

Titre

Comparaison de l'index cardiaque (IC), de la collapsibilité de la veine cave inférieure (VCI), de la variation du poids corporel (PC) et du jugement clinique (JC) comme indicateurs du statut volémique chez des athlètes d'endurance.

Auteurs

Eileen Bridges, MD, MSc,¹ Caroline Hosatte-Ducassy, MD,¹ Rohit Mohindra, MD,² Laurie Robichaud, MD,² Audrey Marcotte,¹ Sahir Bhatnagar.³

Affiliations: ¹McGill University, Montreal, Quebec, Canada. ²Jewish General Hospital, Montreal, Quebec, Canada. ³Lady Davis Institute, Jewish General Hospital, Montreal, QC, Canada.

Correspondance: caroline.hosatte-ducassy@mail.mcgill.ca

Introduction/contexte

La déshydratation et l'hyponatrémie sont des problèmes médicaux courants chez les athlètes d'endurance et posent un défi aux équipes médicales sur le terrain quant à leur évaluation et leur traitement [1]. La variation du poids corporel et le jugement clinique sont les outils les plus fréquemment utilisés actuellement sur le terrain et au département d'urgence, quoique leur validité soit remise en question [2-4]. L'utilisation de la mesure échographique au chevet de la collapsibilité de la veine cave inférieure est de plus en plus utilisée à l'urgence et en milieux de soins critiques pour évaluer le statut volémique des patients [5-6].

Objectifs

La variation du PC (%), l'index de collapsibilité de la VCI (%) et le jugement clinique corréleront-ils avec la variation de l'IC et du volume d'éjection cardiaque (VEC) chez les athlètes avant et après un événement d'endurance ?

Matériel et méthode :

Étude observationnelle, descriptive et prospective sur le terrain réalisée en Août 2017 pendant le Ironman (140.6) du Mont-Tremblant.

Critères d'inclusion :

- Volontaires adultes
- Nationalité canadienne
- Participant au Ironman© 140.6 du Mont-Tremblant en août 2017

Critères d'exclusion

- Prise de diurétiques ou autres médicaments ayant un effet sur la fonction cardiaque ou le statut volémique

- Antécédents cardiaques ou rénaux
- Femmes enceintes, qui allaitent ou < 12 semaines post-partum.

Nombre de sujets et description de la population étudiée :

93 athlètes participant au Ironman© ont été recrutés, ont complété le formulaire de consentement et ont participé à la collecte de données pré-course. 72 athlètes se sont présentés auprès de l'équipe de recherche après complétion de l'événement et toutes les données post-course ont été collectées chez 56 d'entre eux. Parmi les pertes au suivi, 8 athlètes n'ont pas complété la course et 4 ont dû être redirigés vers la tente médicale pour évaluation avant d'avoir pu collecter toutes les données.

Instruments de mesure :

Un questionnaire démographique et médical, une mesure du PC et une mesure de l'IC et du VEC ont été prises dans les 48h précédant l'événement, lors de l'enregistrement pour la course.

Un appareil de mesure par bioimpédance (*Physioflow*© par NeuMedX^{inc}), validé en milieu clinique et chez des athlètes, a été utilisé pour la mesure de l'IC et du VEC [7]. L'index cardiaque reflète le statut volémique, normalement mesuré par des techniques invasives ou coûteuses [8].

Dans les minutes suivant la complétion de la course, les athlètes ont été redirigés vers l'équipe de recherche pour une seconde pesée, une mesure de la VCI grâce à l'échographie au chevet, une évaluation clinique par un médecin d'urgence et une seconde mesure de l'IC et du VEC. Les mêmes personnes ont collecté les données pré et post course et étaient aveugles aux autres mesures collectées.

Résultats :

Une analyse de régression linéaire en utilisant le VEC et l'IC comme variable dépendante et la variation du PC, l'index de collapsibilité de la VCI et le JC comme variables indépendantes a été effectuée. Les résultats ont été ajustés en fonction de l'âge, du sexe, de l'IC pré-course, du volume d'entraînement et du temps de course.

Tableau 1 : données démographiques

Variable		Moyenne
Âge (années)		47,06
Sexe (%H)		69,4
Temps de complétion de la course (h (SD))		13h21
Nombre d'heures d'entraînement/semaine (%)	<10 h/semaine	20,4
	10-20 h/semaine	72,2
	>20 h/semaine	7,4
Nombre d'années d'entraînement (%)	0-2	18,5
	3-5	35,2
	5-10	24,1
	>10	22,2

Tableau 2 : Résultats.

	Moyenne pré (SD)	Moyenne post (SD)	Variation (%) (SD)
PC (kg)	73,36 (12,8)	71,76 (12,5)	-3 (2)
IVC (index de collapsibilité - %)			39,22 (22,4)
IC (L/min/m ²)	3,47 (0,54)	3,20 (0,53)	-5,6 (20,0)
VEC (mL/min)	113,44 (16,05)	77,36 (16,99)	-32,5 (16,25)
JC (% déshydratation modérée ou sévère)			n=1 (2%)
JC (% déshydratation légère)			n=11 (20%)

L'index de collapsibilité de la VCI corrèle façon significative avec l'index cardiaque post-course après ajustement ($R^2 = 0.345$). La variation du PC et le jugement clinique ne semblent pas corrélés avec l'IC dans notre échantillon.

Conclusion

Cette étude observationnelle suggère que la mesure de l'index de collapsibilité de la VCI pourrait être un outil intéressant pour les équipes médicales sur le terrain afin de faciliter l'évaluation du statut volémique des athlètes. Cet outil, facile d'utilisation, non-invasif et peu coûteux, semble refléter plus adéquatement le statut volémique des athlètes que le jugement clinique et la variation du poids corporel, outils actuellement utilisés.

D'autres études lors de l'évaluation et du traitement des athlètes symptomatiques sont suggérées pour valider ces résultats.

Remerciements et financement

Remerciements à l'AQMSE et à l'ACMSE pour leur support financier.

Merci à Tom Haitas (Quadromed Inc. Montreal, Quebec, Canada) et Jim Gunnerson (NeuMedX Inc, Bristol, Pennsylvania, USA) qui ont fourni les appareils Physioflow et les électrodes. Ils n'ont pas participé au design de l'étude ou à l'analyse des résultats.

Merci à Dr. Anali Maneshi, Dr. Sarah Aronheim, Katherine Cloutier and Sabrina Forrest Lefebvre pour leur temps et leur énergie.

Mots-clés

athlètes d'endurance, index cardiaque, déshydratation, échographie, veine cave inférieure, médecine du sport.

Références:

1. Sharwood, K.A., et al., *Weight changes, medical complications, and performance during an Ironman triathlon*. Br J Sports Med, 2004. **38**(6): p. 718-24.
2. Maughan, R. J., Shirreffs, S. M., & Leiper, J. B. (2007). Errors in the estimation of hydration status from changes in body mass. *J Sports Sci*, 25(7), 797-804. doi:10.1080/02640410600875143
3. Mackenzie, D. C., & Noble, V. E. (2014). Assessing volume status and fluid responsiveness in the emergency department. *Clin Exp Emerg Med*, 1(2), 67-77. doi:10.15441/ceem.14.040
4. McGarvey, J., et al., *Sensitivity and specificity of clinical signs for assessment of dehydration in endurance athletes*. Br J Sports Med, 2010. **44**(10): p. 716-9.
5. Goldflam, K.S., T. Lewiss, R. *Focus On: Inferior Vena Cava Ultrasound*. ACEP News 2011; Available from: <https://www.acep.org/content.aspx?id=80791>.
6. Chen, L., Y. Kim, and K.A. Santucci, *Use of ultrasound measurement of the inferior vena cava diameter as an objective tool in the assessment of children with clinical dehydration*. Acad Emerg Med, 2007. **14**(10): p. 841-5.
7. Charloux, A., Lonsdorfer-Wolf, E., Richard, R., Lampert, E., Oswald-Mammosser, M., Mettauer, B., (2000). A new impedance cardiograph device for the non-invasive evaluation of cardiac output at rest and during exercise: comparison with the "direct" Fick method. *Eur J Appl Physiol*, 82(4), 313-320. doi:10.1007/s004210000226

8. Stöhr, E. J., González-Alonso, J., Pearson, J., Low, D. A., Ali, L., Barker, H., & Shave, R. (2011). Dehydration reduces left ventricular filling at rest and during exercise independent of twist mechanics. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md. : 1985), 111(3), 891-897. doi:10.1152/jappphysiol.00528.2011