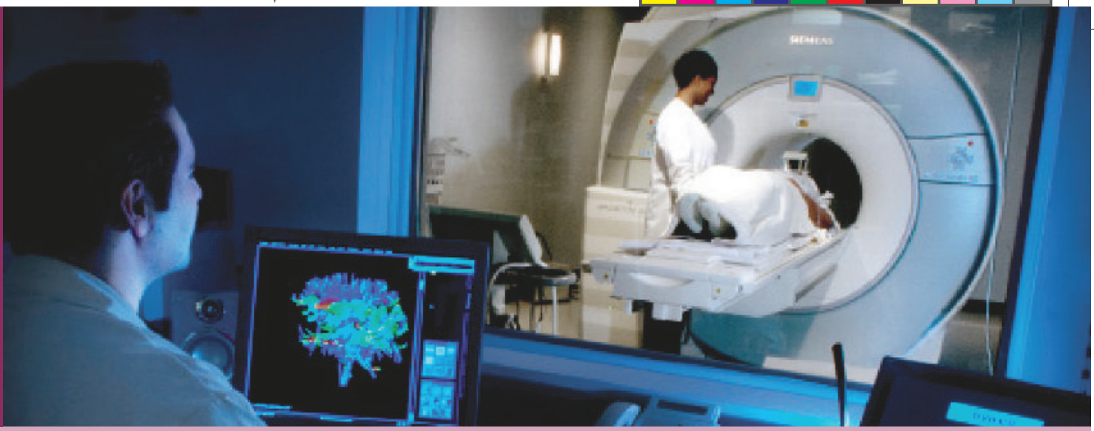
பாடம் 10



உயிர்மருத்துவ உபகரணங்கள் – ஒரு அறிமுகம்

கற்றலின் நோக்கம்

இந்த அத்தியாயத்திலிருந்து, ஒரு மாணவர் பின்வரும் உயிர்மருத்துவ கருவிகளின் செயல்படும் கொள்கை, வரம்புகள் மற்றும் பயன்பாடுகளைப் புரிந்து கொள்ள முடியும்.

- மின்இதயவரைவி
- மின்மூளைவரைவி
- இரத்த அழுத்தமானி
- துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவி
- ஓடுபொறி சோதனை
- குளுக்கோஸ் அளவி
- உடற்குழாய் உள்நோக்கி
- மீயொலி உருவரைவி
- கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி
- காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி
- பாஸிட்ரான் உமிழ்வு உருவரைவி (பாஸிட்ரான் எமிஷன் டோமோகிராபி)

பொருளடக்கம்

10.1 அறிமுகம்

10.2 மின்இதயவரைவி (ElectroCardiography)

10.3 மின்மூளைவரைவி (ElectroEncephaloGraph (EEG))

10.4 இரத்த அழுத்தமானி (BP மானிட்டர்)

10.5 துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவி (Pulse Oxigengraph)

10.6 ஓடுபொறி சோதனை (Tread Mill Test, TMT)

10.7 குளுக்கோஸ் அளவி (Glucometer)

10.8 உயிர் மருத்துவ உருவரைவு கருவிகள்

10.9 மீயொலியலை உருவரைவி (Ultrasonography)

10.10 கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (CT Scanner)

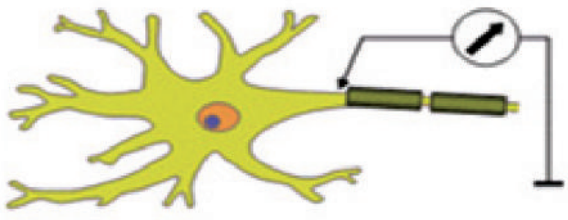
10.11 காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி (MRI)

10.12 பாஸிட்ரான் உமிழ்வு உருவரைவி (Positron Emission Tomography (PET))

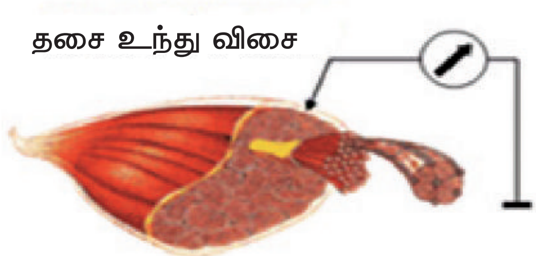
10.1 அறிமுகம்

மனித உடலில் உயிரியல், வேதியியல், உடலியல், மின்சாரம், வெப்பம், அழுத்தம், வாயு, ஒலி, காந்தம் மற்றும் இயந்திர முறைமைகள் உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன. மேலும், உடலானது ஒரு சக்தி வாய்ந்த கணினி (மூளை), பல வகையான தொடர்பு அமைப்புகள் (நரம்புகள்) மற்றும் பல வகையான கட்டுப்பாட்டு அமைப்புகளைக் (தசைகள்) கொண்டுள்ளது.

நரம்பு உந்து விசை



தசை உந்து விசை



படம் 10.1 நரம்பு மற்றும் தசையில் இருந்து பதிவு செய்யப்பட்ட உயிரியளவுகள்

மனித உடல் பல்வேறு உயிரியளவு சமிக்ஞையின் ஆதாரமாக இருக்கிறது. அவை உடலின் மருத்துவ சிகிச்சை, உடலியல், மற்றும் உயிரியல் நடவடிக்கைகளை மதிப்பிடுவதற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக உள்ளன. இந்த சமிக்ஞைகளை (Signals) உடலின் மேற்பரப்பில் இருந்து அல்லது உடலில் உள்ளே இருந்து எடுக்க முடியும். படம் 10.1–ல் நரம்பு மற்றும் தசையில் இருந்து பதிவு செய்யப்பட்ட உயிரியளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 1786 ஆம் ஆண்டில், இத்தாலிய மருத்துவர் டாக்டர்.லுங்கி கால்வாணி (Dr. Luigi Galvani) உயிரியளவினை முதலில் பதிவு செய்தார். பின்னர், மின்னணுவியல், பொருள் விஞ்ஞானம் மற்றும் கணினி தொழில்நுட்பத்தில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சியின் காரணமாக உயிர் மருத்துவ கருவிகள் பல மேம்பாடுகளை அடைந்தது. அவையாவன, அர்ப்பணிக்கப்பட்ட, சுருக்கப்பட்ட, அணியக்கூடிய, கணினி அடிப்படையிலான, நுண்மின் இயந்திர உணரி அல்லது மீமின் இயந்திர உணரி (MEMS/NEMS) அடிப்படையிலான மற்றும் கம்பியில்லா தொடர்பு (Wireless) அடிப்படையிலான சாதனங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டன.

10.1.1 உயிர்மின் அழுத்தம் – வரையறை

உயிரணுக்கள், திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளின் புள்ளிகளுக்கு இடையில் அளவிடப்படும் மின் திறன். இது உடலில் நடைபெறும் அனைத்து உயிர்வேதியியல் செயல்முறைகளின் பங்களிப்பாகும்.

தூண்டப்பட்ட செல்களின் மின்னாற்றல் நடவடிக்கைகளின் விளைவாக உருவாக்கப்பட்ட அயனி மின்னழுத்தமாகும்.

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> **மின்சாரம் மற்றும் உயிர்–மின்னோட்டத்திற்கு இடையிலான வேறுபாடு உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> ஒரு மின்சுற்று வழியாக செல்லும் எலக்ட்ரான்களின் இயக்கம் காரணமாக ஏற்படுவது மின்சாரம் ஆகும். ஆனால், உயிரணு சவ்வு வழியாக ஏற்படும் அயனிகளின் இயக்கம் காரணமாக உண்டாகும் மின்னோட்டமானது, உயிர் மின்னோட்டமாகும்.

உயிரியளவு சமிக்ஞைகளின் சிறப்பியல்புகள்:

மனித உடலில் இருந்து பதிவு செய்யப்பட்ட உயிரியளவு சமிக்ஞைகளின் முக்கிய பண்புகள் அட்டவணை 10.1–ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 270 11-01-2022 15:09:06

அட்டவணை 10.1 உயிரியளவு சமிக்ஞைகளின் வகைகள் மற்றும் அவற்றின் பண்புகள்

அளவுரு	சமிக்ஞை பண்புகள்
இதயமின்வரைவு Electrocardiogram (ECG)	அதிர்வெண் வரம்பு: 0.05 to 500 Hz அதிர்வெண் வரம்பு 0.05 to 120 Hz போதுமானது. வழக்கமான சமிக்ஞை மின்னழுத்தம்: 1 mV மின்னழுத்த வரம்பு: 10 μV to 5 mV
மூளைமின் வரைவு Electroencephalogram (EEG)	அதிர்வெண் வரம்பு: 0.1 to 100 Hz அதிர்வெண் வரம்பு: 0.5 to 70 Hz போதுமானது. மின்னழுத்த வரம்பு: 2 to 200 μV வழக்கமான சமிக்ஞை மின்னழுத்தம்: 50 μV
தசைமின்வரைவு Electromyogram (EMG)	அதிர்வெண் வரம்பு: 5 to 2000 Hz மின்னழுத்த வரம்பு: 25 to 5000 μV
விழித்திரைமின் வரைவு Electroretinogram (ERG)	அதிர்வெண் வரம்பு: DC to 20 Hz மின்னழுத்த வரம்பு: 0.5μV to 1mV வழக்கமான சமிக்ஞை மின்னழுத்தம்: 0.5 mV
விழிமின்வரைவு Electroculogram (EOG)	அதிர்வெண் வரம்பு: DC to 100 Hz மின்னழுத்த வரம்பு: 10 to 3500 μV வழக்கமான சமிக்ஞை மின்னழுத்தம்: 0.5 mV

10.1.2 உயிரியளவுகளின் அளவீட்டுமுறை

நம் உடலின் உருவாக்கப்படும் அயனி மின்னழுத்தமானது, திறன்மாற்றி (transducer) மூலம் மின்னழுத்த சமிக்ஞையாக மாற்றப்படுகிறது. உயிரியளவு சமிக்ஞைகளை பொதுவாக "வரைவு (gram)" என்ற விகுதியுடன் முடிவடையும். உதாரணமாக, இதயமின்வரைவு (Electrocardiogram), மூளைமின்வரைவு (Electroencephalogram). உயிரியளவு சமிக்ஞைகளை அளவிட பயன்படும் கருவிகளை பொதுவாக "வரைவி (graph)" என்ற விகுதியுடன் முடிவடையும். எ.கா., மின்இதய வரைவி (Electrocardiograph), மின்மூளை வரைவி (Electroencephalogram).

படம் 10.2 அடிப்படை மருத்துவ உபகரணங்கள்

உயிரியல் மருத்துவ சாதனங்கள்

உயிரியல் அல்லது மருத்துவ அளவீடுகளை அளந்து தரநிலை அளவீடுகளாக (அல்லது அளவீடுகளாக) வழங்க பயன்படும் சாதனங்கள் ஆகும். நீங்கள் எப்போதாவது ஒரு உயிர்மருத்துவ கருவியைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? நாம் அனைவருக்கும் தெரிந்த சில எளிமையான உயிரியல் கருவிகளான வெப்பமானி, ஸ்டெதாஸ்கோப் முதலியவற்றை படம் 10.2–இல் காணலாம்.

10.1.3 உயிர்மருத்துவ உபகரணங்களின் கூறுகள்

படம் 10.3 ஒரு உயிர் மருத்துவ கருவியின் அடிப்படை கூறுகள்

படம் 10.3–ல் ஒரு உயிர்மருத்துவ கருவியின் அடிப்படைக் கூறுகள் காட்டப்பட்டுள்ளது. எந்த உயிர்மருத்துவ கருவியும் உணரியை (sensor) பயன்படுத்தி பலவிதமான உடலியல் அளவுருக்களான வெப்பநிலை, இரத்த அழுத்தம், துடிப்பு வீதம் முதலியனவற்றை உணர்கிறது. உணரியின் வெளியீட்டு சமிக்ஞை குறைந்த அளவிலானது மட்டுமின்றி சத்தம் மற்றும் சிக்கல்களான தேவையற்ற சமிக்ஞைகளை உள்ளடக்கியது. எனவே, உணரியின் வெளியீட்டு சமிக்ஞையை செயல்முறைத் தொகுதி (Processor) பிரிவில் செயலாக்கப்படுகிறது. இந்த செயல்முறைத் தொகுதியானது ஒரு மின்னணு சுற்றாகவோ அல்லது தொடர்புடைய மென்பொருள் கொண்ட கணினியாகவோ இருக்கலாம். செயலாக்கப்பட்ட வெளியீட்டு சமிக்ஞை எதிர்கால பயன்பாட்டிற்கான நினைவகத்தில் சேமிக்கப்படும் அல்லது கண்காணிப்பு/கண்டறிதல் ஆகியவற்றிற்காக ஒரு காட்சித்திரையில் காண்பிக்கப்படும். இந்த அத்தியாயத்தில், அடிப்படை உயிரியளவுகள், உயிரியளவுகள் சார்ந்த உருவரைவு கருவிகள் மற்றும் அவற்றின் செயல்படும் கோட்பாடுகள் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.

10.2 மின்இதயவரைவி

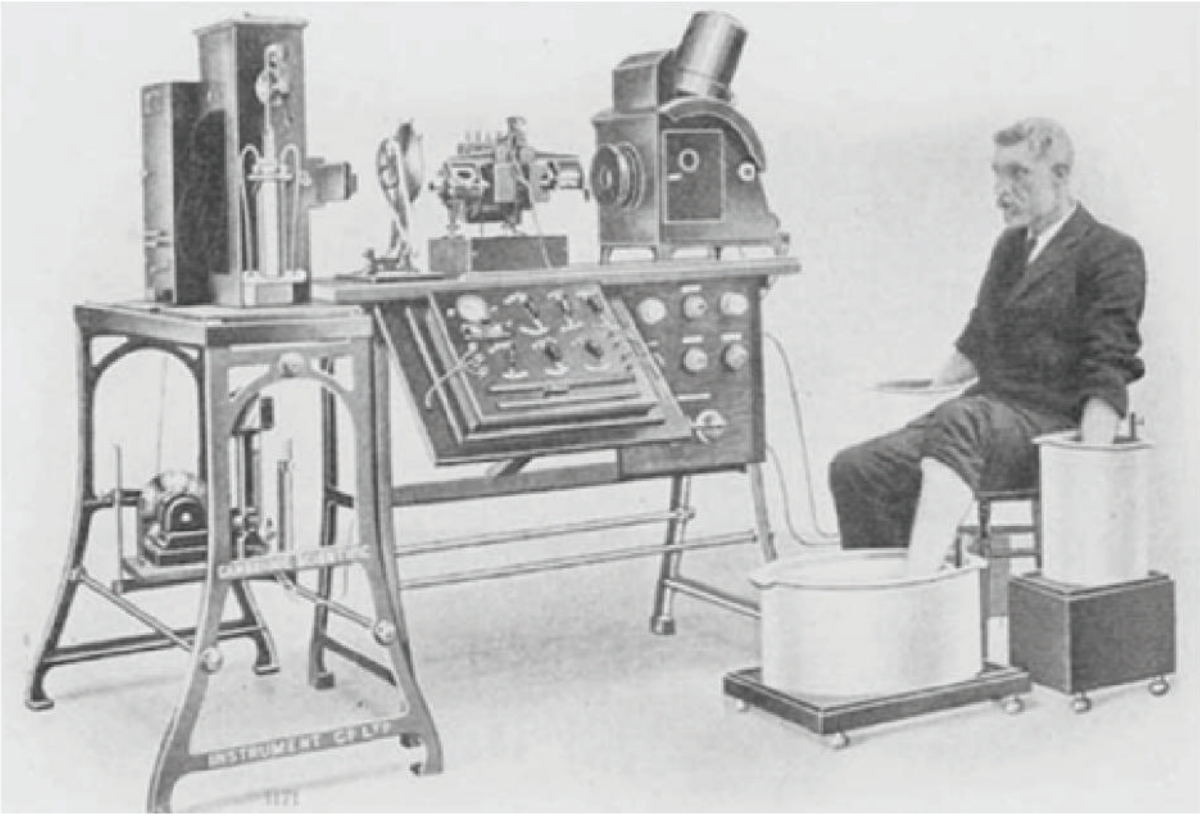
நீங்கள் **இதயமின்வரைவு** (ECG) பதிவை எப்போதாவது பார்த்திருக்கிறீர்களா? இதயத்தின் இயல்பான செயல்பாட்டைப் பற்றி ஏதாவது சந்தேகம் ஏற்பட்டிருந்தால், உங்கள் இதயத்தின் செயல்பாட்டைக் கண்டறிவதற்கு **இதயமின்னலை** எடுப்பதற்கு மருத்துவர் அறிவுறுத்துவார். மேலும், **இதயமின்வரைவு** எவ்வாறு பதிவு செய்யப்படுகிறது? **மின்இதயவரைவியின்** செயல்பாட்டு கொள்கை என்ன? மருத்துவரால் இது எவ்வாறு நோயறிதலுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது? மற்றும் இதயமின்வரைவு, மின்இதயவரைவி இடையே உள்ள வேறுபாடு என்ன? போன்ற கேள்விகள் இயல்பாகவே எழுகின்றன. இந்த அத்தியாயத்தில், இந்த கேள்விகளுக்கு பதில் காணவும், மின்இதயவரைவியின் வேலை மற்றும் பயன்பாடு தொடர்பான கருத்தை புரிந்து கொள்ளவும் நாம் முயற்சிப்போம்.

மின்இதயவரைவி, இதயத்துடன் தொடர்புடைய மின்இயக்கங்களை பதிவு செய்ய உதவும் ஒரு கருவியாகும். **இதயமின்வரைவு** என்பது **இதயத்தின் இயக்கம் சார்ந்த மின்னழுத்தத்தை காலத்தை பொருத்து அலைவடிவமாக அல்லது வரைகலையாக** பதிவு செய்யப்படுகிறது. இதனை, மருத்துவர்கள் இதய நோய் கண்டறிதல் அல்லது சிகிச்சையளிப்பதிலும், மருந்து–சிகிச்சைக்கு நோயாளி உடம்பின் எதிர்வினையை தீர்மானிக்கவும் மற்றும் இதயத்தின் போக்குகள் அல்லது இதய செயல்பாட்டின் மாற்றங்களை வெளிப்படுத்தவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றனர்.

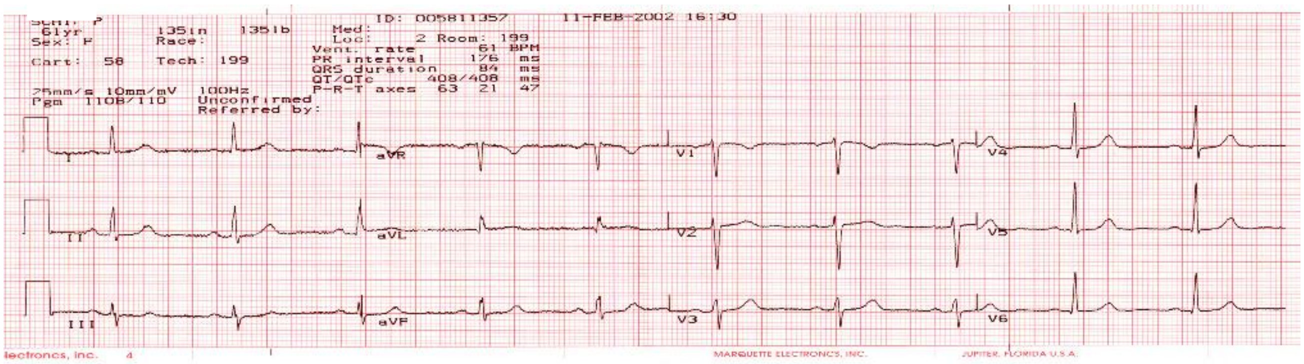
மின்இதயவரைவி இதய செயல்பாட்டின் விளைவாக உடலின் மேற்பரப்பில் (தோல்) தோன்றும் சிறு மின்னழுத்தங்களை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 272 11-01-2022 15:09:06

(1மில்லி வோல்ட்) பதிவு செய்கிறது. இதனை மின்முனைகள் (எலக்ட்ரோடுகள்) துணைக் கொண்டு அவற்றிற்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடுகளை அளவிடுவதன் மூலம் கண்டறியப்படுகிறது. இதன் வேறுபாடுகள் நேரடியாக இதயத்தின் மின் நடவடிக்கையை ஒத்திருக்கும். 1887 ஆம் ஆண்டில், ஆகஸ்டஸ் வாலர் (Augustus Waller) என்பவரால் உருவாக்கப்பட்ட தந்துகி–மின்னழுத்தத்தை அடிப்படையாக கொண்டு இயங்கும் முதல் மின்இதயவரைவி படம் 10.4–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. பின்னர், இதயத்தின் மின் செயல்பாட்டின் பல்வேறு முன்னோக்குகளை தெரிந்துகொள்ள, மருத்துவர்கள் 12–நிலையான முனையம் (12–Standard Leads) கொண்ட மின்இதயவரைவியை நிர்ணயித்தனர். பொதுவாக, இதயமின்வரைவின் அலைவடிவங்கள் P–அலைகள், QRS–பாகங்கள், மற்றும் T–அலைககளை உள்ளடக்கியது. இவற்றின் அலைவீச்சும், துருவமுனையும் வேறுபடுகின்றன. வழக்கமான 12–முனைய மின்இதயவரைவுகள் படம் 10.5–ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



படம் 10.4 முதல் மின்இதயவரைவி (ஈசிஜி)

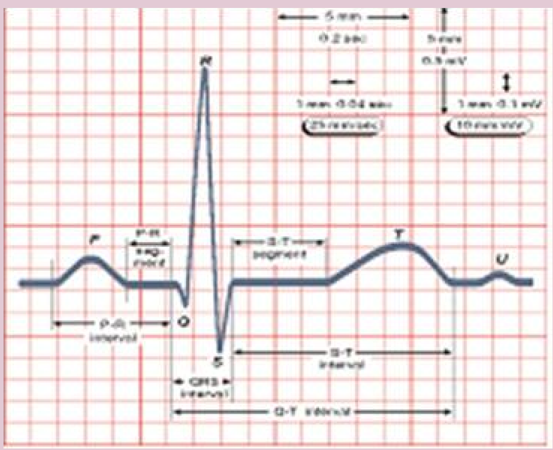


படம் 10.5 12–முனைய தரநிலை **மின்இதயவரைவுகள்** (ECG)

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இதயமின்வரைவின் கூறுகள் மற்றும் இதய செயல்பாட்டுக்கும் உள்ள தொடர்பு பற்றி உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இதயமின்வரைவு P, QRS, T மற்றும் U அலைகள் கொண்டது. இதில், P–அலை இதய மேலறை (Atria) சுருங்குதல் அல்லது இதய மேலறை மின்முனைவு மாற்றத்தைக் குறிக்கிறது, QRS–பாகங்கள் இதய மேலறை தளர்வு மற்றும் இதயக்கீழறைச் (Ventricle) சுருக்கம் அல்லது இதயக்கீழறை மின்முனைவு மாற்றத்துடன் தொடர்புடையது. T–அலை இதயக்கீழறை தளர்வுடன் ஒத்திருக்கிறது மற்றும் U–அலையின் தோற்றம் தெரியவில்லை.



10.2.1 மின்இதயவரைவியின் செயல்பாடு

படம் 10.6(அ) ஒரு 12–முனைய மின்இதயவரைவியைக் காட்டுகிறது. படம் 10.6(ஆ) மின்இதயவரைவியின் மின்சுற்று தொகுதி வரைபடம் மற்றும் படம் 10.6(இ) மின்இதயவரைவியின் தொகுதி வரைபடத்தையும் காணலாம். நம் உடலின் நான்கு முனைகளான, வலது கை (RA), இடது கை (LA), வலது கால் (RL) மற்றும் இடது காலில் (LL) முறையே நான்கு மின்முனைகள்/மின்வாய்கள் (Electrodes) பொருத்தப்பட்டு நம் உடலில் இருந்து மின்இதயவரைவு சமிக்ஞைகள் பெறப்படுகிறது.

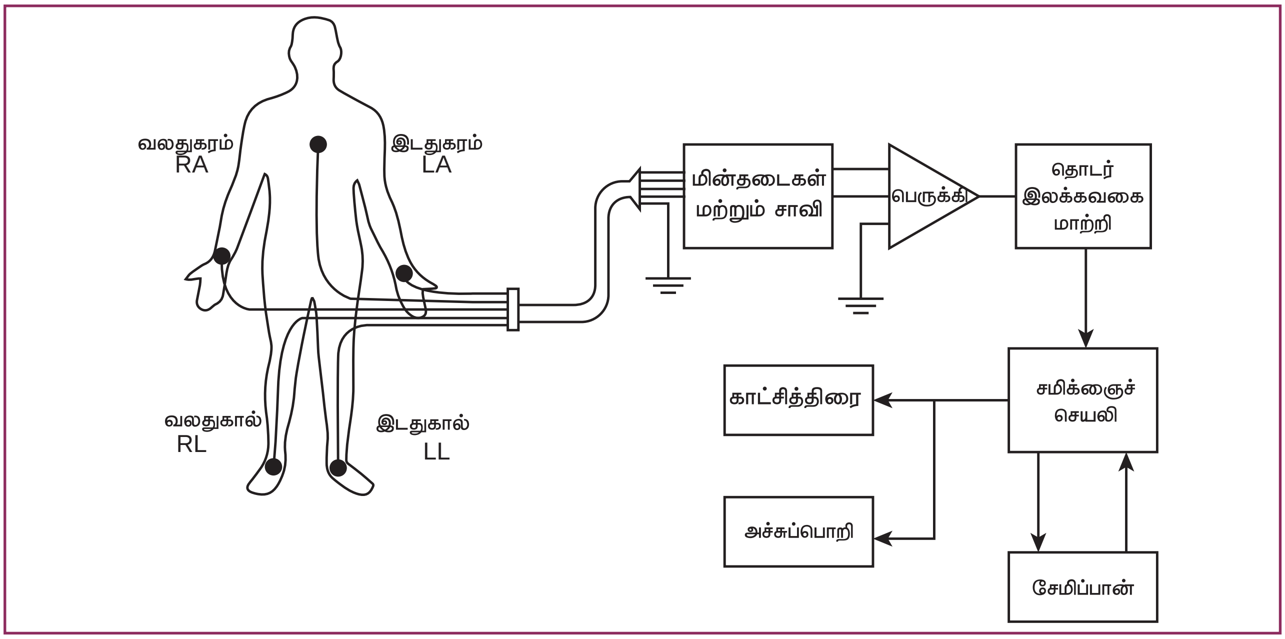
நான்கு மின்முனைகளால் பெறப்பட்ட சமிக்ஞைகள் 12–வகையான மின்முனை தொகுதிகளான முனையம்–I, முனையம்–II, முனையம்–III, ஏவிஆர், ஏவிஎல், ஏவிஎஃப், வி1, வி2, வி3, வி4, வி5 , மற்றும் வி6–லிருந்து ஒன்றைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்காக ஒரு மின்தடைகள்/மாற்று பிணையம் வழியாக செலுத்தப்படுகிறது. மாற்று பிணையத்திலிருந்து (சுவிட்ச்சிங் நெட்வொர்க்கிலிருந்து) தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட/பெறப்பட்ட சமிக்ஞைகள் மிகவும் குறைந்த–அலைவீச்சுடன் இருக்குமாதலால், அதனை கருவிமயமாக்கல்–பெருக்கி (Instrumentation amplifier) துணைக்கொண்டு அதிகரிக்கப்படுகின்றன. மேலும், ஒப்புமை (Analog) வகை மின்இதயவரைவியில் (இ.சி.ஜி) இரைச்சல் நீக்கம் (noise removal), அடிப்படை–வரி திருத்தம் (baseline correction) மற்றும் இறுதி–பெருக்கம் (final amplification) போன்றவை சிக்கலான மின்சுற்றுக்களை பயன்படுத்தி செயலாக்கப்படுகின்றன. ஆனால், இலக்க வகை மின்இதயவரைவியில் (டிஜிட்டல் ஈசிஜி), கருவிமயமாக்கல்–பெருக்கியில்

(அ) 12–முனைய மின்இதயவரைபடமானி

(ஆ) பல்வேறு வகையான மின்இதயவரைவியின் மின்முனைகள்

படம் 10.6

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 274 11-01-2022 15:09:07



படம் 10.6 (இ) மின்இதயவரைவியின் தொகுப்பு வரைபடம்

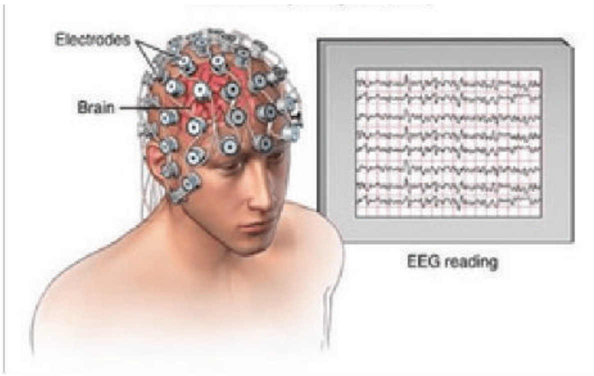
இருந்து பெறப்படும் சமிக்ஞையை ஒப்புமை இலக்க மாற்றி (Analog–to–Digital Converter) உதவிக் கொண்டு இலக்கவகை சமிக்ஞையாக மாற்றப்பட்டு சேமிக்கப்படுகிறது. மேலும், இந்த இலக்கவகைத் தரவானது, சப்தம் நீக்குதல், அடிப்படை–கோடு திருத்தம் மற்றும் இறுதி பெருக்கம் போன்ற செயல்முறைகளை செயலாக்க வன்பொருள் அல்லது மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி செயலாக்கம் பெறுகின்றன. செயலாக்கப்பட்ட மின்இதய அலைதரவு எதிர்கால பயன்பாட்டிற்காக திரையில் அல்லது அச்சிடுவதற்காக சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

10.2.2 பயன்பாடுகள்

மாரடைப்பு (ischemia), இரத்த உறைவு (Arrhythmia) மற்றும் கடத்தல் குறைபாடு (Conduction defects) போன்ற இதய நோய்களை கண்டறியப் பயன்படுகிறது.

10.3 மின்மூளைவரைவி (ElectroEncephaloGraph (EEG))

இந்த கருவி மனித மூளையின் மின் செயல்பாடுகளைப் அறியப்

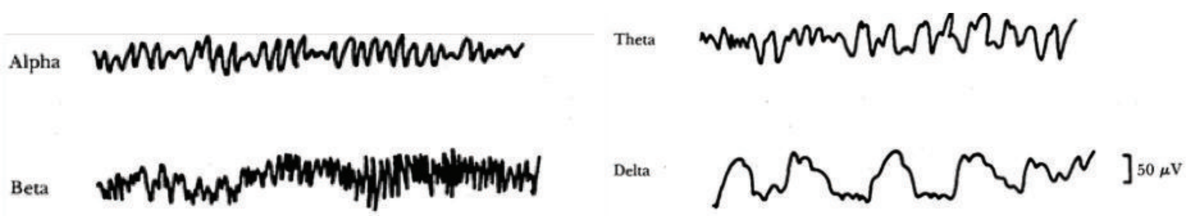


படம் 10.7(அ) மின்மூளைவரைவி (EEG) மற்றும் அதன் மின்முனைகள் மனிதனின் தலையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள அமைப்பு (ஆ) மின்மூளைவரைவுகளின் கூறுகள்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 275 11-01-2022 15:09:07

அட்டவணை 10.2: மின்மூளைவரைவு (EEG) சமிக்ஞைகளின் சிறப்பியல்புகள்

அலையின் பெயர்	அதிர்வெண் வரம்பு	சிறப்பியல்பு
ஆல்பா	8 to 13 Hz	ஆரோக்கியமான நபர்கள் விழித்துக்கொண்டு ஓய்வெடுக்கக்கூடிய நிலையில் இதனைப் பார்க்கலாம், தூங்கும்போது மறைந்து விடும்.
பீட்டா	14 to 30 Hz	மூளையின் தீவிர நடவடிக்கையின் போது இதன் அதிர்வெண் 50 Hz வரை செல்லலாம். பீட்டா–I அலைகள்: ஆல்ஃபா அலைகளைப் போல இரு மடங்கு அதிர்வெண் கொண்டுள்ளது மற்றும் ஆல்ஃபா அலைகளைப் போலவே பாதிக்கப்படுகிறது. பீட்டா–II அலைகள்: மத்திய நரம்பு மண்டலத்தின் தீவிர செயல்பாட்டின்போதும் மற்றும் பதற்றத்தின் போதும் தோன்றும்.
தீட்டா	4 to 7 Hz	உணர்ச்சிவயப்படும் போது ஏற்படும் மன அழுத்தத்தினால் இந்த அலை உண்டாகும்.
டெல்டா	3.5 Hz குறைவாக	ஆழமான தூக்கம் அல்லது கடுமையான மூளை நோயின் போது ஏற்படும்.



படம் 10.8

பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்மூளைவரைவி (EEG) என்பது மூளையின் மின் செயல்பாட்டை உடலின் வெளிப்புறத்திலிருந்து பதிவு செய்யும் ஒரு நிலையான முறையாகும். மின்மூளைவரைவு, மூளையின் நரம்பு மண்டலத்தில் உள்ள பல லட்சம் நரம்பு செல்கலிளிருந்து உண்டாகும் தன்னியக்க மின்சாரத்தினை தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. இதனை பதிவு செய்ய 20–40 நிமிடம் வரை ஆகும். இதனை, காகிதத்தில் அச்சிட்டுக் கொள்ளலாம் அல்லது திரையில் பார்த்துக்கொள்ளலாம். மூளை மேற்பரப்பில் உள்ள மின்மூளைவரைவு (EEG) சமிக்ஞையின் மின்னழுத்த வரம்பு 1–10 mV ஆகும். ஆனால் மண்டை ஓட்டின் மேற்பரப்பில் இது 1–100 μV என்ற மின்னழுத்த வரம்பிலும் மற்றும் 0.5–3000 Hz அதிர்வெண் வரம்பிலும் உள்ளது. மின்மூளைவரைவி (EEG) மற்றும் அதன் மின்முனைகள் (Electrode) மனிதனின் தலையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது படம் 10.7–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. மின்மூளைவரைவுகளிலுள்ள (EEG) ஆல்ஃபா, பீட்டா, தீட்டா மற்றும் டெல்டா அலைகள் படம் 10.8–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

மின்மூளைவரைவுகளின் பண்புகள் அட்டவணை 10.2–ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

10.3.1 மின்மூளைவரைவியின் பயன்பாடுகள்

பின்வரும் நோய்களைக் கண்டறிய மின்மூளைவரைவி (EEG) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

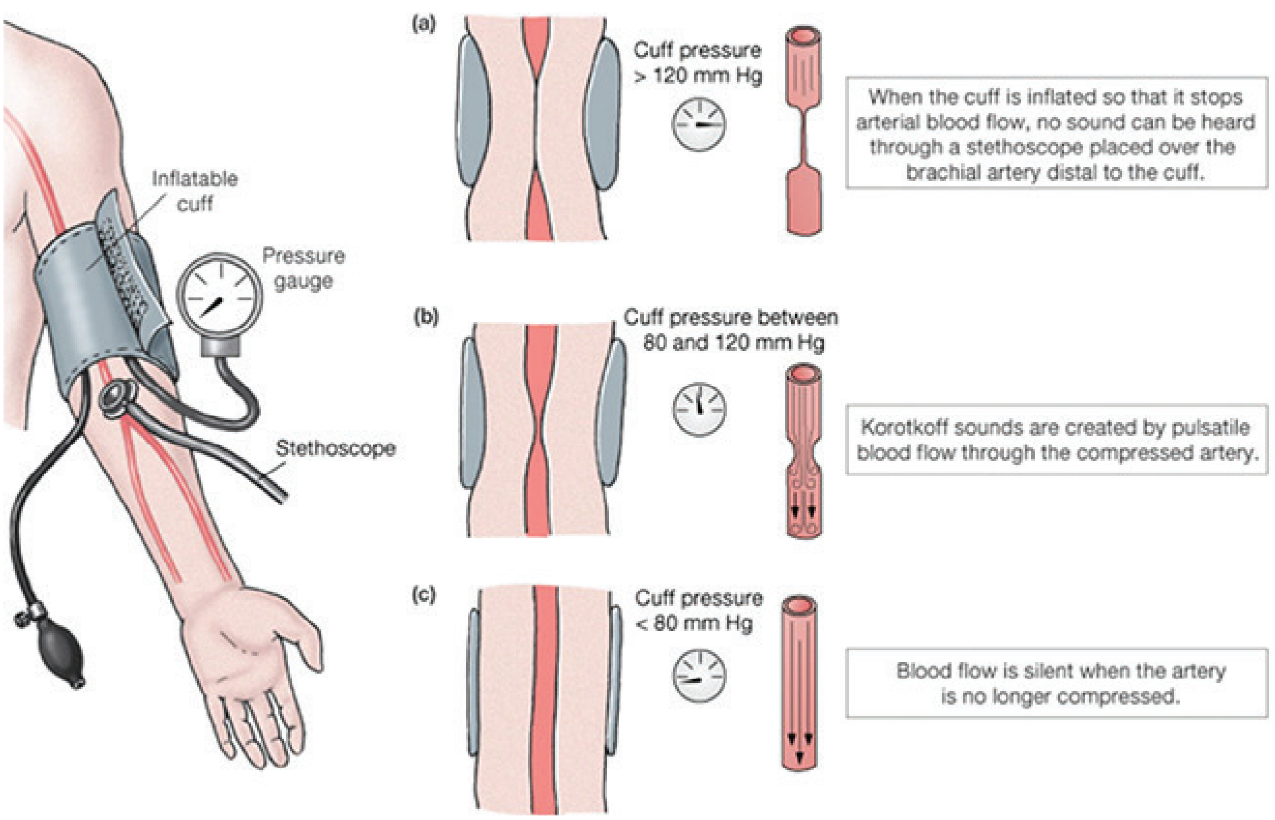
1. நினைவின் நிலை (Level of Consciousness)
2. தூக்கக் குறைபாடுகள் (Sleep Disorder)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 276 11-01-2022 15:09:07

3. மூளைச் சாவு (Brain Death)
4. வலிப்பு (Epilepsy)
5. உடலில் உள்ள திசுவின் ஒரு பகுதி இறுகிப் போதல் (Multiple Sclerosis)

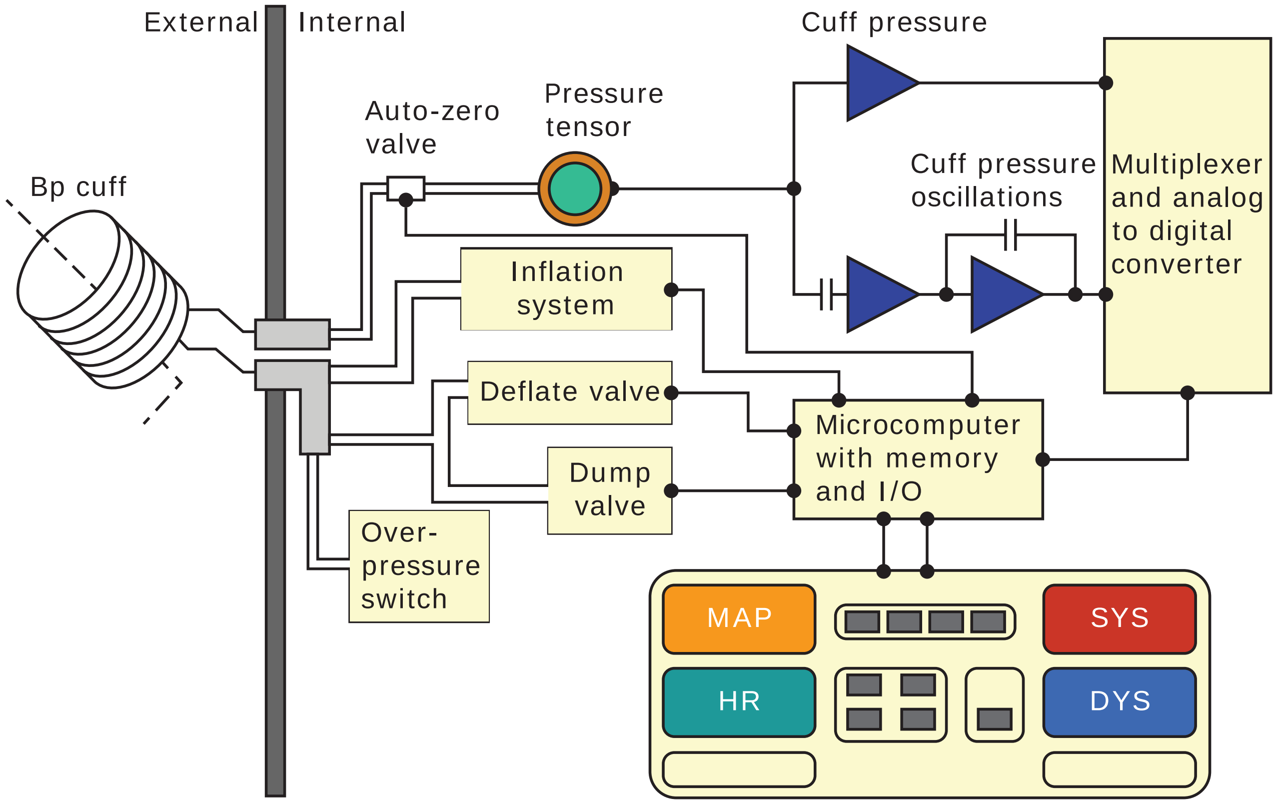
10.4 இரத்த அழுத்தமானி (Blood Pressure Monitor)

இரத்த அழுத்தத்தினை சுருக்கமாக 'BP' என்று அழைக்கிறோம். ஒவ்வொருவர் மனதிலும் பின்வரும் கேள்வி எழுகிறது. ஏன் இரத்தத்திற்கு அழுத்தம் தேவை? அன்புள்ள மாணவர்களே, இதனை புரிந்து கொள்ள நாம் உங்கள் நகரத்தில் அல்லது ஏதாவது ஒரு நகரத்தில் உள்ள நீர் விநியோக முறையைப் பற்றி சிந்திப்போம். பொதுவாக வீடுகள், பல்வேறு இடங்களில், பல்வேறு உயரத்தில் மற்றும் தரைத்தளத்தில் அமைந்துள்ளது. ஆனால், தண்ணீர் எல்லா வீடுகளையும் அடைய வேண்டும் என்றால் நாம் என்ன செய்ய வேண்டும். தேவையான அழுத்தம் கொடுக்காமல் எல்லா வீடுகளுக்கும் தண்ணீர் அனுப்ப முடியுமா? இயலாது. எல்லா வீடுகளுக்கும் தண்ணீரை அனுப்ப கொஞ்சம் அழுத்தம் தேவை. அதை செய்ய, நாம் ஒரு சக்திவாய்ந்த மின்பொறியினைப் (Motor) பயன்படுத்தி தண்ணீரை உந்தி அனுப்புகிறோம். இதைப்போலவே, நம்முடைய உடலில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்புக்கும் மற்றும் ஒவ்வொரு பகுதியின் மூலை முடுக்கிற்கும் இரத்தம் சென்றடைய அழுத்தம் தேவைப்படுகிறது. இது இரத்த அழுத்தம் (BP) என்று அழைக்கப்படுகிறது. நமது உடலில் போதுமான அழுத்தம் கொடுக்கும் பணியை நமது உடம்பின் முக்கியமான உறுப்பான "இதயம்" செய்கிறது. இரத்தம் பிராணவாயு (O_2) மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்களை செல்களுக்கு எடுத்து செல்வதோடு மட்டுமின்றி உயிரணுக்களில் இருந்து வெளியேறும் வளர்சிதைமாற்ற கழிவுகள் மற்றும் கரியமில வாயுவினை (CO_2) வெளிக்கொண்டு செல்கிறது. இது இரத்தம் சுற்றும் முறைமையின் அனைத்து பகுதிகளான தமணிகள் (arteries), நரம்புகள் (veins), தமணி கிளைகள் (arterioles), நுண்சிரைகள் (venuoles) மற்றும் நுண்குழாய்களை (capillaries)



படம் 10.9 ஸ்பைக்மோமானோமீட்டர் செயல்படும்விதம்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 277 11-01-2022 15:09:07



படம் 10.10 தானியங்கி ஸ்பைக்மோமானோமீட்டரின் கூறுகள்: இங்கே, MAP (Mean Average Pressure)–சராசரி அழுத்தம், SYS– சிஸ்டாலிக் அழுத்தம், DYS– டையஸ்டாலிக் அழுத்தம் மற்றும் HR (Heart Rate)–இதயத்துடிப்பின் வேகம் என்பதைக் குறிக்கிறது.

உள்ளடக்கியது (சுமார் 1,00,000 கிமீ தூரம் பயணிக்கிறது). இதற்கு, இதயம் என்ற இயந்திரப்பொறி மூலம் அழுத்தம் வழங்கப்படுகிறது. உடலின் பல்வேறு இடங்களில் இந்த அழுத்தத்தை அளவிடுவதன் மூலம் முக்கிய மருத்துவத் தகவலை தெரிந்துக் கொள்ளலாம். இரத்த அழுத்தமானது சிஸ்டாலிக் (Systolic) (இதயம் அழுத்தும் போது ஏற்படும் அழுத்தம்) மற்றும் டையஸ்டாலிக் (Diastolic) (துடிப்புகளுக்கு இடையே இதயம் சுருங்கும் போது ஏற்படும் அழுத்தம்) அழுத்தங்களாக அளவிடப்படுகிறது. சிஸ்டாலிக் மற்றும் டையஸ்டாலிக் அழுத்தங்களின் உகந்த மதிப்புகள் முறையே 120 மிமீ Hg மற்றும் 80 மிமீ Hg ஆக இருக்க வேண்டும். இரத்த அழுத்தத்தினை நேரடி (உடல்–ஊடுருவி–invasive) அல்லது மறைமுக (உடல்–ஊடுருவற்ற–noninvasive) முறைகள் மூலம் அளவிட முடியும். அவையாவன:

1. உடல்–ஊடுருவி முறை– உள் அல்லது உள்உணரி கொண்ட வடிகுழாய்
2. உடல்–ஊடுருவற்ற முறை– ஸ்பைக்மோமானோமீட்டர் (Sphygmomanometer) மற்றும் மீயொலியலை டாப்ளர் (Ultrasound Doppler) முறை.

இந்தப் பிரிவில், ஸ்பைக்மோமானோமீட்டரைப் பயன்படுத்தி, இரத்த அழுத்தமானி செயல்படும் விதம் பற்றி அறிந்து கொள்வோம். ஸ்பைக்மோமானோமீட்டரில் ஒரு ஊது–சுற்றுப்பட்டை (inflatable cuff), ஊசி–வால்வு (Needle Valve), அழுத்தமானி (Pressure Gauge), துருத்தி (Mechanical Pump) மற்றும் இதயத்துடிப்புஅளவி (Stethoscope) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது என்பதை படம் 10.9 காட்டுகிறது.

இரத்த அழுத்தத்தை அளவிடும் போது, துருத்தியை பயன்படுத்தி ஊது–சுற்றுப்பட்டை (Inflatable Cuff) பெரிதாக்கப்படுகிறது.

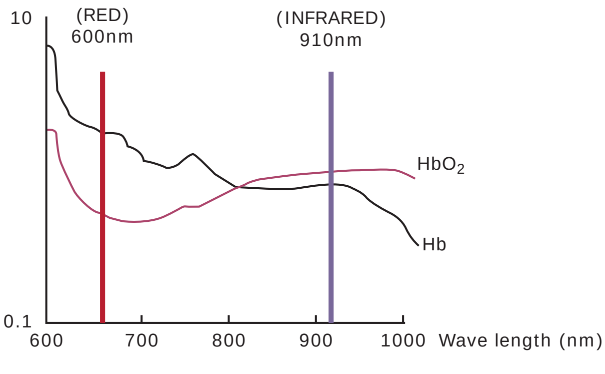
XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 278 11-01-2022 15:09:07

அப்போது இதயத்துடிப்புஅளவியை முழங்கையின் உட்பகுதியில் வைத்து இதய ஒலி கேட்கப்படுகிறது. இந்த ஒலியை கொரோட்கோஃப் ஒலி (Korotkoff sound) என்று அழைக்கிறார்கள். துருத்தியை பயன்படுத்தி ஊது–சுற்றுப்பட்டை பெரிதாக்கப்படும் போது ஊது–சுற்றுப்பட்டையில் போதுமான அழுத்தம் ஏற்பட்டு, அதன் கீழ் உள்ள தமணியில் அழுத்தம் ஏற்பட்டு இரத்த ஓட்டம் தடைபடுகிறது. இந்த சமயத்தில் கொரோட்கோஃப் ஒலி கேட்பது முழுமையாக நின்றுவிடும். இந்த கட்டத்தில், மருத்துவர் துருத்தி அழுத்துவதை நிறுத்தி விடுவார். பின்னர், ஊசி–வால்வை பயன்படுத்தி ஊது–சுற்றுப்பட்டையிலிருந்து அழுத்தத்தை குறைக்கும்பொழுது மீண்டும் கொரோட்கோஃப் ஒலி இதயத்துடிப்புஅளவியில் கேட்கப்படும் புள்ளியில், அழுத்தமானி காட்டும் அளவீடு மருத்துவரால் குறித்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இதனையே, சிஸ்டாலிக் அழுத்தம் (Systolic Pressure) என்று அழைக்கிறார்கள். இது சிறிது நேரம் தொடரும், மீண்டும் கொரோட்கோஃப் ஒலி கேட்கப்படமாட்டாது. இந்த புள்ளியில் அழுத்தமானியின் அளவீடு மருத்துவரால் குறித்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இதனையே, டையஸ்டாலிக் அழுத்தம் (Diastolic Pressure) என்று அழைக்கிறார்கள். தானியங்கி ஸ்பைக்மோமானோமீட்டரில், அழுத்த ஏற்றம், அழுத்த இறக்கம் மற்றும் அழுத்த உணர்தல் போன்றவற்றில், உணரிக்களை பயன்படுத்தி மைக்ரோ கணினி மூலம் தொடர்புடைய மின்னணு சுற்றுக்கள் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. இதனையே, படம் 10.10–இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

10.5 துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவி (பல்ஸ் ஆக்ஸிமீட்டர்)

நோயாளி உடலின் உண்மை நிலையை கண்டறிவதற்கு உதவும் மிக முக்கியமான கருவியாகும். நமது உடலில், இரத்தத்தில் உள்ள ஹீமோகுளோபின் வழியாக செல்களுக்கு ஆக்ஸிஜன் செலுத்தப்படுகிறது. இதனுடைய இரண்டு வடிவங்கள்: Hb மற்றும் HbO2. இவ்விரு வடிவங்களிலும், சிவப்பு மற்றும் அகச்சிவப்பு ஒளி அதிர்வெண் பட்டையிலுள்ள பல்வேறு அலைநீளங்கள் கொண்ட ஒளி அலைகளின் உட்கிரகித்தல் நடைபெறுகிறது. கோட்பாட்டின்படி, இரு வெவ்வேறு அலைநீளங்களின் உட்கிரகித்தலை அளவிட்டு பொருத்தமான விகிதங்களை கணக்கிடுவதன் மூலம், ஆக்ஸிஜனைக் கொண்டு செல்லும் ஹீமோகுளோபின் சதவீதத்தை மதிப்பீடு செய்ய முடியும். துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவியில் ஆக்ஸிஸன் மற்றும் டீஆக்ஸிஸனேட்டட் ஹீமோகுளோபின் அளவீடுகளை சிவப்பு மற்றும் அகச்சிவப்பு ஒளி உட்கிரகித்தல் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அளவிடப்படுகிறது.

ஆக்ஸிஜனேற்றப்பட்ட ஹீமோகுளோபின் அகச்சிவப்பு ஒளியினை அதிகமாக உட்கிரகித்தும், சிவப்பு–ஒளியினை அதிகமாக ஊடுருவிச் செல்லவும் அனுமதிக்கிறது. அதே நேரத்தில், டீஆக்ஸிஸனேட்டட் ஹீமோகுளோபின் அதிக அளவில் சிவப்பு–ஒளியை உட்கிரகித்தும், அகச்சிவப்பு ஒளியை அதிக அளவில் ஊடுருவிச் செல்லவும் அனுமதிக்கிறது. சிவப்பு–ஒளி அலைநீள வரம்பு 600–750 nm–லும் மற்றும் அகச்சிவப்பு–ஒளி அலைநீள வரம்பு 850–1000 nm–லும் உள்ள ஒளிகதிர் பட்டைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. படம் 10.11(அ) துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவி உருவத்தையும், படம்10.11(ஆ) Hb மற்றும் HbO_2–வின் உட்கிரகித்தல் பண்புகளையும் காட்டுகிறது.



படம்10.11(ஆ) Hb மற்றும் HbO_2–இன் உட்கிரகித்தல் பண்புகள்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 279 11-01-2022 15:09:07

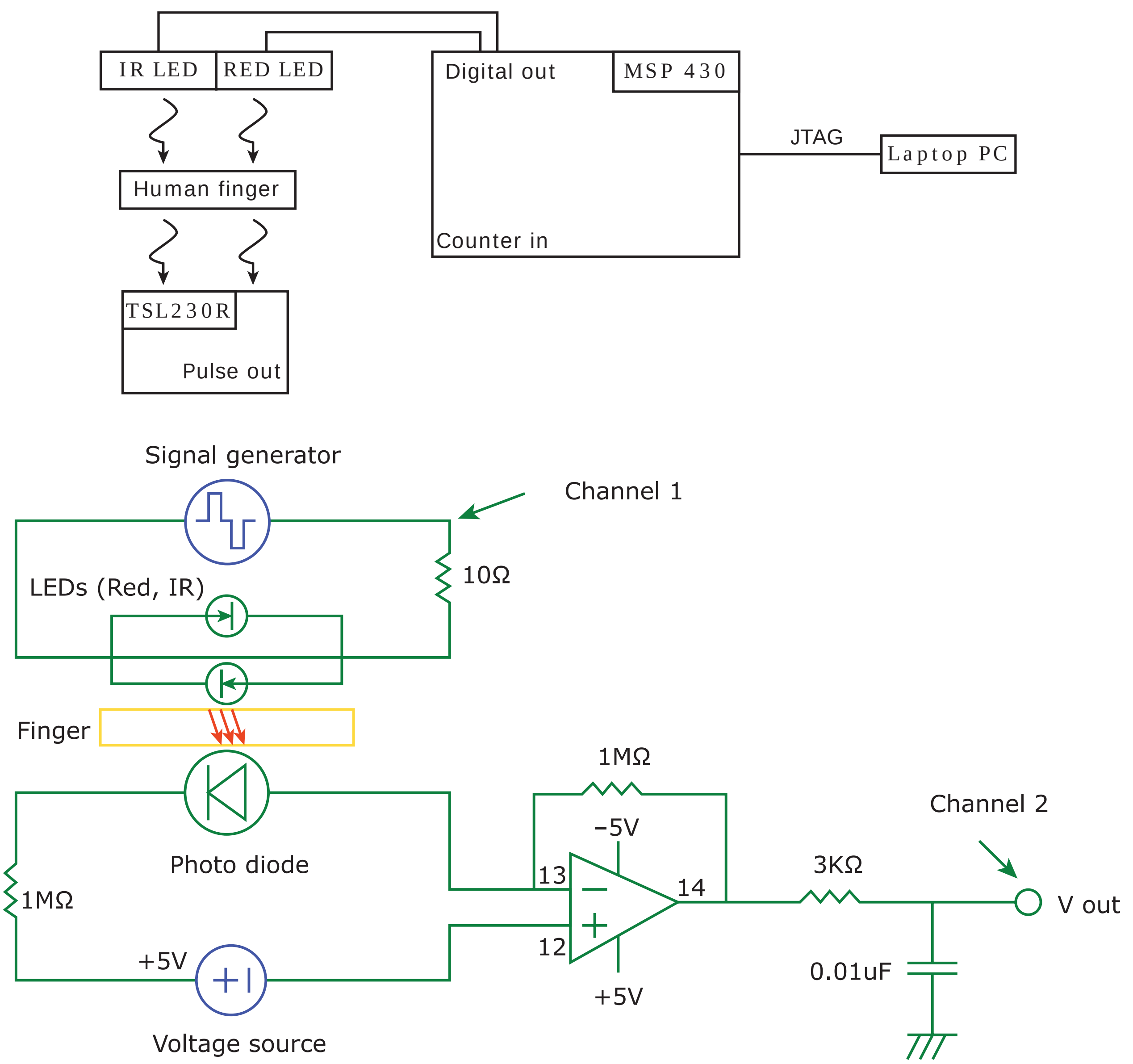
படம் 10.11(அ) துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவி (பல்ஸ் ஆக்ஸிமீட்டர்)

10.5.1 துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவியின் செயல்பாட்டுத் தத்துவம்

ஒரு எளிய துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவியின் செயல்பாட்டு தொகுதி மற்றும் மின்சுற்று வரைபடம் படம் 10.12 காட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் செயல்பாடுகள் பின்வருமாறு தொகுத்தளிக்கப்படுள்ளது.

1. விரல் அல்லது காதுமடல் வழியாக ஒளியானது உமிழப்படுகிறது. தேவையான அலைநீளம் உள்ள சிவப்பு (~ 660 nm) மற்றும் அருகாமை–அகசிவப்பு (NIR, ~ 940 nm) ஒளியினை, ஒளிஉமிழும் டையோடுயை (Light Emitting Diode – LED) பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படுகிறது. ஏனென்றால், ஒளிஉமிழும் டையோடு அளவில் சிறியதாகவும் மற்றும் பொருத்தமான/தேவையான அலைநீளங்களில் ஒளியை வெளிப்படுத்துகிறது. இருப்பினும், சாதாராண ஒளிஉமிழும் டையோடு போதுமான சக்தி வாய்ந்ததாக இல்லை, எனவே, சிறப்பு நோக்கதிற்கான ஒளிஉமிழும் டையோடுகள் அதிக உந்தப்பட்ட வெளியீட்டை கொடுக்க, அகப்பயன்பாட்டு–குவிஆடி கொண்டு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த ஒளிஉமிழும் டையோடின் உச்ச ஆற்றலை அதிகரிக்கவும், இரு ஒளிஉமிழும் டையோடுக்கும் ஒற்றை ஒளிக்காணியை (Photo–detector) பயன்படுத்தவும், நேரம் மற்றும் துடிப்பு சுற்றுகளைப் பயன்படுத்தி ஒளிஉமிழும் டையோடை துடிப்பு முறையில் செயல்படுத்தப்படுகின்றன.
2. உடல்திசு வழியாக கடத்தப்பட்ட ஒளியானது ஒரு ஒளிடையோடால் (photo–diode) பெறப்படுகிறது. ஏனெனில், ஒளிடையோடு என்பது ஒரு எளிய திடநிலை ஒளிக்காணியாகும் (Optical–Dectector). P–N சந்தி மண்டலத்தில் ஒளி வீசும்போது, ஒரு எலக்ட்ரான்–துளை ஜோடி உருவாக்கப்படுகிறது. துளை மற்றும் எலக்ட்ரான் எதிர் திசைகளில் பயணிப்பதன் விளைவாக ஒளி மின்னோட்டமானது, எதிர்–மின்னோட்டத்தில் பெரியளவில் அதிகரிப்பு செய்கிறது. இந்த ஒளி மின்னோட்டதை ஒரு செயல்பாட்டு பெருக்கியை (op–amp) பயன்படுத்தி மின்னழுத்தமாக மாற்றப்படுகிறது.
3. இங்கே, ஒரே ஒரு ஒளிக்காணியானது (TSL230R) இரண்டு விதமான தகவல்களை வழங்க பயன்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 280 11-01-2022 15:09:08



படம் 10.12 ஒரு எளிய துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவியின் செயல்பாட்டு தொகுதி மற்றும் மின்சுற்று வரைபடம்

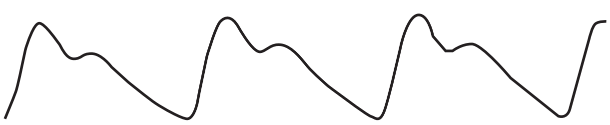
படுத்தப்படுகிறது. எனவே, எப்பொழுது சிவப்பு மற்றும் அருகாமை–அகசிவப்பு அலைநீளக்கதிர்கள் உட்கிரகிகப்படுகின்றன என்பதை கண்டறிவது முக்கியமானது. இந்த பணியைச் செய்வதற்கு சில மாதிரி–மற்றும்–நிறுத்தி (sample–and–hold) சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

4. மேலும், உட்கிரகிகப்பட்ட ஒளியின் வீச்சு தானியங்கி–பெருக்க–கட்டுப்பாடு (Automatic Gain Control – AGC) மின்சுற்றைப் பயன்படுத்தி கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. ஏனென்றால், ஒளிடையோடால் (photodiode) அதிர்வெண் மறுமொழியை 'சரி' செய்ய அனுமதிக்கிறது. மேலும், தொடர் மின்னூட்ட (AC) சமிக்ஞையை (மொத்த சமிக்ஞையில் இது 0.1% மற்றும் 2% வரை மாறுபாடு அடைகிறது) முன் வரையறுக்கப்பட்ட வரம்பிற்குள்ளாகவும் மற்றும் அருகாமை–அகச்சிவப்பு (NIR) மற்றும் சிவப்பு (RED) சமிக்ஞைகளின் நேர் மின்னூட்ட (DC) அளவை (2 V) ஒரே மட்டத்தில் வைக்கவும் உதவுகிறது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 281 11-01-2022 15:09:08

5. வடிகட்டிகள் தேவையான இரைச்சல் குறைப்பு (சராசரி விகிதத்தைப் பயன்படுத்தி) செய்ய பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

6. இறுதியாக, நுண்செயலியினை (MSP 430) பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு அலைநீளத்திலும் திசுக்களின் ஒளி உட்கிரகிக்கும் தன்மையினை ஆய்ந்து, ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் மற்றும் டீஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் செறிவுகளை ஒரு குறியீடு R–இன் மதிப்பைக் கணக்கிடுவதன் மூலம் நுண்செயலியில் சேமிக்கப்பட்ட ஒரு பார்வை அட்டவணையைப் (Lookup Table) பயன்படுத்தி O_2 (SPO_2)–வின் செறிவு கணக்கிடப்படுகிறது. படம் 10.13 துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவியில் காட்டப்படும் அலைவடிவம்.



படம் 10.13 துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவியில் காட்டப்படும் அலைவடிவம்

10.5.2 துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவியின் பயன்பாடுகள்

SpO_2–வின் மதிப்பினை பயன்படுத்தி, மூச்சுத்திணறல் (Apnea), மூச்சுக்குழாய் பிறழ்வுநோய் (Bronchopulmonary dysphasia) மற்றும் இதய நோய்களின் (Cardiac Disease) நிலைமைகளை கண்டறிய முடியும். சாதாரண நோயாளிகளுக்கு SpO2–வின் வரம்பானது 95–100% வரையும், லேசான இரத்த உயிர்வளிக்குறைவிற்கு (ஹைப்போக்ஸீமியா) 91–94% வரையும், மிதமான இரத்த உயிர்வளிக்குறைவிற்கு (ஹைபோக்ஸீமியா) இது 86–90% என்ற வரம்பில் இருக்கும். அதிதீவிர கடுமையான இரத்த உயிர்வளிக்குறைவிற்கு (ஹைப்போக்ஸீமியா) இது <85% வரம்பில் இருக்கும்.

10.6 ஓடுபொறி சோதனை (டிரெட் மில் டெஸ்ட், TMT)

ஓடுபொறி சோதனைக் கருவி என்பது ஒரு உடற்பயிற்சி இயந்திரமாகும். இது பயனரின் உடல்ரீதியான முக்கிய செயல்பாடுகளை நடக்கும்போதும் அல்லது ஓடும்போதும் கண்காணிக்கும் வகையில் அமைக்கப்பட்டு இருக்கிறது. படம் 10.14–ல் ஒரு ஓடுபொறி சோதனைக் கருவியின் புகைப்படத்தைக் காணலாம். ஒரு ஓடுபொறி சோதனைக் கருவியில் அழுத்த சோதனை என்பது நடைபயிற்சி அல்லது ஓடுகின்ற போது இதயத்தில் ஏற்படும் மன அழுத்தத்தையும் அதனின் அசைவினையும் அளவிடப் பயன்படுகிறது. ஓடுபொறி சோதனை (TMT) கருவியில், ஒரு நோயாளி நடைபயிற்சி அல்லது உடற்பயிற்சி செய்யும்பொழுது இதயத்தின் தாள–மாற்றங்களைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது. ஏனென்றால், தாளத்தில் ஏற்படும் எந்த மாற்றமும் இதயத்தின் இரத்த வழங்கலுடன் தொடர்புடைய பிரச்சனையைக் குறிக்கிறது. ஓடுபொறி சோதனை (TMT) எடுக்க எடுத்துக்கொள்ளும் மொத்த கால அளவு 10 முதல் 15 நிமிடங்கள் வரை ஆகும். சோதனை ஆரம்பத்தில், நோயாளி மெதுவான வேகத்தில் நடக்க வேண்டும். பின்னர், ஒவ்வொரு 2 முதல் 3 நிமிடங்களுக்கு ஒருமுறை ஓடுபாதை/நடைபாதை பட்டையில் நோயாளியின் ஓடும் வேகமும் மற்றும் மேல்நோக்கிய சாய்வும் குறிப்பிடத் தகுந்த அளவில் மாறிக்கொண்டு இருக்கும். இதய துடிப்பு ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தை அடையும் போது அல்லது நோயாளி சுவாசிக்க சிரமப்படும் போது அல்லது மார்பில் வலிஏற்படும் போது ஓடுபொறி சோதனை கருவியானது (TMT) நிறுத்தப்படும்.

ஒரு ஓடுபொறி சோதனை கருவியின் கூறுகள் பின்வருமாறு பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன:

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 282 11-01-2022 15:09:08

மாறுதிசை மின்னோட்ட விசைப்பொறி (AC Motor)

ஒடுபொறி சோதனைக் கருவியில் 2.5 முதல் 3 ஹெர்ப்பி வரையிலான மாறுதிசை மின்னோட்ட விசைப்பொறி பயன்படுத்தப்படுகிறது. தொடர்ச்சியான வரிக்குதிரை சக்தி (Continuous Duty Horsepower (CHP)) என குறிப்பிடப்படுகிற மாறுதிசை மின்னோட்ட விசைப்பொறி இன்றைய ஓடுபொறி சோதனை கருவியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உண்மையான CHP எண் சாதாரண பயன்பாட்டின் போது, ஒரு விசைப்பொறி உருவாக்க முடியும் சக்தியின் அளவினை குறிக்கிறது. இது மிகவும் சப்தம் குறைவான விசைப்பொறியாகும். தொழில்முறை ஓடுபொறி சோதனைக் கருவியில் பரிந்துரைக்கப்படும் விசைப்பொறியானது 3.0 CHP கொண்டுள்ளது. இது குறிப்பிட்ட வேகத்தில் பட்டையை இயக்கும்.

நடைமேடை பட்டை (Treadmill Belt):

இது அளவு மற்றும் வலிமையைப் பொருத்து வேறுபடுகின்றன. பொதுவாக, ஒரு கருப்பு பாலியூரிதீன் மேல் அடுக்கு கொண்ட 2' நடைமேடை பட்டை பெருவாரியான ஓடுபொறி சோதனைக் கருவியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மேடை (Deck)

ஓடுபொறி சோதனை கருவியில் இயங்கும் மேற்பரப்பு "மேடை (டெக்) அளவு" என்று உற்பத்தியாளர்களால் பட்டியலிப்படுகிறது. மேடை அளவு கணிசமாக வேறுபடலாம், ஆனால் 20" x 55" என்பது பொதுவான அளவாகும்.

இயக்க தொடர் (Drive Train)

ஒரு இடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு ஆற்றல் அல்லது திருகுவிசையை எடுத்து செல்கின்ற இயந்திர அமைப்பு. குறிப்பாக, ஒரு ஓடுபொறி சோதனை கருவியில் உள்ள இயக்க தொடர் இயங்கும் பட்டை (Runnning Belt), இயக்க பட்டை (Drive Belt), உருளைகள் (Rollers) மற்றும் விசைப்பொறி (Motor) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

இதய–துடிப்புமானி (Heart–rate Monitor)

இதய–துடிப்புமானி பயனர் உடலில் இருந்து இதய துடிப்பு சமிக்ஞையை பெற்றுக்கொண்டு, தொடர்புடைய உள்ளமைக்கப்பட்ட கணினி நிரல்கள் துணைக்கொண்டு இதய–துடிப்பு விகிதத்தை கணக்கிட்டு திரையில் காட்சிப்படுத்துகிறது.

சாய்வு தளம் (Incline)

ஒடுபொறி சோதனை கருவியின் ஓடுபாதை மலைமேல் ஓடும் அனுபவத்தை உருவாக்குவதற்காக செங்குத்தாக நகரும் அமைப்பினைக் கொண்டிருக்கிறது. இதனை ஒரு சதவிகிதம் (அல்லது "நிலைகள்") என்ற வரையரையில் திரையில் காட்டப்படுகிறது.

திரவ படிக திரை (LCD)

இது சோதனைக்கான முடிவுகளின் அலைவடிவம் மற்றும் அனைத்து விவரங்களையும் காட்டப் பயன்படுகிறது.

துடிப்பு பிடிகள் (Pulse Grips)

இது பயனர்கள் பிடிகளைக் கைகளால் இறுக பற்றிக்கொள்ளவும் மற்றும் இதயத்தின் துடிப்பு/நிமிட (Beat per Minute (BPM)) மதிப்பினை பெறவும் உதவுகிறது.

கண்காணிப்பு (Tracking)

ஓடுபொறி சோதனை கருவியில் பயனர்கள் ஓடுபொறிப் பட்டையை மையமாக வைத்திருக்க உதவும் சீரமைவு ஆகும். மேலும், பல சரிசெய்யும் திருகுகள் அல்லது மரையாணிகள் ஓடுபொறிப் பட்டையை சரிசெய்ய பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

துரித கட்டுப்படுத்திகள் (Quick Controls)

துரித கட்டுப்படுத்திகள் பொதுவாக தொடுதல் அமுக்குவான்களை கொண்டிருக்கும். இதனைப் பயன்படுத்தி ஓடுபொறிப் பட்டையின் வேகத்தை அதிகப்படுத்தவோ அல்லது சாய்வு விகிதத்தை அல்லது எதிர்ப்புவிசையை மாற்றவோ முடியும். பல வேகம் அல்லது சாய்வு மாற்றங்களை செய்ய வேண்டிய

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 283 11-01-2022 15:09:08

அவசியம் ஏற்படும் போது இவை உடற்பயிற்சி செய்பவருக்கு உதவியாக கருதப்படுகின்றன.

படம் 10.14 ஓடுபொறி சோதனை கருவியின் புகைப்படம்

10.7 குளுக்கோஸ் அளவி (Glucometer)

ஒரு குளுக்கோஸ் அளவி (குளுக்கோஸ் மீட்டர் அல்லது க்ளுகோமீட்டர்) என்பது இரத்தத்தில் உள்ள குளுக்கோஸின் தோராயமான அளவை அளவிடுவதற்கு பயன்படுத்தப்படும் ஒரு மருத்துவ சாதனம் ஆகும். இது ஒரு சோதனைத் துண்டு (test strip) மற்றும் ஒரு வாசிப்பு (read–out) சாதனத்தை உள்ளடக்கியதாகும். குளுக்கோஸ் அளவியை பயன்படுத்தி ஒரு திரவத்தில் உள்ள குளுக்கோஸின்–செறிவு தீர்மானிக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலான குளுக்கோஸ் அளவிகள் மின்வேதியியல் தொழில்நுட்பத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. இவை அளவீடு செய்வதற்கு மின்–இரசாயன சோதனைப் பட்டைகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. குளுக்கோஸ் சோதனைத் துண்டுகள் இரத்தத்தில் உள்ள குளுக்கோஸின் அளவினைக் கண்காணிக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது படம் 10.15–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

10.7.1 சோதனை முறைகள்

பரிசோதனையின்போது ஒரு சிறு துளி இரத்தம் பரிசோதிக்கப்படக்கூடிய சோதனைத் துண்டில் வைக்கப்பட்டு குளுக்கோஸ் அளவியில் செருகப்படுகிறது. ஒவ்வொரு சோதனை துண்டிலும் குளுக்கோஸ் ஆக்சிடேசு (Glucose oxidase) என்ற நொதி (enzyme) உள்ளது. இந்த நொதி இரத்ததில் உள்ள குளுக்கோஸுடன் வினைபுரிந்து குளுக்கோனிக் அமிலத்தை (Gluconic acid) உருவாக்குகிறது. இந்த குளுக்கோனி அமிலமானது சோதனை துண்டிலுள்ள மற்றொரு வேதிப் பொருளான ஃபெரிக்–சயனைட்டுடன் (Ferricyanide) வினைபுரிகிறது. பின்னர், ஃபெரிக்–சயனைட் (Ferricyanide) மற்றும் குளுக்கோனிக் (gluconic) அமிலத்துடன் சேர்ந்து ஃபெர்ரோ–சயனைட் (ferrocyanide) உருவாகிறது. ஃபெர்ரோ–சயனைட் (Ferrocyanide) உருவாக்கப்பட்டவுடன், அளவைக்கருவி சோதனைத் துண்டில் உள்ள இரத்த மாதிரி வழியாக ஒரு மின்னோட்டத்தை அனுப்புகிறது. இந்த மின்னோட்டத்தை கொண்டு ஃபெர்ரோ–சயனைடின் (ferrocyanide) அளவினையும் மற்றும் சோதனைத் துண்டு மீதுள்ள இரத்த மாதிரியில் உள்ள குளுக்கோஸின் அளவையும் தீர்மானிக்க உதவுகிறது. இறுதியாக, கண்டுபிடிக்கப்பட்ட குளுக்கோஸின் மதிப்பு, குளுகோஸ் அளவியின் திரையில் காட்டப்படுகிறது.

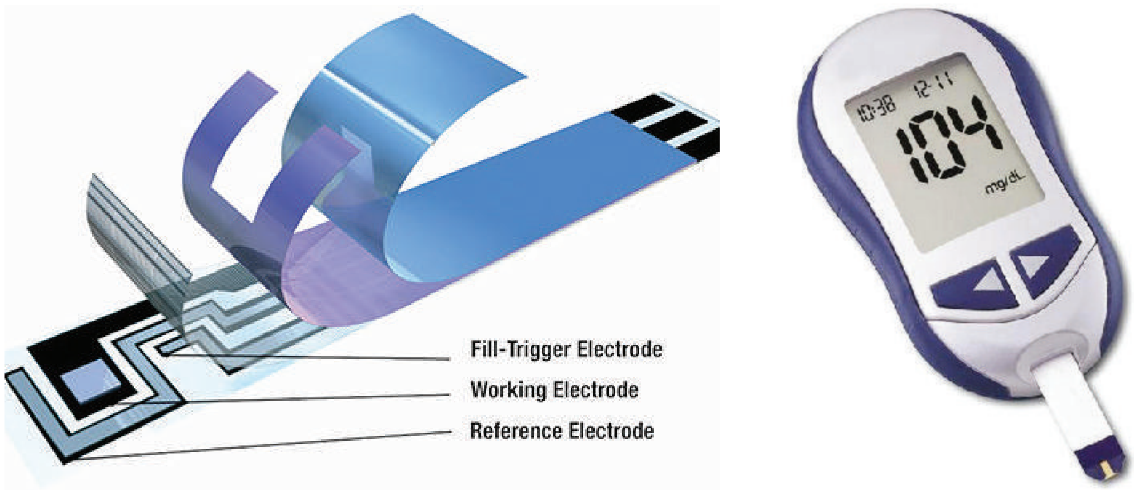
10.7.2 குளுக்கோஸ் அளவை பாதிக்கும் காரணிகள்

குளுக்கோமீட்டரை பயன்படுத்தி குளுக்கோஸ் அளவை பரிசோதனை செய்யும்போது வெப்பநிலை, ஈரப்பதம் மற்றும் உயரம் முதலிய காரணிகள் மற்றும் நொதி எதிர்வினை விகிதத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் காரணமாக அளவுருக்கள் பாதிப்படையக் கூடும்.

உயிர்மருத்துவ உருவரைவு கருவிகள்

ஆரம்பகால உருவரைவு கருவிகள் ஒளியைப் பயன்படுத்தி புகைப்படங்களையோ, நுண்ணோக்கிகளைப் பயன்படுத்தி உடற்கூறியல் கட்டமைப்புகளையோ அல்லது இரத்த (ஹிஸ்டோலஜிகல்)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 284 11-01-2022 15:09:08



படம் 10.15 குளுக்கோஸ் அளவி மற்றும் அதன் சோதனை துண்டு

மாதிரிகளையோ உருவாக்கின. உருவரைவுகளை உருவாக்க ஒளி இன்னும் முக்கிய ஆதாரமாக கருதப்படுகிறது. இருப்பினும், உடலின் உள்ளே பார்பதற்கு காணொளி ஓரளவுக்குமேல் அனுமதிக்காது. 1895–ஆம் ஆண்டில், வில்ஹெல்ம் கான்ராட் ரான்ஜென் (Wilhelm Conrad Roentgen) என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட எக்ஸ் கதிர்களைக் கொண்டு, நம் உடலின் உள்ளேயுள்ள உருவரைவுகளை பெற முடிந்தது. இதற்காக, 1901 ஆம் ஆண்டிற்கான இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு ரான்ஜெனுக்கு வழங்கப்பட்டது. இந்த கண்டுபிடிப்பு உலகளாவிய உற்சாகத்தை ஏற்படுத்தியது, குறிப்பாக மருத்துவத் துறையில், கண்டறியும் எக்ஸ்–ரே தொழில்நுட்பம் திரைப்பட அடிப்படையிலிருந்து முற்றிலும் இலக்கவகை தரவு வடிவத்தில் உருவானது. இதில் உருவரைவானது முற்றிலும் இலக்கவகை தரவு வடிவத்தில் கையாளப்பட்டது. பின்னர், 20 மற்றும் 21 ஆம் நூற்றாண்டிகளில் கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (Computed Tomography–CT), காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி (Magnetic Resonance Imaging–MRI) மற்றும் பாஸிட்ரான் உமிழ்வு உருவரைவி (Positron Emission Tomography – PET) போன்ற மேம்பட்ட உருவரைவு முறைமைகள் உருவாக்கப்பட்டது. இந்த பிரிவில், உடற்குழாய் உள்நோக்கி, மீயொலியலை உருவரைவி, காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி, கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி மற்றும் பாஸிட்ரான் உமிழ்வு உருவரைவி போன்ற முக்கியமான உருவரைவு முறைகளைப் பற்றி காண்போம்.

10.8 உயிர் மருத்துவ உருவரைவு கருவிகள்

10.8.1 உடற்குழாய் உள்நோக்கி (Endoscopy)

ஒரு நீண்ட, மெல்லிய குழாயினை நேரடியாக உடலில் செருகி உடலின் உட்புற உறுப்புளை அல்லது திசுக்களை உற்று நோக்கவும், ஆய்வு செய்வதற்கும் பயன்படும் கருவி உடற்குழாய் உள்நோக்கி (எண்டோஸ்கோபி) ஆகும். 1805 ஆம் ஆண்டில் பிலிப் போசினி (Phillip Bozzini) என்பவரால் உருவாக்கப்பட்ட முதல் உடற்குழாய் உள்நோக்கல் கருவி சிறுநீர் வடிகுழாய் (urethra), சிறுநீர்ப்பை (bladder) மற்றும் யோனி (vagina) ஆகியவற்றை ஆய்வு செய்ய பயன்படுத்தப்பட்டது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 285 11-01-2022 15:09:08

படம் 10.16 உடற்குழாய் உள்நோக்கி மற்றும் அதன் பல்வேறு கூறுகள்

இதனை, உருவரைவு மற்றும் சிறு அறுவை சிகிச்சை உள்ளிட்ட பிற பணிகளைச் செய்யவும் பயன்படுத்தலாம். உடற்குழாய் உள்நோக்கல் கருவியானது வாய் அல்லது மலவாய் போன்ற உடலின் திறப்புகளில் குறைவாக ஊடுருவி செருகப்படும் கருவியாகும். மாற்றாக, அவை முழங்கால்களில் அல்லது அடிவயிற்றில் சிறிய துளையிட்டு செருகலாம். துளையின் வழியாக உடற்குழாய் உள்நோக்கி மற்றும் சிறப்பு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அறுவைசிகிச்சை செய்வது, சாவித்துவார (கீஹோல்) அறுவை சிகிச்சை என்று அழைக்கப்படுகிறது. நவீன உடற்குழாய் உள்நோக்கி கருவியானது ஒப்பீட்டளவில் மிக குறைந்த அபாயங்களைக் கொண்டிருப்பதாலும், விரிவான படங்களை ஒரு நியாயமான மற்றும் துரிதநேரத்தில் வழங்குவாதலும், மருத்துவ உலகில் பல நோய்களை கண்டறிவதற்கும், சிகிச்சை அளிப்பதற்கும் பயனுள்ளது என்று நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

10.8.1 உடற்குழாய் உள்நோக்கியின் கூறுகள்

ஒளி ஆடிகள் (லென்ஸ்கள்) மற்றும் ஒளி மூலங்களுடன் பொருத்தப்பட்ட மெல்லிய, நெகிழ்வான மற்றும் திடமான குழாய் அமைப்பு உடற்குழாய் உள்நோக்கியில் (எண்டோஸ்கோப்பில்) அடங்கியுள்ளது. மின்னூட்ட–இணைப்பு சாதனங்களைப் (Charge–Coupled Devices, CCD), பயன்படுத்தி உடலின் உறுப்புகளிலிருந்து பெறப்படும் உருவரைவு தகவல்கள் காணொளி காட்சியாக திரையில் காட்சிப்படுத்தப்படுகின்றன. உடற்குழாய் உள்நோக்கியின் துணை–வழிகளில்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 286 11-01-2022 15:09:09

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ரான்ஜென் எடுத்த முதல் எக்ஸ்ரே உருவரைவு எது? முதல் எக்ஸ்–ரே படம் 1985 ஆம் ஆண்டில் எடுக்கப்பட்டது. அது ரான்ஜெனின் மனைவியினுடைய கையின் எக்ஸ்ரே உருவரைவு ஆகும். அதனை அருகில் உள்ள படத்தில் காணலாம்.

(சேனல்கலில்), நீர் மற்றும் காற்று உட்செலுத்தப்பட்டு அறுவை சிகிச்சை தளத்தை சுத்தம் செய்து உலர்த்துவதற்கு பயன்படுகிறது. மேலும், துணை–வழிகளைக் கொண்டு அறுவைசிகிச்சை மருத்துவர், அறுவைசிகிச்சை கத்தி, கவை, கத்தரிக்கோல் மற்றும் உறிஞ்சும் கருவிகள் போன்ற சிறிய கருவிகளை கையாள முடியும். வேறுபட்ட நோக்கங்களுக்காக, பல்வேறு வகையான கருவிகள் உடற்குழாய் உள்நோக்கியுடன் பொருத்தலாம். உடற்குழாய் உள்நோக்கியின் பல்வேறு கூறுகளை படம் 10.16–ல் காணலாம்.

10.8.2 வகைகள்

உடற்குழாய் உள்நோக்கி மனித உடலில் உள்ள பல அமைப்புகளை ஆய்வு செய்வதற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. மேலும், பயன்பாடுகளின் அடிப்படையில் அவை பல்வேறு பெயர்களில் அழைக்கப்படுகின்றன. அவை அட்டவணை 10.4–ல் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 10.4 உடற்குழாய் உள்நோக்கியின் வகைகள்

உடற்குழாய் உள்நோக்கி கருவியின் பெயர்	பயன்பாடு
இரைப்பைநோக்கி Gastroscopy	சிறுகுடல், வயிறு மற்றும் மேல் சிறுகுடலைக் காணப் பயன்படுகிறது.
பெருங்குடல்நோக்கி Colonoscopy	பெருங்குடலைப் பார்க்கப் பயன்படுகிறது .
துளைநோக்கி Laparoscopy	"வயிற்றுக் குழி" மற்றும் அதில் உள்ள உறுப்புகளைக் காணப் பயன்படுகிறது
மலக்குடல்நோக்கி Proctoscopy	இது ஆசனவாய் மற்றும் மலக்குடலின் குவியல் மற்றும் இதர நிலைமைகளை பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
சிறுநீர்ப்பைநோக்கி Cystoscopy	சிறுநீர்ப்பையை பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
நுரையீரல்நோக்கி Bronchoscopy	நுரையீரல்களுக்கு செல்லும் காற்று பத்திகளைப் பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
குரல்வளைநோக்கி Laryngoscopy	குரல்வளை அல்லது குரல் பெட்டியை பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
மூக்குநோக்கி Nasopharyngoscopy	மூக்கு மற்றும் அதன் தொடர்புடைய பாதைகளை பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
மூட்டுநோக்கி Arthroscopy	முழங்கால் மூட்டு போன்ற மூட்டுகளின் உள்ளே பார்க்கப் பயன்படுகிறது.
மார்புகுழிநோக்கி Thoracoscopy	மார்புகுழி உள்ளே பார்க்கப் பயன்படுகிறது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 287 11-01-2022 15:09:09

"எண்டோஸ்கோபி" என்பதன் அர்த்தம் என்ன என்று உங்களுக்குத் தெரியுமா? எண்டோஸ்கோபி என்ற கிரேக்க வார்த்தையில் "எண்டோ" என்பதன் அர்த்தம் "உள்ளே" என்றும் "ஸ்கோபியின்" என்பதன் அர்த்தம் "பார்க்க" என்பதாகும். இது உடலின் உள்ளே உள்ள பல்வேறு பாகங்களை பார்க்க பயன்படுத்தப்படும் செயல்முறை என்பதனை குறிக்கும் ஒரு வார்த்தை. இது மருந்துவ துறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

எண்டோஸ்கோபியில் கண்ணாடிஇழை–ஒளியியலின் (Fibre–Optics) பங்கு என்ன?

கண்ணாடிஇழை–ஒளியியல் தொழில்நுட்பத்தின் கண்டுபிடிப்புக்குப் பிறகுதான் மருத்துவ எண்டோஸ்கோபி, நோயெதிர்ப்பு மற்றும் அறுவை சிகிச்சைப் பயன்பாடுகளில் நடைமுறைக்கு வந்தது. கண்ணாடிஇழை–ஒளியியல் எண்டோஸ்கோப்புகள் மெல்லிய கண்ணாடி இழைகளின் தொகுப்புகளை உபயோகப்படுத்தி, உடலின் குறிப்பிட்ட உறுப்பின் மீது ஒளியினை அனுப்புவதற்கும் மற்றும் பெறுவதற்கும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவை மொத்த உள் பிரதிபலிப்பு (Total Internal Reflection) கொள்கையைப் பயன்படுத்தி, ஒரு முனையிலிருந்து இன்னொரு முனைக்கு கிட்டத்தட்ட 100% ஒளியை கடத்துகின்றன.

கேப்சூல் எண்டோஸ்கோப்பி என்றால் என்ன?

சமீபத்தில், ஒரு வைட்டமின் மாத்திரையை விட சற்று பெரிதாக உள்ள ஒரு அப்புரப்படுத்தக்கூடிய ஃபிளாஷ் கேமராவைப் (Disposable Flash Camera) பயன்படுத்தி சிறுகுடலின் உருவரைவை பெற ஒரு சிறிய கருவியை வடிவமைத்தார்கள். இதற்கு, கேப்சூல் எண்டோஸ்கோப்பி என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது. இந்த சிறிய கேமராவை, நோயாளி வாய் வழியாக விழுங்கியப்பின், சிறு குடலினுள் சென்று அதன் உருவரைவுகளை எடுக்கிறது. செரிமானப் பாதை வழியாக இந்த சிறிய கேமரா வழுக்கி செல்லும்போது, இடுப்பைச் சுற்றி அணிந்து கொண்டிருக்கும் ஒரு பதிவிடுவானில் (ரெக்கார்டரில்) உருவரைவுகள் சேமித்து வைக்கப்படும். 8 மணி நேரம் கழித்து, கேமரா (பேட்டரியின்) இயக்கம் நின்றபின் மலம் வழியாக உடம்பிற்கு வெளியே தள்ளப்படும்.

10.9 மீயொலியலை உருவரைவி (Ultrasonography)

மீயொலியலை உருவரைவி என்பது உயர் அதிர்வெண் ஒலி அலைகள் மற்றும் அவற்றின் எதிரொலிகளைப் பயன்படுத்தும் மருத்துவ உருவரைவு தொழிற்நுட்பமாகும். இந்த உருவரைவு முறையில், 1 MHz–க்கும் 10 MHz–க்கும் இடைப்பட்ட அதிர்வெண்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது, மேலும், இத்தகைய அதிர்வெண்கள் கொண்ட ஒலியினை மனிதரால் கேட்க முடியாது. இது திமிங்கலங்கள், டால்பின்கள் மற்றும் வௌவால்கள் பயன்படுத்தும் எதிரொலி–இடஅமைவு (echo–location), மற்றும் நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களில் பயன்படுத்தும் சோனார் தொழிற்நுட்பத்தையும் ஒத்திருக்கிறது.

10.9.1 மீயொலியலை உருவரைவி கொள்கை

மீயொலியலை உருவரைவியின் நிழற்படம் படம் 10.17(அ)–இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. மீயொலியலை உருவரைவி அதிக அதிர்வெண் (1 முதல் 10 மெகா ஹெர்ட்ஸ்) கொண்ட ஒலிப் துடிப்புகளை ஒரு மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றி (ultrasound probe) கொண்டு உடலில் ஊடுருவி செல்கிறது. இந்த ஒலி அலைகள் உடலுக்குள் சென்று திசுக்களுக்கு இடையில் உள்ள திசுபகுப்பு–எல்லைக்குள் (எ.கா. திரவம் மற்றும் மென்மையான திசு, மென்மையான திசு மற்றும் எலும்பு ஆகியவற்றுக்கு இடையேயுள்ள எல்லை) மோதும் போது சில ஒலி அலைகள் அந்த இடத்திலிருந்து பிரதிபலித்து மீண்டும் மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றிகே திரும்புகின்றன. பிரதிபலிக்காத மீயொலியலை மற்றொரு பகுப்பு–எல்லை மீது பட்டு பிரதிபலிக்கப்படும் வரை தொடர்ந்து பயணிக்கிறது. பிரதிபலித்த மீயொலியலையை ஆற்றல்–மாற்றி உள்வாங்கி மீயொலியலை உருவரைவி கருவிக்கு அனுப்புகிறது. இதிலிருந்து, மீயொலியலை உருவரைவி கருவியானது,

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 288 11-01-2022 15:09:09

திசுவின் (1,540 m/s) ஒலி வேகம் மற்றும் ஒவ்வொரு எதிரொலியின் திரும்பும் நேரம் (இது வழக்கமாக ஒரு நொடியில் மில்லியனில் ஒரு பகுதியாக இருக்கும்) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி, மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றிக்கும் உறுப்பு அல்லது திசு பகுப்பு–எல்லைக்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தை கணக்கிடுகிறது. இதிலிருந்து மீயொலியலை உருவரைவி எதிரொலிகளின் தூரத்தையும் மற்றும் செறிவையும் பயன்படுத்தி ஒரு இரு–பரிமாண உருவத்தைத் திரையில் உருவாக்குகிறது. இது படம் 10.17(ஆ)–ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

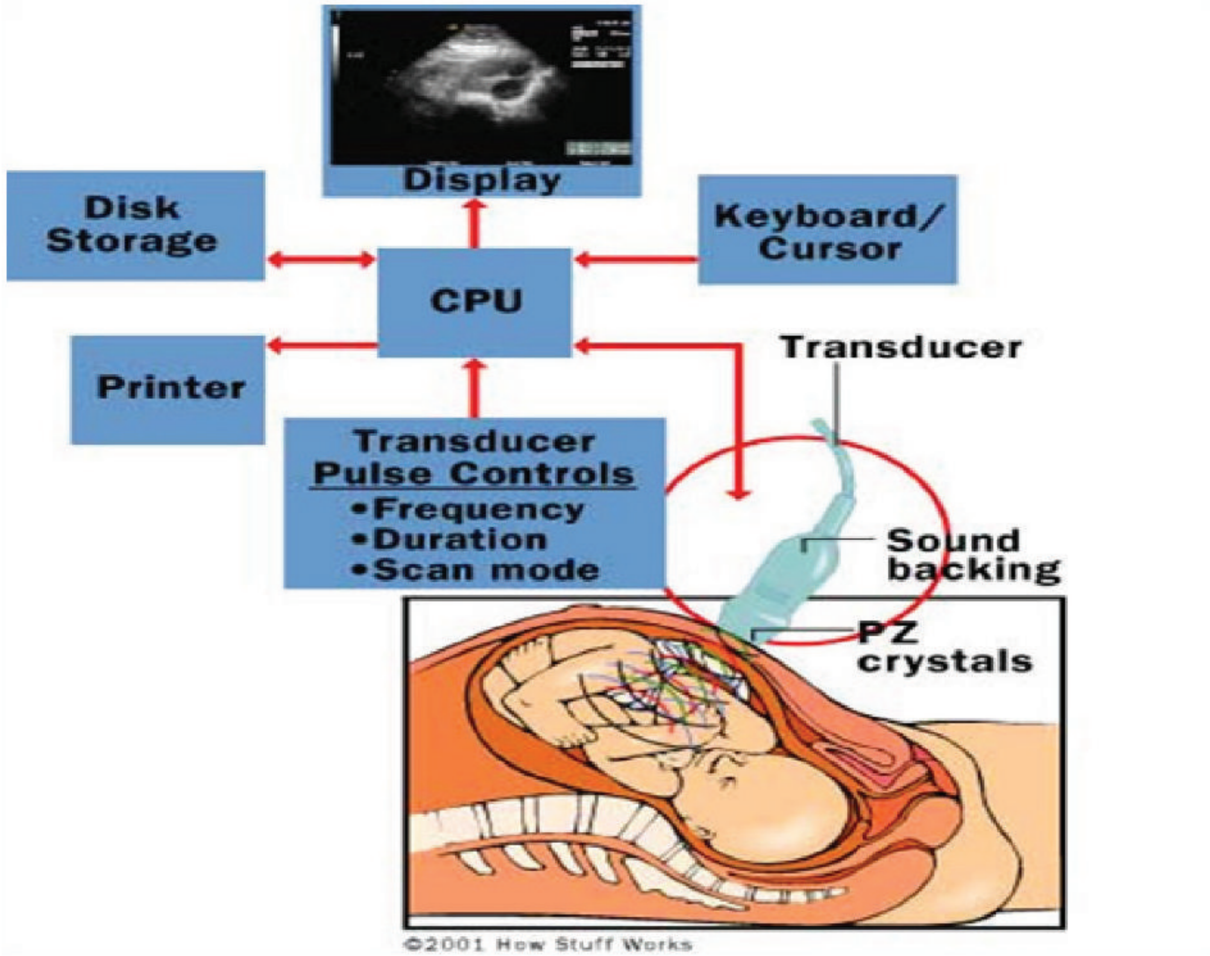
படம் 10.17 (அ) மீயொலியலை உருவரைவி (ஆ): ஒரு தாயின் கருப்பையின் உள்ளே வளர்ந்து வரும் ஒரு கருவின் மீயொலியலை உருவரைவு.

10.9.2 மீயொலியலை உருவரைவியின் கூறுகள்

ஒரு அடிப்படை மீயொலியலை உருவரைவியின் கூறுகள் படம் 10.18– ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. மேலும், அவற்றின் அடிப்படை செயல்பாடுகள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன:

1. **மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றி (Transducer Probe):** மீயொலியலை ஆற்றல் மாற்றியானது, 1880 ஆம் ஆண்டில் பியர் (Pierre) மற்றும் ஜாக்குவஸ் கியூரி (Jacques Curie) ஆகியோரால் கண்டறியப்பட்ட அழுத்த மின்சாரக் (Piezo–electric) கொள்கையின் அடிப்படையில் செயல்பட்டு, மீயொலியலைகளை உற்பத்தி மற்றும் உள்வாங்கும் வேலையை செய்கிறது. மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றியிலுருந்து பிரதிபலிப்புகளை அகற்றுவதற்காக ஒரு ஒலி உறிஞ்சும் பொருளும் மற்றும் உமிழப்பட்ட ஒலி அலைகளை குவிப்பதற்கு ஒரு ஒலி ஆடியும் (acoustic lens) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் பயன்படுத்தப்படும் படிகங்களுக்கு ஒரு மின்னோட்டம் கொடுக்கும் போது, அவை விரைவாக படிக–வடிவத்தை மாற்றும் அல்லது படிகங்களை அதிர்வுரச் செய்து ஒலி அலைகளை உற்பத்தி செய்யும். மாறாக, ஒலி அல்லது அழுத்த அலைகள் படிகங்களைத் தாக்கும்போது, அவை மின்னூட்டங்களை வெளியிடுகின்றன. எனவே, ஒரே படிக மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றியானது, ஒலி அலைகளை அனுப்புவதற்கும் மற்றும் பெறுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. **மையச் செயலாக்க அலகு (CPU):** மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) என்பது அடிப்படையில் ஒரு நுண்செயலி, நினைவகம், பெருக்கிகள் மற்றும் (கணினி மற்றும் மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றிக்கு) ஆற்றல்–

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 289 11-01-2022 15:09:09



படம் 10.18 மீயொலியலை உருவரைவியின் கூறுகள்

வழங்கும் சுற்றுகளை கொண்டுள்ளது. மையச் செயலாக்க அலகானது (CPU) மீயொலி அலைகளை உற்பத்தி செய்ய தேவையான மின்னோட்டத்தை மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றிக்கு அனுப்புகிறது, மேலும் எதிரொலிகளால் உருவாக்கிய மின்னூட்டத்தை மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றி வழியாக பெறுகிறது. தரவு செயலாக்கத்தில் தொடர்புடைய அனைத்து கணிப்புகளையும் மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) செய்கிறது. மூல தரவு செயலாக்கப்பட்டவுடன், மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) திரையில் படத்தை உருவாக்குகிறது. மையச் செயலாக்க அலகு (CPU) செயலாக்கப்பட்ட தரவு மற்றும் உருவரைவை வட்டில் சேமிக்க உதவுகிறது.

3. **ஆற்றல்–மாற்றியின் துடிப்பு கட்டுப்பாடுகள் (Transducer Pulse Controls):** ஆற்றல்–மாற்றியின் துடிப்பு கட்டுப்பாடுகள், மீயொலியலை துடிப்பு அலைவரிசை, காலவரிசை மற்றும் இயந்திரத்தின் உருவரைவு முறை ஆகியவற்றை, அல்ட்ராசோனோகிராஃபர் என்று அழைக்கப்படும் கருவி இயக்குபவர், மாற்றுவதற்கு அனுமதிக்கிறது. ஆப்பரேட்டரிடமிருந்து வரும் கட்டளைகளை மின்னோட்டமாக மாற்றியமைக்கப்பட்டு மீயொலியலை ஆற்றல்–மாற்றிக்கு கொடுக்கப்படுகிறது.
4. **காட்சித்திரை (Monitor):** இது மையச் செயலாக்க அலகிலிருந்து (CPU) செயலாக்கப்பட்ட தரவைக் காட்டும் ஒரு கணினி காட்சித்திரையாகும். மீயொலியலை உருவரைவியின்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 290 11-01-2022 15:09:09

மாதிரியைப் பொறுத்து, இது கருப்பு–வெள்ளை அல்லது வண்ணத்தில் உருவரைவுகளை காட்டும் காட்சித்திரையினை கொண்டிருக்கும்.

5. **விசைப்பலகை மற்றும் இடஞ்சுட்டி (keyboard and cursor):** மீயொலியலை உருவரைவியில் ஒரு விசைப்பலகை மற்றும் இடஞ்சுட்டியாக பயன்படும் ஒரு டிராக்பால் கொண்டு கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி, இயக்குபவர் (ஆபரேட்டர்) குறிப்புகளை சேர்க்கவும் மற்றும் தரவுகளில் இருந்து அளவீடுகள் கணிக்கவும், சேர்க்கவும் அனுமதிக்கும்.

6. **வட்டு சேமிப்பு சாதனம் (Disc Storage Device):** செயலாக்கப்பட்ட தரவு மற்றும் உருவரைவுகள் வட்டில் சேமிக்கப்படும். வட்டுகள், நிலை–வட்டுகள் (hard–disk), நெகிழ் வட்டுகள் (floppy–disk), குறுந்தகடுகள் (CDs) அல்லது இலக்கவகை காணொளி வட்டுக்கள் (DVDs) என்ற ஏதாவது ஒரு வகையைச் சார்ததாக இருக்கும்.

7. **அச்சுப்பொறி (Printer):** பல மீயொலியலை உருவரைவிக்கள் வெப்ப அச்சுப்பொறிகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. இவை காட்சிக்குரிய படத்தின் அச்சுப்பிரதியை பெறுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

10.9.3 மீயொலியலை உருவரைவியின் பயன்கள்

மீயொலியலை உருவரைவி மகப்பேறியல் மற்றும் மகளிர் நோய், இதயநோய் மற்றும் புற்றுநோய் கண்டறிதல் உள்ளிட்ட பல்வேறு மருத்துவத் துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மீயொலியலை உருவரைவியின் முக்கிய நன்மை கதிர்வீச்சு பயன்படுத்தாமல் உடலின் கட்டமைப்புகளை கண்காணிக்க முடியும். மீயொலியலை, X–கதிர்கள் அல்லது பிற கதிர்வீச்சு நுட்பங்களைவிட மிக வேகமாக செயல்படுத்த முடியும்.

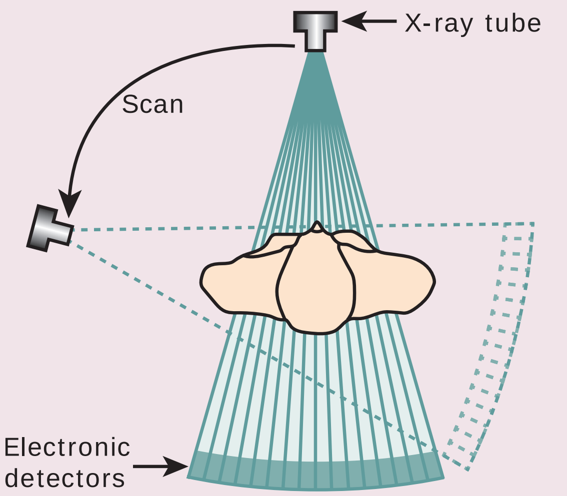
10.10 கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி

ஊடுகதிர் வரைவி (Tomography) என்பது உடலின் பகுதிகளைத் துண்டங்களாக அல்லது பிரிவுகளாகப் பிரித்து அறிய உதவும் ஒரு உருவரைவு முறையாகும். இதில் பயன்படுத்தப்படும் கருவியை ஊடுகதிர் உருவரைவி (Tomography) என்றும் இது உற்பத்தி செய்யும் படத்தை ஊடுகதிர் உருவரைவு (Tomogram) என்றும் அழைக்கிறார்கள். கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (Computed Tomography–CT) அல்லது கணினிமயமாக்கப்பட்ட அச்சு உருவரைவி (Computed Axial Tomography–CAT) என்பது X–கதிர் மற்றும் அதிநவீன கணினி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி மனித உடல்/உறுப்புகளின் குறுக்கு வெட்டு "துண்டுகளின்" உருவரைவினை உருவாக்க பயன்படுத்துகிறது. கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (CT) குறுக்கு வெட்டு உருவரைவுகளை உருவாக்குவதுடன் திசு அடர்த்தியை வேறுபடுத்துவதற்கானத் திறனை கொண்டுள்ளது. இது ஒளிமாறுபாட்டு பகுதிறனை (Contrast Resolution) முன்னேற்ற உதவுகிறது.

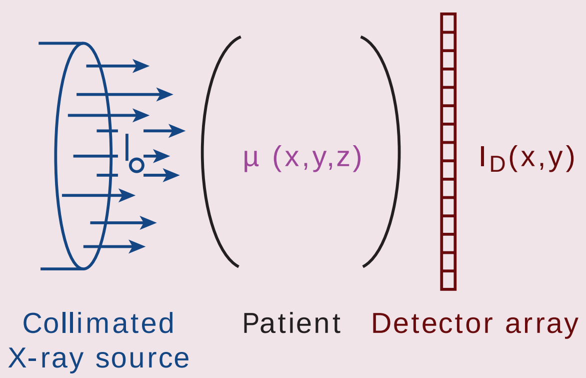
படம் 10.19(அ) ஒரு கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் (CT–ஸ்கேனர்) படத்தைக் காட்டுகிறது. படம்10.19(ஆ) கணினிமயமாக்கப்பட்ட

படம் 10.19(அ) ஒரு கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (CT–ஸ்கேனர்)

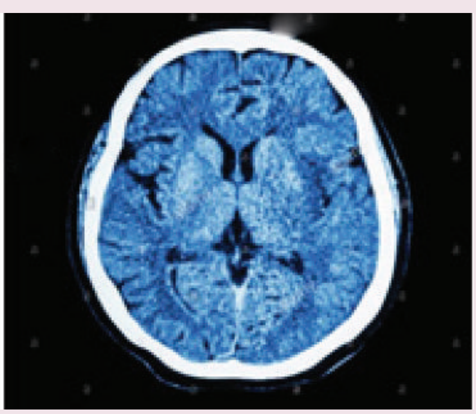
XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 291 11-01-2022 15:09:09



உருவரைவி கொள்கை



உருவரைவி செயல்பாடு


மூளையின் உருவரைவு

படம் 10.19(ஆ) கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் கொள்கை, செயல்பாடு மற்றும் உருவரைவு

உருவரைவியின் கொள்கை, செயல்பாடு மற்றும் அதன் உருவரைவைக் காட்டுகிறது. ஒரு கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியில் (CT), எக்ஸ்ரே கதிர்களை அதிக அடர்த்தியுடன் குவிக்கப்பட்டு, நோயாளியின் உடல் வழியாக செலுத்தப்பட்டு, விரும்பிய/தேவையான உறுப்புகளின் உருவரைவினை மெல்லிய துண்டுகளாக படிக்கப்படுகிறது. மின்மூலம் (source) மற்றும் கண்டறிவான் (detector) ஆகிய இரண்டும் எதிர்–எதிரே அமைக்கப்பட்டு இருப்பது மட்டுமின்றி, இவை நோயாளியைச் சுற்றி சுழற்று, பல கோணங்களில் ஒரு–பரிமாண முன்கணிப்பு–வரிசைகளை (one–dimensional projections) உருவாக்குகின்றன. கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் (CT) அடிப்படை செயல்முறைகள் நான்கு வகை படிநிலைகளை உள்ளடக்கியது. அவையாவன, தரவு கையகப்படுத்தல் (Data Acquisition), உருவரைவு சீரமைப்பு (image reconstruction), உருவரைவு காட்சிப்படுத்தல் (image display) மற்றும் உருவரைவு காப்பகம் (image archiving) ஆகும். கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியில் சரியான நிலையில் நோயாளியை படுக்க வைத்த பின்னர், சரியான நெறிமுறைகள் மற்றும் தொழில்நுட்ப அளவுருக்களை இயக்குபவர் தேர்ந்தெடுத்தபின் இயந்திரத்தை இயக்க தொடங்குவார். வரைவி துவக்கத்தில் நோயாளியின் உடல் வழியாக செல்லும் X–கதிர்கள் திசு வகையை பொறுத்து அதன் செறிவைக் குறைக்கும் (Attenuation). இந்த குறைக்கப்பட்ட செறிவு மதிப்புகளை, X–ray குழாய்க்கு எதிரே அமைந்துள்ள கண்டுபிடிப்பான் அமைப்பு (Detector system) ஒப்புமை சமிக்ஞைகளாக (அனலாக் சிக்னலாக) அளவிடும். இந்த சமிக்ஞை ஒப்புமை–இலக்கவகை (அனலாக்–டிஜிட்டல்) மாற்றிக்கு (ADC) அனுப்பப்படுகிறது. இது குறைக்கப்பட்ட வீரிய சமிக்ஞைகளின் ஒப்புமை மதிப்பினை இலக்கவகை மதிப்பாக மாற்றியமைத்து, அடுத்த செயலாக்கத்திற்காக கணினிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. கணினி இந்த இலக்கவகைத் தரவைப் படித்து, மறுகட்டமைப்பு வழிமுறை (reconstruction algorithm) என்று அழைக்கப்படும் கணித சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி, குறுக்கு வெட்டு உருவரைவுகளை உருவாக்குகிறது. தொடர்ச்சியான முன்கணிப்பு–வரிசையில்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 292 11-01-2022 15:09:09

இருந்து உருவரைவினை மறுகட்டமைப்பு செய்ய ரேடான் உருமாற்றம் (Radon Transform) என்னும் அடிப்படை கணிதமுறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. மில்லியன் கணக்கான தரவுப் புள்ளிகளை உள்ளடக்கிய உருவரைவு மறுகட்டமைப்பு ஒரு வரிசை செயலிகளின் குழுவால் (group of array processors) ஒரு விநாடி நேரத்துக்கு குறைவான நேரத்தில் செயல் படுத்தப்படுகிறது. புனரமைக்கப்பட்ட உருவரைவு, திரவபடிகதிரையில் (LCD) இயக்குபவர் கையாளுவதற்கு பொருத்தமான ஒரு உருவரைவாக காட்டப்படுகிறது. உருவரைவு கையாளுதல் (Image Archiving), பட காப்பகப்படுத்தல் மற்றும் தொடர்பு முறைமை (Picture Archiving and Communication System –PACS) மற்றும் சேமிப்பு (Storage) ஆகிய மூன்று செயல்முறைகள் உருவரைவு காப்பகத்தில் செயல் படுத்தப்படுகின்றன. இதற்காக, சேமிப்பிற்கு முன்பாக காட்சித்திரையில் உள்ள படத்தை மேம்படுத்துவதற்கு சிலவகையான மென்பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை அடர்த்தி மற்றும் பிரகாசம் ஆகியவற்றை மாற்றுவதற்கும், உருவரைவு தளத்தினை அச்சு (Axial) தளத்திலிருந்து வட்டு (sagittal) அல்லது குறுக்கு (coronal) தளத்திற்கு மாற்றியமைக்கவும், மூன்று–பரிமாண உருவரைவுகளை (3D–image) உண்டாக்கவும் மற்றும் விரிவான ஆஞ்சியோஉருவரைவுகளை (Angiography) உருவாக்கவும் பயன்படுகிறது. கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் சமீபத்திய முன்னேற்றங்களான சுழல் (Spiral) மற்றும் பல–துண்டு (Multi–CT) உருவரைவிகளைக் கொண்டு, ஒரு நோயாளி ஒற்றை மூச்சு வாங்கும் நேரத்துக்குள், ஒரு முழு முப்பரிமாண உருவரைவினை உருவாக்க இயலும்.

10.10.1 நன்மைகள்

- விரும்பிய விவரத்தை பெறலாம்.
- உருவரைவினை வேகமாக ஒழுங்கமைவு செய்யலாம்.
- வடிகட்டிகள் மூலம் மறுகட்டமைக்கப்பட்ட உருவரைவுகளை கூர்மையாக்கலாம் அல்லது மென்மையாக்கலாம்.

10.10.2 குறைபாடுகள்

- எலும்பு மற்றும் மென்மையான திசுக்களைக் கொண்டிருக்கும் ஆய்வு–பகுதியிலிருந்து குறிப்பிடத்தக்க விவரம் தேவைப்பட்டால் பல உருவரைவு புனரமைப்பு/மறுகட்டமைப்பு தேவைப்படலாம்.
- தரமான கண்டுபிடிப்பான் (டிடெக்டர்) மற்றும் கணினி மென்பொருள் தேவை.
- எக்ஸ்ரே வெளிப்பாடு உடம்பிற்கு கேடு விளைவிக்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியை (CT) கண்டுபிடித்தவர் யார்?

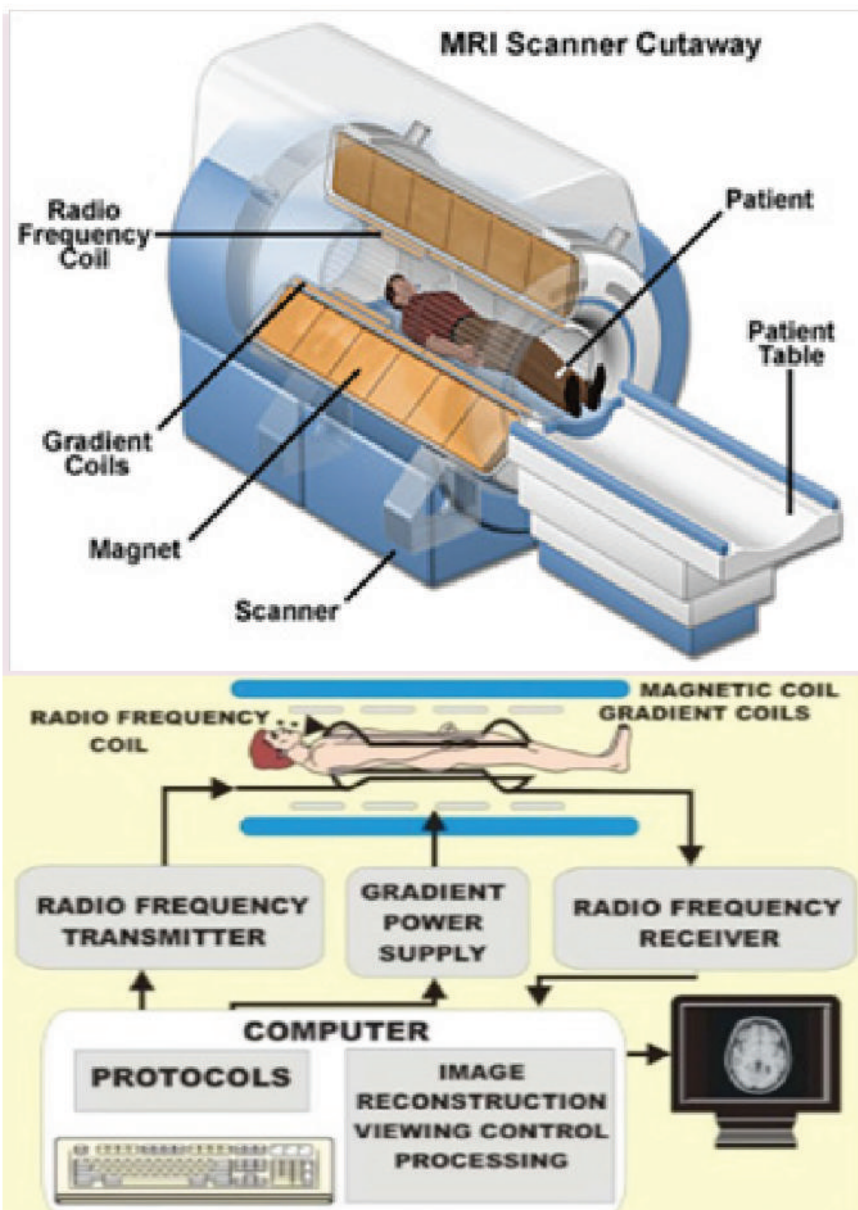
1950 இல், ஆலன் எம். கர்மாக்க் (Allan M. Cormack), என்பவர் கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவுகளை புணரமைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் கோட்பாட்டு மற்றும் கணித முறைகளை உருவாக்கினார். 1972 ஆம் ஆண்டில், காட்ஃப்ரே என். ஹவுன்ஸ்ஃபீல்ட் (Godfrey N. Hounsfield) மற்றும் EMI மத்திய ஆராய்ச்சி ஆய்வகத்தின் சக ஊழியர்கள் சேர்ந்து முதல் கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியை (CAT ஸ்கேன் இயந்திரத்தை) உருவாக்கி, கர்மாக்கின் கோட்பாட்டு கணிப்பின் உண்மையான பயன்பாட்டினை எடுத்துரைத்தனர். இருவரும் தங்களின் சுயமுயற்சிகளுக்காக, 1979–ஆம் ஆண்டின் மருத்துவ மற்றும் உடலியலுக்கான நோபல் பரிசை பகிர்ந்து கொண்டனர்.

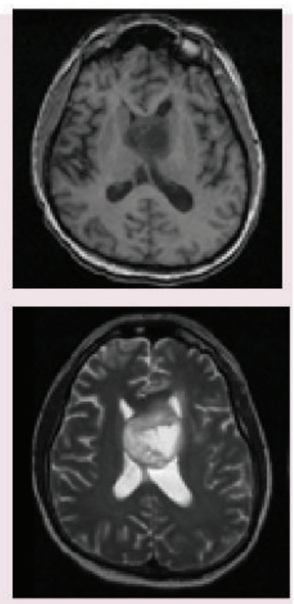
10.11 காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி (MRI)

காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி (MRI) என்பது முழு முப்பரிமாண திறன், சிறந்த மென்மையான திசு மாறுபாடு மற்றும் உயர் வெளிசார்ந்த பகுதிறன் (சுமார் 1 மிமீ)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 293 11-01-2022 15:09:10

கொண்ட ஒரு கதிர்வீச்சற்ற நுட்பமாகும். படம் 10.20–இல் காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவியின் அமைப்பு மற்றும் அதிலிருந்து பெறப்பட்ட உருவரைவினை காணலாம். காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி இயந்திரத்தின் நடுவே இருக்கும் ஒரு குழாய் போன்ற பெரிய தொகுதி, காந்தத்துளை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த காந்தத்துளைக்குள் நோயாளி வருடி (ஸ்கேன்) முடியும்வரை படுத்த நிலையில் இருக்க வேண்டும். இப்பொழுது ஒரு வானொலி அதிர்வெண் மின்காந்த புலத்தை சிறிது நேரதிற்கு நோயாளியின் உடம்பில் வழியாக செலுத்துவார்கள். இதனால் அந்த இடத்தில் உள்ள புரோட்டான்கள், வானொலி அதிர்வெண் மின்காந்த புலத்தின் ஒரு பகுதி ஆற்றலை உறிஞ்சுகிறது. இந்த மின்காந்த புலம் அணைக்கப்படுகையில் புரோட்டான்கள் இந்த ஆற்றலை ஒரு ஒத்திசைவு வானொலி (ரேடியோ) அதிர்வெண்ணில் உமிழ்கிறது. இதனை ஒரு கண்டறிவான் மூலம் கண்டறியப்படுகிறது. உமிழப்பட்ட சமிக்ஞையின் அதிர்வெண் காந்தப்புலத்தின் வலிமையை சார்ந்துள்ளது. கூடுதல் காந்தப் புலங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம், புரோட்டான்களின் நிலையை வருடி ஆராய்ந்து துல்லியமாக கண்டறியப்பட்டு, உடலின் உருவரைவை உருவாக்க அனுமதிக்கிறது. காந்த ஒத்திசைவு





MRI images

படம் 10.20 காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி செயல்பாட்டு தொகுப்பு மற்றும் உருவரைவு

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 294 11-01-2022 15:09:10

உருவரைவி இயங்கும் போது படித்திறன் சுற்று (Gradient Coil) விட்டு விட்டு இயங்கும், இதனால் சுத்தியால் தட்டுகின்ற சத்தங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. ஒரு மனிதனின் காந்த ஒத்திசைவு (MR) சமிக்ஞைக்கு பெரும்பாலும் நீர் (ஹைட்ரஜன்) புரோட்டான்கள் காரணமாகும். இந்த புரோட்டான்கள் ஒரே மாதிரியான காந்த சூழல்களில் ஒரே அதிர்வெண்ணில் ஒத்திசைகின்றன. எனவே உட்கரு காந்த ஒத்திசைவு (NMR) சமிக்ஞை நீரின் கனஅளவை எளிமையாக மதிப்பிட உதவுகிறது. காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி நோயாளியின் உடலில் குறிப்பிட்ட புள்ளிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து அவை என்ன வகை திசுவை சார்ந்தது என்பதை முடிவுசெய்கிறது. பின்னர் புள்ளிகளை 2–பரிமாண மற்றும் 3–பரிமாண உருவரைவுகளாக தொகுக்கின்றது. 3–பரிமாண படத்தை உருவாக்கியவுடன், காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி திசுவின் மாதிரியை உருவாக்குகிறது. இது அறுவை சிகிச்சையின்றி மருத்துவர் நோயை கண்டறிய உதவுகிறது. ஒரு காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவை எடுத்து முடிக்க 20–30 நிமிடங்கள் தேவைப்படும்.

காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி மற்றும் பூமி ஆகியவற்றின் காந்த வலிமை உங்களுக்குத் தெரியுமா?

காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவியின் மிகப் பெரிய மற்றும் மிக முக்கியமான கூறு காந்தங்கள் ஆகும். காந்தத்தின் வலிமை டெஸ்லா அல்லது காஸ் (1 Tesla = 10,000 Gauss) என்ற அலகுகளில் அளவிடப்படுகிறது. இன்று காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவிகள் 5000 முதல் 20,000 Gauss வரை பலம் கொண்ட காந்தங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. பூமியின் காந்தப் புலம் சுமார் 5 Gauss ஆகும். இதிலிருந்து காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவியின் காந்த வலிமையைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள முடியும். பூமியின் காந்தப் புலத்தைவிட காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி 10,000 முதல் 30,000 மடங்கு அதிக வலிமைப் பெற்றுள்ளது.

10.12.1 பயன்பாடுகள்

காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி பின்வரும் நோய்களின் நிலைமைகளைக் கண்டறிய அல்லது கண்காணிக்கப் பயன்படுகிறது:

- கட்டிகள் மற்றும் பிற புற்றுநோய் தொடர்பான குறைபாடுகள்.
- சில வகையான இதய பிரச்சனைகள்.
- இரத்தக் குழாய் அடைப்பு அல்லது இரத்தக் குழாய் பெரிதாக்க நோய்கள்.
- கல்லீரல் இழைநார் வளர்ச்சி நோய்கள், மற்றும் பிற அடிவயிற்று உறுப்பு நோய்கள்.
- சிறுகுடல், பெருங்குடல் மற்றும் மலக்குடல் நோய்கள்.

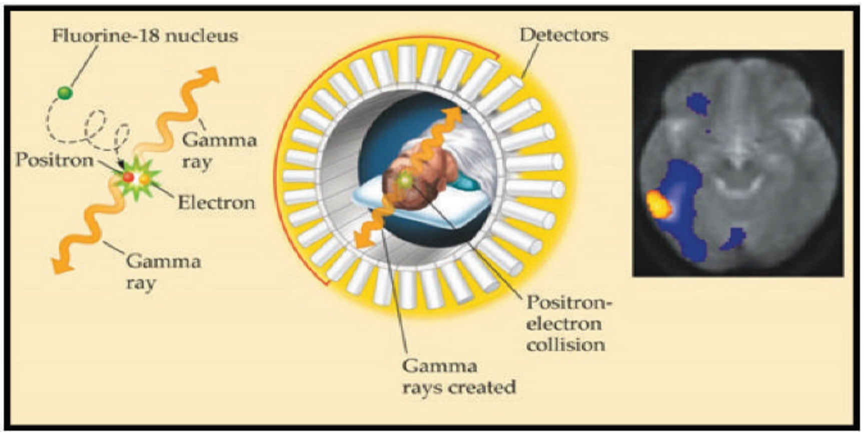
10.11.2 காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவியின் நன்மைகள்

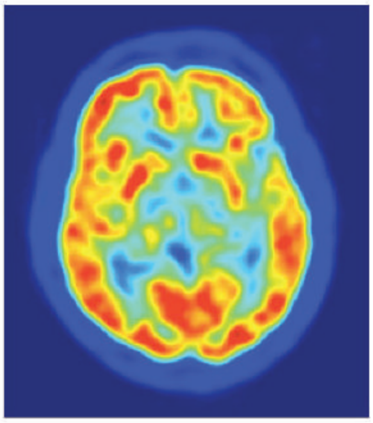
- காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி எந்த அயனிக்கும் கதிர்வீச்சையும் பயன்படுத்துவதில்லை; எனவே, பலமுறை வருடல் (ஸ்கேன்) செய்யும் பொழுதும் திசு சேதம் அடையும் ஆபத்து மிகக் குறைவு.
- காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி மூலம் நேரடியாக எந்த நோக்குநிலையிலும் உருவரைவு பெறமுடியும்.
- காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவு கொண்டு பல்வேறு வகையான மென்மையான திசுக்களுக்கு இடையேயுள்ள வேறுபாட்டை எளிதில் கண்டறியலாம் .
- காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி மாறுபட்ட திசு வேறுபாடு பண்புகளுடன் கூடிய உருவரைவுகளை ஒளி மாறுபாடு சாயத்தை பயன்படுத்தியோ அல்லது பயன்படுத்தாமலோ உருவாக்குகிறது.

10.12 பாஸிட்ரான் உமிழ்வு உருவரைவி (Positron Emission Tomography (PET))

PET என்பது மனித உடலில் உள்ள உயிரணுக்களின் வளர்சிதை மாற்ற நடவடிக்கைகளை அளவிடுவதற்கும்,

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 295 11-01-2022 15:09:10





படம் 10.21 PET–இன் தத்துவம் மற்றும் அதன் உருவரைவு

கண்டறிவதற்கும் உதவும் ஒரு அணுக்கரு சார்ந்த உடல்–ஊடுருவற்ற உருவரைவு நுட்பமாகும். இது 1970–களின் மையப்பகுதியில் உருவாக்கப்பட்டது. இது மூளை பற்றிய செயல்பாட்டு தகவல்களை வழங்கும் முதல் உருவரைவு முறையாகும். PET–இல் கதிரியக்கத்தை உமிழும் பொருட்களை உடலினுள் பயன்படுத்தி, அதிலிருந்து உமிழப்படும் கதிர்வீச்சியைக் கண்டறிவதன் மூலம் உடல் உறுப்பின் செயல்பாட்டு தகவல்கள் பெறப்படுகின்றன. இந்த பொருட்கள் (C–11, FL–18, O–15 அல்லது N–13) பொதுவாக குறுகிய கால சிதைவு நேரத்தைக் கொண்டிருக்கும் கதிரியக்க அணுக்களுடன் சேர்த்து அனுப்பப்படுகின்றன. இந்த கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் சாதாரண இரசாயன தனிமங்களை நியூட்ரான்களுடன் மோதவிடுவதன் மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன. கதிரியக்க தனிமத்துடன் திசுக்களில் உள்ள எலக்ட்ரான் மோதும் போது, அந்த இடத்தில் பாசிட்ரான் என்னும் துகளை உமிழும் சமயத்தில் காமா கதிர்வீச்சையும் வெளியிடுகிறது. இதிலிருந்து கிடைக்கப்பெற்ற முடிவுகள் பயிற்சி பெற்ற வல்லுனரால் மதிப்பிடப்படுகின்றன. படம் 10.21–ல் PET உருவரைவு கொள்கை காட்டுப்பட்டுள்ளது. PET வரைவியில் வளர்சிதை செயலி ட்ரேசர்களை (இது பாஸிட்ரான் உமிழும் ஐசோடோப்பு கொண்ட ஒரு உயிரியல் மூலக்கூறு) ஊசி மூலம் உடம்பிற்குள் செலுத்தி நோய்கள் கண்டறியப்படுகின்றன.

10.13.1 பயன்பாடுகள்

- புற்றுநோய் கண்டறிதல்.
- உடலில் புற்றுநோய் பரவுதலின் தீவிரத்தை கண்டறிதல்.
- புற்று நோய் சிகிச்சையின் சிகிச்சைத் திட்டத்தின் செயல்திறனை மதிப்பீடு செய்தல்.
- சிகிச்சைக்குப் பிறகு புற்றுநோய் திரும்பவும் நோயாளியைப் பாதித்திருக்கிறதா என்பதைக் கண்டறிதல்.
- இதய தசையின் இரத்த ஓட்டம் மற்றும் மாரடைப்பு ஆகியவற்றின் விளைவுகளை தீர்மானித்தல்.
- கட்டிகள், நினைவக சீர்குலைவுகள், வலிப்புத்தாக்கங்கள் மற்றும் பிற மைய நரம்பு மண்டல கோளாறுகள் போன்ற மூளையின் அசாதாரணங்களை மதிப்பீடு செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது.
- சாதாரண மனித மூளை மற்றும் இதய செயல்பாட்டைக் கண்டறிதல்.

10.13.2 வரம்புகள்

- அதிக நேரம் எடுத்துக்கொள்ளும்.
- அணுசக்தி மருந்தியலின் ஒரு பிரிவான PET–இல், உடல் கட்டமைப்புகளின் பகுதிறன் கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (CT) அல்லது காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி (MRI) போன்ற பிற உருவரைவு நுட்பங்களைப் போல தெளிவாக இருக்காது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 296 11-01-2022 15:09:10

- உடலில் இரசாயன சமநிலைகள் இயல்பாக இல்லாத போது PET தவறான முடிவுகளை வழங்க வாய்ப்புள்ளது.
- கதிரியக்க பொருள் விரைவில் சீர்குலைந்து குறுகிய காலத்திற்கு மட்டுமே பயனுள்ளதாக இருக்கும் என்பதால், நோயாளி நியமிக்கப்பட்ட கால அவகாசத்திற்குள் அல்லது திட்டமிடப்பட்ட நேரத்திதிற்குள் கதிரியக்க பொருட்களைப் பெற்று உருவரைவி சோதனையை முடிக்க வேண்டியதுமிகவும்முக்கியமானதாகும்.
- மிகவும் பருமனான நபர் வழக்கமான PET/CT–அலகின் காந்தப்புல துளைக்குள் பொருந்தாமல் போக வாய்ப்புள்ளது.

கற்றலின் விளைவுகள்

இந்த அத்தியாயத்தை மாணவன் வாசித்தபின் பின்வரும் கருவிகளின் செயல்பாட்டுக் கொள்கையை புரிந்து கொள்ள உதவும்.

- மின்இதயவரைவி
- மின்மூளைவரைவி
- இரத்த அழுத்தமானி
- துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவி
- ஓடுபொறி சோதனை
- குளுகோஸ் அளவி
- உடற்குழாய் உள்நோக்கி
- மீயொலியலை உருவரைவி
- கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி
- காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி
- பாஸிட்ரான் உமிழ்வு உருவரைவி

அருஞ்சொற்பொருள்

சொற்கள்	விளக்கம்
உயிர்மின்னழுத்தம் (Biopotential)	செல் சவ்வு ஊடாக அயனிகளின் இயக்கத்தின் விளைவாக உண்டாகும் மின்னழுத்தம் உயிர்மின்னழுத்தம் ஆகும்.
மின்இதயவரைவி (ECG)	இதயத்தின் மின் செயல்பாட்டை அளவிடுவதற்கான கருவி.
மின்மூளைவரைவி (EEG)	மூளையின் மின் செயல்பாட்டை அளவிடுவதற்கான கருவி.
இரத்த அழுத்தமானி (BP Monitor)	இரத்த அழுத்தத்தினை அளவிட பயன்படும் கருவி.
துடிப்பு ஆக்ஸிஜன்வரைவி (Pulseoximeter)	இரத்தத்தில் ஆக்ஸிஜன் செறிவை அளவிட பயன்படும் கருவி.
ஓடுபொறி சோதனை (Tread Mill Test)	உடற்பயிற்சியின் போது மனிதனின் முக்கிய அளவுருக்களை சோதிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் கருவி.
குளுகோஸ் அளவி (Glucometer)	இரத்தத்தில் குளுக்கோஸின் அளவை அளவிடப் பயன்படும் கருவி.
உடற்குழாய் உள்நோக்கி (Endoscopy)	வயிறு மற்றும் குடல் போன்ற உள் உறுப்புகளின் உருவரைவை காணப் பயன்படும் கருவி.
மீயொலியலை உருவரைவி (Ultrasound Imaging)	மீயொலியலையை பயன்படுத்தி உள் உறுப்புகள் மற்றும் திசுக்களின் உருவரைவை காணப் பயன்படும் கருவி.
கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவி (Computed Tomography)	எக்ஸ்ரேயை பயன்படுத்தி மென்மையான திசுக்கள் மற்றும் எலும்புகளின் உருவரைவை காணப் பயன்படும் கருவி.
காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி (Magnetic Resonance Imaging)	மின்காந்த மற்றும் வானொலி (ரேடியோ) அதிர்வெண் அலைகளைப் பயன்படுத்தி மென்மையான திசுக்கள் மற்றும் எலும்புகளின் உருவரைவை காணப் பயன்படும் கருவி.
பாஸிட்ரான் உமிழ்வு உருவரைவி (Positron Emission Tomography)	காமா கதிர்களைப் பயன்படுத்தி மூளை மற்றும் அதன் செயல்பாடுகளை உருவரைவுகளாக சித்தரிக்கும் கருவி.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 297 11-01-2022 15:09:10

வினாக்கள்

பகுதி – அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

(1 மதிப்பெண்)

1. உயிர்மின் அலைவடிவங்கள் மற்றும் கருவிகளின் பின்னொட்டுகள் முறையே ----------- மற்றும் ----------- என்று அழைக்கப்படுகிறது.

   (அ) வரைவி, வரைவு

   (ஆ) வரைவு, வரைவி

   (இ) கிராஃபி, கிராமி

   (ஈ) கிராமி, கிராஃபி

2. மின்இதயவரைவியில் ----------- மின்முனை தொகுதிகள் உள்ளன?

   (அ) மூன்று

   (ஆ) நான்கு

   (இ) எட்டு

   (ஈ) பனிரெண்டு

3. மூளை அலைகள் பின்வரும் அலைவடிவ முறைகளைக் கொண்டுள்ளது

   (அ) ஆல்ஃபா, பீட்டா, தீட்டா மற்றும் டெல்டா அலைவடிவ முறைகள்

   (ஆ) ஆல்ஃபா, தீட்டா, ஸீட்டா மற்றும் டெல்டா அலைவடிவ முறைகள்

   (இ) பீட்டா, தீட்டா, காமா மற்றும் டெல்டா அலைவடிவம் முறைகள்

   (ஈ) ஆல்ஃபா, பீட்டா, காமா மற்றும் டெல்டா அலைவடிவம் முறைகள்

4. மீயொலிஅலை ஆற்றல் மாற்றிகள் பின்வரும் ....பொருளில் இருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

   (அ) அழுத்த மின்

   (ஆ) ஒளி மின்னழுத்த

   (இ) வெப்பமின்

   (ஈ) மேற்கண்ட எதுவும் இல்லை

5. காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி (MRI) என்பது .... நுட்பத்தை சார்ந்தது

   (அ) அயனியாக்கல்

   (ஆ) அயனி அல்லாத

   (இ) அணுக்கரு

   (ஈ) கதிர்வீச்சு

6. PET உருவரைவியில், ஒரு பாஸிட்ரான் உமிழும் ஐசோடோப்பு கொண்டிருக்கும் ஒரு உயிரியல் மூலக்கூறு .... என அழைக்கப்படுகிறது.

   (அ) ட்ரேசர் (ஆ) டிராக்கர்

   (இ) டையர் (ஈ) சரிபார்ப்பவர்

7. கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியில் (சி.டி.), ... மூலத்தைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

   (அ) காமா ரே (ஆ) எக்ஸ்ரே

   (இ) மீயொலி (ஈ) அகச்சிவப்பு

8. PET என்பது ஒரு உடல்–ஊடுருவற்ற அணுக்கரு–சார்ந்த கண்டறியும் நுட்பமாகும். இதனைப் பயன்படுத்தி மனித உடலில் உள்ள செல்களின் .... கண்டறியலாம்.

   (அ) வளர்சிதை மாற்றத்தை

   (ஆ) மின்சாரத்தை

   (இ) காந்தத்தன்மையை

   (ஈ) போக்குவரத்தை

9. குளுக்கோஸ் மீட்டர் அல்லது க்ளுகோமீட்டர் என்ற கருவி இரத்தத்தில் உள்ள .... என்ற தனிமத்தை அளவிடப் பயன்படுகிறது.

   (அ) RBC (ஆ) கொழுப்பு

   (இ) பொட்டாசியம் (ஈ) குளுக்கோஸ்

10. ஸ்பைக்மோமானோமீட்டர் இரத்தத்தில் உள்ள .... மதிப்பிடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

    (அ) சர்க்கரை (ஆ) சோடியம்

    (இ) அழுத்தம் (ஈ) ஓட்டம்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 298 11-01-2022 15:09:10

பகுதி – ஆ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

3 மதிப்பெண்கள்

1. உயிரியக்க மின்னோட்டத்தை வரையறு.
2. சாதாரண வயதினருக்கான இரத்த அழுத்தத்தின் மதிப்பை கூறு.
3. மின்இதயவரைவியின் (ECG) பயன்பாடு என்ன?
4. நான்கு வகையான உடற்குழாய் உள்நோக்கியின் (எண்டோஸ்கோபி) பெயரினைப் பட்டியலிடு.
5. காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவி என்றால் என்ன?
6. துடிப்பு ஆக்ஸிஜன் வரைவியின் (Pulseoximeter) நோக்கத்தை விவரி.
7. PET–இன் பயன்பாடுகளை பட்டியலிடு.
8. காந்த ஒத்திசைவு உருவரைவியின் நன்மைகளை குறிப்பிடு.
9. மீயொலியலை உருவரைவியின் பயன்பாடு என்ன?
10. ஓடுபொறி சோதனையின் (Tread Mill Test) செயல்பாட்டினை விவரி.

பகுதி – இ

கீழ்கண்ட வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்

(5 மதிப்பெண்)

1. ஒரு மின்இதயவரைவியின் செயல்பாட்டின் கொள்கையை படத்துடன் சுருக்கமாக விளக்கு.
2. ஓடுபொறி சோதனை (Tread Mill Test) கருவியின் செயல்பாடுகளை விளக்கு.
3. இரத்த அழுத்தமானியின் (BP Monitor) செயல்பாட்டினை குறித்து ஒரு சிறுகுறிப்பு எழுது.

பகுதி – ஈ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்.

10 மதிப்பெண்கள்

1. குளுக்கோஸ் அளவியின் (Glucometer) செயல்பாட்டுக் கொள்கை மற்றும் பரிசோதனை முறைகளை விவாதிக்கவும்.
2. மின் மூளை வரைவியினைப் பற்றி விவரி.
3. கணினிமயமாக்கப்பட்ட உருவரைவியின் (Computed Tomography) இயக்கக் கோட்பாட்டினை செயல்பாட்டு தொகுதி வரைபடத்துடன் விவரி.

விடைகள்

1. (அ)	2. (ஈ)	3. (அ)	4. (அ)	5. (ஆ)
6. (அ)	7. (அ)	8. (அ)	9. (ஈ)	10. (இ)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 10.indd 299 11-01-2022 15:09:10