8th Science Lesson 13 Notes in Tamil

13] இயக்கம்

அறிமுகம்

- நமது உடலில் பல இயக்கங்கள் நிகழ்கின்றன. அமைதியாக அமர்ந்து உங்கள் உடலில் நடைபெறும் இயக்கங்களை உற்றுக் கவனியுங்கள். நீங்கள் அவ்வப்போது கண்களைச் சிமிட்டுவீர்கள். சுவாசிக்கும் போது உங்கள் உடலில் இயக்கங்கள் நடைபெறலாம்.
- நீங்கள் ஒரே இடத்தில் இருக்கும் போது உங்கள் உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகள் இயங்குகின்றன. விலங்குகள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு பல்வேறு வழிகளில் நகர்கின்றன.
- உதாரணமாக, பசு நடப்பதற்கு தன் கால்களைப் பயன்படுத்துகிறது. பாம்பு சறுக்கியோ அல்லது ஊர்ந்தோ செல்வதற்கு தனது முழு உடலையும் பயன்படுத்துகிறது. பறவை பறப்பதற்கு இறக்கைகளைப் பயன்படுத்துகிறது.
- மீன்கள் துடுப்புகளைப் பயன்படுத்தி நீந்துகின்றன. மனிதர்கள் நடப்பதற்கு கால்களைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். நடத்தல், ஊர்ந்து செல்தல், பறத்தல், நீந்துதல் –இவையே விலங்குகள் ஓரிடத்திலிருந்து வேறொரு இடத்திற்குச் செல்வதற்குப் பயன்படுத்தும் வழிமுறைகளாகும். இந்த இயக்கங்கள் எவ்வாறு நடைபெறுகின்றன் என்பதை இப்பாடத்தில் விரிவாகக் காணலாம்.

இயக்கம் மற்றும் இடம்பெயர்தல்

- இயக்கம் மற்றும் இடம்பெயர்தல், இவை இரண்டும் ஒரே பொருளைக் கொண்டிருப்பது போல் தோன்றினாலும், இவற்றிற்கிடையே சில வியக்கத்தக்க வேறுபாடுகள் உள்ளன.
- இயக்கமானது, "உடலின் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பகுதிகளால் இடம் அல்லது நிலையை மாற்றும் செயல்" என்று பொதுவாக வரையறுக்கப்படுகிறது.
- ஒரு உயிரினத்தின் உடலில் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்கு இரத்தத்தைச் செலுத்துவது போன்ற அவசியமான செயல்பாடுகளைச் செய்ய இயக்கம் உதவுகிறது. இயக்கம் தன்னிச்சையானதாகவோ அல்லது தன்னிச்சையற்றதாகவோ இருக்கலாம்.
- உதாரணமாக, நடப்பது என்பது ஒரு தன்னிச்சையான இயக்கமாகும். அதே சமயம் சுவாசம் என்பது தன்னிச்சையற்ற இயக்கமாகும்.
- ஓர் உயிரினம் ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகர்வது இடம்பெயர்தல் எனப்படும். உணவைக் கண்டுபிடித்தல், கடுமையான வானிலையைத் தவிர்த்தல், வேட்டையாடுபவர்களிடமிருந்து தப்பித்துக் கொள்தல் போன்ற செயல்களுக்கு உதவியாக உள்ளது.
- நடத்தல், ஓடுதல் மற்றும் நீந்துதல் ஆகியவை பல்வேறு இடம்பெயரும் முறைகளாகும். இந்த செயல்பாட்டில் கை கால்கள், இறக்கைகள், ஃபிளாஜெல்லா (கசையிழை) மற்றும் சிலியாக்கள் இணையுறுப்புகளாக செயல்படுகின்றன.

- மீன், திமிங்கலங்கள் மற்றும் சுறா போன்ற பெரும்பாலான நீர்வாழ் விலங்குகளில் இடம்பெயர்தலானது தொடர்ச்சியான அலை போன்ற தசைச் சுருக்கங்களின் விளைவாக நிகழ்கிறது. இயக்கம் மற்றும் இடம்பெயர்தலுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகள் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

இடம்பெயர்தல் மற்றும் இயக்கம் வேறுபாடுகள்

இடம்பெயர்தல்	இயக்கம்
ஓர் உயிரினம் ஓரிடத்திலிருந்து வேறொரு இடத்திற்கு இடம்பெயர்தல்	உடலின் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பகுதிகளால் இடம் அல்லது நிலையை மாற்றும் செயல்.
தன்னிச்சையாக நடைபெறக்கூடியது.	தன்னிச்சையானதாக அல்லது தன்னிச்சை அற்றதாக இருக்கலாம்.
இடம்பெயர்தல் உயிரின நிலையில் நடைபெறுகிறது.	உயிரியல் நிலையில் நடைபெறுகிறது.
இடம்பெயர்தலுக்கு ஆற்றல் அவசியம் தேவையில்லை.	இயக்கத்திற்கு ஆற்றல் தேவை.

பல்வேறு விலங்குகளில் இயக்கம்

இயக்கம் என்பது உயிரினங்களின் முக்கியமான சிறப்பம்சங்களுள் ஒன்றாகும். இது, மனிதன் உள்பட பெரும்பாலான முதுகெலும்பிகளில் காணப்படும் அடிப்படைச் செயல்பாடு ஆகும். விலங்குகள் வேறுபட்ட இயக்கங்களை வெளிப்படுத்துகின்றன. இந்தப் பகுதியில் வெவ்வேறு விலங்குகளின் இயக்கங்களைப் பற்றிப் படிப்போம்.

மண்புழு

மண்புழுவின் உடல், ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்ட பல வளையங்களால் ஆனது. நீள்வதற்கும் சுருங்குவதற்கும் தேவையான தசைகளை இது கொண்டுள்ளது. அதன் உடலின் அடிப்பகுதியில், தசைகளுடன் இணைக்கப்பட்ட சீட்டா எனப்படும் ஏராளமான நீட்சிகள் உள்ளன. இந்த நீட்சிகள் தரையைப் பற்றிக்கொள்ள உதவுகின்றன. இயக்கத்தின் போது மண்புழு முதலில் உடலின் முன்பகுதியை விரிவடையச் செய்து. பின்பகுதியை தரையில் நிலைபெறச் செய்கிறது. அதன்பிறகு முன்பகுதியை நிலைபெறச் செய்து பின்பகுதியை தளர்வடையச் செய்கிறது. பின்னர் உடலின் நீளத்தைக் குறைத்து பின் பகுதியை முன்னோக்கி இழுக்கிறது. இவ்வாறு சிறுசிறு தூரம் முன்னோக்கிச் செல்கிறது. இத்தகைய தசைச் சுருக்கம் மற்றும் தளர்வுகளை மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்த்தி மண்புழு மண்ணின்மீது நகர்ந்து செல்கிறது. உடலில் சுரக்கும் ஒரு பிசுபிசுப்பான திரவம் இந்த இயக்கத்திற்கு உதவுகிறது.

கரப்பான் பூச்சி

கரப்பான் பூச்சியில் மூன்று ஜோடி இணைந்த கால்கள் உள்ளன. அவை நடக்கவும், ஓடவும் மற்றும் மேலே ஏறவும் உதவுகின்றன. இது பறப்பதற்கு இரண்டு ஜோடி இறக்கைகளைக் கொண்டுள்ளது. கால்களின் இயக்கத்திற்கு பெரிய மற்றும் வலுவான தசைகள் உதவுகின்றன. கைட்டின் எனப்படும் ஒளிப் பாதுகாப்புப் பொருளால் உடல் முழுவதும் மூடப்பட்டுள்ளது. உடலின் சீரான வளர்ச்சிக்கு உதவும் வகையில், கைட்டின் ஒரு குறிப்பிட்ட காலஇடைவெளியில் உரிகின்றது.

படம் 5.2 கரப்பான் பூச்சி

பறவைகள்

பறவைகளால் தரையில் நடக்கவும், பறக்கவும் முடியும். சில பறவைகளால் நீரில் நீந்தவும் முடியும். பறவைகளில் சீரான உடல் அமைப்பு காணப்படுகிறது. இதன் எலும்புகள் எடை குறைந்தும், வலுவுடனும் காணப்படுகின்றன. எலும்புகள் உள்ளீடற்றும், காற்று இடைவெளிகளைக் கொண்டும் காணப்படுகின்றன. பறவைகளின் பின்னங்கால்கள் நகங்களாக மாறியுள்ளன. அவை பறவைகள் நடக்கவும் அமரவும் பயன்படுகின்றன. இறக்கைகளை மேலும் கீழும் அசைப்பதற்கு உதவக்கூடிய பெரிய தசைகளைக் கொண்டிருக்கும் வகையில், மார்பெலும்புகள் மாற்றமடைந்துள்ளன. பறவைகள் பறப்பதற்கேற்ற சிறப்பான தசைகளைக் கொண்டுள்ளன. மேலும், முன்னங்கால்கள் சிறகுகளாக மாற்றமடைந்துள்ளன. பறப்பதற்கு உதவக்கூடிய நீண்ட இறகுகளை வால் மற்றும் செட்டைகள் கொண்டுள்ளன. பறவைகள் இரண்டு வகையில் பறப்பதைக் காண முடியும்.

- மிதந்து ஊர்தல்
- கீழ்நோக்கிய அசைவு

மிதந்து ஊர்தல் :

மிதந்து ஊர்தலின் போது பறவையின் இறக்கைகள் மற்றும் வால் விரிந்து காணப்படுகிறது. இந்த அசைவில், காற்றின் உதவியுடன் பறவைகள் மேலும் கீழும் செல்கின்றன.

கீழ்நோக்கிய அசைவு :

இது தீவிரமான பறத்தல் செயலாகும். பறவைகள் அவற்றின் சிறகை கீழ்நோக்கி அசைத்து காற்றைத் தள்ளுகின்றன. இறக்கைகளை இதற்குப் பயன்படுத்துகின்றன.

படம் 5.3 பறவைகளின் இயக்கம்

பாம்பு

பாம்பின் உடல் அதிக எண்ணிக்கையிலான முதுகெலும்புகளைக் கொண்டுள்ளது. அடுத்தடுத்த முதுகெலும்புகள், விலா எலும்புகள் மற்றும் தோல் ஆகியவை மெல்லிய உடல் தசைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பாம்பு நகரும்போது அதன் பக்கங்களில் பல வளைவுகளை உருவாக்குகிறது. தரைப்பரப்பின்மீது இந்த வளைவுகளை உந்தித் தள்ளுவதன் மூலம் பாம்பு முன்னோக்கி நகர்கிறது. பாம்பின் இந்த இயக்கம் சறுக்கு இயக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பல பாம்புகளால் நீரில் நீந்தவும் முடியும்.

படம் 5.4 பாம்புகளின் இயக்கம்

- ✓ *பாம்புகளுக்கு கால்கள் கிடையாது. நகர்வதற்கு அவை தங்களது தசை மற்றும் செதில்களைப் பயன்படுத்துகின்றன.*

மீன்

மீன்கள் துடுப்புகளின் உதவியுடன் நீந்துகின்றன. இவை இரண்டு இணையான துடுப்புகளையும், ஒரு இணையற்ற துடுப்பைடும் கொண்டுள்ளன. நீரில் தடையின்றி நீந்தும் வகையில் இதன் உடல் நீண்டு, படகுபோல் கூர்மையாகக் காணப்படுகின்றது. வலுவான தசைகள் நீந்த உதவுகின்றன. மீன்கள் நீந்தும்போது அதன் முன்பகுதி ஒருபுறம் வளைந்தும், வால்பகுதி அதற்கு எதிர்த்திசையிலும் காணப்படும். அடுத்த நகர்வில் முன்பகுதி எதிர்ப்பக்கமாக வளைகிறது. வால்பகுதி எதிர்த்திசையை நோக்கி நகர்கிறது. 'காடல்' எனும் வால்த் துடுப்பு திசையை மாற்ற உதவுகிறது.

மனித உடலின் இயக்கங்கள்

மனிதர்கள் தங்கள் உடலின் சில பகுதிகளை வெவ்வேறு திசைகளில் நகர்த்த முடியும். இருப்பினும் சில உடல் பாகங்களை ஒரு திசையில் மட்டுமே நகர்த்த முடியும். நமது உடலானது எலும்பு மண்டலம் என அழைக்கப்படும் சட்டக அமைப்பினை உடைய எலும்புப் பகுதியைக் கொண்டுள்ளது. இது உடலின் இயக்கத்திற்கு உதவுகிறது. மனித உடல் உறுப்புகளின் இயக்கங்கள் சில பின்வருமாறு.

அ) கண் இமைகளின் இயக்க

ஆ) இதயத் தசைகளின் இயக்கம்

இ) பற்கள் மற்றும் தாடையின் இயக்கம்

ஈ) கைகள் மற்றும் கால்களின் இயக்கம்

உ) தலையின் இயக்கம்

ஊ) கழுத்தின் இயக்கம்

எலும்புகள் மற்றும் தசைகளின் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாட்டால், ஒருசில உறுப்புகளின் இயக்கம் நிகழ்கிறது. அந்த வகையில் , இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலும்புகள் சந்திக்கும் இடத்தில் இயக்கம் நடைபெறுகிறது.

- ✓ *சிறுத்தை மணிக்கு 76கி.மீ. வேகத்தில் ஓடக்கூடியது.*
- ✓ *நீர் யானை மனிதனை விட வேகமாக ஓடக்கூடியது.*
- ✓ *6 கால்களில் நடக்கும் விலங்குகளுள் கரப்பான் பூச்சியே வேகமாக ஓடக்கூடியது. அது, 1 மீட்டர் தூரத்தை கிட்டத்தட்ட 1 வினாடியில் கடக்கும்.*
- ✓ *மிக விரைவாக நீந்தும் பாலூட்டியான டால்பின் ஒரு மணி நேரத்தில் 35 மைல்கள் வரை நீந்தும்.*

இயக்கங்களின் வகைகள்

இடம்பெயர்தல் மற்றும் இயக்கம் ஆகியவற்றைப் பற்றிக் கூறும்போது, மூன்று வகையான இயக்கங்கள் உள்ளன.

அமீபாய்டு இயக்கம்

இவ்வகையான இயக்கம் போலிக்கால்கள் மூலம் நடைபெறுகிறது. செல்லில் உள்ள புரோட்டோபிளாசம் நகரும்போது இவையும் சேர்ந்து இயக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

சிலியரி இயக்கம்

புறத்தோலில் உள்ள ரோமம் போன்ற நீட்சிகளாகிய சிலியாக்கள் எனப்படும் இணை உறுப்புகள் மூலம் இவ்வியக்கம் நடைபெறுகிறது. இவ்விரு இயக்கங்களும் நிணநீர் மண்டல செல்களில் நடைபெறுகின்றன.

தசைகளின் இயக்கம்

இது பல பகுதிகளை உள்ளடக்கிய இயக்கமாகும். இது, எலும்புத்தசை மண்டலத்தைக் கொண்டு நடைபெறுகிறது. இவ்வகை இயக்கம், மேம்பட்ட முதுகெலும்பிகளில் காணப்படுகிறது.

எலும்புத்தசை மண்டலத்தைக் கொண்டு நடைபெறும் இயக்கங்களைப் புரிந்துகொள்ள, மூட்டுகள், எலும்புகள் மற்றும் தசைகளின் வகைகள் பற்றி நாம் புரிந்துகொள்ளவேண்டும்.

மூட்டுகள்

இரண்டு தனித்தனி எலும்புகள் சந்திக்கும் இடம் மூட்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. அசைக்கக்கூடிய தன்மையின் அடிப்படையில் மூட்டுகளில் மூன்று வகைகள் உள்ளன. அவையாவன: நிலையானவை, சற்று நகரக்கூடியவை மற்றும் நகரக்கூடியவை.

நிலையான / அசையா மூட்டுகள்

இந்த வகை மூட்டுகளில் இரண்டு எலும்புகளுக்கு இடையில் எந்த ஒரு இயக்கமும் காணப்படாது. மண்டையோட்டின் எலும்புகளுக்கு இடையிலான கட்டமைப்புகள் அசையாத மூட்டுகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

சற்று நகரக்கூடிய மூட்டுகள்

இவ்வகை மூட்டுகளில், இரண்டு எலும்புகளுக்கு இடையில் மிகக் குறைந்த (பகுதி) இயக்கம் மட்டுமே நிகழ்கிறது. ஒரு விலா எலும்புக்கும் மார்பக எலும்புக்கும் இடையில் அல்லது முதுகெலும்புகளுக்கு இடையில் உள்ள மூட்டு, சற்று நகரக்கூடிய மூட்டிற்கு எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

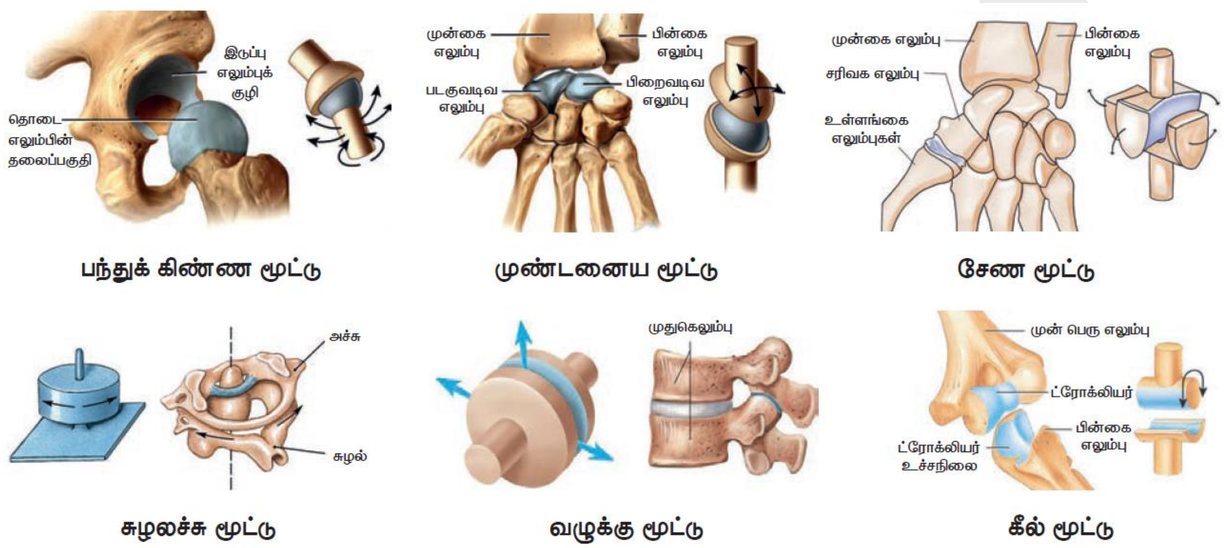
நகரக்கூடிய மூட்டுகள்

இரண்டு எலும்புகள் இணைந்து மூட்டுகளை உருவாக்கும். இந்த வகையில் பல்வேறு வகையான அசைவுகள் நடைபெறுகின்றன. ஆறு முக்கியமான அசையும் மூட்டுகள் உள்ளன. அவை அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

அசையும் மூட்டுக்கள்

மூட்டு	**எடுத்துக்காட்டுகள்**	**விளக்கம்**	**அசையும் தன்மை**
பந்துக் கிண்ண மூட்டு	தோள் பட்டை இடுப்பு	பந்து முனை போன்ற எலும்பின் தலைப்பகுதி, அருகிலுள்ள கிண்ணம் போன்ற எலும்புடன் இணைந்து காணப்படும்.	இயக்கமானது மூன்று திசைகளில் நடைபெறும். இவ்வகையான மூட்டு பெரிய அளவிலான இயக்கங்களை அனுமதிக்கிறது.
கீல் மூட்டு	முழங்கால் முழங்கை கணுக்கால்	உருளை வடிவ எலும்பின் புடைப்பு அருகிலுள்ள எலும்பின் குழிப்பகுதியில் இணைந்துள்ளது.	ஒரு திசையில் மட்டுமே இயக்கம் நடைபெறும். இவ்வகை மூட்டுகள் வளக்கவும், நேராக்கவும் மட்டுமே அனுமதிக்கின்றன.
முளை அச்சு மூட்டு அல்லது சுழலச்சு மூட்டு	முள்ளெலும்புச்சுழல் அச்சு முனை மூட்டு	உருண்டை அல்லது கூர்மையாக உள்ள ஒரு எலும்பானது வளைய வடிவ எலும்பான ஆர முன்கை எலும்புடன் இணைந்துள்ளது.	ஒரு திசையில் மட்டுமே இயக்கம் காணப்படுகிறது. இவ்வகை மூட்டு அதன் நீளமான அச்சை மட்டுமே பற்றிச் சுழல அனுமதிக்கிறது.
முண்டணையா மூட்டு	மணிக்கட்டு	பந்துக் கிண்ண மூட்டைப் போன்றது ஆனால் தட்டையான இணையும் பரப்பைக் கொண்டு மிகவும் ஆழமான மூட்டை உருவாக்குகிறது.	இரண்டு திசைகளில் இயக்கம் நடைபெறுகிறது. இரண்டாவது மிகப்பெரிய அளவிலான இயக்கம் இந்த வகை மூட்டுகளில் நிகழ்கிறது.
வழுக்கு மூட்டு	முள்ளெலும்பு (முதுகெலும்புகளின் செயல்பாட்டில்)	கிட்டத்தட்ட தட்டையான மற்றும் ஒத்த அளவுடைய மேற்பரப்புகளை வெளிப்படுத்துகின்றன.	மூன்று கோணங்களில் அசைவு நடைபெறுகிறது. ஆனால் வரையறுக்கப்பட்டது.
சேண மூட்டு	கட்டை விரல் தோள் பட்டை	இவ்வகை மூட்டின் ஒரு முனை குழிந்து	நெகிழ்வு – நீட்டிப்பு மற்றும் கடத்துதல் – சேர்க்கை

	மற்றும் உட்செவி	(உள்நோக்கித் திரும்பி) சேணம் போல் தெரிகிறது. மறுமுனை குவிந்து (வெளிநோக்கித் திரும்பி) சேணத்தில் சவாரி செய்வது போல் தெரிகிறது.	இயக்கங்கள் காணப்படுகின்றன.



படம் 5.6 மனிதரில் உள்ள மூட்டுகளின் வகைகள்

- ✓ *மூட்டுகள் என்பவை இரண்டு எலும்புகள் சந்திக்கும் அல்லது இணையும் இடமாகும். தசைநார்கள் என்பவை இணைப்புத் திசுக்களின் கடினமான குறுகிய பட்டைகள் ஆகும். இவை ஒரு எலும்புடன் மற்றொரு எலும்பை இணைத்து மூட்டுகளை உருவாக்குகின்றன. டெண்டான்கள் என்பவை மீள் திசுக்களால் ஆனவை. அவை மூட்டுகளின் செயல்பாட்டில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.*

சினோவியல் மூட்டுகள்

குருத்தெலும்பால் இணைக்கப்பட்ட திரவம் நிரம்பிய குழிகளை உடைய இரண்டு எலும்புகளுக்கிடையே இணைப்பை ஏற்படுத்தும் மூட்டுகளே சினோவியல் மூட்டுக்கள் ஆகும். இது 'டைஆர்த்ரோசிஸ்' மூட்டு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இவை எலும்புகளுக்கிடையே காணப்படும் மிகவும் நெகிழ்வான மூட்டு ஆகும். ஏனெனில் எலும்புகள் நேரடியாக இணைக்கப்படுவதில்லை. மேலும், இவை எளிதாக நகரும் தன்மை கொண்டுள்ளன. சினோவியல் மூட்டுகள் நான்கு முக்கியமான அம்சங்களைக் கொண்டுள்ளன. அவை அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

- ✓ *மூட்டுகளின் அழற்சி என்பது பொதுவாக குருத்தெலும்பில் ஏற்படும் உராய்வின் காரணமாகவோ அல்லது மூட்டுகளில் சினோவியல் திரவம் இல்லாததாலோ ஏற்படுகின்றது. இந்த நிலையில் ஒருவர், மூட்டுகளை நகர்த்தும் போது மூட்டுகளில் கடுமையான வலியை உணர்கிறார். இந்த நோய்*

கீழ்வாதம் அல்லது மூட்டுவீக்கம் (ஆர்த்ரைடிஸ்) என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. மூட்டுகளில் யூரிக் அமிலப் படிகங்கள் படிவதாலும் மூட்டுவீக்கம் ஏற்படுகிறது.

எலும்பு மண்டலம்

எலும்புமண்டலம் மனித உடலுக்கு கடினத்தன்மை அல்லது கட்டமைப்பை வழங்குகிறது. இது மனித உடலைத் தாங்கி அதற்கு பாதுகாப்பளிக்கிறது. இது எலும்பு, குருத்தெலும்பு, தசைநாண் மற்றும் தசைநார் போன்ற இணைப்புத் திசுக்களால் ஆனது. எலும்புக்கூட்டில் மூட்டுகள் இல்லையென்றால் எந்த ஒரு இயக்கமும் நடைபெறாது. ஒரு கல்லைப் போன்ற முக்கியத்துவமே மனித உடலுக்கு இருக்கும். உடலில் எலும்புகள் அமைந்திருப்பதன் அடிப்படையில் எலும்புக்கூடு இரண்டு வகைப்படும்.

புறச்சட்டகம் (எக்சோஸ்கெலிட்டன்)

இது உடலின் வெளிப்புற அடுக்கில் காணப்படும் எலும்புக்கூடு ஆகும். வளரும் கருவின் புறப்படை அல்லது இடைப்படை அடுக்கிலிருந்து இது உருவாகிறது. மீன்களில் உள்ள செதில்கள், ஆமையின் வெளிப்புற கடின அடுக்கு மற்றும் பறவைகளின் இறகுகள் ஆகியவற்றைப் போல இது உடலின் உள் உறுப்புகளுக்கு பாதுகாப்பளிக்கிறது.

அகச்சட்டகம் (எண்டோஸ்கெலிட்டன்)

இது மனித உடலுக்குள் காணப்படும் எலும்புக்கூடு ஆகும். இது இடைப்படையிலிருந்து உருவாகிறது. இவை அனைத்து முதுகெலும்பிகளிலும் காணப்படுகின்றன. அவற்றின் உடல் அமைப்பை இவை உருவாக்குகின்றன.

எலும்புக்கூட்டின் செயல்பாடுகள்

எலும்பு மண்டலம் மனித உடலில் ஐந்து முக்கியப் பணிகளைப் புரிகிறது.

1. இது உடலுக்கு அமைப்பு மற்றும் வடிவத்தை வழங்குகிறது.
2. உடலின் உள்ளுறுப்புகளைத் தாங்கி அவற்றைச் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது.
3. உடலைச் சீரமைக்கும் செயல்பாடுகளுக்குத் தேவையான கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் ஆகிய இரண்டு முக்கியமான தாதுக்கள் எலும்புகளுக்குள் சேமிக்கப்படுகின்றன.
4. எலும்பு மஜ்ஜையில் ரத்த சிவப்பு அணுக்களை உருவாக்குகின்றன.
5. எலும்பு மண்டலத்தின் எலும்புகள் தசைகளின் செயல்பாட்டிற்கு நெம்புகோல் போல் செயல்படுகின்றன. டெண்டான் எனப்படும் தசைநாண்கள் (எலும்புடன் தசையை இணைக்கும் திசுக்களின் இழை நாண்கள்) மற்றும் லிகமெண்ட் எனப்படும் தசைநார்கள் (எலும்புடன் எலும்பை இணைக்கும் திசுக்களின் இழை நாண்கள்) ஆகியவை இல்லாமல் தசை இயக்கம் நடைபெறாது.

- ✓ *பீமர் அல்லது தொடை எலும்பே மனித எலும்புக் கூட்டின் மிக நீளமான மற்றும் வலிமையான எலும்பு ஆகும்.*
- ✓ *நடுச்செவியில் உள்ள 'ஸ்டேபஸ்' என்ற எலும்பே மனித எலும்புக்கூட்டின் மிகச்சிறிய மற்றும் லேசான எலும்பு ஆகும்.*

எலும்புக்கூட்டின் தொகுதிகள்

மனித எலும்புக்கூடு எலும்புகள், குருத்தெலும்புகள் மற்றும் தசைநார்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. எலும்புகள் உடலின் கடினமான கட்டமைப்பை உள்ளடக்கியுள்ளன, குருத்தெலும்புகள் என்பவை ஆதாரமளிக்கும் மற்றும் இணைக்கும் தசைகளாகும். உதாரணமாக, வெளிப்புறக் காது மற்றும் மூக்கின் நுனிப்பகுதி ஆகியவை குருத்தெலும்பால் ஆனவை. தசைநார்கள் எலும்புகளை ஒன்றாக இணைக்கின்றன. மனித எலும்பு மண்டலத்தில் பல்வேறு வகையான எலும்புகள் உள்ளன. அவையாவன:

நீண்ட எலும்புகள்: கைகளிலும், கால்களிலும் காணப்படுகின்றன.

குறுகிய எலும்புகள்: மணிக்கட்டிலும், முதுகெலும்புத் தொடரிலும் காணப்படுகின்றன.

தட்டையான எலும்புகள்: மண்டை ஓடு, விலா எலும்புகள், தோள்பட்டை மற்றும் இடுப்புகளில் காணப்படுகின்றன.

ஒழுங்கற்ற எலும்புகள்: முதுகெலும்பு, முதுகெலும்புத்தொடர், கீழ்த்தாடை, அண்ணம் , தாழ்வான நாசிக்குழாய் , நாவடி வளை எலும்பு ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன.

எலும்புக்கூட்டின் பாகங்கள்

எலும்பு மண்டலமானது உடல் இயக்கத்திற்கு உதவும் எலும்புகள் மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய கட்டமைப்புகளால் ஆனது. இது இரண்டு முக்கியப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை, அச்சு எலும்புக்கூடு மற்றும் இணையுறுப்பு எலும்புக்கூடு.

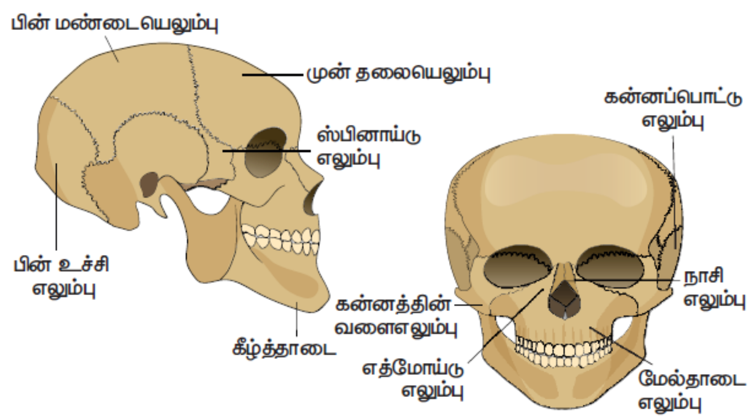
I. **அச்சு எலும்புக்கூடு**

மனித உடலின் அச்சு அல்லது மையக்கோட்டில் அமைந்துள்ள எலும்புகளிஅ அச்சு எலும்புக்கூடு கொண்டுள்ளது. அச்சு எலும்புக்கூட்டில் மண்டை ஓடு, முக எலும்புகள், ஸ்டெர்னம் (மார்பக எலும்பு), விலா எலும்புகள் மற்றும் முதுகெலும்புத் தொடர் ஆகியவை உள்ளன.

அ. மண்டை ஓடு

மண்டை ஓடு என்பது சிறிய எலும்புகளால் ஆன கடினமான அமைப்பு ஆகும். இது எலும்புகளால் ஆனது. அதில் 8 எலும்புகள் ஒன்றாக இணைவதால் கிரேனியம் உருவாகிறது. மேலும் 14 எலும்புகள் இணைந்து முகத்தினை உருவாக்குகின்றன. அசையும் மூட்டு கொண்ட ஒரே எலும்பு கீழ்த்தாடை

எலும்பாகும். இந்த நகரக்கூடிய மூட்டு, தசைகள் மற்றும் தசைநார்களால் தாங்கப்படுகிறது. முதுகெலும்பின் மேற்புறத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள மண்டை ஓட்டை மேலும், கீழும் மற்றும் பக்கவாட்டிலும் நகர்த்தலாம்.



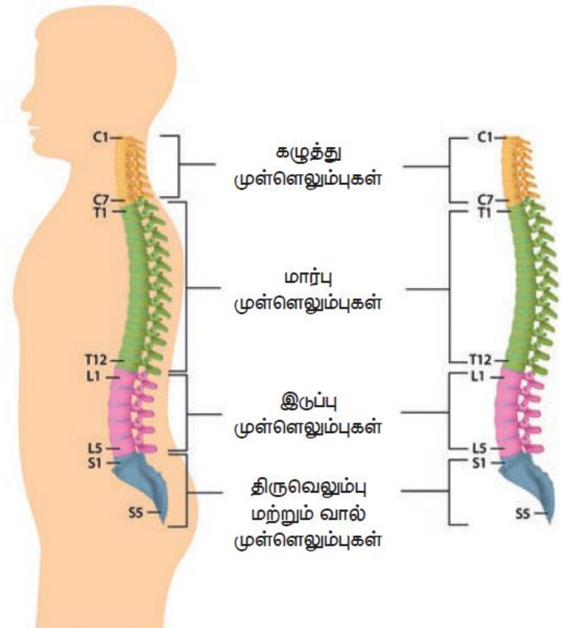
படம் 5.9 மனிதனின் மண்டையோட்டு எலும்புகள்

ஆ. முள்ளெலும்புத் தொடர்

உடலின் பின்புறத்தில் நீண்டிருக்கும் முள்ளெலும்புத் தொடர் முதுகுத்தண்டு அல்லது முதுகெலும்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது. உடலின் மேல் பகுதியினைத் தாங்குகின்ற தண்டுப் பகுதியாக இது உள்ளது. முள்ளெலும்புத் தொடர் முதுகு எலும்புகள் எனப்படும் தனிப்பட்ட எலும்புகளால் ஆனது. முள்ளெலும்புத் தொடரில் 7 கழுத்து எலும்புகள், 12 மார்பு எலும்புகள், 5 இடுப்பு எலும்புகள் மற்றும் 3 வால் எலும்புகள் அடங்கியுள்ளன. முள்ளெலும்புத் தொடர் மண்டை ஓட்டின் அடிப்பகுதியிலிருந்து இடுப்பு எலும்பு வரை சென்று ஒரு குழாய் போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகிறது. இந்த குழாயின் உள்ளே முதுகுத்தண்டு செல்கிறது. முள்ளெலும்புகள் வழுக்கு மூட்டுக்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை உடலை முன்னும், பின்னும் மற்றும் பக்கவாட்டிலும் வளைக்க உதவுகின்றன.

முள்ளெலும்புத் தொடரின் செயல்பாடுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- தண்டுவடத்தைப் பாதுகாக்கிறது.
- தலைப் பகுதியைத் தாங்குகிறது.
- விலா எலும்புகளுக்கான இணைப்பாக செயல்படுகிறது.
- மார்பு மற்றும் இடுப்பு வளையங்கள் ஈணையும் இடமாகச் செயல்பட்டு அவற்றிற்கு உறுதியளிக்கிறது.
- மனித எலும்புக்கூட்டிற்கு அசைவை அளிக்கிறது.
- நடக்கவும், சரியான தோரணையில் நிமிர்ந்து நிற்கவும் உதவுகிறது.

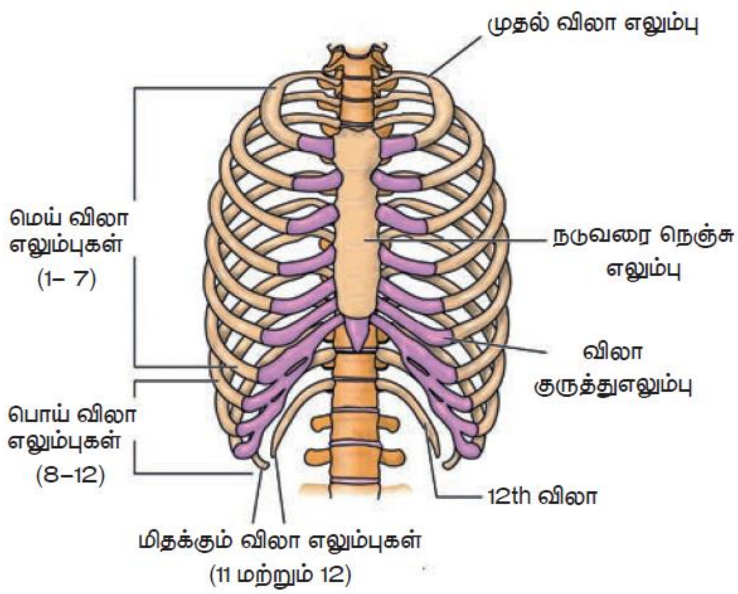


படம் 5.10 முள்ளெலும்புத் தொடர்

- ✓ *மனிதன் மற்றும் ஒட்டகச்சிவிங்கியின் கழுத்தில் ஒரே எண்ணிக்கையிலான எலும்புகள் உள்ளன. ஆனால் ஒட்டகச்சிவிங்கியின் முதுகெலும்புகள் மிக நீளமானவை.*

இ. மார்பெலும்பு அல்லது விலா எலும்பு

விலா எலும்பு மார்புப் பகுதியில் இடம்பெற்றுள்ளது. இது 12 ஜோடி விலா எலும்புகளைக் கொண்ட கூம்பு வடிவ அமைப்பாகக் காணப்படுகின்றது. விலா எலும்புகள் பின்புறத்தில் உள்ள முதுகெலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டு ஒரு கூண்டு போன்ற அமைப்பாக காணப்படுகின்றன. முன்புறத்தில் 10 ஜோடி விலா எலும்புகள் மார்பக எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. 2 ஜோடி விலா எலும்புகள் தனித்துக் காணப்படுகின்றன. இவை மிதக்கும் விலா எலும்புகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சுவாசித்தல் நிகழ்வின்போது சுருங்கி விரிவடையும் வகையில் விலா எலும்பு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. நுரையீரல், இதயம், கல்லீரல் மற்றும் பிற உறுப்புகளையும் இது மூடிப் பாதுகாக்கின்றது.



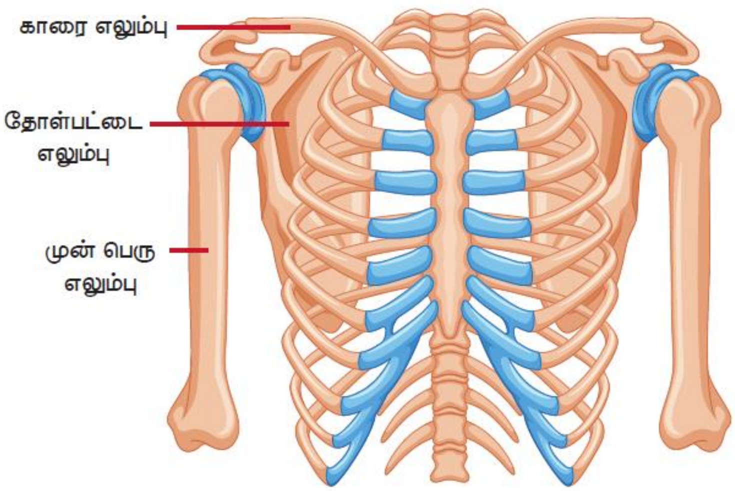
படம் 5.11 மார்பெலும்பு

II. இணையுறுப்பு எலும்புக்கூடு

இணையுறுப்பு எலும்புக்கூடு , உடலின் இணையுறுப்புகளிலுள்ள எலும்புகளைடும் இணை உறுப்புகளை அச்சு எலும்புக் கூட்டுடன் இணைக்கும் அமைப்பிலுள்ள எலும்புகளையும் கொண்டுள்ளது. இணையுறுப்பு எலும்புக்கூடு பொதுவாக, தோள்பட்டை எலும்பு, கை, மணிக்கட்டு, மேற்கை எலும்புகள், இடுப்பு, கால், கணுக்கால் மற்றும் பாத எலும்புகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

அ. தோள்பட்டை எலும்பு / பெக்டோரல் எலும்பு

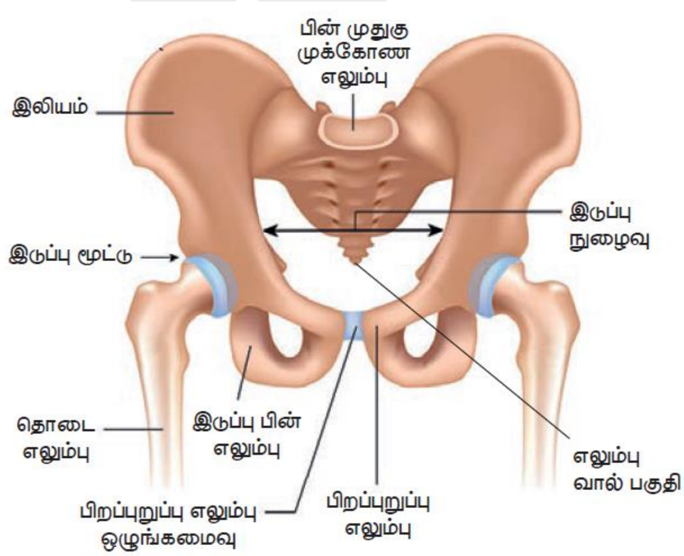
தோள்பட்டை எலும்பு முன்பக்கத்தில் காலர் எலும்பாலும், பின்புறத்தில் தோள்பட்டை சுத்தியாலும் உருவானது. காலர் எலும்பினை ஒரு முனையில் மார்பக எலும்பும், மறுமுனையில் தோள்பட்டை சுத்தியும் தாங்குகின்றன. தோள்பட்டை எலும்பு, குழி போன்ற ஒரு கிண்ண அமைப்பை உள்ளடக்கியுள்ளது. அது மேல் கையின் பந்துப் பகுதியை இணைக்கிறது. இது பந்துக் கிண்ணமூட்டை உருவாக்குகிறது. இந்த வளையம் பெக்டோரல் வளையம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 5.12 மார்பு வளையங்கள்

ஆ. இடுப்பு எலும்பு

இடுப்பு எலும்பு பெல்விக் வளையம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது உடலின் முழு எடையையும் தாங்குவதற்கேற்ற வலுவான எலும்புகளால் ஆனது. இது பின்புறத்தில் ஐந்து இணைந்த முதுகெலும்புகளால் ஆனது. மேலும் இதன் மேற்பகுதியில் குழிபோன்ற அமைப்பு காணப்படுகிறது. தொடை எலும்புகள் ஒரு பந்துக் கிண்ண மூட்டுடன் இடுப்பின் இரு புறமும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

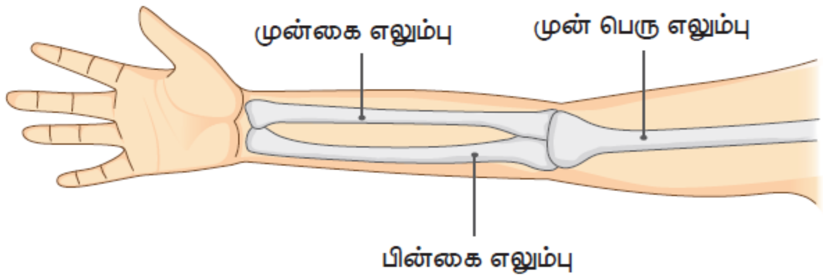


படம் 5.13 இடுப்பு எலும்புகள்

இ. கை எலும்பு

கை எலும்பு என்பது ஹீமரஸ் (மேற்கை எலும்பு), ஆர எலும்பு, அல்னா (முழங்கை எலும்பு), கார்பல்கள் (மணிக்கட்டு எலும்பு), மெட்டாகார்பல்கள் (உள்ளங்கை எலும்பு) மற்றும் ஃபாலாங்க்கள் (விரல்

எலும்பு) ஆகியவற்றால் ஆன மேல் கை ஆகும். இந்த எலும்புகள் அனைத்தும் கீழ் மூட்டுகளால் இணைக்கப்பட்டு உள்ளன. இவை ஒரே திசையில் மட்டுமே செயல்படக் கூடியவை. ஹீமரஸ் மேல் கையை உருவாக்குகிறது. முன் கையானது ஆரம் மற்றும் அல்னாவால் ஆனது. மணிக்கட்டு கார்பல்களால் ஆனது. உள்ளங்கை மெட்டாகார்பல்களால் ஆனது. விரல்கள் ஃபாலாங்க்களால் ஆனவை.



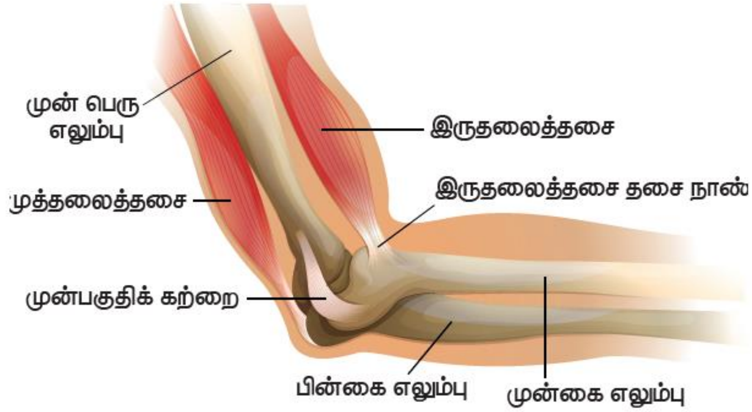
படம் 5.14 கை எலும்பு

ஈ. கால் எலும்பு

கால் எலும்பு என்பது தொடை எலும்பு, டிபியா (கால் முள்ளெலும்பு), ஃபிபுலா (கால் எலும்பு), டார்சல்கள் (கணுக்கால் எலும்பு), மெட்டாசார்சல்கள் (முன்பாத எலும்பு) மற்றும் ஃபாலாங்க்கள் (விரல் எலும்பு) ஆகியவற்றால் ஆன காலின் கீழ்ப்பகுதி ஆகும். இந்த எலும்புகள் அனைத்தும் கீழ் மூட்டுகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை ஒரே திசையில் மட்டுமே செயல்படக் கூடியவை. முழங்கால் பட்டெல்லா அல்லது முழங்கால் தொப்பி எனப்படும் தொப்பி போன்ற அமைப்பால் இது மூடப்பட்டிருக்கும். பீமர் தொடை எலும்பை உருவாக்குகிறது. கால் டிபியா மற்றும் ஃபிபுலாவால் ஆனது. கணுக்கால் டார்சல்களால் ஆனது. கால் மெட்டாடார்சல்களால் ஆனது. கால் விரல்கள் ஃபாலங்க்களால் ஆனவை.

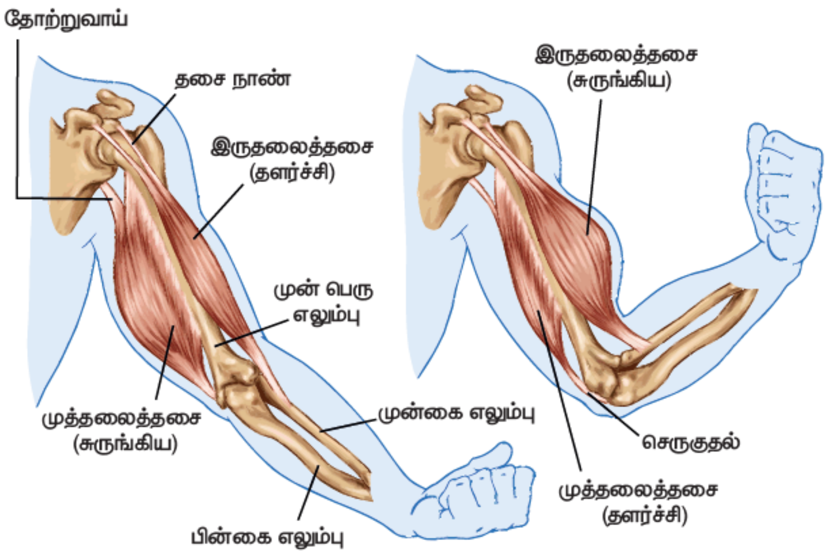
தசைகள்

- அனைத்து இயக்கங்களுக்கும் உடலில் உள்ள தசைகள் வழிவகை செய்கின்றன. இவை எலும்பு மண்டலத்தை மூடியிருப்பதோடு, உடலுக்கு வடிவத்தையும் தருகின்றன. உட்காரும் போதும், நிற்கும் போதும், நடக்கும்போதும் உடல் தோரணையைப் பராமரிக்க தசைகள் உதவுகின்றன.
- பெரும்பாலான தசைகள் நீண்ட, சுருங்கும் தன்மையுள்ள திசுக்களின் கற்றையாகும். ஒவ்வொரு தசையும் இரண்டு முனைகளைக் கொண்டிருக்கின்றது. ஒன்று, தசைகள் தோன்றக்கூடிய நிலைத்த முனை; மற்றொன்று பிற பகுதிகளை இழுக்கக்கூடிய நகரும் முனை. நகரும் முனையானது நீண்டு, எலும்புடன் இணைக்கப்பட்ட தசைநார் எனப்படும் ஒரு கடினமான அமைப்பை உருவாக்குகிறது.
- நரம்புகளால் தூண்டப்படும்போது தசை சுருங்கி தடிமனாகிறது. இதனால் அது நகரக்கூடிய முனையிலுள்ள எலும்பை இழுக்கிறது. தசைகளால் சுருங்கவும் தளர்வடையவும் மட்டுமே முடியும். அவற்றை நீளமாக்க முடியாது.



படம் 5.16 மனிதனின் எலும்புடன் இணைந்த தசைநாண் மற்றும் தசை

- தசைகள் பெரும்பாலும் ஜோடியாக ஒன்றுக்கொன்று எதிராக வேலை செய்கின்றன. இவை எதிரெதிர் ஜோடிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மேல் கையில் உள்ள தசைகள் கை வளைவதையும் நேராவதையும் கட்டுப்படுத்துகிண்றன.
- மேல் கையில், இருதலைத்தசை மற்றும் முத்தலைத்தசை எனப்படும் இரண்டு தசைகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிராக செயல்படுகின்றன. இருதலைத்தசை சுருங்கும்போது கையின் கீழ்பகுதி உயர்ந்து, கை வளைகிறது. இந்த நிலையில் முத்தலைத்தசை தளர்த்தப்படுகிறது. கை நேராவதற்கு, இச்செயல் தலைகீழாக நடைபெறுகிறது.
- முத்தலைத்தசை சுருங்கி கையை நேராக்குகிறது. அதே நேரத்தில் இருதலைத்தசை தளர்த்தப்படுகிறது. எதிரெதிர் தசைகள் உடல் முழுவதும் காணப்படுகின்றன. கண்ணின் கருவிழியில் இரண்டு ஜோடி தசைகள் உள்ளன.
- கண் பாவையிலிருந்து மிதிவண்டியின் ஆரம் (ஸ்போக்) போன்று வெளியேறும் ரேடியல் தசைகளும், வட்டத் தசைகளும் காணப்படுகின்றன. ரேடியல் தசைகள் கண்ணின் பாவையை அகலமாக்குகின்றன. வட்டத் தசைகள் கண்ணின் பாவையை சிறியதாக மாற்றுகின்றன.

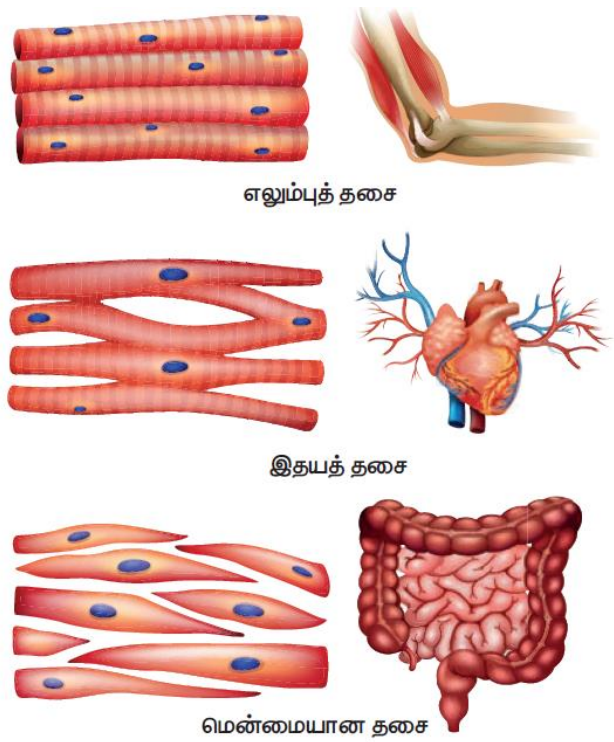


படம் 5.17 மனிதனில் எதிரெதிர் இணை தசைகள்
(இருதலைத்தசை மற்றும் முத்தலைத்தசை)

தசைகளின் வகைகள்

உயர்நிலை முதுகெலும்பிகளில் மூன்று வகையான தசைகள் காணப்படுகின்றன.

- வரித்தசை அல்லது எலும்புத்தசை அல்லது தன்னிச்சையான தசைகள்
- வரியற்ற அல்லது மென்மையான அல்லது தன்னிச்சையற்ற தசைகள்
- இதயத் தசைகள்



படம் 5.18 மனித உடலில் காணப்படும் வெவ்வேறு வகையான தசைகள்

தசைகளின் வகைகள்

தசை	**அமைவிடம்**	**பண்புகள்**
வரித்தசை/எலும்புத் தசை	எலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.	பல உட்கருக்களை கொண்டுள்ளது.
தன்னிச்சையான தசை	கைகள், கால்கள் , கழுத்து ஆகிய இடங்களில் காணப்படுகிறது.	கிளைகள் அற்றது, தன்னிச்சையானது.
வரியற்ற/ மென்மையான / தன்னிச்சையற்ற தசை	இரத்த நாளங்கள், கருவிழி, மூச்சுக்குழாய் மற்றும் தோல் போன்ற உடலின் மென்மையான பகுதிகளுடன் இணைக்கப்பட்டு உள்ளது.	ஒற்றை மையக்கரு, தன்னிச்சையற்றது.
இதயத் தசை	இதயம்	கிளைகளுடையது. 1–3 மைய உட்கரு, தன்னிச்சையற்றது.

- ✓ *முடியின் வேர்களில் தசைகள் உள்ளன. அவை உங்களுக்கு சிலிர்ப்புகளைக் கொடுக்கின்றன.*
- ✓ *புன்னகைக்க 17 தசைகளும், கோபப்பட 42 தசைகளும் தேவைப்படுகின்றன.*
- ✓ *அதிகமாக வேலை செய்யும் தசைகள் கண்ணில் காணப்படுகின்றன.*

தசைகளின் ஒருங்கிணைப்பு

- நிற்பது, நடப்பது, ஓடுவது, டென்னிஸ் விளையாடுவது போன்ற செயல்களுக்கு பல தசைகளின் ஒருங்கிணைந்த செயல்பாடு தேவைப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட வகையான இயக்கத்திற்கு தசைகள் ஒருங்கிணைந்து செயல்பட வேண்டும்.
- தசைகள் சுருங்கி, விரிவடைவதன் மூலம் உடல் உறுப்புக்களை அசைக்கின்றன. தசைகளால் எலும்புகளை இழுக்கமுடியுமே தவிர, அவற்றை முந்தைய நிலைக்குத் தள்ளமுடியாது. எனவே, அவை நெகிழ்வு மற்றும் நீட்சித் தசைகளாக செயல்படுகின்றன.
- நெகிழ்வுத் தசை சுருங்குவதால், மூட்டுக்களில் கை மற்றும் கால்கள் வளைகின்றன. பின்னர் இயக்கம் முடிந்தும் நெகிழ்வுத் தசை தளர்ந்து, நீட்சித்தசை சுருங்குவதால் கை மற்றும் கால்கள் நேராகின்றன.
- உதாரணமாக, மேற்கையின் முன்பகுதியிலுள்ள இருதலைத்தசை நெகிழ்வுத் தசையாகும்; மற்றும் மேற்கையின் பின்புறத்திலுள்ள முத்தலைத்தசை நீட்சித் தசையாகும். உங்கள் முழங்கையை வளைக்கும்போது இருதலைத்தசை சுருங்குகிறது. பின்னர் முத்தலைத்தசை தளர்ந்து, முழங்கையை நேராக்குகிறது.