

INTERET DE LA SURVEILLANCE CARDIORESPIRATOIRE NON INVASIVE CHEZ LE RAT POUR LE RAFFINEMENT DE PROTOCOLES CHIRURGICAUX.



Agathe CAMBIER^{1,2}, Stéphane TANGUY¹, Timothé FLENET², François BOUCHER¹.

1 : PRETA TEAM, TIMC-IMAG, 38706 La Tronche CEDEX, France
2 : R&D, ETISENSE SAS, 60 avenue Rockefeller, 69008 LYON, France



Introduction

Même parfaitement exécutées par le manipulateur, les procédures expérimentales telles que les interventions chirurgicales peuvent induire des altérations majeures, contrôlées ou non, des constantes physiologiques de l'animal [1]. Celles-ci doivent être évaluées et minimisées avant le début de l'étude [2].

La surveillance des paramètres cliniques en direct pendant l'intervention chirurgicale peut contribuer à :

- minimiser l'impact de la procédure sur le bien-être des animaux.
- améliorer la survie après l'opération.
- garantir des résultats qualitatifs en réduisant la variabilité.

OBJECTIF : Mettre en évidence la contribution de la surveillance non invasive avec le système DECRO (Fig.1 [3]) au cours d'une phase de mise au point d'un protocole impliquant une procédure chirurgicale de dénervation carotidienne.



Fig.1: Animal équipé d'un gilet de télémétrie DECRO. [3]

Matériels et méthodes

Modèle animal et outil de surveillance :

Dix mâles Wistar (355 gr, 10 semaines) ont été anesthésiés (2%/2,5% d'isoflurane) puis équipés du gilet de suivi non invasive cardiorespiratoire DECRO® (Fig.1 [3]).

L'enregistrement de l'ECG et du signal respiratoire a été effectué tout au long d'un geste chirurgical impliquant la dénervation et l'isolement des artères carotides pour le cathétérisme de sonde cardiaque et de pression artérielle chez le rat (Fig.2).

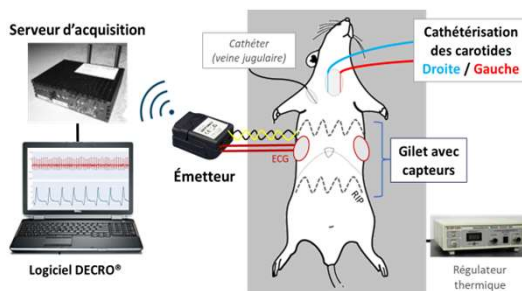


Fig.2: Dispositif expérimental.

Analyse des données :

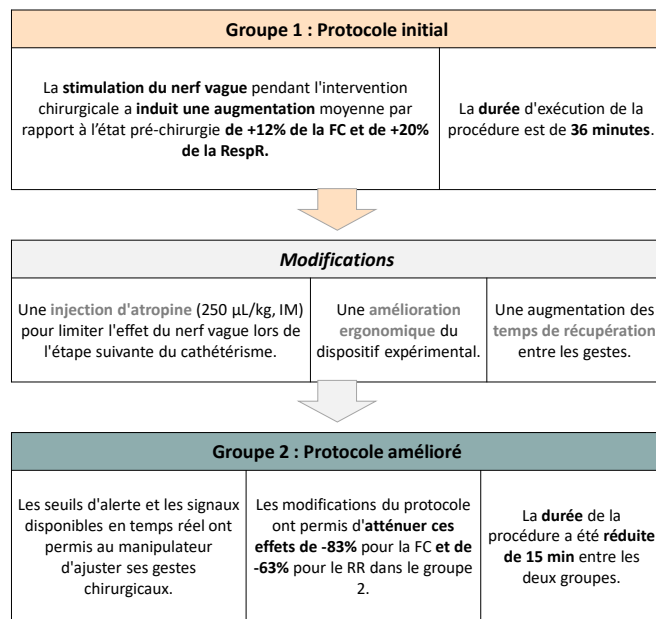
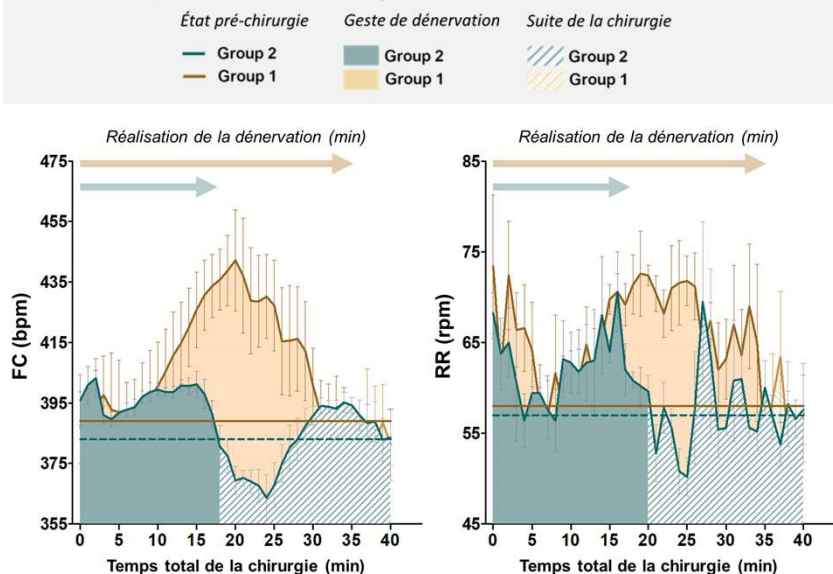
Calcul d'un état « contrôle » des animaux sur les six premières minutes d'enregistrement avant chirurgie.

Calcul des valeurs moyennes \pm SEM par groupe de la fréquence cardiaque (FC, battements/min) et du rythme respiratoire (RR, respirations/min) à chaque minute et de l'air sous la courbe (AUC).

Comparaison des variations de FC / RR induites par la procédure entre le protocole initial (Groupe 1 (n=5)) et le protocole amélioré (Groupe 2 (n=5)) pendant les 40 premières minutes comprenant la dénervation carotidienne.

Résultats

Fig.3: Suivi des paramètres cardio-respiratoires des rats pendant un protocole chirurgical contenant la procédure de dénervation carotidienne. Evolution de la FC (gauche) et de la RR (droite), toutes les minutes, pendant les 40 premières minutes de chirurgie. Les zones pleines correspondent au geste de dénervation et les zones hachurées correspondent aux étapes suivantes du protocole. Moyenne \pm SEM, n=5/groupe de rats. Les lignes représentent l'état pré-chirurgie « contrôle » des animaux sur les 6 premières minutes avant la chirurgie.



Conclusions et discussion

Avantages de l'utilisation d'un dispositif de surveillance durant une chirurgie :

- Mise en évidence de l'impact d'un acte chirurgical et de l'adaptation du protocole en conséquence
- Retour direct au manipulateur afin de réduire son impact en adaptant ses gestes
- Diminution de la durée des interventions.

Intérêt du système pour les applications de surveillance non invasive en temps réel de la fonction cardiorespiratoire :

- Traçabilité des interventions réalisées (enregistrement des chirurgies)
- Suivi de la formation chirurgicale du manipulateur avant l'étude
- Quantification de la qualité de la chirurgie réalisée.

	Fréquence cardiaque (bpm)			Rythme respiratoire (rpm)		
	1	2		1	2	
État contrôle	383	389	=	58	58	=
Valeur maximale	442	403	↘	73	70	=
AUC	933	159	↘	266	98	↘
État contrôle			-76%			-63%
End of Peak (min)	36	18	↘	36	21	↘
			-49%			-40%

Tableau 1: Résultats de l'AUC (Aire sous la courbe) des paramètres cardiorespiratoires des rats pendant les 40 premières minutes du protocole chirurgical contenant la procédure de dénervation carotidienne.

References

- [1] Smith D, Anderson D, Degryse AD, Bol C, Criado A, Ferrara A, et al. Classification and reporting of severity experienced by animals used in scientific procedures: FELASA/ECLAM/ESLAV Working Group report. Lab Anim. 2018 Feb;52(1_suppl):5-57.
- [2] Meijer MK, Spruijt BM, van Zutphen LFM, Baumans V. Effect of restraint and injection methods on heart rate and body temperature in mice. Lab Anim. 2006 Oct 1;40(4):382-91.
- [3] Fares RP, Boire A, Eynard C, Flenet T. Simultaneous non-invasive telemetric electrocardiogram and respiratory measurement with a connected jacket (DECRO system) in rats [Internet]. Protocol Exchange; 2020 May. Available from: <https://protocolexchange.researchsquare.com/article/pex-860/v1>

CAMBIER Agathe

+336 56 67 17 88

agathe.cambier@etisense.com