

RUNNING RACES: STUDY OF THE STRESS AND CARDIAC BIOMARKERS



Le Goff C.¹, Kaux J.-F.³, Melon P.², Fillet M.⁴, Chapelle J.-P.¹, Cavalier E.¹

¹ Department of Clinical Chemistry, University Hospital of Liege, Belgium

² Department of Cardiology, University Hospital of Liege, Belgium

³ Department of Motility Sciences, University of Liege, Belgium

⁴ Department of Analytical Pharmaceutical Chemistry, University of Liege, Belgium



Résumé :

Objectif

Le but de l'étude est d'étudier l'impact d'un exercice physique intense, représenté par des épreuves différentes d'endurance, sur les marqueurs cardiaques.

Méthode

Quatre populations sont comparées, un groupe contrôle avec 16 participants dits sédentaires (âge = 37 ans ± 4,39 ans), un groupe de 24 semi-marathoniens (âge = 41 ans ± 8,76 ans), un groupe de 28 marathoniens (âge = 44,1 ans ± 8,37) et un groupe de 33 participants à un ultra-tour (âge = 45,8 ans ± 8,7 ans).

Chaque population effectue trois prises de sang, une juste avant, une juste après, et une dernière trois heures après la fin de l'épreuve. On a dosé différents marqueurs cardiaques : troponine T (TnT) et peptide natriurétique (NT-proBNP). Les participants à l'ultra-tour seront en plus soumis à une échocardiographie et à un ECG en pré et post-effort.

Pour l'analyse statistique, nous avons utilisé le logiciel Medcalc version 8.1 et les résultats présentant une p-value <0.01 ont été considérés comme statistiquement significatifs.

Résultats

Nous observons une augmentation des taux de troponine T et du peptide natriurétique mais avec une cinétique différente comparée à celle obtenue lors d'un infarctus du myocarde. L'imagerie médicale chez les participants de l'ultra-tour présente des adaptations cardiaques à l'entraînement en endurance, à savoir une hypertrophie ventriculaire gauche HVG et un bloc de branche droit incomplet BBDI. Il est observé à l'échocardiographie une diminution des volumes télésystolique et télédiastolique du ventricule gauche à la fin de l'épreuve ainsi qu'une diminution du strain longitudinal.

Conclusion

Les courses d'endurance provoquent l'augmentation des marqueurs cardiaques et celle-ci pourrait être expliquée par un changement transitoire de la perméabilité des myocytes avec relargage du contenu cytosolique. Au niveau de l'imagerie médicale, nous avons observé une adaptation du myocarde au volume d'entraînement et une altération transitoire de la fonction ventriculaire provoquée par la déshydratation.

Background:

Cardiac troponins (cTn) are considered as the best biomarkers for detection of myocardial cell injury and NT-proBNP as the best for the cardiac insufficiency. In this study, cTnT was measured by new commercially available high-sensitive methods in subjects undergoing a marathon and an ultra-trail. Our aim was to compare cTnT and NT-proBNP levels before and after the stress tests, in sportive subjects.

Materials and Methods:

Four populations were compared

- a control group of 16 participants "sedentary" (37 ± 4,39 years old)
- a group of 24 semi-marathon runners (41 years ± 8,76 years old)
- a group of 28 marathon runners (44,1 ± 8,37 years old)
- a group of 33 ultra-trail runners (45,8 ± 8,7 years old)

Three blood tests were drawn

- one just before
- one just after
- the last three hours after the end of the race

Different cardiac biomarkers were measured:

- Highly Sensitive Troponin T
- Natriuretic peptide (NT-proBNP)

All automated assays were performed according to the manufacturer's specifications.

The ultra-trail runners will be subject to an echocardiography and an ECG pre- and post-race. For statistical analysis, STATISTICA 10 software was used. The protocol was approved by the Ethics Committee of the University of Liège (Belgium). All subjects gave their informed consent.

All statistical analyses were performed using Medcalc version 8.1 for Windows. p-value <0.01 was regarded as statistically significant.

Figure 1

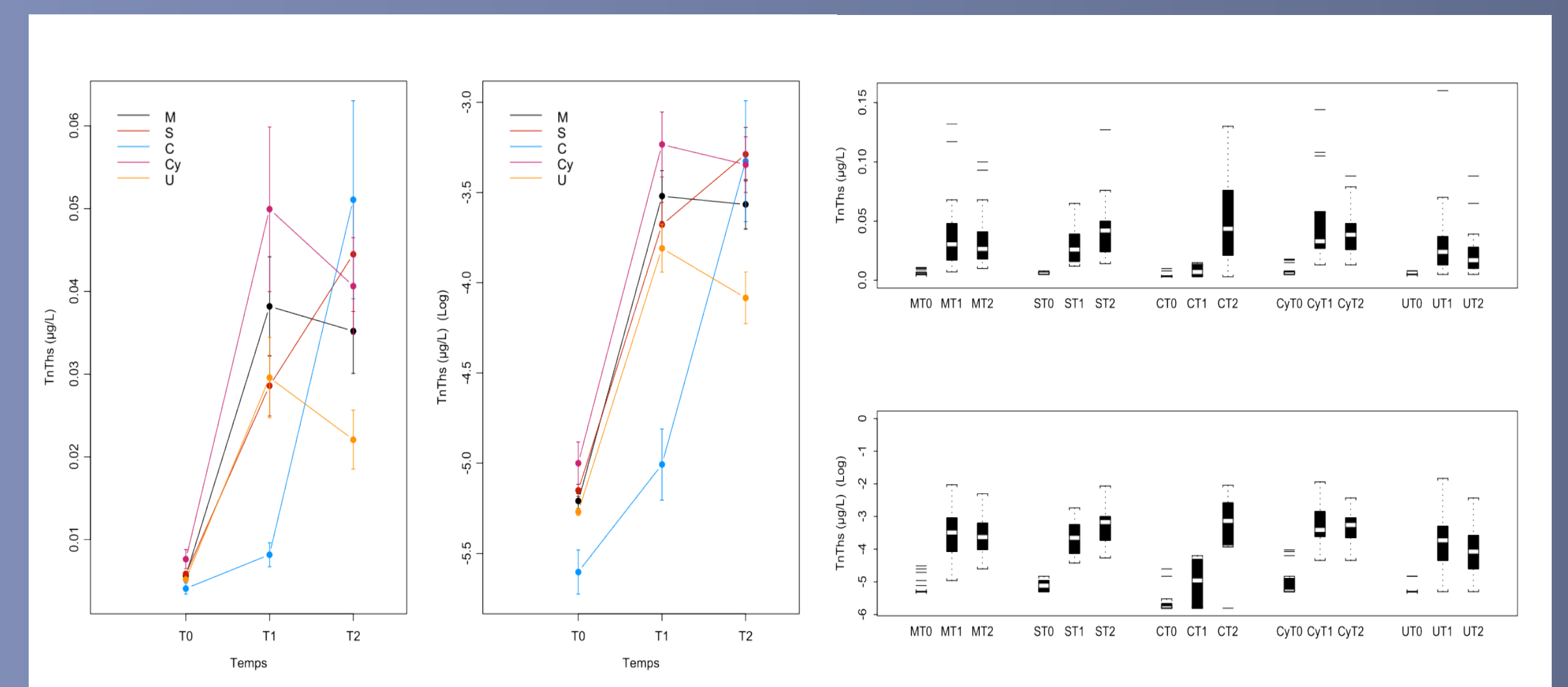
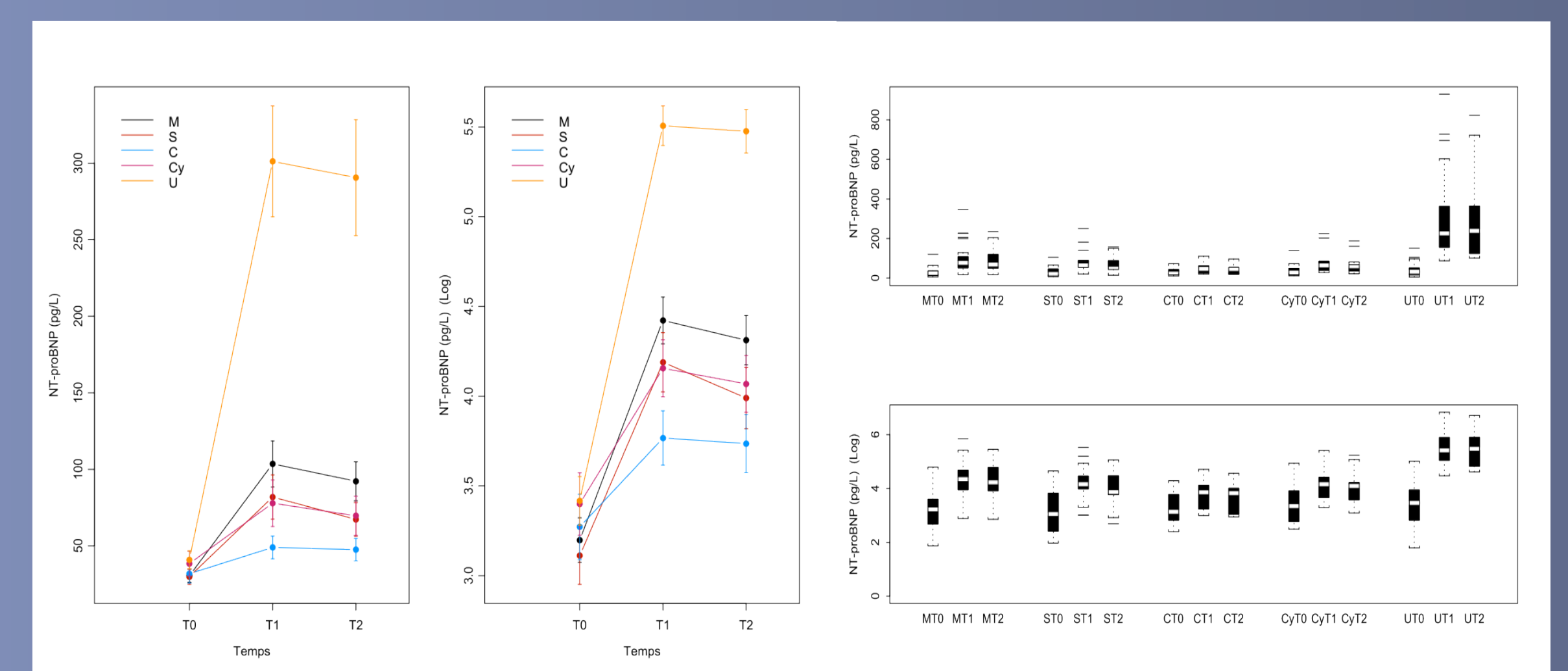


Figure 2



These figures represent the kinetic of the significant blood biomarkers (cardiac and metabolic) released during races

Results and discussion:

A significant difference between hsTnT concentrations at T0 and T1 ($p < 0.0001$) (Figure 1), and between T0 and T3 ($p < 0.001$) for NT-proBNP have been observed, but not between T1 and T3 (Figure 2). This observation appeared only after a strenuous exercise. However, up to now this type of exercise is not reproducible easily in a laboratory. Moreover, nobody knows if these observations would have cardiac consequences at long term

Medical imaging in ultra-trail runners present cardiac adaptations to endurance training, as left ventricular hypertrophy (LVH) and incomplete right bundle branch block (IRBBB). A decrease of systolic and diastolic volumes of the left ventricle and a decrease of longitudinal strain were observed by echocardiography at the end of the race.

Conclusions:

Measurement of cardiac troponins by high sensitive methods allows detecting significant release of biomarkers from the heart during exercise. The value of NT-proBNP are also significant but less than TnT. We think that the TnT could be an interesting tool in the future to help sport medicine to detect risk of developing a cardiac problem in the future or a sudden death. For the medical imaging, it was observed a myocardial adaptation to training and a transient impairment of ventricular function due to dehydration.

Acknowledgement: This experimentation was partially financed by "Adeps 2011-12" grants (Léon Frédéricq Funds).