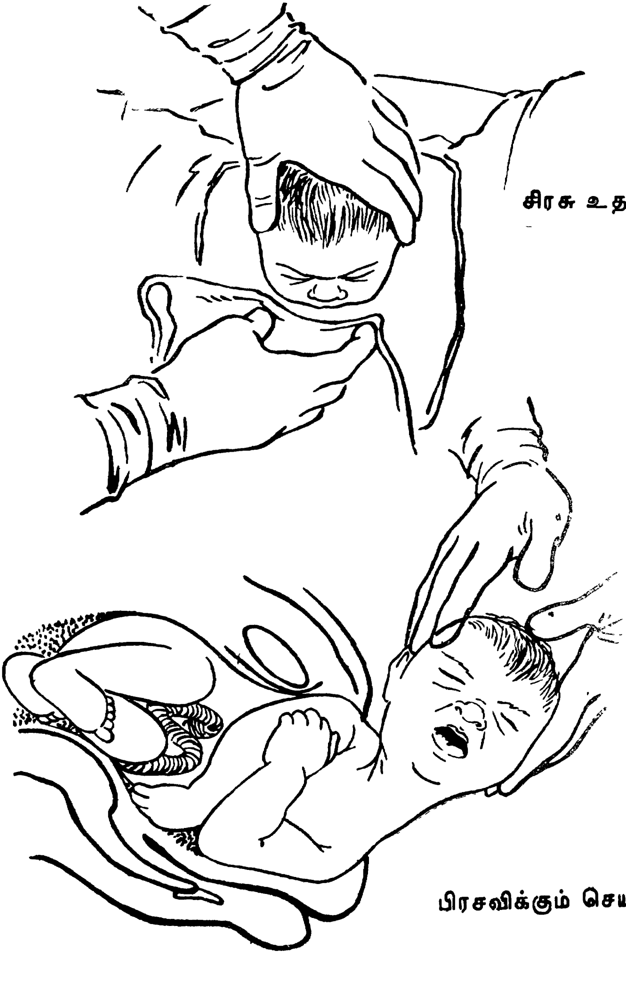
**பிரசவ வேதனை தொடங்கும் பொழுது கருப்பையில் கருக்குழந்தையின் நிலை**

1 மலக்குடல்
2 யோனிக்குழல்




புகைப்படம்—கஅ

## குழந்தை வெளிப்படுதல்

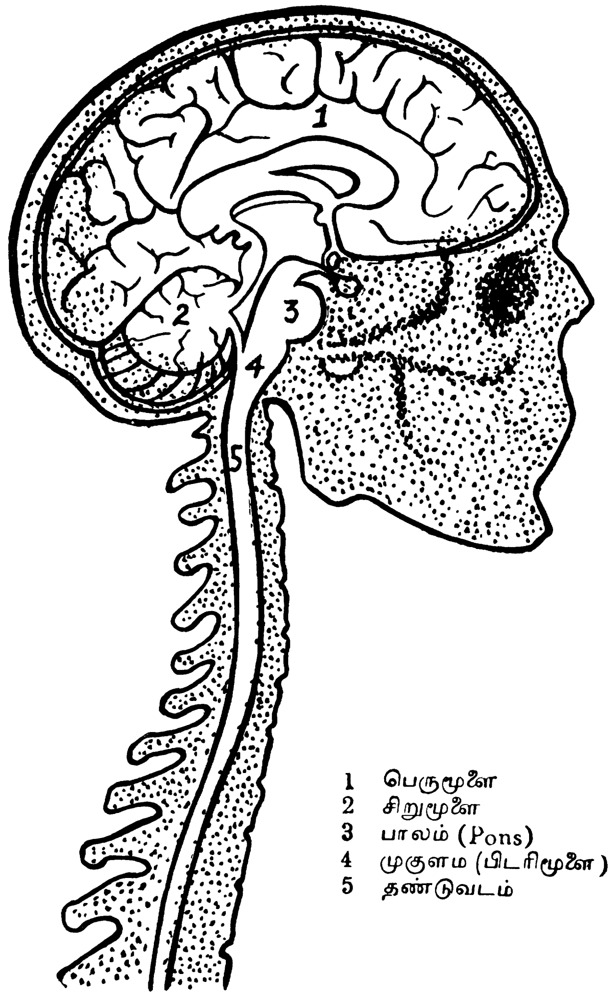


சிரசு உதயம்

பிரசவிக்கும் செயல்

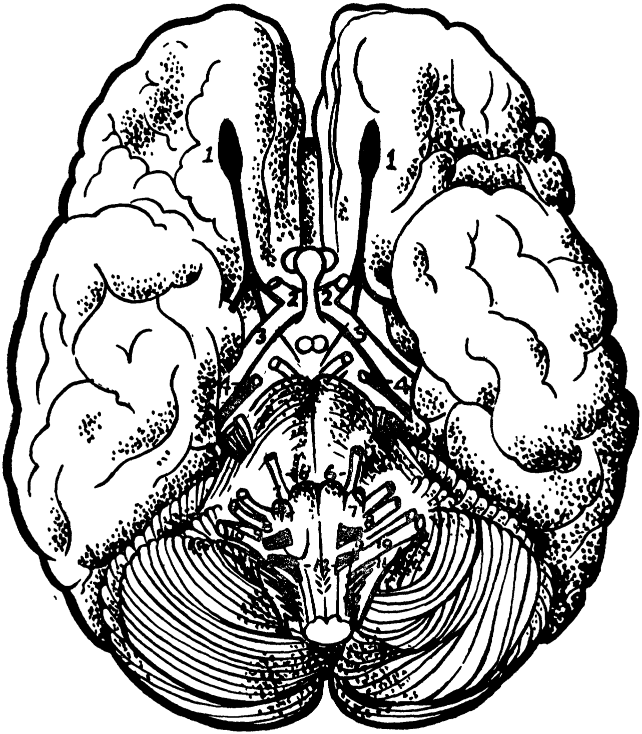
புகைப்படம்—கசூ

## நடுநரம்பு மண்டலம்




புகைப்படம்—௨௦

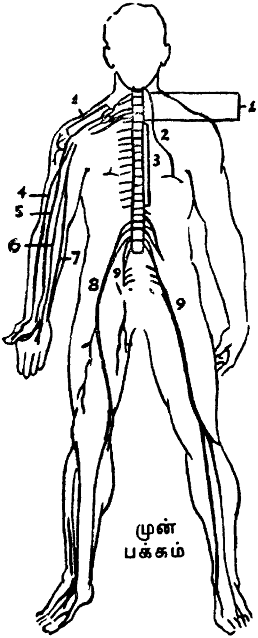
## மண்டை நரம்புகள்




1 மண நரம்பு
2 பார்வை நரம்பு
3 கண்ணின் கட்டளை நரம்பு
4 சுழற்றும் நரம்பு (கண்)
5 முக்கிளை நரம்பு
6 அப்டுசென்ஸ் நரம்பு
7 முக நரம்பு
8 செவி நரம்பு
9 நாத்தொண்டை நரம்பு
10 சஞ்சாரி நரம்பு
11 முதுகுத்தண்டுத் துணை நரம்பு
12 நாக்கடி நரம்பு

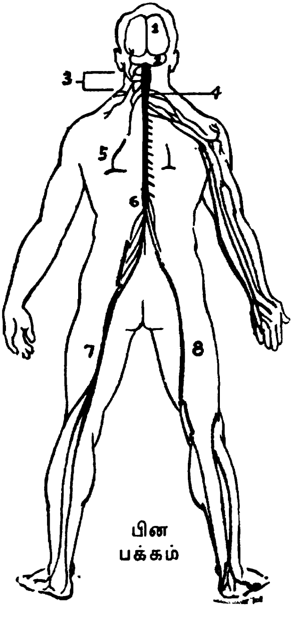
புகைப்படம்—உக

# மேற்பரப்பு நரம்பு மண்டலம்




**முன்பக்கம்**

1 புயத்திற்குரிய வலை
2 உதரவிதானத்தை ஆளும் நரம்பு
3 மார்பு அறை நரம்புகள்
4 ஆரை நரம்பு
5 தசைத்தோல் நரம்பு
6 கையின் நடுநரம்பு
7 முழங்கை நரம்பு
8 தொடை நரம்பு
9 இடுப்பு நரம்பு



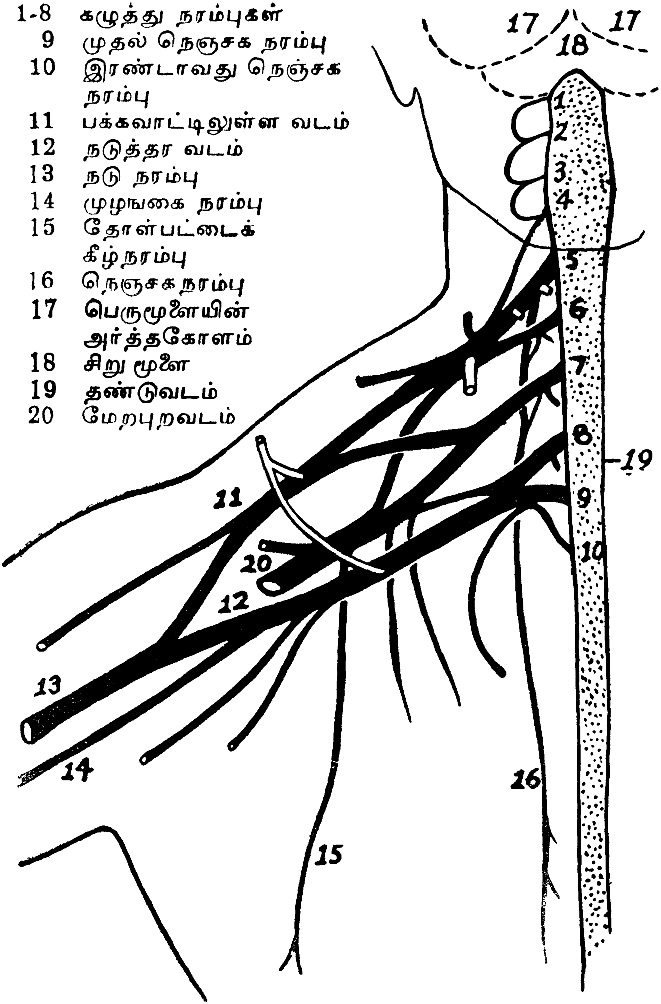

**பின்பக்கம்**

1 பெரு மூளையின் அர்த்த கோளம்
2 சிறுமூளை
3 கழுத்துவலை
4 கழுத்தின் புடைத்த பகுதி
5 உதரவிதானத்தை ஆளும் நரமபு
6 கீழ்முதுகின் புடைத்த பகுதி
7 இடுப்பு நரமபு
8 தொடை நரமபு

புகைப்படம்—உஉ

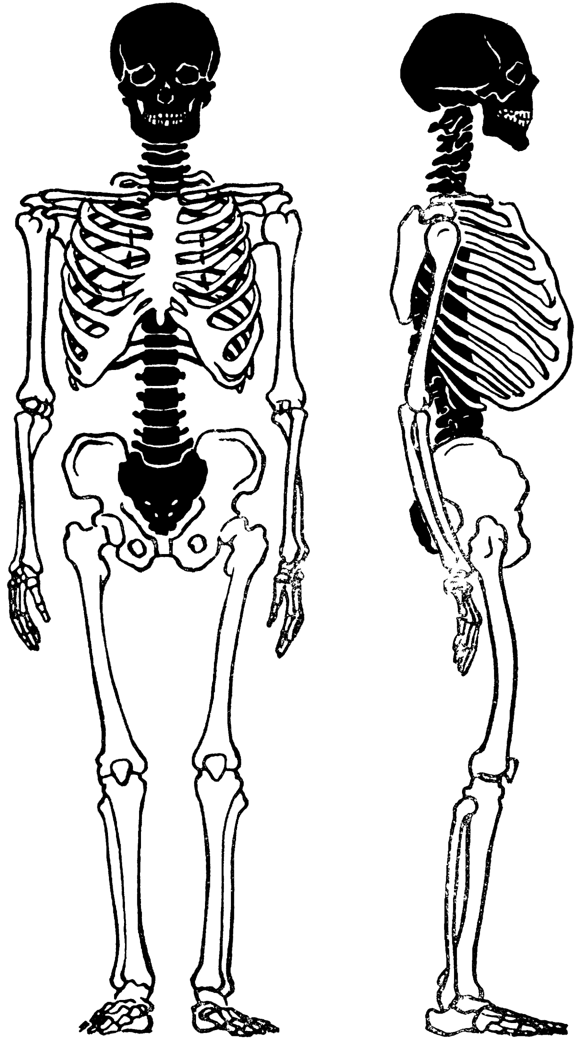
# புயத்தின் வலை

| | |
|---|---|
| 1-8 | கழுத்து நரம்புகள் |
| 9 | முதல் நெஞ்சக நரம்பு |
| 10 | இரண்டாவது நெஞ்சக நரம்பு |
| 11 | பக்கவாட்டிலுள்ள வடம் |
| 12 | நடுத்தர வடம் |
| 13 | நடு நரம்பு |
| 14 | முழங்கை நரம்பு |
| 15 | தோள்பட்டைக் கீழ்நரம்பு |
| 16 | நெஞ்சக நரம்பு |
| 17 | பெருமூளையின் அர்த்தகோளம் |
| 18 | சிறு மூளை |
| 19 | தண்டுவடம் |
| 20 | மேறபுறவடம் |




புகைப்படம்—உ௩

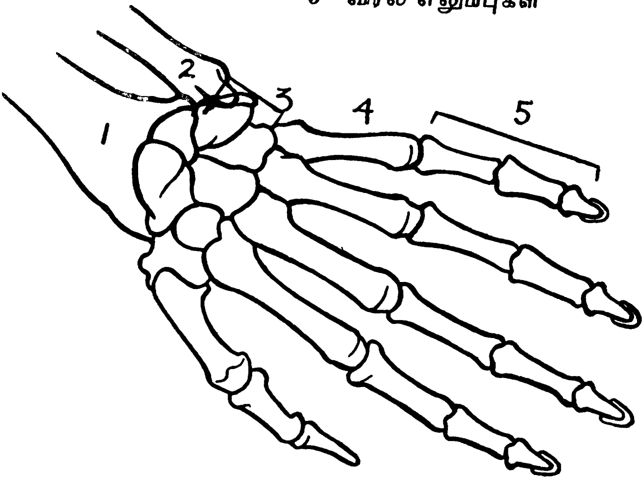
## மானிட எலும்புக்கூடு



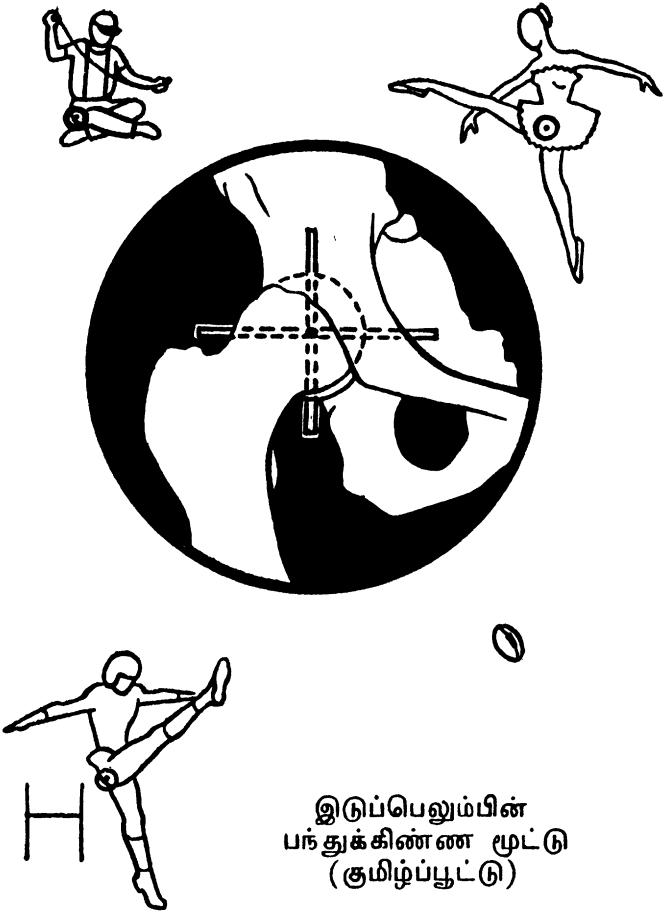
புகைப்படம்—உச

## கை, மணிக்கட்டு எலும்புகள்

1 ஆரை எலும்பு
2 முழங்கை எலும்பு
3 மணிக்கட்டெலும்பு
4 உள்ளங்கை எலும்பு
5 விரல் எலும்புகள்

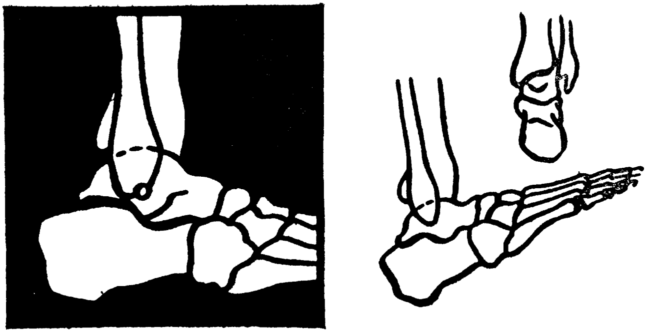


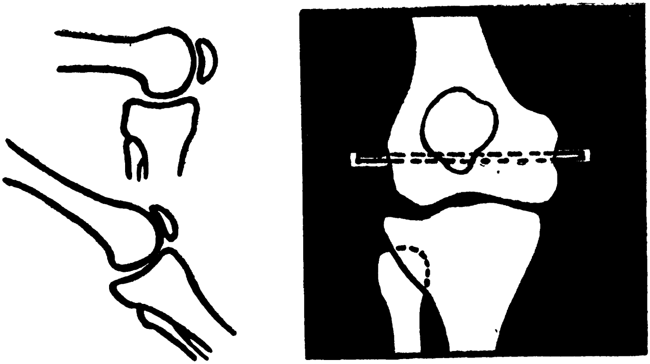

புகைப்படம்—௨௫



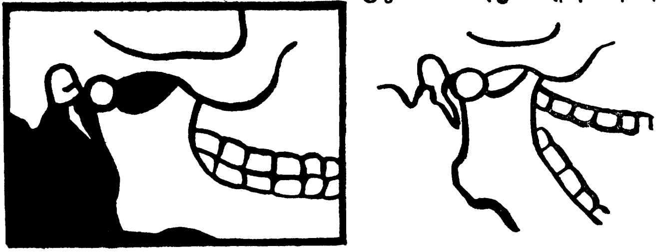
இடுப்பெலும்பின்
பந்துக்கிண்ண மூட்டு
(குமிழ்ப்பூட்டு)

புகைப்படம்—உசு





முழங்கால் (முன்புறத் தோற்றம்)

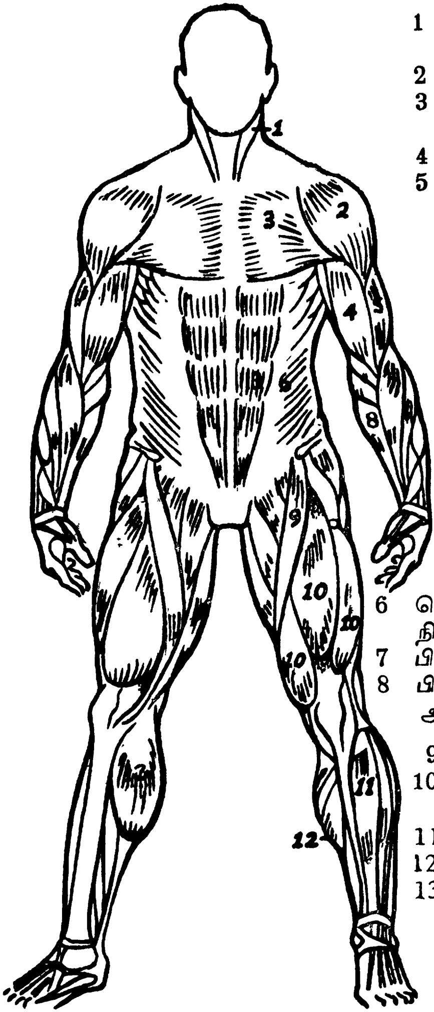


தாடை, முழங்கால், கணைக்கால் ஆகியவற்றின்
கீல்மூட்டுக்கள்

புகைப்படம்—௨௭

# தசைமண்டலம்

(முன்புறத் தோற்றம்)

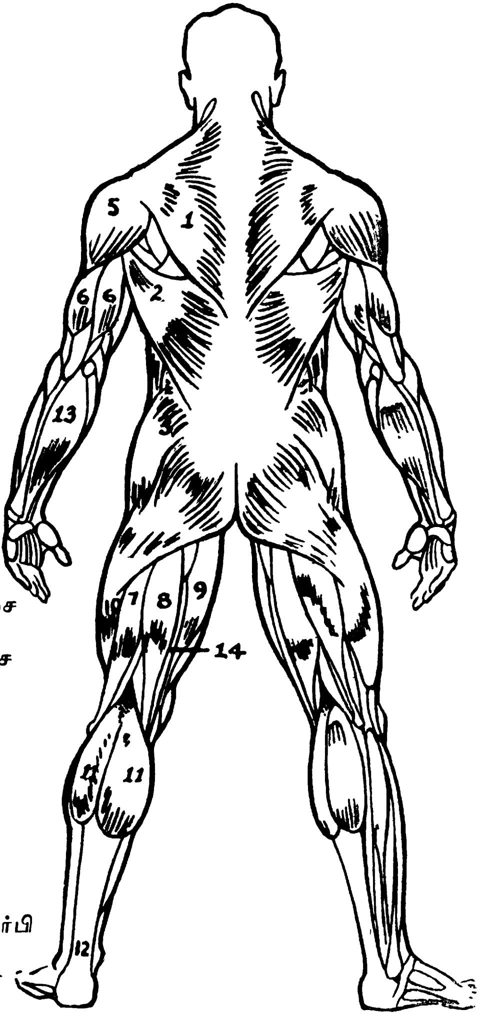



1 ஸ்டெர்னோகிளீடோ மாஸ்டாய்டு
2 டெல்டாய்டு
3 பெக்டோராலிஸ் மேஜர்
4 இருதலைத் தசை
5 முத்தலைத் தசை
6 வெளிப்புறத்தில் சாய்ந்த நிலையிலுள்ள தசை
7 பிராக்கியோரேடியாலிஸ்
8 பிளக்ஸார் கார்பி அல்நாரிஸ்
9 சார்டோரியஸ்
10 தொடையிலுள்ள குவாட்ரேட்டஸ்
11 முழங்கால் உள்தசை
12 காஸ்ட்ராக்நீமியஸ்
13 ரெக்டஸ் அப்டாமினிஸ்

புகைப்படம்—௩௦

# தசைமண்டலம்

## (பின்புறத் தோற்றம்)




1 சரிவகத்தசை
2 லாட்டிஸ்மஸ் டோர்ஸி
3 குளூட்டியஸ் மீடியஸ்
4 குளூட்டியஸ் மாக்ஸிமஸ்
5 டெல்டாய்டு
6 முத்தலைத் தசை
7 தொடை இருதலைத்தசை
8 செமிடெண்டி னோஸஸ்
9 கிராஸிலிஸ்
10 வாஸ்டஸ் லேட்டராலிஸ்
11 காஸ்ட்ராக் நீமியஸ்
12 அக்கிலிஸ் தசைநாண்
13 பிளக்ஸார் கார்பி ரேடியாலிஸ்
14 செமிமெம்ப்ரா னோஸஸ்

புகைப்படம் — ௬௧

## மண்டை எலும்பு (கபாலம்)

### (முன்புறத் தோற்றம்)

புகைப்படம்—௫௨

உட்புறத்தில் சளியைச் சுரக்கும் பல சுரப்பிகள் இருக்கின்றன; அவை வாயிலின் துவாரத்திற்கு ஒரு சளி அடைப்பைத் தருகின்றன.

விரகறியும் பருவத்தில் சூற்பையில் சுரக்கும் எஸ்ட்ரோஜென் பெண் பாலறி - குறிகளாகிய கொங்கைப் பெருக்கம், அக்குளில் உரோமத் தோற்றம், பெண் குறியில் உரோமத் தோறறம், பெண் குறியின் வெளிப்புறப் பெருக்கம் போன்றவற்றை உண்டாக்கும்பொழுது, அது கருப்பையையும் தாக்குகிறது. கருப்பையின் தசையும் எண்டோமெட்ரியமும் அதிகக் கனமாகின்றன; சூற்பைகளின் செயல்கள்போன்ற எண்டோமெட்ரிய வட்ட மாற்றங்களும் தொடங்குகின்றன.

மாதவிடாய் வட்டத்தின் முதற் பாதியில் கரு அணு வளர்ச்சியுறுங்கால், எஸ்ட்ரோஜெனின் ஆட்சியின் கீழ் எண்டோமெட்ரியமும் வளர்கின்றது. அந்த வட்டத்தின் பிற்பகுதியில் கருஅணு கருக்குழலின் கீழ் நகர்ந்து கருப்பைக்கு வருகின்றது; சூற்பையி லுள்ள வெடித்த உறை, அஃதாவது கார்ப்பஸ் லூட்டியம், புரொஜெஸ்ட்ரோனைச் சுரக்கின்றது. இந்த ஹார்மோன் எண்டோமெட்ரியத்தின் தன்மையை மாற்றி கருஅணு அதில் பதிவதற்கேற்றவாறு சௌகரிய மாக்குகின்றது. எண்டோமெட்ரியத்திலுள்ள சுரப்பிகள் நீளமாகவும் திருகல் முறுகலாகவும் மாறுகின்றன; அவற்றில் ஊறும் சாறும் கண்ணுக்குப் புலனுகின்றது. தாங்கி நிற்கும் இழையமும் நெகிழ்வாகவும் ஈரமாகவும் ஆகின்றது. பல குருதிக் குழல்கள். தோன்றுகின்றன. கருஅணு கருவுறு விடில், அது மரிக்கின்றது. அதன் பிறகு கார்ப்பஸ் லூட்டியம் பழைய நிலைக்குத் திரும்புகிறது; பராமரிப்புக்கேற்ற புரோஜெஸ்ட்ரான் இல்லாமையால், எண்டோமெட்ரியம் சிதைந்து குருதியொழுக்குடன் உட்புறத் தோல் கழன்று போகின்றது. இக் குருதியொழுக்கு பல நாட்கள் தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது. இதுதான் மாதவிடாய்க் காலம்’ என்று வழங்கி வருகிறது. மற்றொரு முட்டை முதிர்ச்சியடையும் பொழுது எண்டோமெட்ரியம் சீரடைந்து இந்த முழு வட்டமும் திரும்ப நடைபெறுகின்றது.

மாதவிடாய் நின்றுபோனதும், அஃதாவது சூதக ஓய்வு ஏற்பட்டதும், ஹார்மோன்கள் குறைந்துவிடுகின்றன ; கரு அணுக்களும் முதிர்ச்சி அடைவதில்லை. அப்பொழுது எண்டோமெட்ரியமும் தசை மேலுறைகளும் சுருங்கி செயலற்றுப் போகின்றன. நாம் சாதாரணமாக வயது வந்தவரின் கருப்பையில் காணும் குறை, கருப்பையின் சுவரில் உருண்டையான தசைகளை யுண்டாக்கும் கட்டிகளாகும். இவற்றிற்கும் புற்றுநோய்க்கும் யாதொரு தொடர்பும் இல்லை. இவற்ருல் தொந்தரவே இல்லை ; அவை மிகப் பெரியனவாக ஆயின், அல்லது குருதியொழுக்கினை விளைவித்தால் தான் அவற்றை நீக்க வேண்டும். இந்தத் தசைக் கட்டிகளும் சூதக ஓய்வுடன் சுருங்கத் தொடங்கிவிடுகின்றன.

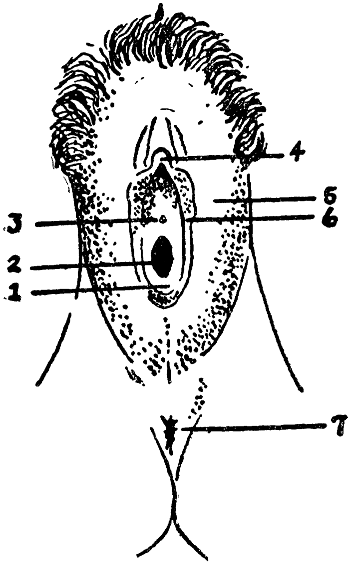
**யோனிக் குழல்**

இதுகாறும் கூறப்பெற்ற அமைப்புக்கள் யாவும் உள்ளடங்கிய பிறப்புறுப்புக்களாகும். யோனிக் குழலும் யோனியும் வெளிப்புறத்திலுள்ள பிறப்புறுப்புக்களாகும். யோனிக் குழல் (புகைப்படம் கஎ-ஐப் பார்க்க ; படம் 50.) கிட்டத் தட்ட நான்கு அங்குல நீளமுள்ள வாய்க்கால்; அது தொடைகளுக்கிடையே வெளியிலிருந்து மேல் நோக்கியும் முதுகை நோக்கியும் நீண்டு செல்லுகின்றது. வாயிலுள்ளதைப் போலவே அது பல எபிதீலியப் படலங்களால் போர்த்தப் பெற்றிருக்கின்றது. பல்வேறு வயது நிலைக்கேற்றவாறு எபிலிதீயத்தின் கனம் மாறுபடுகின்றது.

கருப்பையின் வாயில் யோனிக் குழலின் முன் புறத்தின் நுனியில் துருத்திக்கொண் டிருக்கிறது ; அது தன்னிடமுள்ள பொருள்களை வெளிப்புறமாகத் தள்ளவும் கூடும். யோனிக் குழலில் செலுத்தப் பெறும் விரைப்புழுக்களை உள்ளே ஏற்றுக்கொள்ளவும் கூடும். உடலில் மிக ஆழத்திலிருப்பதால் கருக்குழலின் வாயில் காயம் ஏற்படாமல் பாதுகாக்கப் பெற்றிருக்கிறது ; ஆனால், யோனிக் குழலில் சுரக்கும் அமிலச் சாறுகள் அதனைத் தாக்கக் கூடும் ; அதன் விளைவாக, கருப்பையின் வாயிலில் சாதாரணமான அரிப்புக்கள் ஏற்படுதலும் கூடும்.

## யோனி

பல அமைப்புக்கள் சேர்ந்த ஓர் அமைப்பே வெளியில் தெரியும் பிறப்புறுப்பாகிய யோனி என்பது. (படம் 53.) வயதுவந்த பெண்ணிடம் அது உதடுகள்போல் தடித்துக்




படம் 53. யோனி.
(பெண்குறி.)

1. கன்னிச் சவ்வு.
2. யோனிக் குழலின் தொளை.
3. சிறுநீர்ப் புறவழியின் திறப்பு.
4. யோனிலிங்கம்.
5. பெரிய உதடுகள்.
6. சிறிய உதடுகள்.
7. மலவாய்.

கொண்டுள்ள கொழுப்பு இழையங்களாலான இரண்டு மடிப் புக்களால் மூடப்பெற்றிருக்கும். அந்த இழையங்கள் லாபியா மேஜோரா அல்லது பெரிய உதடுகள் என வழங்கப் பெறும். அவற்றில் உரோமங்கள் உள்ளன ; பிறப்புறுப்பின் முன்புறம் மேற்புறத்தில் அதிக உரோமங்கள் இருக்கும். லாபியா மைனோரா என்ற சிறிய உதடுகள் இரண்டு சிறிய மடிப்புக்கள் ; அவை கிளிட்டோரிஸ் எனப்படும் ஆண் குறி யைப் போன்ற ஒரு சிறிய உறுப்பால் இணைக்கப் பெற்றுள் ளன. அதை யோனிலிங்கம் என்று வழங்குவர். ஆண் குறி

யில் விரைக்கும் இழையத்துடன் ஒப்பிடக் கூடியவாறு பல குருதிக் குழல்களுடன் கூடிய மிருதுவான தசையினுலான தால், புணர்ச்சித் தூண்டுதல் யோனிலிங்கத்தை விரைக்கும் படி செய்கிறது. ஆண் குறியில் சிறுநீர்ப் புறவழியுள்ளது; யோனிலிங்கத்தில் அது இல்லை. இதுவே இரண்டற்குமுள்ள வேற்றுமை. அன்றியும், சிறுநீர்ப் புறவழி சிறுநீர் மண்டலத்தைச் சேர்ந்தது; அது இனப்பெருக்க மண்டலத்தின் அருகில் இருப்பதைத் தவிர அதனுடன் வேறு எவ்வித தொடர்பும் கொள்ளவில்லை. அது யோனி லிங்கத்திற்கும் யோனிக் குழலுக்கும் இடையில் வெளிப்புறமாகத் திறக்கின்றது.

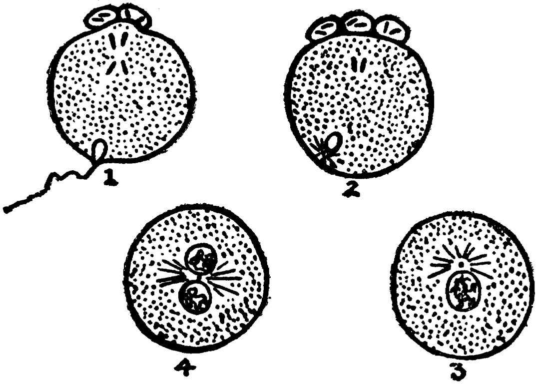
சளி சுரக்கக் கூடிய இரண்டு தசைத் தொகுதிகள் உள்ளன; அவை யோனியும் யோனிக் குழலும் சேரும் இடத்திற்கு இரு புறமும் திறக்கின்றன. அவை வெளிப்புறத்தில் தெரியும் பிறப்புறுப்புக்களை வழுக்கிடச் செய்வதற்குத் துணை செய்கின்றன. புணர்ச்சியே கண்டறியாத நங்கையின் யோனி வாயோடு ஒரு மெல்லிய சவ்வு மூடிக்கொண்டிருக்கும்; அந்தச் சவ்வினை 'கன்னிச் சவ்வு' என்று வழங்குவர். ஆயினும், மாதவிடாய் ஒழுக்கு வெளிப்படுவதற்கு அது சிறிதளவு திறந்துதான் இருக்கும். புணர்ச்சியின்பொழுது இது கிழிந்து சுருண்டொழிகின்றது.

## 12 கருப்பம்

சாதாரணமாகப் புணர்ச்சி நடைபெறும்பொழுது ஆணின் மனவெழுச்சியின் காரணமாக விரைப்புழுக்கள் யோனிக் குழலில் செலுத்தப் பெறுகின்றன. கருப்பம் உண்டாவதற்குப் பெண்ணிடம் மனவெழுச்சி ஏற்பட வேண்டும் என்ற அவசியம் இல்லை.

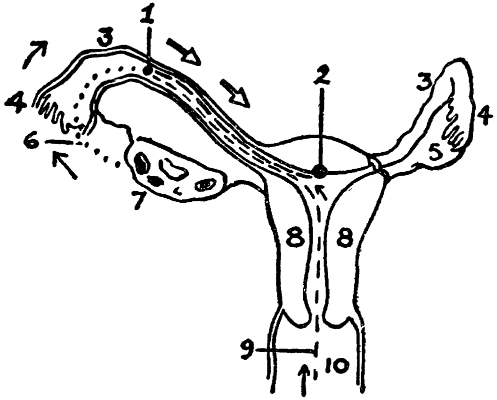
பல விரைப் புழுக்கள் யோனிக் குழலிலேயே மடிகின்றன ; ஆனால், சில புழுக்கள் கருப்பையின் வாயிலிலுள்ள கால்வாயின் வழியாகத் துடித்து நிற்கும் தம்முடைய வால் முன்னேக்கித் தள்ளுவதன் காரணமாக நுழைந்து கருப்பையின் மேல் நோக்கிச் சென்று சினைக் குழலினுள்ளும் செல்லுகின்றன. எவ்வளவு காலம் விரைப்புழு உயிருடன் இருக்குமென்று நிச்சயமாகத் தெரியவில்லை ; ஆனால், ஒரு வேளை கிட்டத்தட்ட ஒரு நாளாவது உயிர் வாழக் கூடும். கரு அணு கருத்தரித்தற்கு முதிர்ச்சியடையும்பொழுது புணர்ச்சி நடைபெருவிட்டால், கருத்தரித்தற்குரிய முட்டை அங்கிருப்பதில்லை ; கருப்பமும் ஏற்படச் சந்தர்ப்பம் இல்லை. ஆனால், முட்டை பக்குவப்படுங் காலம் சரியாக இருந்து கருக் குழலில் முட்டையும் இருந்தால், விரைப்புழு முளை அணுவின் உறையைத் துளைத்துச் செல்லக் கூடும் (படம் 54). இப்பொழுது கருவுறல்நடைபெறுகின்றது; சாதாரணமாக, இது சினைக் குழலின் வெளிப்புறப் பாதியில் ஏற்படுகின்றது.

இருபத்து நான்கு மணி நேரத்தில் கருவுற்ற பெண் கரு அணு இரண்டு அணுக்களாகப் பிளந்துகொள்கின்றது.



படம் 54. கரு அணு விரைப்புழுவால் கருவுறல்.

அடுத்து இந்த இரண்டு அணுக்களும் நான்காகப் பிரிகின்றன. கருவுற்ற முட்டையின் அணுக்கள் பிரிந்துகொண்டு வளரத் தொடங்கியவுடன், அது சினைக் குழலிலிருந்து கருப்பைக்குள் இறங்குகின்றது. இவ்வாறு அணுப் பிரிவு ஏற்பட்டு 'கருப்பந்து' எனப்படும் ஒரு அமைப்பை உண்டாக்குகிறது. கிட்டத்தட்ட கருவுற்ற ஒன்பது நாட்களுக்குப் பிறகு கருப்பந்து கருப்பையின் உட்புறத் தசைக்குள் தன்னைப் புதைத்துக் கொள்ளுகிறது (படம் 55). கருப்பந்தின் வெளியோரத்திலுள்ள அணுக்கள் செழிப்பாகவுள்ள கருப்பையின் உட்புறத் தசையினுள் நன்றாகப் படிந்துகொள்கின்றன ; இந்தத் தசை மாதவிடாய் வட்டத்தின்பொழுது தயாரானது. ட்ரோபோபிளாஸ்டுகள் எனப்படும் இவ்வணுக்கள் கோரியோனிக் கோனடோட்ரோபின் என்ற ஹார்மோனைச் சுறுசுறுப்பாகச் சுரக்கின்றது. இந்த ஹார்மோன் கார்ப்பஸ் லூட்டியத்தால் சுரக்கப்பெறும் எஸ்ட்ரோஜென்கள், புரோஜெஸ்ட்ரோன் என்பவை சரியான முறையில் சுரப்பதற்குத் துணையாக அமை




படம் 55. சினைக் குழல், கருப்பை, யோனிக் குழல், விரைப்புழுவும் கரு அணுவும் சந்திக்கும் இடம்.

1. சினைக் குழலில் கருவுறல் நடைபெறும் இடம். 2. கருவுற்ற அணு கருப்பையில் புதைந்துகொள்ளும் இடம். 3. சினைக் குழல்கள். 4. சினைக் குழலின் விரல்கள்போன்ற பிரிவுகளையுடைய முடிவுப் பகுதிகள். 5. சூற்பை. 6. கரு அணு செல்லும் வழி. 7. சூற்பையின் வெடித்த உறை. 8. கருப்பை. 9. விரைப்புழு செல்லும் வழி. 10. யோனிக் குழல்.

கின்றது. கார்ப்பஸ் லூட்டியம் வக்கரித்து, கருப்பையின் உட்புறத் தசை சிதைந்து போவதில்லை. ஆகவே, கருப்ப காலத்தில் மாதவிடாய் நின்று போகின்றது. கருப்பிணியின் சிறுநீரில் ஆரம்ப நிலையில் கோரியானிக் கோனடோட்ரோபின் இருப்பதை 'ஆஸ்சிம்-ஸோன்டெக் சோதனை' மூலம் கண்டறியலாம்.

ட்ரோபோ பிளாஸ்டுகள் என்ற அணுக்கள் கருப்பையின்உட்புறத் தசையில் அழுந்தப் படிந்துகொள்வதால் கரு

வுற்ற முட்டை தாயின் கருப்பையிலுள்ள ஏராளமான குருதியுடன் உறவுகொள்கிறது. இப்பொழுது கருப்பையின் உட்புறத் தசை 'டெஸிடுவா' என்ற பெயரைப் பெறுகின்றது. ட்ரோபோபிளாஸ்டுகள் வேகமாக வளர்ந்து விரல்கள்போன்ற அதைப்புக்களை உண்டாக்கிக்கொள்ளுகின்றன ; இந்த அதைப்புக்கள் தாய்க் கருப்பையை அரித்துக்கொண்டு அதன் குருதியைப் பெறுகின்றன. கருவின் இந்த ஆரம்ப காலத்தில் 'குடற்பிசிறுகள்' எனப்படும் விரல்போன்ற அதைப்புக்களின் குறுக்கே செல்லும் குருதியோட்டத்தில் உள்ள உணவுப் பொருள்களால் இளஞ்சூல் ஊட்டம் பெறுகின்றது. இந்தப் பிசிறுகள்தாம் வளர்ச்சிபெறும் நஞ்சின் முன்னோடிகள் கரு வுற்ற மூன்று வாரங்களுக்குப் பிறகு இப் பிசிறுகளிலும் குருதிக் குழல்கள் உண்டாகின்றன ; ஒரு மாதத்திற்குப் பிறகு இக் குழல்கள் ஒன்றுசேர்ந்து கொப்பூழ்க் கொடியின் பாய்குழலாகவும் வடிகுழலாகவும் மாறுகின்றன. கரு அணுவிலுள்ள உட்பகுதி மிக வேகமாக வளர்கின்றது ; நூறாவது நாளில் கருவிலுள்ள குழந்தையும் நஞ்சு எனப்படும் வட்ட வடிவமுள்ள தட்டையான உறுப்பும் நன்றாக வளர்ச்சி யடைகின்றன. இந்த நஞ்சுதான் தாய்க்கும் குழந்தைக்கும் கொப்பூழ்க் கொடியின் பாய்குழல், வடிகுழல்களின் மூலம் தொடர்பு ஏற்படுத்துகின்றது. (புகைப்படம் கஅ—ஐப் பார்க்க).

கொப்பூழ்க் கொடியின் வடிகுழல் கருக் குழந்தையின் குருதியை நஞ்சுக்குக் கொண்டு வருகிறது ; அங்கு கருக் குழந்தையின் கழிவுப் பொருள்கள் நஞ்சுச் சவ்வின் வழியாகத் தாயின் குருதியினுள் பரவிச் செல்லுகின்றன. பல்வேறு உணவுப் பொருள்கள், மின்னூற்பகு பொருள்கள், நீர், உப்புப் பொருள்கள் ஆகியவை நஞ்சுச் சவ்வின் வழியாக தாயின் குருதியிலிருந்து பரவிச் சென்று கொப்பூழ்க் கொடியின் பாய்குழல் வழியாக கருக் குழந்தையை அடைகின்றன. நஞ்சு இத்தகைய போக்கு வரவுப் பணிகளைத் தவிர, எஸ்ட்ரோஜென்களையும் புரோஜெஸ்ட்ரோனையும் உற்பத்தி செய்கின்றன ; இந்தப் பொருள்கள் கருப்பையின் உட்புறத்

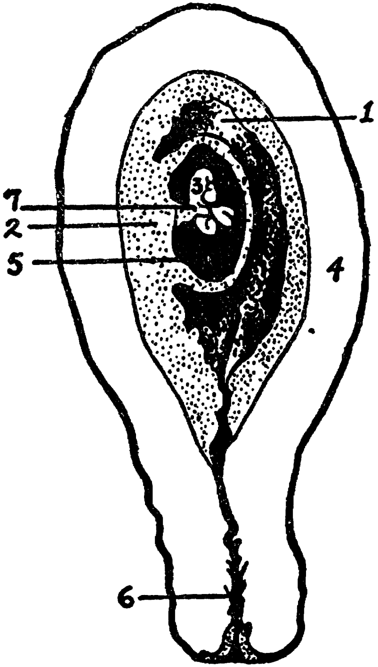
தசையைப் பராமரித்துக் காக்கின்றன ; இதனால் கருக் குழந்தையின் உயிர் பாதுகாக்கப் பெறுகின்றது. இந்த வளர்ச்சி நிலையில் நஞ்சு கோரியானிக் கோனடோட்ரோபினை உற்பத்தி செய்வதில்லை.

நஞ்சிலும் கொப்பூழ்க் கொடியிலும் நரம்புகள் அமைவதில்லை. ஆகவே, தாயின் நரம்பு மண்டலத்திற்கும் குழந்தைக்கும் தொடர்பே இல்லை. எனவே, கரு நிலையில் நேரான ஊட்டம் இல்லை ; அதனைக் கருக் குழந்தை தாயினிடமிருந்தே பெறுகின்றது. தாயின் நடத்தையையும் உடல் நலத்தையும் பாதிக்கக் கூடிய உள்ளக் கிளர்ச்சிகளைத் தவிர, வேறு நரம்புக் கிளர்ச்சியோ உள்ளக் கிளர்ச்சியோ அதற்கு நேரிடுவதில்லை.

கருஅணு வளர்ச்சியுறுங்கால், ட்ரோபோ பிளாஸ்டினுள் இரண்டு உறைகள் தோன்றுகின்றன. அவை அம்னியோடிக் உறை என்பதொன்று; மற்றொன்று, யோக் உறை என்பது. அம்னியோடிக் உறை (படம் 56.) முதலில் சிறிதாக இருக்கிறது ; ஆனால், கருப்ப காலம் முழுவதும் பாய்மத்தைத் திரட்டுகிறது. நாளடைவில் கருக் குழந்தை பன்னிரண்டு அவுன்ஸிலிருந்து (ஒரு பிண்ட்) கால் காலன் (ஒரு குவார்ட்) வரையிலும் அளவு தெளிவான, இலேசான மஞ்சள் பாய்மத்தால் சூழப்படுகிறது. சில சமயம் இந்தப் பாய்மத்தின் அளவு பெரிய மேசைக் கரண்டி அளவிலிருந்து காலன் அளவுக்கு (பல குவார்ட்டுகள்) வேறுபடுகின்றது. யோக் உறை என்பது கருப்ப காலத் தொடக்கத்தில் முதன்மையாக இருந்து நாளடைவில் கருக் குழந்தையின் குடல் பகுதியாக மாறி, பின் வளர்ச்சியில் மறைந்து போகின்றது.

## குழந்தையின் வளர்ச்சி

குழந்தை முழு வளர்ச்சி யடைவதற்கு ஒன்பது மாதங்கள் (பத்து சாந்திர மாதங்கள்) அல்லது 275 லிருந்து 280 நாட்கள்வரை ஆகின்றன. கருப்ப காலத்தின் முற்பாதியில் வளர்ச்சிப் பருமன் ஆச்சரியமாக இருக்கும் ; ஆனால், திட்டமான அணுச் செயல்களுடன் கூடிய பிரத்தியேகமான உறுப்புக்களின் வளர்ச்சி வேறுபாடு நடைபெற்றுக்கொண்டிருக்




படம் 56. கருப்பையிலுள்ள இளஞ்சூல்.
(அது ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் இடத்தைக் காட்டுவது.)

1. கருப்பையின் உள்ளறை. 2. நஞ்சு. 3. இளஞ்சூல். 4. கருப்பையின் தசைச் சுவர். 5. அம்னியோடிக் உறை. (பனிக்குடம்) 6. கருப்பைக் கழுத்தின் கால்வாய். 7. தொப்புள் கொடி.

கும். கருப்ப காலத்தின் பிற்பாதியில், ஒவ்வொரு பிரத்தியேகமான அணுவின் முதிர்ச்சியில் முன்னேற்றம் காணப்படுகின்றது ; பருமன் அதிகரிப்பு இப் பருவத்தில் குறைவாகக் காணப்படும் அம்சமாகும்.

திட்டமான செயல்களுடன் கூடிய பிரத்தியேகமான அணுக்களாக வேறுபாட்டின் கிரியையைப்பற்றி ஆராயும்

மாணுக்கர்கள் எப்பகுதி ஒரு குறிப்பிட்ட அமைப்பாக மாறக் கூடும் என்று தீர்மானித்திருக்கின்றனர். வளர்ச்சியுறும் விலங்குகளின் இளஞ்சூல்களை நுட்பமான சத்திர சிகிச்சை களைச் செய்து, அதனுல் உண்டாகும் மாறுபாட்டமைப்பைக் கவனித்து, இம் முடிவு தீர்மானிக்கப் பெற்றது.

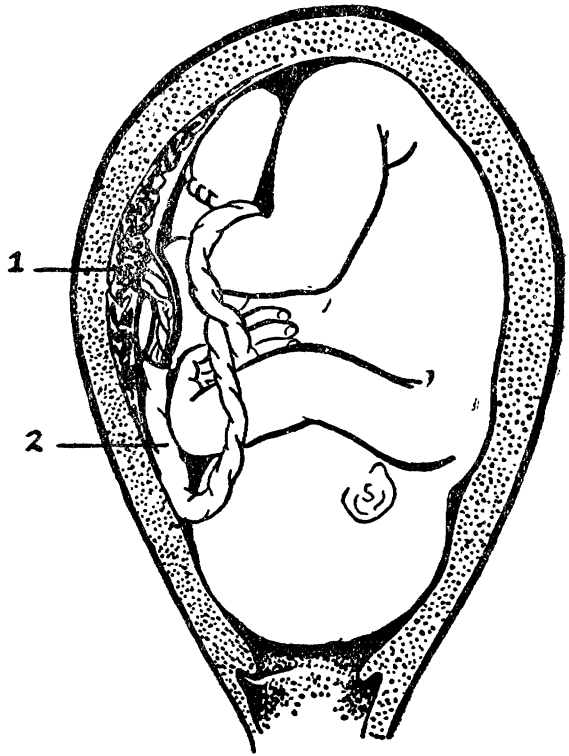
ஒரு குழந்தை ஆணு பெண்ணு என்பது தொடக்கத்தி லேயே தீர்மானிக்கப் பெறுகின்றது ; உண்மையில் கரு அணு கருவுற்றதும் அது முடிவு செய்யப்பெறுகின்றது ; உண்மை யான ஒரு மாற்றம் ஏற்படுவதற்குக் காரணம் ஒன்றும் இல்லை. வளர்ச்சியுறும் ஆண் விரையிலுள்ள ஆதி விரைப்புழுவில் இரண்டு விதமான ' இனக் குரோமோஸோம்கள் உள்ளன ; அவற்றை ' எக்ஸ்-குரோமோஸோம் ' என்றும், ' ஒய்-குரோமோஸோம் ' என்றும் வழங்குவர். வளர்ச்சியுறும் விரைப்புழு இரண்டாகப் பிரியும்பொழுது, சில விரைப்புழுக் கள் எக்ஸ்-வகைக் குரோமோஸோம்களையும், சில ஒய்-வகைக் குரோமோஸோம்களையும் பெறுகின்றன. பெண் கரு அணு வில் எக்ஸ்-குரோமோஸோம் வகை மட்டிலும் உள்ளது. ஒரு முட்டையைக் கருவுறச் செய்யும் ஒரு குறிப்பிட்ட விரைப்புழு எக்ஸ்-குரோமோஸோமைக் கொண்டிருந்தால் இரண்டு எக்ஸ்-குரோமோஸோம்களின் சேர்க்கை ஒரு பெண் குழந்தை பிறக்கக் காரணமாகின்றது. ஒய்-குரோமோ ஸோமைக் கொண்டுள்ள விரைப்புழு எக்ஸ்-குரோமோ ஸோமைக் கொண்டுள்ள பெண் கருவுடன் சேர்ந்து எக்ஸ்-ஒய் குரோமோஸோம்களின் சேர்க்கையால் ஆண் குழந்தை பிறக்கின்றது. ஆகவே, ஒரு தாய்க்குப் பிறக்கும் குழந்தை ஆணு பெண்ணு என்று நிர்ணயிப்பதில் அவளுக்கு யாதொரு பங்கும் இல்லை என்பது தெளிவாகின்றது. குழந்தை ஆணு பெண்ணு என்பது பல்வேறு விரைப்புழுக்களில் பெண் கரு அணுவைத் துளைத்துச் செல்லும் ஒரு ஆண் விரைப்புழு வினைப் பொருத்திருக்கின்றது.

கருப்பையில் வளர்ச்சியுறும் அமைப்பு ' இளஞ்சூல் ' என்று வழங்கப் பெறுகின்றது. மூன்ருவது வாரத்திலிருந்து

எட்டாவது வாரம்வரை பல்வேறு உறுப்புகள் ஆரம்ப நிலையில் அமைகின்றன. (புகைப் படம் - கஅ-ஐப் பார்க்க.) எட்டாவது வாரத்திலிருந்து இந்த அமைப்பு 'கருக் குழந்தை' என்று வழங்கப் பெறுகிறது; 'அது ஏனைய பாலிகளின் கருக் குழந்தையை யொத்திருக்கின்றது. நெற்றியும் வாலும் ஒன்றை யொன்று தொடும் அளவுக்கு அது முன் நோக்கி வளைந்திருக்கின்றது. மானிடக் கருவில் தலையும் மூளையும் தொடக்கத்தில் ஒவ்வாத அளவுக்குப் பெருத்தும் உறுப்புக்கள் குட்டையாகவும் இருக்கின்றன. நாளடைவில்தான் சரியான விகித அளவுகள் மெதுவாக ஏற்படுகின்றன; புனிற்றிளங் குழவியும் அமைப்பில் மனிதனை யொத்திருக்கின்றது.

கருக் குழந்தை வாழ்வில் அமைப்பிலுள்ள சில வேறுபாடுகள் கருப்பை வாழ்வுக்கேற்றவாறு அனுசரித்துக்கொள்வதற்கு இன்றியமையாதவைக ளாகின்றன. எடுத்துக் காட்டாக, கருப்பிண்டம் சுவாசிக்க முடியாததால் குருதியின் பெரும் பகுதி அதன் நுரையீரல்களினுள் செல்ல வேண்டிய அவசியம் இல்லை. குருதியில் பெரும் பகுதி இதயத்தின் வலப்புறத்திலிருந்து இடப்புறத்திற்கு அவற்றின் இடையேயுள்ள ஒரு சுவரிலுள்ள திறப்பின் வழியாக நுரையீரல் நாடிக்கும் பெரு நாடிக்கும் இடையேயுள்ள இணைப்பின் மூலம் செலுத்தப் பெறுகின்றது. குழந்தையின் பிறப்பிற்குப் பிறகு குருதி நுரையீரல் வழியாக செல்ல வேண்டும்பொழுது இந்த இணைப்புகள் மூடப் பெறுதல் வேண்டும். பிறப்பிற்கு முன்னுலுள்ள இத்தகைய இணைப்பு மறையா திருப்பதால், குழந்தையின் குருதி சரியான அளவு உயிரியம் செலுத்தப் பெறாது "நீலக் குழந்தை" என்ற பெயரினைப் பெறுகின்றது. இவ் வேலையில் அனுபவமிக்க மருத்துவர் அக்குறையை நிவர்த்தி செய்துவிடுவார்.

பெரும்பாலும் கருப்பையில் கருப்பிண்டம் தலைகீழாகவும், புயங்களை மடக்கிக்கொண்டும், முழங் கால்களை நீட்டிக் கொண்டும் பாதங்களைப் பின்னிக்கொண்டும் படுத்துக் கிடக்கின்றது (படம் - 57). எனினும், வேறு நிலைகளில் அது இருக்கும் சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன. அது இருக்கும் நிலையை




படம் 57. கருக்குழந்தையைக் கொண்டுள்ள கருப்பை.
1. நஞ்சு. 2. கொப்பூழ்க் கொடி.

சோதிக்கும் மருத்துவர் குழந்தையின் தலையையும் பாதங்களையும் கையினால் தொட்டு உணர்ந்தும், அதன் இதயத்துடிப்பின் நிலையை நான்காவது மாதத்திற்குப் பிறகுச் செவியினால் கேட்டுஉணர்ந்தும் அதன் நிலையினைத் தீர்மானிப்பார். அம்னியோடிக் உறையிலுள்ள ஏராளமான பாய்மம் கருக்-

குழந்தை தானாக நகர்வதற்கும் சிறு சிறு உதைகளைத் தருவதற்கும் சௌகர்யமாக உள்ளது; தாய் ஐந்தாவது மாதத்திற்குப் பிறகு இத்தகைய உதைகளை அறிகின்றாள். கருக் குழந்தையைப் பிரசவத்திற்கேற்ற சரியான நிலையில் திருப்பி யமைக்கவும் சாத்தியப்படக் கூடியதுதான்; ஆயினும், 'ஆசன உதயம்' எனப்படும் பிரசவத்தில் குழந்தையின் ஆசனம் முதலில் உதயம் ஆனாலும், குழந்தை சுகமாகப் பிரசவம் ஆய்விடுகிறது.

வளரும் கருக் குழந்தைக்கு வசதி பண்ணுவதற்கும் அதற்கு ஊட்டம் தருவதற்கும் தாயின் உடல் பல்வேறு விதங்களில் மாறிக்கொள்ள வேண்டும். கருப்பையின் சுவர் குறிப்பிடத்தக்கவாறு கனமாகவும் நீளமாகவும் ஆகிறது; இது ஓரளவு ஹார்மோன்களின் பாதிப்பாலும் ஓரளவு கருக் குழந்தை அதன் தசையை நீளும்படி செய்வதாலும் நேரிடுகின்றது. இதனால் ஒவ்வொரு தசை நாரும் கடினமாகவும் நீளமாகவும் மாறுகின்றது. கருவுற்ற தொடக்கத்தில் கருப்பை சிறுநீர்ப் பையை அமுக்குகிறது; ஆனால், அது இடுப்பெலும்புக்கட்டினுள்ளிருந்து எழும்பியவுடன் அதிகமாகப் பெருக்கக் கூடிய வயிற்றறை கருப்பகால இறுதிவரையிலும் பெரிதாக வளர்ச்சியுறும் கருக்குழந்தையை ஏற்றுக் கொண்டுவிடுகிறது. அதிகமாகப் பெருத்தால் ஏனைய உறுப்புக்கள் யாவும் மிகவும் நெருங்கி உதரவிதானத்தை அழுத்த அதனால் நுரையீரல்கள் அழுத்தப் பெற, சுவாசிப்பதில் சங்கடம் ஏற்படுகிறது. கருப்பகால இறுதி நாட்களில், கருக் குழந்தையின் தலை இடுப்பெலும்புக் கட்டின் அடியில் இறங்கி விடுவதால் (புகைப்படம் ௧அ-ஐப் பார்க்க.) சுவாசிப்பதில் சௌகர்யம் ஏற்படுகின்றது; ஆனால், சிறுநீர்ப் பை உடனே விரைவாக விரிய முடிகிறதில்லை.

தாய் நன்றாக உண்டு நல்ல முறையில் ஓய்வு எடுத்துக் கொண்டால், குழந்தையைக் கருப்பையில் வைத்துக்கொண்டிருப்பதால் அவளுக்கு யாதொரு தீங்கும் நேரிடுவதில்லை. அவள் சரியாக உண்ணாது ஓய்வும் எடுத்துக்கொள்ளாவிடில் அவளுக்கு குருதிச் சோகை ஏற்படலாம். மக்கள் நம்பிக்கை

கொள்வதற்கு மாறாக, கருப்பமேற்பட்டிருத்தலால் தாய்க்குப் பற்குழிகள் உண்டாவதில்லை. எனினும், ஹார்மோன்களின் பாதிப்பால் ஈறு தற்காலிகமாக வீங்கிய நிலையில் காணப்பெறலாம். தோலின்மீது மூக்குப்பொடி நிறமுள்ள* புள்ளி தோன்றலாம் ; சில இடங்களில் குருதிக் குழல்கள் புடைத்த நிலையிலும் காணப்படலாம்.

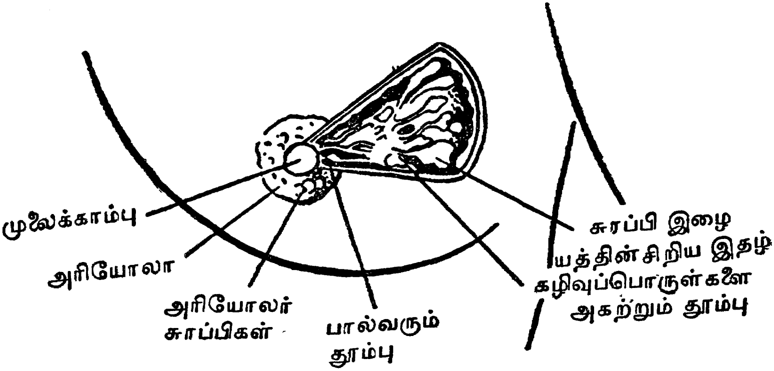
**பால் சுரப்பிகள்**

கருப்பையின் வளர்ச்சியைத் தவிர கருப்ப காலத்தில் வேறொரு பெரிய மாற்றம் கொங்கைகளில் (பால் சுரப்பிகளில்) ஏற்படுகின்றது (படம்-58). இந்த அமைப்புக்கள் உண்மையாக இனிமைச் சுரப்பிகளாக மாறுகின்றன. விரகறியும் பருவத்திற்கு முன்பு அவை ஆண்களின் கொங்கைகளைப் போலவே ஆரம்ப நிலையில் உள்ளன. அவற்றில் நெருக்கமான ஓர் ஆதார இழையத்தில் பத்திலிருந்து இருபதுவரையிலுமுள்ள கிளைத் தூம்புகள் அமைந்திருக்கின்றன. இந்தத் தூம்புகள் யாவும் முலைக்காம்பில் திறக்கின்றன. முலைக்காம்பு இளஞ் சிவப்பு நிறமாகவும் உருண்டையாகவும் உள்ளது. அதிலுள்ள தசைநார்கள் சுருங்கக் கூடியவை. தூண்டுதல் ஏற்படுங்கால் முலைக்காம்பு விரைக்கின்றது. முலைக்காம்பைச் சுற்றிலும் ‘அரியோலா’† என்ற வளையத்தில் குங்கும நிறமுள்ள விளிம்பு உண்டாகின்றது.

விரகறியும் பருவத்தில் சூற்பைகளிலுள்ள ஹார்மோன்கள் விடுவிக்கப் பெற்றவுடன் பெண்களின் கொங்கைகளிலுள்ள சுரப்பி இழையம் பெரிதாகின்றது. எனினும், உருண்டையான சாயல் கோலம் கொழுப்பினால் ஏற்படுகின்றது. இக்கொழுப்பு சுரப்பிகளின் இதழ்களினிடையிலும் அவற்றைச் சுற்றிலும் திரள்கின்றது. கொங்கைகள் இந்நிலையிலும் மெதுவாகவும் அழுங்கக் கூடியதாகவும் உள்ளன; ஆயினும் அவை தொங்கும் பந்தகங்களால் தாங்கப் பெறுவதால் ஊசலி நிலைக்குச் சாயாமல் நிலைநிறுத்தப் பெறுகின்றன.

---

*Brown †Areola.




படம் - 58 : கொங்கையின் வரைபடம்.
பால்சுரப்பியைக் காட்டுவது.

கருப்பம் வளரத் தொடங்கினவுடன் கொங்கைகள் இன்னும் அதிகமாகப் பெருத்து, குழந்தைக்காகப் பால் சுரக்கும் ஒரே செயலை மேற்கொள்வதற்குத் தயாராக இருக்கின்றன. சிற்றறைகள்* எனப்படும் சுரப்பித் தொகுதிகள் தூம்புகளிலிருந்து முளைத்து அழுத்தமான சுரப்பி இழையமாகத் திரள்கின்றன. அதிகமான குருதிக் குழல்கள் தோன்றி இழையப் பாய்மமும் அதிகமாகின்றது. கொங்கைகள் உறுதியாகவும் உருண்டை வடிவமாகவும் மாறுகின்றன. முலைக்காம்புகளும் கருநிறத்தை† அடைகின்றன. இம் மாற்றங்களெல்லாம் சூற்பைகளிலும் நஞ்சிலும் தோன்றும் ஹார்மோன்களின் செயல்கள் என்று சொல்லுகின்றனர்.

## பிறப்பு

சூல்கொண்டிருத்தல், அஃதாவது குழந்தை தாயின் உடலினுள் இருத்தல், ஏன் ஒரு முடிவுக்கு வருகிறது? குழந்தை ஏன் பிறக்கிறது? என்பதைப் பற்றி ஒருவரும்

---

*Alveoli. †“ விரும்பார் முளைக்கண் கரிந்து ”—சிந்தா.

சரியாக அறிந்திலர். சூற்பைகளில் சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் நின்று போவதால் கருப்பையின் சுருக்கங்களின்மீதுள்ள கட்டுப்பாட்டு குறைந்து போகக் கூடும். நஞ்சில் காலப் போக்கால் நேரிடும் மாறுதல்கள் குழந்தைக்குக் கிடைக்கும் குருதியைக் குறைத்தல் கூடும். குழந்தையின் பருமன் கருப்பையின் விரிவை மேலெல்லை வரையிலும் கொண்டு போய் நிறுத்தி, அதிலிருந்து பலமான சுருக்கங்கள் தூண்டப் பெறுதல் கூடும். என்றாலும், எந்த ஒரு அம்சமும் பிரசவத்தை உண்டாக்குகிறது என்று சொல்ல இயலாது. காரணம், குழந்தையின் வளர்ச்சியில் அது எந்த நேரத்திலும் நேரிடக் கூடும்.

ஏழாவது மாதத்திற்கு முன்பே பிறக்கும் குழந்தை உயிருடன் வாழ்தல் அரிது. எட்டாவது, ஒன்பதாவது மாதத்தில் பிறக்கும் குழந்தைக்கும் பிரத்தியேகமான பாது காப்பு அளிக்கப் பெறுதல் வேண்டும். அவை முழு வளர்ச்சியை எய்தாததால், அவை ஒரு சிறிய கிழவனைப் போல பெரிய தலையுடனும் திரையுடன் கூடிய (சுருங்கிய) சிவப்புத் தோலுடனும் காணப்படுகின்றன. பருவத்திற்கு முன்ன தாகப் பிறக்கும் குழந்தை, அதாவது குறை மாதத்தில் பிறக்கும் குழந்தையும் உயிருடன் வாழ்வதற்கு 'இன்குயூ பேட்டரைக்' கொண்டு ஏற்பாடு செய்யலாம். குழந்தையின் தசைகள் மிகவும் பலமற்றவையாக இருப்பதாலும் அவற்றின் மறிவினை இடங்கள் ஒன்றோடொன்று நன்றாகத் தொடர்பு கொள்ளாதிருப்பதாலும், அதனை இன்குயூபேட்டரின் கட்டுப் டுள்ள சூழ்நிலையில் செயற்கை முறையில் பாலூட்டிக் காப் பாற்றலாம்.

**பிரசவம் : முதல் நிலை**

வழக்கத்திற்கு மாறான நிலையில் கருப்பையில் ஏற்படும் பலமான சுருக்கங்களால் குழந்தைப் பிரசவம் தொடங்கு கிறது. வலி தோன்றுகின்றது ; அதனால் கருப்பையின் வாய் விரிகின்றது. இந்த முதல் நிலையின் கால அளவு பல் வேறுவிதமாக நீடித்திருக்கும் ; ஆனால், முதல் பிரசவத்தின் போது இக்கால அளவு அதிகமாகத்தான் இருக்கும். பனிக்

குடம் எனப்படும் ‘ அமினியோடிக் உறை ’ உடைகின்றது. ஒவ்வொரு தடவை வலி தோன்றும்போதும் பாய்மம் வெளியேற்றப்படுகின்றது.

## இரண்டாம் நிலை

பிரசவத்தின் இரண்டாம் நிலையில்தான் குழந்தை வெளிப்படுவது. குழந்தை வெளிப்படுவதற்கு வேண்டிய கால அளவும் கூட மாறுபடுகின்றது. இதற்கு வேண்டிய சராசரி கால அளவு ஒருமணியிலிருந்து இரண்டுமணிவரை நீடிக்கின்றது. பெரும்பாலும் தலைதான் முதன் முதலாக உதயம் ஆகிறது. அதனை அடுத்து புயங்கள், உடல், கால்கள் ஆகியவை ஒவ்வொரு பலமான சுருக்கத்தின்போதும் வரிசையாக நழுவி வெளிப்படுகின்றன. (புகைப்படம் - கக-ஐப் பார்க்க.) சிக்கலற்ற இயல்பான பிரசவத்தில் பிரசவ மருத்துவரின் பங்கெல்லாம் பிரசவத்திற்கு உதவி செய்வது, குழந்தையைத் தாங்குவது, யோனியின் இரண்டு உதடுகளும் சேரும் இடம் (விடபம்) குழந்தையின் தலை வேகமாக வெளியேறும்போது கிழிந்து விடாது காப்பது ஆகிய செயல்களாகும். தாய் தன்வசமின்றியே குழந்தையை வெளிப்படுத்திவிடுகின்றாள்.

குழந்தையையும் நஞ்சையும் சேர்த்துக்கொண்டிருக்கும் கொப்பூழ்க் கொடி யோனிக் குழலின் வழியாக துருத்திக்கொண்டிருக்கும். அதை நான்கு அங்குல தூரம்விட்டு சுத்தமான நூல் கயிற்றால் கட்டி வெட்டிவிடுவார்கள். தலை வெளியானதும் புனிற்றிளங் குழந்தை தானாக சுவாசிக்கத் தொடங்குகின்றது. முழுப் பிரசவமும் ஆனவுடன் குழந்தையைத் தலை கீழாகப் பிடித்துக்கொண்டு வாயிலும் மூக்கிலுமுள்ள சுரப்பு நீர்களை வடியச் செய்வார்கள். குழந்தை வீரிட்டு, “ குவா, குவா ” என்று போடும் கூச்சல் அதன் நுரையீரல்களும் மார்பும் நன்றாக விரியத் துணைசெய்கின்றது. சிறிது நேரம் அவ்வாறு கத்தட்டும் என்றே பிரசவ மருத்துவர் அதனைக் கவனியாது விட்டுவிடுவார்.

சாதாரணமாகக் குழந்தை மிகவும் விகாரமாகத்தான் காணப்படும். இடும்பெலும்புக் கட்டின் வழியாக வெளிப்

படுங்கால் தலை நன்றாக உருவாக்கப்படுகின்றது. குழந்தையின் மீது 'வெர்னிக்ஸ்' எனப்படும் பாலேடு போன்ற வெண்மையான கொழுப்புப் பொருள் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்; முகத்தில் அது மிக அதிகமாக இருக்கும். தேங்காய் எண்ணெயை உடல் முழுவதும் பூசி, சோப்பினால் தேய்த்து, இளஞ்சூடான நீரில் குளிப்பாட்டித் துடைத்த பிறகு, முதலில் கொப்பூழ்க் கொடியைப் பாதுகாப்பாக மூடியும், கண்ணில் சில்வர் நைட்ரேட் கரைசலை விட்டும் தொற்று ஏற்படாதவாறு பாதுகாப்பளிக்க வேண்டும். அதன் பிறகு குழந்தையை மெல்லிய வெண்மையான துணியால் போர்த்தித் தட்டையான உறுதியான படுக்கையின்மீது போட்டுவிடுவார்கள்.

## மூன்றும் நிலை

பிரசவத்தின் மூன்றும் நிலை தாமதமின்றி நடைபெறுதல் வேண்டும். இந்நிலையில் நஞ்சு தானாகக் கழன்று அது கருப்பையிலிருந்து வெளிப்படுகின்றது. வயிற்றறையில் ஏற்படும் பலமான சுருக்கங்களால் நஞ்சு யோனிக் குழலின் வழியாகத் தள்ளப்பெறும்; அதை அகற்றுவதற்கு மருத்துவரும் துணை செய்யலாம். வெளிவந்த நஞ்சை நன்றாகப் பரிசீலித்து முழுவதும் வெளியேறிவிட்டதா என்று கவனிக்க வேண்டும். ஏதாவது சிறிதளவு தங்கிவிட்டால் அது உதிரப் பெருக்கை உண்டாக்கும். கருப்பை மிகவும் தளர்ச்சியடைந்திருந்தாலும் அதிகமான குருதிப்போக்கை உண்டாக்கும். நஞ்சு வெளிப்பட்டதை அடுத்து நன்றாகக் கவனித்து, தேவையானால் கருப்பையின் மேற்புறமாக அமுக்கிப் பிடித்துக்கொண்டு, குருதி அதிகம் வெளிப்படாது பாதுகாக்க வேண்டும்.

குழந்தை பிரசவம் ஆனபிறகு ஆறு வார காலத்தில், கருப்பை படிப்படியாகச் சுருங்குகிறது; ஆனால், கருப்பை கருவுறுவதற்கு முன்னுள்ளதைவிட சற்றுப் பெரிதாகத்தானிருக்கும். யோனிக் குழல் வழியாக இரண்டு வாரத்திற்குக் குருதியொழுக்கு வந்துகொண்டேயிருக்கும். குழந்தைக்குத் தாய் பாலூட்டாவிட்டால், மாதவிடாய் வட்டமும் கருஅணு பக்குவமடைதலும் மிகவும் சீக்கிரத்திலேயே நடைபெறத்

தொடங்கிவிடும் ; குழந்தைக்கு ஆறு வாரத்திலிருந்து எட்டு வாரம் முடிவதற்குள்ளேயே இது நடைபெறத் தொடங்கி விடும். குழந்தை பால் குடிக்கும்பொழுது தாம் கருவுற இய லாது என்று பல பெண்கள் நம்புகின்றனர் ; ஆனால், இக் கருத்து தவறு என்பது அடிக்கடி நிலைநாட்டப் பெற்றிருக் கின்றது. தொடர்ந்தாற்போல் குழந்தைக்குத் தாய் பாலூட் டினால், பிரசவித்த ஆறு மாதத்திலிருந்து ஒன்றரையாண்டிற் குள் எப்பொழுதாவது மாதவிடாய் ஒழுக்கு தொடங்கலாம்.

கிட்டதட்ட பிரசவம் தொடங்கும்பொழுதே கொங்கை களில் பாலுண்டாதலும் தொடங்குகின்றது. முதலில் ஒரு சில நாட்களில் மட்டிலும் சீம்பால் எனப்படும் மெல்லிய மஞ் சள் நிறமுள்ள பாய்மம் தோன்றும். ஆங்கிலத்தில் அதனை *'கொலஸ்ட்ரம்' என்று வழங்குவர். அதில் சிறிதளவுகூட ஊட்டம் கொடுக்கும் சத்துப்பொருள் இல்லை ; அதில் முக் கியமாக பிசிதமும் உப்புக்களும் இருக்கின்றன ; அதில் சிறி தும் கொழுப்புப் பொருள் இல்லை. பிரசவத்திற்கு மூன்று அல்லது நான்கு நாட்களுக்குப் பிறகுதான் பால் உற்பத்தி யாகத் தொடங்குகிறது. பிரசவ காலத்தின்பொழுது பால் சுரப்பிகள் வளர்ச்சி பெறுவதற்கு சூற்பைகளில் உண்டாகும் எஸ்ட்ரோஜென் தேவைப்படுகிறது ; ஆனால், பால் சுரப்பதை அது தொடங்கி வைப்பதில்லை. உண்மையில், அடித் தலைச் சுரப்பி விடுவிக்கும் லாக்டோஜெனிக் ஹார்மோனை அது தடைப்படுத்துகிறது என்றுதான் சொல்ல வேண்டும். எனவே, குழந்தை பிரசவத்துடன் எஸ்ட்ரோஜென் உற்பத்தி குறையத் தொடங்கினால் லாக்டோஜென் என்ற பால் உற்பத் தியைத் தூண்டும் அடித்தலைச்சுரப்பியின் ஹார்மோன் ஆற்ற லுள்ளதாகின்றது. தாய்ப்பால் உயர்ந்த ஊட்டச் சத்தினைப் பெற்றுள்ளது. பெரும்பாலான மருத்துவர்கள் இயன்றவரை தாய் குழந்தைக்குப் பாலூட்டுவதையே அதிகமாக ஆதரிக் கின்றனர்.

---

*colostrum.

## 13 நரம்பு மண்டலமும் சிறப்பான பொறிகளும்

நரம்பு மண்டலம்தான் மனித உடலின் எல்லாவற்றிலும் முக்கியமான பகுதி என்று கருதலாம். அதன் மூலந்தான் மானிட உயிரி முழுத்தன்மையை எய்தி செயற்பட ஏதுவாக இருக்கின்றது. அதன் காரணமாகத்தான் உள்ளும் புறமும் தனது சூழ்நிலைக் கேற்றவாறு மானிட உடல் எதிர்த்து இயங்க முடிகின்றது. நரம்பு மண்டலம், ஒரு முறையில் நோக்கினல், ஒரு செய்தியறித் துறை போன்றது. தோல், கண்கள், காதுகள், நாக்கு போன்ற வெளியுலகச் சூழ்நிலை யுடன் தொடர்புகொள்ளும் உறுப்புக்களுடனும் மூளை எனப்படும் நடு சொடுக்கிப் பலகையுடனும்* தொடர்புள்ள ஒரு செய்தியறி மண்டலம் ஆகும் அது. மூளைதான் ஆணைகள் பிறக்கும் இடம். அவற்றை யொட்டி பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களுக் கேற்றவாறு சரியான முறையில் உடல் இயங்க வேண்டும். இந்த ஆணைகள் செய்தியறி மண்டலத்தின் பல்வேறு பகுதிகளின் மூலம் பல உறுப்புக்களுக்கும் அனுப் பப் பெறுகின்றன; உறுப்புக்கள் அவற்றிற்கேற்ற செயல்களை நிறைவேற்றுகின்றன. சுவாசித்தல், குருதியோட்டம், செரித் தல், கழிவுப் பொருள்களை அகற்றுதல் போன்ற உடலின் உட்புறச் சூழ்நிலைகள்பற்றிய செயல்களனைத்தும் நரம்பு மண்ட லத்தின் பகுதிகளால் ஒழுங்குபடுத்தப் பெறுகின்றன. இவை யாவும் மறிவினைநிலை எனப்படும் சிறிதளவு வேறுபட்ட

*Central Switch-board

நிலையில் செயற்படினும் அவைகூட நரம்பு மண்டலம் என நாம் வழங்கும் மிகச் சிக்கலான வலைக்கண் அமைப்புடைய மண்டலத்தின் கிளைப் பகுதிகளால்தான் நடைபெறுகின்றன.

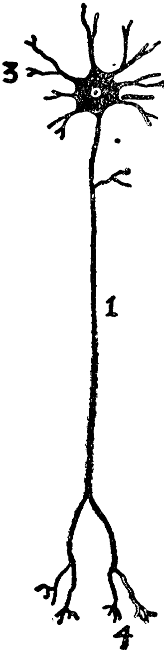
நரம்பு மண்டலத்தின் தனிக் கூறுகளைப் பற்றியும் அவற்றின் கீழ் உள்ள செயல்களின் பிரிவினைகளைப் பற்றியும் முதலில் அறிந்துகொள்ளாதவரையில் அம் மண்டலத்தின் முழுமையையும் புரிந்துகொள்ள முடியாது. அப்பொழுது கூட இந்தப் பிரிவினைகள் யாவும் தன் விருப்பப்படி மனிதனால் பாகுபாடு செய்யப் பெற்றவை என்பதை நினைவில் இருத்த வேண்டும். வேறு ஏதாவதொரு சிக்கலான மண்டலத்தைப் போலவே நரம்பு மண்டலமும் ஒரு தனிப் பிரிவு போலவே செயற்படுகின்றது.

நரம்பு மண்டலத்தின் அடிப்படையான உயிரணு நியூரோன் எனப்படுவது; தமிழில் 'நரப்பம்' என்றும் 'நரம்பு நுண்மம்' என்றும் கூறலாம். இவ் வகை யணு உடலிலுள்ள வேறு வகையணுக்களிலிருந்து பல்வேறு வகைகளில் வேறுபடுகின்றன. நரப்பம் நோயுற்றாலும் அல்லது அதற்கு யாதேனும் தீங்கு நேரிட்டாலும் அதைத் திரும்பவும் பெற முடியாது என்பது மிகவும் முக்கியமானதொன்று. பிறக்கும் பொழுதே மானிட உடல் தனக்கு எப்பொழுதும் தேவையாகவுள்ள நரம்பு அணுக்களையெல்லாம் பெற்றிருக்கின்றது. ஒரு நரம்புஅணு சிதைக்கப் பெற்றுவிட்டால், வேறு ஒரு புதிய நரப்பம் உண்டாகி அதன் இடத்தைப் பெற முடியாது.

## நரப்பம்

ஒவ்வொரு நரப்பத்திற்கும் தனித் தன்மை உண்டு; ஒவ்வொன்றும் இரண்டிலிருந்து மூன்று அடி நீளம் வரையிலுமுள்ள சேர்ப்புப் பொருளைப் பெற்றிருக்கின்றது. (படம் - 59). உண்மையாகப் பார்த்தால் இந்த நீளமான பகுதி அல்லது சேர்ப்புப் பொருள் அந்த அணுவறையின் தொடர்ச்சியான நீட்டமே. இந்த நீட்டத்தை 'நரப்ப விழுது' என்றும் நரம்பணு வெளிக் கம்பி என்றும் வழங்குவர். ஒவ்வொரு நரப்பத்திலும் நரப்ப விழுதைத் தவிர எண்

ணிக்கையில் வேறுபாடுள்ள ‘நரப்பக் கிளைகள்’ எனப்படும் சிறிய பகுதிகள் உள்ளன ; இப்பகுதிகள் யாவும் நரம்பு அணுவின் பண்பையே அஃதாவது மின்னாற்றலுள்ள உள் துடிப்புகளை அனுப்பும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன. உடலிலுள்ள பிற அணுக்களிடம் இத்தகைய பண்புகள் இல்லை. நரப்பக் கிளைகள் உள் துடிப்புகளை உயிரணுவை நோக்கி அனுப்புகின்றன ; நரப்ப விழுது உயிரணுவிலிருந்து உள் துடிப்பை அனுப்புகின்றது. எனவே, நுண்ணணுப் பெருக்கியினால் நரம்பு மண்டலத்தைப் பரிசோதிக்கும்பொழுது நரப்ப விழுது அமைந்திருக்கும் திசையிலிருந்து நரம்பு அணு உறுப்புக்களிலிருந்து மூளைக்கு செய்தியை அனுப்புகின்றதா, அன்றி மூளையிலிருந்து உறுப்புக்களுக்கு அனுப்புகின்றதா என்பதைச் சொல்லிவிட முடியும்.




படம் 59.
செய்கை நரப்பத்தின் வரைப் படம்.
1. நரப்ப விழுது.
2. அணு வறை.
3. நரப்பக் கிளைகள்.
4. நரப்ப முடிவுகள்.

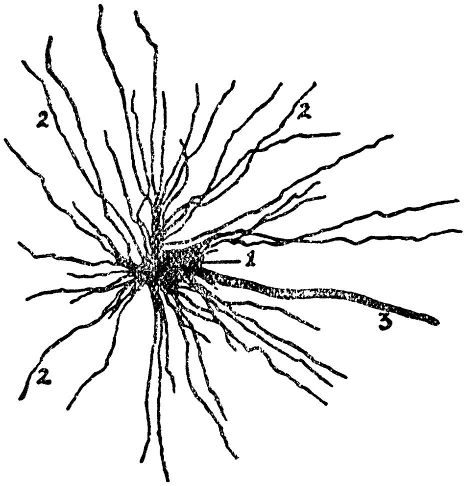
சில அணுக்கள் மூளையிலிருந்து உறுப்புக்களுக்கு உள் துடிப்புகளை நேரடியாக அனுப்புகின்றன. பெரும்பாலானவற்றில் வேறு நரம்பு அணுக்கள் நியமிக்கப்பெற்று அஞ்சல் நிலையங்கள்போல்* இயங்குகின்றன. இங்கு நரம்பு மண்டலத்தின் இன்னொரு நூதனப் பண்பையும் காண்கின்றோம். அஃதாவது, நரம்பு அணுக்களுக்கிடையே நேரடியான தொடர்புகள் இல்லை என்பது. ஒரு நரப்பத்தின் விழுது இன்னொரு நரம்பு

*Relay stations.

அணுவின் நரப்பக் கிளைகளின் அருகில், ஆனால் அதனுடன் இணையாது, அமைந்திருக்கின்றது. இரண்டிற்கும் இடையே யுள்ள இடைவெளியைக் 'கூடல்வாய்' என்று வழங்குவர். பெரும்பான்மையான அறிவியலறிஞர்கள் நரம்பிலேற்படும் உள் துடிப்பு இந்தக் கூடல்வாயை மிகச் சிக்கலான கிட்டத் தட்ட திடீரென்று ஏற்படும் வேதியல் கிரியையால் பாலம் போல் பிணைக்கிறது என்றும், இந்தக் கிரியை நடப்பதற்கு குறிப்பிட்ட ஒருசில உயர்ந்த நுரைப்புளியங்கள் துணை செய்கின்றன என்றும் கருதுகின்றனர்.

## நரம்பு மண்டலப் பிரிவுகள்

நரம்பு மண்டலத்தை இரண்டு பெரும் பகுதிகளாகப் பிரித்து ஆராயலாம். முதலாவது, நடு நரம்பு மண்டலம் என்பது. இதில் மூளையும் முதுகு நடு நரம்பும் அடங்கியுள்ளன. இரண்டாவது, மேற் பரப்பு நரம்பு மண்டலம் என்பது.




படம் 60. பெருமூளைப் புறணியின் ஒரு நரப்ப அணு.
1. அணுவறை. 2. நரப்பக் கிளைகள். 3. நரப்ப விழுது.

இதில் மண்டை நரம்புகள், முதுகு வேர்கள், நரம்பு உடல்கள் ஆகியவை சேர்ந்துள்ளன. நரம்பு மண்டலத்தின் வலைக்கண் அமைப்பில் நரம்பு அணுக்களும் ஒன்றோடொன்று பின்னிக் கொண்டு கிடக்கும் நரப்பக் கிளைகளும் நரப்ப விழுதுகளும் அடங்கி யுள்ளன (படம் - 60). நரம்பு மண்டலத்தின் சில பகுதிகளில் கரு அணுக்கள்* எனப்படும் நரம்பு அணுககளின் தொகுதிகள் உள்ளன. இந்தத் தொகுதிகள் மூளைக்கும் தண்டு வடத்திற்கும் வெளியே காணப் பெறின் அவை 'நரம்பணுத் திரள்கள்' அல்லது முடிச்சுகள் என்று வழங்கப் பெறும். (படம் - 61).

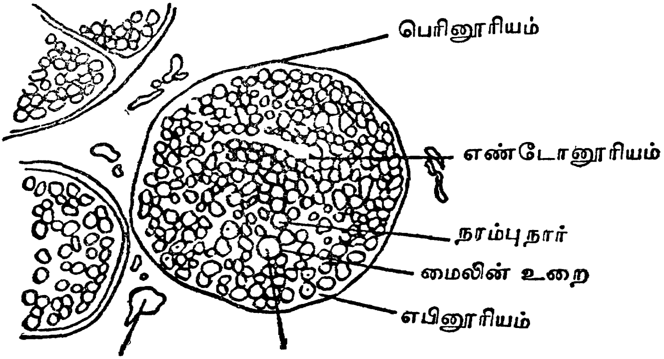
படம் 61.
புலனுணர் நரப்பத்தின் வரைப் படம்.
1. நரம்பணுத் திரளின் உயிரணு.

நரம்பு அணுக்களையும் அவற்றின் பகுதிகளையும் தவிர நரம்பு மண்டலத்தில் 'தாங்கும் அணுக்கள்' என்ற ஒரு வகை அணுக்களும் உள; இவை வேறு உறுப்புக்களில் காணப்பெறும் இணைக்கும் இழைய அணுக்களுக்குச் சமமானவை. ஆனால், இங்கு அவற்றிற்குத் தனிப் பெயர் உண்டு. அவை 'கிலியா' என்று வழங்கப் பெறும். 'கிலியாவும்' குருதிக் குழல்களும் மூளைப் பொருளிலும் தண்டு வடப்பொருளிலும் ஊடுருவி வியாபித்துச் சென்று அவற்றிற்கே யுரிய தனி வடிவத்தைத் தருகின்றன. நுட்பமான நரம்பு மண்டல வலைக்கண் வேலையாகிய வீட்டை அமைப்பதற்கு அவை உத்தரங்களாகவும் சுவர்களாகவும் அமைகின்றன.

நரம்பு அணுக்களிலுள்ள நரப்ப விழுதுகள் 'மைலின்' எனப்படும் கொழுப்புப் பொருளால் உறைபோல் சூழப்பெற்

*Nuclei.

றுள்ளன. இந்த உறை வெண்மை நிறமாக உள்ளது. ஆனால், நரம்பு அணுக்களிலும் கிலியாவிலும் அத்தகைய உறையமைப்பு இல்லை. மூளை அல்லது நடு நரம்பு ஊனக் கண்ணால் பரிசோதிக்கப் பெற்றால், அவற்றின் சில பகுதிகள் சாம்பல் நிறமாக இருப்பது எளிதில் தெரிய வரும். அவைதாம் சாம்பல் நிறப் பொருள்; அவற்றில்தான் எல்லா நரம்பு அணு வறைகளும், அஃதாவது நரப்பங்களும், அடங்கியுள்ளன. ஏனைய பகுதிகள் வெண்மை நிறமாக வுள்ளன. அவைதாம் வெண்மை நிறப் பொருள். இவற்றில் நரப்ப விழுதுகளும்




படம் 62. மேற்பரப்பு நரம்பின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

மைலின் உறையும் அடங்கி யுள்ளன. (படம் - 62.) நரம்பு விழுதுகள் ஒன்று சேர்ந்து கற்றைகளாக வுள்ளன. அந்தக் கற்றைகள் மூளை அல்லது தண்டுவடப் பொருளில் காணப் படுங்கால் பரப்புகள் அல்லது பிழம்புகள் என்றும், மூளை அல்லது தண்டு வடத்தைவிட்டு உறுப்புக்களுக்குச் செல்லுங் கால் நரம்புகள் அல்லது நரம்பு உடல்கள் என்றும் வழங்கப் பெறுகின்றன.

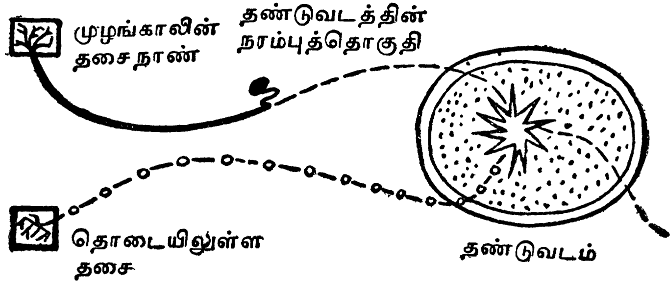
நரம்பு மண்டலத்திற்கு இரண்டு முக்கிய வேலைகள் உள்ளன. ஒன்று, புலனுணர்தல் பற்றியது ; மற்றொன்று, செய்கை பற்றியது.

மூளையை வெளியிலிருந்து உள்துடிப்புக்களை ஏற்றுக் கொள்ளும் சொடுக்கிப் பலகையாகக்*கொள்ளலாம்—வெளியிலிருந்தென்பது வெளியுலகம் அல்லது உள்ளுறுப்புக்கள் அடங்கிய பகுதி ; இது புலனுணர் நரம்புகளால் புலனுணர் நரப்பங்களுக்கும் புலனுணர் பரப்புக்களால் மூளைக்கும் கொண்டுவரப் பெறும் செய்திக்கேற்றவாறு செயலை மேற்கொள்ளுகின்றது ; அதன் பிறகு செயலை நிறைவேற்றும் ஆணையை அனுப்புகின்றது. இந்தச் செய்கைகள் செய்கை நரம்புகளில் பிறக்கின்றன ; அவை செய்கை நரம்புகள் மூலம் புறத் தசைகளுக்கு அல்லது பொருத்தமான உள்ளுறுப்புக்குக் கொண்டுவரப் பெறுகின்றன.

சில சந்தர்ப்பங்களில் புலனுணர் நரப்பங்களால் கொண்டு வரப் பெறும் செய்தி அதிகமாக யோசனைபெற வேண்டியதில்லை; மூளையில் அமைந்திருக்கும் மேலிடங்களைக் கேட்காமலேயே உடனே அச் செய்கையை மேற்கொண்டுவிடலாம். அத்தகைய செயல் மறிவினை அல்லது மடக்கு என வழங்கப் பெறும் ; அது நடு நரம்பு (படம்-63) அல்லது மூளையின் பல்வேறு பகுதிகளில் அமைந்து கிடக்கும் மடக்குத் தானங்களில் நடைபெறுகின்றன.

நரம்பு மண்டலம் செயலின் அடிப்படையில் இரண்டு விதமாகப் பிரிக்கப் பெறுகின்றது; அவை : ஆட்டோனோமிக் நரம்பு மண்டலம், சோமேட்டிக் நரம்பு மண்டலம் என்பவையாகும். ஆட்டோனோமிக் நரம்பு மண்டலத்தின் ஆட்சியில் இதயத் துடிப்பு, சுவாசித்தல், இரைப்பை-சிறுகுடல் இயக்கங்கள், சிறுநீர்ப் பை வேலை, வியர்வை வெளிப்படுதல் போன்ற மடக்குச் செயல்கள் அடங்கும். வளர்ச்சிப் படியில் இதுதான் முதலில் தோன்றிய மண்டலமாகும். எனவே, மேற்குறிப்பிட்ட செயல்களுக்குரிய நரம்புப் பகுதிகள் நரம்பு மண்டலத்தின் பழைய பகுதிகள் எனக் கருதப்பெறும் இடங்களில்

*Switch board.




படம் 63. முழங்கால்.
இடுப்பின் மடக்குச் செயலைக் காட்டும் வரைப்படம்.

அமைந்திருக்கின்றன என்பதை அறிந்துகொள்வது எளிது. அவை தண்டுவடம், நடுமுடிச்சு எனப்படும் முகுளம், மூளையின் தண்டு, ஹைப்போதாளமஸ் என்பவை யாகும். ஆட்டோனோமிக் நரம்பு மண்டலத்தின் ஆட்சியின்கீழ் நடைபெறும் செயல்களனைத்தும் நனவடி நிலையில் நடைபெறுபவை; அவை தம் விருப்பப்படி நடை பெறும் செயலைப் பொருத்தவை யன்று. ஆனாலும், அவை ஓரளவு பெரு மூளையின் மேலிடங்களின் கட்டுப்பாட்டில் அடங்கியுள்ளன என்று அடிக்கடி காட்டப் பெற்றுள்ளன ; அவை தலைவலிகள், பெப்டிக் புண்கள் போன்ற உள்ளக் கிளர்ச்சிப் புரட்டு நிலைகளாகிய மனோநிலையின் அடிப்படைக் காட்சிகளால் நிதர்சனமாகக் காட்டப் பெற்றுள்ளன.

ஆட்டோனோமிக் நரம்பு மண்டலம் நடு நரம்பு மண்டலத்தின் சில பகுதிகளால் கட்டுப்படுத்தப் பெறினும், அது மூளைக்கும் தண்டு வடத்திற்கும் வெளியே அமைந்திருப்பதாகவே முதன்மையாகக் கருதப்பெற்றது. எல்லா உள்ளுறுப்புக்களும் தம்முடைய சுவர்களில் நரம்பணுத் திரள்கள் எனப்படும் நரம்பணு முடிச்சுகளைப் பெற்றுள்ளன. இந்த நரம்பணுத் திரள்கள் மீண்டும் இதயத்தின் அருகிலுள்ள

பகுதிகள், உதர விதானத்தின் கீழுள்ள பகுதிகள் (யாவரு மறிந்த மணிபூரகம்), இடுப்பெலும்புக்கட்டிலுள்ள பகுதிகள் போன்ற உடலின் பல்வேறு பகுதிகளிலுள்ள நரம்பணுத் திரள்களுடன் இணைக்கப் பெற்றுள்ளன. அதன் பிறகு பெரிய தொகுதிகளாகவுள்ள நரம்பணுத் திரள்கள் மீண்டும் முள்ளெலும்புப் பிழம்பின் இரு புறங்களிலும் அமைந்து சங்கிலிகள் போன்ற நரம்பணுத் திரள்களுடன் சேர்ந் துள்ளன. இந்த நரம்பணுத்திரள் சங்கிலிகள் தண்டுவடத் துடன் இணைந்துள்ளன. மண்டை நரம்புகளில் சிலவும் — மூளையிலுள்ளவை - இந்த நரம்பணுத் திரள்களின் வலைக்கண் ணுடன் இணைந்துள்ளன.

ஆட்டோனொமிக் நரம்பு மண்டலத்தை மீண்டும் இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை பரிவு நரம்புத் திரள்களும் நரம்புகளும், துணைப் பரிவு நரம்புத் திரள்களும் நரம்புகளுமாகும். முள்ளெலும்புப் பிழம்பையொட்டி மார் பிலும் வயிற்றிலுமுள்ள தோராகொலம்பர் சங்கிலி பரிவு நரம்புப் பகுதியைச் சேர்ந்தது. துணைப்பரிவு நரம்புகள் அதிக தூரங்களைக் கடந்து செல்லுகின்றன. மண்டையிலும் இடுப்பெலும்புக் கட்டு அல்லது திரிகப் பகுதிகளிலுமுள்ள நரம்புகள் இவற்றில் அடங்கும்.

இந்த இரண்டு மண்டலத்தின் செயல்களும் நேரடியாக ஒன்றற்கொன்று முரண்பட்டவை. எடுத்துக்காட்டாக, பரிவு நரம்பு மண்டலத் தூண்டுதல் இதயத்தை வேகமாகத் துடிக் கச் செய்ய, இதயத்திலுள்ள துணைப் பரிவு நரம்பு அத்துடிப் பின் வேகத்தைத் தணிக்கின்றது. சிறு குடலில் முடிவுறும் துணைப் பரிவு நரம்புகள் தூண்டப்பெற்றால் புழுத்துடிப்பு போன்ற செயலையும் நீர்சுரத்தலையும் அதிகரிக்கச் செய்ய, பரிவு நரம்புகள் சிறுகுடல் அசைவையும் அதிலுள்ள சுரப்பி களில் நீர் ஊறுவதையும் தடைப்படுத்துகின்றன.

செயலின், அடிப்படையிலுள்ள மற்றொரு மண்டல மாகிய சோமேட்டிக் நரம்பு மண்டலம் உடல் வெளியுலகத் துடன் உறவுகொள்வதைப் பொறுத்துள்ளது.

## நடு நரம்பு மண்டலம்

இதில் மூளையும் நடு நரம்பும் அடங்கியுள்ளன (புகைப் - படம் 22-ஐப் பார்க்க). அவை வரிசையாக மூன்று சவ்வுகளி ஞல் மூடப்பெற்றிருக்கின்றன. அவற்றுள் குருதிச் சவ்வு, ஈரச்சவ்வு என்ற இரண்டும் மிகவும் நுட்பமானவை. நார்ச் சவ்வு எனப்படும் மூன்முவது சவ்வு மிகவும் கடினமானதொரு நார்ச் சட்டை போன்றது. இவற்ருேடு மூளை, எலும்பாலான மண்டையறையில் அடக்கம் செய்யப்பெற்றுள்ளது ; நடுநரம் பும் முள்எலும்புக் கட்டைகளாலும் முள்எலும்பு வளைவுக ளாலும் உண்டான ஒரு எலும்புக் குழலினுள் பாதுகாப்பாக அமைந்துள்ளது. மூளையும் தண்டு வடமும் மூளை-முதுகுத் தண்டுப் பாய்மம் எனப்படும் ஒரு திரவப் பொருளால் சூழப்பெற்றுள்ளன. இந்தப் பாய்மம் மூளை அறைகளில்— ஏற்றறைகளில்—உள்ளது ; அது குருதிச் சவ்விற்கும் ஈரச்சவ்விற்கும் இடையிலுள்ள சிறு ஈரச்சவ்விடம்* எனப் படும் இடைவெளியில் சூழ்ந்திருக்கின்றது. மூளை - முதுகுத் தண்டுப் பாய்மம், மூளையையும் முதுகுத்தண்டையும் காப் பதற்கு ஒரு மெத்தைபோல் உதவுவதுடன், மூளையின் வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு, நிணநீரும் இழையப் பாய் மமும் உடலிலுள்ள பிற இழையங்களுக்கு உதவுவதைப் போல, உதவுகின்றது. இந்தப் பாய்மம் குருதியிலுள்ள இயைபுப் பொருள்களையே பெற்றுள்ளன. ஆனல், ஒருசிறு வேற்றுமை உண்டு. இதில் குருதியணுக்கள் இல்லை. இந்தப் பொருளிலுள்ள பல்வேறு இயைபுப் பொருள்களின் விகிதத்திற்கும் குருதியிலுள்ள அதே இயைபுப் பொருள் களின் விகிதத்திற்கும் அதிக வேற்றுமை உண்டு. நடுநரம்பு மண்டலத்திலுண்டாகும் நோய்களில் பெரும்பாலானவை மூளை-முதுகுத்தண்டிலுள்ள பாய்ம அமைப்பிலுள்ள மாறு பாடுகளில் பிரதிபலிக்கின்றன ; அத்தகைய நோய்கள் ஏற் படுங்கால் எல்லா நோய்களுக்குமே இந்தப் பாய்மத்தைப் பரிசோதனை செய்தல் மிகவும் இன்றியமையாதது. முதுகின்

*Subarachnoid space.

அடிப் பகுதியில் குருதிச் சவ்விற்கும் ஈரச் சவ்விற்கும் இடையேயுள்ள இடத்தில் சிறு ஈரச்சவ்விடத்தில் – துளையிட்டு* அத்திரவம் எடுக்கப்பெறுகின்றது.

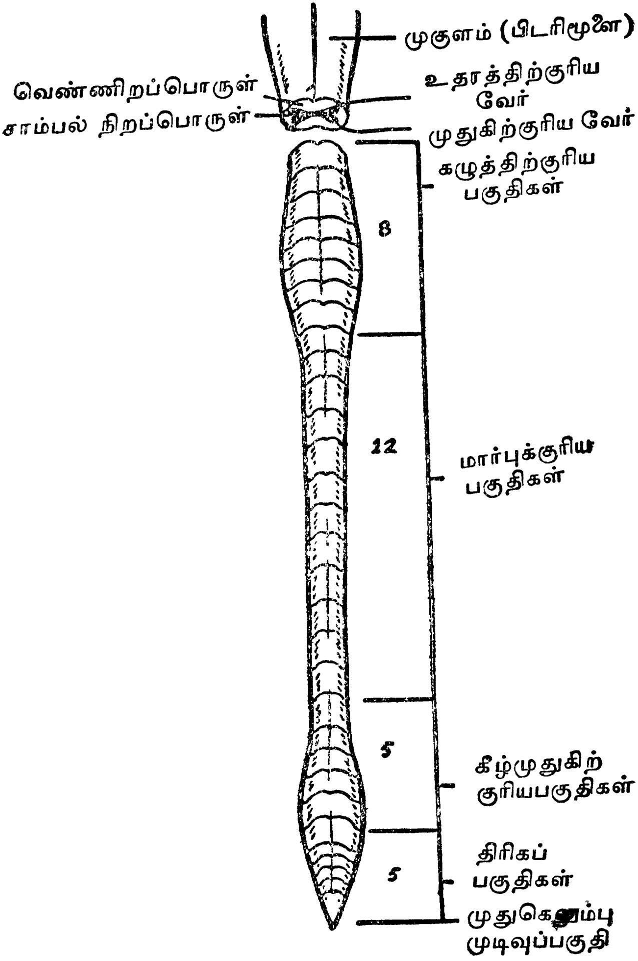
மூளையும் முதுகுத் தண்டும் வளைந்து கொடுக்காத எலும்பு உறைகளினால் சூழப்பெற்றிருக்கின்றன என்ற செய்தி 'கட்டிகள்' போன்ற நரம்பு மண்டலத்திலுள்ள சில நோய்களின் அறிகுறிகளை அறிந்துகொள்வதற்கு மிக முக்கியமாக உள்ளது.

## தண்டு வடம்

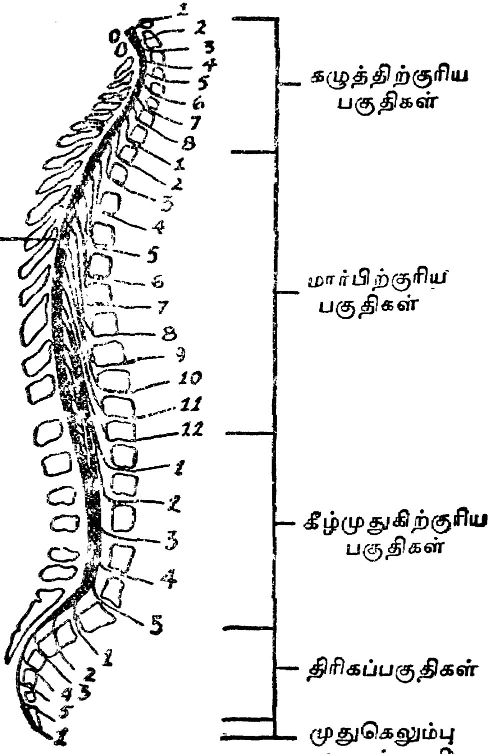
தண்டு வடம் (படம் - 64.) விரல் பருமனளவுள்ள கிட்டத்தட்ட தட்டையாக்கப்பெற்ற உருளையின் தோற்றத்தைப் பெற்றுள்ளது. அது மண்டையோட்டின் அடிப் பகுதியிலிருந்து கிட்டத்தட்ட முதுகின் கீழ்ப் பகுதிவரையிலும் நீண்டிருக்கின்றது. குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் வண்ணாத்திப் பூச்சி வடிவமான சாம்பல் நிறப் பரப்பை எளிதில் பகுத்தறிந்துகொள்ளலாம்; அதைச் சுற்றிலும் வெண்மை நிறப் பொருள் சூழ்ந்திருக்கின்றது. சாம்பல்நிறப் பகுதியில் நரப்பங்கள் உள்ளன; வெண்மைநிறப் பகுதி மையலினால் மூடப்பெற்ற நரப்ப விழுதுக் கற்றைகளாலானது; அக்கற்றைகள் †'பரப்புகள்' என்று வழங்கப்பெறும். முள்ளந்தண்டின் சாம்பல்நிறப் பொருளில் பல்வேறு பகுதிகள் கண்டறியப் பெற்றுள்ளன. உள்பகுதியிலுள்ள நரப்பங்களிலிருந்து செய்கை நரம்புகள் தொடங்குகின்றன. வெளிப் பகுதியில் இணைக்கும் நரம்புகளும் புலனுணர் நரம்புகளும் உள்ளன. வெண்ணிறப் பொருளும் பல்வேறு பரப்புகளாகப் பிரிக்கப்பெற்றுள்ளது என்பதை ஓரளவு எளிதாகவே அறிந்துகொள்ளலாம். ஆயினும், இரண்டுவித முக்கியமான பரப்புகள்தாம் உள்ளன. முள்ளந்தண்டிலிருந்து கிளம்பி மூளையை அடைபவை ஒரு வகை; அவற்றை புலனுணர் பரப்புகள் என வழங்குவர். மற்றொரு வகை மூளையின் பல்

---

*Lumbar puncture. †Tracts.




படம் 64. தண்டுவடத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றமும் நீளமும்.




படம் 65. தண்டுவட நரம்புகள் (பக்கத் தோற்றம்)

வேறு பகுதியிலிருந்து நடுநரம்புக்கு வருபவை ; அவற்றைச் செய்கைப் பரப்புகள் என்பர்.

ஓரளவு ஒழுங்கான இடைவெளிகளுடன் சோடி நரம்புகள் முள்ளந்தண்டிலிருந்து விரிவதைக் காணலாம். அவை நடுநரம்பு வேர்கள் என வழங்கப்பெறுகின்றன (படம்- 65.) அவ்வாறு முப்பத்தொரு சோடி நரம்புகள் உள்ளன. அத்

தசைய சோடி நரம்புகள் தொடங்கும் முதுகு நடுநரம்பின் ஒவ்வொரு பகுதியும் முதுகுத்தண்டின் பகுதி என்று வழங்கப்பெறுகின்றது. இவ்வாறு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப் பெற்றுள்ள ஏற்பாடு தசைகள், தோல் ஆகியவற்றின் ஏற்பாடுகளை யொட்டி இருக்கின்றது. இது தண்டு வடத்தின் மருத்துவச் சோதனையில் மிக முக்கியமாகப் பயன்படுகிறது. மேற்பரப்பு நரம்பு மண்டலத்தைப்பற்றி ஆராயும்பொழுது முதுகு நரம்பு வேர்கள் என்பதைப்பற்றிக் கூறுவோம்.

முதுகு நடுநரம்பு இரண்டு முக்கிய செயல்களை ஆற்றுகின்றது. முதலாவதாக, அது பிரதம உடலாக இருந்துகொண்டு மூளைக்கு உட் துடிப்புக்களை அனுப்பவும், மூளையிலிருந்து வரும் துடிப்புக்களைப் பரப்பவும் உதவுகின்றன. உண்மையில் அதுதான் புற உறுப்புக்கள், அக உறுப்புக்கள், மூளை ஆகியவற்றின் இடையிலுள்ள வழிகளில் முக்கிய வழி நிலையமாக அமைந்துள்ளது. தோலிலிருந்து வரும் புலனுணர் உட் துடிப்புக்கள் அவற்றினுடைய புலனுணர் பரப்புக்களின் வழியாகச் செல்லுகின்றன; மூளையிலிருந்து தண்டின் செய்கைப் பரப்புக்களின் மூலம் உள் துடிப்புக்கள் செல்லுகின்றன. இத்துடிப்புக்கள் சாம்பல்நிறப் பொருளின் முன்பகுதியிலுள்ள நரப்பங்களைச் செயற்படுத்துகின்றன. இப்பொழுது அவை நடுநரம்பின் வேர்கள் மூலமாகவும் அதன் பிறகு செய்கை நரம்புகள் மூலமாகவும் செய்கைத் துடிப்புக்களைப் புற உறுப்புக்களுக்கு அனுப்புகின்றன. தண்டுவடத்தின் இரண்டாவது முக்கிய செயல் மடக்குச் செயலைப்பற்றியது; மடக்குச் செயல் தானங்களில் தண்டுவடந்தான் மிகவும் முக்கியமானது. உங்களுடைய கை சூடான பொருளைத் தொடும்பொழுது அல்லது உங்களுடைய மருத்துவர் உங்களை முழங்கால் சில்லிற்குக் கீழே தட்டும்பொழுது, முள்ளந்தண்டை அடையும் புலனுணர் துடிப்பு உடனே அதே தண்டின் பகுதியிலுள்ள செய்கை நரப்பங்களின் ஒரு தொகுதியை இயக்கிவிடுகின்றது; உங்கள் கை இழுத்துக்கொள்ளப் பெறுகின்றது; உங்கள் காலும் அசைகின்றது (படம் - 63). இத்தகைய செய்கை மூளையின் மேலிடங்களுக்குத் தெரிய

வேண்டுவதில்லை. அது நினைவுக்கு வாராத செயல்; மடக்குச் செயல். அதனை மறிவினை என்றும் வழங்குவர். ஆயினும், அத்தகைய மடக்குச் செயல்களை மூளை தன்னுடைய செய்கைப் பரப்புக்கள் மூலம் மாற்றவும் கூடும். நீங்கள் உங்கள் கையை சூடான ஸ்டவ்வின்மீது வைத்திருக்கலாம்; கால் அசைவதிலிருந்து நீங்கள் தடுத்து நிறுத்தலாம். ஆனால், முதற் செயல், எண்ணிப்பாராத செயல், மடக்குச் செயலின் பாற்பட்டதே.

தண்டு வடத்தின் புலனுணர் பரப்புக்களைப்பற்றி இன்னும் சற்று விரிவாக விளக்கத்தான் வேண்டும். அவற்றிலுள்ள நரப்ப விழுதுகள் மையலின் உறையால் போர்த்தப்பெற்றுள்ளன. தண்டு வடத்தின் வெண்ணிறப் பொருளின் வெளிப் பகுதியிலுள்ள பரப்புக்களுக் குரிய அணுவறைகள் தண்டுவடத்திற்கு வெளியே அமைந்துள்ளன; அந்த அணுவறைகள் தொடர்ச்சியான அணுத் திரள்களாக, தண்டின் நெடுகவும் அமைந்துகிடக்கின்றன. அவை தண்டுவடத்தின் முதுகுப் புறமுள்ள நரம்பு வேர்களில் அமைந்திருக்கின்றன. இந்த நரப்பங்கள் மூன்றடி நீளத்திற்கு மேலாக மண்டையின் அடிப்பகுதிவரையிலும் தம்முடைய நரப்ப விழுதுகளை அனுப்புகின்றன. இந்த நரப்ப விழுதுகளால் உண்டான பரப்புக்கள் நிலையை உணர்தலும் பொறியுணர்ச்சிபோன்ற* பிரத்தியேகமான பொறியுணர்ச்சி வகைகளை அனுப்புவதைப் பொறுத்துள்ளன. இப்பொறியுணர்ச்சி வகை உடலின் பல்வேறு பகுதிகள் தத்தமக்குள்ளும் சூழ்நிலையை யொட்டியும் எவ்வாறு உறவுகொண்டுள்ளன என்பதை மூளைக்குத் தெரிவிப்பது. இப்பரப்புக்கள் மூலம் தெரிவிக்கப்பெறும் வேறு பொறியுணர்ச்சிகள் தொடும் உணர்ச்சி, காயம் அடைந்த எலும்பிலும் சுளுக்கின் காரணமாகத் தசையிலும் உண்டாகும் ஆழ்ந்த வலிபோன்றவை யாகும். பக்கத்திற்கு மிக உட்புறமாக அமைந்துள்ள வெண்ணிறப் பொருளின் வேறொரு பகுதியில் உள்ள பரப்புக்கள் வலியுணர்ச்சியையும் தட்பம்,

---

*Position sense.

வெப்பம், தொடுதல் போன்ற பொறியுணர்ச்சிகளை அனுப்புகின்றன.

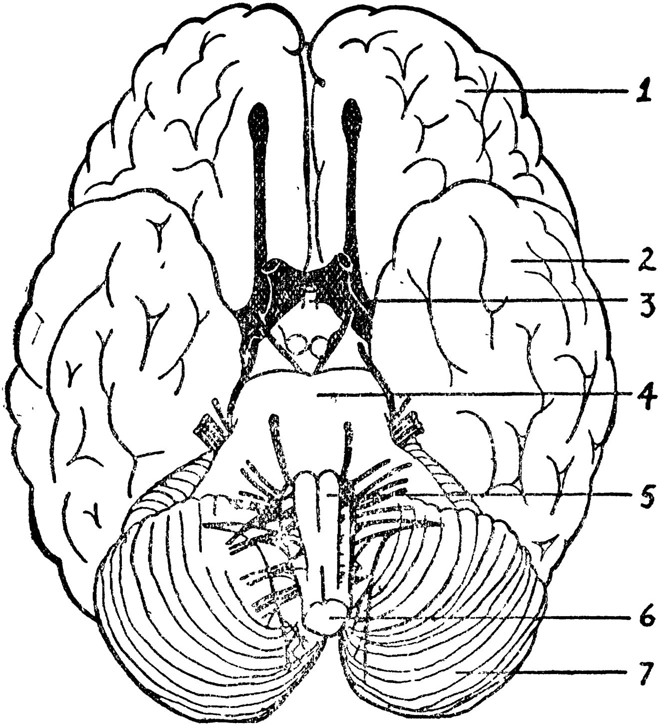
இந்தப் பொறியுணர்ச்சிகள் பல்வேறு வழிகள் மூலம் சென்றாலும், அவையெல்லாம் மூளையிலுள்ள தாலமஸ் எனப்படும் ஒரு பகுதியில் முடிவடைகின்றன. தாலமஸிலிருந்து தான் பெருமூளையின் புறணிக்கு உள் துடிப்புகள் செல்லுகின்றன ; அப்புறணியில்தான் அவை இன்னவை என மதிப்பிடப்பெற்று நாம் அவற்றின் தன்மையை அறிந்துகொள்ளுகின்றோம். சுருங்கக் கூறின், நம்முடைய பெரு மூளையின் புறணியினால்தான் பொறியுணர்ச்சிகளை உணர்கின்றோம் ; சுவைக்கின்றோம்.

முதுகு நடு நரம்பிற்கு மேற்புறமாக இருப்பது முகுளம் எனப்படும் நடு முடிச்சு. (புகைப்படம் உஉ - ஐப் பார்க்க ; படம் 66.) நடு முடிச்சு மூளையின் ஒரு பகுதியே ; கூர்தல் அறதத்துவப்படி கூறினால் அதுதான் மிகப் பழமையானது. அங்குதான் ஆட்டோனோமிக் நரம்பு மண்டலத்தில் இரண்டு முக்கிய இடங்கள் அமைந்துள்ளன. ஒன்று சுவாசிக்கும் தானம் ; அது சுவாசித்தலைப் பொறுத்தது ; மற்றொன்று, இதயத்துடிப்பையும் குருதிக்குழல் மண்டலம் முழுவதையும் ஒழுங்குபடுத்தும் கார்டியோ – வேஸ்குலர் தானம். இந்த இரண்டு இடங்களும் மண்டை நரம்புகளின் ஒன்றாகிய சஞ்சாரி நரம்பினால் (பத்தாவது நரம்பு) செயலாற்றுகின்றன ; இந்தச் சஞ்சாரி நரம்பு ஆட்டோனோமிக் நரம்பு மண்டலத்தைச் சேர்ந்ததாகும். வேறு பல மண்டை நரம்புகளும் முகுளத்திலிருந்து தொடங்குகின்றன. மண்டை நரம்புகளைப் பற்றிப் பின்னால் விளக்கப்பெறும்.

முகுளத்திற்கு அப்பால் இருப்பது* 'பாலம்' என்ற பகுதி. (புகைப்படம் உ௦ - ஐப் பார்க்க ; படம் 66.) அதன் பெயர் குறிப்பிடுவதுபோலவே, அது ஒரு பாலமே. அதில் பேரெண்ணிக்கையில் அடங்கியுள்ள பரப்புக்கள் முகுளத்துடனும் நடுநரம்புடனும் இணைந்திருப்பதுடன் சிறுமூளை

---

*Pons.




படம் 66. மூளையின் அடிப்புறம்.
(கருமை நிறம் மண்டை நரம்புகளைக் காட்டுவது.)

1. முன்புறப் பகுதி. 2. பொட்டெலும்புப் பகுதி. 3. தலைச் சுரப்பியின் காம்பு. 4. பாலம். 5. முகுளம் (பிடரி மூளை). 6. தண்டு வடம். 7. சிறுமூளை.

எனப்படும் மூளையின் மற்றொரு பகுதியுடனும் இணைந்திருக்கின்றது.

சிறுமூளையை ஆங்கிலத்தில் *' செரிபெல்லம் ' என்று வழங்குவர். செரிபெல்லம் என்ற சொல்லை அப்படியே மொழி பெயர்த்தால், ' சிறு மூளை ' என்று பொருள்படும். சிறு மூளை முதுகுப் புறமாகவும் பாலத்திற்கும் முகுளத்திற்கும் உள்ள இடைவெளியிலும் அமைந்திருக்கின்றது. சிறுமூளை அசைவுகளை யெல்லாம் தொடர்புபடுத்தும் சிறந்த இடமாக இருப்பதால், அது நேர்த்தியான அசைவுகள் இலகுவாகச் செயற்படுவதற்குத் துணைசெய்கின்றது. சிறு மூளையில்லா விடில் நம் இயக்கங்கள் அவலட்சணமாகவும் இடறிவிழக் கூடியனவாகவும் இருக்கும். அன்றியும், சிறுமூளை சமநிலை யுடனும்† முக்கியமான தொடர்பு கொண்டுள்ளது. அது முகுளத்தில் அமைந்துள்ள ' நியூக்ளியை ' எனப்படும் நரப் பத் தொகுதிகளுடன் நெருங்கி இணைந்திருக்கின்றது. அத் தொகுதிகள் காதின் தேகளி ‡இயந்திர அமைப்பின் மூலம் பெறும் உள்துடிப்புகளைக் கொண்டு நாம் நிற்கிறோமோ, திரும்புகின்றோமோ, குனிகின்றோமோ என்பன போன்ற வற்றை நமக்கு உணர்த்தத் துணைசெய்கின்றன. சிறுமூளை பெருமூளையினின்றும் தண்டுவடத்தினின்றும் பல §பரப்புக் களை ஏற்றுக்கொள்வதுடன் பரப்புக்களை நடு நரம்பு மண் டலம் முழுவதற்கும் அனுப்புகின்றது. அது தன்னிச்சையாக நடைபெறும் இயக்கத்தை ஒழுங்குபடுத்தும் சிறந்ததோர் அமைப்பாகும்.

பாலத்தின் மேற்புறமாக நடுமூளை என வழங்கும் மூளை யின் ஒரு பகுதியுள்ளது. அவ்விடத்தில்தான் அதிகமான மண்டை நரம்புகள், சிறப்பாக கண் நகர்ச்சியுடன் தொடர்பு கொண்டிருப்பவை, தொடங்குகின்றன.

நடு மூளைக்கு அப்பால் நியூகிளியையின் ஒரு பெருந் தொகுதியுள்ளது; அதுவும் மூளையின் ஒரு பகுதியே. அதில் இந்த அமைப்புக்கள் யாவும் அடங்கியுள்ளன ; தன்னிச்சை யாக நடக்கக்கூடிய இயக்கத்துடன் தொடர்புகொண்டுள்ளன

---

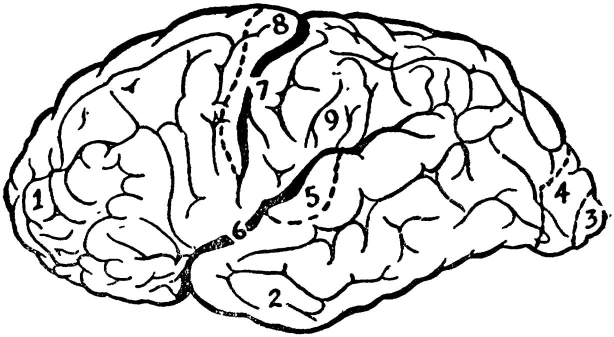
*Cerebellum. †equilibrium.
‡mechanism. §tracts.

வும் சிறுமூளையுடன் நெருங்கிய தொடர்புகொண்டுள்ளனவு மான அடிமண்டையிலுள்ள நரம்பணுத் திரள்களின் தொகுதி ; புலனுணர்பனவற்றைப் பிரிப்பதுவும் செய்திகளை ஏற்றுக்கொள்ளும் இடமாகவுள்ளதுமான தாலமஸ் என்ற பகுதி ; ஆட்டோனோமிக் நரம்பு மண்டலத்தை உயர்முறை யில் கட்டுப்படுத்துவனவும் ஓரளவு பசி, தூக்கம், உடல்வழி யாக வெளிப்படக்கூடிய உள்ளக்கிளர்ச்சி ஆகியவைகளில் தொடர்புகொண்டுள்ளனவுமான ஹைப்போதாலமிக் நியூ கிளியை ஆகியவையாகும். ஹைப்போதாலமிஸுடன் இணைந்திருப்பது அடித்தலைச் சுரப்பி; இச் சுரப்பிதான் எண் டோகிரீன் மண்டலத்தின் அரசன் போல் செயற்படுவது.

மூளையின் பெரும்பகுதியாகவுள்ள எஞ்சியுள்ள பகுதி யில் இரண்டு பெரு மூளை அர்த்த கோளங்கள் அடங்கியுள் ளன (படம்-67). மேலே கூறிய மூளையின் பகுதிகளை யெல் லாம் இந்த அர்த்த கோளங்கள் மூடிக்கொண்டுள்ளன. சிறு மூளை மட்டிலும் இதற்கு விலக்கு ; அது இந்த அர்த்தக் கோளங்களின் கீழ் அமைந்துள்ளது.

மேலெழுந்தவாரியாக நோக்கினால் பெருமூளையின் மேற் பரப்பு மழுமழுப்பாக இருக்கும் ; ஆனால், அதில் 'சல்சை' எனப்படும் ஆழ்ந்த உழவு சால்கள் போன்ற பள்ளங்கள் உள்ளன. இப் பள்ளங்கள் 'கைரி' எனப்படும் மடிப்புக்க ளாக முடிவடைகின்றன. எல்லா மானிட மூளைகளும் ஒரே வித அமைப்பாகவே உள்ளன; ஆனால், ஆளுக்கு ஆள் அவை மாறியிருக்கின்றன. மூப்பான பருவத்தால் மடிப்புக்கள் சுருங்கக்கூடிய போக்கிலும் பள்ளங்கள் அகலமாகக் கூடிய போக்கிலும் உள்ளன.

நடு நரம்பு மண்டலத்தின் ஏனைய பகுதிகளைப் போலவே பெருமூளையின் அர்த்த கோளங்களிலும் வெண்ணிறப் பொருளும் சாம்பல் நிறப் பொருளும் அடங்கியுள்ளன. சாம்பல் நிறப் பொருள் மூளையின் மேற்பரப்பின் அருகில் உள்ளது ; அதிலடங்கியுள்ள நரப்பங்கள் பெருமூளையின் புறணி என வழங்கப் பெறும். பெருமூளைப் புறணியின்



படம் 67. பெருமூளை (பக்கத் தோற்றம்).

1. முன்புறப் பகுதி. 2. பொட்டெலும்புப் பகுதி (கேள்வி). 3. பார்வையுணர்ச்சியின் மூலத்தானம். 4. பின் மண்டைப் பகுதி (பார்வை). 5. கேள்வியுணர்ச்சியை ஏற்கும் மூலத்தானம். 6. பக்க வாட்டிலுள்ள பிளவு. 7. நடுவிலுள்ள பிளவு. 8. செய்கைப் பிறக்க முள்ள இடம். 9. மண்டைப்பக்கப் பகுதி (வலி, தொடுதல், இருப் பிடம், சூட்டுநிலை ஆகிய உணர்ச்சிகளை அறிவது.)

சிறந்த வளர்ச்சியே மனிதனைக் கீழ்நிலையிலுள்ள முதுகெலும் புடைப் பிராணிகளிடமிருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டுகின்றது.

பெருமூளையின் அர்த்த கோளங்கள் இதழ்களாகப் பிரிக் கப் பெற்றுள்ளன. இவ்விதழ்கள் மண்டைப் பகுதி அவற்றை மூடிக்கொண்டிருப்பதற் கேற்றவாறு பெயரிடப் பெற்றுள் ளன. பெருமூளையின் அர்த்த கோளங்களின் சில குறிப் பிட்ட இதழ்களினால் சில செயல்கள் நடைபெறுவதாகக் கண் டறியப் பெற்றுள்ளன. ஆயினும், அர்த்த கோளங்களின் முக்கியமான பகுதிகள் அவ்விதழ்களை மூடிக்கொண்டிருக் கும் பெருமூளையின் புறணிப் பகுதிகள் அல்லது சாம்பல் நிறப் பொருள் என்பதை நாம் அறிய வேண்டும்; நன்றாகப் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். அர்த்த கோளங்களின் பெரும் பகுதி வெண்ணிறப் பொருளாலானது; அது புறணியுடன் நெருங்கிய தொடர்புள்ளது.

மனிதனிடம் முன்புறமுள்ள இதழ் ஏனைய பாலிகளி னிடம் இருப்பதைவிட நன்முறையில் வளர்ச்சி பெற்றுள் ளது ; அதுதான் தீர்மானம், அனுமானம், திட்டமிடுதல், வலி போன்ற சில பொறியுணர்ச்சிகளை அனுபவித்து உணர்த லாகிய மனத்தின் மிக உயர்ந்த செயல்களின் இருப்பிடம் என்று கருதப்பெறுகின்றது. நாம் சாதாரணமாக உள்ளக் கிளர்ச்சிகள் என வழங்கும் உணர்ச்சிகளும் முன் இதழின் சில பகுதியில்தான் பிறக்கின்றன ; ஆயினும், அவை பொறி யுணர்ச்சிகள் எனப்படும் சில வெளித்தூண்டல்களின் அனு பவித்தலுடனும் மதிப்பிடுதலுடனும் சிலமுறையில் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. முன்புற இதழ் தாலமஸ்ஸிலிருந்து சில பரப்புக்களை ஏற்றுக்கொள்ளுகின்றது ; தாலமஸ்ஸுக்கு அனுப்பவும் செய்கின்றது. தாலமஸ்தான் புலனுணர்வுகளை ஏற்றுக்கொள்வதற்குச் சிறந்த இடமாகவுள்ளது என்பதை ஏற்கெனவே அறிந்தோம். முன்புற இதழுக்கும் தாலமஸ் ஸுக்கும் இடையிலுள்ள பரப்புக்களை துண்டித்து நீக்கிவிட் டால், நோயாளி புலனுணர் துடிப்புக்களை ஏற்றுக்கொண் டாலும் அவற்றை அனுபவித்து உணர முடியாது. வலி என்ற உணர்ச்சி ஒரு திட்டமான இனங்காணக்கூடிய தூண்டுதலாக உணர முடிகிறது ; ஆனால், அதனை மகிழ்வூட்டாத "வலிக் கிறது" என்ற உணர்ச்சியாகப் புரிந்துகொள்ள முடிகிற தில்லை. அதே சமயத்தில் முன்புற இதழ்கள் மூளையின் ஏனைய பகுதியுடன் கொண்டுள்ள தொடர்புகளைச் சிதைத்து விடுவதால், முன்புற இதழுக்குரியவை என்று கூறும் தீர்மா னம், திட்டமிடுதல் போன்ற மனத்தின் செயல்கள் கெட் டழிகின்றன. பெருமூளையின் எந்த ஒரு பகுதியும், அது மிகச் சிக்கலான எந்திர அமைப்பாகிய மூளையின் பகுதி யாக இல்லாதவரை, இயங்க முடியாது. புறணியின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதிக்குரியவை எனக் கூறப்பெறும் செயல்கள் திட்டமாக அக்குறிப்பிட்ட பகுதியில்அமையவில்லை; ஆனால், முழு எந்திர அமைப்பின் ஒரு பகுதியாக புறணியின் பரப்பு செயற்படும்பொழுது இந்தச் செயல்கள் சரியாக அப்பரப்பி னால் ஒழுங்குபடுத்தப்பெற்று செவ்வனுக்கப் பெறுகின்றன.

முன்புற இதழின் பின்பகுதி தன்னிச்சையாகவுள்ள இயக்கத்துடன் தொடர்புகொண்டுள்ளது. முன்புற இதழின் அப்பகுதியிலுள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் இருக்கும் நரப்பங்களில்தான் தன்னிச்சையாகவுள்ள இயக்கம் தொடங்குகின்றது. இந்த நரப்பங்களிலிருந்து இந்த நரப்பங்களைத் தாக்கும் உள்துடிப்புக்களாலும் நரப்பப் புறணியின் பிற பகுதிகளிடமிருந்தும், அடிமண்டை நரம்புத் திரள்களிலிருந்தும், சிறுமூளையிலிருந்தும் வரும் உட்துடிப்புக்களாலும் இந்த நரப்ப விழுதுகளின் போக்கு மாற்றப்படுகின்றது. இறங்கிவரும் நரப்ப விழுதுகள் நடுநரம்புவரை வந்து அத்தண்டிலுள்ள சாம்பல் நிறப் பொருளின் உட்புறத்திலுள்ள நரப்பங்களின் நரப்பக் கிளைகளுடன் முடிவடைகின்றன. இவ்வாறு இறங்கிவரும்பொழுது இந்த விழுதுகளால் உண்டாகும் பரப்புக்கள் ஒரு பக்கத்திலிருந்து மறுபக்கமாக குறுக்கே கடந்து செல்கின்றன. உண்மையாகப் பார்த்தால், முன்னர் கூறப்பெற்ற புலனுணர் பரப்புக்கள் யாவும் மறு பக்கத்திற்குக் கடந்து சென்றவைகளே. எனவே, மூளையின் இடப்புற அர்த்த கோளம் உடலின் வலப்புறப் பகுதியையும், வலப்புற அர்த்த கோளம் உடலின் இடப்புறப் பகுதியையும் ஆட்சி செய்யும் காரணத்தை அறிந்துகொள்வது எளிதாகின்றது.

மண்டைப் பக்க எலும்பை யொட்டிய இதழ்கள் சிறப்பற்ற பொறியுணர்ச்சியைப் பற்றியவை ; இப் பொறியுணர்ச்சி பார்வைப் பொறியாலும் கேள்விப் பொறியாலும் மூளைக்கு அனுப்பப்பெறும் புலனுணர் துடிப்புக்களுக்கு எதிரானது. தாலமஸ்ஸிலிருந்து பெரும்பரப்புக்களின் தொகுதிகள் குறிப்பிட்ட மண்டைப் பக்க எலும்பையொட்டிய இதழ்களுடன் முடிவடைகின்றன ; அவை முதலில் நடுநரம்பால் அனுப்பப்பெற்ற உட்துடிப்புக்களை இந்த இதழ்களுக்குக் கொண்டு வருகின்றன. தொடுதல், நிலையுணர்வு* வலியின் சில பகுதிகள், சூட்டுநிலை உணர்வுகள் – இவை யாவும் மண்டைப் பக்க எலும்பையொட்டிய இதழ்களுக்கு அனுப்பப் பெறுகின்றன.

*Position sense.

பின்மண்டைக் குரிய இதழ்கள் பார்வைத் துடிப்புக்களை ஏற்றுக்கொள்வதிலும் அவற்றை மதிப்பிடுவதிலும் முழுமையாகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளன ; அஃதாவது, கட்புலனுக்குரிய உணர்வுகள் யாவும் இவற்றின் ஆட்சிக்குரியவை.

பொட்டெலும்பை யொட்டிய இதழ்கள் காதிலிருந்து தொடங்கும் உட்துடிப்புக்களை ஏற்றுக்கொள்ளும் இடங்களாகும்; அஃதாவது, அவை கேள்விப்புலனுக்குரிய தானங்களாகும்.

மண்டைப் பக்க எலும்பை யொட்டிய இதழ்கள், பின் மண்டையை யொட்டிய இதழ்கள், பொட்டெலும்பை யொட்டிய இதழ்கள் அல்லது இந்த இதழ்கள் யாவற்றையும் மூடிக்கொண்டிருக்கும் புறணியிலுள்ள சில பகுதிகள் "மதிப்பிடாத" புலனுக்குரிய பொறிக் காட்சிகளை ஏற்கின்றன. மண்டைப் பக்க எலும்பையொட்டிய இதழ்கள், பொட்டெலும்பையொட்டிய இதழ்கள் ஆகியவற்றின் வெளிப் பகுதிகள், பின்மண்டைக்குரிய இதழ்களின் உட்பகுதி ஆகியவற்றை அடக்கிக்கொண்டிருக்கும் புறணியின் பெரும்பகுதிகள் இணைக்கும் மூலத் தானங்கள்* என்று வழங்கப்பெறுகின்றன. புறணியின் இப்பகுதிகளில்தான் பல்வேறு பொறியுணர்ச்சிகளும் இன்னவை என்று அறியப்பெறுகின்றன ; மதிப்பிடப் பெறுகின்றன ; அதே சமயத்தில் அல்லது கடந்த காலத்தில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பெற்ற வேறு புலனுணர் உட்துடிப்புக்களுடன் பொருத்தி அறியப்படுகின்றன. ஒருகால் அங்கு பார்வை, கேள்வி, தொடுதல் போன்ற பல்வேறுவகை நினைவுகள் இருக்கக்கூடும். புறணியின் இணைக்கும் மூலத் தானங்களில் அமைந்துள்ள பல்வேறு செயல்கள்தாம் மனிதனை ஒரு உயர்ந்த பிராணியாக்குகின்றன. பல்வேறு வகை நினைவுகளை ஒன்று திரட்டித்தான் பல்வேறு செயல்களை ஆற்ற முடிகின்றது. பேசுதல், படித்தல், எழுதுதல், கணக்கிடுதல், வலம் - இடம் ஆகியவற்றைப் பிரித்தறிதல், உடலிலுள்ள பல்வேறு பகுதிகளைச் சுட்டியறிதல், திசைகளை

*Association Centres.

நினைவில் வைத்தல், வழியை அறிதல், பாடல்களை இன்னவை என்று அறிதல், இசைக் கருவிகளை இயக்குதல், பார்வையினாலும் தொட்டுணர்வதாலும் பொருள்களை இனங் காணல், பல்வேறு வண்ணங்களை இன்னவை என்று கூறல் — ஆகிய எண்ணற்ற செயல்கள் யாவும் நினைவுகளைத் திரட்டியறிதலின்பாற்பட்டவை.

மிகவும் சிறப்பாகவுள்ள இச் செயல்கள் யாவும் பெருமூளையின் ஓர் அர்த்த கோளத்திற்குள் அடங்கியுள்ளன. வலது கைப்பழக்கமுள்ளவர்களிடம் இடப்புற அர்த்த கோளம்தான் இச் செயல்களின் இடமாக அமைகின்றது. அதன் காரணமாகவே, வலது கைப்பழக்கமுள்ளவர்களின் இடப்புற அர்த்த கோளம் பெரிய அர்த்த கோளம் அல்லது ஆட்சி செலுத்தும் அர்த்த கோளம் என்று வழங்கப்பெறுகின்றது. இதன் மறுதலை முழுதும் உண்மையன்று ; அஃதாவது, இடது கைப்பழக்கமுள்ளவரின் வலப்புற அர்த்த கோளம் அவ்வளவுக்கு ஆட்சி செலுத்தவல்லது என்று கூற முடியாது.

இவ்வாறு செயல்களின் அமைப்புக்கள் இருத்தலைத் தவிர, புறணியின் இந்தப் பரப்புகள் யாவும் பரந்த, மிகச் சிக்கலான வலைக்கண் வேலைப்பாடுகளமைந்த நரப்ப விழுதுகளால் ஒன்றோ டொன்று இணைக்கப்பெற்றுள்ளன. போவதற்கும் வருவதற்குமுரிய இணைப்புக்கள் சரியாகப் பொருந்தியிருந்தாலன்றி எந்தப் பகுதியும் செயற்படாது. ஒரு குறிப்பிட்டப் பகுதிக்குப் போகும் வழிக்கோ அல்லது வரும் வழிக்கோ தீங்கு பயந்தால், ஒரு குறிப்பிட்ட செயலை தடைப்படுத்த முடியும். மூளையை அதன் செயலின் அடிப்படையில், வரிசை அமைப்பில் பிணைக்கப்பெற்ற மின்கல அடுக்குகளுடன் (பாட்டரி) ஒப்பிடலாம். ஏதாவது ஒன்றை வெளியில் எடுத்து விட்டால் முழு அமைப்பும் செயற்படாத நிலையை அடைந்து விடும். குறிப்பிட்ட சில செயல்கள் புறணியின் குறிப்பிட்ட சில பகுதிகளுக்குரியவை என்று பொருத்திக் கூற முடிந்தாலும், மொத்தமாகப் பார்த்தால் மூளைதான் எல்லாச் செயல்களையும் ஆட்கொண்டு ஒழுங்குபடுத்துகின்றது.

## மேற்பரப்பு நரம்பு மண்டலம்

இதில் மண்டை நரம்புகள், முதுகுத் தண்டு வேர்கள், நரம்பு உடல்கள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. மண்டை நரம்புகளில் பன்னிரண்டு சோடியுள்ளன (புகைப்படம் - உக-ஐப் பார்க்க). இவை மூளையின் பல்வேறு பகுதிகளில் தொடங்குகின்றன; ஆனால் முதல் இரண்டு சோடி நரம்புகளைத் தவிர எல்லா நரம்புகளும் மூளையின் அச்சுப் பகுதியில் பொருத்தப் பெற்றுள்ளன. மூளையின் அச்சுப் பகுதி என்பது முகுளம், பாலம், நடுமூளை ஆகியவை அடங்கிய பகுதி (படம் 66).

முதல் மண்டை நரம்பு மண நரம்பு எனப்படும்; அது மணத்தை யறியும் புலனைப் பற்றியது. அது சிறிய நரம்புகளடங்கிய ஒரு நரம்புத் தொகுதியாகும்; நரம்புகள் மூக்கிலுள்ள புலனுணர் சவ்வையும் மூளையின் நீட்டத்திலுள்ள அடிப்பரப்பையும் இணைக்கின்றன; இந்த அடிப்பரப்பு 'மணத்தை யறியும் குமிழ்' எனப்படும். பிராணிகளிடம் மிக நன்றாக அமைந்திருக்கும் மணமறியும் மண்டலம், மனிதனிடம் இல்லை யென்றே சொல்லுமளவுக்கு நன்றாக அமையவில்லை. எனினும், மூளையிலுள்ள அவற்றின் பகுதிகள் ஆட்டோனோமிக் நரம்புச் செயல்களை உணர்வினால் ஒழுங்கு படுத்துவதில் மிகவும் முக்கியமானவை என்று கண்டறியப் பெற்றுள்ளன; அவைகளை சிலர் உள்மூளை* என்று வழங்குவது முண்டு.

இரண்டாவது நரம்பு, அஃதாவது பார்வை நரம்பு எனப்படுவது; கண் பார்வையைப் பற்றியது. அதற்குத் தவறான முறையில் பெயரிடப் பெற்றிருக்கின்றது; உண்மையில் அது மூளையுடன் சேர்ந்த ஒரு பகுதியாகும். இந்த "நரம்பாகச்" சேரும் நரப்ப விழுதுகள் விழித்திரையிலிருந்து பின் மண்டையை யொட்டிய இதழை அடைகின்றன. ஒவ்வொரு பார்வை நரம்பும் ஒவ்வொரு கண்ணிலுமுள்ள பாதி விழித்திரைக்கு மட்டிலும்தான் உதவுகின்றது. பார்வை நரம்பின் நரப்ப விழுதுகள்கூட ஒன்றை யொன்று குறுக்காகச் சந்திக்

---

*Visceral brain.

கின்றன; நம்முடைய இரண்டு கண்களையும் கொண்டு நமக்கு இடப்புறத்திலுள்ள பொருளைப் பார்க்கும்பொழுது, அது வலப்புற பின் மண்டைக்குரிய இதழில் பதிவுச் செய்யப் பெறுகின்றது.

மூன்றாவது* நான்காவது† ஆறாவது‡ நரம்புகள் கண் விழியையும் கண்ணிமையையும் இயக்கும் ஆறு தசைகளி னுள்ளும் பரவியுள்ளன. சரியான பார்வை அமைய வேண்டு மாயின் கண் விழியின் செயலும் கண்ணிமையின் செயலும் மிகத் திருத்தமான முறையில் ஒன்றோடொன்று பொருந்த வேண்டும். கண்ணியக்கங்களைப் பற்றிய மூன்று சோடி நரம்பு களின் மூலத்திலுள்ள நியூகிளியை மிக நெருக்கமாக இணைந் துள்ளன. கேள்வி, தொடுதல் ஆகிய செயல்களையும் சமநிலை போன்ற பிற செயல்களையும் பற்றிய உள் துடிப்புகளை ஏற்றுக் கொள்வதில் சம்பந்தப்பட்ட மூளையின் தண்டிலுள்ள வேறு நியூகிளியையுடனும் அவை தொடர்பு கொண்டுள்ளன. கண் மணியின் பருமன்கூட மூன்றாவது நரம்பினால் கட்டுப்படுத் தப் பெறுகின்றது. பல மடக்குச் செயல்கள் இந்த நரம்பு களாலும் நியூகிளியையாலும் ஒன்று சேர்த்து வைக்கப்பெறு கின்றன.

ஐந்தாவது நரம்பு, அஃந்தாவது முக்கிளை நரம்பு எனப் படுவது, ஒரு கலவை நரம்பாகும்; அஃந்தாவது, அதில் செய் கைப் பகுதியும் புலனுணர் பகுதியும் அடங்கியுள்ளன. செய்கைப் பகுதி நாம் மெல்லுவதில் பங்கு கொண்டுள்ள தசைகளில் ஊடுருவிப் பரவியுள்ளது; புலனுணர் பகுதி முகம் முழுவதிலுமிருந்து பொறி யுணர்ச்சியைக் கொண்டு வந்து சேர்க்கின்றது.

முக நரம்புகள் எனப்படும் ஏழாவது நரம்பும் ஒரு கலவை நரம்பே. அதன் புலனுணர் பகுதி நாக்கின் உட்புற மாகவுள்ள மூன்றில் இரண்டு பங்கு இடத்திலிருந்து சுவை யுணர்ச்சியைக் கொண்டு செல்லுகின்றது. அதன் செய்கைப்

---

*Oculomotor Nerve. †Trochlear Nerve. ‡Abducens Nerve.

பகுதி நாம் புன்முறுவல் பூத்தலிலும், நெற்றியைச் சுளித்தலிலும், காதைத் திருகுவதிலும், வாயைத் திறப்பதிலும் துணையாகவுள்ள தசைகளினூடே பரவியுள்ளது.

எட்டாவது நரம்பு உண்மையில் தெளிவான இரண்டு தனித் தனியான நரம்புகளாலானது. காதின் சுருள்வளைப் பகுதியிலுள்ள நரம்புதான் கேள்வி நரம்பாகும். தேகளிப் பகுதியிலுள்ள நரம்பு, காதின் தேகளி எந்திர அமைப்பில் தோன்றும் உட்துடிப்புக்களைக் கொண்டு செல்லுகின்றது ; சமநிலையிலும் அதற்குப் பங்கு உண்டு.

ஒன்பதாவது நரம்பு, அஃதாவது, நாத்தொண்டை நரம்பு எனப்படுவது. நாக்கின் வெளிப்புற மூன்றிலொரு பகுதியிலிருந்து சுவைப் புலனுணர்ச்சியைக் கொண்டு செல்கின்றது ; வாயிலிருந்து பொறி யுணர்ச்சியைக் கொண்டு செல்கின்றது ; அது விழுங்குதலிலும் உமிழ்நீர் உற்பத்தியிலும் துணை செய்கின்றது.

சஞ்சாரி நரம்பு எனப்படும், பத்தாவது நரம்பு, பல்வேறு செயல்களை மேற்கொள்ளுகின்றது. அது குருதி வட்ட மண்டலம், சுவாசிக்கும் மண்டலம், செரிமான மண்டலம் ஆகிய மண்டலங்களை ஆட்டோனேமிக் நரம்பு மண்டலம் ஒழுங்குபடுத்துவதற்குரிய பெருவழியாக அமைந்திருக்கின்றது. அஃதுடன் அது குரல் நாண்களிலும் பரவியுள்ளது; விழுங்கும் சில நிலைகளிலும் அது பங்கு கொண்டுள்ளது.

கழுத்து நரம்பு எனப்படும் பதினொன்றாவது நரம்பு முழுவதும் செயல் நரம்பாகும் ; அது தலையைத் திருப்புவதிலும் தோளைக் குலுக்குவதிலும் பங்கு கொண்டிருக்கும் தசைகளினூடே பரவியிருக்கின்றது.

பன்னிரண்டாவது நரம்பு, அஃதாவது, நாக்கு நரம்பு எனப்படுவது. நாக்குத் தசைகளில் பரவிப் பேச்சை நடத்துகின்றது.

ஒவ்வொரு நடுநரம்புப் பகுதியும் ஒவ்வொரு சோடி நடுநரம்பு வேர்களைக் கொண்டுள்ளது (படம் - 65) ; அவற்றில் ஒன்று வலப்புறமாகவும் மற்றொன்று இடப்புறமாகவும்

அமைந்திருக்கின்றன. ஒவ்வொரு தண்டு நரம்பு வேரும் தண்டின் வயிற்றுப்புறமாகத் தொடங்கும் செய்கை நரம்பு வேரும் முதுகுப்புறமாக இணைந்துள்ள புலனுணர் நரம்பு வேரும் ஒரு சேர்ந்த தொன்று. முதுகுப் புறமாகவுள்ள வேருடன் புலனுணர் நரம்புத்திரள் இணைக்கப் பெற்றுளது ; அது தோலிலிருந்தும் உள்ளுறுப்புக்களிலிருந்தும் தண்டு வடத்தின் புலனுணர் பரப்புக்கள் மூலமாக மூளைக்குப் பொறியுணர்ச்சியைக் கொண்டு செல்லும் புலனுணர் நரம்புகளின் அணுவறைகளாலானது. வயிற்றுப் புறமாகவுள்ள (செய்கை) நரம்பின் வேரில் தண்டுவடத்தின் வயிற்றுப் புறமாகவுள்ள சாம்பல் நிறப் பொருளில் நரப்பங்களின் நரப்பவிழுதுகள் உள்ளன. செய்கை நரம்புகளும் புலனுணர் நரம்புகளும் இவ்வாறு ஒன்று சேர்ந்து ஒரு கலவை நரம்பாகின்றன. இவ்வாறு ஒன்று சேர்ந்த பிறகு, ஒரு கிளை ஒத்த நிலையுள்ள ஆட்டோனோமிக் நரம்பு மண்டல நரம்பணுத்திரளுக்கு அனுப்பப்பெறுகின்றது ; அங்கிருந்தும் ஏற்றுக்கொள்ளப் பெறுகின்றது. இந்த நரம்பணுத்திரள் நடுநடும்புக் குழலுக்கு வெளியே, ஆனல், முள்ளெலும்புத் தண்டின் நெடுக, அமைந்துள்ளது ; அன்றியும், அது பிரதம நரம்பணுத்திரள் சங்கிலித் தொடரின் ஒரு பகுதியாகவும் இருக்கின்றது. இந்தக் கிளைகளின் மூலமாகதான் ஆட்டோனோமிக் நரம்பு மண்டலம் தண்டுவடத்துடனும் மூளையுடனும் இணைக்கப் பெற்றுள்ளது.

மார்புப்புறப் பகுதிகளிலும் வயிற்றுப்புறப் பகுதிகளிலும் உள்ள கலவை நரம்புகள் தண்டு வடத்தின் நரம்புகள் தொடங்கும் பகுதிகளுடன் ஒத்த நிலையினவாகக் காணப்பெறும் பகுதிகளிலுள்ள தசையிலும் தோலிலும் பரவிச் செல்லுகின்றன. தோலின் அத்தகைய பகுதிகள் ' டெர்மாடோம்ஸ் ' என்று வழங்கப் பெறுகின்றன.

தண்டுவடப் பகுதி அதை யொத்திருக்கும் டெர்மோடோமிற்கு ஒரு நரம்பை அனுப்பியும் அல்லது அங்கிருந்து ஏற்றுக்கொண்டு மிருக்கின்ற அமைப்பு சரியான முறையிலிருப்பினும், கோடியிலுள்ள பகுதிகளில் நரம்புகள் பரவி

யிருப்பது மிகச் சிக்கலானது. எனினும், தண்டுவடப் பகுதிகளை யொத்துள்ள அடிப்படையான, இளஞ்சூல் நிலையி லுள்ள தசைக் குழுக்கள், அஃதாவது, மயோடோம்கள் நடைமுறையில் எந்திரத்தன்மையுடன் பயன்படக் கூடிய வாறு ஒன்றுசேர்க்கப் பெற்றிருப்பதால், தசைகள் பகுதி களாக அமைந்திருப்பதை எளிதில் கண்டு கொள்ள முடியாது.

புயங்களிலும் கால்களிலும் பணியாற்றும் நரம்புகள் தண்டு வடத்தை விட்டு நீங்கியதும், வலை அமைப்புடைய 'பிலக்ஸ்கள்'* எனப்படும் கலவை நரம்புகளாகத் (புல னுணர் நரம்புகளும் செய்கை நரம்புகளும் சேர்ந்தவை) தொகுக்கப் பெறுகின்றன. புயத்திற்குரிய 'பிலக்ஸஸ்' (புகைப் படம் - உரு - ஐப் பார்க்க.) கழுத்துக்குரிய நான்காவது, ஐந்தாவது, ஆறுவது, ஏழாவது, எட்டாவது பகுதிகளிலிருந் தும் மார்புக்குரிய முதற் பகுதிகளிலிருந்தும் தொடங்கும் நரம்புகளால் ஆனது; அது போலவே, காலில் நரம்புகளைப் பரவச்செய்யும் வயிற்று - திரிகத்திற்குரிய வலை† வயிற்றுக் குரிய எல்லாப் பகுதிகளிலும் திரிகத்திற்குரிய எல்லாப் பகுதிகளிலும் தொடங்கும் தண்டு நரம்பு வேர்களால் ஆனது.

நரம்புகள் வலைகளாக ஒன்றுசேர்ந்த பிறகு மீண்டும் பிரி கின்றன; ஆனால், இப்பொழுது பகுதி யமைப்பு கைவிடப் பெற்றுச் செயல்முறை யமைப்பு மேற்கொள்ளப் பெறுகின் றது. தண்டுவடப் பகுதியின் வெவ்வேறு பகுதிகளிலிருந்து தொடங்கும் நரம்புப் பகுதிகளிலிருந்தும் நரம்புகள் உண் டாகின்றன. புயத்திற்குரிய வலையிலிருந்து இருதலைச் தசை யில் நரம்புகளைப் பரவச்செய்யும் தசையை யொட்டிய தோலடி நரம்பு நான்காவது, ஐந்தாவது, ஆறுவது பகுதிகளி லிருந்து நரப்ப விழுதுகளைப் பெற்றுள்ளன. புயத்திலும் விரல் களிலுமுள்ள நீட்டுத் தசைகளில் நரம்புகளைப் பரவச் செய் கின்ற ஆரை நரம்பு புயத்திற்குரிய வலை அமைவதில் பங்கு கொள்ளும் முதற் பகுதிகளைத் தவிர, எல்லாப் பகுதிகளி

---

*Plexuses. †Plexus.

லிருந்தும் நரப்ப விழுதுகளைப் பெறுகின்றன. வயிறு திரிகத் திற்குரிய வலையிலிருந்து கிளம்பும் இடுப்புச் சந்து நரம்பிற் கும் தொடை நரம்பிற்கும் இதே அமைப்பு பொருந்தும். (புகைப் படம்-22 - ஐப் பார்க்க).

மேற்பரப்பு நரம்பு மண்டலத்தின் எல்லாச் செய்கை நரம்புகளும் 'செய்கை - முடிவுக் கிண்ணம்' எனப்படும் பிரத்தியேகமாக ஒரு அமைப்பாக முடிவுறுகின்றன ; இந்த அமைப்பு, தசையை யுண்டாக்கும் வரிகளுள்ள தசைநார்க ளுடன் நெருங்கிய உறவு கொண்டுள்ளது.

தோல், எலும்புகள், மூட்டுக்கள், தசை நாண்கள் ஆகிய வற்றில் தோன்றும் பொறியுணர்ச்சி செய்கை நரப்ப விழுது களைத் தாங்கியுள்ள நரம்புகள் மூலமாகவே அனுப்பப் பெறு கின்றது ; ஆனால், இப்பொழுது இந்தப் பொறியுணர்ச்சி முதுகு நரம்புவேரின் நரம்பணுத்திரளில் அமைந்துள்ள நரப் பத்தைச் சார்ந்த மிகவும் நீண்ட நரப்பக் கிளைகளால் கொண்டு செல்லப்பெறுகின்றது.

தோலடியிலும், தசை நாண்களிலும் எலும்பைச் சூழ்ந் துள்ள சவ்விலுமுள்ள வெவ்வேறு சிறப்பான அமைப்புக்க ளால் வெவ்வேறு பொறியுணர்ச்சிகள் பதிவு செய்யப்பெறு கின்றன. வலியுணர்ச்சி எளிய, நுட்பமான, சாதாரண நரம்பு முடிவுகளால் அனுப்பப் பெறுகின்றது. தொடும் உணர்ச்சி (ஊற்றுணர்வு) சிக்கலான வலைக்கண் அமைப்பாலான சிறிய தசை நார்களால் ஏற்றுக்கொள்ளப் பெறுகின்றன ; இத் தசை நார்களை 'மெய்ஸ்னரின் அணு உடலிகள்' என வழங் குவர். ஆழ்ந்த அமுக்கம் வெங்காயம் போன்ற அமைப்பி லுள்ள உள் துடிப்பைத் தூண்டிவிடுகின்றது என்று கருதப் பெறுகின்றது ; இந்த அமைப்பை 'பாஸினியன் அணுவறை' என்று வழங்குவர். இவ்வாறே குளிர்ச்சி 'கிரௌசேயின் முடிவுக் குமிழ்' எனப்படும் கோள வடிவு அமைப்பு நரம்புக ளாலும், சூடு 'ரபினி அணு உடலிகள்' எனப்படும் பிறதொரு அமைப்புக்களாலும் கொண்டுசெல்லப்பெறுகின்றன. பகுதிக ளாக நரம்பு பரவும் முறை சரியாக இருக்குமாறு அமைந்துள் ளது ; மேற்பரப்பு நரம்பில் தண்டுவடத்தின் பல்வேறு பகுதி

களுக்குச் செல்லும் புலனுணர் நார்கள் இருப்பினும், 'டெர்மோடோம்' எனப்படும் தோலின் குறிப்பிட்ட பரப்பி லுள்ள எல்லாப் புலனுணர் உட்துடிப்புக்களும் அவற்றை யொத்திருக்கின்ற தண்டுவடப் பகுதியில் முடிவு பெறுகின் றன. எனவே, புலனுணர் தடையைக் கண்டறிவதற்கு ஒரு குண்டூசியால் குத்தித் தண்டுவடத்திற்கு நேர்ந்துள்ள தீங்கின் அளவினை நிர்ணயித்துக்கொள்ள முடிகிறது. எந்தத் தசை கள் எந்த மேற்பரப்பு நரம்புகளால் பரப்பப் பெற்றுள்ளன என்பதை அறிந்தும், எந்தத் தண்டுவடப் பகுதிகள் ஒவ் வொரு குறிப்பிட்ட செய்கை நரம்பின் அமைப்பிற்கும் காரணமாகின்றன என்பதை அறிந்தும், தண்டுவடத்தின் சரி யான நிலையில் ஒரு தீங்கு ஏற்பட்டிருப்பதைத் திட்டமாக நிர்ணயித்துக்கொள்ளவும் முடிகிறது.

## சிறப்பான பொறிகள்

### பார்வை

நம்முடைய புலனுணர் பொறிக் காட்சியின் பெரும் பகுதி நம்முடைய நரம்பு முடிவுகள் தூண்டற் பொருளுடன் பொருந்துவதால் ஏற்படுகின்றது. ஆகவே, நாம் நம்மை நெருங்கியுள்ள புறச் சூழ்நிலையை அல்லது அகச் சூழ்நிலையை அறிந்துகொள்ள முடிகிறது. பார்வை அதிக தூரத்திலுள்ள காட்சிகளை ஏற்றுக்கொள்ளத் துணை செய்கிறது ; இடப் பரப்பில் நம்மைப்பற்றியும் வேறு பொருள்களுடன் நமது உறவைப்பற்றியுமான பொதுவுணர்வைத் தருவதற்கும் துணை செய்கிறது. பிறவியிலேயே குருடராகவுள்ள ஒருவர் எத்தகைய மனவிம்பங்களைக்கொண்டிருக்கக் கூடும் என்பதை நினைத்துப் பார்க்கவும் கடினமாகவுள்ளது.

கண் ஆழமான எலும்புக் குழியில் அமைந்திருப்பதே சாதாரணமாக யாதொரு தீங்கும் நேரிடாத நிலையில் பாது காப்பாக வுள்ளது. கண் விழி தசையாலான அட்டையில் அமைந்திருப்பதால் அது தலையில் அடி விழுந்தாலும் மெத்தை போல் இருந்து தாங்குகிறது. வெளிப்புறமாகத் தெரியும்

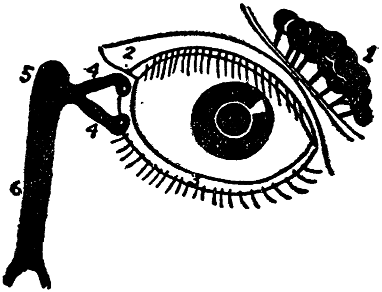
பகுதி உடனுக்குடன் அசையக் கூடிய இமை எனப்படும் திரையால் நன்கு மூடப்பெற்றுள்ளது. அது இச்சாச் செயலின் ஆட்சியிலிருந்தாலும், ஏதாவது தீங்கு நேரிடுவ தாகத் தெரிந்தால், அது மடக்குச் செயலால் மூடிக்கொள்ளும். கண்ணிமை மயிர்கள் கண்ணினுள் தீங்கு பயக்கும் துணுக்கு கள் விழாமல் பாதுகாப்பதற்காக அமைந்துள்ள இன்னொரு அமைப்பாகும்.

நீர்வாழ் பிராணிகளிடமிருந்து கண் நீரில் -(காற்றில் அன்று) - செயற்படுவதற்காகவே அமைந்துள்ளது என்ற உண்மையைக் கண்டோம் ; அதை இப்பொழுது நினைவுபடுத் திக்கொள்ள வேண்டும். அவ்வாறே மனிதனிடமும் நடை பெறுகின்றது. கண்ணீர்ச் சுரப்பிகளில் ஊறும் உப்புத்தன்மை யுள்ள பாய்மம் சதா வடிந்து திறந்த நிலையிலுள்ள கண்ணைக் குளிப்பாட்டிக்கொண்டே யிருக்கிறது ; அது கண்ணீர்த் தூம்பின் வழியாக மூக்கினுள் வடிகின்றது (படம் - 68).

படம் 68.

கண்ணீர்ச் சுரப்பியும் கண்ணின் தூம்புகளும்.

1. கண்ணீர்ச் சுரப்பி.
2. மேல் இமை.
3. கீழ் இமை.
4. கண்ணீர்த் தூம்புகள்.
5. கண்ணீர்ப் பை.
6. மூக்குத் தூம்பு.




இந்தப் பாய்மம் அதிகமாக உண்டாகி, கீழ் மூடி நிரம்பி வெளி வருங்கால் அதனைக் கண்ணீர் என்று வழங்குகின்றோம். உப்பு (சோடியம் குளோரைடு), சிறிது சளி, முட்டைச்சத்து (ஆல்ப்யூமென்) ஆகியவற்றைத் தவிர, கண்ணினுள்ள பாய் மத்தில் 'லை சோ சைம்' என்ற நுண் கிருமிகளை அழிக்கும் பொருளும் சேர்ந்துள்ளது. நுண்ணிய கிருமிகளால் நேரிடும்

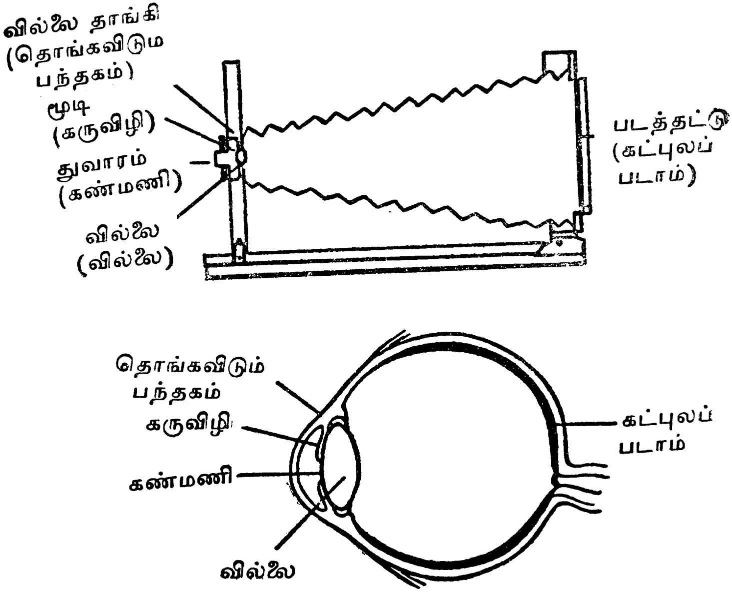
தொற்று நோய்களைத் தடுப்பதற்கு இது சிறந்த கிருமி நாசினி யாக அமைந்திருக்கின்றது.

முன்னரே கூறியுள்ளபடி, சமநிலையிலுள்ள மூன்றாவது, நான்காவது, ஆறாவது மண்டை நரம்புகள் வியாபிக்கப் பெற்றிருக்கும் ஆறு சமநிலையிலுள்ள கண் தசைகளினால், கண் சுழலக் கூடியதாக வுள்ளது. இரண்டு விதமாகப் பார்ப்பதைத் தவிர்ப்பதற்காகவே இரண்டு கண்களும் முழுவதும் ஒத்தே இயங்குமாறு அமைந்திருக்கின்றது. ஓர் நுண்ணிய புள்ளியின்மீது இரண்டு கண்களையும் குவியச் செலுத்துவதில் துணை செய்வதற்குக் கண் தசைகள் ஒருங்கிணைந்து இயங்குவது உயர்ந்த முறையில் வளர்ச்சி பெற்றுள்ளது.

கண்கள் எப்பொழுதாவது அசையாதிருத்தல் அரிது. நம் கண்கள் கவனிக்கப் பெற்றால், நாம் போலியாகத் தூங்குவதில் வெற்றி யடைவதில்லை. காரணம், தூக்கத்திலிருப்பதை விட, அவற்றைத் தொடர்ந்து அசையாதிருப்பதைத் தவிர்த்தல் மிகவும் கடினமானது.

கண் ஒரு கோளமான அமைப்பு; அதன் பரப்பின் ஒரு பகுதிதான் வெளியில் தெரிகிறது. அது மிக உயர்ந்த சிக்கலான ஒளிக் கருவியாகும்; அதை யொட்டித்தான் மிக எளிதான முறையில் புகைப்படப் பெட்டி அமைக்கப் பெற்றுள்ளது (படம் - 69). கண்ணின் உட்பகுதியை இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். முன்புற முள்ள சிறு பிரிவில் இலேசான, நீர் போன்ற தெளிவான பாய்மம்-முன் கண்ணீர்-உள்ளது; பின்புறமுள்ள பெரும் பகுதியில் கூழ்போன்ற பொருள் (பின் கண்ணீர்) உள்ளது. இந்தப் பாய்மங்கள் மெதுவாகச் சுற்றிக் கொண்டுள்ளன; ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு அவை குருதி வட்டத்துடன் பரிவர்த்தனை செய்துகொண்டு மிருக்கின்றன. எனினும், குருதி ஓட்டத்திற்கும் இவற்றிற்கும் ஒரு எடுப்பான வேற்றுமை என்ன வென்றால், கண்ணிலுள்ள பாய்மத்தில் நச்சு உயிர்கள்* இருப்பதில்லை என்பது. உயிரியல் ஆய்வாளர்கள் இப்பண்பை மேற்கொண்டு வேறு இனங்களின்

*Anti-bodies.

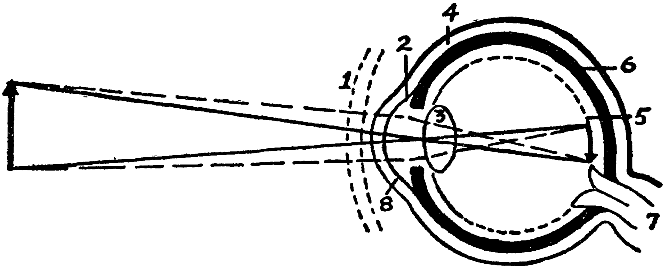



படம் 69. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றங்களிலுள்ள மானிடக் கண்ணும் நிழற் பொறியும்.

இழையங்களை கினியாப் பன்றிகள் அல்லது குழிமுயல்களின் கண்களின் முன்புற அறையில் வளர்த்து அங்கு அவ்விழை யங்கள் குறிப்பிட்ட மருந்துச் சரக்குகட்கு எவ்வாறு மாறு படுகின்றன என்பதை உற்று நோக்கிக் கவனிக்கின்றனர்.

வளர்ந்த மானிட உடலில் கண்ணில் மட்டிலும்தான் உண்மையான ஒளிபுகும் தசை காணப்பெறுகின்றது; இந்த ஒளிபுகுந் தன்மை மிகவும் முக்கியமானது. விழி வெண்படலம் (படம் - 70) சிறிதளவு வளைந்த, தெளிவான முன் சன்ன லாகும்; அதன் மூலமாகத்தான் கண்ணில் விழும் எல்லா வெளிச்சமும் நுழைந்து செல்லவேண்டும். உண்மையில், விழி

வெண் படலம் தோலுடன் தொடர்ந்தே உள்ளது ; தோலைப் போலவே அதுவும் அடுக்கடுக்கான எபிதீலியத்தாலும் இணைக்கும் இழையத்தாலும் ஆனது. எனினும், தோலைப் போலல்லாது, அதில் நிறமியே இல்லை; அதன் இணைக்கும்




படம் 70. கண்ணின் விழித்திரையில் காணப்பெறும் அம்பின் தலைகீழான விம்பம்.

1. கண் இமை. 2. கரு விழி. 3. வில்லை. 4. விழி வெளிப் படலம். 5. விழித்திரை. 6. விழியடி யுறை. 7. பார்வை நரம்பு. 8. விழி வெண்படலம்.

இழையத்திலும் குருதிக் குழல்கள் இல்லை. விழி வெண் படலத்தில் தீங்கு நேரிட்டால் அதுவும் தோலைப் போலவே வெகு விரைவில் சீர்படக் கூடும் ; ஆனால், அதனுள் குருதிக் குழல்கள் வளர்ந்து ஒளி செலுத்தும் திறனைக் கெடுத்துவிடக் கூடும். கண்ணின் ஏனைய பகுதி எல்லாம் சரியாக இருந்து விழி வெண்படலம் மட்டிலும் குழம்பி மந்தமா யிருந்தால் நாம் பார்க்க இயலாது.

அதிர்ஷ்டவசமாக, உடலின் ஏனைய பகுதியைக் காட்டி லும் விழி வெண்படலம் நீண்ட ஆயுளைக்கொண் டிருக்கும் திறனைப் பெற்றுள்ளது. உண்மையில், அத்திறனின் எல்லை நமக்குத் தெரியாது. அதன் காரணமாகத்தான் சற்று நேரத் திற்கு முன்னர் மரித்த ஒருவரின் விழி வெண்படலத்தை அகற்றி அதனை வேறொருவரின் ஊறுபட்டுப்போன அல்லது

குழம்பி மந்தநிலையை அடைந்த விழி வெண்படலத்திற்குப் பதிலாக பொருத்திவிட முடிகின்றது. இன்று இத்தகைய சத்திர சிகிச்சை அதிக அளவில் நடைபெறுகின்றது; கெட்டுப்போன விழி வெண்படலத்தைப் பெற்றுள்ளவர்கள் நல்ல பார்வையைத் திரும்பப் பெறுகின்றனர்.

விழி வெண்படலத்திற்குச்சிறிது தூரத்திற்குப் பின்னால், அதிலிருந்து முன் கண்ணீரால் பிரிக்கப் பெற்று, 'வில்லை (லென்ஸ்)' அமைந்திருக்கிறது; அது விழித் திரை எனப்படும் வண்ண விதானத்தினால் சிறிதளவு மூடப்பெற்றிருக்கின்றது (படம் - 69). வில்லையின் செயலும் விதானத்தின் செயலும் சிறிய நுண்ணிய பொருள்களைப் பார்ப்பதற் கேற்றவாறும் தூரத்திலும் பக்கத்திலுமுள்ள பொருள்களின் மேல் பார்வையைச் செலுத்துவதற் கேற்றவாறும் தொடர்புடன் அமைந்துள்ளன.

வில்லை இரு புறமும் குவிந்து வட்டமாக உள்ளது. அஃதாவது, நடுவில் பருத்தும் விளிம்புகளில் மெல்லிய ஏடுபோல் வளைந்தும் அமைந்திருக்கின்றது. இரு புறம் குவிந்த ஒரு கண்ணாடி வில்லையைப் போலவே இதுவும் இணையாகவுள்ள ஒளிக் கதிர்களை ஏற்று அவற்றைக் குவியப் புள்ளியில் குவியுமாறு செய்கின்றது; கண்ணில் அது பின்புறத்தில் விழுமாறும் செய்கின்றது; அங்குதான் பார்வைப் பதிவுகள் ஏற்றுக் கொள்ளப் பெறுகின்றன. (படம் - 70.) வில்லை பந்தகங்களால் தொங்கவிடப் பெற்றிருக்கின்றது; அப் பந்தகங்கள் பக்கவாட்டிலுள்ள மெல்லிய தசைகளின் செயலால் விரைத்து நிற்கவும் தளர்ந்து நிற்கவும் கூடும். இந்தத் தசைகள் சுருங்குவதற் கேற்றவாறும் தளர்ந்து நிற்பதற் கேற்றவாறும் வில்லையின் வடிவம் மாறக் கூடும்; ஆகவே, அது ஒளிக் கதிர்களின் விலக்க அளவினை மாற்றக் கூடும்.

விழி வெண்படலத்தைப் போலவே வில்லையும் குருதியற்ற, ஒளிபுகும், நிறமற்ற இழையத்தாலானது. கண் படலம் எனப்படும் ஒரு மேகம்போன்ற மாற்றம் வில்லையில் தோன்றிக் கண் பார்வையைக் கணிசமான அளவுக்கு மங்கச் செய்யக் கூடும். இந்நிலை மற்றவர்களைக் காட்டிலும் முதியவர்களிடமே

அடிக்கடி ஏற்படுகின்றது. ஆனால், ஒரு வில்லையை அகற்ற முடியும்; கிட்டப் பார்வைக்குரிய கண்ணாடிகள் அந்த இழப்பைத் தவிர்க்கவும் முடியும்.

ஒளி ஒரு துவாரத்தின் வழியாகப் புகுந்து சென்று வில்லையை அடைகின்றது. இந்தத் துவாரத்தின் அளவு கரு விழியினால் கட்டுப்படுத்தப் பெறுகின்றது. இது ஒரு நிற மேற்றப்பட்டுள்ள வளையம்; பிறருடைய கண்களில் இதனை உடனே காணலாம். கண் மணி என்பது ஒரு துவாரம்; அது கரு விழியின் நடுவில் கரும்புள்ளிபோல் காணப்படுகின்றது. அதன் அளவு மடக்குச் செயலால் மாற்றப்படுகின்றது; ஒளியின் அளவிற் கேற்றவாறும், பக்கத்திலுள்ள பொருள்களுக் கேற்றவாறும் தூரத்திலுள்ள பொருள்களுக் கேற்றவாறும் அனுசரித்து மாறுகின்றது.

அருகிலுள்ள பொருள்களைக் குவிய நிலைக்குக் கொணர்ந்து தெளிவாக்குவதற்காகக் கருவிழியும் வில்லையும் சேர்ந்தாற் போல் மாறுகின்றன. வில்லை உருண்டையாகி, மேலும் குவிநிலையை அடைகின்றது; இது தசைகளின் தளர்ச்சியால் ஏற்படுகின்றது. கருவிழியின் சுருக்குத் தசை சுருங்கித் தெளிவான பார்வையை அனுசரித்துத் தேவைக் கேற்றவாறு துவாரத்தை, மூடிக்கொள்ளுகின்றது. இந்த மாறுதல்கள் யாவும் மடக்குச் செயலால் நிகழ்கின்றன. வயது ஆக ஆக, பக்கப் பார்வைக்கேற்றவாறு நம் கண் அனுசரித்துக்கொள்ள முடிகிறதில்லை; சாதாரணமாகப் படிப்பதற்கும் கண்ணாடி தேவையாகிறது.

[redacted] திரையில் (கட்புலப்படாமில்) அஃதாவது, கண்ணுருண்டையின் உட்புறமாகவுள்ள அணைச்சவ்வில், பார்வைப் புலனுணர் உறுப்புக்களின் முடிவுப் பகுதிகள் உள்ளன. ஒரு காமிரா எனப்படும் நிழற்பொறியில் புகைப்பட பிலிம் இந்த நிலையைப் பெற்றிருக்கின்றது. ஆனால், விழித் திரையில் மாற்றத்தால் உண்டாகும் விம்பம் உடனே தலைகீழாகப் புரட்டப் பெறுகின்றது; அதே உயிரணுக்கள் விரைவில் புதிய விம்பங்களை உண்டாக்குகின்றன. ஒருவர் ஒரு பகுதி பிரகாசமான ஒளியிலுள்ள காட்சியொன்றில் தன் கண்ணை

நிலைநிறுத்தி, கண் இமைகள் மூடிக்கொண்ட பிறகும் கருமையான, வெண்மையான சாயல்களைப் பார்க்கக் கூடும் ; ஆனால், அவை விரைவில் நிறம் மங்கி மறைகின்றன.

விழித்திரையில் கூம்புகள், கோல்கள் எனப்படும் பிரத்தியேகமான உயிரணுக்கள் உள்ளன ; உடலின் வேறெந்தப் பகுதியிலும் அத்தகைய அணுக்கள் இல்லை. அவை யாவும் புகுவாய் எனப்படும் நரம்புறுப்புக்கள். கோல்கள் விம்பத்திற்கு ஒளிர்வை தருகின்றன; கூம்புகள் அதற்கு நிறத்தைத் தருகின்றன. கட்புலப்படாத்தின் (விழித்திரை) பின்புறம் கோல்களும் கூம்புகளும் கூடல்வாயின் மூலம் நரம்பு முடிச்சணுக்களுடன் சேர்கின்றன. இவ் வணுக்களின் நரப்ப விழுதுகள் கண்ணைச் சுற்றிலும் பரவிப் பார்வை நரம்பாக மாறுகின்றது. பார்வை நரம்பின் மூலம் உட்துடிப்புக்கள் மூளைக்குக் கடத்திச் செல்லப்படுகின்றன.

ஒளி நரம்புத் துடிப்புக்களாக மாற்றப்படுவதும் நரம்புத் துடிப்புக்கள் ஒரு படமாக மாறுவதும் கொள்கையளவில்தான் உள்ளன. ஒரு பகுதி மட்டிலும் தெளிவாக உள்ளது. கண் செச்சை எனப்படும் ஒரு சிவப்பு நிறமி கோல்களில் உள்ளது. இந்த நிறமியின்மீது படும் ஒளி அதனைச் சிதையச் செய்கின்றது; சிதைவின் விளைவாக வெளிப்படும் பொருள்கள் நரம்புகளைத் தூண்டுகின்றன. கண்ணில் இந்த நிறமியின் அளவு அதிகமாக இருப்பதற் கேற்றவாறு இருட்டில் நாம் அதிகமான பார்வையைப் பெறுகின்றோம். கண் செச்சை மீண்டும் உண்டாக்கப் பெறுகின்றன ; இல்லாவிட்டால் நாம் தொடர்ந்து பார்க்க இயலாது. எனினும், நாம் சூரியனை நேரில் பார்ப்பதுபோன்ற அதிகமான ஒளியில் கோல்களைப் படுமாறு செய்தால் அவற்றிற்குத் தீங்கு நேரிடுகின்றது. அடிக்கடி இவ்வாறு நேரிட்டால், கண்ணில் நிரந்தரமான பார்வைக் குறைவை உண்டுபண்ணும் புள்ளிகள் ஏற்பட்டு விடுகின்றன.

கட்புலப்படாத்தின் நடுவில்தான் நிறப்பார்வை மிக நன்றாக இருக்கின்றது ; அந்தப் புள்ளிதான் நாம் நேரடியாகப் பார்க்கும் பொருளின் விம்பத்தை ஏற்றுக்கொள்ளும் இடமாகும். கட்புலப்படாத்தின் ஓரத்தில் (விளிம்பில்) கோல்

களின் எண்ணிக்கை அதிகமாக உள்ளது ; அங்கு இரவுப் பார்வை மிக நன்ருக இருக்கின்றது.

நிறப் பார்வையின் எந்திரத்தன்மையைப்பற்றி இன் னும் தெளிவாக அறியக்கூட வில்லை. பல்வேறு கூம்புகள் பல்வேறு நிழற்பட உணர்வுடைய பொருள்களைப் பெற்றுள் ளன வென்றும் அவை திட்டமான நிறங்களால் தூண்டப் பெறுகின்றன என்றும், இந்தத் தூண்டல்கள் மூளையிலுள்ள சில நரம்பணுக்களுக்கு சில நரப்ப விழுதுகளின் மூலம் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன என்றும் உத்தேசமாகக் கருதப் பெறுகின்றது. பூரணமான "நிறக் குருடு" என்ற நிலை இருப்பது அரிது. ஆனல், அதில் பல்வேறு நிலைகள் உள்ளன; நிறங்களை அறியும் திறனில் பிறப்பிலிருந்தே பல்வேறு நிலை கள் இருக்கின்றன. இவ்வாறு பல நிலைகள் இருத்தற்குக் காரணம், கூம்புகளின் இருப்பு அளவுகளின் வேற்றுமையே என்றுதான் சொல்ல வேண்டும்.

கண்ணின் வடிவமும்—வட்டமான உருண்டையாக இருப்பது, நீளமான உருண்டையாக இருப்பது அல்லது பின் னுக்கிஅழுந்தியிருப்பது என்பதுபோல—ஒளியை ஒருமுகப் படுத்தி விழித்திரையில் கூர்மையாக விழச் செய்யும் திறனை மாற்றிவிடுகின்றது. அன்றியும், நம்முடைய தூரப் பார்வை அல்லது கிட்டப் பார்வையையும் அது நிர்ணயிக்கின்றது. கண்ணின் வடிவத்தில் அமைந்துள்ள ஒழுங்கற்ற தன்மைகள் தாம் 'அஸ்டிக்மாட்டிஸம்' என்ற புரட்டு நிலைகளுக்குக் காரணமாகும். தகுதியான வில்லைகளை யுடைய கண்ணடி களைக் கொண்டு இந்தப் புரட்டுநிலைக் குற்றங்களைத் திருத்திக் கொள்ளக் கூடும்.

கண்ணின் பிரதம குருதிக் குழல்கள் அதனுள் பார்வை நரம்புடன் நுழைந்து விழித்திரையின் வழியாகப் பிரிந்து செல்லுகின்றன. கண்ணை 'ஆப்தால்மாஸ்கோப்' என்ற கருவியைக்கொண்டு சோதனை செய்யும்பொழுது இந்தக் குருதிக் குழல்களைக் காணலாம் ; அது கண்ணிலுள்ள சிறிய பாய் குழல்களின் நிலையை நமக்கு நன்ருக எடுத்துக்காட்டு கின்றது. ஆர்ட்டெரியோஸ்கிலேரோஸிஸ் என்ற உயர்ந்த

குருதியமுக்கம், நீரிழிவு நோய், சிறு நீரகங்களின் இயங்கா நிலை, இன்னும் வேறு நோய்கள் ஆகியவை பாய் குழல்களில் அல்லது சூழ்ந்துள்ள விழித்திரை இழையத்தில் மாற்றங்களை உண்டாக்கிவிடும் ; இந்த மாற்றங்கள் சோதனை செய்வோருக்குத் தட்டுப்படும்.

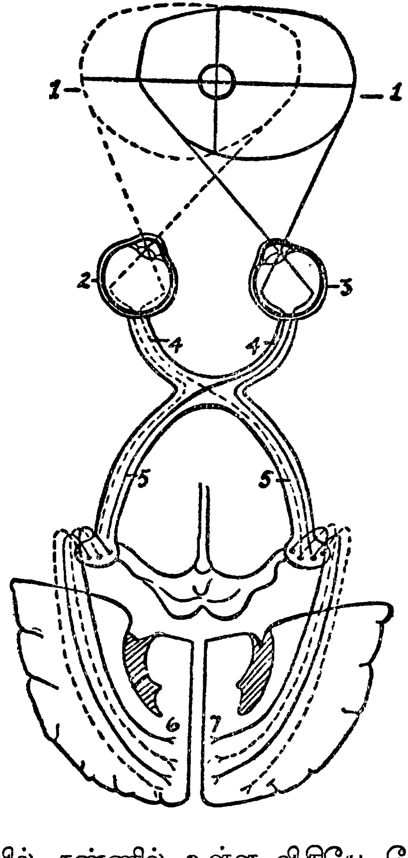
பார்வை நரம்பு அல்லது இரண்டாவது மண்டை நரம்பின் தலைப்பகுதி கண்ணுருண்டைகளின் பின் புறமிருந்து தொடங்கி சற்று ஒரு புறமாகச் சாய்ந்திருக்கின்றது (படம் - 70). அது விழித்திரையின் வழியாகச் செல்லும்பொழுது அங்கு ஒரு மிகச் சிறிய குருட்டிடம் உள்ளது ; அவ்விடத்தில் புலனுணர் நரம்புகள் குறைவாகவுள்ளன. இரண்டு கண்களினின்றும் செல்லும் பார்வை நரம்புகள் மண்டையறையின் உட்புறத்தில் ஒன்று சேர்கின்றன. இங்குதான் விழித்திரையின் ஒவ்வொரு உட்பகுதியிலுள்ள நரப்ப விழுதுகள் ஒன்றையொன்று குறுக்காகச் சந்தித்து அடுத்த பக்கங்களுக்குச் செல்கின்றன.

நரப்ப விழுதுகள் நடு மூளைக்குப் பார்வை வழிகளாகத் தொடர்ந்து செல்கின்றன. பார்வை மடக்குகள் இதுவரையிலும் வட்டத்தை* உண்டாக்குகின்றன. கண்ணில் விழும் விம்பங்களை இனமறிவதற்கும் புரிந்துகொள்வதற்கும் புறணி வழிகள் தலையின் பின்புறமுள்ள மூளையின் இதழ்களின் உட்புறத்தை அடைகின்றன. எனவே, நாம் மூளையின் மிகப் பின்புறமாகவுள்ள பகுதியைக் காண்கின்றோம்.

இரு நிலை அல்லது ஸ்டொராஸ்கோபிக் பார்வை ஒவ்வொரு கண்ணிலும் சிறிதளவு வேறுபாடுள்ள விம்பங்களை ஏற்றுக்கொள்ளப் பெறுவதைப் பொறுத்திருக்கிறது. அந்நிலை பொருள் இருக்கும் இடத்தைப் பொறுத்தது (படம் - 71). மூளை இரண்டு படங்களையும் ஒன்றாகச் சேர்த்து ஆழமாகப் பதியச் செய்கிறது. சாதாரணமாக ஒரு நிழற் பொறி †ஒற்றைப் படத்தைத்தான் பதிவு செய்கிறது; அப் படமும் தட்டையாகவே விழுகிறது. ஸ்டொராஸ்கோபிக் நிழற் பொறி

---

*Circuit. †Camera.




படம் 71.

கண் பார்வை வழி-ஸ்டெரீயோஸ்கோபிக் பார்வை.

1. விம்பம்.
2. இடக் கண்.
3. வலக் கண்.
4. பார்வை நரம்புகள்.
5. பார்வை வழிகள்.
6. இடப்புறப் பின்-மண்டைப் பகுதி.
7. வலப்புறப் பின்-மண்டைப் பகுதி.

யில் கண்ணில் உள்ள விதியே மேற்கொள்ளப் பெற்றிருக்கின்றது. பிரிஙிலையிலுள்ள இரண்டு வில்லைகளின் வழியாக உட்செல்லும் ஒளி, படத்தில் சாயல்களை உண்டாக்குகின்றன; இச்சாயல்களை நமது மூளைகள் மூன்றுவது அளவையாக*க் காட்டுகின்றன.

*Dimension.

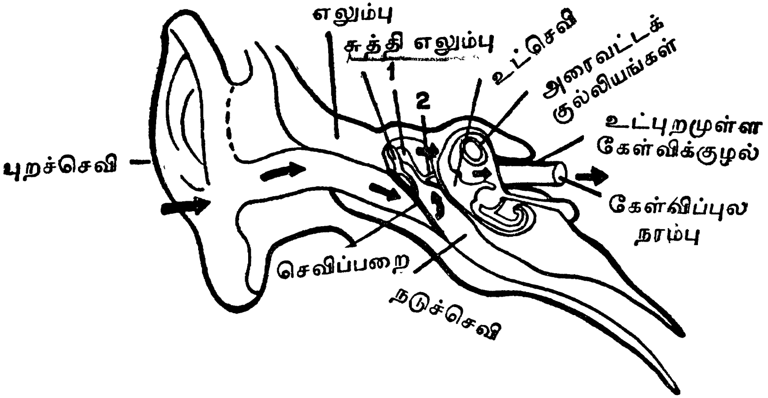
**கேள்வி**

பார்வையைப் போலவே கேள்வியும் தொலேவிலுள்ள புலனுணர் உட் துடிப்புக்களை ஏற்பதால் நேரிடுகின்றது. பார்வையைப்போல கேள்வி நாம் வாழ்வதற்கு அவ்வளவு அதி முக்கியமானதாக இராவிடினும், கேள்வி புரிந்துகொள் வதற்கும் பாதுகாப்பிற்கும் ஒரு முக்கிய சாதனமாக அமைந் திருக்கின்றது. காது மந்தமாக உள்ளவர்கள், தம்முடைய விழிப்புடனிருக்கும் எந்திர நிலை குறையுள்ளதாக இருப் பதால், பாதுகாப்பு நாயை வைத்திருக்கின்றனர்.

கேள்விப் பொறி ஏற்பாட்டில் (படம்-72.) புறச் செவி இடைச் செவி, உட் செவி என்ற மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. புறச் செவி காற்றலைகளை ஏற்கின்றன. காற்றினால் நிரப்பப் பெற்றுள்ள இடைச் செவி அலைகளைக் கடத்துகின்றன; பாய் மத்தால் நிரப்பப்பெற்ற உட் செவியில் கேள்விப் புலனின் இறுதி உறுப்புக்களாகிய புகுவாயில்கள் உள்ளன. இவற்றி லிருந்து கேள்வி நரம்பும் அதன் கிளைகளும் மூளையிலுள்ள கேள்வித் தானங்களைச் சேர்க்கின்றன.

ஊற்றறை அல்லது புறச் செவி (நாம் காணும் காதின் பகுதி) கேட்பதற்கு மிகவும் முக்கிய மன்று. அஃதின்றியே நாம் கேட்கலாம்; குருத்தெலும்பாலாகிய அவ்வமைப்புக்குப் பதிலாக குழி வடிவாகச் செய்த நம் கையையே பயன்படுத்த லாம். அதன் கால்வாய் தோலிலிருந்து சுரக்கும் எண்ணெய் போன்ற ஒருவித சுரப்பு நீரால் வழுக்கிடப் பெற்றிருக் கின்றது; இது உறையும்பொழுது மெழுகுபோன்ற கெட்டிப் பொருளாகின்றது; காதில் அப்பொருள் அதிகமாகத் திரண் டால் கேட்பதற்குத் தடையாகவும் இருக்கும்.

கால்வாயின் இறுதியில் கிட்டத்தட்ட ஒரு புனல்போன்ற ஏடு ஒன்று அமைந்திருக்கின்றது. அதுதான் செவிப்பறை எனப்படுவது; அது காதினை நன்றாக அடைத்துக்கொண் டிருக்கும். இந்தச் சவ்வில் தாக்கும் காற்றலைகள் அதிர்ச்சிகளை உண்டாக்குகின்றன; இவற்றை மூளை, ஒலி என்று இனம் அறிந்துகொள்ளுகிறது. அடிக்கடி நேரிடும் தொற்றினால்



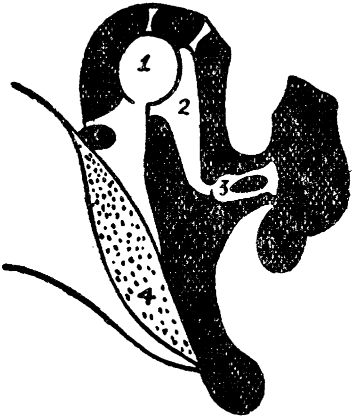

படம் 72. காதின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
(ஒலி செல்லும் வழியைக் காட்டுவது.)
1. பட்டடைச் சிற்றெலும்பு. 2. அங்கவடி எலும்பு.

இந்தச் சவ்வு தடித்துப்போனாலும் அல்லது இதனை இழக்க நேரிட்டாலும், கேள்வி மிகவும் பாதிக்கப் பெறும்.

இடைச் செவியில் (படம் - 73.) அஃதாவது, செவிப் பறைக்கு நேர்ப் பின்புறத்தில், சங்கிலி போன்று அமைந்துள்ள மூன்று எலும்புகள் இடைச் செவிக்குக்கும் உட்செவிக்கும் இடையிலுள்ள முட்டை வடிவம் போன்ற சன்னலுக்கு இந்த அதிர்ச்சிகளைக் கொண்டு செலுத்துகின்றன. இந்த மூன்று எலும்புகளுக்கும் அவற்றின் வடிவங்களை யொட்டிப் பெயரிட்டிருக்கின்றனர். சுத்தி எலும்பின் கைப்பிடி செவிப் பறையுடன் இணைந்திருக்கின்றது. அதன் தலை பட்டடைச் சிற்றெலும்புடன் இணைந்துள்ளது. இப்பட்டடை எலும்பு அங்கவடி எலும்புகளுடன் சேர்ந்திருக்கின்றது. அங்க வடிகளின் பாதம் முட்டை வடிவமான சன்னலிலுள்ள சவ்வுடன் பொருந்தியிருக்கின்றது. இந்த நுட்பமான எலும்புகளை இணைக்கும் பந்தகங்கள் இறுகிப் போனால், அதிர்ச்சி பாதிக்கப்பெற்று, அரைச் செவிடு நேரிட

லாம். சில அதிர்ச்சி மட்டிலும் காற்றின் வழியாக அனுப்பப் படலாம்.

இடைச் செவியிலுள்ள காற்று சதா உறிஞ்சப்பட்டுக் கொண்டே யிருக்கின்றது; ஆனால், இந்த அறை முன் தொண்டையுடன் நடுச்செவிக் குழலால் இணைக்கப் பெற்றுள்ளது. நாம் விழுங்கும்பொழுது அல்லது இருமும்பொழுது அல்லது கொட்டாவிவிடும்பொழுது காற்றை இந்தக் குழலுக்குள் பலமாகச் செலுத்திக் காதில் காற்றை நிறைவிக்கிறோம்; இதனால் செவிப்பறையின் இரு புறமும் காற்றின் அழுக்கம் சமப்படுகின்றது. சில சமயம் நாம் 'ஜல தோஷத்தால்' பீடிக்கப்பட்டிருக்கும்பொழுது முன்தொண்டை வாயில் கலை சளி அடைத்துக்கொள்ளுகிறது. இந்நிலை நமக்குச் சிறிது அசௌகர்யத்தைத் தருவதுடன் இடைச் செவியிலுள்ள காற்றின் அழுக்கக் குறைவினாலும் செவிப்பறை உட்புறமாக உப்பிக்கொண் டிருப்பதாலும் கேள்வியும் மந்தப்படுகிறது.




படம் 73.
நடுச் செவி

1. சுத்தி எலும்பு.
2. பட்டைச் சிற்றெலும்பு.
3. அங்கவடி எலும்பு (பக்கறை எலும்பு)
4. செவிப்பறை.

ஆனால், நாம் விமானத்தில் உயரமாகச் செல்லும்பொழுது இதற்கு நேர்மாறான நிலை ஏற்படுகிறது. செவிப்பறை வெளிப் புறமாகத் தள்ளப்பெறுகிறது. அதிக உயரமான இடத்தி

லிருக்கும் நாம் குறைந்த அமுக்க நிலையிலுள்ள காற்றை விழுங்கி இடைச்செவிக்கு அனுப்பும்வரை இந் நிலை இருந்து கொண்டே யிருக்கும்.

தொண்டையில் ஏற்படும் தொற்றினை யொட்டி இடைச் செவியிலும் தொற்று ஏற்பட்டு காற்றிற்குப் பதிலாகச் சீழ் நிரம்பிவிடும். செவிப்பறையிலுள்ள மிகச் சிறிய சந்து* வழியாகச் இந்தச் சீழ் வெளியேறி, செவிப்பறையும் சுகப்பட்டு விடும். எனினும், அடிக்கடி நேரிடும் தொற்றினால், செவிப் பறையின் அதிர்ச்சியும் எலும்புகளின் அதிர்ச்சியும் குறைந்து போகக் கூடும்.

உட் செவி (படம் - 74.) பாய்மத்தால் நிரப்பப் பெற் றுள்ளது. முட்டை வடிவமுள்ள சன்னல் முழுவதும் பரவி யுள்ள சவ்வின் அதிர்ச்சிகள் பாய்மத்தின் குறுக்கே கேள்விப் புல நரம்பின் இறுதியுறுப்பாகிய புரிமுடிக்குக் கொண்டு செல்லப் பெறுகின்றன. இந்தப் புரி முடி என்பது ஓர் அங்கு லத்திற்கு மேல் நீளமாகவுள்ள பாய்மப் பொருளால் நிரப்பப் பெற்ற ஒரு குழல்; அது நத்தைக் கூடுபோல் சுருண் டிருக்கின்றது. புரி முடியில் மயிர் போன்ற அதைப்புகளைக் கொண்ட உயிரணுக்கள் இருக்கின்றன; இவ் அதைப்புக்கள் பாய்மத்திலுள்ள அலைகளைப் பற்றுகின்றன. இந்த உள் துடிப்பு கூடல் வாயிலால் எட்டாவது மண்டை நரம்பு முடிச்சு களுக்கு (ஒலி நரம்பு முடிச்சுகளுக்கு) அனுப்பப் பெறு கின்றது. இந்த மண்டை நரம்பு மூளையை நோக்கி நரப்ப விழுதுகளை அனுப்புகின்றன.

கேள்வி நரம்புக்கு மிகத் தெளிவான முறையில் எலும் பின் மூலம் ஒலி கடத்தப் பெறுகின்றது. இவ் வழி ஒலியலை களைப் பரப்பும் வழிகளில் மிகவும் திறனற்ற தொன்றாகும். எனினும், காதின் பின்புறமுள்ள எலும்பை யொட்டி ஒரு இசைக் கவையை வைத்தால், இடைக்கணு செவிடாக இருந்த போதிலும் அது கேட்கப் பெறுகின்றது. இது பல செவிடர்

---

*Slit.

கள் கேட்பதற்காக மேற்கொள்ளும் சாதனங்களின் அடிப் படையான விதியாகும்.

மூளைக்குச் செல்லும் நரம்பு வழி மிகவும் குறுகிய தொன்று. எனினும், முகுளத்தின் மூலமாகவும் நடு மூளையின்

படம் 74. உட் செவி.

1. புரிமுடி (நத்தை எலும்பு.) 2. வெளிப்புறமுள்ள அரை வட்டக் குல்லியம். 3. உயர்நிலை அரைவட்டக் குல்லியம். 4. பக்க வாட்டிலுள்ள அரை வட்டக் குல்லியம். 5. சுத்தி எலும்பு. 6. பட்டடைச் சிற்றெலும்பு. 7. அங்கவடி எலும்பு. 8. செவிப் பறை. 9. தேகளி நரம்பு. 10. முக நரம்பு 11. புரிமுடி நரம்பு.

மூலமாகவும் உள்ள கேள்வி வழி பார்வை வழிகளைவிட மிகவும் சிக்கலானது. இதிலுள்ள பல நியுகிளியைகள் (உயிரணுக்கள்) ஒருகால் மடக்குச் செயல்களிலும் பங்கு கொண்டிருத்தல் கூடும். சில நரப்ப விழுதுகள் ஒன்றை யொன்று குறுக்காகச் சந்திக்கின்றன ; சில பொட்டுப் பகுதி களிலுள்ள கேள்வித் தானங்களை அடைவதற்காக ஒரு பக்க

மாக அமைந்து இருக்கின்றன ; இந்தப் பகுதிகள் காதுகளின் அருகிலிருப்பவை.

**சமநிலை**

சமமான நிலையின்றி நாம் செங்குத்தான நிலையைப் பெற முடியாது. நம்முடைய சமநிலை உணர்ச்சி, தோல், தசைகள், கண்கள், இடைக் காதின் ஒரு பகுதியாகிய அரை வட்டக் குல்லியங்கள் (படம் - 74.) ஆகியவற்றின் பொறியுணர்ச்சிகளைப் பொறுத்திருக்கின்றது. நம்முடைய சமநிலைக்கு மிகவும் உயிர் நாடி போன்றிருப்பவை உட்செவியுள் இருக்கும் இந்த அமைப்புக்களே. அவற்றின் மூன்று கால்வாய்களும் ஒரு பெட்டியின் அடிப்புறத்தையும் அடுத்தடுத்துள்ள இருபுறங்களையும் ஒத்த நேர் கோணங்களில் மூன்று தளத்தில் பொருத்தப்பெற்ற வளைவான குழல்களாகும். ஒவ்வொரு குழலும் விரிந்த முடிவினை யுடையது ; அம்முடிவில் நரம்புப் புகுவாய்களும் மயிர் நுனியைக் கொண்ட உயிரணுக்களும் உள்ளன. குழல்கள் ஓரளவு பாய்மத்தால் நிரப்பப் பெற்றுள்ளன ; ஒவ்வொரு தலையசைப்பின்பொழுதும் அப் பாய்மமும் அசைகின்றது. தலை சுழலும்பொழுது இடம் மாறிய பாய்மம் ஏனைய மயிர் போன்ற உயிரணுக்களைவிட மயிர் போன்ற சில உயிரணுக்களை மட்டிலும் அதிகமாக அழுத்துவதால் அனுபவத்தில் நாம் நமது தலை எந்த நிலையில் இருக்கிறது என்பதை உணர்ந்துகொள்ளுகின்றோம். ஆனால், நாம் வேகமாகச் சுற்றினால், நாம் நின்ற பிறகும் தொடர்ந்து நடைபெறும் பாய்மத்தின் சுழலும் நிலை நம்மைக் குழம்பிய நிலையிலும் கிறுகிறுப்பான நிலையிலும் கொண்டுசெலுத்துகிறது. பாய்மம் அமைதி நிலையைப் பெறும்வரையிலும் நாம் காத்திருக்க வேண்டும் ; அப்பொழுதுதான் நாம் சுற்றுப்புறத்தை யொட்டி இருக்கும் நிலையை அறிந்துகொள்ள இயலும்.

இந்தப் பகுதியிலுள்ள உட்ரிகில், சாக்கியூல் எனப்படும் வேறு இரண்டு அமைப்புக்களும் சமநிலையில் இருப்பதற்குத் துணை செய்கின்றன. இந்த அமைப்புக்களிலும் மயிர் போன்ற அணுக்களைக் கொண்ட பகுதிகள் உள்ளன ; ஆனால், இவற்றிலுள்ள மயிர்கள் ஊன்பசை போன்ற பொருளுடன் ஒட்டி

யிருக்கின்றன ; இந்த ஊன்பசைப் பொருளில் கால்சியப் பளிங்குகள் இருக்கின்றன. ஒதுக்கப்பெறும் இந்தப் பளிங்கு களின் புவீர்ப்பு விசைக்கேற்றவாறு மாறுபடுங்கால், அவை மயிர் போன்ற அணுக்களைத் தூண்டுகின்றன ; அதனால் நாம் நம்முடைய தலை இருக்கும் நிலையினை உணர்கின்றோம்.

**சுவை**

உளக் கூறுபாட்டு நிலையிலும் உடற் கூறுபாட்டு நிலை யிலும் சுவைபற்றிய நுட்ப உணர்வுகளைப் பிரித்தறிதல் அருமை. காரணம், நம் அனுபவங்களை யொட்டிய மன வெழுச்சிபற்றிய நிறைந்த அம்சம் அவற்றில் கலந்து கிடக் கின்றது. முதிர்ந்தவர்களிடம் இருப்பதைப் போலவே குழந்தைகளிடமும் சுவை யரும்புகள் உள்ளன. ஆயினும், குழந்தைகளிடம் அதிகமாக உள்ளன. வயது ஆக ஆக, முதிர்ந்தவர்களிடம் புகுவாய்களின் எண்ணிக்கை பல நூறு களிலிருந்து எழுபதிலிருந்து எண்பதுவரையிலுமாகக் குறைந்துவிடுகின்றது. எனினும், குழந்தையிடம் அபிப் பிராயம் என்ற ஒன்று அமையாததாலும், தாகம் பசிபோன்ற விடாய்களைத் தீர்த்துக்கொள்வது மட்டிலும் அவனுடைய நோக்கமாக இருப்பதாலும், பல முதிர்ந்தவர்களுக்கு இனிமை யற்றதாகவுள்ள சுவைகளால் குழந்தைகள் கலக்கம் அடைவ தில்லை. பல தாய்மார்கள் தம்முடைய குழந்தைகள் மிகவும் கசப்பான திரவ வடிவத்திலுள்ள, அதன் மணமும் தமக்கு அருவருக்கத் தக்கதாகவுள்ள, விட்டமின் கலப்பு மருந்தை எளிதாக விழுங்குவதைக் கண்டு வியப்புறுகின்றனர். இதன் காரணமாகவே குழந்தை வைத்தியர்கள் பெற்றோர்களைத் தம் குழந்தைகளின் முன்பதாக உணவுகளைப்பற்றிய வெறுப்புக் களைத் தெரிவிக்க வேண்டா மென்று கூறுகின்றனர். சுவை களையும் சுவைகளைப்பற்றிய கருத்துக்களையும் மதிப்பிட்டு வியத்தலே ஒரு பயிற்சியாகும் ; அவை நாம் உணவு கொள் வதுடன் தொடர்புகொண்ட எல்லா சந்தர்ப்பங்களையும் பொறுத்திருக்கின்றன.

உடல் முழுவதும் ஒரு பொருளைப்பற்றிய நமது விருப் பத்தில் அல்லது விருப்பக் குறைவில் பங்குகொள்ளுகிறது ;

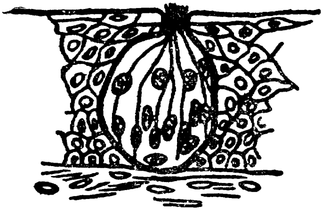
அதன் சுவையைக் கொண்டு அதனை இனங் காணலாம். பிராணிகளின் உணவுகளில் கால்சியம் அல்லது மெக்னீசியம் போன்ற பொருள்களைக் குறைத்துவிட்ட பிறகு, அவை அப் பொருள் குறைவுள்ள நீர் அல்லது உணவில் நாட்டம் செலுத்துகின்றன. அவைகளின் சுவையறியும் திறன் சிதைக் கப் பெற்றால், அவை எவற்றிலும் நாட்டம் செலுத்துவதில்லை. அவைகளைப் போலவே பல்வேறு உணவுகளைக் குழந்தை களுக்குக் கொடுத்தால், குழந்தைகளும் உடனே அவற்றை விரும்புகின்றன என்ற முடிவினைக் காட்டும் சில குறிப்பிட்ட ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப் பெற்றுள்ளன.

சுவையுணர்வும் மண உணர்வும் நெருங்கிய உறவுகொண் டிருப்பதால், மேலும் ஒரு குழப்பம் எழுகின்றது. நாம் நல்ல சுவை யுள்ள உணவு என்று கருதுவதெல்லாம், உண்மையில் நாம் அதன் மணத்தையே மதிப்பிட்டு வியக்கின்றவர்களாகின் றோம். ஜலதோஷத்தின்பொழுது மூக்கு அடைப்பட்டிருப்ப தால், உணவின் சுவையை நாம் சரியாக உணர்வதில்லை. இக் காரணத்தைக் கொண்டே இந்த இரண்டு பொறிகளைப்பற்றி நரம்புப் பாதைகளும் அவற்றிற்குரிய பெருமூளையிலுள்ள இடங்களும் நெருங்கிய உறவு கொண்டுள்ளன என்று ஒரு காலத்தில் கருதப்பெற்றன. எனினும், இன்று சுவையறியும் பொறியுணர்ச்சி நாக்கிற்கும் தொண்டைக்கும் இடையிலுள்ள புலனுணர் நரம்புகளும் செய்கை நரம்புகளும் அமைந்துள்ள வழிகளில் அதிகமாக உறவு கொண்டுள்ளன என்று அறியப் பெற்றுள்ளது.

அந்த அமைப்புக்கள் பாய்மத்தின் ஊடகத்தில்தான் செயற்படுகின்றன என்பதை நாம் காணும்பொழுதெல்லாம் நம்முடைய நீர்வாழ் பரம்பரை நினைவுக்கு வருகின்றது. இது சுவை, பார்வை, கேள்வி ஆகிய மூன்று எந்திர நிலைகளுக்கும் பொருந்தும். ஒரு பொருள் கரைசல் நிலையில் இராவிட்டால் அது சுவை யுணர் முடிவுறுப்புக்களைத் தாக்குவதில்லை. மீனின் தோலின் பல பகுதிகளிலும், செவுள்களிலும் வாயி லும் இந்த சுவையுணர் முடிவுகள் அமைந்திருக்கின்றன.

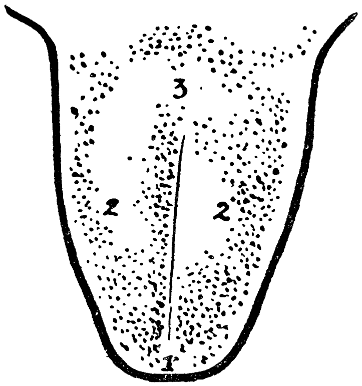
மனிதனிடம் அவை சிறப்பாக நாக்கிலும் முன் தொண்டையிலும் மட்டிலும்தான் அமைந்துள்ளன ; நாக்கிலுள்ளவை மட்டிலும் மிகவும் சுறுசுறுப்புள்ளவை. நடுத்தரமான அளவுள்ள சுவையுணர்ச்சி குரல்வளை மூடியிலும் உள் தொண்டைப் பகுதியிலும் மதிப்பிட்டு வியக்கப்பெறுகின்றது.

ஒரு சுவை யரும்பு (படம் - 75.) கிட்டத்தட்ட கழுத்துக் குறுகிய கூசாவைப் போன்று உருளை வடிவமான நரப்ப அணுக்கள் சேர்ந்த தொகுதியாகும். கழுத்து வழியாக மேற்பரப்பிற்கு வரும் உயிரணுக்களில் மிக மெல்லிய உரோமங்கள் உள்ளன; அவைதாம் சுவையுள்ள திரவத்துடன் சம்பந்தப்படுகின்றன. எல்லாச் சுவை யரும்புகளும் ஒரே மாதிரியாகத்தான் காணப்பெறுகின்றன ; ஆனால், தனிப்பட்டோரிடமுள்ள புகுவாய்கள் பல்வேறுவித சுவை வகைகளால் பாதிக்கப்பெறுகின்றன. நாம் நான்குவித சுவைகளை உணர்கின்றோம். அவை: இனிப்பு, புளிப்பு, கார்ப்பு, கைப்பு என்பன. சில குறிப்பிட்ட வேதியல் பொருள்களைக்கொண்டு இவற்றில் ஒன்று அல்லது பலவற்றை செயற்படாது செய்யவும் ஏனையவற்றை அப்படியே விட்டுவிடவும் கூடும் என்ற உண்மையினால், இவை யாவும் ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட சுவை யரும்புகளுடன் உறவு கொண்டுள்ளன என்பது அறியக் கிடக்கின்றது. உண்மையில் இந்தச் சுவைகளின் தொகுதிகள் ஒன்றோடொன்று நன்றாகக் கலந்திருப்பதால், அவற்றுள் யாதாவதொன்று அதிகப்பட்டாலொழிய, அவற்றைப் பிரித்தறிய முடியாது. உணவில் உப்பு அதிகமாக இருக்கும்பொழுதும் அல்லது உணவில் உப்பே இல்லாதபொழுதும்தான் நாம் உப்பு இன்னது என்பதை அறிய முடிகிறது.



படம் 75.
ஒரு ஒற்றைச் சுவை யரும்பு.

பல்வேறு சுவை வகைகள் நாக்கின் பல்வேறு பகுதிகளால் அறியப்பெறுகின்றன என்று நாம் உற்று நோக்கி அறிந்த உண்மைக்கும் குறிப்பிட்ட சுவை யரும்புகள் விளக்கந் தருகின்றன (படம் - 76). நாக்கின் நுனி எல்லாச் சுவைகளையும் அறியக் கூடும் ; ஆனால், அது உப்பையும் இனிப்பையும் கூர்மையாக அறியக் கூடியது. நாக்கின் பின் பகுதி கசப்புச் சுவையை அறிகின்றது. நாக்கின் இரண்டு பக்கப்




படம் 76. நாக்கு.
(பல்வேறு சுவை யுணர்ச்சிகளைக் காட்டுவது

1. உப்பு, இனிப்பு.
2. புளிப்பு, உப்பு.
3. கசப்பு.

பகுதிகளும் உப்பையும் புளிப்பையும் நன்கு உணர்கின்றன. நாக்கின் மேற் பகுதியில் கூர்மையான உணர்ச்சி இல்லை ; அவ்விடத்தில் சிறிது நேரம் கசப்பு மருந்தையும் வைத்திருக்கலாம். நாம் விழுங்கும்பொழுதுதான் அந்தக் கசப்பை அறிய முடியும்.

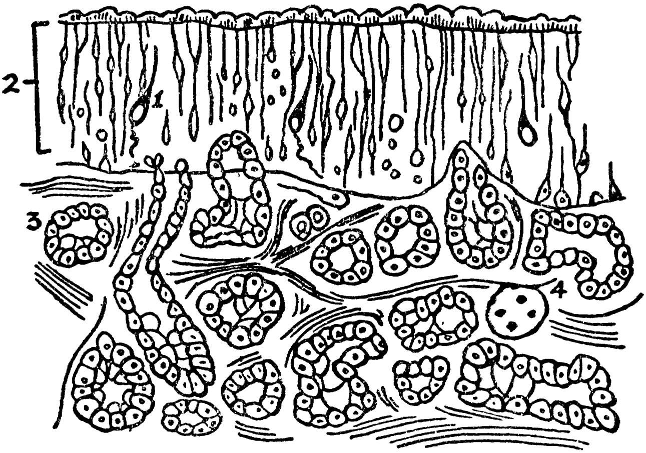
பார்வைப் புலனுடையதும் கேள்விப் புலனுடையதுமான நரம்பு வழிகளுடன் ஒப்பிடுமிடத்து சுவையறி நரம்பு வழி மிகவும் எளிமையானது. நாக்கின் மூன்றும் பின்பகுதியிலிருந்து கிளம்பும் நரப்ப விழுதுகள் ஒன்பதாவது மண்டை நரம்பு அல்லது நாத்தொண்டை நரம்பு வரையிலும் செல்லுகின்றன. முன் இரண்டு பகுதியிலுமுள்ள நரப்ப விழுதுகள் ஏழாவது மண்டை நரம்புகளை அல்லது முக நரம்புகளை அடை

கின்றன. முகுளத்தில் நுழைந்த பிறகு அவை எண்ணற்ற இணைப்புக்களாக அமைந்து, நடுமூளையைக் கடந்து, புறணிச் சுவர் இதழின் கீழ்ப் பகுதியில் முடிவுறுவதுபோல் காணப் பெறுகின்றன ; வாயிலிருந்து வரும் பிற உணர்ச்சிகளை ஏற்றுக்கொள்ளும் இடங்களுக்கு அருகில்தான் அவை முடிவுறுகின்றன. அவைகளைப்பற்றிய நமது நினைவும் கடந்த கால நிகழ்ச்சியுடன் தொடர்புள்ள மிக உயர்ந்த நிலையில் வளர்ந்த உறவும் மூளையிலுள்ள பல்வேறு சம்பந்தப்பட்ட மடிப்புகளுக்குக் காரணங்களாகின்றன.

எல்லோரும் எல்லாச் சுவைகளையும் சம அளவில் அறிந்து வியத்தல் என்பது முடியாது. எவ்வளவு பட்டறிவு பெற்றிருந்தாலும், ஒரு சிறு பகுதியினரிடம் சுவை யறியும் எந்திரத் தன்மை சரியாக அமைவதே இல்லை ; பல்வேறு நிலைகளில் அவர்கள் சுவையை அறிய முடியாதவர்களாக இருக்கின்றனர். இவர்களை நிறக்குருடுள்ளவர்களுடன் ஒப்பிடலாம். ஒருகால் அவர்களிடம் பிறவியிலேயே சில குறிப்பிட்ட புகுவாய்கள் வளர்ச்சியுறாமல் இருத்தலும் கூடும்.

### மணம்

மணம் அறியும் உணர்ச்சி மனிதனுக்கு மிகவும் குறைவான அளவில் வேண்டப்படுவது ; ஆனால், அது அவன் சூழ்நிலைகளைச் சரியாக அறிந்துகொள்வதற்குத் துணை செய்கிறது. காற்று உள்ளே இழுக்கப் பெறுங்கால், அது நேராக கீழ்ப்பகுதிகளின் வழியாகப் பின் பகுதியை அடைகின்றது ; அது வடிகட்டப்பெற்று சிறிதளவு வெப்புற்ற பிறகுதான் உடனிலையில் மேலறையை அடைகின்றது. இங்கு அது பிரத்தியேகமாக நரம்பு முடிவுகளைத் தாக்குகின்றன (படம்-77.) ; அஃதாவது மணமறியும் புகுவாய்களைச் சந்திக்கின்றன ; இவை கிட்டத்தட்ட கண் மட்டத்தில் அமைந்திருக்கின்றன. அமைப்பிலும் செயலிலும் அவை நாக்கிலுள்ள சுவையரும்புகளையொத்திருக்கின்றன. மேற்பரப்பிலுள்ள அதிநுட்பமான உரோமங்கள் மணத்துடன் சம்பந்தப்படுகின்றன ; அம் மணப் பொருள் நாக்கில் சுரக்கும் நீரில்




படம் 77. மூக்கின் மணமறியும் சளிச் சவ்வு.

1. மணமறி நரப்ப அணு. 2. எபிதீலியம். 3. நீர் சுரப்பிகள் 4. நரம்புக் குற்றைகள்.

கரைந்து மணத்தை யறியும் நிலையை அடைகின்றது. ஈரம் இருக்கும்பொழுதுதான் செயற்படும் என்ற உடலிலுள்ள எந்திரத் தன்மைக்கு இது மற்ருேர் எடுத்துக்காட்டாகும்.

புகுவாய்கள் கபால எலும்பு வழியாக நரப்ப விழுதுகளை முதல் மண்டை நரம்பின் குமிழ் போன்ற முடிவு வரையிலும் திரும்பவும் அனுப்புகின்றன; இந்த முதல் நரம்புதான் மண நரம்பு. எனவே, நரப்ப விழுதுகள் நடுமூளையில் நுழைந்து, பல்வேறு கிளைகளாகப் பிரிந்த பிறகு பொட்டெலும்புப் பகுதியிலுள்ள இதழில் மணம் அறியும் மூலத் தானத்தை அடைகின்றன.

அனுபவத்திற்கும் பலவித மணங்களை அறிவதற்கும் உள்ள பலவித உறவுகளை நாமே அறிந்துகொள்ளுகின்ருேம். அத்தகைய நினைவுகள் பல ஆண்டுகள் நிலைபெறுகின்றன.

எனினும், மணம் அறியும் உணர்ச்சியையும் மூளைக்கு அவை செல்லும் வழிகளையும் சோதித்து அறிதல் அருமையான செயலாகும்; அதைப்பற்றி அறிந்துகொள்ள வேண்டியது அதிகமாக உள்ளது. உயிரணுக்களை மணம் எவ்வாறு தாக்குகிறது? அது பௌதிக மாற்றமா? வேதியல் மாற்றமா? என்பதை இன்னும் சரியாக அறிந்தபாடில்லை. எனினும், மூக்கு அலுத்துப் போகும் நிலையினை நாம் அறிகின்றோம்; சிறிது நேரம் ஒரே மணத்தினையே வைத்திருந்தால் நாம் அதனை அறிந்து வியத்தல் முடியாத நிலை ஏற்படுகின்றது. ஆனால், 'அலுத்துப் போன' மூக்கு இழையம் வேறொரு தன்மையைக் கொண்ட மணத்தை உடனே சரியாகப் பகுத்தறிய முடிகின்றது.

**ஊற்றுணர்வு**

தோலிலுள்ள பரிச நரம்புகளால் இவ்வுணர்வு பதிவு செய்யப்படுகின்றது. வன்மை, மென்மை, தன்மை, வெம்மை ஆகியவற்றை அறிவதற்குத் துணையாக இருப்பது ஊற்றுணர்வு என்பதை மேலே கண்டோம். நகம், மயிர், தவிர மற்ற உறுப்புக்களிலெல்லாம் பரிச உணர்வு உண்டு. கைவிரல் நுனியில் இவ்வுணர்வினை அறியும் நரம்புகள் அதிகமாகவுள்ளன. கை ஒன்றின் அளவை (நிதானமாக) உணர்ந்து கொள்ள முடியும். தோலில் சிறு சிறு நரம்புப் பிஞ்சுகள்* உள்ளன. அவற்றால்தான் தொட்டதை இன்னதென்று உணர முடிகின்றது. முதுகு, கன்னம், கைகளிலும் இவ்வுணர்வு மிகுதியாக உள்ளது என்று அறியப்பெற்றிருக்கின்றது.

*Touch Corpuscles.

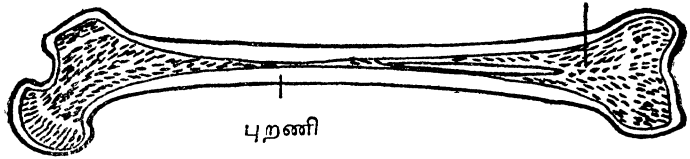
# 14 தசை - எலும்பு மண்டலம்

## எலும்பு

உடம்புச் சட்டக வேலைப்பாட்டில் பல்வேறு வடிவத்திலும் பருமனிலும் 206 எலும்புகள் இருக்கின்றன ; அவ்வெலும்புகள் நம் உடலுக்கு உறுதியான, ஆனால் எளிதில் வளையக் கூடிய, ஆதாரமாக அமைந்து மிருதுவான இழையங்களையும் உறுப்புக்களையும் தாங்கி நிற்கின்றன. ஒவ்வொரு தனிப்பட்ட எலும்பும் கடினமான அமைப்பு ; ஆனால், நம்முடைய எலும்புகள் மூட்டுக்களால் இணைந்திருப்பதால் நம் உடல் அளவுடன் இயங்குவதற்கு ஏற்றதாக உள்ளது. பல்வேறு எலும்புகளிடையேயுள்ள மூட்டுக்களின் தன்மை நடைபெறும் இயக்கத்தின் அளவையும் தன்மையையும் நிர்ணயிக்கின்றது. இயக்கம் தசைகளால் மேற்கொள்ளப்பெறுகின்றது.

எலும்புகள் கொண்டிருக்கும் மச்சையும் (தசைப் பற்றும்) உண்மையில் ஒன்றோடொன்று தொடர்பற்ற இரண்டு மண்டலங்களாகும். மூன்றாவது அத்தியாயத்தில் விவரித்தது போல மச்சைதான் குருதியணுக்களை உற்பத்தி செய்கின்றது. எலும்புடன் அது கொண்டிருக்கும் ஒரே ஒரு உறவு அஃதுடன் நெருங்கி யிருப்பதுதான்.

எல்லா எலும்புகளும் புறணி என்ற நெருக்கமான வெளிப்புற அடுக்கைப் பெற்றுள்ளன ; அவற்றினுள் வலைக் கண் போன்ற இணைக்கும் ஸ்பைகுயூல்கள் என்ற பகுதிகள் இருக்கின்றன ; மச்சை அவற்றினிடையே பரந்துள்ளது




படம் 78
எலும்பின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.
(தொடை எலும்பு.)

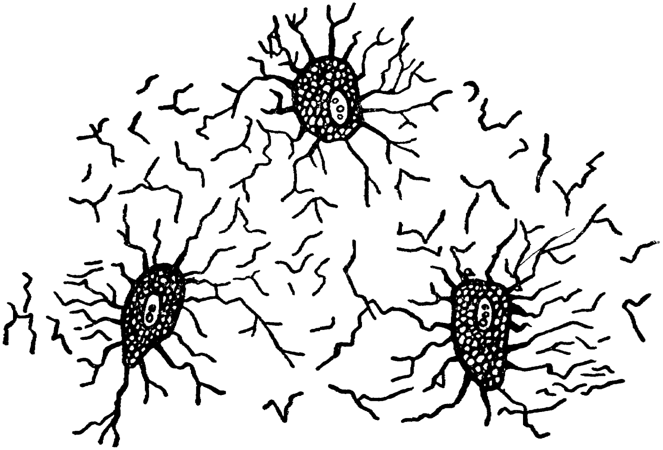
(படம்-78). அடர்த்தியான புறணி எலும்பின் அளவும் கடற் பஞ்சு போன்ற உள்ளெலும்பின் அளவும் பெரிய அளவில் வேறுபடுகின்றன. அதிக வலிவை வேண்டியுள்ள எலும்புகள் மிகப் பளுவான புறணியைப் பெற்றிருக்கின்றன.

புறணி ஓர் உறுதியான நார்போன்ற பெரியோஸ்டியம் என்ற உறையால் போர்த்தப் பெற்றுள்ளது. இதனுடன் தசையின் தசை நாண்களும் மூட்டுக்களின் தசைக் கட்டுக் களும் (பந்தகம்) பொருத்தப் பெற்றிருக்கின்றன.

எலும்பின் புறணி யானைத் தந்தம் போன்று கெட்டியான உறுதிப்பாட்டுடன் தோற்றமளித்தபோதிலும், அது பல குருதிக் குழல்களைக்கொண்ட உயிருடனிருக்கும் ஓர் இழைய மாகும். பெரியோஸ்டியத்தில் பாய்குழல்கள் எண்ணற்றவை உள்ளன ; அவை எலும்பின் புறணியை ஊட்டந்தரும் ஒன்று அல்லது பல குழல்களாக ஊடுருவிச் செல்லுகின்றன. மேற் பார்வைக்குக் கெட்டியாகவும் உறுதியாகவும் தோற்றம் அளிக் கும் எலும்பு இழையத்தில் 'ஹேவர்சியன் வாய்க்கால்கள்' எனப்படும் பல கிளைக் குழல்களாக ஊடுருவிச் செல்லு கின்றன ; இக் குழல்களின் வழியாக குருதிக் குழல்கள் புறணியின் எல்லாப் பகுதியையும் அடைந்து நடுவிலுள்ள மச்சை யுறையையும் அடைதல் கூடும். வடிகுழல்களும் எண் ணற்றவை உள்ளன ; அவை பாய்குழல்களைவிட எண்ணிக் கையில் அதிகமானவை. மண்டையோட்டைப் போன்ற

தட்டையான எலும்பில் அமைந்திருக்கும் வாய்க்கால்கள் கண்ணுக்கு நன்றாகப் புலனுதல் கூடும். ஊட்டந்தரும் பாய் குழல்களை யொட்டி நரம்புகளும் செல்லுகின்றன; அவை பெரியோஸ்டியத்தில்தான் ஏராளமாக உள்ளன.

எலும்பின் புறணி முழுவதும் கடற் பஞ்சுபோன்ற எலும்பின் உட்புறத்திலும் எலும்பு உயிரணுக்களைக்கொண்ட சிறிய இடைவெளிகள் உள்ளன (படம் - 79). உடலிலுள்ள



படம் 79. எலும்பு உயிரணுக்கள்.

யாதாவதொரு இழையத்திற்கு முக்கியமாக இருப்பது போலவே எலும்பிற்கும் உயிருடனிருக்கும் அணுக்கள் இருத்தல் மிகவும் இன்றியமையாதது.

எலும்பு ஆஸ்டியாய்டு என்ற சளி போன்ற பிசிதப் பொருளால் ஆனது; அதில் தாது உப்புக்கள் படிந்திருக்கின்றன. கரிமமிலாப் பொருளில் கிட்டத்தட்ட 95 சத விகிதம் கால்சியம்-பாஸ்பேட்-கார்ப 'என்ற மிகச் சிக்கலான கூட்டுப் பொருள் மாறுத நிலையில் இருக்கிறது. இதிலிருந்து எலும்பு மந்தமான உயிரற்ற அமைப்பு என்று தவருகக்

கருதுவதன் காரணத்தை அறிதல் எளிது. மிருதுவான இழையங்களிலிருந்து ஓர் எலும்பை நீக்கி, தூய்மையாக்கி, கொதிக்க வைக்கலாம்; ஆயினும், அதன் அமைப்பு மேல் பார்வைக்குக் கேடுறுத நிலையிலிருக்கின்றது. எனினும், உயிருள்ள உடலில் யாதேனும் ஓர் உறுப்பைப் போலவே எலும்பும் இயக்க நிலையில்தான் இருக்கின்றது. அவற்றின் உப்புக்கள் தொடர்ந்த நிலையில் படிவதையும் மீண்டும் உறிஞ்சப்பெறுவதையும் சோதனையின் மூலம் காட்டலாம். கதிரியக்கமுள்ள தாதுப்பொருள்களை ஊசி மூலம் செலுத்திய பிறகு அவை செல்லும் போக்கைக் கவனித்து இதனை அறிந்து கொள்ளலாம்.

எலும்புக் கூட்டின் வேதியல் இயைபு வயதிற் கேற்ற வாறும், உண்ணும் உணவிற் கேற்றவாறும், எண்டோகிரீன் சுரப்பிகள் செயற்படுவதற் கேற்றவாறும் மாறுபடினும், அது பற்றி வாழ்நாள் முழுவதும் நிலவுகின்ற சில பொது விதிகள் உள்ளன. உடலிலுள்ள பாஸ்வரத்தின் பெரும் பகுதியும் 99 சத விகிதத்திற்குமேல் கால்சியமும் எலும்புக் கூட்டில் இருக்கின்றன. உடலிலுள்ள கிட்டத்தட்ட அரைப் பங்கு மெக்னீசியமும் காற் பங்கு சோடியமும் குளோரைடும் எலும்பில் காணப்பெறுகின்றன. இப் பொருள்கள் யாவும் தொடர்ந்து வந்துகொண்டும் போய்க்கொண்டும் இருக்கின்றன; இது உடலின் இயக்க சமநிலையின் ஒரு பகுதிபோல் நடைபெற்று வருகின்றது.

துணைப்புரிசைச் சுரப்பிகள் கால்சியம் பாஸ்வரச் சமநிலையைக் கட்டுப்படுத்தி ஒழுங்குபடுத்துவதில் முக்கியமாகப் பங்கு கொண்டுள்ளன. இவற்றைப் பொறுத்துதான் எலும்புகளின் வலிவு அமைகின்றது. மிகச் சிறிதாகவுள்ள இந்தச் சுரப்பிகள் தேவைக்கு மேல் இயங்கினால், எலும்புக் கூடு மிகவும் மிருதுத் தன்மையை அடைகின்றன; இந்த எலும்புகளைக் கந்தையாலான பொம்மையின் கால்களைப்போல் எளிதில் வளைக்கவும் கூடும்; முறுக்கவும் கூடும். அதிக சுறுசுறுப்பாக இயங்கும் துணைப்புரிசைச் சுரப்பிகளின் வீக்கம் விளக்கமாகத் தெரிவதில்லை. ஆகவே, அதைத் தேடும் மருத்து

வரைத் தவிர பிறரால் பார்க்கவும் முடியாது ; தொட்டு உணர வும் முடியாது ; அவற்றின் முறை கேடான இயக்கத்தை ஐயுறத்தான் முடியும். இயல்புக்கு மீறிய புரிசைச் சுரப்பியின் நிலையை எலும்பில் கால்சிய சத்து குறைந்துவிடுவதைக் காட்டும் புதிர்க் கதிரோ* அல்லது குருதி இயைபு ஆராய்ச் சியோ முக்கியமான குறிப்புக்களாக அமைதல் கூடும்.

முறை கெட்டு இயங்கும் துணைப்புரிசைச் சுரப்பி நோய் முறையில் எலும்பினைப் பாதிக்கலாம் ; இதன் காரணமாக சிறுநீரில் பாஸ்வரம் வெளிப்படுதல் அதிகப்படும். எனவே, அதிகப் பாஸ்வரம் எலும்பிலிருந்து இழுக்கப் பெற்று சோர் வுற்ற குருதிக்கு அனுப்பப் பெறுகின்றது. அந்தப் பாஸ் வரத்துடன் கால்சியமும் வெளிப்பட்டு குருதியின் அதன் நிலை அதிகமாக உயருகின்றது. துணைப்புரிசைச் சுரப்பி யிலுள்ள மிகச் சிறிய கொப்புளத்தையோ வீங்கிய நிலையி லுள்ள துணைப்புரிசைச் சுரப்பியையோ நீக்கிவிட்டால் குருதியின் பழைய சாதாரண இயைபு திரும்பவும் வந்து விடும்.

எலும்பில் கால்சிய உப்புக்களின் அளவினை பாதிக்கக் கூடிய மற்றொரு அம்சம் D-விட்டமினைப் புகட்டுதல் அல்லது ஊதா மேற்கதிர்கள் உடலில் படும்படி செய்தலாகும்; இதனால் தோல் D-விட்டமினை உற்பத்தி செய்கிறது. வளரும் குழந்தையிடம் D-விட்டமின் குறைவாக இருந்தால, சிறு குடல் பாதையில் கால்சியத்தையும் பாஸ்வரத்தையும் உறிஞ் சப் பெறுதல் குறைந்து போகும் ; எலும்புகளும் மிருதுவாகி சீர்கேடு அடைகின்றன. இந்த நிலை 'ரிக்கெட்ஸ்' என்ற பெயரினைப் பெறுகின்றது. உலகிலுள்ள பல பகுதிகளிலும் இந்நிலை மறைந்துகொண்டு வருகிறது; ஆனால், அறியாமையும் வறுமையும் நிலவும் இடங்களில் அந்நோய் இருக்கத்தான் செய்கிறது.

எலும்புகளில் தாதுப் பொருள்களின் பரிவர்த்தனை தொடர்ந்து நடைபெற்றுவரினும், முதிர்ச்சி யடைந்தோரின்

---

*x-ray.

எலும்பு வளர்வதாக நாம் கருதுவதில்லை. காரணம், அவ் வெலும்பின் வெளிப்புறப் பருமன் ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கின்றது. எனினும், முதிர்ந்தோரின் எலும்புக்கூடும் வளரும் தன்மையுடையது என்பது எலும்பு முறிவு கூடுவதனால் அறியக் கிடக்கின்றது. ஒடிந்த துண்டுகள் நன்முறையில் ஒன்றாகச் சேர்க்கப் பெற்று அவற்றிற்குத் தேவையாக இருக்கும் இயல்பான அழுத்தமும் இறுக்கமும் அவற்றிற்குத் தரப் பெற்றால் எலும்பு முறிந்த இடத்தில் திரும்பவும் வளர்ச்சி யுண்டாகும் ; தீங்கு உண்டான இடங்கூட கண்டறிய முடியாதபடி முழு வளர்ச்சியும் ஏற்பட்டுவிடும்.

## எலும்புக் கூடு

எலும்பு மண்டல அமைப்பில் (புகைப்படம் - உச-ஐப் பார்க்க.) நீண்ட முதுகுத் தண்டு இருக்கிறது ; இந்த முதுகுத் தண்டில் பிரத்தியேகமான வடிவமுள்ள வளையங்கள் வரிசையாக அமைந்துள்ளன. இந்த வளையங்களை முள்ளெலும்புகள் என வழங்குவர். முதுகுத் தண்டில் தலை, மார்புக் கூடு, இடுப்பெலும்புகள் ஆகியவை இணைக்கப் பெற்றுள்ளன. கீழ்க் கோடியிலுள்ள எலும்புகள் இடுப்பெலும்புகளுடன் சேர்ந்துள்ளன. மேற்கோடியிலுள்ள எலும்புகள் தோள் வலயத்திலிருந்து நீள்கின்றன ; அதன் பிறகு தோள்வலயம் மார்புக் கூட்டுடன் சேர்கின்றது.

எலும்பு மண்டலத்திலுள்ள பல்வேறு மூட்டுக்களும் அமைப்பில் ஒரே மாதிரியாக இல்லை. அவற்றின் இயக்கத்தின் தன்மைக்கும் அளவுக்கும் ஏற்றவாறு அவ்வேறுபாடு அமைந்திருக்கின்றது. எனினும், அம் மூட்டுக்களை சௌகர்யத்திற் கேற்றவாறு அவற்றின் செயலை யொட்டி மூன்று பிரிவில் அமைத்துக் காட்டலாம். அவற்றின் அமைப்பில் குறிப்பிடத் தக்க வேற்றுமைகள் செயலின் கட்டுப்பாட்டை அல்லது சுதந்திரத்தை உணர்த்துகின்றன.

தட்டையான மண்டை எலும்புகள் போன்ற அசைய முடியாத எலும்புகள்—சினார்த்ரோஸஸ் எனப்படுபவை—நார் போன்ற இழையத்தால் மட்டிலும் பிரிக்கப் பெற்றுள்ளன.

முதுகெலும்புப் பகுதிகள் போன்ற குறிப்பிட்ட அளவு அசையக் கூடிய எலும்புகள்—ஆம்பியார்த்ரோஸஸ்—தடித்த பட்டை போன்ற நாரிழையத்தாலும் குருத்தெலும்பாலான இழையத்தாலும் சேர்க்கப்பெற்றுள்ளன. எளிதாக இயங்க வல்ல டை ஆர்த்ரோஸஸ் எனப்படுபவை பெரும்பாலான மூட்டுக்களில் அமைந்து கிடக்கின்றன; இவற்றில் எலும்புகள் பிரிந்த நிலையில் உள்ளன; ஆனால், அவை ஒரு நார் போன்ற பையினால் பிரிக்கப் பெற்றுள்ளன. இந்தப் பை மேலும் கீழுமுள்ள அண்டைப் பரப்புக்களை சேர்க்கின்றன. மூட்டின் இடம் மூட்டுச் சுரப்புப் பாய்மம் எனப்படும் ஒருவித சளி போன்ற பாய்மத்தால் நிரப்பப் பெற்றுள்ளது. இப்பொருள் உராயும் இடங்களை வழுக்கிடச் செய்து இயக்கத்திற்கு சௌகர்யமாக அமைகிறது. இந்தப் பாய்மம் ஓரளவு மூட்டிடத்தை அணைந்திருக்கும் மூட்டுச் சவ்விலிருந்து சுரக்கப் பெறுவதால், இந்த மூட்டுக்கள் 'சுரப்பு மூட்டுக்கள்'* என்று வழங்கப் பெறுகின்றன. சுரப்பு மூட்டுக்களாக அமையும் எலும்புகளின் கோடிகள் குருத்தெலும்பாலானவை. இக் குருத்தெலும்பு எலும்பைவிட அதிகமான அறைக்கும் தன்மையைப்† பெற்றிருக்கின்றது. அதனால் மிருதுவான, மெருகேறின, சரியாகப் பொருந்தும் உராயும் பரப்புக்களாக அமைந்திருக்கின்றது.

மிக அதிகமாக அசையும் சுரப்பு மூட்டுக்கள் மீண்டும் அசையும் வகைகளுக்கேற்றவாறு இனப்படுத்தப் பெறுகின்றன. இது ஓரளவு உராயும் பரப்புக்களின் சாயலுக் கேற்றவாறும் ஓரளவு கட்டுப்படுத்தும் பந்தகங்கள் ஒட்டியிருப்பதற் கேற்றவாறும் நிர்ணயிக்கப் பெறுகின்றது.

சில மூட்டுக்கள் ஒரே அச்சில் மட்டிலும் அசையுமாறு கட்டுப்படுத்தப் பெற்றுள்ளன. சில மூட்டுக்கள் ஒரே சமதளத்தில் அசைகின்றன; விரல்களிலும் முழங்காலிலும் அமைந்திருக்கும் சில மூட்டுக்கள் இவற்றிற்கு எடுத்துக்காட்டுக்களாகும். (புகைப்படம் - உஎ-ஐப் பார்க்க). சில மூட்டுக்கள்

---

*synovial joints. †resilience.

முளைபோல் அசைகின்றன; ஆரை எலும்பிற்கும் முழங்கை எலும்பிற்கும் இடையிலுள்ள கீழ்க்கையிலுள்ள (முன்புயம்) மூட்டுக்கள் போன்றவை இவற்றிற்கு எடுத்துக்காட்டுக்களாகும் (புகைப்படம் - உ௫-ஐப் பார்க்க).

பிடரி, சேணை மூட்டுக்கள் முக்கியமாக ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கின்றன; இவற்றில் சுழலும் அசைவைத் தவிர ஏனைய அசைவுகள் இயங்கக் கூடியவை. வடிவத்திலும் அவை ஓரளவு வேறுபடுகின்றன. பிடரி மூட்டின் உராயும் பரப்புக்கள் நீள் வட்டவடிவமாக* உள்ளன. மணிக்கட்டு மூட்டு இதற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். கைக்கும் பெருவிரலுக்கும் இடையேயுள்ள மூட்டு சேணை மூட்டிற்கு நல்லதோர் எடுத்துக்காட்டாகும் (புகைப்படம் - உ௫-ஐப் பார்க்க).

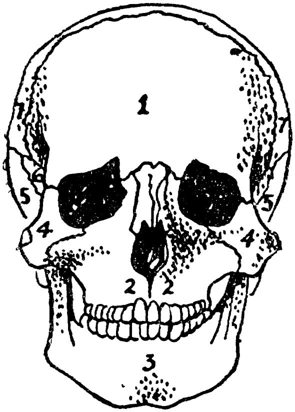
தோள் மூட்டும் இடுப்பு மூட்டும் எந்த அச்சிலும் இயங்கக் கூடியவை. அவற்றின் உராயும் பரப்புக்கள் பந்தையும் கிண்ணத்தையும் ஒத்திருக்கின்றன. (புகைப்படம் - உசு-ஐப் பார்க்க). அதனால் அவை பந்துக்கிண்ண மூட்டு என்ற பெயரினையும் பெறுகின்றன.

சில மூட்டுக்களின் பரப்புக்கள் கிட்டத்தட்ட தட்டையாக இருக்கின்றன; அல்லது மிகவும் சிறிதளவு வளைந்துள்ளன. அதனால் பந்தகத்தினால் வழுக்கச் செயல்களுக்குள் கட்டுப்படுத்தப் பெறுகின்றன. அத்தகைய மூட்டுக்கள் 'ஆர்த்ரோடியா' என்ற பெயரால் வழங்குகின்றன. முதுகந் தண்டின் பகுதிகளிலுள்ள உராயும் பரப்புக்களை ஆர்த்ரோடியாவிற்கு எடுத்துக்காட்டுக்களாகக் கொள்ளலாம். உராயும் இடங்களில் சாதாரணமாக அதிகச் சுதந்திரத்துடன் அசையும் சுரப்பு மூட்டுக்கள் இருந்தபோதிலும், பலமான பின்புறத் தசைகளும் பந்தகங்களும் முள்ளெலும்புகளுக்கிடையிலுள்ள நாருள்ள குருத்தெலும்பாலான வட்டத் தட்டுக்களும் மூட்டு நழுவுதலை தடுக்கின்றன.

மண்டையோட்டின் வடிவம் (புகைப்படம் - ௩௨-ஐப் பார்க்க; படம்-80). அதன் முழுப் பகுதியாக நாம் நன்றாக

*elliptical.

அறிந்ததே; ஆனால், அவ்வடிவம் பல எலும்புகளாலானது என்பது மிகவும் வெளிப்படையாகத் தெரிவது அன்று; தட்டையான, சிறிது வளைந்து மேற்புறமும் பக்கவாட்டிலும் பின்புறத்திலும் மூளையை மூடிக்கொண்டுள்ள மண்டை எலும்புகள் பிறக்கும்பொழுது சிறிது அசையக் கூடியவை. எனவே, குழந்தையின் தலைவடிவம் பிரசவத்தின்பொழுது சிறிது உருவப்படுத்தக் கூடியதாக உள்ளது. ஆனால், அவ்




படம் 80.
கபால எலும்புகள்
(முன்புறம்.)

1. நெற்றி எலும்பு.
2. மேல் தாடை எலும்பு.
3. கீழ்த் தாடை எலும்பு.
4. கதுப்பு எலும்பு.
5. பொட்டெலும்பு.
6. ஆப்பெலும்பு.
7. மண்டைப் பக்க எலும்பு.

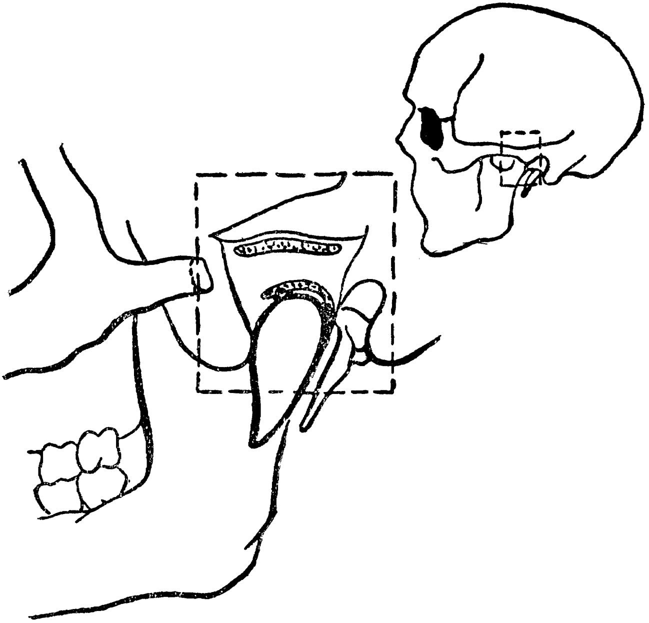
வெலும்புகள் விரைவாக நெருக்கமான நார்போன்ற இழையத்தால் ஒட்டப்பெற்றுவிடுகின்றன; அதன் பிறகு அவை அசையக் கூடாமற் போகின்றன.

கபாலம் மூளையின் சிறந்த பாதுகாப்பாக அமைந்திருந்தாலும், மூளையின் பெருக்கம் அல்லது அதன் சவ்வுகளின் பெருக்கத்தின்பொழுது அதிக இடம் தேவைப்படும்பொழுது மிகவும் பிரத்தியேகமானதொரு பிரச்சினை உண்டாகிறது. உடலில் வேறெங்கும் இட வசதியைச் செய்துகொள்ள முடியும். கபாலத்தில் ஒரு சிறிய குருதியொழுக்கும் மண்டையினுள் அதிக அழுக்கத்தை விளைவித்து சத்திர விடுவிப்பு தேவைப்படுமாறும் செய்துவிடுகிறது; இத்தகைய தொரு

ஒழுக்கு வேறொரு வீங்கிய இடத்தில் ஒரு சிறிய முக்கியத்து வத்தையும் உண்டாக்குவதில்லை. ஆப்தால்மாஸ்கோப் என்ற கருவியால் கண்களைச் சோதித்து, மருத்துவர் பார்வை நரம்பின் தலையைப் பார்க்க முடியும். மண்டையினுள் அமுக்கம் அதிகரிக்கப் பெறும்பொழுது அதன் தோற்றத்தில் மாறுபாடுறுகின்றது.

மண்டையோட்டைப் போலவே, எண்ணற்ற முக நரம்புகள் நார் இணைப்பால் ஒட்டப்பெற்றுள்ளன. தறித்த மரவடியைப் போன்ற மூக்கடிப் பாகமும் வில்வளைவு போன்ற கன்ன எலும்புகளும், கண்ணைப் பாதுகாக்கும் குடைவுடைய கண்குழியும், மேல் தாடை எலும்பும் இவ்வித இணைப்பாலானவை. எனினும், கீழ்த் தாடை எலும்பு பல்வேறு திசைகளிலும் மேலும் கீழும், ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு அரைப்பதற்கேற்றவாறு சுழன்றும் அசையக் கூடும். அது காதுகளுக்கு முன்புறமாக இரு புறங்களிலும் கீழ்த்தாடை எலும்பிற்கும் கன்னத்திற்கும் மேல் தாடை எலும்பிற்கும் இடையில் அமைந்திருக்கும் சுரப்பு மூட்டுக்களின் காரணமாக இந்த அசைவை முடிவுறக்கொண்டு செலுத்துகின்றது.

பற்களையும் எலும்புக் கூட்டின் பகுதியாகவே கொள்ளலாம். அவற்றின் வேர்கள் தாடைகளில் புதையப் பெற்றுள்ளன; அவை உறுதியான நார்ச் சவ்வினால் அசையாதவாறு பிடித்துக்கொள்ளப் பெற்றுள்ளன; அவை இந்த நார்ச் சவ்வுடன் கால்சியம் சேர்ந்த பற்காரையால் நிலைநிறுத்தப் பெற்றிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பல்லிலும் பற்சோறுள்ள உட்பகுதியுள்ளது; அதில் குருதிக் குழல்களும் நரம்புகளும் உள்ளன. இது அதிகமாக கால்சியத்தைக் கொண்டு தந்தினி என்ற பொருளால் போர்த்தப்பெற்றுள்ளது. ஈறிற்கு மேற்புறமாகப் பிதுங்கி நிற்கும் பற்சிகரம் என்ற பகுதி உடலிலேயே மிக உறுதியான 'இனாமல்' என்ற பொருளால் பாதுகாக்கப்பெற்றுள்ளது. இனாமல் கிட்டத்தட்ட, முழுவதும் கால்சியத்தாலானதே; அதில் ஒன்று அல்லது இரண்டு சத விகிதம் கரிமப் பொருள் சேர்ந்திருக்கலாம். இனாமல் மிகப் பெரிய அமுக்கங்களையும் தாங்கிநிற்கும் ஆற்றலையுடை



படம் 81. தாடை மூட்டு.

யது. அவ்வாறு அமைந்திருப்பது நம்முடைய அதிர்ஷ்டமே. ஏனென்றால், இனாமலுக்குத் தீங்கு நேரிட்டுவிட்டால் உடலினால் அக்குறையை நிவர்த்திசெய்ய முடியாது. நம்முடைய எலும்புகளில் தாதுப் பொருள்கள் தொடர்ந்து மாறிக் கொண்டேயுள்ளன என்பதை மேலே வற்புறுத்திக் கூறினோம். ஆனால், பற்கள் விஷயத்தில் இது உண்மையன்று. இனாமலிலிருந்து கால்சியப் பரிவர்த்தனை மிக மிகக் குறைவாகவே உள்ளது.

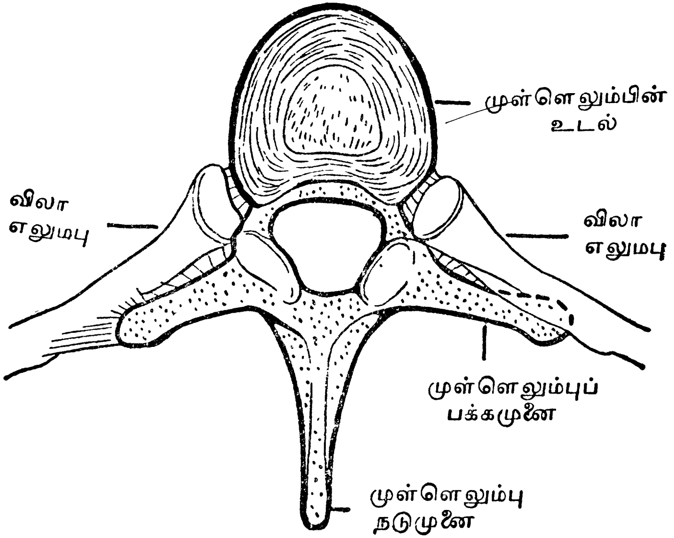
தலை கழுத்துப்புறமுள்ள முள்ளெலும்புகளால் தாங்கப்பெற்றுள்ளது. இந்த முள்ளெலும்புகள் கழுத்திலுள்ள ஏழு எலும்புகளாகும். மார்புக்கூட்டிலுள்ள முள்ளெலும்

புகள் பன்னிரண்டாகும் ; அவற்றுடன் பன்னிரண்டு சோடி விலா வெலும்புகள் பொருத்தப் பெற்றுள்ளன. வயிற்றுப் புறமுள்ள ஐந்து முள்ளெலும்புகள் வயிற்றின் பின்புறத்தி லமைந்துள்ளன. திரிகத்திலும் குதத்திலும் முறையே ஒன்று சேர்ந்துள்ள ஐந்து எலும்புத் துண்டுகளும் நான்கு எலும்புத் துண்டுகளும் இடுப்புக் குழியின் பின்புறத்தின் நடுப் பகுதியாக அமைகின்றது. குதத்தை உடனே வெஸ்டிஜியல் வாலாக இனமறிந்து கொள்ளலாம்.

பக்கவாட்டிலிருந்து பார்க்கும்பொழுது முதுகந்தண் டில் முன்னோக்கியும் பின்னோக்கியும் நுட்பமான வளைவுகளைக் காட்டுகின்றன ; ஆனால், இரு புறங்களிலும் அவ் வளைவுகள் காணப்பெறா. முதுகந்தண்டு நேராக இருக்கிறது என்று நாம் சொல்லும்பொழுது, முதுகுப் புறமாக பார்க்கும்பொழுதோ அல்லது தொட்டு உணரும்பொழுதோ, நாம் அதன் செங்குத் தான தன்மையைத்தான் குறிப்பிடுகின்றோம்.

அசையக் கூடிய முள்ளெலும்புப் பிழம்பாக அமைந் திருக்கும் தனித் தனியாகப் பிரித்தெடுக்கக் கூடிய இருபத்து நான்கு துண்டுகளும் அமைப்பில் ஒரே மாதிரியாக உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு வளையமாக அமைந்திருக்கின்றது. அத னுள்தான் தண்டுவடம் கோக்கப் பெற்றிருக்கின்றது (படம் - 82). முள்ளெலும்பின் முன்பகுதி மிகவும் அடர்ந்த உருளை போன்ற பொருள். அதுதான் முதுகந்தண்டிற்கு வலிவைக் கொடுக்கிறது ; அதில் ஒரு மச்சை யறைகூட இல்லை. முள்ளெலும்பிலுள்ள மச்சை வலைக்கண்போன்ற எலும்பு வேலைப்பாட்டின் குறுகிய பிளவுகளில் பங்கீடு செய் யப் பெற்றிருக்கின்றது ; வலைக்கண்போன்ற எலும்பு வேலைப் பாடுதான் அதற்கு விரைப்பைத் தருகின்றது.

முள்ளெலும்பு வளையத்தின் பக்கங்களும் பின்பகுதியும் மெல்லிய அமைப்புக்களாலானவை. ஒவ்வொரு பக்கத்தி லும் ஒவ்வொரு முள்ளெலும்புப் பக்கமுளை நீட்டிக்கொண் டிருக்கிறது. பின்புறத்திலுள்ள முள்ளெலும்பு நடுமுளை எலும்பின் ஒரு பகுதியே என்பதைக் கண்ணாலும் காண லாம் ; விரல்களாலும் தொட்டு உணரலாம்.

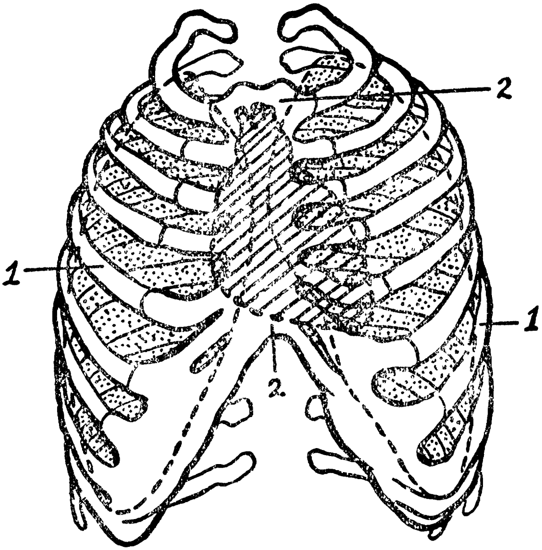



படம் 82. முள்ளெலும்பின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு.

ஒவ்வொரு முள்ளெலும்பிற்கிடையிலும் அமுங்கக் கூடிய மெத்தை போன்ற நாராலும் குருத்தெலும்பாலும் ஆன கெட்டியான இழையம் இருக்கிறது ; இந்த இழையத்தின் நடுவில் சோறுபோன்ற உள்ளணு ஒன்றிருக்கின்றது. இந்த வட்டத் தட்டுக்களின் கடற்பஞ்சு போன்ற தன்மையால்தான் முள்ளெலும்பு குறிப்பிட்ட அளவு எல்லாப் பக்கமும் வளையவும் முறுக்கவும் முடிகின்றது ; சுமையைத் தூக்கும்பொழுதும் அமுங்குகின்றன. இந்த வட்டத் தட்டுகள் தாம் நாராலும் குருத்தெலும்பாலும் ஆன மூட்டுக்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுக்களாகும்; இம்மூட்டுகள் குறிப்பிட்ட அளவு அசையக் கூடியவை ; அவை மூட்டுச்சுரப்புப் பாய்மத்திலும் அமிழ்ந்திருக்கவில்லை.

மார்புக்கூடு (படம்-83.) பின் புறத்தில் முள்ளெலும்புகளாலும் முன்புறத்தில் மார்பெலும்பாலும் அவைகளுக்

கிடையில் பன்னிரண்டு சோடி வளைந்திருக்கும் விலாவெலும்பு களாலும் ஆனது. விலாவெலும்புகள் முள்ளெலும்புக ளூடனும் மார்பெலும்புடனும் நாராலும் குருத்தெலும்பா லும் ஆன மூட்டுக்களால் இணைக்கப்பெற்றிருப்பதால் மார்பு பல அங்குலம் விரிந்துகொடுக்கக் கூடியது. இளமையில் சில

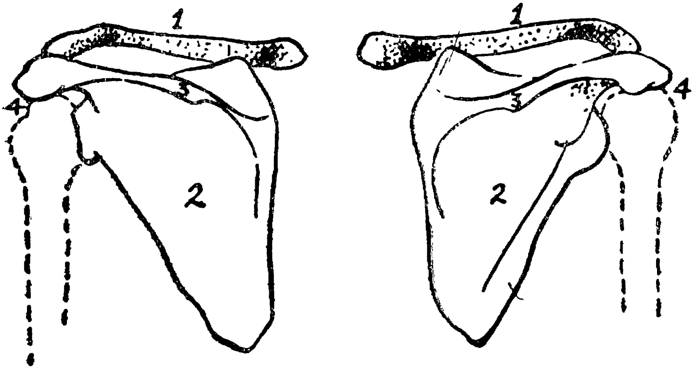



படம் 83. மார்பெலும்புக் கூடு

நுரையீரல்களையும் இதயத்தையும் மூடிக்கொண்டிருப்பது

1. விலா எலும்புகள். 2. மார்பு எலும்பு.

ரிடம் மூட்டுச்சுரப்புச் சவ்வு இருக்கும் ; அது நாளடைவில் மறைந்துவிடும். விலாவெலும்புகள் மெல்லிய தட்டையான அமைப்புக்களாகும் ; ஏனைய எல்லா எலும்புகளையும்விட இவை எளிதில் உடைந்து போகக் கூடியவை.




படம் 84. தோள் வலயம் (பின்புறத் தோற்றம்)

1. காறை எலும்பு. 2. தோள்பட்டை எலும்பு.
3. தோள்பட்டை எலும்பின் முதுகந்தண்டு. 4. தோள் மூட்டு.

தோள் வலயம் (படம் - 84.) பின்புறமுள்ள தோள் பட்டை எலும்பு* எனப்படும் ஒரு தட்டையான எலும்பாலும் முன்புறமுள்ள காறை எலும்பு† எனப்படும் குறுகிய, விலா போன்ற எலும்பாலும் ஆனது. சாதாரணமாக இவற்றை ஆங்கிலத்தில் Shoulder blade என்றும் Collar bone என்றும் பெருவழக்காக வழங்குவர். ஒல்லியாக இருப்பவரிடம் அவற்றின் சாயல்களை எளிதாகக் காணலாம்: அதுவும் தோள்பட்டை எலும்புக்குரிய முதுகந்தண்டு, அஃதாவது முகடு போன்ற அதன்மேலுள்ள மூன்றும் பகுதி, நன்றாகத் தெரியும். காறை எலும்பு முன்புறத்தில் மார்பெலும்புடனும் தோள்பட்டை எலும்பின்மேல் தொங்கிக்கொண்டிருக்கும் அடுக்குடனும் இணைந்திருக்கின்றது. காறை எலும்பு தோள் மூட்டின் ஒரு பகுதியாகவும் அமைந்திருக்கின்றது. தோள்பட்டை எலும்பு எலும்புடன் நாட்டப் பெறவில்லை; அது ஒரு மூட்டாக புயத்துடன் அமைந்து அதனுடன்

†Scapula. *Clavicle.

சேர்ந்தே அசையக் கூடியதாக உள்ளது. பேஸ் பந்து விளை யாட்டில் ஒரு பிட்சரின்* அசைவுகளைக் கவனிப்பவர்கள் இந்தக் கட்டமைப்பு உடலின் வேறெந்தப் பகுதியிலும் முடியாத மிகவும் விரிந்த எல்லையில் அசையும் அசைவுகளுக்கு சௌகரியமா யிருப்பதை அறியலாம்.

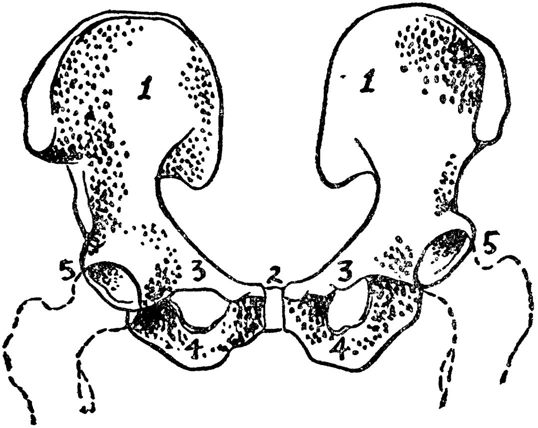
புயத்தில் மூன்று நீளமான எலும்புகள் உள்ளன. உர மான மேற் கை எலும்பு (முண்டா எலும்பு) மேற்பாதியாக அமைந்து அதன் உருண்டையான தலை தோள்பட்டை எலும்பிலுள்ள கிண்ணத்துடன் பொருந்துகிறது. இது நன்றாக மடித்த கைமுஷ்டி இன்னொரு உள்ளங்கையில் பொருந்துவதுபோல் இருக்கிறது. ஆரை எலும்பு, முழங்கை எலும்பு என்ற இரண்டு மித மெல்லிய எலும்புகளும் சேர்ந்து கீழ்ப்புயமாக அமைகின்றன. மணிக்கட்டில் பல சிறிய முக எலும்புகள் உள்ளன ; அவற்றில் மூன்று 'காண்டி லாய்டு அமைப்பாக' அமைகின்றன ; இந்த அமைப்பு ஆரை எலும்பு, முழங்கை எலும்புகளின் கீழ்ப் பகுதியுடன் பொருந்துகிறது (புகைப்படம் - உடு - ஐப் பார்க்க). மணிக் கட்டில் முளைபோன்ற அசைவிற்குக் காரணம் இந்த இரண்டு நீள எலும்புகளும் ஒன்றற்கொன்று அசைந்து கொடுப்பதே யாகும்.

எத்தனை நுண்ணிய சிறிய எலும்புகள் சேர்ந்து கையா கவும் விரல்களாகவும் அமைகின்றன என்பதை நாம் எளிதில் பார்க்கலாம். அவ்வளவு எண்ணிக்கை எலும்புகள் இருப்ப தால்தான் வீணைக் கருவியில் வாசிப்போரும், கைக்கடிகாரம் செய்வோரும் கையையும் விரல்களையும் உயர்ந்த முறையில் மிக நுட்பமாக வளைத்து இயக்குதற்கு எளிதாக இருக் கின்றன. சிறப்பாக, பெருவிரல் நன்கு அசையக் கூடியதாக உள்ளது. காரணம், அதன் உள்ளங்கை எலும்பு ஏனைய வற்றைவிட சற்றுத் தொலைவில் தனித்து நிற்கின்றது. மணிக் கட்டை யசைத்துக்கொண்டு நாம் பெருவிரலால் சிறு விரலைத் தொடமுடிகின்றது. கோடிகளிலுள்ள எல்லா மூட்டுக்களுமே சுரப்பு மூட்டுக்களாகும் ; அவை யாவும் மூட்டுச்சுரப்புச்

*Pitcher

சவ்வினுள்ளிருக்கும் பாய்மத்தில் அமிழ்ந்து கிடக்கின்றன. அவையாவும் தம்முடைய எலும்புப் பரப்பின் சாயலில் வேறு படுகின்றன.

இடுப்பெலும்புக்கட்டு (படம்-85) உறுதியான விரைத்த நிலையிலுள்ள ஓர் அமைப்பாகும். முள்ளெலும்புகள் அசைவ




படம் 85. இடும்பெலும்புக் கட்டு ; (முன்புறத் தோற்றம்)

1. இடுப்பெலும்பு. 2. சிம்பிஸிஸ் என்ற நார்க்குருத் தெலும்பு. 3. முன் இடுப்பெலும்பு. 4. பக்க இடுப்பெலும்பு. 5. இடுப்பு மூட்டு.

தாலும் இடுப்புமூட்டு அசைவதாலும் இடுப்பெலும்புகளின் ஆட்சி நடைபெறுகின்றது ; ஆனால், இடுப்பெலும்புக் கட்டிலுள்ள எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து இயங்குவதால் அவ்வாட்சி நடை பெறவில்லை என்பதை அறிதல் வேண்டும். இடுப்பெலும்புகளில் மிகப் பெரியவை 'இலியக்ஸ்'* என்பவை ; அவை பின்புறத்தில் திரிகத்துடன் இரண்டு நார்-குருத்தெலும்பு மூட்டுக்களால் இணைக்கப்பெற்ற குழிவான விசிறிபோன்ற அமைப்புக்களாகும்.

*Iliacs

இடுப்பெலும்புக்கட்டு முன்புறத்திலும் இரண்டு முன் இடுப்பெலும்புகளுக்கிடையில் அம்மாதிரியான நார் குருத்தெலும்பு மூட்டினால்* பூர்த்தி செய்யப் பெற்றுள்ளது. குழந்தைப் பிரசவத்தின்பொழுது இந்தச் சந்திப்பில் ஒரு சிறிது இடைவெளி ஏற்படுகிறது ; ஆனால், இடுப்பெலும்புக் கட்டு உண்மையில் விரியும் தன்மையில் மிகவும் கட்டுப் படுத்தப் பெற்றுள்ளது. இந்நிலையில் வளையுந்தன்மையைக் காட்டிலும் உடலின் நிலையான தன்மையே தேவை.

கீழ்ப்புறத்துறுப்புக்களின் எலும்புகள் சிறப்பாகப் புய எலும்புகளைப் போலவே அமைந்திருக்கின்றன ; ஆனால், வன்மையிலும் பருமனிலும் வேறுபடுகின்றன. உடம்பிலேயே தொடை எலும்புதான் மிகப் பெரிது. அதன் தலைப் பகுதி இடுப்பெலும்புக் கட்டுடன் பந்துக் கிண்ண மூட்டாக அமைந்துள்ளது. தொடை எலும்புக்கும் இரண்டு கீழ்க்கால் எலும்புகளுக்கும்† இடையேயுள்ள முழங்கால் மூட்டில் நேர் முன்னால் அதிகப்படியாக ஒரு வட்டமான ‘முழங்கால் சில்’ எனப்படும் ஓர் எலும்பு உள்ளது. கணைக்காலிலும் பாதத்திலும் உள்ள சிறிய எலும்புகள் தனிப்பட்ட கால்விரல்களின் அசைவிற்குத் துணைசெய்வதைவிடப் பளுவைத் தாங்குவதற்காகத்தான் சௌகர்யமாக அமைந்திருக்கின்றன.

**பந்தகங்கள்**

மேலே விவரித்தபடி எலும்புக்கூடு உடல் சட்டகத்தின் ஒரு பகுதியே. இது நன்கு பயன்பட வேண்டுமானால் மூட்டுக்களில் உறுதியான நாராலான பந்தகங்களால் தாங்கப் பெற்றிருத்தல் வேண்டும் ; விரும்பும் திசைகளில் குறிப்பிட்ட அளவு அசைக்கவும் மூட்டு நழுவாதிருக்கவும் இருக்குமாறு அவை பொருந்தியிருத்தல் வேண்டும். எனினும், சிறிதளவு அசைவதற்கு ஏற்றவாறு அப் பந்தகங்கள் வளையுந்தன்மையுடன் இருக்க வேண்டும். அப் பந்தகங்கள் உரமுள்ள, ஒளிரக்கூடிய வெண்மையான இழையங்கள்; ஒரு

*Symphysis pubis. †Tibia and fibula.

திட்டமான அமைப்பிலும், வரையறையுடன் கூடிய பொருத்தத்திலும் அவை எலும்புகளுடன் இணைந்திருக்கின்றன.

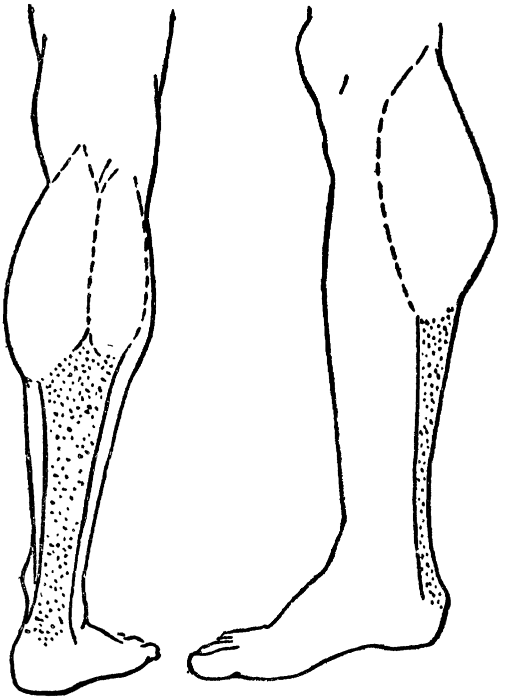
ஒரு மூட்டை அதன் எல்லையை மீறி வளைத்தாலும் சரி, முறுக்கினாலும் சரி, பந்தகங்கள் கிழிந்து போதல் கூடும்; அல்லது நீட்டப்பெறுதல் கூடும். இம் மாதிரியான சம்பவங்களின்பொழுது உண்டாகும் வலியும் செயற்படா நிலையும் மிக அதிகமாக இருக்கும்; அப் பகுதியில் வெகு விரைவில் தசைப்பிடிப்பும் தோன்றுகிறது.

தசை

புலிக்கவர்ச்சி இழப்பு நீங்கலாக உடலிலுள்ள எல்லா அசைவிற்கும் தசையே கர்த்தாவாக அமைந்திருக்கின்றது. (புகைப்படங்கள் உஅ, உகூஐப் பார்க்க.) ஏற்கெனவே இதயத்தையும் உணவுப் பாதையையும் ஆராய்ந்தபொழுது தசையைப்பற்றி குறிப்பிட்டுள்ளோம். இப் பரப்புக்களில் உள்ள தசைகள் யாவும் இயங்கு தசைகள் ஆகும்; அவை மிருதுவாகவும் உள்ளன. புயங்களைத் தூக்கவும் பாதங்களை அசைக்கவும் பயன்படும் எலும்புத் தசையிலிருந்து அவை அமைப்பிலும் தன்மையிலும் வேறுபடுகின்றன. எலும்புத் தசை இயக்கு தசையாகும்; அவற்றின் நார்கள் வரிகளாகவோ, மேடுகளாகவோ உள்ளன (புகைப்படங்கள் ௩௦, ௩க-ஐப் பார்க்க).

தசை தான் சேர்க்கப்பெற்றிருக்கும் இரு இடங்களுக்கிடையிலுள்ள தூரத்தைக் குறைத்துகொள்வதற்குச் சுருங்கியும் தளர்ந்தும் பிருவை நிலைநிறுத்தியும் தன் வேலையை முற்றுவித்துக்கொள்கிறது. சுருக்கமும் நீட்சியும் உடனே அறிந்துகொள்ளக் கூடியனவாக உள்ளன. தசைகள் அசைவில் செயற்படாதபொழுது இருக்கக் கூடிய வன்மையே பிருத்தன்மை என்பது. நாம் தூங்கும்பொழுதுகூட ஓரளவு பிருத்தன்மை நிலவுகின்றது. இறந்த பிறகு அல்லது ஒருசில வகை பக்கவாதத்தின் பொழுதுதான் தசைத்தளர்வு முற்றுப் பெறுகின்றது.

நீண்ட மெல்லிய நார்களின் கற்றைகளால்தான் எலும்புத்தசை அமைகின்றது; இந்த மெல்லிய நார்கள் இன்னும்



படம் 86. அக்கிலியின் பந்தகங்கள்.
(புள்ளியிட்டுக் காட்டப்பெற்றுள்ள பகுதிகள்)

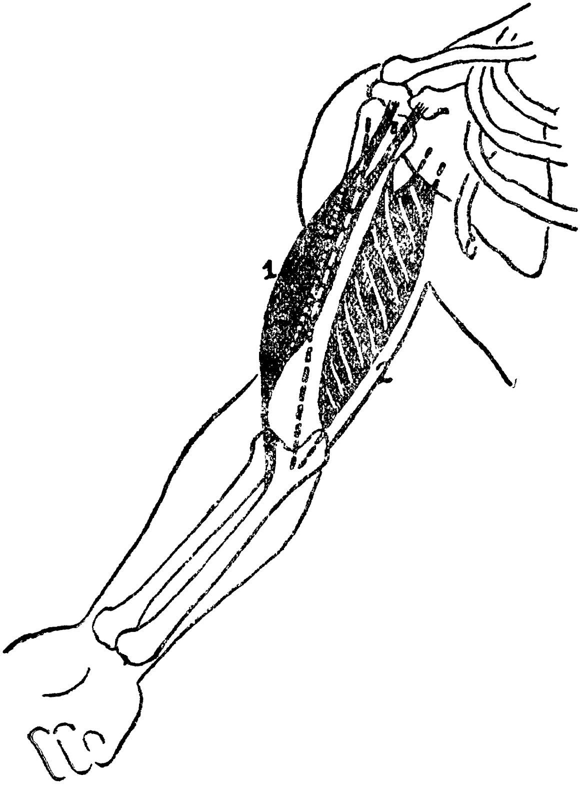
மிக மெல்லிய நார்ப் பிரிவுகளால் அமைந்திருக்கின்றன. நார் ஓர் உறையினுள் அடைக்கப்பெற்றுள்ளது ; அதற்கெதிராக தசைகளின் உயிரணுக்கள் நெருங்கி அமைந்துள்ளன. நுண்ணணுப் பெருக்கியில் வெண்மையாகவும் கருமையாகவும் காணப்பெறும் குறுக்கு நார்கள் மேடான தோற்றத்தைத் தருகின்றன ; அதிலிருந்து தசையின் பெயர் ஏற்படுகின்றது.

பெரும்பாலான தசைகள் எலும்புகளுடன் நேரடியாகவோ அல்லது நீண்ட, அடர்ந்த நீளும் தன்மையற்ற தசைநார்கள் எனப்படும் (படம் - 86.) நார்க்கயிறுகளாலோ

இணைந்துள்ளன ; இத்தசை நாண்கள் மிகவும் வலிவுள்ளவை. நாம் முஷ்டியைத் திறக்கும்பொழுதும் மூடும்பொழுதும் கையின் பின்புறம் இத்தசை நாண்கள் அசைவதைக் கண்ணுறலாம். முகத்திலுள்ளதைப்போல் ஒருசில தசைகள் தோலுடன் இணைந்திருக்கின்றன ; உடலில் எங்கும் காணப்பெருத எடுப்பான இயக்கு நிலை அசைவை அவை பெற்றுள்ளன. நாம் முகத்திலுள்ள தோலின் தோற்றத்தை மாற்றிக்கொள்வதுபோல் புயத்திலுள்ள தோலின் தோற்றத்தையோ அல்லது மார்பிலுள்ள தோலின் தோற்றத்தையோ மாற்றிக் கொள்ள இயலாது.

இயக்குதசை மலவாயிலுள்ளதைப் போன்ற சுருக்கமுள்ள வளையமாகவும் அமையலாம். நாக்கு இயக்கு தசையே. அது எலும்புகளை அசையச் செய்ய வேண்டியதில்லை ; ஆயினும், அதன் அசைவு யாரிடமும் மிக நல்ல கட்டுப்பாட்டினுள் அடங்கியிருக்கின்றது; சில சமயம் அது சிறிதும் சோர்வுறுமைக்கு வருந்தவும் செய்கின்ருேம் !

தசையின் இணைப்புக்களிலிருந்து, அஃதாவது நிலைத்திருக்கும் எலும்பின்மேலுள்ள அதன் மூலம், அது அசைக்கும் எலும்பின் மேலுள்ள அதன் இடைச் சேர்க்கை ஆகியவற்றிலிருந்து, நாம் ஒரு தசை சுருங்கும்பொழுது எந்த அசைவை உண்டாக்குகிறது என்பதை நிர்ணயிக்க முயலுவதில் விருப்பங்கொள்ளுகின்ருேம். ஆனல், இது சில சமயம் தான் முடியக் கூடியது. ஏதாவது ஒரு திசையில் உடலை அசைத்தல் என்பது தேவைப்படி நடக்கும் குழுச் செய்கையாகும். நாம் விரும்பும் திசையில் குறிப்பிட்ட பகுதியை இழுத்துக்கொள்வதில் ஒன்று அல்லது பல தசைகள் முக்கியமாகப் பங்குகொள்கின்றன. ஆனல், வேறு தசைகள் "நிலைத்த" பகுதியை அதே இடத்தில் அசையாதிருக்குமாறு பிடித்துக்கொள்ளத் தவறினல், அசையும் செயலில் முக்கியமாகப் பங்குகொள்ளும் தசை பலனற்றுதான் செயற்பட வேண்டும். இவ்வாறு நிலைநிறுத்துவதில் செயற்படும் தசைகளை 'நிலைநிறுத்தும் தசைகள்' என்று வழங்குவர். 'எதிர்நிலையில் செயற்படும் தசைகளும்' உள்ளன; அசைவதில்

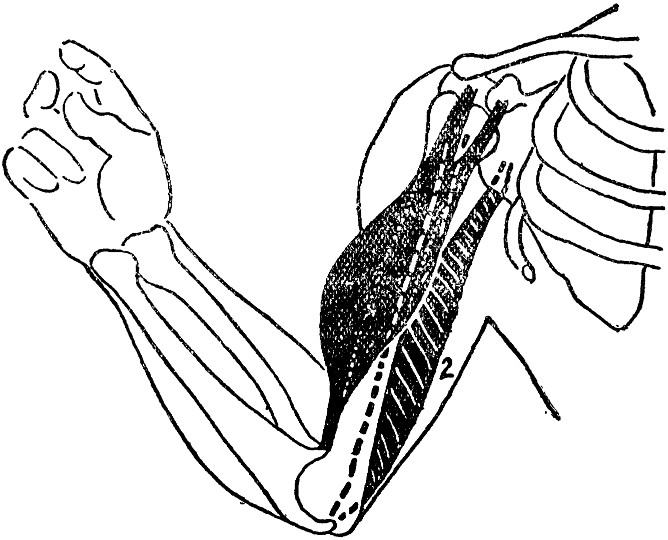



படம் 87. புயம், முழங்கை நீட்டிய நிலை.

1. இருதலைத் தசை தளர்ந்த நிலை.

2. முத்தலைத் தசை சுருங்கிய நிலை.

முக்கிய பங்குகொள்ளும் தசை சுருங்கும்பொழுது இத்தசைகள் தளர்ச்சியுறுதல் வேண்டும் ; அசைவு தலைகீழாக மாறும்பொழுது இத்தசைகள் அசைவில் பங்குகொள்ளும் தசைகளாகச் செயற்படும். இறுதியாக, ஒரே திசையில் மாத்திரம்




படம் 88. புயம், முழங்கை சிறிது மடக்கிய நிலை.

1. இருதலைத் தசை சிறிது தளர்ந்த நிலை.
2. முத்தலைத் தசை சிறிது சுருங்கிய நிலை.

ஒருசில தசைகள் செயற்படக் கூடியவைகளாக இருப்பதால், ஒரு குறிப்பிட்ட அசைவில் ஏற்படும் தேவையற்ற அங்கமாக உள்ள பலன் எதிராகச் செயற்படச் செய்யவேண்டும்; 'சினர் ஜெடிக் தசைகளின்' சுருக்கத்தில் இதனை நிறைவேற்றலாம் சினர்ஜெடிக் தசைகள் 'சினர்ஜிஸ்டுகள்' என்றும் வழங்கப் பெறுகின்றன.

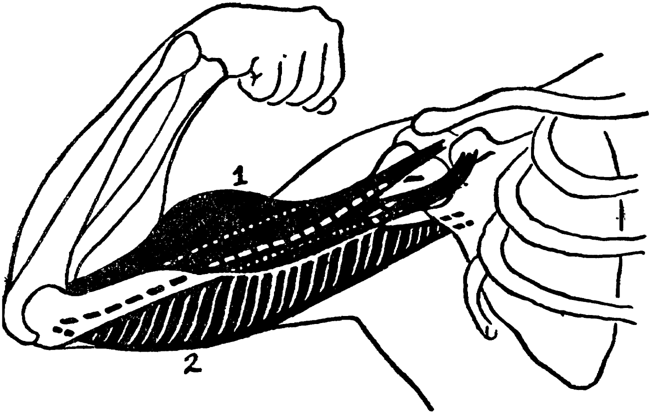
எதிர்த் திசைகளில் செயற்படும் தசைகளில் நாம் நன் கறிந்தவை மேற்புயத்திலுள்ள இருதலைத் தசையும் முத்தலைத் தசையும் ஆகும் (படம் 87, 88, 89). அவை மேற்கோடி யில் இரண்டு அல்லது மூன்று இணைப்புக்களைப் பெற்றிருப்ப தால் அப்பெயர்களைப் பெறுகின்றன; எனவே, அத்தசை

களின் பல்வேறு உறுப்புக்கள் பல்வேறு நிலைத்த இடங்களில் இழுத்தல் கூடும். முழங்கையை மடக்குவதில் பிராஸியாலிஸ், பிராஸியோரேடியாலிஸ் எனப்படும் வேறு இரண்டு மடக்குத் தசைகளுடன் இருதலைத் தசை சுருங்குகின்றது. இருதலைத்தசையும் கையை மலர்த்தலால் அல்லது திருப்புதலால், நாம் விரும்பாவிடில் அவ்வாறு திருப்பும் செய்கை எதிர்க்கப்பெறுதல் வேண்டும். சுருங்குதலின் வலிமையை உயர்த்துவதற்குத் தோளின் நிலைநிறுத்தும் தசைகள் விரைப்பாக முடுக்கப்பெறுதல் வேண்டும். முஷ்டியை மடக்குதலும் தோள் தசைகளைச் சுருக்குதலும் இருதலைத் தசை கடினமாகவும் அது சுருங்கும்பொழுது துருத்திக்கொண்டிருக்கவும் எவ்வளவு தூரம் துணைசெய்கின்றன என்பதை நாம் உணர்வோம்.

இதன் மறுதலைச் செய்கை, அஃதாவது முத்தலைத் தசை முக்கியமாகப் பங்குகொண்டு முழங்கையை நீட்டுவது, சிக்கல் குறைந்த செய்கையாகும்; காரணம், அது பலமற்ற அசைவு ஆகும். எனினும், முத்தலைத் தசை மட்டிலும் நீட்டு தசையாகச் செயல்புரிகிறது என்று நினைத்தல் தவறு. நிலைத்திருக்கச் செய்வதும் சினர்ஜெட்டிக் செயலும்கூட தேவைப்படுகின்றன.

சில சமயங்களில் ஒருவழிப்படுத்திய தசைச் செயல்கள் அசையும் பகுதியிலிருந்து சிறிது தூரத்திலிருக்கின்றன. விரல் மடக்கப்பெறும்பொழுது, தோளும் புயம் முழுவதும் நிலையாக வைக்கப்பெற்று முத்தலைத் தசையும் இருதலைத் தசையும் நிலைநிறுத்தும் தசைகளாகச் செயற்படுகின்றன. வேறு தசைகள் மணிக்கட்டு வளைவதைத் தடுத்து நிறுத்தவேண்டும்; சினர்ஜிஸ்டுகள் விரல்களின் மடக்குத்தசைப் பகுதியை எதிர்த்துச் செயல்புரிவதால், அவை இவ்வேலையைச் செய்கின்றன. இந்த எல்லாத் தசைகளின் சுருக்கங்களின் தளர்வு மடக்கிய முஷ்டியைத் திறப்பதற்குத் துணை செய்கின்றது.

நாம் ஒற்றைத் தசைச் செயலைப்பற்றி அறிந்துகொள்வதில்லை. ஒருவழிப்படுத்தப்பெற்றுள்ள பல தசைகள் பங்குகொண்டுள்ள அசைவை எவ்வாறுசெய்ய வேண்டும் என்பதை




படம் 89. புயம், முழங்கை முற்றும் மடக்கிய நிலை.

1. இருதலைத் தசை சுருங்கிய நிலை.
2. முத்தலைத் தசை தளர்ந்த நிலை.

நாம் அறிவோம் ; அத்தகைய அசைவினைத் திரும்பத் திரும்பச் செய்து அதில் திறனையும் அடைகின்றோம். ஒரு தசைக்கு ஏற்பட்ட தீங்கினாலும் அல்லது ஒரு நரம்பிற்கு நேரிட்ட பக்கவாதத்தினாலும் சில தசைகள் பயன்படுவதற்குத் தடை நேரிட்டால், எஞ்சியுள்ள தசைகளை அச்செயலை மேற்கொள்ளுவதில் திரும்பவும் பழக்கிவிட முடியும். இளம் பிள்ளை வாதம்* என்ற நோய்க்கு இலக்காகிப் பலமற்ற தசைகளோடு அல்லது பக்கவாதத்துடன் இருப்பவர்கள் சுகாதாரமுள்ள தசைகளின் செயல்களால் நன்முறையில் செயலாற்றக் கற்றுக்கொள்ள முடியும்.

நார்போன்ற இழையத்தின் 'பாஸியா' எனப்படும் அகன்ற சவ்வின் துணையால் இயங்கும்பொழுது தசைகள் தத்தம் இடங்களில் நிலைநிறுத்தப் பெற்றிருக்கின்றன. 'பாஸியா' என்பது உடல் சட்டகத்திற்கும் உள்ளுறுப்புக்

*Poliomyelitis.

களுக்கும் ஆதாரமாக இருக்கும் இழையமாகும். இதனுல் அசைவும் கட்டுப்படுத்தப்பெறுகின்றது ; சாயல்களும் நிலை நிறுத்தப்பெறுகின்றன.

தசையின் 75 சதவிகிதம் நீராலானது ; கிட்டத்தட்ட 20 சதவிகிதம் பிசிதத்தாலானது. ஆனுல், ‘ பைபிரில் ’ மட்டிலும் பெரும் பகுதி பல்வேறு பிசித வகைகளாலானது. தசை சுருக்கத்தில் பங்குகொண்டிருக்கும் முக்கியமான பிசிதம் ‘ ஆக்டோமயோஸின் ’ எனப்படும் சிக்கலான பிசிதம் ஆகும். அடெனேஸின்டிரைபாஸ்பேட் (அ. டி. பா.) எனப்படும் அதிக ஆற்றலைக்கொண்டுள்ள பொருளிருக்கும் பொழுது ‘ ஆக்டோமயோஸின் ’ தன் உருவத்தை மாற்றிக் கொண்டு சுருங்கக் கூடும், அல்லது தளர்வுறக் கூடும். அ. டி. பா. என்பது ‘வளர்சிதை மாற்றம்’ என்ற பொருளை ஆராய்ந்த பொழுது ஆற்றல்தரும் அம்சத்தை யொட்டி ஆராயப் பெற்றது.* தசைநார்களின் சுருக்கங்கள் அசைவை உண்டாக்குவதுடன் சூட்டையும் தருகின்றது. உடல் சூட்டோடு இருக்க வேண்டுமானுல் அசைவு ஏற்பட வேண்டும் என்பதை ஒவ்வொருவரும் அறிவர் ; தசைச்செயல் அதிகமாவதற்கேற்றவாறு நம் உடலில் சூடும் அதிகமாக உண்டாகின்றது.

தசைநார்களும் பைபிரில்களும் ஒரு குறிப்பிட்ட கால எல்லையில் தாம் செய்யும் வேலையின் அளவிற்கேற்றவாறு தம் பருமனை மாற்றிக்கொள்ளுகின்றன. ‘ பாலட் நடனம் ’ என்ற நடனத்தில் பங்கு கொள்பவரின் புடைத்துக்கொண்டிருக்கும் கன்றுத் தசை இதற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். அத்தசை நாளடைவில் பருத்துப் போகின்றது. அதே தசை கால் பக்கவாதத்தால் பீடிக்கப்பெற்ருலும் அல்லது தனியாக வைக்கப்பெற்ருலும் விரைவில் பட்டுப்போகின்றது, அல்லது ஊட்டமின்றி அழிந்துபோகின்றது. ஒருகால் செயற்படும் தசையிலும் செயற்படாத தசையிலும் குருதியோட்டம் நடைபெறுவதில் உள்ள வேற்றுமைதான் ஓரளவு அதன் பருமனை நிர்ணயிக்கின்றது.

---

*பக்கம் - 122-123.

# 15

# தோல்

உடலிலுள்ள இழையங்களில் அதிகமாக நீர் இருப்பது உயிர் வாழ்வதற்கு இன்றியமையாதவைகளுள் ஒன்று. உயிருள்ள இழையங்கள் ஒரு பொழுதும் ஓய்வாக இருப்பதில்லை. எப்பொழுதும் ஏதாவது ஒரு வளர்சிதை மாற்றச் செயல் நடைபெற்றுக்கொண்டே யிருக்கிறது; அதன் பொருட்டு உயிரணுக்கள் கட்டுப்படுத்தப்பெற்ற பாய்ம நிலையில் இருக்க வேண்டும். நீரைச் சமநிலையில் ஒழுங்கு பெற்றிருக்கச் செய்தல் என்பது ஒரு சிக்கலான விஷயம்; இதைப்பற்றி ஏற்கெனவே சிறு நீரகங்கள், குடல், நுரையீரல்கள் ஆகியவற்றின் மூலம் கழிவுப் பொருள்கள் அகற்றுதலை ஆராய்ந்தபொழுது குறிப்பிட்டோம்;* 'வளர்சிதை மாற்றம்' என்ற அத்தியாயத்திலும் அது குறிப்பிடப்பெற்றது.†

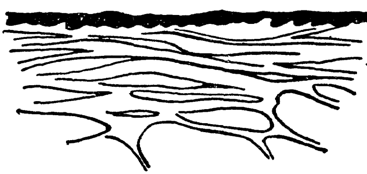
ஈர நிலையில் இருக்கும் இழையங்களின் கொள்கலனாக தோல் பங்கு பெற்றிருப்பதை அதிகமாக வற்புறுத்தி உரைக்க வேண்டியதில்லை. உடல் ஈரமாக இருக்கிறது; ஆனால், அது காற்றில் நிலைபெற்றிருக்க வேண்டும். தோல் உடல் ஈரத்திற்கும் காற்றிற்கும் இடையே மிக முக்கிய அரணாக இருந்து வருகின்றது. உடலின் பரப்பில், பெரும்பகுதி தீப்புண்ணின் காரணமாக இழக்கப்பெற்றால் பங்கப் படுத்தப்பெற்ற இழையங்களிலிருந்து பாய்மம் கசிதல் ஊறுபட்டதன் மிகக் கடுமையான விளைவுகளுள் ஒன்றாக இருக்கிறது.

---

*பக்கம் - 71-72 ; 93 ; 112    †பக்கம் - 129

## மேல்தோல்

தோலின் மேல் அடுக்கு அல்லது மேல் தோல் மிக வியத்தகு முறையில் பாதுகாப்பு உறையாக அனுசரித்துக் கொள்ளுகிறது (படம் - 90). அது எல்லா இடங்களி லும் தளவரிசைபோல் தட்டையாக்கப் பெற்றுள்ள பல்வேறு அடுக்குகளைக் கொண்டது. இந்நிலையை "அடுக்கடுக்கான செதிளுள்ள எபிதீலியம்" என்ற சொற்றொடரால்' குறிப்




படம் 90. தோலும் அதன் கீழுள்ள இணைக்கும் இழையமும்.

1. மேல் தோல். 2. அடித் தோல். 3. தோலடியிலுள்ள இணைக்கும் இழையம்.

பிடுவர். சதா வளர்ந்துகொண்டே யிருக்கும் உயிரணுக்கள் மேல் தோலின் அடிப் பகுதியில் அமைந்துள்ளன ; இங்கி ருந்து அவை வெளி நோக்கியும் மேற்பரப்பை நோக்கியும் பிரிகின்றன. வெளிப்புறமாக வருங்கால் அவை படிப்படியாக தன்மையில் மாறுகின்றன. அவற்றின் ஊட்டம் கீழிருந்து வருவதால் இம்மாற்றம் நிகழ்கிறது. மேல் தோலில் குருதிக் குழல்கள் இல்லை ; மேலாக ஏற்படும் வெட்டுக் காயத்தில் இந் நிலையைக் காணலாம். எனவே, வெளிப்புற இறுதி அடுக்கு களில் இருப்பவை இறந்த உயிரணுக்கள் ; அவற்றில் அதிக அளவு பிசித 'கெராடின்' என்ற பொருள் இருக்கிறது. வாழ்க்கையில் நேரிடும் பல்வேறு அலுவல்கள் நிமித்தம் நாம் வெளியே செல்லும்பொழுது, இறந்த இந்த உயிரணுக்கள் சதா தேய்ந்து உதிர்கின்றன. எனவே, தோல் தொடர்ந்து அடியிலிருந்து புதிதாக வளர்ந்துகொண்டே யிருப்பதால், நாம் தொடர்ந்து தோலை உதிர்த்துக்கொண்டே இருக்கின்றோம்.

வெளிப்புற இறுதியிலுள்ள தோலடுக்கு உடலிலுள்ள பல்வேறு பகுதிகளிலும் எவ்வாறு தடிப்பு நிலையில் மாறுபடுகின்றது என்பதை நாம் எளிதில் காணலாம். பாதங்களின் அடித்தோல் போன்ற திறந்த நிலையிலுள்ள பகுதிகள், அவை அடிக்கடி காயம் ஏற்படக்கூடிய நிலையிலிருப்பதால் மிகவும் தடித்த கொராடின் பொருளாலாக்கப்பெற்ற இறந்த உயிரணுக்களைக் கொண்ட புறக்கவசத்தைப் பெற்றிருக்கின்றன. இந்த நிலை ஏற்படுவதை நாம் 'காலஸ்கள்' என்று வழங்குகின்றோம்.

நகங்கள், பிராணிகளின் குளம்புகள் போன்ற அடர்த்தியான உயர்ந்த கொராட்டின் பொருளால் ஆக்கப்பெற்ற இறந்த இழையம் மிகவும் கெட்டியாகவும் உறுதியாகவும் இருக்கும். அடுக்கடுக்கான செதிளுள்ள எபிதீலியம் மூக்கு, வாய், யோனிக் குழல் ஆகிய இடங்களிலுள்ள அணைச்சவ்வில் காணப்படுகின்றன. நாம் எதிர் பார்ப்பதுபோல, ஓரளவு பாதுகாப்பாகவுள்ள அவ்விடங்களில் சிறிதளவுகூட கொராட்டின் என்ற பொருள் இல்லை.

பொடிநிறமுள்ள 'மெலானின்' என்ற நிறமியிருப்பதால் தோலுக்கு நிறம் ஏற்படுகிறது. மேல் தோலின் அடிப்புறத்தின் அடுக்கில் இவை ஏராளமாகவுள்ள பிரத்தியேகமான உயிரணுக்களால் உற்பத்தி செய்யப்பெறுகின்றன. நிறமியின் அளவு பெரும்பாலும் குடி வழியால் நிர்ணயிக்கப் பெறுகின்றது; ஆனால், அது ஹார்மோன்கள், சூரிய ஒளி போன்ற வேறு அம்சங்களாலும் அதிகமாகப் பாதிக்கப்பெறுகின்றது.

நம் உடலில், சில புள்ளிகளில் நிறமிகளை உண்டாக்கும் உயிரணுக்களின் அளவில் சிறிதளவு மாறக்கூடிய போக்குடன் நாம் பிறக்கின்றோம். உடலின்மேல் ஊதா மேற்கதிரைச் செலுத்தினால் பொதுவாக மெலானின் உண்டாதல் அதிகரிக்கும்; அதுவும் இந்தப் புள்ளிகளில் மட்டிலும் அப்பொருள் உற்பத்தி அதிகரிக்கும். நிறமி பாதுகாப்பாகவுள்ள ஒரு பொருள். மெலானின் உற்பத்தி அதிக அளவு செய்ய இயலாத நிலையிலுள்ளவர்கள் கருமை நிறத் தோலினையுடையவர்களைவிட வெயில் காய்வதால் மிகவும் தொல்லைப்படுவார்கள்.

சிறப்பாக இரண்டு காரணங்களால் மெலானின் உற்பத்தியில் மாறுபாடு நிகழ்கின்றது. ஒன்று, கருப்பம் உறுதல்; மற்றொன்று, மாங்காய்ச் சுரப்பி போதாமை. கருப்பம் உற்றிருக்குங்கால் சாதாரணமாக முகத்திலும் கழுத்திலும் காண பெறும் பொடிநிறமுள்ள புள்ளிகளைப்பற்றியும் பொடி நிறமுள்ள முலைக்காம்புகளைப்பற்றியும் நாம் ஏற்கெனவே குறிப்பிட்டிருக்கின்றோம். அவை ஓரளவு தலைகீழாக மாறக் கூடியவை ; ஆனால், ஒரு தாய் அதிகக் குழந்தைகளை பெறக் கூடுமானால் அவளிடம் இந்நிலை அதிகரிக்கவும் கூடும்.

மெலானின் என்ற பொருள் அமினோ அமிலங்களில் ஒன்றான டைரோஸின் என்ற அமிலத்திலிருந்து உண்டாகிறது. இந்த டைரோஸின் அட்ரனிலின், நார்அட்ரனிலின் என்ற பொருள்களின் முன்னோடிப் பொருளாகவும் (முதல் நிலைப் பொருள்) இருக்கின்றது. மாங்காய்ச் சுரப்பிகள் அதிக நோயின் இருப்பிடமானால், தோலின் மீதும் வாயிலுள்ள சளிச்சவ்விலும் அதிகமான மெலானின் காணப்படுகின்றது. இவ்வாறு அதிகமாகத் தோன்றுவதன் காரணம் இன்னும் சரியாகப் புலனாகவில்லை ; ஆயினும், மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணி மெலானின் உற்பத்தியைத் தடுக்கின்றது என்பதற்குச் சிறிதளவு குறிப்பு புலனாகின்றது. ஆகவே, மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணியின் செயல் தடைப்படுமானால், அதிகமான மெலானின் உற்பத்தி ஏற்படுகின்றது. அத்தகைய இக்குறைப்பையுடைய ஒருவர், வெள்ளைநிற இனத்தவராக இருப்பினும், கறுப்பு மனிதருக்கும் வெள்ளை மனிதருக்கும் பிறந்தவர் போன்று கருமை நிறமடையக் கூடும். இயல்புக்கு மீறிய நிறமி ஏற்படுதல் புள்ளி புள்ளியாகத் தோன்றும் ; அவை வரும், போகும்.

சிறிய சுபக்குறியான கொப்புளங்கள் அல்லது பிறவி குறைபாடுகளாலான நிறமுள்ள மச்சங்கள் கிட்டத்தட்ட ஒவ்வொருவருடைய தோலிலும் காணப்பெறுகின்றன. அவை மிகத் தெளிவாக, மேடான நிலையில் அல்லது மட்டமான நிலையில், பொடிநிறப் புள்ளிகளாக அமைகின்றன. அவை நம்முடைய வாழ்நாளில் அளவில் சிறிதும் மாறுபாடு அடைவதில்லை.

## அடித்தோல்

தோலின் ஆழமான பகுதி, அஃதாவது அடித் தோல், (படம் - 90.) ஒரு நார் போன்ற அடுக்காகும்; அதில் குருதிக் குழல்களும், நிணநீர்க் குழல்களும், நரம்புகளும் எண்ணற்றவை உள்ளன. அடித் தோலில் மேல் தோலின் இணைப்புக்களான வேர்வைச் சுரப்பிகள், எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள், உரோம உறைகள்* ஆகியவைகளும் அடங்கியுள்ளன. இந்த அமைப்புக்கள் யாவும் உடலின் முழு நலத்திலும் முக்கிய பங்கு கொண்டுள்ளன; அவற்றுள் சிலவற்றின் மூலம்—நரம்பு முடிவுகள்—மனிதன் தன்னைச் சுற்றியுள்ள உலகுடன் உறவுகொள்ளத் துணை செய்யப் பெறுகிறான்.

மேல் தோலுக்குக் கீழேயுள்ள வலைக்கண் நுண்புழைகள் உடல் சூட்டைக் காப்பதற்கும் அல்லது குளிர்விப்பதற்கும் ஏற்றவாறு விரிவடைகின்றன, அல்லது சுருங்குகின்றன. வெந்நீர்க் குளியல் ஆனதும் உடல் முழுவதும் மலர்ச்சியுடன் காணப்படுகிறது; மேற்பரப்பிலுள்ள நுண்புழைகள் விரிந்துள்ளமையே இதற்குக் காரணமாகும். உடனே உடல் போர்த்தப் பெறுவிட்டால், வியர்வை மூலம் வெளிப்படும் அதிகமான நீர் ஆவியாக மாறுவதால் வேகமாக உடலின் வெப்பம் தணிகின்றது.

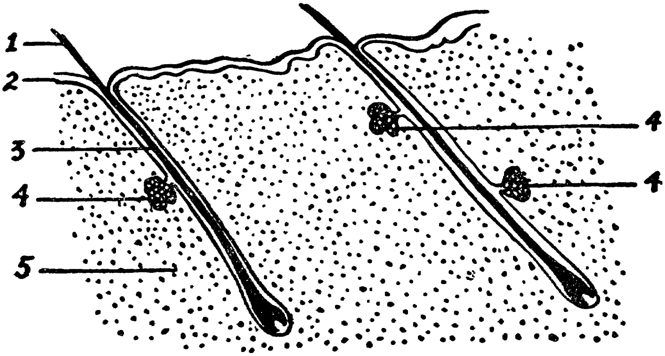
நிணநீர்க் குழல்கள் அழுத்தமான மேல்தோல் இருந்த போதிலும் அதனையும் துளைத்து உட்சென்ற பரதுணுக்குகளை† வெளியில் அகற்றுவதற்குத் துணை செய்கின்றன. பாக்டீரியாவும் அழுக்கும் வெளியேறும் நிணநீர் முண்டுகளுக்குக் கொண்டுபோகப் பெறுகின்றன; இதனால் உடல் தீங்கற்ற நிலைமையைப் பெறுகின்றது. சில சமயம் தோலின் அடியில் அல்லது தோலுக்குள் கூட்டு மருந்துக்கள் ஊசிமூலம் புகுத்தப் பெறுகின்றன. இவை நிணநீர்க் குழல்களாலும் நுண்புழைகளாலும் பொதுக் குருதி வட்டத்தில் உறிஞ்சப்பெறுகின்றன.

நரம்பு முடிவுகள் எண்ணற்றவை உள்ளன; நம்முடைய உடலின் ஒவ்வொரு பகுதியின் நிலையையும் தெரிந்துகொள்

---

*Hair follicles. †Foreign particles.

வதற்கு அவை உதவுகின்றன. நம்முடைய ஒருவழிப்படுத்தப்பெற்ற எல்லா அசைவுகளும் அவ்வாறு தெரிந்துகொள்ளும் நிலையைப் பொறுத்திருக்கின்றன. ஒரு பகுதியில் ஊறு நேரிடாமல் நம்மை எச்சரிப்பதற்கு வலியுணர்ச்சி தேவைப்படுகிறது. ஏதாவது நோயின் காரணமாக நரம்புணர்ச்சியை இழந்துவிட்டால், அவ்வுணர்ச்சி இழப்பின் காரணமாக அனற்புண்கள் அல்லது காயத்தாலேற்படும் ஊறுகள் அடிக்கடி ஏற்படக்கூடும். காரணம், உணர்ச்சியின்மைதான்.



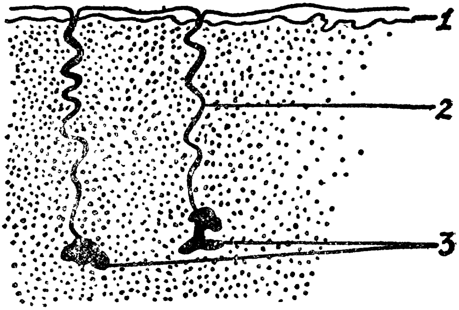

படம் 91. உரோம உறைகளும் எண்ணெய்ச் சுரப்பிகளும்.

1. உரோமக் காம்பு. 2. மேல் தோல். 3. உரோம உறை. 4. எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள். 5. அடித்தோல்.

மேல்தோலில் உண்டான உரோம உறைகள் (படம்-91.) உரோம வேர்களின் பிடிகளாக அமைகின்றன. அவற்றின் எபிதீலிய அணுச்சவ்வுகள் உரோமத்தையே உண்டாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு உரோம உறையின் திறப்பிலும் எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் உள்ளன; அவை தரும் எண்ணெய் போன்ற பொருளால் தோல் மிருதுவாகவும், வளையக் கூடியதாகவும் ஊடுருவிச் செல்லக் கூடியதாகவும் அமைகிறது.

வேர்வைச் சுரப்பிகள் (படம் - 92.) அடித்தோலில் மிக ஆழத்தில் அமைந்துள்ளன; அவற்றின் நுட்பமான

தூம்புகள் மேற்பரப்பிலுள்ள எபிதீலியத்தைத் துளைத்துக் கொண்டு வருகின்றன. உடல் சூட்டு நிலை ஒழுங்குபடுத்து வதில் வேர்த்தல் சிறந்த முறையில் பங்குகொண்டிருக் கின்றது. உடல் நலத்துடன் இருக்கும் உடல் அதிகமான சூடான நிலையை அடையும்பொழுது, அதைச் சாதாரண சூட்டு நிலைக்குக் கொண்டுவருவதற்கு வேர்த்தல்தான் அதன்




படம் 92.
வேர்வைச்சுரப்பிகள்.

1. மேல் தோல்.
2. வேர்வைச் சுரப்பிகளின் தூம்புகள்.
3. வேர்வைச் சுரப்பிகள்.

இயந்திர அமைப்பாகத் துணைபுரிகின்றது. வேர்வைச் சுரப்பிகளிலிருந்து வெளிப்படும் சுரப்புநீர், நீரும் உப்புக் களும் அகற்றப்பெறுவதில் முக்கிய துணையாக இருக் கின்றது ; ஆகவே, உடலின் நீர் ஓம்புதலில் இதையும் கணக் கிற்கு எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். வெப்பமான காலத்தில், சிறப்பாக ஒருவர் கொதிகலன் உள்ள அறை போன்ற ஓரிடத் தில் வேலை செய்யும்பொழுது, அவருடைய உப்பு இழப்பு அவ ரைப் பலவீனப்படுத்தக் கூடும் ; அதனால் தசைவலிகளும் நேரிடலாம். அதிகமான அளவு நீர்பருகுவதால், அதிகமான உப்பிழப்புதான் உண்டாகும் ; ஆகவே, வேலை செய்யும் நிபந் தனைகளுக்கேற்றவாறு அடிக்கடி உப்பையும் (சோடியம் குளோரைடு) உட்கொள்ளுதல் அவசியமாகிறது.

தோலடி இழையம், அஃதாவது தோலடியிலுள்ள கொழுப்பு அடுக்கு, தோலின் ஒரு பகுதியாகக் கொள்ளப் படுவதில்லை ; ஆனால், வெப்பத்தைப் பாதுகாப்பதில் அதுவும் சிறந்த துணையாக அமைந்துள்ளது. ஆண்களைவிட பெண்

களுக்குத் தோலடியில் அதிகமாகத் தடித்துள்ள கொழுப்பு அடுக்கு அமைந்திருக்கின்றது. இது எஸ்ட்ரோஜென் உற்பத்தியுடன் உறவு கொண்டுள்ளது; அதன் வினியோகமும் ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் இருக்கிறது; அதை நாம் பெண் அமைப்பு என இனங் கண்டறிகின்றோம்.

தோலின் சீர்படும் ஆற்றல்கள் அதிர்ஷ்டவசமாக மிகப் பெரிய அளவில் உள்ளன. ஒரு கூர்மையான கத்தி வெட்டு விரைவில் குணப்பட்டுவிடுகிறது; பிளவின் ஊடே கட்டிக் குருதி உண்டாகிறது; அந்தக் குறுகிய இடைவெளியின் குறுக்கே பிஞ்சு நிலையிலுள்ள நார் இழைய உயிரணுக்களும் மேற்பரப்பிலுள்ள எபிதீலிய உயிரணுக்களும் வளர்ச்சி பெற்றுவிடுகின்றன. ஆனால், பல அங்குலப் பரப்பு குறுக்கே இழக்கப்படினும், ஆழமாகவுள்ள இழையங்கள் நுண்புழைகளாலும் நார் அணுக்களாலும் அப்பள்ளத்தை நிரப்பிவிடுகின்றன; மேற்பரப்பு மட்ட நிலையை அடைந்ததும், எல்லாப் பக்கங்களிலிருந்தும் மேல்தோல் வளர்ந்துவிடுகிறது. எனினும், வேர்வைச் சுரப்பிகளும் உரோம உறைகளும் அப்படிப் பட்ட இடத்தில் மீண்டும் உண்டாவதில்லை; அங்கு நிறமியின் அளவும் வேறுவிதமாக இருக்கும். நாளாக நாளாக, அடியிலுள்ள இழையம் சுருக்கமடைகின்றது; இதனால் நேரிட்ட வடு தீங்கு நேரிட்ட இடத்தின் நிரந்தரப் பதிவாக அமைந்துவிடுகின்றது.

எஞ்சியுள்ள இழையங்கள் அதைத் திரும்பவும் நிரப்ப முடியாத நிலையில் மிகப் பெரிய அளவில் தோலை இழக்க நேரிட்டால், தோலின் கிளையொன்றினை அவ்விடத்தில் திறமையாகப் பதித்து விடலாம். அஃதாவது, சுகாதார நிலையிலுள்ள மெல்லிய தோலடுக்கை உடலிலுள்ள வேறிடத்திலிருந்து அகற்றி—பெரும்பாலும் தொடையிலிருந்தே அகற்றுவர்—அதை இழப்பு நேரிட்ட இடத்தில் பதிப்பார்கள். அதுவும் வரம்பிலுள்ள தோலுடன் சேர்ந்து வளர்ந்து உடலின் பெரிய பகுதிகளை மூடிக்கொள்ளும்.

முற்றும்

## பின்னிணைப்பு—1

# கலைச்சொற்கள் (விளக்கக் குறிப்பு)

**அகட்டுநீர்** (gastric juice). இரைப்பையில் சுரப்பது; உணவு செரிப்பதற்கு இன்றியமையாதது ; புளிப்புச் சுவை யுள்ளது. இதில் பல நுரைப்புளியங்கள் அடங்கியுள்ளன.

**அகட்டுப் பாகு** (chyme). இரைப்பையில் செரிமானம் ஆகிக் கூழ்நிலையிலுள்ள உணவு. சிறிது கரைசல் நிலையிலும் சிறிது கூழ்ப்பால் நிலையிலும் இருக்கும்.

**அகணி** (medulla). சில உள்ளுறுப்புக்களின் உட்பகுதி (எ-டு) மாங்காய்ச் சுரப்பி.

**அக்ரோமிகாலி** (acromegaly). ஒருவித நோய். எலும்பு இழையங்களும் மென்மை இழையங்களும் தேவைக்கு மேல் வளர்ச்சி யுறுவது ; முக்கியமாக புயங்கள், கால்கள், முகம் ஆகிய இடங்களில் அதிக சதை வளர்ச்சி காணப்படும்.

**அடியுயிர்** (protoplasm). உயிரணுக்களின் இன்றியமையாத பொருள். ஊட்டம், சுரத்தல், வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், அசைவு போன்ற செயல்களனைத்தும் இதனைப் பொறுத்திருக்கிறது. இது களிபோன்ற சாம்பல் நிறமான பொருள்.

**அடிஸன் நோய்** (Addison's disease). மாங்காய்ச் சுரப்பிகளை நீக்குவதால் அல்லது அவை சிதைவதால் உண்டாகும் நோய் ; அச்சுரப்பிகளை நீக்கிவிட்டால் 24 மணி நேரத்திற்குள் மரணம் நேரிடும்.

**அடெனோசைன் ட்ரை-பாஸ்பேட்** (adenosine triphosphate). இதை ATP என்று வழங்குவர். பழச்சருக்கரை உயிரியத்தின் முன்னிலையில் சிதையும்பொழுது இது உண்டாகிறது. இது ஆற்றல் வாய்ந்த ஓர் உப்பு. சூடு உற்பத்தி, தசை இயக்கம், நரம்பு செயற்படுதல் போன்ற செயல்கள் இதனால்தான் நடைபெறுகின்றன.

**அட்ரியோவெண்ட்ரிகுலர் முண்டு** (atrioventricular node) ஊற்றறைகள் ஏற்றறைகளுடன் சேரும் இடத்தில் இருக்கிற பிரத்தியேகமான தசைநார்களின் தொகுதி. ஊற்றறை

களைக் கடந்து செல்லும் தூண்டலை ஏற்று, சிறிது நேரத்தில் அதனை பர்கஞ்சி மண்டலத்தின் பெரும் பகுதிக்குச் செலுத்துகிறது.

**அட்ரெனோகார்ட்டிகோ ட்ரோபின்** (adrenocortico trophin). ACTH என்றும் சுருக்கி வழங்குவர். அடித்தலை முன் சுரப்பியில் ஊறும் சாறு வகைகளில் ஒன்று. இச்சாறு சுரப்பதால்தான் மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணி செயற்படுகிறது. ACTH இல்லாவிடில் இப்புறணியில் ஹார்மோன்கள் சுரப்பதில்லை.

**அட்ரெனலின்** (adrenaline). மாங்காய்ச் சுரப்பிகளின் ஊறும் சாறு வகைகளில் ஒன்று. குருதிக் குழல்கள் சரியான நிலையில் இருப்பதற்கு இன்றியமையாதது.

**அன்ட்ரோஜென்கள்** (androgens). ஆண் பாலறி - ஹார்மோன்கள். இவை விரைகளில் சுரக்கின்றன.

**அமிலேஸ்** (amylase). கணையச் சாற்றிலுள்ள நுரைப்புளியம். இது மாப்பொருளைச் சிதைப்பது. செய்கையில் உமிழ்நீரின் நுரைப்புளியமாகிய டயலினை ஒத்திருந்தாலும், அதனைவிட சுறுசுறுப்புத்தன்மை வாய்ந்தது.

**அமினோ அமிலம்** (amino–acid). பிசிதங்கள் சிதைந்து இப்பொருள்களாகின்றன.

**அஸிடோஸிஸ்** (acidocis). குருதியில் தேவைக்கு மேல் அமிலங்கள் பொழியப் பெறுங்கால் ஏற்படும் நிலை. இதனால் குருதியின் pH மதிப்பீடு மாறுகிறது. இதனால் குருதியில் உள்ள பைகார்ப்பனேட்டின் அளவு குறைந்துவிடுகிறது. இந்நிலையை உடனே மாற்றாவிட்டால் மரணத்தில் கொண்டுபோய் விட்டுவிடும்.

**அஸ்டிக்மாட்டிஸம்** (astigmatism). கண்ணின் விழி வெண்படலம் அசமச் சீராக இருக்கும்பொழுது ஒளிக் கதிர்கள் சரியாகக் குவிந்து விம்பங்கள் குழம்பிய நிலையில் உண்டாகும். உருளைக் கண்ணாடிகளை உபயோகித்து இக்குறைய நீக்குவர்.

**ஆக்டோமயோஸின்** (actomyosin). மிகச் சிக்கலான ஒரு வகைப் பிசிதம். தசைகள் சுருங்குவதற்கு இது முக்கியமானது. ATP என்ற பொருளின் முன்னிலையில் இப்பொருள் நன்றாகச் செயற்படும்.

**ஆண்டித்ரோம்பின்** (antithrombin). குருதியிலுள்ள த்ரோம்பின் என்ற நுரைப்புளியத்தின் செயலை மாறுபடுத்தும் மற்றொரு வித நுரைப்புளியம். த்ரோம்பின் குருதி யுறைதலில் முக்கிய பங்கு கொள்வது.

**ஆப்தால்மாஸ்கோப்** (opthalmoscope). கண்ணாடி வில்லைகளாலான ஒரு கருவி. அதில் உண்டாகும் ஒளிக் கற்றையால் கண்ணினுள் இருக்கும் விழி திரையைப் பார்த்து அதிலுள்ள நோய்களை அறிய முடியும்.

**ஆம்பியார்த்ரோஸஸ்** (amphiarthroses). ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மட்டிலும் இயங்கக்கூடிய எலும்புகள் (எ-டு) முதுகெலும்பின் பகுதிகள்.

**ஆர்ட்டெரியோஸ்கிளிரோஸிஸ்** (arteriosclerosis). குருதிப் பாய்குழலில் உண்டாகும் ஒரு நோய். இதனால் குழல்கள் இறுகிக் கெட்டியாய்விடும்.

**ஆர்த்ரோடியா** (arthrodia). எலும்பு மூட்டுகளில் ஒரு வகை; பந்தகங்களின் நழுவுச் செய்கையால் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மட்டிலும் இயங்கக் கூடியவை.

**ஆரிடினாய்டு குருத்தெலும்பு** (arytenoid cartilage). குருத்தெலும்புகளில் ஒரு வகை.

**ஆல்டோஸ்டெரோன்** (aldosterone). இது ஹார்மோன்களில் ஒன்று. அண்மையில் கண்டறியப் பெற்றது. எலக்ட்ரோகார்ட்டின் என்றும் இதனை வழங்குவர்.

**ஆஸ்டியாய்டு** (osteoid). எலும்பிலுள்ள ஓர் இழையுப் பொருள்; கெட்டியானது. இதில் தாது உப்புக்கள் படியும்.

**இதைய உறை** (pericardium). இதயத்தைச் சூழ்ந்துள்ள தசை நார்களாலான உறை; இது மெல்லிய இரண்டு மடிப்புக்களாலான பை.

**இரைப்பை அழற்சி** (gastritis). இரைப்பையின் உட் பரப்பிலுள்ள அணைச்சவ்வில் ஏற்படும் நோய். மதுபானம், உணவுக் குறைகள், அரிக்கும் தன்மையுள்ள நச்சுப் பொருள்கள் ஆகியவை இதற்குக் காரணமாகும்.

**இரைப்பைப் பாகு** (chyme). இரைப்பையிலுள்ள உணவு ஓரளவு செரித்து பாகுபோலாகிச் சிறு குடலினுள் புகும் நிலையில் இருப்பது.

**இளம்பிள்ளை வாதம்** (poliomyelitis). ஒருவித கிருமிகளால் (virus) உண்டாகிறது; வடிகட்டும் முறையினாலேயே இக் கிருமிகளைக் காணலாம். இவை முள்ளந்தண்டிலுள்ள சாம்பல் நிறப் பொருளைப் பாதிக்கின்றன. இந்நோய் பரவும் முறை இன்னும் தெளிவாக அறியப் பெறவில்லை.

**இன்சுலின் அதிர்ச்சி** (insulin shock). உடலிலுள்ள இன்சுலின் அதிகரிப்பதால் உண்டாவது. இதைக் கோமா (coma) என்றும் வழங்குவ . இது குருதியில் சருக்கரைக் குறைவை உண்டாக்குகிறது.

**உட்ரிகில்** (utricle). உட்செவியிலுள்ள ஓர் அமைப்பு.

**உயிரணு** (cell). உயிர்ப் பொருளின் மிகச் சிறிய பகுதி. இதன் நடுவிலுள்ள பகுதியை உள்ளணு என்றும் அதனைச் சூழ்ந்துள்ள பகுதியை சைட்டோபிளாஸம் என்றும் வழங்குவர்.

**உயிரணுக்கோல்கள்** (chromosomes). உயிரணுக்களில் காணப்பெறும் சிறிய உடலிகள்; இவை குடிவழி அலகாம் உயிர் மின்னியைச் சுமந்து செல்வதாகக் கருதப்பெறுகின்றன.

**உயிர்மின்னி** (gene). உயிரணுக்கோலில் அடங்கிக் கிடக்கும் ஒரு குடும்பத்தின் குணம். ஒருவருடைய குடிவழி இதனைப் பொறுத்திருக்கிறது.

**உள்ளணு** (nucleus). உயிரணுவிலுள்ள நடுப்பகுதி ; உயிரணுவிற்கு மிகவும் இன்றியமையாதது. இது நுண்பொடி போன்ற குரோமேட்டின் என்ற பொருளால் ஆனது. வளர்ச்சியும் இனப்பெருக்கமும் உள்ளணுவைப் பொறுத்தது.

**உள்ளறை** (sinus). உடலிலுள்ள எலும்பு அல்லது இழையத்தில் உள்ள குழிவான பகுதி.

**உள்ளுறுப்பு** (organ). இரண்டு அல்லது இரண்டற்கு மேற்பட்ட இழைய வகைகளால் ஒரு திட்டமான முறையிலமைந்த பகுதி ; தனிப்பட்ட முறையில் அமைந்து குறிப்பிட்ட செயல் புரிவது. (எ-டு) இதயம், நுரையீரல்.

**உறை நிண நீர்** (fibrin). உறைந்த நிலையிலுள்ள குருதி.

**ஊட்டந்தரும் ஹார்மோன்** (tropic hormone). எண்டோகிரீன் உறுப்புக்களைப் பாதிக்கும் ஹார்மோன். (எ-டு) பாலறி உறுப்புக்களைப் பாதிக்கும் கோனடோட்ரோபிக் ஹார்மோன்.

மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணியைப் பாதிக்கும் அட்ரெனோ கார்ட்டிகோட்ரோபிக் ஹார்மோன்.

**எண்டோகார்டியம்** (endocardium). இதயத்தின் உட்புறத்திலுள்ள அணைச் சவ்வு.

**எண்டோகிரீன் சுரப்பிகள்** (endocrine glands). தூம்புகளின்றி ஹார்மோன்களைச் சுரக்கும் உறுப்புக்கள். சுரப்புநீர்கள் நேரடியாகக் குருதியை அல்லது நிணநீரைச் சாரும்.

**எண்டோதீலியம்** (endothelium). குருதிக் குழல்களின் அணைச் சவ்வாக அமைந்திருக்கும் சவ்வின்மீதுள்ள உயிரணுக்களின் அடுக்கு.

**எண்டோமெட்ரியம்** (endometrium). கருப்பையின் உட்புறத்தில் போர்த்திக்கொண்டிருக்கும் மெல்லிதான தோல். மாதவிடாய் ஆன முதல் பதினைந்து நாள்வரை கருப்பையின் உட்புறத்தில் உப்பித் தடித்திருக்கும். கருத்தரிக்கும் முட்டையை வரவேற்றுக் காப்பாற்றுவதற்காகவே இம் மாறுதல் நடைபெறுகிறது.

**எபிதீலியம்** (epithelium). நாரில்லா உயிரணுக்களைக் கொண்ட இழையம். (எ டு) உடலின் மேல் - தோல், இரைப்பையின் சளிச்சவ்வு, ஈரல் நாண்கள் முதலியன.

**எபினெப்ரின்** (epinephrine). மாங்காய்ச் சுரப்பியின் சாறு.

**எரித்ரோசைட்டிஸ்** (erythrocytes). குருதியின் சிவப்பு அணுக்கள்.

**எலக்ட்ரோகார்ட்டின்** (electrocortin). இதனை ஆல்டோஸ்டெரோன் என்றும் வழங்குவர். அண்மையில் கண்டறியப் பெற்ற ஹார்மோன்.

**எஸ்ட்ரோஜென்** (estrogen). ஸ்டெராய்டு ஹார்மோன்களில் ஒன்று. எஸ்ட்ரோஜென் சூற்பைகளில் சுரக்கின்றது. பெண்களின் கொங்கைப் பெருக்கத்திற்கும், எலும்பு முதிர்ச்சிக்கும் முக்கியமானது. உடலில் கொழுப்புப் படிவதற்கும் இன்றியமையாதது.

**ஓமெண்டம்** (omentum). வபையிலிருந்து முன்றானைபோல் நீண்டிருக்கும் பகுதி ; கொழுப்பால் நிறைந்து வயிற்றிலிருந்து சிறுகுடலின்மீது தொங்கிக்கொண்டிருப்பது.

ஓரிடத்தான் (isotope). ஒரே தனிமம் பல அணுக்கருக்களைக் கொண்டிருக்கலாம். இத்தகைய அணுக்கருக்களை ஓரிடத்தான்கள் என்று வழங்குவர்.

கருக்குழந்தை (foetus). கருப்பையில் வளரும் குழந்தை ; எட்டாவது வாரத்திற்கு மேற்பட்டுள்ள நிலையிலிருப்பது.

கருப்பந்து (blastocyst). இளஞ்சூலின் குடைவான அமைப்பு.

கன்னிச்சவ்வு (hymen). யோனிக் குழலின் வெளிப்புறத்தை மூடிக்கொண்டிருக்கும் சவ்வுபோன்ற தோல். அது உறுதியாகவும் இருக்கும் ; மென்மையாகவும் இருக்கலாம். சிலரிடம் சிறிதும் திறப்பின்றி மூடிக்கொண்டுமிருக்கலாம். பருவம் எய்தும்பொழுது இவர்களுக்குச் சத்திர சிகிச்சையும் தேவைப்படலாம்.

காண்டிலாய்டு அமைப்பு (condyloid structure). உருண்டையான ஓர் எலும்பு மற்றோர் எலும்புடன் சேர்ந்திருக்கும் மூட்டு அமைப்பு.

காலஸ் (callus). உள்ளங்காலிலுள்ளதுபோல் தோலின் தடித்திருக்கும் பகுதி.

கார்ட்டிஸோன் (cortisone). மாங்காய்ச் சுரப்பியின் புறணியில் ஊறும் சாறு ; இது கார்போஹைட்ரேட்டின் வளர்சிதை மாற்றத்தைப் பாதிக்கும்.

கார்ப்பஸ் கேவர்னோஸம் (corpus cavernosum). ஆண்குறியிலுள்ள நீண்ட தசைப்பகுதி ; இது விரைக்கும் தன்மையுள்ளது.

கார்ப்பஸ் லூட்டியம் (corpus luteum). சூற் பையில் உண்டாகும் மஞ்சள் உடலி. கரு வெளிப்பட்ட பிறகு சிதைந்த உறையிலிருந்து உண்டாவது. இதிலிருந்து புரஜெஸ்டின் என்ற ஹார்மோன் உண்டாகிறது. கருத்தரித்தல் ஏற்படாத நிலையில் இது சிதைந்து மாத ஒழுக்குடன் வெளிப்படுகிறது.

கார்ப்பஸ் ஸ்பான்ஜியோஸம் (corpus spongiosum). ஆண்குறியில் நீர்த்தாரையைச் சுற்றியுள்ள கடற்பஞ்சு போன்ற தசைப் பகுதி.

கிராபியன் உறை (graafian follicle). கருப்பையிலுள்ள முட்டை வளர்ச்சியடையும்பொழுது அதைச் சுற்றியுள்ள

அணுக்கள் அதிகரித்து ஓர் உறைபோல் சூழ்வது. இவ்வுறை தான் கிராபியன் உறை.

**கிரிகாய்டு குருத்தெலும்பு** (cricoid cartilage). குரல்வளையைச் சுற்றிலுமுள்ள வளையம் போன்ற எலும்பு.

**கிரௌசேயின் முடிவுக்குமிழ்** (Krauses end bulb). பிரத்தியேகமாக அமைக்கப்பெற்றுக் குளிர்ச்சியைக் கடத்தும் நரம்புத் தொகுதி.

**கிலியா** (glia). நரம்பு மண்டலத்தில் நரம்பு அணுக்களைத் தவிர இணைக்கும் இழைய அணுக்கள் போன்ற அணுக்கள்.

**கிளிசெரால்** (glycerol). ஓர் அங்கக வேதியற் பொருள். உடலிலுள்ள கொழுப்பிலிருந்து உண்டாவது.

**குடலிணைச்சவ்வு** (mesentary). குடலைப் பின்புறமாக இணைத்துக்கொண்டிருக்கும் மெல்லிய சவ்வுபோன்ற இழையம். இதன் மூலம்தான் குடலில் குருதியோட்டம் நடைபெறுகின்றது.

**குரோமோஸோம்கள்** (chromosomes). உடலிலுள்ள அணு இரண்டாகப் பிளவுபடும்பொழுது குச்சிகள் போல் மாறிய நிலையிலுள்ள பகுதிகள். தமிழில் இவற்றை உயிரணுக்கோல்கள் என வழங்கலாம். இவை குடிவழி உயிர் மின்னியைச் சுமந்துசெல்லும்.

**குளொபுலின்கள்** (globulins). நீர்க் குருதியிலுள்ள ஒரு வகைப் பிசிதங்கள் ; நோய்கள் வாராது தடுப்பதற்குப் பயன்படுபவை.

**கூடல்வாய்** (synapse). இரண்டு நரம்பு அணுக்களுக்கு இடையிலுள்ள இடைவெளி சேரும் இடம். இதன் மூலம்தான் நரம்புத் துடிப்பு செலுத்தப்பெறுகின்றது.

**கெராட்டின்** (keratin) கொம்பு, நகம், மயிர் போன்றவற்றிலுள்ள கெட்டியான இழையம் உண்டாவதற்கான அடிப்படைப் பொருள்.

**கேமடோஜெனிக் ஹார்மோன்** (gametogenic hormone). அடித்தலை முன்சுரப்பியில் ஊறும் கோனடோட்ரோபின்களில் முதலாவது. ஆண்களிடம்தான் இது சுரக்கும். சுக்கிலத்தைச் சுரக்கும் சிறுகுழல்களில் விரைப்புழுக்கள் பக்குவமடையத் துணைபுரியும்.

**கைரி** (gyri) பெருமூளையிலுள்ள உழவு சால்கள் போன்ற பள்ளங்களில் உள்ள சுருக்கம். மூப்பின்பொழுது இது இன்னும் சுருங்கும்.

**கொல்லேஜன் நார்** (collagen fibre). பெருந்தசையிலுள்ளது. ஒருவகைப் பிசிதம். ஊன்பசை போன்றது. சிலவகை இணைக்கும் இழையங்களில் இன்றியமையாத பொருளாக உள்ளது.

**கோரியோனிக் கோனடோட்ரோபின்** (chorionic gonado trophin). அடித்தலைச் சுரப்பியிலிருந்து ஊறும் ஒரு வகை ஹார்மோன். இது பாலுறி-சுரப்பிகளைப் பாதிக்கின்றது.

**கோலஸ்டெரால்** (cholesterol). ஒரு வகைக் கொழுப்புப் பொருள் ; பித்தநீரின் இயைபுப் பொருள்களில் ஒன்று. இது நரம்பு இழையம், குருதி, முட்டையின் வெண்கரு ஆகியவற்றிலும் உள்ளது.

**கோனடோட்ரோபின்** (gonadotrophin). அடித்தலைச் சுரப்பியில் ஊறும் ஒரு வகை ஹார்மோன்.

**சருக்கரை வகைகள்** (monosaccharides). உணவிலுள்ள கார்ப்போஹைட்ரேட்டுகள் இவ்வகைச் சருக்கரைகளாக மாறி உடலில் சேருகின்றன.

**சாக்யூல்** (saccule). உட்காதிலுள்ள இரண்டு நுட்பமான அமைப்புக்களில் ஒன்று. மற்றொன்று, உட்ரிகில். இவை உட்காதின் நடுப்பகுதியில் உள்ளன.

**சிக்மாய்டு மடக்கு** (sigmoid flexure). மலக்குடலின் மேலுள்ள பெருங்குடல் பகுதியில் உள்ள மடக்கு. இது எளிதில் அசையக் கூடியது; இடுப்பறையில் தொங்கிக்கொண் டிருப்பது.

**சிதைமாற்றம்** (catabolism). உயிர்ப்பொருள்கள் சிதைந்து உட்கிரகிக்கக் கூடிய நிலையை அடைந்து ஆற்றலை வெளிப்படுத்துதல்.

**சிலேட்டுமம்** (mucin). இரைப்பையிலுள்ள சளிச்சவ்வின் சில வகை உயிரணுக்கள் சுரக்கும் ஒருவகைச் செரிமானச் சாறு.

**சிறுநீரக முடிச்சு** (glomerulus). சிறுநீரகத்திலுள்ள ஒரு பகுதி.

**சினர்ஜிஸ்டுகள்** (synergists). சுருங்கும் தன்மையுள்ள ஒரு வகைத் தசைகள்.

**சினர்ஜெடிக் தசைகள்** (synergetic muscles). சுருங்கும் தன்மையுள்ள ஒரு வகைத் தசைகள். ஒரு பக்கம் மட்டிலும் நெகிழக்கூடிய தசைகளைத் தேவைக்குமேல் நெகிழாதிருப்பதற்காக இழுத்து நிறுத்த உதவுகின்றன.

**சினார்த்ரோஸஸ்** (synarthroses) அசைய முடியாத நிலையிலிருக்கும் எலும்புகள். (எ-டு) மண்டை எலும்புகள்.

**சீக்ரெட்டின்** (secretin). சிறுகுடலின் முற்பகுதி சுரக்கும் ஒரு வகை ஹார்மோன். இது கணையத்திலுள்ள செரிமான நொதிப்பொருள்கள் சுரப்பதைத் தூண்டுகிறது.

**சீம்பால்** (colostrum). கருவுயிர்த்த தாயின் கொங்கைகளில் முதலில் சில நாட்களுக்குச் சுரக்கும் மஞ்சள் நிறமுள்ள திரவம்.

**சுல்சி** (sulci). பெருமூளையிலுள் உழுபடைசால்கள் போன்ற பள்ளங்கள்.

**சூதக ஓய்வு** (menopause). மாதவிடாய் நிற்றல். சாதாரணமாகப் பெண்களுக்கு நாற்பத்து ஐந்து அல்லது ஐம்பதாவது வயதில் நின்று போகிறது.

**செகம்** (cecum). பெருங்குடலின் முற்பகுதி.

**சைட்டோபிளாஸம்** (cytoplasm). உயிரணுவில் உள்ளணுவைத் தவிர மீதியுள்ள பகுதி. இதில் பல்வேறு அமைப்புக்களும் பொருள்களும் உள்ளன.

**சைனோஅட்ரியல்முண்டு** (sinoatrial node). இதயத்தின் ஊற்றறைப் பகுதியில் அமைந்துள்ள நரம்புத் தொகுதி.

**சோமேட்டிக் நரம்புமண்டலம்** (somatic nervous system) நரம்பு மண்டலத்தின் ஒரு பகுதி. இது உடலையும் வெளியுலகத்தையும் தொடர்பு படுத்துவது.

**டயலின்** (ptyalin). உமிழ்நீரிலுள்ள நொதிப்பொருள். இது மாப்பொருளைச் சருக்கரைப் பொருளாக மாற்றுகிறது.

**டயாபெட்டிஸ் இன்சிபிடஸ்** (diabetes insipidus). இதனை அதிமூத்திரரோகம் என்று வழங்குவர். இந்நோய் உள்ளவர்கள் அதிகமான சிறுநீரை வெளிப்படுத்துவர் ; இவர்களுக்குத் தாகவிடாய் அதிகமாக இருக்கும்.

**டயாபெட்டிஸ் மெல்லிடஸ்** (diabetes mellitus). இதனை மதுமூத்திரரோகம் என்றும், நீரிழிவு நோய் என்றும் வழங்குவர். இந்நோயுள்ளவர்களின் சிறுநீரில் சருக்கரை அதிகமாகக்காணப்படும்.

**டிஸ்ஆர்த்ரோஸஸ்** (disarthroses). எளிதாக அசையக் கூடிய மூட்டுக்களையுடைய எலும்புகள். (எ-டு) பெரும்பாலான மூட்டுக்களில் இவை உள்ளன.

**டூனிகா வெஜினலிஸ்** (tunica vaginalis). தோலுக்கும் ஒவ்வொரு விரைக்கும் இடையிலுள்ள நுண்ணிய உறை. வயை யின் நீட்டத்திலிருந்து விரைப்பை அடிவரையிலும் உள்ளது.

**டெர்மாடோம்கள்** (dermotomes). மார்பிலும் வயிற்றிலு முள்ள பகுதிகளில் நரம்புகள் தசைகளினூடே பரவியுள்ளன. இப்பகுதிகள் தாம் டெர்மாடோம்கள்.

**டெஸ்டோஸ்டெரோன்** (testosterone). விரைகளில் சுரக் கும் ஒரு வகை ஹார்மோன்.

**டைரோசின்** (tyrosine). அமினோ அமில வகைகளுள் ஒன்று.

**டைஹைட்ரோ டாசிஸ்டெரால்** (dihydrotachy sterol). அண்மையில் புதிதாகக் கண்டறியப்பெற்ற ஒரு வகை ஸ்டெராய்டு பொருள். இது பாராதார்மோன் தரும் பலன் களைப் போன்ற பலனைத் தருகின்றது.

**ட்ரைப்ஸின்** (trypsin). கணையத்தில் உண்டாகும் செரிமானத் திற்குத் துணை செய்யும் ஒரு வகை நுரைப்புளியம்.

**ட்ரோபோபிளாஸ்டுகள்** (trophoblasts). கருவுற்ற முட்டை யில் அடுக்காகவுள்ள உயிரணுக்கள். இளஞ்சூல் வளர்ச்சிக்குத் துணையாக இருப்பவை.

**துவளும் நார்** (elastic fibre). நீண்டு சுருங்கும் தசை நார்.

**தேகா** (theca). கிராபியன் உறையைத் தாங்கிக்கொண்டிருக்கும் ஒரு வகை உயிரணுக்கள்.

**தைராக்ஸைன்** (thyroxine). புரிசைச் சுரப்பியில் ஊறும் ஒரு வகை ஹார்மோன்.

**தைரோட்ரோபின்** (thyrotrophin). டாக்டர் ஸ்மித் என்பார் அடித்தலைச் சுரப்பிச் சாற்றிலிருந்து பிரித்தெடுத்த ஆறு ஹார் மோன்களில் ஒன்று.

**தோரோ கொலம்பர் சங்கிலி** (thoro columbar chain). முதுகெலும்புத் தொடருடன் அமைந்திருக்கும் மார்பிலும் வயிற்றிலும் உள்ள பகுதி. இது பரிவு நரம்பு மண்டலத்தைச் சார்ந்தது.

**த்ரோம்பின்** (thrombin). ஒரு வகை நுரைப்புளியம். குருதி உறைதலில் பங்குகொள்ளும் பல பொருள்கள் ஒன்று சேர்ந்து உண்டாவது.

**த்ரோம்பிகினேஸ்** (thrombikinase). குருதி உறைதலைத் தொடங்கி வைக்கும் ஒரு வகைப் பொருள்.

**த்ரோம்போசைட்டிஸ்** (thrombocytes). குருதியிலுள்ள சிவப்பு அணுக்கள், வெள்ளை அணுக்கள் ஆகியவற்றைத் தவிர உள்ள அணுத்துணுக்குகள். இவை குருதி உறைவதற்குத் துணை புரிபவை.

**நஞ்சு** (placenta). கருப்பையிலுள்ள கடற்பஞ்சு போன்ற ஓர் உறுப்பு. இஃதுடன் கருக்குழந்தை சேர்ந்திருக்கும். இதன் மூலமாகத்தான் அது ஊட்டம் பெறுகின்றது. குழந்தை பிறந்தவுடன் இவ்வுறுப்பு வெளியே அகற்றப் பெறுகின்றது.

**நடு நரம்பு வேர்கள்** (spinal roots). ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு இடை வெளிகளுடன் நடு நரம்பினின்று சோடி சோடியாகப் பிரிந்து செல்லும் நரம்புகள்.

**நடு விலக்கி** (centrifuge). ஒரு வகைக் கருவி. ஒரு திரவத்தில் மிதந்துகொண்டிருக்கும் திடப்பொருள்களை அல்லது அடர்வில் வேற்றுமையுள்ள இரு திரவங்களைப் பிரித்தெடுக்க உதவுவது.

**நரப்பக் கிளைகள்** (dentrites). ஒரு நரம்பு அணுவில் வேர்கள் போல் காணப்படுபவை; பெரும்பாலும் நரப்ப விழுதிற்கு எதிர்ப்புறமாக அமைந்திருக்கும்.

**நரப்பம்** (neurone). நரம்பணு நரப்பம் என்ற பெயராலும் வழங்கும். இதில் ஒரு நூறாயிரம் சேர்ந்துதான் நரம்பாகின்றது.

**நரப்ப விழுது** (axon). ஒரு நரம்பு அணுவில் மிக நீண்ட பகுதியாகக் காணப்படுவது.

**நரம்பு அணுவறை** (cell body). நரப்பத்திலுள்ள ஒரு பகுதி. அது கருவுடன் சேர்ந்து கிடக்கும்.

**நரம்பணுத் திரள்** (ganglion). பல நரம்பணுக்களின் தொகுதி. இதனை நரம்பணு முடிச்சு என்றும் வழங்குவர்.

**நனவடி நிலை** (sub-conscious level). நடுப்படை மனம். மனத்தினின்றும் பொங்கி வருகின்ற பல நுண்ணிய மெய்ப்பாடுகள்.

**நாபிவலை** (solar plexus). பரிவு நரம்புகளும் நரம்பணுத் திரள்களும் வலைக்கண்போல் அமைந்து வயிற்றின் பின்புறமாக இருப்பது. மணிபூரகம் என்றும் இதனை வழங்குவர்.

**நார்அட்ரனலின்** (noradranalin) மாங்காய்ச் சுரப்பியின் அகணியிலிருந்து சுரக்கும் ஒரு வகைச் சாறு.

**நார்பினெப்ரின்** (norepinephrine). நார் அட்ரனலினின் மற்ருெரு பெயர்.

**நிணநீரகம்** (fibrinogen). பெரும்பாலும் கல்லீரல் அணுக்களிலிருந்து உண்டாகும் ஒருவகைப் புரதம். இது த்ரோம்பின் சேர்ந்து பைப்ரின் என்ற பொருளை உண்டாக்குகிறது. பைப்ரின்தான் குருதியுறைதல்.

**நிணநீர்** (lymph). இழைய அணுக்களைச் சூழ்ந்திருக்கும் ஒருவகைத் திரவம். இது பளிங்குபோல் சிறிதளவு மஞ்சள் நிறமாக இருக்கும். இது பிரத்தியேகமான குழல்களில் வடிகின்றது.

**நியூட்ரோபில்ஸ்** (neutrophils). குருதியிலுள்ள வெள்ளையணுக்களில் ஒரு வகை; இவை ஏராளமாக உள்ளன. சிலவகை பாக்டீரியா இவற்றைக் கவரும். பாக்டீரியா இவற்றில் கரைந்து விடும். சில சமயம் பாக்டீரியா கரையாது போவதும் உண்டு.

**நீர்க்குருதி** (plasma). குருதியின் நீர்ப்பொருள். இதில் ஊனீரும் நிணநீரகமும் இருக்கும்; இவை குருதி யுறைதலுக்குத் துணை புரிபவை.

**நுரைப்புளியம்** (enzyme). உடலிலுள்ள உயிருள்ள இழையங்களில் உண்டாகும் ஒருவகைப் பொருள். இது தாவரம் அல்லது விலங்குப் பொருள்களில் கிரியா ஊக்கியாக இருந்துகொண்டு வேதியல் மாற்றங்களை துரிதப்படுத்தும்.

**நெப்ரான்** (nephron). சிறுநீரகத்தில் செயற்படும் பகுதிகளில் மிகச் சிறியது; குழல்போன்ற அமைப்புடையது. சிறுநீரகத்தில் இத்தகைய குழல் 15 இலட்சம் உள்ளது; நெருங்கி அமைந்திருக்கின்றது.

**பாரா தார்மோன்** (para thormone). துணைப்புரிசைச் சுரப்பியில் ஊறும் ஹார்மோன்.

**பாஸியா** (fascia). தசைகள் அசையும்பொழுது அவை தம் இருப்பிடங்களிலிருந்து நழுவாதிருக்கும் பொருட்டு அவற்றை இழுத்துப் பிரித்து நிறுத்தும் அகன்ற நார் இழையம்.

**பாஸினியன் அணுவறை** (Pacinian body). தோலின் அடியிலும் தோலிலும் பரவியுள்ள நரம்புகளின் முனைகளில் குமிழ் போன்றுள்ள நுண்ணிய பகுதி.

**பாஸ்போலிபிட்** (phospholipid). நீர்க்குருதியில் அடங்கியுள்ள பொருள்களில் ஒன்று.

**பிசிர்கள்** (cilia). உயிர் அணுக்களிலுள்ள மயிர் போன்ற உறுப்புக்கள். அவை சதா தம்முடைய அசைவுகளினால் ஒரே வழியில் பல்வேறு பொருள்களை முன்னுக்குத் தள்ளிக்கொண்டிருக்கின்றன.

**பிட்டோஸின்** (pitocin). அடித்தலைப்பின் சுரப்பிச் சாற்றிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பெறும் இரண்டு பொருள்களில் ஒன்று.

**பிட்ரெஸின்** (pitressin). அடித்தலைப் பின்-சுரப்பிச் சாற்றிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப் பெறும் இரண்டு பொருள்களில் மற்றொன்று.

**பிராக்கியாலிஸ்** (brachialis). கையிலுள்ள இருதலைத் தசைச் சுருங்கும்பொழுது அதனுடன் சுருங்கும் இரு மடக்குத் தசைகளில் ஒன்று.

**பிராக்கியோரேடியாலிஸ்** (brachioradialis). கையிலுள்ள மடக்குத் தசைகளில் மற்றொன்று.

**பின் கணீர்** (vitreous humour). கண்ணின் பின்புற அறையிலுள்ள ஒளி புகும் களிபோன்ற ஒரு வகைப் பொருள்.

**புராஜெஸ்ட்ரோன்** (progesterone) கார்ப்பஸ் லூட்டியத்திலுள்ள லூட்டின் அணுக்கள் சுரக்கும் ஒரு வகை ஹார்மோன். அது இளஞ்சூலை ஏற்பதற்குக் கருப்பையை தயாராக்குகிறது. அன்றியும், எஸ்ட்ரோஜென் என்ற மற்றொரு ஹார்மோனுடன் சேர்ந்து பாற்சுரப்பிகளின் வளர்ச்சிக்கும் துணை செய்கிறது.

**புரோத்ரோம்பின்** (prothrombin). குருதி உறைதலில் பங்கு கொள்ளும் ஒரு வகைப் பிசிதப் பொருள்.

**புறத்துறுப்பு** (limb). இதயம், நுரையீரல் போலன்றி கை, கால்கள் போன்ற உறுப்புக்கள்.

**புறணி** (cortex). ஓர் உறுப்பிலுள்ள வெளிப்புறப் பகுதி. (எ-டு) மாங்காய்ச் சுரப்பியிலுள்ள பகுதி.

**புரோட்டியோஸஸ்** (proteoses). பிசிதத்தின் பகுதிப்பொருள்களில் ஒன்று. பெப்ஸின் என்ற நொதி இதனைப் பிரிக்கிறது.

**பெப்டிக் புண்கள்** (peptic ulcers). உணர்ச்சிக் கோளாறுகளால் ஏற்படும் ஒருவித நோய்.

**பெப்டோன்** (peptone). செரிமானத்தின்பொழுது பெப்ஸின் என்ற நொதியின் செயலால் உண்டாகும் ஒருவித பிசிதப் பொருள்.

**பெப்ஸின்** (pepsin). இரைப்பையில் செரிமானத்திற்காக ஊறும் ஒருவித நொதிப்பொருள்.

**பெரியோஸ்டியம்** (periosteum). எலும்புகளைச் சுற்றிலுமுள்ள ஒரு கவசம். இதன் மூலமாகச் செல்லும் நரம்புகளும் குருதிக் குழல்களும் எலும்பின் ஊட்டத்திற்கும் வளர்ச்சிக்கும் உரிய சத்துப் பொருள்களைக் கொண்டு செல்லுகின்றன.

**பேகோசைட்டாஸிஸ்** (phagocytosis). பேகோசைட்டிஸ் என்ற வெள்ளைக் குருதியணுக்கள் பாக்டீரியாவை விழுங்கிக் கரைக்கும் செயல்.

**பேகோசைட்டிஸ்** (phagocytes). பாக்டீரியாவை விழுங்கிக் கரைக்கும் வெள்ளைக் குருதியணுக்கள்.

**பேஸோபைல்ஸ்** (basophiles). மாஸ்டு உயிரணுக்கள் எனப்படும் ஒரு வகை அணுக்களில் காணப்பெறும் ஒரு வகை அணுக்கள்.

**பைப்ரில்** (fibril). சிறுநார்; நாரின் சிறு பகுதி; வேரின் இறுதிப் பகுதி.

**பைப்ரோசைட்டிஸ்** (fibrocytes). இணைக்கும் இழைய அணுக்களில் ஒரு வகை.

**பைப்ரோபிளாஸ்டுகள்** (fibroblasts). இணைக்கும் இழைய அணுக்களில் மற்றொரு வகை.

**பைலிருபின்** (bilirubin). பித்தநீர் நிறமி.

**மடக்குத்தானம்** (reflex centre). மறிவினைகளை உண்டாக்கும் பகுதி ; முள்ளந்தண்டுக் கொடியில் உள்ளது.

**மணிபூரகம்** (solar plexus). நாபி வலை.

**மயோடோம்கள்** (myotomes). இளஞ்சூலிலுள்ள தசைத் திரள்கள். இவை தண்டுவடப் பகுதிகளை யொத்துள்ளன.

**மறிவினை** (reflex). அனிச்சைத் துலங்கல். இதில் ஒரு தூண்டலால் ஒரு துடிப்பு எழுப்பப்பெறுகின்றது. இத்துடிப்பு ஒரு நரம்பு மூலம் நரம்புத்தானத்திற்குக் கொண்டு போகப்படுகிறது. அங்கிருந்து வேறு நரம்பு அல்லது நரம்புகள் மூலம் கொண்டு போகப்பட்டு தசை இயக்கத்தைத் தொடங்கி வைக்கிறது.

**மாக்ரோபேகஸ்** (macrophages). நிணநீர் முடிச்சுகள் (முண்டுகள்), மண்ணீரல், உறுப்புக்களிலுள்ள நிணநீர்ச் சுரக்கும் இடங்கள் ஆகியவற்றில் உண்டாகும் அணுக்கள் ; மானோசைட்டிஸுக்கு நெருங்கிய உறவுள்ளவை.

**மானோசைட்டிஸ்** (monocytes). ஒரு வகை வெள்ளைநிறக் குருதியணுக்கள்.

**மாஸ்டு உயிரணுக்கள்** (mast cells). ஒரு வகை இழையங்கள். அவற்றில் பேஸோபைல்ஸ் என்ற அணுக்கள் உள்ளன.

**மிட்ரல் வால்வு** (mitral value). இதயத்தில் இடப்புற ஊற்றறைக்கும் ஏற்றறைக்கும் இடையிலுள்ள வால்வு.

**மின்னாற்பகுதிரவங்கள்** (electrolytes). உருகிய நிலையில் அல்லது கரைசல் நிலையில் இருந்துகொண்டு அயனிகளின் மாற்றத்தால் மின்னாற்றலைச் செலுத்தும் பொருள்கள்.

**மின்சார கார்டியோகிராம்** (electro cardiogram). இதயத்தில் பரவும் துடிப்பைப் பதிவு செய்வதற்கு உதவும் நுண்ணியகருவி.

**முன்கணீர்** (aqueous humour). கண்ணின் முன் பக்க அறையிலுள்ள நீர்ப்பொருள்.

**மூட்டுச்சுரப்புப் பாய்மம்** (synovial fluid). எளிதாக அசையக்கூடிய மூட்டுக்களின் இடைவெளியிலுள்ள திரவம்.

**மெகாகார்யோசைட்டிஸ்** (megakaryocytes). எலும்பு மச்சையிலுள்ள இராக்கத (பெரிய) அணுக்கள். குருதியோட்டத்தில் அவை மிகச் சிறிய எண்ணிக்கையில் உள்ளன.

**மெய்ஸ்னரின் அணுஉடலி** (Meissner's corpuscle). தொடும் உணர்ச்சியைத் தெரிவிக்கும் மிகச்சிறிய நரம்பு நார்கள்.

**மெலானின்** (melanin). பொடி நிறமுள்ள ஒரு நிறமி. தோலுக்கு நிறத்தைத் தருவது. மேல்-தோலின் அடியிலுள்ள பிரத்தியேகமான அணுக்களில் உற்பத்தியாகிறது.

**மேலிடம்** (higher centre). அனைத்தையும் பாகுபாடுசெய்து அறியும் பெருமூளையிலுள்ள இடம்.

**மைடாஸிஸ்** (mitosis). உயிரணுக்கள் பிரிந்து செல்லும் செயல்.

**மைலின்** (myelin) நரம்பு அணுக்களின் விழுதுகளில் கவசம் போல் சூழ்ந்திருக்கும் ஒருவகைக் கொழுப்புப் பொருள்.

**யோனி லிங்கம்** (clitoris). பெண்குறியில் யோனிக்குழலில் துருத்திக்கொண்டிருக்கும் ஆண்குறியை யொத்த ஓர் உறுப்பு.

**ரபினி அணு உடலிகள்** (Ruffini corpuscles). சூட்டு உணர்ச்சியை அறிவிக்கும் நரம்புப் பகுதிகள்.

**ரிக்கெட்ஸ்** (rickets). விட்டமின் D-இல்லாக் காரணத்தால் குழவிப் பருவத்திலும் இளம் பருவத்திலும் ஏற்படும் நோய். இதனால் எலும்புகள் வளைந்துவிடும்.

**ரெடிகுலோஎண்டோதீலியல் உயிரணுக்கள்** (reticulo-endothelial cells). இணைக்கும் இழையங்களிலுள்ள பிரத்தியேகமான உயிரணுக்கள். இது குருதிநிறச் சத்தை உடைத்து விடுகிறது.

**ரென்னின்** (rennin). அகட்டு நீரிலுள்ள பாலைத் தயிராக்கும் ஒரு வகை நுரைப்புளியம்.

**லாக்டோஜெனிக் ஹார்மோன்** (lactogenic hormone). அடித்தலைச்சுரப்பியிலுள்ள ஒருவகை ஹார்மோன். தாய்ப்பால் சுரப்பதற்கு இது பெருந்துணை புரிகிறது.

**லிபிட்ஸ்** (lipids). நீரில் கரையாத ஒருவகைப் பொருள்கள். கொழுப்பு அமிலங்கள், கொழுப்புக்கள், ஸ்டெரால்கள்ஆகியவையும் இவற்றுள் அடங்கும்.

**லிம்போசைட்டிஸ்** (lymphocytes). நிணநீர் சுரக்கும் இடங்களிலும் நிணநீர் சுரப்பிகளிலும் உற்பத்தியாகும் வெள்ளையணுக்கள். குருதியிலுள்ள வெள்ளை அணுக்களில் 25-சதவிகிதம் இவை உள்ளன.

**லூக்கோசைட்டாஸிஸ்** (leucocytosis). குருதியில் வெள்ளை நிற அணுக்கள் அதிகரிப்பதால் உண்டாகும் நோய்.

**லூக்கோசைட்டிஸ்** (leucocytes). குருதியிலுள்ள எல்லா வகை வெள்ளையணுக்கள்.

**லூட்டினைஸிங் ஹார்மோன்** (lutinizing hormone). அடித்தலை முன்சுரப்பியில் சுரக்கும் இரண்டு கோனடோட்ரோபின்களில் ஒன்று. இது பெண்களிடம் லூட்டினைஸிங் ஹார்மோன் என்ற பெயர் பெறும். இது லெய்டிக் அணுக்களைத் தூண்டி டெஸ்டோஸ்டெரோனைச் சுரக்கச் செய்யும்.

**லெஸிதின்** (lecithin). பித்தநீரிலுள்ள ஒரு வகைப் பொருள். இதில் பாஸ்வரம் உள்ளது.

**லைசோஸைம்** (lysozyme). கண்ணீரிலுள்ள பாக்டீரியாவைக் கொல்லும் ஒருவகைப் பொருள்.

**லைபேஸ்** (lipase). கொழுப்பைச் சிதைக்கும் ஒருவகை நுரைப் புளியம். இது கல்லீரல், கணையம், இரைப்பை போன்ற செரிமான உறுப்புக்களில் உண்டாகிறது.

**வயிற்றுப்புண்** (gastritis). இரைப்பையிலுள்ள அணைச்சவ்வு வீங்கி உண்டாகும் புண்.

**வளர்சிதை மாற்றம்** (metabolism). உயிரிழையம் வளர்வதற்கும், ஆற்றல் உண்டாவதற்கும், உயிரணுக்கள் சிறிய பொருள்களாகச் சிதைந்து பயன்படுவதற்கும் அல்லது வெளியேற்றப்படுவதற்கும் உடல் உணவை உபயோகப்படுத்தும் செயல்.

**வளர்மாற்றம்** (anabolism). உயிருள்ள பொருள் சடத்தை ஏற்று, தன்வயமாக்கி அதை வேதியல் மாற்றம் செய்தல்.

**விரகறியும் பருவம்** (puberty). மானிட இனப்பெருக்க உறுப்புக்கள் செயற்படும் பருவம்.

**வெருட்சித்துலங்கல்** (alarm reaction). மாங்காய்ச்சுரப்பியின் அகணியில் உண்டாகும் ஹார்மோன் உடலை வெருண்டெழுவதற்கோ அல்லது வெருவியோடுவதற்கோ ஆயத்தம் செய்கிறது என்று டாக்டர் கானன் என்பார் கூறினார். மருத்துவயியலில் இச்செயல் இப்பெயர் பெறும்.

**வெஸ்டிஜியல் வால்** (vestigial tail). குதத்தின் முனைப்பகுதி.

**ஹார்மோன்** (hormone). சில உறுப்புக்களில் உற்பத்தியாகும் வேதியற்பொருள்கள். இவை குருதியால் உறிஞ்சப்பெற்றதும், அவை தாம் உண்டாகும் உறுப்புக்களைத் தவிர வேறு உறுப்புக்களின் செயலையும் இழையங்களின் செயலையும் பாதிக்கும்.

**ஹெபாரின்** (heparin). குருதியுறைதலைத் தடுத்து நிறுத்தும் பொருள் ; கல்லீரலில் உண்டாகி, அங்கு சேமிக்கப்பெறுவது.

**ஹேவர்சியன் கால்வாய்கள்** (Haversian canals). எலும்பின் கடினமான பகுதியைத் துளைத்துச் செல்லும் குழல்கள் ; இவற்றின் மூலம்தான் குருதிக்குழல்கள் புறணியின் எல்லாப் பகுதிகளை அடைவதுடன் மச்சையறையையும் அடைகிறது.

**ஹைட்ரோகார்ட்டிசோன்** (hydrocortisone). மாங்காய்ச் சுரப்பியில் ஊறும் ஒருவகை ஹார்மோன்.

**ஹைப்போ தாலமஸ்** (hypothalamus). நரம்பு மண்டலத்தின் ஒரு பகுதி.

**ஸ்டெராய்டுகள்** (steroids). ஒரு வகை உயிரினக் கூட்டுப் பொருள்கள்.

**ஸ்டெரால்** (sterol). ஒரு வகைக் கொழுப்புப் பொருள்.

**ஸ்பைகுயூல்கள்** (spicules). எலும்பின் உட்பகுதிகள். (எ-டு.) மச்சை.

## பின்னிணைப்பு—2

# கலைச்சொற்கள்

### A

Abdomen - வயிறு
Abnormal - முறை பிறழ்வான
Absorption - உறிஞ்சுதல், உட்கிரகித்தல்
Accelerate - துரிதப்படுத்து, வேகமூட்டு
Accurate - திருத்தமான
Acid, lactic - பாலக அமிலம், லாக்டிக் அமிலம்
Acidity - அமிலதரம், அமிலத்தன்மை
Acidocis - அஸிடோஸிஸ்
Acromegaly - அக்ரோமிகாலி
Actomyosin - ஆக்டோமயோஸின்
Adam's apple - குரல்வளைமணி
Adenosine triphosphate (ATP) - அடெனோசைன் டிரை பாஸ்பேட்
Adjustment - பொருத்தப்பாடு
Adrenalin - மாங்காய்ச்சுரப்பிச் சாறு
Adrenocortical - மாங்காய்ச்சுரப்பிப் புறணியிலுள்ள
Adrenocorticotrophine-அட்ரெனோகார்ட்டிகே ட்ரோபைன்
Adult - முதிர்ந்தவர்
Air - காற்று
Air sacs - காற்றறைகள்
Alar - ஆலார்
Alarm reaction - வெருட்சித் துலங்கல்
Albumen - அல்புமென், முட்டை வெண் கருச்சத்து
Aldosterone - ஆல்டோஸ்டெரோன்
Alimentary tract - உணவுப் பாதை
Alkalinity - காரத்தன்மை
Allergy - அல்லர்ஜி
Alveoli - (மூச்சுச்) சிற்றறை
Amino acid - அமினோ அமிலம்
Amniotic sac - பனிக்குடம்
Amphiarthroses - ஆம்பியார்த்ரோஸஸ்

Amylase - அமிலேஸ் (நொதி)
Anabolism - வளர்மாற்றம்
Anaesthesia - உணர்ச்சி நீக்கம்
Anaesthetic - உணர்ச்சி யகற்றும்
Anatomy - உடற்கூற்றியல்
Anatomist - உடற்கூறியலார்
Androgen - அண்ட்ரோஜென்
Anemia - குருதிச்சோகை
Ankle கணைக்கால்
Antibodies - எதிர் உயிரணுக்கள்
Anus - மலவாய்
Aorta - பெருநாடி
Aperture - துவாரம்
Appendix - குடல்வால்
Arachnoid matter - ஈரச்சவ்வு
Ariolar connective tissue-அரியோலர் இணைக்கும் இழையம்
Arm - கை, புயம்
Arm pit - அக்குள்
Artery - பாய்குழல், நாடி
brachial - புய நாடி
coronary - கிரீட நாடி
femoral - தொடையெலும்பு நாடி
hepatic - கல்லீரல் நாடி
hypogastric - ஹைப்போ காஸ்ட்ரிக் நாடி
pulmonary - நுரையீரல் நாடி
radius - ஆரை நாடி
renal - சிறுநீரக நாடி
temporal - பொட்டுநாடி
fibial - முழங்கால் நாடி
ulnar - முழங்கை நாடி
Arteriole - மிகச் சிறிய பாய்குழல், சிறு நாடி
Arthorodia - ஆர்த்தோரோடியா (மூட்டு)
Arytenoid - ஆர்ட்டிணய்டு
Association centre - இணைக்கும் இடங்கள்
Association nerves - இணைக்கும் நரம்புகள்
Association neurones - இணைக்கும் நரப்பங்கள்

Asthma - இழுப்பு நோய்
Astigmatism - ஒளிமுனைப்படாமை
Atrio-ventricular node - அட்ரியோ வெண்ட்ரிகுலர் முண்டு
,, ,, valve - அட்ரியோ வெண்ட்ரிகுலர் வால்வு
Auricle - ஊற்றறை
Autonomic - தானியங்கு
Axillary hair - அக்குள் உரோமம்
Axon - நரம்ப விழுது

## B

Baby - குழவி
Bacteria - பாக்டீரியா
Base - உப்பு மூலம்
Basic - உப்பு மூல, அடிப்படையான
Base ball - பேஸ் பந்து
Basophiles - பேஸோ பைல்ஸ்
Basophilic - பேஸோபிலிக்
Battery - மின்கல அடுக்கு
Behaviour - நடத்தை, இயங்கும் முறை
Biceps - இருதலைத் தசை
Bile - பித்தநீர், பித்தம்
Bile duct - பித்தநீர்த் தூம்பு
Biology - உயிரியல்
Birth - பிறப்பு
Bilirubin - ஒருவித பித்தநீர் நிறமி
Billion - இலட்சங் கோடி
Blastocyst - கருப்பந்து
Blind spot - குருட்டிடம்
Blood - குருதி
corpuscle - குருதியணு உடலி
donor - குருதிக் கொடையாளி
groups - குருதி வகைகள்
pressure - குருதியமுக்கம்
Bone - எலும்பு
breast - மார்பு எலும்பு
carpal - மணிக்கட்டெலும்பு
cheek - கன்ன எலும்பு

ethmoid - சல்லடை எலும்பு
frontal - நெற்றி எலும்பு
heel - குதிக்கால் எலும்பு
hip - இடுப்பெலும்பு
inferior maxillary - கீழ்த்தாடை எலும்பு
jaw - தாடை எலும்பு
lachrymal - கண்ணீர் எலும்பு
metacarpal - உள்ளங்கை எலும்பு
metatarsal - பாத எலும்பு
nasal - மூக்கு எலும்பு
occipital - பின்மண்டை எலும்பு, பிடரி எலும்பு
palatine - அண்ண எலும்பு
parietal - மண்டைப் பக்க எலும்பு
spenoid - ஆப்பெலும்பு
superior maxillary - மேல்-தாடை எலும்பு
tarsal - கணைக்கால் எலும்பு
temporal - பொட்டெலும்பு
turbinal - சுருள் எலும்பு

Bony cranial cavity - எலும்பாலான மண்டையறை
Bony recess - எலும்பு இடுக்கு
Brachialis - பிராக்கியாலிஸ்
Brachial plexus - புயத்திற்குரிய பிலக்ஸஸ்
Brachio radialis - பிராக்கியோ ரேடியாலிஸ்
Brain - மூளை
mid - நடு மூளை
Breath - மூச்சு
Breathing - சுவாசித்தல்
Breech presentation - ஆசன உதயம்
Bronchus - மூச்சுக் கிளைக் குழல்
Bronchial tree - மூச்சுக்கிளைக்குழல் அடங்கிய பகுதி
Bulb - குமிழ்

## C

Calcium - கால்சியம்
Calcium carbonate - கால்சியம் கார்பொனேட்டு
Calcium phosphate - கால்சியம் பாஸ்பேட்டு

Calf muscle - கன்றுத் தசை
Caliber - குறுக்களவு
Capacity - கொள்ளளவு
Capillary - நுண்புழை, தந்துகி
Carbohydrate - கார்போஹைட்ரேட்டு
Cartilage - குருத்தெலும்பு
Capsule - உறை, பை
Carbon dioxide - கார்பன் டை ஆக்ஸைடு
Carbon monoxide - கார்பன் மோனுக்ஸைடு
Cardia - கார்டியா
Cardiac - இதய சம்பந்தமான
Catabolism - சிதை மாற்றம்
Catalyst - கிரியா ஊக்கி, கடுவினையாக்கி
Cataract - கண்படலம்
Cecum - பெருங்குடல் முதற் பகுதி
Cell - உயிரணு
Cell body - அணுவறை
Cementum of teeth - பற்காரை
Cavity - குழியறை
Centre - மூளைத்தானம்.
Central nervous system - நடுநரம்பு மண்டலம்
Central switch board - நடு சொடுக்கிப் பலகை
Centrifuge - நடுவிலக்கி
Centrosome - சென்ட்ரோஸோம்
Cerebral cortex - பெருமூளையின் புறணி
Cerebro spinal fluid - மூளை - முதுகந்தண்டின் பாய்மம்
Cervix - கருப்பையின் குறுகிய கழுத்து
Cervical - கழுத்து முள்ளெலும்புக்குரிய
Chemical transformation - வேதிமாற்றம்
Chest - மார்பு, நெஞ்சு
Cholesterol - கோலஸ்டெரால்
Chordae tendinae - தசைநார்க் கயிறு
Chorionic gonadotrophin - கோரியானிக் கோனடோட்ரோபின்
Chyme - அகட்டுப் பாகு, இரைப்பைப் பாகு
Cilia - குரல்நூல்கள், பிசிர் (மூச்சுக்குழல்)

Clavicle - காறை எலும்பு
Clitoris - யோனிலிங்கம்
Clot - உறைவு, கட்டி
Collar bone - காறை எலும்பு.
Coagulation - குருதியுறைவு
Coccyx - குதம்.
Cochlea - (காது) சுருள்வளை, புரிமுடி, நத்தை எலும்பு
Cochlear divison - காது சுருள் வளைப்பகுதி
Colostrum - சீம்பால்.
Coat - மேலுறை.
Column - பிழம்பு.
,, of blood - குருதிப் பிழம்பு
Collagen - கொல்லேஜன்
Colon - பெருங்குடல்
Coma - ஒருவித தூக்க நோய்
Combination - சேர்மானம்
Combustion - எரிதல், தகனம்
Components - தொகைக் கூறுகள்
Cemponent parts - பகுதிப் பொருள்கள்
Composition - அமைப்பு, இயைபு
Compound - கூட்டுப்பொருள்
Concentration - அடர்வு
Concept - பொது உணர்வு, மானதக் காட்சி
Condyle - பிடரி முண்டு
Condyloid structure - காண்டிலாய்டு அமைப்பு
Cone - கூம்பு
Conical - கூம்பு வடிவமுள்ள
Conjunctiva - இமையிணைப்படலம்
Constituents - இயைபுப்பொருள்கள்
Convolution - மடிப்பு, மடக்கு
Convulsion - வலிப்பு, ஈர்ப்புவாதம்
Cord - கயிறு.
Cornea - விழிவெண்படலம்.
Corpora cavernosa - கார்ப்போரா கேவர்னோஸா
Corpuscle - அணு உடலி.
Corpus hemorrhagicum - கார்ப்பஸ் ஹெமர்ஹேஜிகம்

Corpus luteum - கார்ப்பஸ் லூட்டியம்.
Corpus spongiosum - கார்ப்பஸ் ஸ்பான்ஜியோஸம்
Cortex - புறணி, வெளிப்பகுதி
Cough - இருமல்
Cranial nerve - மண்டை நரம்பு
Cricoid - கிரிகாய்டு
Crown of teeth - பற்சிகரம்
Cusp - இதய இதழ்
Cystic duct - பித்தப்பைத் தூம்பு

## D

Decidua - டெசிடுவா
Decompose - சிதையச் செய்
Dendrites - நரப்புக் கிளைகள்
Defecation - மலங்கழித்தல்
Dentine - தந்தினி
Dermotome - டெர்மோடோம்
Diabetes · நீரிழிவு
Diabetes incipidus - டயாபெட்டிஸ் இன்சிபிடஸ்
Diabetes mallitus - டயாபெட்டிஸ் மேலிட்டஸ்
Diagram - வரைபடம்
Diaphram - உதரவிதானம், ஈரல்தாங்கி
Diarrhoea - வயிற்றுப்போக்கு
Diameter - குறுக்களவு
Diastole - இதயம் விரிதல்
Diffuse - சவ்வூடு பரவு
Diffusion - சவ்வூடு பரவல்
Digestive juice - செரிமானச் சாறு
Digestive system - செரிமான மண்டலம்
Dihydrotachysterol - டைஹைட்ரோடாசிஸ்டொரால்
Dilute - நீர்த்த
Disintegration - சிதைதல்
Disc - வட்டத் தகடு, வட்டு
Dislocation - மூட்டு நழுவல்
Distal - தூர
Doctor - மருத்துவர்

Dorsal - நெஞ்சுப்புற, உறுப்பின் பின்புற
Dorsal arch - முள்ளெலும்பு வளைவு
Dorsal surface - முதுகு பற்றிய பரப்பு
Drug - மருந்துச் சரக்கு
Duct - தூம்பு
    bile - பித்த நீர்த் தூம்பு
    hepatic - கல்லீரல் தூம்பு
    lacrimal - கண்ணீர்த் தூம்பு
    thoracic - மார்நிணத் தூம்பு
Ductless glands - தூம்பிலாச் சுரப்பிகள்
Ductules - சிறு தூம்புகள்
Duodenum - முன் சிறுகுடல்
Dura mater - நார்ச்சவ்வு
Dynamics - இயக்கவகையியல்

## E

Ear - காது
    cartilage - செவிக்குருத்தெலும்பு
    drum - செவிப்பறை
    external - புறச்செவி
    Inner - உட்செவி, அகச்செவி
    middle - நடு, இடைச்செவி
    ossicles - செவிச் சிற்றெலும்புகள்
    pinna - செவிப்புனல், புறச்செவி
Ejaculatory duct - வெளியேற்றும் தூம்பு
Elastic - துவள்கிற
Elastic tissue - துவள் இழையம்
Electric current - மின்னோட்டம்
Elbow - முழங்கை
Electrocortin - எலக்ட்ரோகார்ட்டின்
Electrolyte - மின்னூற்பகு திரவம்
Electron - எதிர்மின்னி
Electro cardiogram - எலக்ட்ரோ கார்டியோகிராம்
Embryo - இளஞ்சூல், முளைக்கரு
Emotion - உள்ளக் கிளர்ச்சி
Emotional - உள்ளக்கிளர்ச்சியுள்ள

Emotional upset - உள்ளக்கிளர்ச்சி புரட்டுநிலை
Emulsion - கூழ்ப்பால்
Enamel - இனுமல்
Endocrinology - எண்டோகிரீன் இயல்
Endocrin system - எண்டோகிரீன் மண்டலம்
Endoneurium - எண்டோனூரியம்
Endothelium - எண்டோதீலியம்
Energy - ஆற்றல்
Enzyme - நுரைப்புளியம்
Enzyme system - நுரைப்புளிய மண்டலம்
Eosinophilic - ஈசினோபிலிக்
Epididymis - எபிடிடைமிஸ்
Epiglottis - குரல்வளை மூடி
Epinephrine - எபினெப்ரின்
Epithelial - எபிதீலிய
Epithelium - எபிதீலியம்
Equilibrium - சமநிலை
Erythrocytes - எரித்ரோசைட்டிஸ்
Esophagus - உணவு செல்லும் பாதை
Estrogen - எஸ்ட்ரோஜென்
Ethnoid - எத்னய்டு
Eunuch - பேடன்
Eustachian tube - நடுச்செவிக் குழல்
Evaluate - மதிப்பிடு
Event - செய்தி
Evolution - கூர்தல் அறம்
Exchange - பரிமாற்றம், பரிவர்த்தனை
Extensor - நீட்டுதசை
Extract - சாரம்
Extrac ellular fluid - உயிரணுவிற்குப் புறத்தேயுள்ள பாய்மம்
Eye - கண்
ball - கண்விழி, விழிக்கோளம்
brow - புருவம்
lashes - கண் இமை மயிர்கள்
lid - கண் இமை
muscle - இமைத்தசை

socket - கண் குழி
sore - கண்வலி

## F

Facia - பேஷியா
Facial nerve - முகநரம்பு
Fact - மெய்ம்மை
Faeces - மலம்
Faetus - கருக்குழந்தை
Fallopian tubes - சினைக்குழல்கள்
Fats - கொழுப்பு வகைகள்
Fatty acid - கொழுப்பு அமிலம்
Femoral nerve - தொடை நரம்பு
Femur - தொடை எலும்பு
Fern - பெரணி
Fertilize - கருவுறச் செய்
Fertilization - கருவுறல்
Fibre - நார்
Fibril - பைபிரில்
Fibrin - உறை திணநீர்
Fibrinogen - திணநீரகம்
Fibroblasts - பைப்ரோபிளாஸ்டுகள்
Fibrocytes - பைப்ரோசைட்டிஸ்
Fibula - கீழ்க்கால் வெளி எலும்பு
Filter - வடிகட்டி
Filtrate - வடிகட்டிய திரவம்
Findings - உண்மைகள்
Finger - விரல்
big - கட்டைவிரல், பெருவிரல்
index - ஆள்காட்டிவிரல், சுட்டுவிரல்
little - சிறுவிரல், சுண்டுவிரல்
middle - நடுவிரல்
ring - மோதிரவிரல்
Flexor - மடக்குத்தசை
Flexure - மடக்கு
Fluid - பாய்மம், ஓடிப்பொருள்

Follicle - உறை
Force - பலம், வன்மை
Foot - பாதம்
Fore arm - முன் கை
Friction - உராய்வு
Fuel - எரிபொருள், எரியை
Fumes - புகைகள்
Furrows - உழவுசால்கள்

## G

Gall bladder - பித்தப்பை
Gametogenic hormone - கேமடோஜெனிக் ஹார்மோன்
Ganglia - நரம்பணு முடிச்சு, நரம்பணுத்திரள்
Gas - வாயு
Gastric juice - அகட்டு நீர்
Gastricitis - வயிற்றுப்புண்
Gastro-intestinal tract - வயிற்று - குடல் பாதை
Gelatinous - ஊன்பசைபோன்ற
Gene - உயிர்மின்னி
Genital hair - பெண்குறி உரோமம்
Genitalia - ஜெனிடாலியா
Gill - செவுள்
Gland - சுரப்பி
- adrenal - மாங்காய்ச் சுரப்பி
- ductless - தூம்பிலாச் சுரப்பி
- intestinal - குடல்நீர்ச் சுரப்பி
- lymphatic - நிணநீர்ச் சுரப்பி
- parathyroid - புரிசைத் துணைச்சுரப்பி
- patroid - உமிழ்நீர்ப் பெருஞ்சுரப்பி
- pituitary - அடித்தலைச் சுரப்பி
- salivery - உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி
- sublingual - நாக்கீழ்ச் சுரப்பி
- submaxillary - தாடைக்கீழ்ச் சுரப்பி
- sweat - வியர்வைச் சுரப்பி
- thymus - தைமஸ் சுரப்பி
- thyroid - புரிசைச் சுரப்பி

Glans penis - லிங்கம், மணி (முனைப்பகுதி)
Glia - கிலியா
Globulin - குளோபுலின்
Glomerulus - சிறுநீரக முடிச்சு
Glassopharyngeal nerve - நாத்தொண்டை நரம்பு
Glucose - பழச்சருக்கரை
Glycerol - கிளிசெரால்
Goitre - தொண்டைக்கட்டி
Gonads - இனகோளங்கள், பாலணுச் சுரப்பிகள்
Gonadotrophin - கோனடோ ட்ரோபின்
Graafian follicle - கிராபியன் உறை
Granule - நுண்பொடி
Granulosa cells - முளையணுக்கள்
Gravity - புவி ஈர்ப்பு
Great vascular trunk - பெரிய குருதிக் குழல்
Grey matter - சாம்பல் நிறப்பொருள்
Groin - அடிவயிற்றிற்கும் தொண்டைக்கும் இடையிலுள்ள பாகம்
Ground substance - சளிபோன்ற பாய்மம்
Gum - ஈறு
Gyri - கைரி

## H

Haemorrhage - குருதியொழுக்கு
Hair follicle - உரோம உறை
Head - தலை
Heart - இதயம்
Hemisphere - அர்த்தகோளம்
Hemoglobin - குருதி நிறமி
Heparin - ஹெபாரின்
Hepatic artery - கல்லீரல் நாடி
Hereditory - குடிவழியான
Higher centre - மேலிடம் (மூளையின்)
Hilum - ஹிலம்
Hinge joint - கீல் மூட்டு
Hip bone - இடுப்பெலும்பு
His - ' ஹிஸ் ' என்ற முண்டு

Histology - அங்கக இழைய அமைப்பியல்
Hormone - ஹார்மோன்
Hydration - நீருடைமை
Hydrocortisone - ஹைட்ரோ கார்ட்டிஸோன்
Hydrostatic pressure - நீர்ம அழுக்கம்
Hymen - கன்னிச்சவ்வு, சந்திரபிறை
Hyper thyroidism - புரிசைச் சுரப்பி அளவுமீறி செயற்படுதல்
Hypoglossal nerve - நாக்கு நரம்பு
Hypothalamic nuclei - ஹைப்போதாலமிக் நியூகிளியை
Hypothalamus - ஹைப்போதாலமஸ்
Hypothesis - கற்பிதக்கொள்கை, கருதுகோள்
Humerus - மேற்கை (முண்டா) எலும்பு

## I

Ileum - கீழ்ச் சிறுகுடல்
Iliac - இலியக்
Ilium - இடுப்பு எலும்பு
Immune - நோய் தடுப்பு நிலையுள்ள
Impulse - உள்துடிப்பு, தூண்டல்
Incubator - இன்குபேட்டர்
Incus - பட்டடைச் சிற்றெலும்பு
Individual - தனிநபர்
Inert - சடமான, மந்தமான
Inertia - சடத்துவம்
Infant - குழந்தை
Infection - தொற்று நோய்
Inferior vena cava - கீழ்ப்பெரு வடிகுழல்
Inflammation - வேக்காடு, அழற்சி
Ingredient - துணைப்பொருள்
Injury - ஊறு
Inorganic - கரிமமிலா, அனங்கக
Insulin - இன்சுலின்
Intensity - தீவிரம், உறைப்பு
Internal secretion - அகத்தூமிழ் நீர், உடலினுள் சுரக்கும் நீர்
Interstitial cells - இடையீட்டணுக்கள்
Intestine - குடல்

Ion - அயனி
Iris - கருவிழி
Iron - அயம்
Ischium - பக்கஇடுப்பு எலும்பு
Isotope - ஓரிடத்தான்

## J

Jaundice - மஞ்சட் காமாலை
Jaw - தாடை
Jejunum - இடைச் சிறுகுடல்
Joint - மூட்டு
  ball and socket - பந்துக்கிண்ண மூட்டு
  capsule of the - மூட்டுப்பை
  condyloid - பிடரி மூட்டு
  elbow - முழங்கை மூட்டு
  hinge - கீல் மூட்டு
  hip - இடுப்பு மூட்டு
  immovable - அசையா மூட்டு
  knee joint - முழங்கால் மூட்டு
  movable joint - அசையும் மூட்டு
  pivot joint - முளை மூட்டு
  shoulder - தோள் மூட்டு
  synovial - சுரப்பு மூட்டு
  wrist - மணிக்கட்டு மூட்டு
Juice - சாறு
  gastric - அகட்டு நீர், இரப்பைச்சாறு
  intestinal - குடல்நீர்
  pancreatic - கணையச்சாறு, கணையநீர்

## K

Keratin - கெராட்டின்
Ketone - கீட்டோன்
Kidney - சிறு நீரகம்
Knee - முழங்கால்
Knee cap - முழங்கால் கில்

## L

Labia majora - பெரிய உதடுகள் (பெண்குறி)
Labia minora - சிறிய உதடுகள் (பெண்குறி)
Larynix - குரல்வளை
Lecithin - லெஸிதின்
Lens - வில்லை, லென்ஸ்
Lepids - லெபிட்ஸ்
Leprosy - தொழுநோய், குட்டம்
Leucocytes - வெள்ளணுக்கள்
Liapase - கணையநொதி
Ligament - பந்தகம், தசைக்கட்டு
 capsular - மூட்டுப்பந்தகம்
 cheek - தாடைப் பந்தகம்
 crucial - சிலுவைப் பந்தகம்
Lightning stroke - இடி விழுகை
Life - ஜீவாதாரம்
Limbs - புற உறுப்புக்கள்
Liver - கல்லீரல்
Liver extract கல்லீரல் சாரம்
Living cell - உயிரணு
Lobe - ஈரலிதழ், பிரிவு
Lobular vain - ஈரலிதழின் சிறுநாளம்
Long sight - வெள்ளெழுத்து, தூரப்பார்வை
Lower jaw bone - கீழ்த்தாடை எலும்பு
Lubricant - வழுக்கிடுபொருள்
Lumbar - கீழ்முதுகுக்குரிய
Lumbo sacral plexus - கீழ்முதுகுத் திரிகவலை
Lungs - நுரையீரல்கள்
Lymph - நிணநீர்
Lymphatic - நிணநீர்க்குழல், நிணநீர்பற்றிய
Lymph nodes - நிணநீர் முடிச்சுகள் (தொகுதிகள்)
Lymphocytes - லிம்போசைட்டிஸ்
Lysozyme - லைசோசைம்

## M

Macrophages - மாக்ரோபேஜஸ்
Malar bone கன்ன எலும்பு

Malaria - மலேரியாகாய்ச்சல், முறைசுரம்
Malleus - சுத்தி எலும்பு
Mammal - பாலூட்டி, பாலி
Mandible - கீழ்த்தாடை எலும்பு
Margin - வரந்தை
Marrow - எலும்பு மச்சை
Massage - பிடித்தல், அமுக்கல்
Mast cells - மாஸ்டு அணுக்கள்
Master gland - தலைமைச் சுரப்பி
Mastication - மெல்லுதல்
Matrix - மாத்திரிகம், இணைத்தி
Maxilla - மேல் - தாடை எலும்பு
Measles - தட்டம்மை, மணல்வாரி
Mechanism - இயந்திர இயக்க நுட்பம்
Mechanics - இயந்திர வகையியல்
Media - இடைநிலைப் பொருள்கள், ஊடகங்கள்
Medium - ஊடகம்
Medulla oblongatta - பிடரிமூளை, முகுளம்
Megakaryocytes - மெகாகார்யோசைட்டிஸ்
Melanin - மெலானின்
Membrane - சவ்வு, படலம்
lining - அணைச்சவ்வு
mucus - சளிச்சவ்வு
Menopause - சூதகஓய்வு, மாதவிடாய் நிற்றல்
Mesentary - குடலிணைச்சவ்வு
Metacarpal - உள்ளங்கை எலும்பு
Metabolism - வளர்சிதைமாற்றம்
Metabolites - வளர்சிதைமாற்றச் சிதைபொருள்கள்
Microscope - நுண்ணணுப் பெருக்கி
Million - பத்துலட்சம்
Mitosis - மைட்டோஸிஸ்
Moist - ஈரமான
Moisture - ஈரம்
Molar - அரைவைப் பல், கடைவாய்ப் பல்
Molecule - மூலக்கூறு, அணுத்திரளை
Monocytes - மானோசைட்டிஸ்

Morphology - இயற்கையுருவவியல்
Mouth - வாய்
Mucin - சிலேட்டுமம்
Mucoid protein - சளி பிசிதம்
Mucus - சளி
Mucus - like - சளிபோன்ற
Mumps - தாடையம்மை, புட்டாலம்மை, பொன்னுக்கு வீங்கி
Muscle - தசை
 biceps - இருதலைத் தசை
 cardiac - இதயத் தசை
 fibre - நார்த் தசை
 involuntary - இயங்கு தசை
 sphincter - சுருங்கு தசை (துவாரம்)
 striped - வரித் தசை
 tricep - முத்தலைத் தசை
 unstriped - வரியில் தசை
 voluntary - இயக்கு தசை
Musculature - தசைப்பண்பு
Musculo cutaneous nerve - தசை - தோல் நரம்பு
Myotome - மயோடோம்

## N

Naphrons - நேப்ரான்கள்
Nasal - மூக்கின்
Nerve - நரம்பு
 abducens - அப்டுசென்ஸ் நரம்பு
 afferent - உட் செல் நரம்பு
 auditory - கேள்வி நரம்பு
 cell - நரம்பணு
 cranial - மண்டை நரம்பு
 efferent - வெளிச் செல் நரம்பு
 facial - முகநரம்பு
 fibre - நரம்பிழை
 glossopharyngeal - நாத்தொண்டை நரம்பு
 motor - செய்கை நரம்பு
 oculomotor - கண்ணின் கட்டளை நரம்பு

olfactory - மணநரம்பு
optic - பார்வை நரம்பு
para sympathetic - துணைப்பரிவு நரம்பு
phrenic - உதரவிதானத்தை ஆளும் நரம்பு
radial - ஆரை நரம்பு
sensory - உணர்ச்சி நரம்பு
spinal - முதுகுத்தண்டு நரம்பு
symphathetic - பரிவுநரம்பு
trigeminl - முக்கிளை நரம்பு
trochlear - சுழற்றும் நரம்பு (கண்)
vagus - சஞ்சாரி நரம்பு
Nerve trunks - நரம்பு உடல்கள்
Nerve of hearing - கேள்வி நரம்பு
Nervous system - நரம்பு மண்டலம்
autonomous - ஆட்டோனோமஸ் நரம்பு மண்டலம்
central - நடுநரம்பு மண்டலம்
para symphathetic - துணைப்பரிவு மண்டலம்
peripheral - வெளிப்புற நரம்பு மண்டலம்
somatic - சோமேட்டிக் நரம்பு மண்டலம்
sympathetic - பரிவு நரம்பு மண்டலம்
Neurites - நரம்பு அழற்சி
Neurone - நரப்பம்
Neutral - நடுநிலை
Neutralise - நடுநிலையாக்கு
Neutrophil - நியூட்ரோபில்
Night blindness - மாலைக்கண், அந்தி மாலை
Nitrophil - நைட்ரோபில்
Nitrogen - உப்பு வாயு, காலகம்
Normal - தன்நிலை
Norpinephrine - நார்பைன்ப்ரைன்
Nose - மூக்கு
Nucleus - உள்ளணு
Nurse - செவிலி
Nutrients - ஊட்டப்பொருள்கள்
Nutrition - ஊட்டம்
Nutritive - ஊட்டம் தருவது

## O

Obstetrian - பிரசவ வைத்தியர்
Oblique - வளைந்த
Occipital bone - பின்மண்டை எலும்பு, பிடரி எலும்பு
Oesophagus - உணவுக்குழல்
Oil - எண்ணெய்
caster - ஆமணக்கெண்ணெய்
cod liver - காட்லிவர் எண்ணெய்
Omentum - ஓமண்டம்
Opaque - ஒளிபுகா
Operation - சத்திர சிகிச்சை
Ophthalmoscope - ஆப்தால்மாஸ்கோப்
Orbit - கண்குழி
Organic - கரிம, அங்கக
Organsim - உயிரி
Organs - உறுப்புக்கள்
circulatory - குருதியோட்ட உறுப்புக்கள்
digestive - செரிமான உறுப்புக்கள்
excretory - கழிவுமண்டல உறுப்புக்கள்
internal - உள்ளுறுப்புக்கள்
reproductive - பிறப்புறுப்புக்கள்
respiratory - மூச்சுறுப்புக்கள்
vital - உயிர்நிலை உறுப்புக்கள்
Orgasm - மனவெழுச்சி
Os - எலும்பு
Osseous - எலும்பாலாகிய
Ossicle - சிற்றெலும்பு
Osteoid - ஆஸ்டியாய்டு
Ovary - சூற்பை
Ovulation - சூற்பை உறையைக்கிழித்து முட்டை வெளிவருதல்
Ovum - கருஅணு, அண்டஅணு, முட்டை
Oxygen - உயிரியம்
Oxygenation - உயிரியம் செலுத்தப்பெறுதல்

## P

Palate - அண்ணம்
hard - வல் - அண்ணம்
soft - மெல் - அண்ணம்
Palm - உள்ளங் கை
Pancreas - கணையம்
islets of - கணையத் தீவுகள்
Pancreatic juice - கணையச் சாறு
Papillae - பருக்கள், சதையரும்புகள்
Papillary muscle - அரும்புத் தசைகள்
Paralysis - பக்கவாதம்
Parasite - ஒட்டுண்ணி
Parasite disease - ஒட்டுண்ணி நோய்
Parathyroid - புரிசைத்துணைச் சுரப்பி
Parietal - சுவடுவொட்டிய
Particle - துணுக்கு
Passage - வழி, பாதை
nasal - மூக்கு வழி
throat - தொண்டை வழி
Patches - கறைகள்
Pattela - முழங்கால் சில்
Pathological - நோய்க் கூறுகள்
Pediatrician - குழந்தை வைத்தியர்
Pelvic - இடுப்பின்
cavity - இடுப்புக் குழி
girdle - இடுப்பு அரை வளையம்
Pelvis - இடுப்பெலும்புக் கட்டு
Penis - ஆண்குறி
People - மக்கள்
nervous - நரம்பு தளர்ந்தோர்
Peptic ulcer - பெப்டிக் புண்
Pepsin - ஊன் கரையி, பெப்ஸின்
Peptone - பெப்டோன்
Pericaridum - இதய உறை
Perineurium - பெரினூரியம்

Period - குறிப்பொழுது
of nicubation - முற்றுபொழுது
of infection - நோய்பரவு காலம்
Periosteum - எலும்பு வெளிப்பகுதி
Peripheral nervous system - மேற்பரப்பு நரம்பு மண்டலம்
Peristalsis - புழுச் சுருக்கம்
Peristoneum - வபை
Perspiration - வியர்வை
insensible - உணரா வியர்வை
sensible - உணரும் வியர்வை
Phagocytes - பேகோசைட்டிஸ்
Phagocytosis - பேகோசைட்டோஸிஸ்
Phalanges - விரல் எலும்புகள்
Pharyngeal - தொண்டையிலுள்ள
Pharynx - முன் தொண்டை
Phenol red - சிவப்பு பீனால்
Phenomenon - நிகழ்ச்சி
Phenyle - சாக்கடை மருந்து
Phospholipids - பாஸ்போலிபிட்டுகள்
Physiology - உடலியல்
Piameter - குருதிச்சவ்வு
Pigments - நிறமிகள்
Piles - மூலநோய்
Pink - குங்குமநிறமுள்ள
Pitch - சுரநிலை, சுருதி
Pitrocin - பிட்ரோசின்
Pitressin - பிட்ரெசின்
Pituitary gland - அடித்தலைச் சுரப்பி
anterior - அடித்தலை முன்சுரப்பி
posterior - அடித்தலைப் பின்சுரப்பி
Placenta - நஞ்சு
Placental cord - நஞ்சுக் கொடி
Plague - நச்சுக்கட்டி, கொள்ளைநோய்
Plasma - நீர்க்குருதி, பிளாஸ்மா
Platelets - சிறுவட்டங்கள்
Pleura - நுரையீரல் உறை

Pleurisy - ப்ளூரஸி
Plexus - வலை, பின்னல்
    choroid - கோராய்டு வலை
    solar - நாபிவலை, மணிபூரகம்
Pneumonia - சளிக் காய்ச்சல், கபவாத சுரம்
    double - இரட்டை நுரையீரல் காய்ச்சல்
    simple - ஒற்றை நுரையீரல் காய்ச்சல்
Poison gland - நச்சுச் சுரப்பி
Poliomyelitis - இளம்பிள்ளை வாதம்
Polymorphonuclear - பலவடிவ உள்ளணுவிளைக்கொண்ட
Pons - பாலம்
Porous - நுண் துளையுள்ள
Portal blood - கல்லீரல் குருதி
Portal vein - கல்லீரல் நாளம்
Pox - அம்மை
    chicken - பயிற்றம்மை, சின்னம்மை
    small - பெரியம்மை
Prepuse - லிங்கக் கவசம்
Primary - முதல்நிலை
Process - முனை, முளை
Products - விளைவுப் பொருள்கள்
Pressure - அமுக்கம்
Projection - அதைப்பு
Projesterone - புரஜெஸ்ட்ரோன்
Pronation - கவிழ்ந்துகிடக்கை, குப்புறக்கிடக்கை
Propulsion force - முன் தள்ளும் ஆற்றல்
Prostate - புராஸ்டேட்
Proteid - ஊன் செய்பொருள்
Protein - பிசிதம்
Proteose - புராட்டியோஸ்
Protoplasm - அடியுயிர், ஊன்பசைத் துளி
Protoplasmic membrane - உயிர்ப்பசைத் தோல்
Proxinal - சமீப
Pseudopodium - போலிக் கால்
Psyche - மனம்
Ptomaine - அழுகல் விஷம்

Ptyalin - எச்சில் நொதி
Puberty - விரகரியும் பருவம்
Pubis - முன் இடுப்பெலும்பு
Pulmonary - நுரையீரலுக்குரிய
artery - நுரையீரல் நாடி
vein - நுரையீரல் நாளம்
Pulse - நாடித்துடிப்பு
Pump - பம்பு
Pupil of eye - கண்மணி, பாவை
Puppet - பொம்மை, பாவை
Purgative - பேதி மருந்து
Pus - சீழ்
Putrefaction - அழுகுதல்
Pylorus - குடல்வாய்
Pyramid - சிறுநீரகக் கூம்பு

## Q

Quadrate cartelage - நாற்புறக் குருத்தெலும்பு
Quinine - கொயினு

## R

Radius - ஆரை எலும்பு
Radioactive - கதிர் வீச்சுள்ள
Radio opaque - கதிர்வீச்சு புகா
Raw material - கச்சாப் பொருள்
Ray - கதிர்
infra red - சிவப்புக் கீழ்க்கதிர்
ultra violet - ஊதா மேற்கதிர்
x-ray - ஊடுருவிக் கதிர், புதிர்க் கதிர்
React - எதிர்வினைபுரி
Reaction - எதிர்வினை
Receptor - புகுவாய்
Recreation - விளர்ச்சியாட்டு
Rectum - மலக்குடல்
Red corpuscle - சிவப்பு அணு
Reflex action - மறிவினை, மடக்குச் செயல்

Reflex arc - மடக்குச் செயல்
Reflex level - மறிவினை நிலை
Relax - தளர்த்து
Relaxation - ஓய்வு, தளர்வு
Relay - அஞ்சல் செய்
Rennin - ரென்னின்
Rennet - அகட்டுநீர்ச் சத்து
Reproduction - இனப் பெருக்கம்
Reproductive system - இனப்பெருக்க மண்டலம்
Resilency - அதைப்புத்தன்மை, உப்பும்தன்மை
Resistance - தடை
Respiratory centre - மூச்சு மூலத்தானம்
,, organ - மூச்சு உறுப்பு
Respiration - மூச்சு உயிர்ப்பு
artificial - செயற்கை மூச்சு
Reticulin fibre - ரெடிகுலின் நார்
Reticulo endothelial cell - ரெடிகுலோ எண்டோதீலியல் உயிரணு
Retina - விழித்திரை, கட்புலப்படாம்
Rheumatism - கீல்வாதம்
Rib - விலா வெலும்பு, பழு
false - வலுவில் பழு
floating - தொங்கு பழு
true - மெய்ப்பழு, வலுப் பழு
Rickets - ரிக்கெட்ஸ், கோணத்தன்மை
Right angle - நேர் கோணம்
Rods - கோல்கள்

## S

Saccule - சாக்யூல்
Sacrum - திரிகம், தூய எலும்பு, இடுப்புப் புறம்
Sacral region - திரிகப் பகுதி
Saliva - உமிழ் நீர்
Scalp - மண்டை உறை
Scar - வடு, தழும்பு
Scapula - தோள்பட்டை எலும்பு

Scelerotic, Sclera - விழி வெண்படலம்
Sciatic nerve - இடுப்பு நரம்பு
Scientist - அறிவியலறிஞர்
Scrotum - விரைப் பை
Scurvy - ஸ்கர்வி
Secondry - உடன் நிலை
Secreation - சுரப்பு நீர்
Secretin - சீக்ரிட்டின்
Segment - பகுதி
Semen - சுக்கிலம், விந்து
Semi circular canals - அரைவட்டக் குல்லியங்கள்
Semilunar valve - அர்த்தச் சந்திர வால்வு
Seminal vesicles - விந்துப் பைகள், சுக்கில மூலச் சிறு கொப்புளங்கள்
Seminiferous tubules - சுக்கிலத்தைச் சுரக்கும் சிறு குழல்கள்
Sensation - பொறியுணர்ச்சி
sense - புலன்
    organs - பொறிகள்
Sensory perception - புலனுணர் பொறிக்காட்சி
Septum - பிரி சுவர்
Sensory nerves - புலனுணர் நரம்புகள்
Sensory neurones - புலனுணர் நரப்பங்கள்
Serum - ஊனீர்
Sex cells - பாலறி அணுக்கள்
Sex characteristics - பாலறி குறிகள்
    primary - முதல்நிலைப் பாலறி குறிகள்
    secondary - உடன்நிலைப் பாலறிகுறிகள்
Sex gland - பாலறி சுரப்பி, காமச் சுரப்பி
Sexual function - புணர்ச்சிச் செயல்
Sex hormone - பாலறி ஹார்மோன்
Shaft - காம்பு
Shape - வடிவம்
Shock - அதிர்ச்சி
Shoulder - தோள்
    joint - தோள் மூட்டு
    girdle - தோல் வலயம்

Shunt - வேறு போக்கில் திருப்பிவிடு
Sight - பார்வை
long - தூரப்பார்வை, வெள்ளெழுத்து
short - கிட்டப் பார்வை
Sigmoid flexure - சிக்மாய்டு பிளெக்சர்
Sino-atrial node - சைனோ அட்ரியல் முண்டு
Sinus - உள்ளறை
size - அளவு, பருமன்
Skeletal - எலும்புக் கூட்டு
system - எலும்பு மண்டலம்
Skeleton - எலும்புக் கூடு
Skin - தோல்
Skull - மண்டையோடு, கபாலம்
Slide - நழுவம்
Slit - சந்து, பிளவு
Smell - மணம்
Snews - தசை நார்
Solution - கரைசல்
Somatic - சோமேட்டிக்
Spasm - நரம்புப் பிடிப்பு
Sorethroat - தொண்டைக் கட்டு, நெஞ்சுக் கட்டு
Specific gravity - செறிவு எண்
Sperm - விரைச்சாறு, விந்து
Spermatic cord - விந்து நரம்பு, விந்துக் குழாய்
Spermatogenesis - விரைப்புழு வளர்ச்சி
Spermatozoa - விரைப்புழுக்கள்
Sphincters - மலக்குடல்வாய்த் தசைகள்
Sphincter muscle - சுருக்குத் தசை
Spinal roots - முதுகு நரம்பு வேர்கள்
Spinal column - முதுகுத் தண்டு
,, cord - தண்டு வடம்
,, process - முதுகெலும்பு முள்
Spleen - மண்ணீரல்
Sprain - சுளுக்கு
Sprue - கிராணி, ஸ்புரு
Spot - புள்ளி, தானம்

blind - குருட்டுப் புள்ளி, குருட்டுத் தானம்
yellow - மஞ்சள் புள்ளி
Stape - அங்கவடி எலும்பு
State - நிலை
Starch - மாப்பொருள்
Stem - தண்டு
Sternum - மார்பெலும்பு
Sterol - ஸ்டெரால்
Stimulant - ஊக்கி
Stimulating - தூண்டும்
Stimulus - தூண்டல்
Stirrup - அங்கவடி
Stomach - இரைப்பை
Structure - அமைப்பு
Subarachanoid space - சப்அரச்சனாய்டு இடம்
Subconscious - நனவடி நிலை
Subcutaneous - தோலடியிலுள்ள
Substance - பண்டம்
Sulci - சல்சி
Supination - மல்லாந்து கிடத்தல்
Superior vena cava - மேற்பெரு வடிகுழல்
Surface - மேற்பரப்பு
Surgeon - இரண வைத்தியன்
Surgery - சத்திர சிகிச்சை
Sweat - வியர்வை
,, gland - வியர்வைச் சுரப்பி
Synapse - கூடல்வாய்
Synergetic muscle - சினர்ஜெடிக் தசை
Synergists - சினர்ஜிஸ்டுகள்
Synarthroses - சைனார்த்ரோஸஸ்
Synovial fluid - மூட்டுச்சுரப்புப் பாய்மம்
Synovial membrane - மூட்டுச்சுரப்புச் சவ்வு
Synthesis - தொகுப்பு
Syphilis - கிரந்தி நோய்
System - மண்டலம்
cerebro spinal - மூளை முதுகுத்தண்டு மண்டலம்

circulatory - குருதியோட்ட மண்டலம்
digestive - செரிமான மண்டலம்
endocrine - எண்டோகிரீன் மண்டலம்
excretory - கழிவு மண்டலம்
lymphatic - நிணநீர் மண்டலம்
muscular - தசை மண்டலம்
nervous - நரம்பு மண்டலம்
respiratory - மூச்சுறுப்பு மண்டலம்
skeletal - எலும்பு மண்டலம்
Systole - இதயச் சுருக்கம்

## T

Tactile corpuscles - தொடு உணர்ச்சி நரம்பு அணுக்கள்
Tarsals - கணைக்கால் எலும்புகள்
Taste buds - சுவை மொட்டுகள்
Tear - கண்ணீர்
Technics - உயர் கைத்தொழில்கள்
Technical terms - கலைச் சொற்கள்
Teeth - பற்கள்
artificial - செயற்கைப் பற்கள்
canine - கோரை (நாய்)ப் பற்கள்
false - பொய்ப் பற்கள்
grinding - அரைவைப் பற்கள்
milk - பாற் பற்கள்
molar - பின் கடைவாய்ப் பற்கள்
permanent - நிலைப் பற்கள்
premolar - முன் கடைவாய்ப் பற்கள்
temporary - நிலையாப் பற்கள்
wisdom - ஞானப் பற்கள்
Temporals - பொட்டெலும்புகள்
Tendon - தசை நாண்
Tension - இழு விசை
Tepid - வெதுவெதுப்பான
Testes - விரைகள்
Testosterone - டெஸ்டோஸ்டெரோன்
Tetanus - ஈர்ப்பு வாதம், வாய்ப்பூட்டு நோய்

Thalamus - தாலமஸ்
Thigh - தொடை
Thoracic cavity - மார்பறை
Thorax - மார்பகம்
Thrombin - த்ரோம்பின்
Thrombocytes - த்ரோம்போசைட்டிஸ்
Thrombokinase - த்ரோம்போகினேஸ்
Thymus - தைமஸ்
gland - கழுத்துக் கணயச் சுரப்பி
Thyroid gland - புரிசைச் சுரப்பி
Thyroxine - புரிசைச் சுரப்பிச் சாறு
Tibia - முழங்கால் உள் எலும்பு
Tissue - இழையம்
adipose - கொழுப்பு இழையம்
connective - இணைப்பு இழையம்
elastic - துவள் இழையம்
Tongue - நாக்கு
Tonsil - தொண்டைச் சதை
Tooth - பல்
crown - பற்சிகரம்
pulp - பற்சோறு, பற்கூழ்
root - பல்வேர்
Trachea - மூச்சுக் குழல்
Tract - பகுதி
Transfusion - புகுத்துதல், பாய்ச்சுதல்
Transparent - ஒளி புகும்
Treat - முலைக்காம்பு, முலைக்கண்
Triceps - முப்புரித் தசை
Trillion - பதினாயிரம் மகா கோடி
Tripsin - ட்ரிப்ஸின்
Trochlea - கப்பி எலும்பு
Trophoblasts - ட்ரோபோ பிளாஸ்டுகள்
Tropic hormone - ட்ரோபிக் ஹார்மோன்
Trunk - நடு உடல், முண்டம்
Tube - குழல்
brochial - மூச்சுக் கிளைக் குழல்

Tubule - சிறு குழல்
Tumour - கட்டி
Tunnel - குடை வழி
Tympanum - செவிப்பறை
Type - அமைப்பு

## U

Ulna - முழங்கை எலும்பு
Umbilical cord - தொப்புள் கொடி
Unconscious - உணர்வின்மை
Unicellular - ஒற்றையணுத் தன்மைய
Urea - சிறுநீர் உப்பு
Uretor - சிறுநீர்க் குழல்
Urethra - சிறுநீர்ப் புறவழி
Uric acid - சிறுநீர் அமிலம்
Urination - சிறுநீர்ப் போக்கு
Urine - சிறுநீர்
Uriniferous tubles - சிறுநீரகக் குழல்கள்
Uterus - கருப்பை
Utricle - உட்ரிகில்
Uvula - உள்நாக்கு

## V

Vaccination - அம்மை குத்தல்
Vacuum - வெற்றிடம்
Vagina - யோனிக் குழல்
Valve - வால்வு
  bicuspid - ஈரிதழ் வால்வு
  ileo caecal - பெருங்குடல் வாய் வால்வு
  mitral - மிட்ரல் வால்வு
  semilunar - பிறையடைப்பு
  tricuspid - மூவிதழ் வால்வு
Varnish - மினுக்கெண்ணெய்
Vascular - குழல்களாலமைந்த
Vasdeferens - விந்தேறு குழல்
Vegetarian - ஊனுண்ணாதான்
Vein - வடிகுழல், நாளம்

brachial - புய நாளம்
femoral - தொடை எலும்பு நாளம்
hepatic - கல்லீரல் நாளம்
hypogastric - ஹைப்போகாஸ்ட்ரிக் நாளம்
iliac - இடுப்பு நாளம்
portal - கல்லீரல் நாளம்
pulmonary - நுரையீரல் நாளம்
renal - சிறுநீரக நாளம்
sacral - திரிக நாளம்
subclavian - காரையடி நாளம்
tibial - முழங்கால் நாளம்

Velocity - நேர் வேகம்
Velvet - மயிர்ப் பட்டு
Ventilation - காற்றோட்டம்
Ventricle - ஏற்றறை
Venule - மிகச் சிறிய நாளம்
Vernix - வெர்னிக்ஸ்
Vertebra - முள்ளெலும்பு
arch of - முள்ளெலும்பு வில்லை
body of - முள்ளெலும்புக் கூடு
cervical - கழுத்து முள்ளெலும்பு
coccygeal - வால் முள்ளெலும்பு
dorsal - முதுகு முள்ளெலும்பு
lumbar - விலா முள்ளெலும்பு
sacral - திரிக முள்ளெலும்பு
spinous process of - முள்ளெலும்பு நடுமுனை
transverse process of - முள்ளெலும்புப் பக்கமுனை

Vesicles - கண்ணறைகள்
Vestibule - தேகளி
Vibration - அதிர்ச்சி
Villus - குடல் உறிஞ்சி
Virility - ஆண்மை
Viscrea - உள்ளுறுப்புக்கள்
Visceral brain - உள் மூளை
Visual purple - கண் செச்சை
Vitality - திறல்

Vitamin - விட்டமின், உயிர்ச்சத்து
Vitreous fluid - பின் கணீர்
Vocal cards - குரல் நாண்கள்
Volatile - எளிதில் ஆவியாகும்
Volume - பரிமாணம்
Vulva - யோனி வாயில்

## W

Wall - சுவர்
 abdominal - வயிற்றுச் சுவர்
 of blood venel - குருதிக்குழற் சுவர்
Warm - வெதுவெதுப்பான
Waste materials - கழிவுப் பொருள்கள்
Wax - மெழுகு
White cells - வெள்ளையணுக்கள்
White matter - வெண்மைநிறப் பொருள்
Wind pipe - மூச்சுக் குழல்
Womb - கருப்பை
Worm - புழு
 blood - குருதிப் புழு
 guinea - நரம்புச் சிலந்திப் புழு
 hook - கொக்கிப் புழு
 ring - படர்தாமரை, எச்சிற்றழும்பு
 round - நாக்குப்பூச்சி
 tape - நாடாப் புழு
 thread - கீரைப் புழு
Wrist - மணிக்கட்டு

## X

X-rays - ஊடுருவுக் கதிர்கள், புதிர்க் கதிர்கள்

## Y

Yeast - புரை
Yolk - மஞ்சட் கரு (முட்டை)

## Z

Zygomatic arch - கீழ்த்தாடை எலும்பு வில்
 ,, process - கதுப்பு எலும்பு முனை

## பின்னிணைப்பு—3

# பொருட்குறிப்பு அகராதி

[எண், பக்க எண்]


### அ

அகட்டுப்பாகு 84
அக்கிலியின் பந்தகங்கள் 270
அக்குளில் உரோமத் தோற்றம் 177
அக்ரோமி காலி 138
அங்கவடி எலும்பு 239, 242
அஞ்சல் நிலையங்கள் 199
அடிசன் நோய் 141
அடித்தலைச் சுரப்பி 131, 135, 136, 196, 215
அடித்தலை முன்சுரப்பி 153
அடித்தலைச் சுரப்பியின் உறையைத் தூண்டும் ஹார்மோன் 173
அடித்தோல் 278, 281
அடிப்படைப் பொருள்கள் 13
அடிப்படை வளர்சிதை மாற்ற வேகம் 123
அடியுயிர் 120
"அடுக்கடுக்கான செதிலுள்ள எபிதீலியம்" 278
அடெனோசைன்டிரைபாஸ்பேட் 122, 276
அட்ரனலின் 144, 280
அட்ரியோவெண்ட்ரிகுலர்முண்டு 18, 20
அட்ரியோவெண்ட்ரிகுலர்வால்வு 20
அட்ரோனோ கார்ட்டிகோட்ரோபின் 138
அட்ரோனோகார்ட்டிகல்ஹார்மோன் 143, 145
அணுவறை 199, 200
அண்ட்ரோஜென்கள் 159, 161
அண்ணம் 77
அமிலேஸ் 91
அமினோ அமிலங்கள் 92, 125
அம்னியோடிக் உறை 185, 186, 189
அயச்சத்து 83
அயம் 93, 101
அரியோலா 191
அரைச்செவிடு 239
அரைவட்டக் குல்லியங்கள் 239, 242, 243
அலெர்ஜி 13, 40, 62
'அலைக்காற்று' 70
அனற்புண்கள் 282
அனைத்துலகக் கொடையாளி 47
அவிடோவிஸ் 148
'அஸ்டிக்மாட்டிஸம்' 235

### ஆ

'ஆக்டோ மயோவின்' 276
ஆசன உதயம் 190
ஆட்டோனோமிக் நரம்புச்செயல்கள் 221

ஆட்டோனேமிக் நரம்பு மண்டலம் 203, 204, 212, 214 223, 224
ஆஸ்டியாய்டு 253
ஆஸ்சிம் ஸோன்டெக் சோதனை 183
ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு 162
ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம் 157
ஆண்குறி 158, 167
'ஆண்டித்ரோம்பின்' 44
ஆண் பாலறி - அணுக்கள் 172
ஆண் பாலறி - துணையமைப்பு 165
ஆண்பாலறி - குறி 161
Rh - 47
'ஆப்தால்மாஸ்கோப்' 235, 260
ஆம்பியார்த்ரோஸஸ் 257
Rh - நெகட்டிவ் 48
Rh - பாஸிட்டிவ் 48
ஆரிடெனாய்டு குருத்தெலும்பு 58
ஆர்ட்டெரியோஸ்கிலேரோஸிஸ் 235
'ஆர்த்ரோடியா' 258
ஆர்த்ரோஸஸ் 257
ஆல்டோஸ்டெரோன் 143
ஆல்புமென் 45, 100, 105, 228
ஆற்றல் உண்டாதல் 121

## இ

இசைக்கவை 241
இடுப்பு எலும்புக்கட்டு 267
இடுப்பு மூட்டு 258, 267
இடையீட்டணுக்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன் 150
இணைக்கும் நரம்புகள் 207
இணைக்கும் மூலத்தானம் 219
இதயம் 15, 16
இதய உறை 16
இதயச் சுருக்கம் 17
'இதயம் சுருங்கல்' 20
இதயத்துடிப்பு 6, 154
'இதய போஷிப்பு' 23
இரு நிலை 236
இருமல் 61
இருமல் மறிவினை 63
இரைப்பை 79, 85
இரைப்பையின் இதய சம்பந்தமான திறப்பு 79
இரைப்பைப் பாகு 84
இலியக்ஸ் 267
இழையம் 11
இணைக்கும் 11
எண்டோதீலிய 4
எபிதீலிய 3
எலும்பு 4
கொல்லாஜீனஸ் 21
கொழுப்பு 4
சிக்கலான 8
தசை 4
நரம்பு 4
நார் 27
மெசோதீலிய 4
வடுவினை உண்டாக்கும் 13
இளஞ்சூல் 186, 187
இளஞ்சூல் ஊட்டம் 184
இளம்பிள்ளை வாதம் 275
இழையத் தீவுகள் 146

இனகுரோமோசோம்கள் 187
இனகோளங்கள் 137, 149
'இன்குபேட்டர்' 193
இன்சுலின் 90, 124, 147
இன்சுலின் அதிர்ச்சி 147
இனப்பெருக்க உறுப்புக்கள் 85
இனப்பெருக்க மண்டலம்
ஆண் 157
பெண் 166
'இருமல்' 260

ஈ

ஈசிஞோபிலிக்பாலிஸ் 40
ஈரச்சவ்வு 206
ஈரலிதழ் 67

உ

உட்ரிகில் 243
உணவுக் குழல் 77
உணவுப் பாதை 57
உணர்ச்சி நீக்கம் 53, 61
உண்ணுக்கு 77
உதர - சிறுகுடல் பாதை 124
உதரத்திற்குரிய வேர் 208
உதரவிதானம் 68, 97, 205
உதிரப்பெருக்கு 195
உப்புமூல சிலேட்டுமம் 81
உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி 75
உமிழ்நீர் நொதி 76, 81
உயிரணு 3
சிவப்பு 34
சேய் 9
நரம்பு 10
வெள்ளை 34
உயிரணு அமைப்பு 3
உயிரணுக்களின் இனப் பெருக்கம் 9
உயிரணுப்பிரிவு 8, 9, 10
உயிரணுப் பெருக்கம் 10
உயிரியம் 6, 15, 52
உயிரியல் துறை 2
உயிர் அணுக்கோல்கள் 7, 162
உயிர் மின்னிகள் 7
உரோம உறைகள் 28, 282
உள்ளணு 7, 35, 126
உள்ளறைகள் 55, 56
உள்ளுறுப்பு 4, 5, 10
உறை நிணநீர் 43

ஊ

ஊட்டத்தரும் ஹார்மோன் கள் 137
ஊதா மேற்கதிர்கள் 255
ஊற்றறை 19
இடப்புற 19
வலப்புற 19
ஊற்றுணர்வு 250

எ

எக்ஸ் குரோமோஸோம் 187
எண்டோகிரீன் உறுப்பு 134, 145
எண்டோகிரீன் சுரப்பிகள் 89, 133, 152, 254
எண்டோகிரீன் நோய்கள் 115
எண்டோகிரீன் மண்டலம் 6, 15, 132
எண்டோமெட்ரியம் 176, 177
எண்டோணூரியம் 202
எண்ணெய்ச்சுரப்பிகள்281, 282
'எதிர்நிலையில் செயற்படும் தசைகள்' 271

எதிர்மின்னி நுண்ணணுப் பெருக்கி 8
எபர்ஸ் பேப்பிரஸ் 145
எபிடிடைமிஸ் 159, 160, 162, 163, 164
எபிதீலியங்கள் 4, 249
எபிதீலிய அணைச்சவ்வுகள் 282
எபிதீய அமைப்பு 4
எபிதீலிய உயிரணு 3, 284
எபிதீலிய ஏடு 115
எபிதீலிய படலம் 170, 178
எபினூரியம் 202
எபைன்பினரன் 19, 144, 145
எரித்ரோசைட்டிஸ் 35, 37, 38
எரிபொருள் மூலம் 123
எலக்ட்ரோ கார்ட்டின் 143
எலும்பு 250
எலும்புக்கட்டு 6
எலும்புக் கூடு 256
எலும்புச்சிமிழ் 136
எலும்பு மண்டலம் 250
எலும்பு மண்டல அமைப்பு 256
எலும்பு முறிவு கூடுவது 256
எஸ்ட்ரோஜென் 101, 151, 173, 177, 182, 184, 196
எஸ்ட்ரோஜென் உற்பத்தி 284

ஏ

ஏற்றறை 19
இடப்புற 20
வலப்புற 20
ACTP 122, 123
ATP 142, 143, 145

ஒ

ஒட்டுண்ணிகள் 40
ஒய் குரோமோஸோம்கள் 187



ஒலி நரம்பு 241
“ ஒழுங்குபடுத்தல் ” 11
ஒற்றைச் சுவையரும்பு 246

ஓ

ஓமண்டம் 86, 87
‘ ஓவரிஸ் ’ 171

க

கடுவினையாக்கி 121
கட்புலப்படாம் 230, 233, 235
கணையங்கள் 85, 88, 89, 90, 98
கணையச் சாறு 88
கண்கெச்சை 235
கண்படலம் 232
கண்மணி 233
கண் இமை 231
கண்ணீர்ச் சுரப்பிகள் 228
கண்ணீர்த்தூம்பு 228
கண்ணீர்ப்பை 228
கதிர்வீச்சுள்ள ஓரிடத்தான் 125
கரிமமில்லா உப்புக்கள் 93, 102
கரியமிலவாயு 15, 52
கருஅணு 185
கருஅணு செல்லும் வழி 183
கருஅணுக்கள் 201
கருக்குழந்தை 1‍8‍8
கருக்குழல்கள் 169
கருப்பம் 181
‘ கருப்பந்து ’ 182
கருப்பிண்டம் 188
கருப்பை 170, 176, 183, 189
கருப்பையின் மேற்பகுதி 168
கருவிழி 231
கலைச்சொல் 3
கல்லீரல் 1, 10, 79, 96, 102
அமைப்பு 98

தூம்பு 104
நாண்கள் 99, 102
கல்லீரல் குருதிச்சோகை 83
கல்லீரல் நாளங்கள் 100
கழிவுத்தாரை 101
கழுத்து நரம்பு 223
கற்பிதக் கொள்கைகள் 139
கன்ன எலும்பு 260
கன்னிச்சவ்வு 179, 180
கன்றுத்தசை 276

கா

காண்டிலாய்டு அமைப்பு 226
கார்டியோ - வேஸ்குலர் தானம் 212
கார்பன் மோனுக்ஸைடு 38
கார்ப்பஸ் கேவர்னோஸம் 117
கார்ப்பஸ் லூட்டியம் 173, 174, 177, 182, 183
கார்ப்பஸ் ஸ்பான்ஜியோஸம் 117, 167
கார்ப்பஸ் ஹெமொராஜிதம் 173
கார்பனேட்டுகள் 45
கார்ப்போரா கேவர்னோஸா 167
கார்போஹைட்ரேட்ஸ் 45
காலகம் 52
' காலஸ்கள் ' 279
காலிப் 146
கால்சியம் 43, 45, 93, 245, 255
கால்சியம் சல்பேட் 76
கால்சியப்பரிவர்த்தனை 261
கால்சியம் பாஸ்பேட்டு 76

கி

கிட்டப்பார்வை 235
கிராபியன் உறை 173
கிரிகாய்டு குருத்தெலும்பு 58
கிரீடநாடி 23
இடப்புற 23
வலப்புற 23
கிருமிநாசினிகள் 39
'கிரௌசேயின் முடிவுக் குழல் ' 226
கிலியா 201
கிளிசரால் 91, 92
கிளைகோஜென் 100

கீ

கீட்டோன் 128
கீல் முட்டுகள் 257

கு

குடல் அசைவு 96
குடல் உறிஞ்சிகள் 87, 92, 93
குடல்தாங்கி 85
குடலிணைச் சவ்வு 85
குடற்பிசிறுகள் 184
குடிவழி 7
குடிவழிக்கூறுகள் 7
குதம் 262
குதிகுடை 21
குரல் நாண்கள் 58, 223
குரல்வளை 53, 57
குரல்வளை மணி 57
குரல்வளைமூடி 58
குருட்டிடம் 236
குருதிச்சவ்வு 206
குருதிப்பிசிதம் 130
குருதியின் கொள்ளளவு 132
குருத்தெலும்பு வளையம் 62
குரோமேட்டின் 7, 9
குலையுறை 64
குழந்தையின் குரல்வளை 60

குளோப்புலின் 45
குளோரைடு 45, 254
குளோரைடு உப்புக்கள் 93

கூ

கூடல்வாய் 200, 235, 241
கூம்புகள் 234, 235
கூழ்ப்பால் 84, 91, 103
கூறு 5

கெ

'கோராட்டின்' 278, 279

கே

கேமடொஜெனிக் ஹார்மோன் 149, 150
கேள்வி 238
கேள்வித்தானம் 238
கேள்விப்பொறி 218, 238
கேனன், டாக்டர் 144

கை

கைரி 215

கொ

கொங்கை 192
கொங்கைகளில் பாலுண்டாதல் 196
கொங்கைப் பெருக்கம் 177
கொப்பூழ்க்கொடி 184, 185, 189, 194, 196
கொலஸ்ட்ரம் 196
கொல்லேஜன் 12, 62
கொல்லேஜென்நார் 66, 70
கொழுப்பு அமிலங்கள் 91, 92
கொப்பு வளர்சிதைமாற்றம் 127

கோ

கோரியோனிக்கோனடோட்ரோபின் 182
கோலெஸ்டெரால் 45, 103, 129
கோல்கள் 234
கோனெடோட்ரோபின்கள் 138, 149

ச

சஞ்சாரி நரம்பு 212, 223
சத்திர விடுவிப்பு 259
சல்பேட் உப்புக்கள் 93
சவ்வூடு பரவும் அமுக்கம் 49

சா

சாக்கியூல் 243
'சாதாரண நிலை' 2

சி

சிக்மாய்டு மடக்கு 94
சிதைமாற்றம் 120
சிம்பிஸிஸ் 267
சிலேட்டுமம் 81
சில்வர் நைட்ரேட் 195
சிவப்பு அணு 35
சிவப்பு உயிரணுக்கள் 34
சிறப்பான பொறிகள் 227
சிறிய உதடுகள் 170, 179
சிறு ஈரச்சவ்வு 206
சிறு ஈரலிதழ் நாளங்கள் 100
சிறுகுடல் 84
    இடை 84, 85
    கீழ்ச் 84, 185
    முன் 84, 85
சிறுநீரகம் 10, 15, 82, 85, 97, 106, 114, 131
    இடது 106
    வலது 106
சிறுநீரகக் குழி 113
சிறுநீரக முடிச்சு 109, 110

சிறுநீரக வடிவம் 107
சிறுமூளை 214
சிறுநீர்க்குழல் 85, 115
சிறுநீர்ப்பை 114
சிறுநீர்ப்பாதை 113
சிறுநீர்ப் புறவழி 115, 116, 117
சிறுநீர்ப் போக்கு 116
'சிறுவட்டங்கள்' 34
சிற்றறைகள் 192
சினர்ஜிஸ்டுகள் 273, 274
சினர்ஜெடிக் செயல்கள் 274
சினர்ஜெடிக் தசைகள் 273
சினர்த்ரோஸஸ் 256

சீ

சீக்ரிட்டின் 90
சீம்பால் 196

சு

சுக்கிலம் 162
சுக்கிலமூலச்சிறுகொப்புளம் 114
சுத்தி எலும்பு 239, 240
சுரப்பி 8, 50
அடித்தலைச் 131, 133
உமிழ்நீர்ச் ~5, 133
எண்டோகிரீன் 89, 133, 151, 254
தலைச் 6, 111
தலைமைச் 137
தன்னுளே சுரக்கும் 113
தாடைக்கீழ்ச் 75
துணைப்புரிசைச் 112
தூம்பிலா 89, 133
நாக்கீழ்ச் 75
நாளமிலா 133
புராஸ்டேட் 116, 163, 164,
மாங்காய்ச் 13, 19, 89, 106, 111, 112, 113, 140
சுரப்புநீர் 4, 8, 194
சுரப்பு மூட்டுக்கள் 257
சுல்சை 215
'சுவாசம் இழுத்தல்' 68
'சுவாசம் வெளிவிடுதல்' 68
சுவாசித்தல் 52
சுவாசிக்கும் மண்டலம் 223
சுவை 244
சுவையரும்புகள் 244
சுவையுணர்வு 244
சுன்னத்துச்செயல் 167

சூ

சூதக ஓய்வு 150, 171, 178
சூற்பைகள் 133, 149, 169, 170 171, 183
சூற்பைகளில் சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் 193

செ

செய்கை நரம்பு 224
செய்கைப்பரப்புகள் 209
'செரிபெல்லம்' 214
செரிமானம் 88
'செரிகைமுடிவுக் கிண்ணம்' 226
செரிமான மண்டலம் 223
செவிப்பறை 239, 240, 242

சே

சேண மூட்டுகள் 258

சை

சைட்டோபிளாஸம் 7, 9,
சைனோ - அட்ரியல் முண்டு 17, 18, 20

சொ

சொடுக்கிப் பலகை 203

சோ

சோடியம் 45, 254
சோமேட்டிக்நரம்புமண்டலம்205
சோமேட்டிக் மண்டலம் 203

ட

டயலின் 91
டயாபெட்டிஸ் இன்சிபிடஸ் 139
டயாபெட்டிஸ் மெல்லிடஸ் 139, 145

டு

டுனிகாவெஜினலிஸ் 158

டெ

டெர்மாடோம்ஸ் 224, 227
டெவிடுவா 184
டெஸ்டோஸ்டெரோன், 126 149, 150, 159

டை

டைரோலின் 280
டைஹைட்ரோ டாசிஸ்டெரால் 156

ட்

ட்ரைப்ஸின் 99
ட்ரோபிக் 138
ட்ரோபிக் ஹார்மோன் 147
ட்ரோபோ பிளாஸ்டுகள் 182, 183, 184, 185,

த

தசை 269
தசை, இதய 17
தசை - எலும்புமண்டலம் 251
தசைக்குழுக்கள் 225
தசை வலிகள் 283
தசைப் பிசிதம் 126
தசைநார் 11, 12
தண்டு நரம்புவேர் 224
தண்டு வடம் 207
தண்டுவட நரம்புகள் 209
தந்தினி 260
தலைச்சுரப்பி 6
தலைவலிகள் 204

தா

தாடை அம்மை 75
தாடைக் கீழ்ச்சுரப்பிகள் 75
தாங்கும் அணுக்கள் 201
தாதுப்பொருள்களின் பரிவர்த்தனை 255
தாமஸ் அடிசன் 141
தாமிரம் 101
தாலமஸ் 212, 214, 217, 218

தி

திரிகம் 262
திரிகப் பகுதி 205, 208
திரிகத்திற்குரிய வலை 225

தீ

தீங்குபயக்கும் கர்த்தாக்கள் 64

து

துணைப்பரிவு நரம்புகள் 205
துணைப்புரிசைச் சுரப்பி 112, 254

தூ

தூரப் பார்வை 235

தே

தேகளி இயந்திர அமைப்பு 214
தேகளிப் பகுதியிலுள்ள நரம்பு 223

தேகளி நரம்பு 242
தேகா 173

தை

தைராக்ஸைன் 19
தைரோட்ரோபின் 138, 153, 154

தொ

தொங்கவிடும் பந்தகம் 230
தொங்கும் பந்தகம் 191
தொடை எலும்பு 251

தோ

தோரோகொலம்பர் சங்கிலி 205
தோலடியிலுள்ள இணைக்கும் இழையம் 278
தோலடி இழையம் 283
தோலடி நரம்பு 225
தோள் மூட்டு 258
தோள் வலயம் 256, 265

த்

த்ரோம்பின் 43
த்ரோம்போகினேஸ் 43
த்ரோம்போசைட் 43
த்ரோம்போசைட்டிஸ் 35, 42
த்ரோம்போசைட்டால் 43

ந

நச்சு உயிர்கள் 229
நஞ்சின் முன்னோடிகள் 184
நஞ்சு 186, 189, 195
நடுசொடுக்கிப் பலகை 197
நடுநரம்பு மண்டலம் 206
நடுநரம்பு வேர்கள் 209, 223
நத்தை எலும்பு 242
நரப்பக்கிளை 199
நரப்பக்கிளைகள் 199, 200
நரப்பம் 198, 207, 218
நரப்ப முடிவுகள் 199
நரப்ப விழுது 198, 199, 200, 211, 236
நரம்பணுத் திரள்கள் 201
நரம்பணு வெளிக்கம்பி 198
நரம்பு உடல்கள் 201
நரம்புக் கற்றைகள் 249
நரம்புப் பிஞ்சுகள் 250
நரம்பு நார் 202
நரம்பு நுண்மம் 198
நரம்பு மண்டலம் 197
நனவடி நிலை 204

நா

நாக்கீழ்ச் சுரப்பி 75
நாக்கு நரம்பு 223
நாடி 16
சிறு 29
நுரையீரல் 24
பெரு 16, 69
நாத்தொண்டை நரம்பு 223, 247
நார்கள் 3, 8
கொல்லேஜன் 66, 70
துவளும் 12
ரெடிகுலின் 12
நார் அட்ரனிலின் 280
நார் இழைய உயிரணுக்கள் 284
நார்ச் சவ்வு 206
நாளம் 31
சிறு 31

நி

நிணநீரகம் 43, 45
நிணநீர் முண்டுகள் 32, 41, 50
நியூட்ரோபில்ஸ் 39
நியூரோன் 198

நியூக்ளியை 214, 222
'நிலைநிறுத்தும் தசைகள்' 271
நிலையுணர்வு 218
நிலையை யுணர்த்தும் பொறி யுணர்ச்சி 211
நிழற்பொறி 236
"நிறக்குருடு" 235
நினைவுகளைத் திரட்டியறிதல் 220

நீ

நீராவி 52
நீரிழிவு நோயின் நிலை 112
நீர்க்குருதி 31, 33, 37, 107, 108
நீர்ம விசை 49
"நீலக்குழந்தை" 188

நு

நுண்ணணுப் பெருக்கி 199
நுண்புழைகள் 25
நுண்புழைப் படுக்கை 28
நுண்பொடிகள் 8
நுரைப்புளியம் 8, 81, 91
நுரைப்புளிய மண்டலங்கள் 121
நுரையீரல் 5, 15, 65, 68, 70, 97
அமைப்பு 53
நுரையீரலுறை 65
நுரையீரல் நாடி 24
நுரையீரல் வால்வு 21
நுனித்தோல் 167

நெ

நெஞ்சுகரித்தல் 79
நெப்ரான்கள் 108
சிறுநீரக 109

நை

நைட்டிரஜென் 124

நோ

நோர்பைன்பிரைன் 144

ப

பக்கவாதம் 275
படபடப்பான பேர்வழிகள் 84
பட்டடைச் சிற்றெலும்பு 239, 240
பந்தகம் 11, 268, 269
பந்துக்கிண்ண மூட்டு 258
பரிச உணர்வு 250
பரியாயச் சொல் 3
பரிவு நரம்புப் பகுதி 205
பரிவு நரம்பு மண்டலம் 205
பலன்தரும் வளமை 161
பற்காரை 76, 260
பற்குழிகள் 191
பற்சிகரம் 260
பற்சோறு 260
பற்பாசி 76
பழச்சருக்கரை 121
பழவெல்லம் 92
பனிக்குடம் 186, 194

பா

பாக்டீரியா 61
பாண்டிங் 146
பாய் குழல்கள் 15
பாய்மம் 6
பாரகுட்டு 21
பாராதார்மோன் 156
பார்வை 227
பார்வை நரம்பு 221, 236, 237
பார்வைப்பொறி 218

பார்வை மடக்கு 236
பார்வை வழிகள் 237
பாலட் நடனம் 276
'பாலம்' 212
பாலறி பண்புகள் 172
பாலறி குறி 161
பாலிகள் 217
பாலிகிளைத்தூண்டும்ஹார்மோன் (பா. தூ. ஹா.) 149
பாலிஸ் 39, 41, 42
பாலூட்டிகள் 142
பாலூட்டும் உயிரி 125
பால் சுரப்பிகள் 19
'பாவியா' 275
'பாவினியன் அணுவறை' 226
பாஸ்போலிபிட்ஸ் 45, 127
பாஸ்வரம் 45, 93, 255

## பி

Ph 72, 131, 148
பிசிதங்கள் 92
பிசித வளர்சிதை மாற்றம் 124, 126
பிடரி மூட்டுக்கள் 258
பிடரி மூளை 208
பிட்சர் 266
பிட்டோசின் 140
பிட்ரெஸின் 140
பித்த நிறமிகள் 34, 102
பித்தநீர் 102
பித்தநீர் உப்புக்கள் 102
பித்தப்பைத் தூம்பு 98, 104
பித்தநீர்ப் பாதைகள் 104
பித்தநீர்ப்பை 98
பிரசவம் 193
இரண்டாம் நிலை 194
முதல் நிலை 193
மூன்றாம் நிலை 195
பிரசவ மருத்துவர் 194
பிரசவ வைத்தியர் 140
பிராணியுலக உயிரிகள் 129
பிராவியாலிஸ் 274
பிராவியோரேடியாலிஸ் 274
பிலிப் ஸ்மித், டாக்டர் 137
பிளாஸ்மா 37 46, 49, 108
பின் - கண்ணீர் 229

## பீ

பீறல் சிவப்பு 117
பீஜங்கள் 157

## பு

புகைப்படப்பெட்டி 269
புணர்ச்சி 161, 181
புதிதாகச் சேர்ந்த காற்று 70
புதிர்க்கதிர்கள் 80, 255
புராஸ்டேட் 150
புராஸ்டேட் இழையம் 116
புராஸ்டேட்டின் சாறு 168
புராஸ்டேட் சுரப்பி 116, 117, 163, 164, 165, 166
புரிசைச்சுரப்பி 19, 111, 151, 153
புரிசைத்துணைச் சுரப்பிகள் 154, 155
புரிமுடி 242
புரிமுடி நாம்பு 242
புரொட்டோபிளாஸம் 120
புரொஜெஸ்டெரோன் 174, 182, 184
புரோட்டியோஸ் 80

புரோத்ரோம்பின் 43, 100, 105
புலனுணர் நரப்பம் 203
புலனுணர் நரம்புகள் 207, 224
புலர்னுணர் பரப்பு 211
புலனுணர் பரப்புகள் 207, 218
புழுச்சுருக்கம் 63
புற்றுநோய் 178
புனிற்றிளங் குழந்தை 194
புனிற்றிளங் குழவி 188

பூ

'பூர்ண அளவு காற்று' 70

பெ

பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம் 169
பெண்கரு அணு 181
பெண் குறியில் உரோமத் தோற்றம் 177
பெண் குறியில் வெளிப்புறப் பெருக்கம் 177
பெண் பாலறி-ஹார்மோன் 172
பெப்டிக் புண்கள் 204
பெப்டோன் 80
பெப்ஸின் 80
பெரிய உதடுகள் 179
பெரியோஸ்டியம் 252, 253
பெரினூரியம் 202
பெருங்குடல் 93
பெருநாடி 16, 60
பெருநாடி வால்வு 21, 22
பெருமூளை 216
பேஸ்டு 146

பே

பேக்டீரியா 39
பேகோசைட்டிஸ் 39, 41, 50
பேகோசைட்டாஸிஸ் 39
பேசோபைல்ஸ் 40
'பேஸோ பிலிக்' 40
பேஸ் பந்து 266

பை

'பைபிரில்' 276
பைப்ரிநோஜென் 43
பைப்ரோசைட்டிஸ் 12
பைப்ரோபிளாஸ்டுகள் 12
பைலிரூபின் 103, 105

பொ

பொட்டாசியம் 45
பொட்டெலும்பு 219
பொட்டெலும்புப் பகுதி 216

ப்

'ப்ளூரா' 64
'ப்ளூரவி' 64

ம

மச்சை 251
மச்சையறை 262
மடக்கு 203
மடக்குச் செயல் 211, 222, 228
மடக்குச் செயல்தானம் 210
மடக்குத் தானங்கள் 203
மணம் 248
மண உணர்வு 245
மண நரம்பு 221, 249
மணமறி நரப்ப அணு 249
மணி 117
மணி பூரகம் 205
மண்டலம் 5
ஆட்டோனோமிக் நரம்பு 203
இனப்பெருக்க 5
உணவு 74

எண்டோகிரீன் 6, 15, 133
எலும்பு 6
குருதி 6
குருதியோட்ட 6, 15
சிறு 16
சிறுநீர் 106
சுவாசிக்கும் 223
செரிமான 223
செரிவு 74
சோமேட்டிக் நரம்பு 203
தசை - எலும்பு 251
நடு நரம்பு 206
நரம்பு 15, 197
பரிவு 205
பர்க்கிஞ்சி 17
பெரு 15
மூச்சு 5
மூச்சுறுப்பு 52
மேற்பரப்பு 200
மண்டை நரம்புகள் 201, 221
மண்ணீரல் 36, 98
மயோடோம்கள் 225
மலக்குடல் 94, 95
மலங்கழித்தல் 96
மலட்டுத்தன்மை 161
மறிவினை 203, 211
மனக்கோளாறு 153
மனவிம்பம் 227
'மனவெழுச்சி' 167

மா

'மாக்ரோபேஜஸ்' 41
மாங்காய்ச்சுரப்பி 13, 19, 106, 111, 112, 131, 140
மாதவிடாய் 178, 183
மாதவிடாய்க் காலம் 177
மாதவிடாய் வட்டம் 172
மாரடைப்பு 87, 157
'மார்பிணைத்தூம்பு' 32
மார்பு 65
மானிட உயிரி 197
'மாஞேசைட்டிஸ்' 41
மாஸ்டு உயிரணுக்கள் 40, 101

மி

மிட்ரல் வாழ்வு 17, 20
மின்சாரகார்டியோகிராம் 18
மின்னுற் பகுதிரவம் 130, 131, 132
மின்னுற் பகுபொருள் 184

மு

முக நரம்புகள் 222, 242
முகுளம் 204, 208, 212, 221
முக்கிளை நரம்பு 222
முட்டைச்சத்து 228
முண்டா எலும்பு 266
முதல் மண்டை நரம்பு 221
முதுகுத்தண்டின் பகுதி 210
முதுகுத்தண்டு வேர்கள் 221
முதுகு நடுநரம்பு 210, 212
முதுகு நரம்பு வேர்கள் 210
முதுகுவேர்கள் 201
முத்தலைத் தசை 274
முலைக்காம்பு 191
முழங்கால் 204
'முழங்கால் சில்' 268
முள்ளெலும்புக்கட்டை 206
முள்ளெலும்புப் பிழம்பு 205
முன்கழுத்துக் கழலை 153
முன் - கண்ணீர் 229

முன் - கேம்பிரியக்கடல் 129
முன் - கேம்பிரிய சகாப்தம்129
முன் - தொண்டை 53, 57, 77

மூ

மூச்சுக் கிளைக்குழல் 53
மூச்சுக்குழல் 53, 60
மூட்டுச்சுரப்புச் சவ்வு 264
மூட்டுச்சுரப்புப் பாய்மம் 257
மூவிதழ்வால்வு 17, 20
மூளை 15
மூளையின் அச்சுப்பகுதி 221
மூளை - முதுகுத்தண்டுப் பாய்மம் 206

மெ

'மெககாரியோசைட்டிஸ்' 42
மெக்னீசியம் 93, 245
'மெய்ஸ்னரின் அணுஉடலிகள்' 226
'மெலானின்' 279

மே

மேற்பரப்பு நரம்புமண்டலம் 221
மேல் தோல் 278

மை

மைட்டாஸிஸ் 9
மைலின் 201, 207
மைலின் உறை 202 211

யூ

யூரிக்அமிலம் 45

யோ

யோக் உறை 185
யோனி 179
யோனிக்குழல் 170, 176, 178, 181, 193, 195
யோனிக்குழல் சுரப்பி 170
யோனிலிங்கம் 179, 180

ர

'ரபினி அணு உடலிகள்' 226

ரி

'ரிக்கெட்ஸ்' 255

ரீ

Rhesus 47

ரெ

ரெடிகுலின்நார்கள் 12
ரெடிகுலோ எண்டோதீலியல் உயிரணுக்கள் 103
ரென்னின் 81

லா

லாக்டோஜென் 196
லாக்டோஜெனிக் ஹார்மோன் 196
லாங்கர்ஹன்ஸ் சிறுதீவுகள் 89
லாங்கர் ஹன்ஸ் தீவுகள் 146
லாண்ட்ஸ்டினர் 46
லாபியா மேஜோரா 179
லாபியா மைனோரா 179

லி

லிங்கம் 117
'லிபிட்ஸ்' 45, 103, 129
'லிம்போசைட்டிஸ்' 41, 50

லூ

லூக்கோசைட்டாஸிஸ் 42
லூக்கோசைட்டிஸ் 38
லூக்கோசைட்டுகள் 42
லூட்டினைஸிங் ஹார்மோன் 150, 173

லெ

லெய்டிக் அணுக்கள் 149
லெய்டிக் உயிரணுக்கள் 159
லெவிதின் 103, 127

லை

' லைசோசெம் ' 228
லைபேஸ் 81

வ

வடிகுழல்கள் 15, 31
  கீழ்ப்பெரு 19
  மேற்பெரு 19
வண்ணவிதானம் 232
வபை 85
வபை மூடிகள் 163
வயிற்றுப் புண் 81
வலியுணர்ச்சி 211
வழுக்கிடு சுரப்பிகள் 168
வளர்சிதை மாற்றம் 31, 34, 120
  கொழுப்பு 127
  நீர், மின்னுற்பகுதிரவ 129
  புரத 124
வளர்மாற்றம் 120

வா

வாந்தி 82
வாய் 75
வால்வு 11
  அட்ரியோ வெண்ட்ரிகுலர் 20
  நுரையீல் 20, 21
  பெருநாடி 21
  மிட்ரல் 17, 20
  மூவிதழ் 17, 20, 21
வாஸ்டெடெபெரென்ஸ் 163

வி

விடபம் 194
விட்டமின் A. 101, 103
விட்டமின் B. 95, 101
விட்டமின் B. காம்ப்லெக்ஸ் 83
விட்டமின் C. 95
விட்டமின் D. 93, 101, 103, 255
விட்டமின் K. 43, 95, 101, 103
வித்துறை 97
விந்து 162
விந்துக் கொப்புளங்கள் 164
விந்து நரம்பு 158, 163
விந்தேறுகுழல் 160, 163, 164
விந்து பாய்ச்சுதல் 167
விந்துபாய்ச்சும் தூம்பு 164, 166
விந்துப்பைகள் 165
விம்பம் 237
விரகறியும் பருவம் 159, 161, 172, 177, 191
விரைகள் 149 158
விரைப்புழு 160
விரைப்பை 117, 158
வில்லை 231
விழித்திரை 221, 232, 233
விழியடி உறை 231
விழிவெண்படலம் 230, 231
விழிவெளிப்படலம் 231
விழும்பொருள் 81

வெ

வெருட்சித்துலங்கல் 144
" வெர்னிக்ஸ் " 195

வெள்ளை உயிரணுக்கள் 34
வெஸ்டிஜியல் வால்262

வே

வேர்வைச் சுரப்பிகள் 281, 283

ஸ்

ஸ்டெராய்டுகள் 129, 143
ஸ்டெராய்கோபிக்பார்வை 236
ஸ்டெராய்டு பொருள் 156
ஸ்டெராய்டு ஹார்மோன்கள் 149, 151
ஸ்டெரால்கள் 127, 128, 129
ஸ்பைகுயூகள் 251

ஹா

ஹார்மோன்கள் 15
ஹார்மோன் உற்பத்தி 162

ஹி

ஹிஸ்கற்றை 18

ஹெ

ஹெபாரின் 40, 41

ஹே

'ஹேவர்சியன் வாய்க்கால்கள்' 252

ஹை

ஹைட்ரோகார்ட்டிசோன் 13, 143
ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் 81, 82
ஹைப்போதாலமிக் நியூக்ளியை 215

# தாய்மை

❊

எழுதியவர் :

**டாக்டர் S. திரிபுரசுந்தரி, M. B. B. S.**

**(லக்ஷ்மி)**

❊

*பிரபலமான தமிழ் எழுத்தாளர்களில் இந்த ஆசிரியையும் ஒருவர். அநேக நாவல் எழுதிப் புகழ் படைத்தவர். இப்பொழுது சுகாதாரம் பற்றிய இந்த நூலை எழுதி இருக்கிறார். கருப்பிணியின் பராமரிப்பு சம்பந்தமான சகல விஷயங்களும் எளிய தமிழ் நடையில் எழுதப் பெற்றிருக்கிறது. இந்த நூலுக்கு தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகத்தார் பரிசு வழங்கி இருக்கிறார்கள்.*

நான்காம் பதிப்பு

**விலை ரூபா 4-50**

# குழந்தையை
# வளர்ப்பது எப்படி?

எழுதியவர் :

**டாக்டர் S. திரிபுரசுந்தரி, M. B. B. S.**

**(லக்ஷ்மி)**

❋

*கருத்தரித்த காலம் தொடங்கி, குழந்தையைப் பெற்று, ஐந்து வயதுவரை அதைச் செம்மையாக வளர்க்கும் முறையைச் சிறந்த பாணியில் அழகிய தமிழ் நடையில் ஆசிரியை விளக்கி இருக்கிறார்கள்.*

*நானூறு பக்கம் இருந்த போதிலும் அதை வாசிப்பதற்குக் கஷ்டமில்லாமல் இருக்கிறது. விஷயங்கள் அனைத்தும் அறிய வேண்டியவை. கன்னிகளும் புதுவதுக்களும் குழந்தைகளைப் பெற்ற மாதர்களும் இந்த நூலை நன்றாகப் படித்து உள்ளத்தில் பதித்துக்கொள்ள வேண்டும். விலை அதிக மென்று நினைக்கக் கூடாது. விலைக்கேற்ற பொருள் இருக்கிறது.*

—தினமணி 6-2-55

முதற் பதிப்பு

**சாதாப் பதிப்பு ரூபா 5-00**

**பரிசுப் பதிப்பு ரூபா 7-50**

❋

## ஆசிரியரின்
## மற்றைய நூல்கள்

❋

கவிஞன் உள்ளம்

கலிங்கத்துப்பரணி ஆராய்ச்சி

தமிழ் பயிற்றும் முறை

காலமும் கவிஞர்களும்

அணுவின் ஆக்கம்

கம்பனில் மக்கள் குரல் (அச்சில்)

காதல் சித்திரங்கள் (அச்சில்)

❋

சாது அச்சுக்கூடம், இராயப்பேட்டை, சென்னை-14