

INTRODUCTION

L'exploration de la fatigue respiratoire en anesthésie et en réanimation a fait l'objet d'études tant sur le traitement du signal que sur les applications en physiologie et en pathologie.

L'objectif clinique de cette étude est d'identifier le paramètre clinique représentant le mieux la fatigue ventilatoire en anesthésie induite par une sédation par midazolam puis une antagonisation par flumazénil.

Les paramètres mesurés sont ceux de l'activité électrique du muscle du diaphragme (Edi) et de la mécanique ventilatoire (Fr, Vt).

L'objectif méthodologique de cette étude est de comparer trois méthodes de débruitage (mouvement, tremblements, toux, vibrations, chocs, ECG) du signal Edi: 1) ondelette Multi-Résolution (MuRw), 2) ondelette Lifting (LiFw), et 3) filtrage morphologique (FiMo).

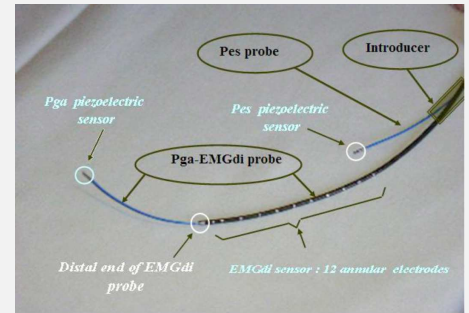


Figure1: Sonde diaphragmatique

MÉTHODES

Après accord du CPP, sept volontaires sains (âge: 20-30 ans) sont inclus dans l'étude. Les mesures sont effectuées au travers d'un masque facial étanche en décubitus dorsal (paramètres ventilatoires) et d'une sonde œsophagienne (Figure 1) descendue au niveau du diaphragme (Edi).

Les paramètres recueillis (Figure 2) sont les pressions œsophagienne (Pes), gastrique (Pga), des voies aériennes (Paw) et l'électromyogramme diaphragmatique (Edi) avec une sonde à 12 électrodes. L'interface de traitement inclut deux processeurs (RISC et DSP).

Une ANOVA analyse le franchissement de seuils de fatigue établis.

Les algorithmes ont été développés spécifiquement sous Matlab R2010a © ainsi que l'interface et le sélecteur électronique (GL. Morel).

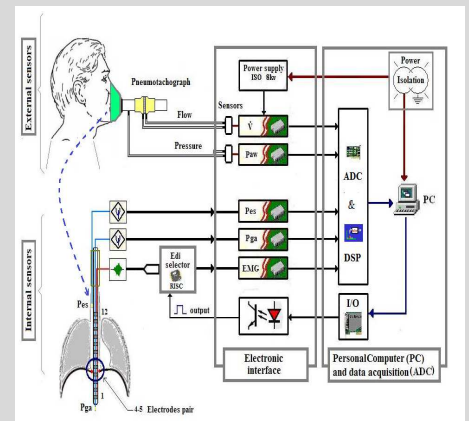


Figure. 2: Capteurs et interface

RÉSULTATS

A) Méthodologie (Figure 3).

MuRw (b) détermine une meilleure réduction du bruit du signal Edi (a), que LiFw (c) et FiMo (d). L'atténuation du bruit (bruit de fond et ECG) était également meilleure pour MuRw (b) avec un coefficient de réduction de 1.15, 0.90 et 0.88 respectivement pour MuRw, LiFw et FiMo.

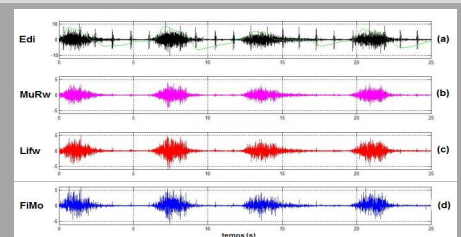


Figure 3: Résultats des trois méthodes

B) Clinique (Figure 4).

En utilisant le filtrage MuRw, il apparaît que la prédiction de la fatigue musculaire liée à l'anesthésie est mieux représentée par le franchissement de deux seuils :

- 1) la diminution du rapport hautes (H) sur basses (L) fréquences (H/L) de l'activité électrique du muscle diaphragmatique (seuil établi à 0.90 ± 0.05).
- 2) l'augmentation du paramètre ventilatoire Fr/Vt (seuil établi à 100 ± 5).

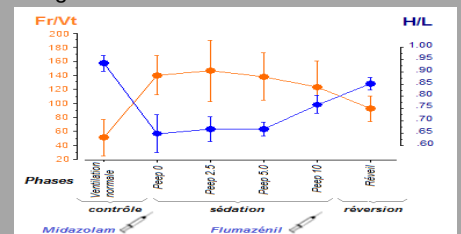


Figure 4: Indicateurs cliniques

CONCLUSION

Analyse méthodologique. La décomposition en ondelette multirésolution est la méthode de choix pour débruiter le signal Edi en anesthésie et en réanimation.

Application clinique. Cette méthode permet d'identifier deux paramètres de fatigue musculaire ventilatoire, l'activité musculaire diaphragmatique (H/L) et la dégradation de la mécanique ventilatoire (Fr/Vt). Ceci permettra d'optimiser les phases de réveil des sujets en anesthésie et en réanimation.