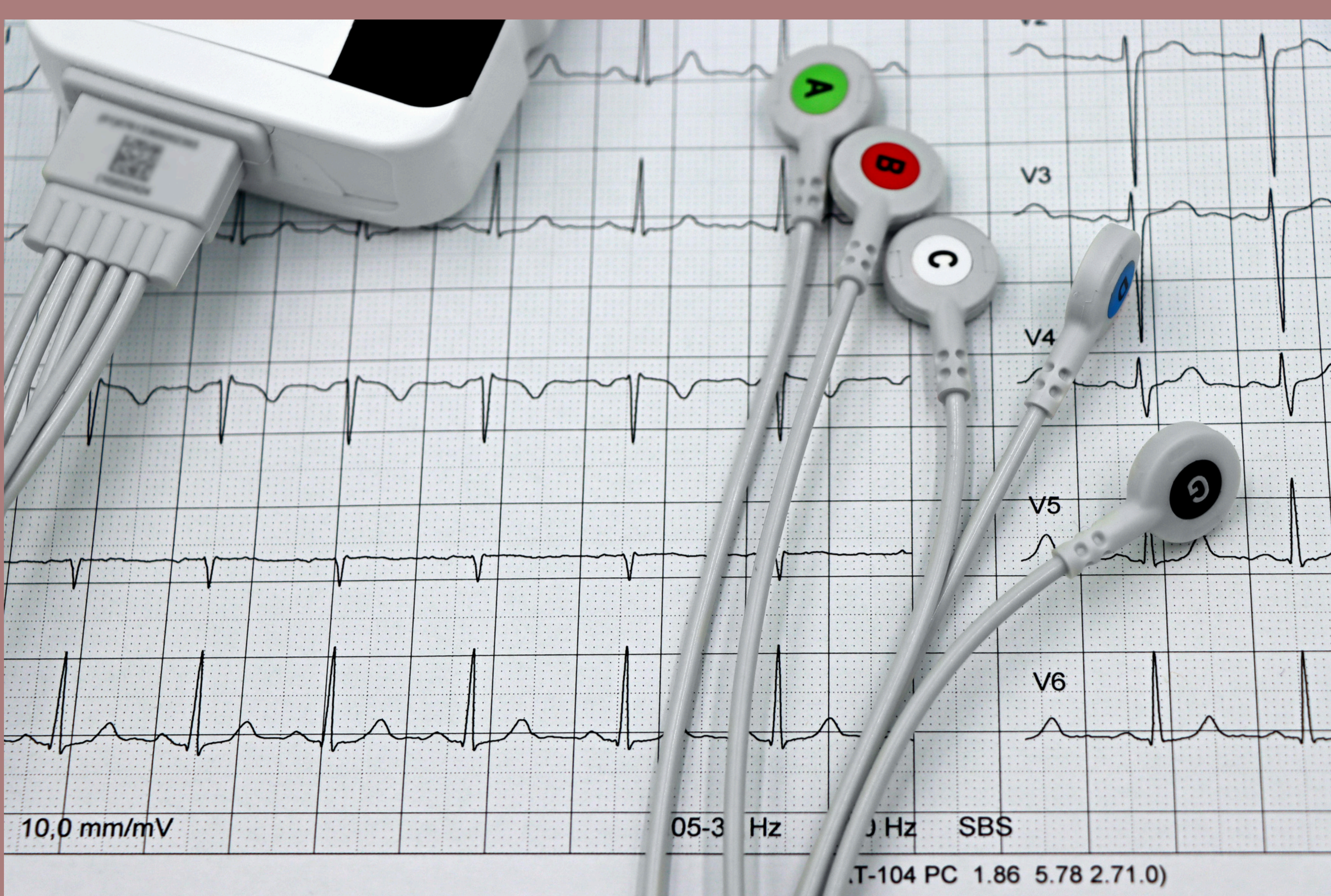
MODERN TECHNICAL EDUCATION SOCIETY

ECG



इलेक्ट्रोकार्डियोग्राफ़ी (ECG) एक तेज़, सरल और दर्दरहित चिकित्सा परीक्षण है, जो हृदय के विद्युत आवेगों को मापता है।

ECG के दौरान, हृदय के विद्युत आवेगों को मापा जाता है, आवर्धित किया जाता है और रिकॉर्ड किया जाता है। इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम नामक यह रिकॉर्ड (जिसे ECG भी कहते हैं), निम्नलिखित के बारे में जानकारी प्रदान करता है

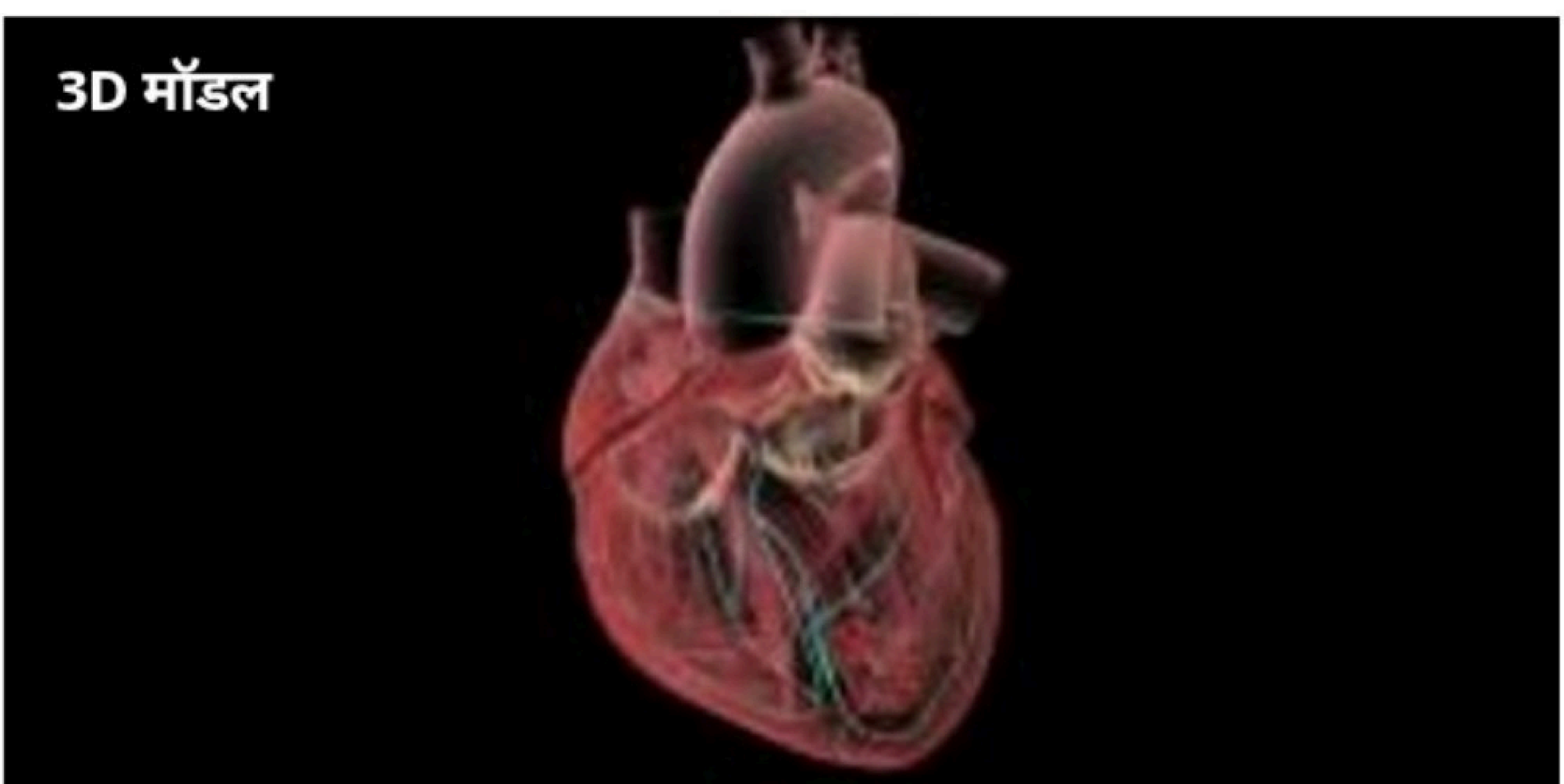
- हृदय का वह हिस्सा जो प्रत्येक धड़कन को ट्रिगर करता है (पेसमेकर, जिसे साइनोएट्रियल या साइनस नोड कहते हैं)
- हृदय के नर्व कंडक्शन के रास्ते
- हृदय की दर और ताल

कभी-कभी, ECG में यह भी दिखाई दे सकता है कि हृदय का आकार बढ़ गया है (जो कि शायद हाई ब्लड प्रेशर के कारण हो सकता है) या हृदय को रक्त की आपूर्ति करने वाली किसी रक्त वाहिका (कोरोनरी धमनियों) में रुकावट के कारण उसे पर्याप्त ऑक्सीजन नहीं मिल रही है।

आमतौर पर यदि हृदय के विकार का संदेह होता है तो ECG किया जाता है। इसे कभी-कभी प्रौढ़ या बुजुर्ग लोगों की नियमित शारीरिक जाँच के तौर पर भी चेक किया जाता है, भले ही उनमें हृदय के किसी विकार का प्रमाण न हो। इसका उपयोग यदि हृदय का कोई विकार उत्पन्न होता है तो बाद के ECG के साथ तुलना करने के लिए किया जा सकता है।

असामान्य हृदय गति और हृदय की मांसपेशी को अपर्याप्त रक्त प्रवाह केवल थोड़ी सी देर के लिए या बिना किसी पूर्वानुमान के हो सकता है। ऐसी समस्याओं का पता लगाने के लिए, डॉक्टर कंटीनुअस एम्बुलेटरी इलेक्ट्रोकार्डियोग्राफी का उपयोग करते हैं, जिसमें व्यक्ति के सामान्य दैनिक गतिविधियाँ करने के दौरान ECG रिकॉर्ड किया जाता है।

कार्डियक कंडक्शन तंत्र



ECG कैसे किया जाता है

ECG करने के लिए, परीक्षक व्यक्ति की बांहों, पैरों, और सीने पर इलेक्ट्रोड (त्वचा से चिपकने वाले छोटे, गोल सेंसर) लगाता है। एक सामान्य ECG (जिसे 12 लीड वाला ECG कहा जाता है) में 12 इलेक्ट्रोड का इस्तेमाल किया जाता है। इन इलेक्ट्रोडों में सुइयाँ नहीं होती हैं और ये दर्द-रहित होते हैं। यदि घने बाल मौजूद हैं, तो जिन क्षेत्रों पर इलेक्ट्रोड लगाए जाते हैं उन्हें पहले साफ किया जा सकता है। ये इलेक्ट्रोड प्रत्येक धड़कन के दौरान हृदय में विद्युत करेंट के परिमाण और दिशा को मापते हैं। इलेक्ट्रोडों को तारों द्वारा एक मशीन से कनेक्ट किया जाता है, जो प्रत्येक इलेक्ट्रोड के लिए एक रिकॉर्ड (ट्रेसिंग) का निर्माण करती है। प्रत्येक ट्रेसिंग विभिन्न कोणों से हृदय की विद्युतीय गतिविधि दर्शाती है। ये ट्रेसिंग्स ECG का गठन करती हैं। ECG करने में लगभग 3 मिनट लगते हैं और इसके कोई जोखिम नहीं हैं।

ECG: वेव्ज़ को पढ़ना

इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम (ECG) एक धड़कन के दौरान हृदय में से गुजरते विद्युतीय करेंट का प्रतिनिधित्व करता है। करेंट की गतिविधि को भागों में विभाजित किया जाता है, और प्रत्येक भाग को ECG में वर्णमाला का एक अक्षर आबंटित किया जाता है।

प्रत्येक धड़कन हृदय के पेसमेकर (साइनस या साइनोएट्रियल नोड) से आने वाले एक आवेग से शुरू होती है। यह आवेग हृदय के ऊपरी कक्षों (आलिंद) को सक्रिय करता है। P वेव आलिंदों के सक्रियण का प्रतिनिधित्व करती है।

फिर, विद्युतीय करेंट नीचे की ओर हृदय के निचले कक्षों (निलय) में प्रवाहित होता है। QRS कॉम्प्लेक्स निलयों के सक्रियण का प्रतिनिधित्व करता है।

फिर विद्युतीय करेंट निलयों के ऊपर से पीछे की तरफ विपरीत दिशा में फैलता है। इस गतिविधि को रीकवरी वेव कहते हैं, जिसका प्रतिनिधित्व T वेव द्वारा किया जाता है।

ECG पर अक्सर कई प्रकार की असामान्यताएं देखी जा सकती हैं। इनमें शामिल हैं, पुराना दिल का दौरा (मायोकार्डियल इनफार्क्शन), असामान्य हदय ताल (एरिद्मिया), हृदय को रक्त और ऑक्सीजन की अपर्याप्त आपूर्ति (इस्कीमिया), और हृदय की मांसल दीवारों का अत्यधिक मोटा होना (हाइपरट्रॉफी)।

ECG पर दिखने वाली कुछ असामान्यताएं हृदय की दीवारों के कमजोर क्षेत्रों में विकसित होने वाले उभारों (एन्यूरिज्म) का सुझाव भी दे सकती हैं। एन्यूरिज्म दिल के दौरे के परिणामस्वरूप हो सकती है। यदि लय असामान्य है (बहुत तेज, बहुत धीमी, या अनियमित), तो ECG यह भी बता सकता है कि असामान्य लय हृदय में कहाँ पर शुरू हो रही है। ऐसी जानकारी कारण और सबसे उपयुक्त उपचार का निर्धारण करने में डॉक्टरों की मदद करती है।

स्मार्टवॉच

ECG तकनीक स्मार्टवॉच में भी उपलब्ध है। ऐसी स्मार्टवॉच में कलाई पर रखे एक ही इलेक्ट्रोड सेंसर का इस्तेमाल हृदय की विद्युत जैसी गतिविधि को मापने के लिए किया जाता है। इस तरह का ECG एरिदमियास को पकड़ सकता है, जिनमें आर्ट्रियल फ़ाइब्रिलेशन (Afib) शामिल है, जो हृदय की एक प्रकार की असामान्य रिदम होती है। 12 लीड वाले सामान्य ECG से अलग, स्मार्टवॉच का ECG, हृदय की गतिविधि को एक छोटी अवधि के दौरान देखने के बजाय, उसकी निरंतर निगरानी करता है। लेकिन स्मार्टवॉच के ECG आम तौर पर 12 लीड वाले ECG के बराबर सटीक नहीं होते हैं और हृदय की इतनी सारी अलग-अलग तरह की स्थितियों का पता नहीं लगा पाते।

ECG (इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम) थ्योरी

1. परिभाषा (Definition)

ECG या Electrocardiogram एक **diagnostic test** है जो **हृदय की इलेक्ट्रिकल एक्टिविटी** (संग्रहीत विद्युत संकेत) को रिकॉर्ड करता है। इसे देखकर डॉक्टर हृदय की धड़कन, लय, और संभावित समस्याओं का पता लगाते हैं।

---

2. ECG का इतिहास

- **1842** – कार्ल लुडविग ने हृदय की विद्युत गतिविधि का पहला अध्ययन किया।
- **1903** – विलेहम एйн◌्तहोवेन ने पहला आधुनिक ECG रिकॉर्ड किया और **Einthoven triangle** का सिद्धांत दिया।

---

3. ECG क्यों किया जाता है? (Indications)

- हृदय रोगों का पता लगाने के लिए (जैसे Coronary artery disease, Heart attack)
- अनियमित धड़कन (Arrhythmia) की जाँच के लिए
- हार्ट फंक्शन की मॉनिटरिंग के लिए
- मेडिसिन या सर्जरी से पहले बेसलाइन रिकॉर्ड के लिए

4. ECG का सिद्धांत (Principle)

- हृदय में **स्फिग्मा या पेसमेकर सेल्स** (SA node) विद्युत संकेत उत्पन्न करते हैं।
- ये संकेत हृदय के **atria और ventricles** में फैलते हैं।
- इलेक्ट्रोड (skin पर चिपकाए जाने वाले small sensors) इन संकेतों को पकड़ते हैं और **ECG machine** उन्हें **waves और complexes** के रूप में पेपर या स्क्रीन पर दिखाती है।

5. Electrodes और Leads

- **Electrodes** – शरीर पर लगाए जाते हैं: हाथ, पैर और छाती
- **Leads** – Electrodes के माध्यम से बने view; मुख्य रूप से:
    a. **Limb leads** – I, II, III
    b. **Augmented limb leads** – aVR, aVL, aVF
    c. **Chest (precordial) leads** – V1 से V6

6. ECG की Waves और Intervals

1. **P wave** – Atria का depolarization (संकुचन)
2. **QRS complex** – Ventricles का depolarization (संकुचन)
3. **T wave** – Ventricles का repolarization (विश्राम)
4. **PR interval** – P wave के start से QRS के start तक
5. **QT interval** – QRS के start से T wave के end तक

7. ECG पढ़ने का सरल तरीका

1. **Rate** – Heart rate कितनी है?
2. **Rhythm** – Regular या irregular?
3. **P wave** – Present? Shape normal?
4. **PR interval** – Normal (0.12–0.20 sec)?
5. **QRS complex** – Narrow या wide?
6. **ST segment और T wave** – Elevation या depression?

8. सामान्य ECG मानक (Normal Values)

Parameter	Normal Range
Heart rate	60–100 bpm
PR interval	0.12–0.20 sec
QRS duration	0.06–0.10 sec
QT interval	0.36–0.44 sec
P wave	< 2.5 mm height
T wave	Upright in most leads

9. ECG के सामान्य उपयोग (Uses)

- Heart attack की पहचान
- Arrhythmias का पता
- Heart enlargement (Hypertrophy)
- Electrolyte imbalance का संकेत