Relation entre la température ambiante, l'humidité et la mort subite cardiaque au nord de la Tunisie

Relationship between ambient temperature, humidity and sudden cardiac death in northern Tunisia

Ben Ahmed Habib, Allouche Mohamed, Zoghlami Bilal, Shimi Maha, Gloulou Fatma, Razghallah Rabii, Baccar Hedi, Hamdoun Moncef

Service de cardiologie de l'Hôpital Charles Nicolle de Tunis – Tunisie.
Faculté de Médecine de Tunis, Université Elmanar

RÉSUMÉ

Prérequis: La mort subite cardiaque représente un problème majeur de santé publique Plusieurs travaux ont suggéré une relation entre les paramètres météorologiques et la survenue de la mort subite.

But : étudier l'impact de la variation de la température et du niveau d'humidité sur la survenue de la mort subite d'origine cardiaque dans la région du nord de la Tunisie.

Méthode : Il s'agit d'une étude autopsique ayant inclus toutes les victimes de mort subite cardiaque survenant dans les 8 gouvernorats du nord de la Tunisie entre le mois d'octobre 2010 et le mois de septembre 2012. Les valeurs minimales, maximales et moyennes journalières de la température et de l'humidité durant la période de l'étude ont été relevées et comparées avec la variation mensuelle de la survenue de la mort subite.

Résultats : La population étudiée comprenait 392 hommes et 108 femmes, avec un âge moyen de 52.2 +/- 15,8 ans.
Une augmentation de la mortalité subite était enregistrée dans les mois d'hiver. Le taux le plus élevé de mort subite (37%) a été constaté à des températures ambiantes inférieures à 15 degrés et seulement 4.2% des décès sont survenus à des températures supérieures à 30 degrés (p <0.001).
Chez la population âgée de plus de 60 ans, les taux de mortalité les plus élevés (47.3%) ont été enregistrés à des températures inférieures à 15 degrés, tandis que 35.5% des sujets jeunes de moins de 40 ans sont décédés au cours des périodes avec des températures entre 20 et 30 degrés et 56.8% des décès sont survenus à des niveaux d'humidité compris entre 60 et 78%.

Conclusion : Dans le nord de la Tunisie où le climat est tempéré, une baisse de la température au dessous de 15 degrés était significativement associée à une surmortalité subite. Cet excès de mortalité cardiaque hivernal était plus prononcé chez les sujets âgés.

Mots-clés
Mort subite cardiaque, température, humidité

SUMMARY

Background: Several studies have suggested a relationship between weather parameters and the occurrence of sudden cardiac death.

Aim: The aim of this work was to study the impact of changes in temperature and humidity level on the occurrence of sudden cardiac death in the north of Tunisia.

Methods: it's an autopsic study that included all victims of sudden cardiac death occurring in northern Tunisia between October 2010 and September 2012. The minimum, maximum and average of daily temperatures and humidity during the study period were recorded and compared with the monthly variation in the occurrence of sudden death.

Results: The study population included 392 men and 108 women with a mean age of 52.2 + / - 15.8 years.The highest rate of sudden death (37%) was observed at ambient temperatures below 15 degrees and only 4.2% of deaths occurred at temperatures above 30 degrees ambient temperatures (p <0.001).
Among the population aged over 60 years, the highest mortality rate (47.3%) were recorded at temperatures below 15 degrees, while 35.5% of young patients under 40 years died during periods with temperatures between 20 and 30 degrees and 56.8% of deaths occurred in the humidity levels between 60 and 78% .

Conclusion: In the north of Tunisia where the climate is temperate, a temperature drop below 15 degrees was significantly associated with a sudden cardiac death. This excess winter cardiac mortality was more pronounced in the elderly.

Key-words
Sudden cardiac death, temperature, humidity

La Mort Subite Cardiaque (MSC) est définie comme la survenue d'un décès inattendu de cause cardiaque dans la première heure suivant le début de nouveaux symptômes [1].
C'est un problème majeur de santé publique, en effet la mort subite de l'adulte représente plus de la moitié des décès d'origine cardiovasculaire [2] Dans la majorité des cas, elle survient comme la première manifestation d'une cardiopathie sous-jacente méconnue. Sur le plan épidémiologique elle est responsable d'environ 400.000 décès/an aux Etats-Unis d'Amérique [3,4].
En Europe, 350.000 personnes adultes décèdent subitement chaque année [5]. Plusieurs travaux ont suggéré une relation entre les paramètres météorologiques et la survenue de la MSC [6 ,7].
L'objectif de cette étude était d'analyser l'impact de la variation de la température et du niveau d'humidité sur la survenue de la MSC dans la région du nord de la Tunisie.

PATIENTS ET METHODES

Il s'agit d'une étude prospective ayant inclus toutes les victimes de MSC survenant dans les 08 gouvernorats du nord de la Tunisie soit un bassin de vie de 3.6 millions d'habitants, durant une période de 24 mois, allant du mois d'octobre 2010 au mois de septembre 2012.
Nous avons inclus toutes les victimes de MSC âgées de plus de 15 ans, et ayant subit une autopsie médicolégale durant la période de l'étude. Le recueil des données a été réalisé à partir d'une enquête basée sur l'interrogatoire des proches des victimes ou des témoins et comportant les renseignements sociodémographiques, cliniques, les circonstances de la mort ainsi que la date et le lieu du décès. L'autopsie a comporté un examen de tous les viscères avec un examen détaillé du cœur , la dissection du cœur a été pratiquée à l'état frais selon les recommandations en vigueur [8].Cet examen a permis de déterminer la cause du décès, l'absence de lésions individualisables après une autopsie complète assortie d'examens complémentaires les plus complets possibles définie « l'autopsie blanche » [9].
En collaboration avec l'Institut National de Météorologie, les valeurs minimales, maximales et moyennes journalières de la température et de l'humidité sur 24 mois dans la région du nord de la Tunisie ont été relevées et comparées avec la variation mensuelle de la survenue de MSC.

Analyse statistique

Les fréquences simples et les fréquences relatives (pourcentages) pour les variables qualitatives, ainsi que des moyennes et des écarts-types pour les variables quantitatives ont été calculées. Les tests statistiques ont été effectués au seuil de signification = 5%.
Pour les comparaisons de variables qualitatives, nous avons utilisé le test du Chi-deux ou la correction de Yates (ou le test exact de Fisher), en cas d'effectifs théoriques inférieurs à 5.
Concernant les comparaisons de variables quantitatives, nous avons employé le test t de Student et l'analyse de la variance (ANOVA) pour la comparaison des moyennes en cas de distribution normale et les tests de Mann Whitney et de Kruskal-Wallis en cas de distribution non gaussienne.

RÉSULTATS

Pendant la période de l'étude, 504 cas de mort d'origine cardiaque ont subi une autopsie médicolégale, quatre cadavres étaient découverts en état de putréfaction et ont été exclus de l'étude.
La population étudiée comprenait 392 hommes (78.4%) et 108 femmes (21.6%), avec un âge moyen de 52.2 +/- 15,8 ans.
Trois quart des victimes était sédentaire, 57.9% était tabagique et des antécédents familiaux de mort subite étaient identifiés chez 9.8% des cas (tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques générales de la population.

	500 Victimes
Age moyen	52.2±15.8 ans
Homme /Femme	392/108
HTA	133 (26.7%)
Diabète	101 (20.4%)
Dyslipidémie	47 (9.5%)
Obésité	161 (32.3%)
Sédentarité	382 (76.4%)
Tabagisme	289 (57.9%)
Alcoolisme	62 (12.4%)
Antécédents de cardiopathie	80 (16%)
Antécédents Familiaux de mort subite	48 (9.8%)

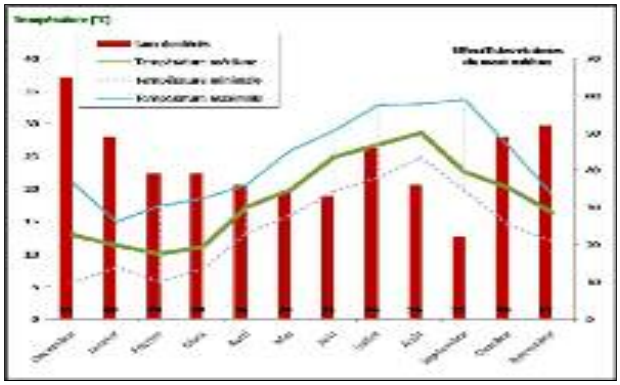
Le décès était survenu dans un lieu public dans 41.4% des cas et à domicile pour 36.6% des victime; en revanche, 15.2% des décès sont survenus dans un milieu médicalisé.
Les cardiopathies ischémiques étaient les causes de décès les plus fréquentes avec 53.8% des cas, une « autopsie blanche » a été constatée dans 13.9% des cas. Une cardiomyopathie dilatée (CMD) ou une cardiomyopathie hypertrophique (CMH) ont été identifiées chez respectivement 5.2% et 3.2% des victimes (tableau 2).

Tableau 2 : Causes, circonstances et lieux de décès

Causes de décès (500 victimes)	**Pourcentage**
Cardiopathies ischémique	53.8%
Autopsie blanche	13.9%
Embolie pulmonaire	7.1%
Cardiomyopathie dilatée	5.2%
Cardiomyopathie hypertrophique	4.6%
Cardiopathies congénitales	4.4%
Valvulopathies	5.2%
Dissection aortique	2.6%
Autres causes	3%
Circonstances de survenue du décès	
Repos	67%
Effort	17.2%
Sommeil	11.4%
Stress émotionnel	4.4%
Lieux du décès	
Lieu publique	41.4%
Domicile	36.6%
Milieu médicalisé	15.2%
Lieu du travail	6.8%

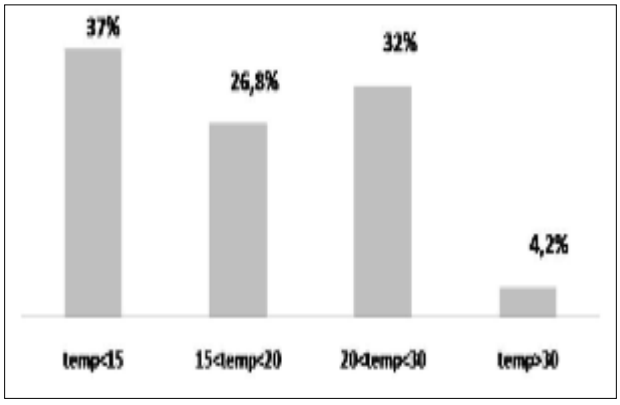
Les cardiopathies ischémiques représentaient la première cause de mort subite chez les victimes âgées de plus de 40 ans (63.4%), par contre une autopsie blanche était constatée chez 35% des adultes jeunes de moins de 40 ans (p<0.05).
Une augmentation de la mortalité subite était enregistrée dans les mois d'hiver (figure1) avec un pic de mortalité au mois de décembre et un nadir au mois de septembre (13% versus 4.4% p=0.0001). Le taux le plus élevé de MSC (37%) a été constaté à des températures ambiantes inférieures à 15 degrés et seulement 4.2% des décès sont survenus à des températures très élevées supérieures à 30 degrés (p<0.001) (figure 2).

Figure 1 : variation des taux de décès en fonction de la température mensuelle



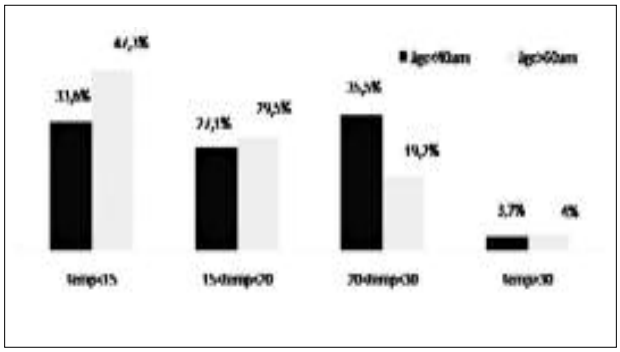
Cette figure illustre la relation inversement proportionnelle entre les minima, maxima et moyennes journalières de température au nord de la Tunisie et le nombre de décès.

Figure 2 : variation des taux de décès en fonction de la valeur moyenne de la température



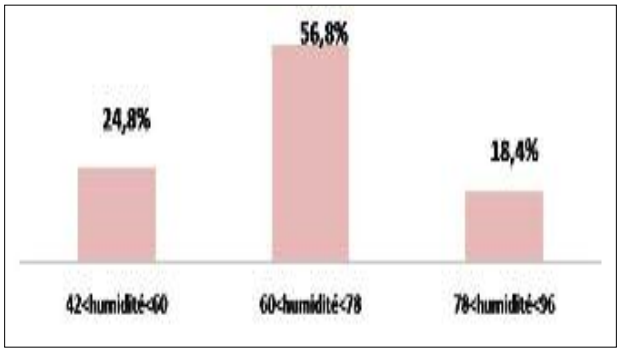
Chez la population âgée, les taux de mortalité les plus élevés (47.3%) ont été enregistrés à des températures inférieures à 15 degrés, alors que seulement 4% des décès ont été enregistré à des températures >30 degrés (p<0 .0001). Par ailleurs 35.5% des sujets jeunes de moins de 40 ans sont décédés au cours des périodes avec des températures entre 20 et 30 degrés (figure3).

Figure 3 : les taux de MSC chez les sujets âgés et chez l'adulte jeune en fonction de la température.



Dans cette série ,56.8% des MSC étaient survenus à des niveaux d'humidité entre 60 et 78% (figure 4).

Figure 4 : La variation des taux de décès en fonction des niveaux moyens de l'humidité



DISCUSSION

Le nord de la Tunisie se caractérise par un climat méditerranéen avec des hivers doux et des étés relativement chauds et longs. Dans cette région et selon cette étude, 37% des victimes sont décédées à des températures inférieures à 15 degrés et il n'existait pas de relation entre le niveau d'humidité et le risque de MSC.
Plusieurs travaux consacrés à l'étude de l'impact des facteurs climatiques et les conditions météorologiques sur la survenue de la MSC ont retrouvé un pic de mortalité subite en hiver [6, 10 ,11].
Dans une étude israélienne réalisée dans le désert de Néguev, région réputée par son climat chaud, les investigateurs ont mis en évidence une surmortalité hivernale avec un pic de décès lorsque les niveaux de température étaient au dessous de 15.4 degrés [10].
L'effet de la baisse de la température sur la survenue de la MSC était plus prononcé chez les victimes âgées de plus de 65 ans et chez les sujets ayant des antécédents de cardiopathies ischémiques. Cette étude a montré également un faible taux de succès de réanimation en hiver.
Les mêmes constatations ont été retrouvées dans une étude américaine réalisée entre 1979 et 2002 dans la région du Minnesota où un pic de mortalité cardiaque a été individualisé pendant les journées froides avec une augmentation de la mortalité lorsque la température s'abaisse au dessous de 0 °C [11].

Dans l'étude Grecque CLIMATE [6], la température ambiante était un important facteur prédictif d'infarctus fatal, même sous un climat méditerranéen relativement tempéré comparable à celui de la Tunisie. Cette étude a colligé 3126 cas de décès par infarctus du myocarde aigu durant l'année 2001 dans la région d'Athènes. Chaque décès était apparié aux conditions climatiques, dans la semaine et le mois précédent. Les auteurs ont enregistré d'importantes variations saisonnières de la mortalité. En effet, le nombre de décès quotidiens par infarctus du myocarde passait de 7,35 en été à 9,89 en hiver. Cette variation était encore plus prononcées chez les sujet plus de 70 ans.

Dans la ville d'Ekaterinbourg, en Russie, l'incidence de décès était minimale lorsque la température était aux alentours de 18°C. Inversement, une augmentation de la mortalité cardiaque a été observée lorsque la température chute au dessous de 0°C [12].

Toro et al [13] ont analysé l'impact des facteurs climatiques sur le risque de survenue de MSC dans la région de Budapest à la frontière de trois zones climatiques différentes. Dans cette série autopsique, une augmentation de la mortalité cardiaque pendant les journées froides a été constatée. Cet excès de mortalité était plus remarquable chez les victimes âgées de plus de 60 ans. En revanche, la distribution saisonnière de la mortalité chez les jeunes victimes était homogène durant les quatre saisons et indépendante du niveau de la température.

La particulière vulnérabilité au froid des sujet âgés retrouvée dans notre série a été également rapportée par une étude espagnole où un pic de mortalité des sujets âgés de plus de 65 ans a été enregistré pendant les jours froids [14] .

D'autres études ont individualisé le statut fragile du sujet âgé face au climat froid [15, 16].Les infections broncho-pulmonaires, la grippe et autres viroses relativement fréquentes en hiver sont source de myocardites et de décompensation des cardiopathies.

L'étude Eurowinter [17],a permis d'analyser l'impact des facteurs climatiques sur la survenue de la MSC dans différentes régions européennes . Le taux de mortalité augmentait en cas de chute de la température ambiante. Cette augmentation était plus prononcée dans les régions avec des climats relativement chauds et chez les populations non habituées à un climat froid.

L'excès de mortalité constaté lors des périodes froides semble en rapport avec des perturbations physiopathologiques. En effet, il est bien établi que l'exposition au froid entraine une élévation de la pression artérielle [18], avec une augmentation du travail cardiaque, une diminution des apports en oxygène par vasoconstriction coronaire surtout en cas d'artères athéromateuses [19] .

En outre, le froid est associée à une augmentation de l'hématocrite , des plaquettes et du fibrinogène avec élévation de la viscosité sanguine [20].

Dans notre série, nous avons constaté un taux élevé de mortalité lorsque l'humidité était comprise entre 60 et 78 %. Ce niveau d'humidité représente de la moyenne annuelle dans le nord de la Tunisie et ne semble pas influencer le risque de mort subite.

Cependant, dans l'étude CLIMATE [6] réalisée à Athènes qui a un climat proche de celui du nord de la Tunisie, la moyenne des humidités relatives était indépendamment corrélée à la mortalité mensuelle. Ce qui suggère que sous des climats qui s'accompagnent de peu d'écarts de température, l'humidité pourrait avoir un impact important sur la mortalité cardiaque.

Katz et al [10] ont analysé l'effet des niveaux d'humidité dans le désert de Néguev sur la survenue de 243 arrêts cardiaques extra hospitaliers. Ils n'ont pas objectivé une association entre les niveaux d'humidité et la MSC.

Dans l'étude de Budapest , l'incidence de la MSC était également indépendante des niveaux de l'humidité[13] .La même constatation a été rapportée par une étude réalisée à Washington sur 20 ans et concernant 62125 cas de mort subite [21].

Enfin, certaines études [6,10, 13] ont analysé l'impact d'autres paramètres météorologiques comme le vent et la pression atmosphérique avec des résultats discordants.

Limites de l'étude

L'effectif relativement faible de la population par rapport aux autres études et l'hétérogénéité des causes de décès représentent les principales limites de cette étude.

Par ailleurs, l'analyse de deux facteurs climatiques est insuffisante pour étudier ce phénomène multifactoriel. D'autres paramètres météorologiques comme la pression atmosphérique, le vent ainsi que le degré de pollution de l'air seraient intéressants à étudier.

CONCLUSION

Dans le nord de la Tunisie où le climat méditerranéen est tempéré, un excès de mortalité cardiaque hivernal avec un pic pendant le mois de Décembre a été objectivé.

L'impact du froid sur la mortalité subite semble plus important chez les sujets âgés.

Il n'existe pas de relation entre le niveau de l'humidité et l'incidence de la mort subite d'origine cardiaque.

References

1. Fishman GI, Chugh S, DiMarco JP et al. Sudden cardiac death prediction and prevention report from a National Heart, Lung, and Blood Institute and Heart Rhythm Society workshop. Circulation. 2010;122:2335–48.
2. Zipes DP, Wellens HJ. Sudden cardiac death. Circulation 1998;98:2334-51.
3. Rajat D, Christine M.A. Epidemiology and Genetics of Sudden Cardiac Death. Circulation .2012;125:620-37.
4. Kong MH, Fonarow GC, Peterson ED et al. Systematic review of the incidence of sudden cardiac death in the United States. J Am Coll Cardiol. 2011;57:794–801.
5. Seidl K, Senges J. Worldwide utilization of implantable cardioverter/defibrillators now and in the future. Card Electrophysiol Rev 2003;7:5-13.
6. P Dilaveris, A Synetos, G Giannopoulos, E Gialafos et al. CLimate Impacts on Myocardial infarction deaths in the Athens TErritory: the CLIMATE study .Heart 2006;92:1747–51.
7. Basu R. High ambient temperature and mortality :a review of epidemiologic studies from 2001 To 2008.Environmental Health 2009; 8:40.
8. Basso C, Burke M, Fornes P et al. Guidelines for autopsy investigation of

sudden cardiac death. Virchows Arch 2008;452:11-8.
9. Cohle SD, Sampson BA. The negative autopsy: sudden cardiac death or other? Cardiovasc Pathol 2001;10:219-22.
10. Katz A, Biron A, Ovsyshcher E et al. Seasonal variation in sudden death in the Negev desert region of Israel. Isr Med Assoc J 2000;2:17-21.
11. Gerber Y, Jacobsen SJ, Killian JM et al. Seasonality and daily weather conditions in relation to myocardial infarction and sudden cardiac death in Olmsted County, Minnesota, 1979 to 2002. J Am Coll Cardiol 2006; 48:287-92.
12. Donaldson GC, Tchernjavskii VE, Ermakov SP et al. Winter mortality and cold stress in Yekaterinburg, Russia: interview survey. BMJ 1998; 316:514-8.
13. Toro K, Bartholy J, Pongracz R et al. Evaluation of meteorological factors on sudden cardiovascular death. J Forensic Leg Med 2010;17:236-42.
14. Diaz J, Garcia R, Lopez C et al. Mortality impact of extreme winter temperatures. Int J Biometeorol 2005;49:179-83.
15. Hajat S, Kovats RS, Lachowycz K. Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: who is at risk? Occup Environ Med 2007;64:93-100.
16. Mercer JB. Cold an underrated risk factor for health. Environ Res 2003;92:8-13.
17. The Eurowinter Group .Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. Lancet 1997;349:1341-6.
18.Kawahara J, Sano H, Fukuzaki H et al. Acute effects of exposure to cold on blood pressure, platelet function and sympathetic nervous activity in humans. Am J Hypertens 1989;2:724-6.
19. Vuori I. The heart and the cold. Ann Clin Res 1987;19:156-62.
20. Keatinge WR, Coleshaw SR, Cotter F et al. Increases in platelet and red cell counts, blood viscosity, and arterial pressure during mild surface cooling: factors in mortality from coronary and cerebral thrombosis in winter. Br Med J 1984;289:1405-8.
21. Cagle A, Hubbard R. Cold-related cardiac mortality in King County, Washington, USA 1980-2001. Ann Hum Biol 2005;32:525-37.