Intérêt de la simulation VR sur la gestion de la fréquence cardiaque et du stress des internes lors d'une évaluation des compétences techniques arthroscopiques

ÉTUDE PROSPECTIVE OBSERVATIONNELLE APPARIÉE

TRONCHOT Alexandre - RENNES

SOO
Société Orthopédie de l'Ouest
2023
LA ROCHELLE
8 & 9 JUIN

CONFLITS D'INTERETS

Rien à déclarer

INTRODUCTION

✓ Rationnel

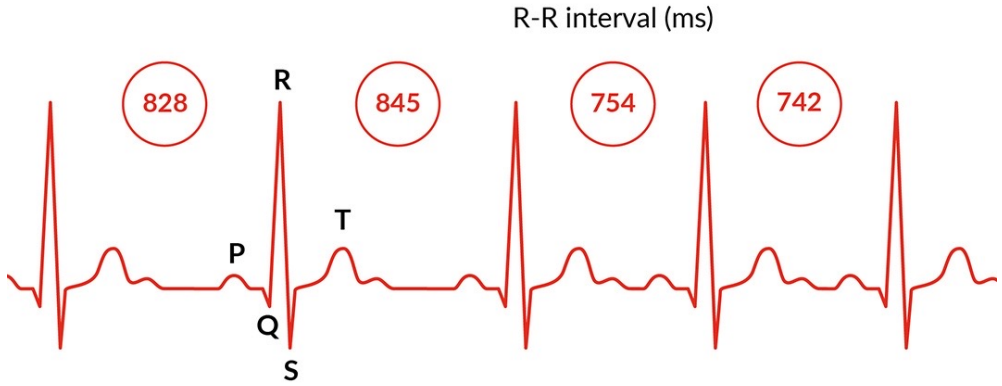
Former un chirurgien requiert l'acquisition de compétences **non techniques** notamment de gestion du stress[1,2].

La variabilité de fréquence cardiaque (VFC) permet de mesurer indirectement l'adaptabilité des personnes au stress en condition d'examen[3].

Compétences non techniques ou Soft Skills

✓ Hypothèse

Montrer qu'un programme de formation par simulation VR permet aux internes d'être moins stressés lors d'une évaluation de leurs compétences techniques en arthroscopie



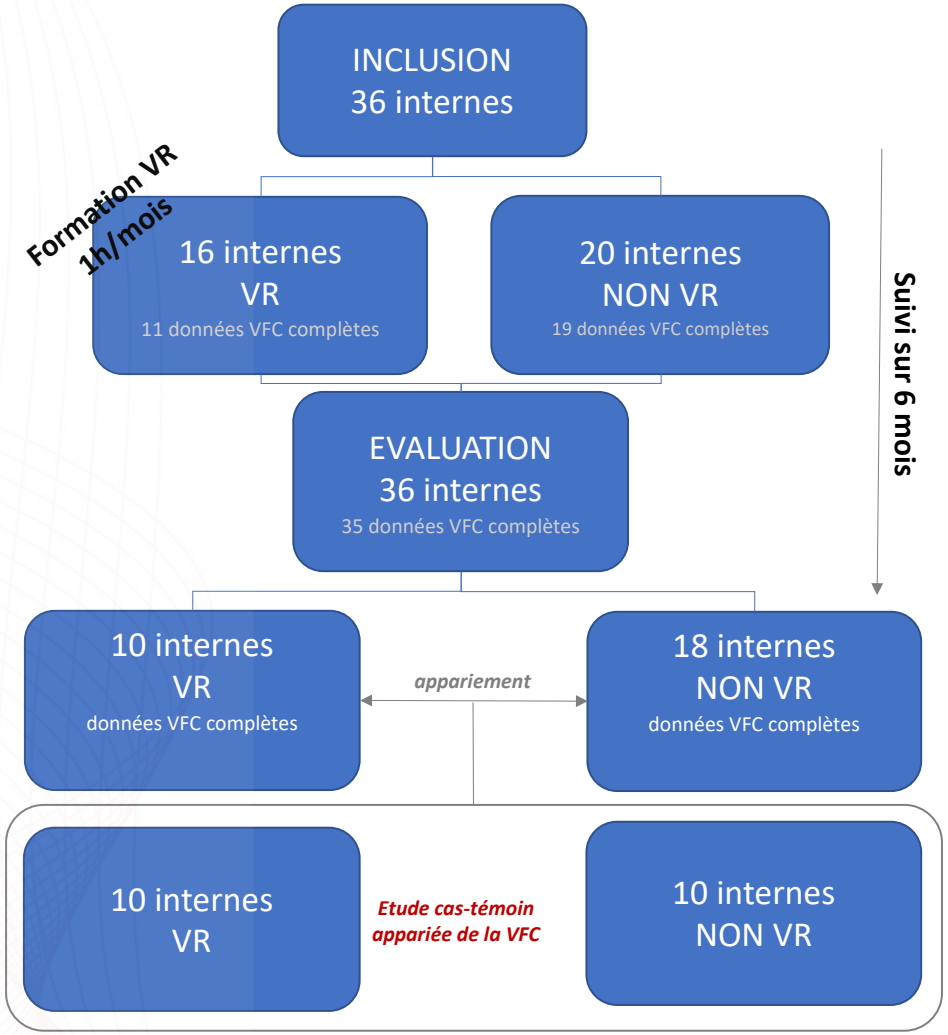
Mesure indirecte du stress ?

Ceinture PolarBelt H10® (Polar, Finlande)[4]

MATÉRIELS & MÉTHODES

✓ Design de l'étude

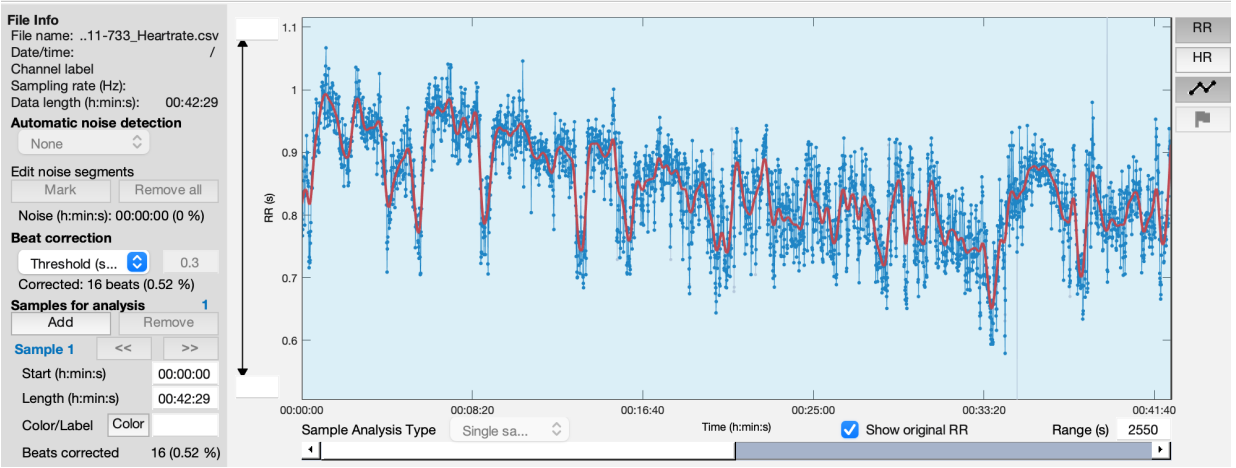
Étude prospective observationnelle appariée



Flowchart de l'étude

PARAMETRE VFC		DÉFINITION	
TEMPOREL	**FC [bpm]**	Fréquence cardiaque	*Fréquence cardiaque moyenne*
	SDNN [ms]	Ecart-type de l'intervalle N-N	*Variabilité globale : estimation globale de la VFC et est dépendante de la durée d'enregistrement*
	RMSSD [ms]	moyenne quadratique de l'intervalle N-N	*Variabilité à court terme :minimise les effets potentiels de la respiration dans l'analyse du tonus vagal de la VFC , moins dépendant du rythme circadien*
FRÉQUENTIEL	**BF/HF [ ]**	Rapport basse fréquence / haute fréquence	*BF augmente avec l'activité sympathique (charge mentale++) ; HF augmente avec le tonus vagal.* *Rapport BF/HF, marqueur sensible de l'équilibre global du tonus sympathique et donc de la réponse au stress mental.*

Tableau 1. *Définition des paramètres de VFC*



Analyse numérique de la VFC d'un participant, logiciel Kubios (Kubios®, Finland)

RÉSULTATS

✓Le groupe VR a une fréquence cardiaque significativement plus basse lors de l'évaluation finale (p=0.02) et une variabilité globale plus faible (p=0.05).

INCLUSION		FC *bpm*	SDNN *ms*	RMSSD *ms*	BF/HF *[]*
VR	m	76,65	43,12	35,64	2,60
	ET	9,82	14,63	10,16	1,22
NON VR	m	82,14	44,25	35,79	2,13
	ET	6,38	7,34	7,83	1,03
p value*		*0,12*	*0,84*	*0,96*	*0,42*

EVALUATION		FC *bpm*	SDNN *ms*	RMSSD *ms*	BF/HF *[]*
VR	m	85,16	32,23	26,86	1,84
	ET	10,02	5,56	5,85	0,61
NON VR	m	92,97	39,03	29,43	2,05
	ET	7,22	10,74	10,39	1,66
p value*		***0,02***	***0,05***	*0,33*	*0,66*

Tableau 2. *Paramètres de VFC à l'inclusion et lors de l'évaluation*

Session d'évaluation

✓ BF/HF (*adaptabilité au stress*) non significativement différent en inter-groupes mais comparaison intra-groupe *inclusion vs évaluation* montre une diminution plus importante de ce ratio dans le groupe VR comparativement au groupe NON-VR en faveur d'une meilleure gestion du stress.

COMPARAISON AVANT-APRES ENTRAINEMENT		FC *bpm*	BF/HF *[]*	SDNN *ms*	RMSSD *ms*
VR	m_{Eval}-m_{Incl}	8,51	-0,76	-10,89	-8,77
	m_{Eval}-m_{Incl} *(%)*	10%	-41%	-34%	-33%
p value*		***0,03***	*0,15*	***0,04***	***0,01***
NON VR	m_{Eval}-m_{Incl}	10,83	-0,08	-5,22	-6,36
	m_{Eval}-m_{Incl} *(%)*	12%	-4%	-13%	-22%
p value*		***0,001***	*0,807*	*0,076*	***0,002***

Tableau 3. *Comparaison avant et après entraînement selon la cohorte*

NOTE. Les données sont présentées sous forme de moyenne (m) et écart-type (ET)
* *Test t de Student à échantillons indépendants*

DISCUSSION

✓ **UNE DES PREMIÈRES ÉTUDES ANALYSANT LA VFC LORS DE L'APPRENTISSAGE PRATIQUE DE L'ARTHROSCOPIE**

X **Limites**

augmentation de la FC et baisse de BF/HF suggérant une meilleure adaptabilité au stress

a contrario diminution du SDNN plutôt en faveur d'une moins bonne adaptabilité au stress

⇒ **Création involontaire d'anxiété accrue du groupe VR par crainte du regard critique du formateur et des deux évaluateurs, experts nationaux reconnus en arthroscopie du genou ?!?**

Mais Comparaison intra-groupe (inclusion vs évaluation) montre une diminution plus importante du BF/HF dans le groupe VR suggérant un ***effet positif de la formation sur leur charge mentale lors de l'évaluation.***

Analyse en sous groupe peu contributive[5] par taille des effectifs (*pas d'effet pratique sportive ni jeux vidéo, pas d'effet genre, pas d'effet lendemain de garde et heures de sommeil*) **mais** stress accru des internes n'ayant pas senti de progression pratique entre l'inclusion et l'évaluation

✓ **Perspectives**

Approfondir l'analyse de la VFC par participant (données au repos, lors du sommeil, en conditions de travail,…)

Pas encore de consensus sur les paramètres les plus pertinents à retenir dans l'analyse de la VFC pour évaluer la charge cognitive et le stress…

CONCLUSION

✓**Les internes formés par simulation VR ont une variabilité de fréquence cardiaque moindres suggérant une meilleure adaptabilité au stress.**

✓*Les programmes de formation* ***doivent intégrer les paramètres non-techniques***[6] *afin d'aboutir à une meilleure gestion du stress génératrice d'un progrès accru de l'apprentissage global.*

MERCI!

References :

[1] Awad G, Pohl R, Darius S, Thielmann B, Varghese S, Wacker M, et al. Activation of the stress response among the cardiac surgical residents: comparison of teaching procedures and other (daily) medical activities. J Cardiothorac Surg 2022;17:112. https://doi.org/10.1186/s13019-022-01873-z.

[2] Langelotz C. Stress and Heart Rate Variability in Surgeons During a 24-Hour Shift. Arch Surg 2008;143:751. https://doi.org/10.1001/archsurg.143.8.751.

[3] Melillo P, Bracale M, Pecchia L. Nonlinear Heart Rate Variability features for real-life stress detection. Case study: students under stress due to university examination. Biomed Eng OnLine 2011;10:96. https://doi.org/10.1186/1475-925X-10-96.

[4] Gamelin FX, Berthoin S, Bosquet L. Validity of the Polar S810 Heart Rate Monitor to Measure R-R Intervals at Rest. Med Sci Sports Exerc 2006;38:887–93. https://doi.org/10.1249/01.mss.0000218135.79476.9c.

[5] Voss A, Schroeder R, Heitmann A, Peters A, Perz S. Short-Term Heart Rate Variability—Influence of Gender and Age in Healthy Subjects. PLOS ONE 2015;10:e0118308. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118308.

[6] McQuivey KS, Christopher ZK, Deckey DG, Mi L, Bingham JS, Spangehl MJ. Surgical Ergonomics and Musculoskeletal Pain in Arthroplasty Surgeons. J Arthroplasty 2021;36:3781-3787.e7. https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.06.026.