

P rotocole O pératoire S tandardisé

Electrocardiogramme

Vu l'avis favorable du Conseil National de l'Information Statistique, cette enquête est reconnue d'intérêt général et de qualité statistique sans avoir de caractère obligatoire.

Label n° 2015A707AU du Conseil National de l'Information Statistique valable pour l'année 2015



PLANIFIER	2
1. Domaine	2
a. Objet	2
b. Caractéristiques	2
c. Technique	2
2. Matériel et locaux.....	2
a. Matériel.....	2
b. Local	3
3. Vérification et ajustage	3
a. Vérification raccordée à l'échelon international	3
b. Vérification interne.....	4
c. Ajustage.....	4
REALISER.....	5
1. Conditions.....	5
2. Méthode	5
3. Sources d'erreurs	4
RÉFÉRENCES	5

PLANIFIER

1. Domaine

a. Objet

L'électrocardiogramme (ECG) consiste à enregistrer à la surface du corps des variations des potentiels d'action produits par l'activité du muscle cardiaque lors des cycles de contraction/relâchement. Il est réalisé en position allongée.

b. Caractéristiques

Le tracé électrocardiographique est soumis à l'analyse et à l'interprétation d'un médecin. L'analyse de l'ECG comporte :

- des mesures quantifiées : rythme cardiaque, durée et amplitude des ondes, calcul des axes électriques ;
- une étude morphologique des ondes dans les différentes dérivations.

La synthèse de ces observations conduit le médecin à proposer une interprétation de l'activité cardiaque.

c. Technique

Le signal est capté par un ensemble d'électrodes disposées aux extrémités des membres et sur le thorax.

Le tracé s'inscrit selon 12 dérivations, enregistrant chacune l'activité électrique du cœur captée dans une direction donnée. L'exploration se fait :

- dans le plan frontal avec les dérivations bipolaires D1, DII, DIII, et unipolaires aVR, aVF, aVL ;
- dans le plan horizontal avec les dérivations précordiales de V1 à V6.

Selon les modèles d'enregistreur, il est possible d'enregistrer simultanément 3, 6 ou 12 dérivations, de les visualiser en temps réel, de les mémoriser sur une durée de 2,5 secondes pour les reproduire sur papier selon un format prédéfini.

2. Matériel et locaux

a. Matériel

- **Spécifications**

L'enregistreur ECG comporte :

- un clavier de commande ;
- un écran de visualisation ;

- une imprimante pour la reproduction des 12 dérivations obligatoirement sur une seule page sur papier A4 (laser ou jet d'encre) ;
- un câble volontaire avec repérage des connecteurs ;
- un jeu d'électrodes : 6 électrodes précordiales et 4 électrodes périphériques pour les membres.

L'enregistreur peut être dédié à l'ECG, être multifonction (couplé à un spiromètre) ou se présenter comme un boîtier d'interface avec un micro-ordinateur, un logiciel assurant la gestion de l'examen.

- **Recommandations**

La plupart des appareils actuels autorisent un enregistrement automatique standardisé avec impression d'un document papier comprenant :

- l'identification du volontaire;
- la mise en page des différentes dérivations avec présentation, selon la taille du papier :
 - de 3 dérivations sur 2,5 secondes en 4 séquences (format 4x3) ;
 - de 6 dérivations sur 2,5 secondes en 2 séquences (format 2x6) ;
- les caractéristiques de l'enregistrement sont : vitesse, amplitude, filtrage utilisé. En standard, la vitesse de défilement du tracé est de 25 mm par seconde avec une amplitude de 10 mm par mV.

Il faut une impression des 12 dérivations sur un format A4.

Ceci permet une bonne conservation des tracés, une absence de manipulation (découpage et montage) et l'archivage « papier » s'il n'existe pas d'archivage informatique. Une réimpression rapide des tracés en sera facilitée.

La visualisation des tracés en temps réel sur un écran facilite et améliore la qualité du recueil en contrôlant l'absence de parasitage et la stabilité de la ligne de base.

Certains modèles proposent une analyse et une interprétation du tracé, permettent l'archivage et la transmission des enregistrements.

Choix des matériels compatibles

Tout enregistreur ECG répond actuellement au standard international de réalisation de l'ECG (vitesse, amplitude, filtrage, dérivations). Le choix d'un matériel repose alors sur les possibilités d'adaptation à l'environnement et à l'organisation de l'EPS au sein de chaque CES, en particulier par l'interfaçage avec le système informatique.

b. Local

Divan d'examen d'une largeur minimale de 65 cm pour éviter les contractions musculaires et pour retenir la chute des bras.

3. Vérification et ajustage

a. Vérification raccordée à l'échelon international

Vérification annuelle par un organisme agréé.

b. Vérification interne

- **Journalière**

Vérifier le bon état des câbles et des connecteurs, la propreté des électrodes, l'alimentation en papier de l'enregistreur ou de l'imprimante.

A chaque début d'enregistrement, le tracé présente un signal de calibration par un créneau de 1mV (l'amplitude du créneau dépend du réglage du gain de l'appareil) ; il s'agit d'un auto-étalonnage.

- **Mensuelle**

Non applicable

c. Ajustage

Si la vérification annuelle n'est pas conforme, ajustage si possible par l'organisme agréé, ou changement de l'appareil.

REALISER

1. Conditions

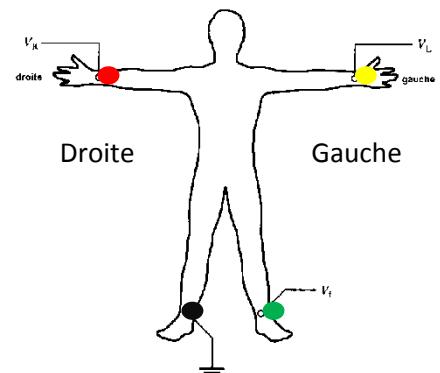
Volontaire en décubitus dorsal, détendu, les bras le long du corps, les jambes légèrement écartées, les extrémités des membres et thorax dégagés.

2. Méthode

• Manœuvre et modalités

- Préparation de la pose des électrodes ;
- dégraissier éventuellement la peau avec un coton ou une compresse imbibée d'alcool à 70°;
- assurer un bon contact des électrodes à l'aide d'un liquide ou gel conducteur ;
- Pose des électrodes aux extrémités en respectant les couleurs conventionnelles :

- bras droit (RA) rouge ;
- bras gauche (LA) jaune ;
- jambe gauche (LL) vert ;
- jambe droite (RL) noir.



Pose des électrodes précordiales en repérant précisément leur emplacement selon la description ci-dessous :

Electrodes précordiales	Repère anatomique	Positionnement en pratique
V1	Extrémité sternale du 4ème espace intercostal droit	Utiliser la 2 ^{ème} côte et l'angle sternal comme repères anatomiques pour palper le 4 ^{ème} espace intercostal
V2	Extrémité sternale du 4ème espace intercostal gauche	Positionner l'électrode en controlatéral de V1
V3	Milieu de la ligne V2-V4	Milieu de la ligne V2-V4
V4	Dans le 5ème espace intercostal gauche, sur la ligne médio-claviculaire	Positionner l'électrode dans l'espace intercostal palpé sous V2, sur la ligne médio-claviculaire
V5	Dans un plan horizontal passant par V4, sur la ligne axillaire antérieure	Suivre une ligne horizontale et positionner l'électrode sur la ligne axillaire antérieure
V6	Dans un plan horizontal passant par V4, sur la ligne axillaire médiane	Suivre une ligne horizontale et positionner l'électrode, sur la ligne axillaire médiane

En pratique, Poser V1 et V4 après palpation et les autres électrodes en visuel.

- Vérifier le bon branchement des connections et la bonne correspondance des couleurs ;
- Veiller à ce que les fils ne tirent pas sur les électrodes ;
- Visualisation du tracé en temps réel. Il peut signaler un mauvais contact sur une électrode, une inversion de fils... ;
- Enregistrement du tracé, le volontaire restant immobile, respirant doucement.

Le soin apporté à la pose des électrodes conditionne en grande partie la qualité du tracé et la justesse de l'interprétation faite par le médecin.

Si votre CES est équipé d'un système d'extraction des ECG, l'ensemble des ECG est extrait mensuellement (crypté avec la clé Rppc) via le module d'extraction à l'adresse : ecg@constances.fr. (cf. le document Mémo Constances page 18, dans le cas contraire le format papier de cet enregistrement est adressé étiqueté à l'équipe Constances avec les autres éléments du dossier).

- **Cas particuliers**

Augmentation ou réduction du gain des ondes d'amplitude extrême :

- ondes de grande amplitude (chevauchement des dérivations) : l'opérateur peut faire le choix d'une réduction du gain à 5 mm pour 1 mV ;
- ondes de faible amplitude (moins de 10 mm pour la plus grande déflexion (microvoltage) : l'opérateur peut faire le choix d'une augmentation du gain à 20 mm pour 1 mV.

Ces modifications doivent être notées dans le cahier paraclinique.

En cas d'amputation d'un membre, l'électrode peut être placée à la racine de ce membre et on place l'électrode opposée en symétrique (le noter dans le cahier paraclinique).

Chez les obèses la table d'examen doit être suffisamment large pour permettre le bon positionnement des membres sur un plan horizontal.

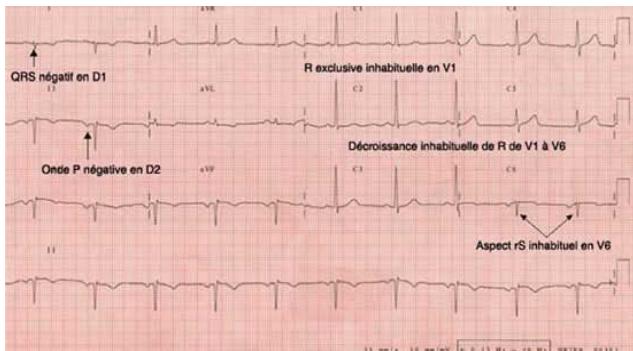
3. Sources d'erreurs

Un mauvais positionnement des électrodes peut entraîner des tracés ininterprétables.

Comme tout signal bioélectrique, l'enregistrement ECG peut être affecté de parasites provenant de l'environnement.

Chez certains volontaires agités, crispés, le tracé peut être instable, perturbé par des artefacts musculaires. Pour ces personnes leur demander de mettre les mains sous les fesses et de bien détendre les membres supérieurs.

Attention si le tracé n'est pas inversé en AVR ou si p négatif en D2, alors revérifier le positionnement des électrodes.



RÉFÉRENCES

Salerno SM, Alguire PC, Waxman HS. Competency in Interpretation of 12-Lead Electrocardiograms: A Summary and Appraisal of Published Evidence. *Ann Intern Med.* 2003;138:751-60

Protocole Opératoire Standardisé, validé pour la généralisation (2015)