

Fiche informative

Réduire la contrainte cardiovasculaire subie par les pompiers et pompières lors d'une intervention

Modalités de récupération entre les phases de travail

Philippe Gendron, PhD
Chercheur postdoctoral

Daniel Gagnon, PhD
Chercheur

Centre de médecine préventive et d'activité physique
Institut de cardiologie de Montréal



Septembre 2020

Problématique

Lors de la réalisation des tâches du métier, les pompiers et pompières subissent une contrainte cardiovasculaire élevée :

- Plusieurs études rapportent une fréquence cardiaque moyenne de travail d'environ 75 à 88% de la fréquence cardiaque maximale [1-5].
- Plusieurs études rapportent aussi que la fréquence cardiaque de travail peut atteindre des valeurs pics très élevées allant d'environ 93 à 100% de la fréquence cardiaque maximale [1-4,6-11].

Cette importante contrainte cardiovasculaire augmente le risque de subir un événement cardiovasculaire (p. ex. crise cardiaque), plus particulièrement chez les pompiers et pompières ayant une maladie cardiovasculaire ou présentant ses facteurs de risque [12-16].

- Il est important de noter que des études antérieures ont démontré une prévalence importante des facteurs de risque de maladies cardiovasculaires chez les pompiers et pompières du Québec [17-18]. *Pour plus d'informations, consultez le lien suivant : <https://www.apsam.com/blogue/policiers-et-pompiers-portraits-du-risque-de-maladie-cardiovasculaire>*

La contrainte cardiovasculaire lors d'une intervention; les principales causes

L'importante contrainte cardiovasculaire subie chez les pompiers et pompières est engendrée par plusieurs facteurs [19] dont :

- Demande énergétique
- Température corporelle élevée
- Déshydratation

Les résultats d'une étude réalisée au Québec [20] suggèrent que l'augmentation de la température corporelle et la déshydratation occasionnées par une première phase de travail (premier cylindre d'air) sont des facteurs majeurs qui engendrent une élévation plus importante de la contrainte cardiovasculaire lors d'une seconde phase de travail (deuxième cylindre d'air).

Par conséquent, lors des périodes de récupération, la priorité devrait être mise sur la **réduction de la température corporelle** et sur la **réhydratation**.

Modalités de récupération entre les phases de travail

Voici différentes recommandations pour optimiser la **réduction de la température corporelle** et la **réhydratation** entre les phases de travail. Ces mesures sont proposées, car elles sont non seulement efficaces, mais pratiques dans le contexte d'une intervention.

1. Allouer un maximum de temps de repos entre les phases de travail loin des sources de chaleur.

La contrainte cardiovasculaire est généralement plus élevée lors d'une seconde phase de travail (deuxième cylindre d'air) [1,21].

Recommandations de la *National Fire Protection Association (NFPA)* [22] :

- Accorder une période de récupération minimale de 10 minutes suite à l'utilisation d'un premier cylindre d'air de 30 ou 45 minutes.
- Accorder une période de récupération minimale de 20 minutes suite à l'utilisation d'un deuxième cylindre d'air de 30 ou 45 minutes OU suite à l'utilisation d'un premier cylindre d'air de 60 minutes OU suite à une phase de travail de 40 minutes.

Une plus longue période de récupération permet de ralentir l'élévation de la température corporelle d'une phase de travail à une autre [20].

2. Retirer le haut de l'équipement de protection individuelle (gants, casque, cagoule, manteau).

Malgré qu'il soit indispensable comme protection contre la chaleur produite par le feu, l'équipement de protection individuelle limite l'évacuation de la chaleur produite par l'organisme [23]. Ce blocage crée un microclimat entre la peau (sous-vêtements) et l'équipement de protection individuelle qui est indépendant de l'environnement extérieur et qui peut atteindre un taux d'humidité de 80 à 100% et une température de 48°C [24]. Par conséquent, la température corporelle s'élève pendant les phases de travail et ne peut diminuer lors des périodes de repos si l'équipement de protection individuelle n'est pas retiré.

Le retrait du haut de l'équipement de protection individuelle permet alors de favoriser la dissipation de la chaleur produite par l'organisme et donc d'abaisser la température corporelle ou d'en limiter l'augmentation.

3. Boire de l'eau.

La réhydratation permet de limiter l'élévation de la température corporelle et l'augmentation de la contrainte cardiovasculaire indépendamment de la température de l'eau consommée. La priorité est donc de bien s'hydrater. Par contre, il a été démontré que l'eau fraîche (10-20°C) est plus agréable à boire et encourage donc à en consommer une plus grande quantité et, par conséquent, à maintenir un meilleur niveau d'hydratation [25].

4. Submerger les avant-bras/bras dans des seaux d'eau fraîche/froide.

Lorsque la température ambiante est supérieure à 24°C à l'endroit où les pompiers et pompières se reposent, il est reconnu que de submerger les avant-bras/bras dans des seaux d'eau fraîche/froide (sans glace) (p. ex. eau des boyaux d'arrosage) optimise la diminution de la température corporelle [26]. Toutefois, à une température ambiante égale ou inférieure à 24°C, l'immersion des avant-bras/bras ne semble pas plus efficace que de simplement retirer le haut de l'équipement de protection individuelle (gants, casque, cagoule, manteau).

5. Utiliser un ventilateur

Dans un environnement où la température de l'air est inférieure à la température de la peau, la chaleur du corps s'échappe plus facilement avec le mouvement de l'air.

Dans un environnement où la température de l'air est supérieure à la température de la peau (~35°C), ce qui est plutôt rare au Québec, la chaleur de l'air s'additionne plus facilement avec le mouvement de l'air. Toutefois, lorsque cela se produit au Québec, c'est généralement accompagné d'un taux d'humidité élevé. Il a été démontré que le mouvement de l'air améliore l'évaporation de la sudation dans un environnement où le taux d'humidité est élevé [27].

En résumé, peu importe la température de l'air, l'utilisation d'un ventilateur est donc un moyen efficace pour optimiser la réduction de la température corporelle des pompiers et pompières au Québec entre les phases de travail lorsque le haut de l'équipement de protection individuelle est retiré.

Autres stratégies pour réduire la contrainte cardiovasculaire subie lors d'une intervention

En plus des modalités de récupération précédemment énumérées, des habitudes peuvent être adoptées au quotidien dans le but de limiter l'élévation de la température corporelle lors d'une éventuelle intervention [23] dont :

- **Maintenir un niveau d'hydratation adéquat au quotidien**

Vous pouvez consulter le Guide alimentaire canadien pour des recommandations sur la consommation d'eau : <https://guide-alimentaire.canada.ca/fr/recommandations-en-matiere-dalimentation-saine/faites-eau-votre-boisson-de-choix/>

- **Pratiquer régulièrement des activités physiques et améliorer sa condition physique**

Vous pouvez consulter l'Avis du Comité scientifique de Kino-Québec (2020) pour de plus amples renseignements :

Faits saillants :

http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/loisir-sport/KINO_Faits_saillants-population_physiquement_active.pdf

Version complète :

http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/loisir-sport/KINO_Population_physiquement_active.pdf

- **Avoir un minimum d'excès de graisse corporelle**

Pratiquer régulièrement des activités physiques et adopter une alimentation saine. Vous pouvez consulter le Guide alimentaire canadien pour des recommandations : <https://guide-alimentaire.canada.ca/fr/>

Si vous avez des questions à propos de cette fiche informative, vous pouvez communiquer avec Philippe Gendron à l'adresse courriel suivante : philippe.gendron@uqtr.ca

Si vous avez des questions concernant la santé et la sécurité au travail des pompiers et pompières au Québec, vous pouvez communiquer avec Pascal Gagnon (pgagnon@apsam.com), conseiller à l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur «affaires municipales» (APSAM).

Références bibliographiques

1. Horn et coll. (2013). Core temperature and heart rate response to repeated bouts of firefighting activities. *Ergonomics*, 56(9), 1465-1473.
2. Horn et coll. (2015). Physiological responses to simulated firefighter exercise protocols in varying environments. *Ergonomics*, 58(6), 1012-1021
3. Lane-Cordova et coll. (2015). Effect of aspirin supplementation on hemodynamics in older firefighters. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(12), 2653-2659.
4. Smith et coll. (2016). Firefighter incident rehabilitation: interpreting heart rate responses. *Prehospital Emergency Care*, 20(1), 28-36.
5. Sothmann et coll. (1992). Heart rate response of firefighters to actual emergencies. Implications for cardiorespiratory fitness. *Journal of Occupational medicine.: official publication of the Industrial Medical Association*, 34(8), 797-800.
6. Al-Zaiti et coll. (2015). Electrocardiographic responses during fire suppression and recovery among experienced firefighters. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 57(9), 938-942.
7. Angerer et coll. (2008). Comparison of cardiocirculatory and thermal strain of male firefighters during fire suppression to exercise stress test and aerobic exercise testing. *The American Journal of Cardiology*, 102(11), 1551-1556.

8. Burgess et coll. (2012). Acute cardiovascular effects of firefighting and active cooling during rehabilitation. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 54(11), 1413.
9. Fernhall et coll. (2012). Acute effects of firefighting on cardiac performance. *European Journal of Applied Physiology*, 112(2), 735-741.
10. Smith et coll. (2016). Effect of aspirin supplementation on hemostatic responses in firefighters aged 40 to 60 years. *The American Journal of Cardiology*, 118(2), 275-280.
11. Yan et coll. (2012). Evaluation of carotid wave intensity in firefighters following firefighting. *European Journal of Applied Physiology*, 112(7), 2385-2391.
12. Geibe et coll. (2008). Predictors of on-duty coronary events in male firefighters in the United States. *The American Journal of Cardiology*, 101(5), 585-589.
13. Kales et coll. (2003). Firefighters and on-duty deaths from coronary heart disease: a case control study. *Environmental Health*, 2(1), 14.
14. Smith et coll. (2018). Pathoanatomic findings associated with duty-related cardiac death in US firefighters: A Case–Control Study. *Journal of the American Heart Association*, 7(18), e009446.
15. Smith et coll. (2018). The relation of emergency duties to cardiac death among US firefighters. *The American Journal of Cardiology*.
16. Yang et coll. (2013). Sudden cardiac death among firefighters \leq 45 years of age in the United States. *The American Journal of Cardiology*, 112(12), 1962-1967.
17. Gendron et coll. (2018). Cardiovascular disease risk factors in Québec male firefighters. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60(6), e300-e306.
18. Gendron et coll. (2018). Cardiovascular disease risk in female firefighters. *Occupational Medicine*, 68(6), 412-414.
19. Smith et coll. (2016). Cardiovascular strain of firefighting and the risk of sudden cardiac events. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 44(3), 90-97.
20. Gendron et coll. (2019). Shortened recovery period between firefighting work bouts increases cardiac response disproportionately with metabolic rate. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 61(5), e217-e225.
21. Walker et coll. (2015). Repeat work bouts increase thermal strain for Australian firefighters working in the heat. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 21(4), 285-293.
22. National Fire Protection Association (NFPA) 1584. (2015). *Standard on the Rehabilitation Process for Members during Emergency Operations and Training Exercises*.

23. McLellan et coll. (2013). Encapsulated environment. *Comprehensive Physiology*, 3(3), 1363-1391.
24. Rossi (2003). Fire fighting and its influence on the body. *Ergonomics*, 46(10), 1017-1033.
25. Burdon et coll. (2012). Influence of beverage temperature on palatability and fluid ingestion during endurance exercise: a systematic review. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 22(3), 199-211.
26. McEntire et coll. (2013). Mitigation and prevention of exertional heat stress in firefighters: a review of cooling strategies for structural firefighting and hazardous materials responders. *Prehospital Emergency Care*, 17(2), 241-260.
27. Ravanelli et coll. (2016). Electric fan use in heat waves: Turn on or turn off?. *Temperature*, 3(3), 358-360.