

Définition

La capnométrie correspond à la mesure de la concentration de CO₂ dans les gaz respiratoires. Il s'agit d'un monitoring non invasif par branchement sur le circuit de ventilation (généralement par ligne de prélèvement branchée au niveau du filtre patient).

On appelle capnographe la courbe du CO₂.

Valeurs de référence

- FetCO₂ = 5 à 5,5%
- PetCO₂ = 35 à 40 mmHg
- PaCO₂ = 38 à 42 mmHg

Législation

En France, elle est obligatoire en anesthésie depuis le décret du 5 Décembre 1994.

Article D.712-43 : "Les moyens nécessaires à la réalisation de l'anesthésie doivent permettre de faire bénéficier le patient :

- D'une surveillance clinique continue
- D'un matériel d'anesthésie et de suppléance adapté au protocole anesthésique retenu."

Article D712-44 : "Ces moyens doivent permettre d'assurer, pour chaque patient ... le contrôle continu :

- du débit de l'oxygène administré et de la teneur en oxygène du mélange gazeux inhalé ;
- de la saturation du sang en oxygène ;
- des pressions et des débits ventilatoires ainsi que de la concentration en gaz carbonique expiré, lorsque le patient est intubé."

Physiologie

Le CO₂ expiré dépend de :

- Du métabolisme cellulaire : le CO₂ est l'un des produits du métabolisme oxydatif cellulaire (production de CO₂)
- De la circulation : le CO₂ est transporté par le sang des cellules vers le poumon (transport de CO₂)
- De la ventilation : reflet direct de l'élimination pulmonaire (élimination de CO₂)

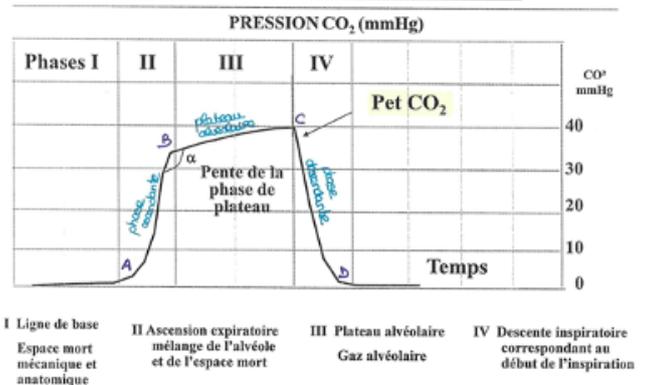
Une modification de la quantité de CO₂ expiré est donc la conséquence soit d'un trouble métabolique, soit d'un trouble de la circulation soit d'un trouble de la ventilation.

Courbe de capnométrie

Différentes phases :

- I. Début de l'expiration, concerne les gaz contenus dans l'espace mort anatomique et instrumental. Concentration en CO₂ nulle car il n'y a pas d'échanges pulmonaires.
- II. Expiration d'un mélange de gaz provenant de l'espace mort anatomique et de gaz alvéolaire.
- III. Expiration des gaz alvéolaires. Cette valeur est mémorisée et est appelée la fin du plateau alvéolaire PetCO₂ ou FetCO₂. C'est le reflet de la pression artérielle en CO₂.
- IV. Début de l'inspiration suivante, entraîne une chute du CO₂ vers la ligne de base. Niveau minimum de CO₂ mesuré pendant cette phase inspiratoire = concentration du CO₂ inspiratoire.

CAPNOGRAMME NORMAL



Indications de la capnométrie

En **ventilation spontanée**, elle permet :

- Surveillance de la ventilation au masque
- Détection des apnées
- Appréciation d'une hypercapnie

En **ventilation mécanique**, elle permet :

- Contrôle du positionnement de la sonde d'intubation trachéale (après 6 cycles réguliers) ou détecter une intubation oesophagienne
- Surveillance de la ventilation (détection d'une hypo ou hyperventilation) et adaptation des paramètres ventilatoires
- Contrôle de l'efficacité d'une réanimation cardio-respiratoire
- Détection d'un débranchement ou d'une obstruction du circuit
- Détection de troubles métaboliques, circulatoires ou ventilatoires
- Détection d'une hyperthermie maligne, d'une embolie, d'une réinhalation

Gradient artéro-alvéolaire

Gradient artéro-alvéolaire de 2 à 5 mmHg chez le sujet sain en ventilation spontanée, jusqu'à 8 mmHg chez le patient sous anesthésie en ventilation mécanique sans antécédents de pathologies respiratoires.

Intérêt de prélever une gazométrie artérielle dans certaines situations pour quantifier ce gradient.

Interprétation des résultats

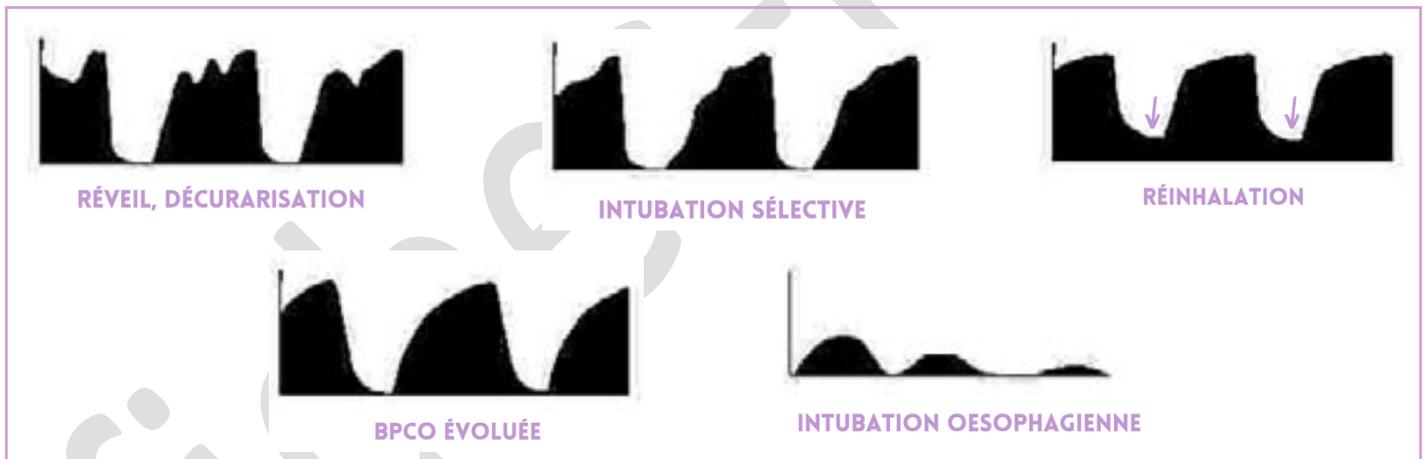
Absence de courbe : intubation oesophagienne, extubation accidentelle, ligne de capno non branchée, calibration de la capno, débranchement, arrêt cardio-respiratoire, dysfonctionnement du respirateur

Diminution de la PetCO₂ : hyperventilation, troubles métaboliques (hypothermie, sédation profonde), troubles de la circulation (baisse du débit cardiaque, hypovolémie, hypotension artérielle, embolie), troubles de la ventilation (bronchospasme, obstruction partielle des voies aériennes), problème matériel (fuite, obstruction des tuyaux), ACR (chute brutale), déplacement de la sonde d'intubation, pneumothorax compressif, effet espace mort (territoire pulmonaire bien ventilé mais mal perfusé)

Augmentation de la PetCO₂ : hypoventilation, troubles métaboliques (douleur, hyperthermie, hyperthermie maligne), troubles de la circulation (augmentation du débit cardiaque), troubles de la ventilation (insuffisance respiratoire, pathologie obstructive, dépression ventilatoire), problème matériel (valve expiratoire défectueuse, espace mort mécanique trop important), lâcher de garrot en orthopédie, diminution de la sédation, réabsorption de CO₂ (coelioscopie, chaux sodée saturée), administration de bicarbonates de sodium

Déformation de la courbe : intubation sélective, patient décurarisé, ventilé seul, bronchospasme, bronchite chronique

Exemples des modifications du capnogramme



Sources

Capnographie sur laryngo.com

Cours école IADE

Décret no 94-1050 du 5 décembre 1994 relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé en ce qui concerne la pratique de l'anesthésie sur legifrance.gouv.fr

Fiches pratiques IADE, 2017, Elsevier Masson

La capnographie sur sofia.medicalistes.fr

Oxymétrie et capnométrie, 2020, J L Bourgain sur em-consulte.com

Protocoles 2022, MAPAR éditions, 16e édition

Toute reproduction ou représentation illégale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, faite sans l'autorisation de Fiches IDE, est illicite et constitue une contrefaçon. Fiches IDE© Tous droits réservés

Définition

Mesure concentration de CO₂ dans les gaz respiratoires. Monitoring non invasif par branchement sur circuit de ventilation.

Capnogramme = courbe du CO₂.

Valeurs de référence

- FetCO₂ = 5 à 5,5%
- PetCO₂ = 35 à 40 mmHg
- PaCO₂ = 38 à 42 mmHg

Physiologie

Le CO₂ expiré dépend de :

- Du métabolisme cellulaire : le CO₂ est l'un des produits du métabolisme oxydatif cellulaire
- De la circulation : le CO₂ est transporté par le sang des cellules vers le poumon
- De la ventilation : reflet direct de l'élimination pulmonaire

Modification de la quantité de CO₂ expiré = conséquence soit d'un trouble métabolique, soit de la circulation soit de la ventilation.

Gradient

Gradient artéro-alvéolaire = 2 à 5 mmHg chez sujet sain en VS, jusqu'à 8 mmHg chez patient sous anesthésie en ventilation mécanique sans ATCD de pathologies respiratoires.

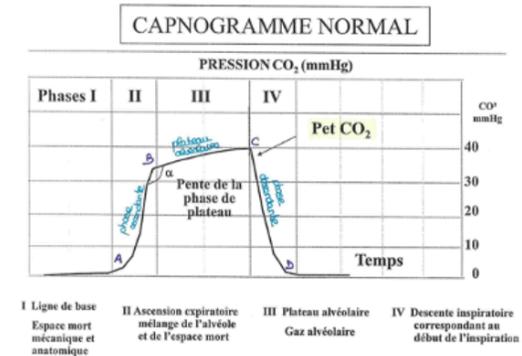
Prélever une gazométrie artérielle dans certaines situations pour quantifier ce gradient.

Législation

Obligatoire en anesthésie : décret du 5 Décembre 1994

En cas d'ACR, l'efficacité des manœuvres de réanimation est appréciée par la PetCO₂. Elle indique un pronostic défavorable si elle est inférieure à 10 mmHg.

Courbe

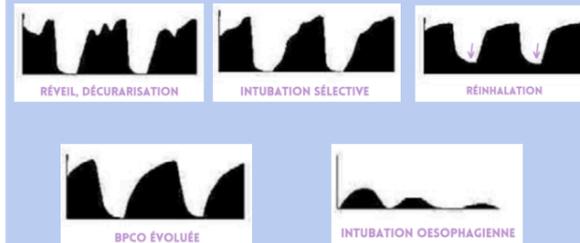


Indications

En VS : surveillance de la ventilation au masque, détection des apnées, appréciation d'une hypercapnie

En ventilation mécanique : contrôle positionnement sonde ou détecter intubation oesophagienne, surveillance ventilation et adaptation paramètres, contrôle efficacité réanimation cardiorespiratoire, détection débranchement ou obstruction circuit, détection de troubles métaboliques, circulatoires ou ventilatoires, détection hyperthermie maligne, embolie, réinhalation

Exemples



UE 3.1.1 Principes

Capnométrie

fiches-ide.fr

Fiches IDE© Tous droits réservés

Interprétation résultats

Absence de courbe : intubation oesophagienne, extubation accidentelle, ligne capno non branchée, calibration capno, débranchement, ACR, dysfonctionnement respiratoire

Diminution : hyperventilation, hypothermie, sédation profonde, baisse débit cardiaque, hypovolémie, hypotension artérielle, embolie, bronchospasme, obstruction partielle des voies aériennes, fuite, obstruction tuyaux, ACR, déplacement sonde, pneumothorax, effet espace mort

Augmentation : hypoventilation, douleur, hyperthermie, hyperthermie maligne, augmentation débit cardiaque, insuffisance respiratoire, pathologie obstructive, dépression ventilatoire, valve défectueuse, espace mort trop important, lâcher de garrot, diminution sédation, réabsorption, bicarbonates de sodium

Déformation : intubation sélective, patient décurarisé, ventile seul, bronchospasme, bronchite chronique