



HAL
open science

Milieu climatique et estimation des photo-marqueurs de l'ancienneté du cadavre humain

K.J. Kouadio, P. Adalian, P. Périch, E. Anstett

► **To cite this version:**

K.J. Kouadio, P. Adalian, P. Périch, E. Anstett. Milieu climatique et estimation des photo-marqueurs de l'ancienneté du cadavre humain. *La Revue de Médecine Légale*, 2022, 13 (3), pp.87-97. 10.1016/j.medleg.2022.06.003 . hal-03923044

HAL Id: hal-03923044

<https://hal.science/hal-03923044>

Submitted on 4 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Milieu climatique et estimation des photo-marqueurs de l'ancienneté du cadavre humain

Jérôme Kouadio, Pascal Adalian, Pierre Périch et Elisabeth Anstett

L'estimation de l'ancienneté du cadavre renvoie à la mesure du temps écoulé depuis la mort d'un individu [1]. Elle correspond à une évaluation de l'intervalle écoulé depuis le moment du décès en observant les changements qui s'opèrent sur le cadavre [2]. Elle se réfère ainsi à l'évaluation de la vitesse de modification du cadavre [3]. En clair, l'estimation de l'ancienneté du cadavre correspond à la datation de l'état de celui-ci à partir de l'examen du processus de cadavérisation, c'est-à-dire sa décomposition. L'âge du cadavre s'obtient par l'observation des mécanismes qui caractérisent la décomposition du cadavre, révélés par des biomarqueurs.

Un biomarqueur correspond à une caractéristique objective identifiée comme l'indicateur d'un processus biologique normal, pathologique ou une réponse biologique de l'individu à un stimulus [4]. Il peut correspondre à un changement moléculaire, biochimique, cellulaire, physiologique observable et/ou mesurable qui révèle l'exposition présente ou passée d'un individu à au moins un élément chimique ou bioenvironnemental [5]. Un biomarqueur représente, à ce titre, un caractère biologique observable et mesurable qui résulte de la modification de l'organisme d'un individu sous l'effet de pressions biochimiques ou bioécologiques.

De ce point de vue, un biomarqueur cadavérique est un caractère biologique, physiologique, physique qui permet de décrire la décomposition du cadavre d'un individu, en prenant notamment et successivement en compte la pâleur, la lividité, la rigidité, le dessèchement, le décolllement de la peau, la perte des cheveux ou des poils, la coloration verte de l'abdomen, le gonflement, puis la rupture de l'abdomen, le relâchement des tissus mous, et l'exposition osseuse [6]. Les biomarqueurs intègrent également le ballonnement et la marbrure de la peau, l'éclatement des vésicules, la dilation des yeux, la liquéfaction et le noircissement de la peau du cadavre [7]. L'activité des bactéries, celle des insectes nécrophages, nécrophiles, l'apparition des organes internes du cadavre, sa saponification ou sa squelettisation ou sa momification représentent d'autres biomarqueurs du processus cadavérique [8], [9], [10]. Le biomarqueur cadavérique représente ainsi l'ensemble des caractères et des agents biologiques, physiologiques, physiques observables durant la décomposition du cadavre humain. Il est visible et susceptible d'être photographié.

Les caractères ou agents biologiques, physiologiques ou physiques peuvent ainsi être considérés comme des photo-biomarqueurs cadavériques. Ceux-ci correspondent à un caractère physique ou à un organe du cadavre de l'individu dont obtient une image précise [11], et qui donne une représentation fidèle de l'état post-mortem d'un individu [12]. Un photo-biomarqueur offre ainsi une image exacte ou reproductible d'un marqueur biologique de la décomposition du cadavre. Il offre aussi une photographie d'organismes nécrophages qui interviennent sur et caractérisent le processus cadavérique. Cette image correspond au reflet de la lumière projetée sur le biomarqueur cadavérique.

La lumière est un processus d'émission, de propagation d'énergie et de perturbation ou de mouvement produisant sur son passage une variation réversible des propriétés physiques du milieu [13]. Elle est, à ce titre, dépendante de, et variable selon, chaque environnement. Ainsi, la lumière projetée sur un biomarqueur cadavérique, telle que la lividité ou la coloration verdâtre de l'abdomen, dans un milieu caractérisé, par exemple, par un fort taux d'humidité, ou la présence de glaciers ou encore la saison de la mousson, créerait une image de ce biomarqueur qui serait altérée.

À l'opposé, l'image du décollement de la peau ou de la rupture de l'abdomen, réalisée sous une lumière obtenue par un environnement chaud et sec, pourra être plus précise.

La fiabilité de l'estimation de l'ancienneté d'un cadavre à partir de biomarqueurs photographiés dépend donc de la luminosité du milieu où ce biomarqueur a été photographié. En d'autres mots, l'évaluation d'un biomarqueur et, par ricochet, celle de l'ancienneté d'un cadavre, dépend de la réceptivité de ce biomarqueur à l'onde lumineuse médiée ou régulée, notamment par la température et la pression caractéristiques du milieu ambiant et surtout du climat. Ce dernier correspond à l'ensemble des phénomènes météorologiques d'un lieu donnée et qui se répètent périodiquement [14]. Il se réfère ainsi à la température de l'air ou atmosphérique, à l'humidité de l'air, aux précipitations, à la durée d'ensoleillement, à l'évaporation, à la pression atmosphérique, à la vitesse et à la force du vent d'un espace [15]. Le climat serait la caractéristique ou l'expression thermo-hygrométrique temporelle d'un lieu. Ce faisant, un milieu climatique s'isole comme une zone géographique caractérisée par une thermo-hygrométrie particulière [16].

Selon la température, les précipitations et les gaz exprimés par une zone, celle-ci pourrait revêtir un climat qui le singularise. Par exemple, une température de l'air variant de -0°C à $+15^{\circ}\text{C}$, des pluies et des chutes de neige oscillant de 1000 millimètres (mm) sur le littoral à 100 mm à l'intérieur des terres, un ensoleillement périodique sont caractéristiques de ce que l'on a appelé le climat tempéré. Une température atmosphérique moyenne, allant de 24°C à 28°C , des précipitations ayant des amplitudes de 1500 mm à 2600 mm et un ensoleillement important et régulier sont celles d'un climat dénommé tropical subéquatorial. Le climat identifié comme froid ou polaire est celui dans lequel l'on observe une température atmosphérique qui s'étale de -40°C à -20°C ou inférieure à 0°C , un brouillard d'eau et une expression solaire presque inexistante [17].

Ainsi, un milieu climatique tempéré tend à propulser une insolation, une lumière solaire, c'est-à-dire à réaliser une photographie des organismes, des objets, notamment des biomarqueurs cadavériques, différentes de celle d'un milieu climatique tropical subéquatorial ou polaire. Dans le climat tempéré, la lumière solaire peut être moins éclatante et la photographie des biomarqueurs du processus cadavérique serait également moins nette. En revanche, le repérage ou la localisation de la rigidité, la lividité, le gonflement cadavérique ou les larves et insectes nécrophages dans un climat tropical serait plus manifeste, si l'on considère le niveau de l'insolation. Le milieu climatique, par sa structuration thermo-hygrométrique, est susceptible d'offrir une projection lumineuse, photographique différente. Le degré d'estimation des photo-biomarqueurs de l'ancienneté du cadavre ou de l'Intervalle post-mortem (IPM) peut ainsi varier d'un environnement à l'autre.

Le probable effet des éco-marqueurs du milieu sur la visualisation des biomarqueurs d'estimation de l'ancienneté du cadavre a fait l'objet de divers travaux. Le Garff [18] a examiné la relation entre le micro-scannage selon le milieu de conservation, et la mesure du délai post-mortem à partir du substrat osseux. Il note une influence de l'espace sur l'étude micro-scannée du squelette de l'individu décédé. Une conclusion similaire est faite à travers l'exploration photographique des dents de cadavres immergés et putrifiées [19]. L'étude réalisée par Bhuyan et al. [20] semble conforter l'impact de l'organisation du milieu sur la photographie des biomarqueurs cadavériques. La netteté de la visualisation microscopique de la pulpe dentaire de cadavres humains est variable en fonction de la chrono-thermie environnementale. Celle-ci est à l'origine de la différence de score obtenue par Cecilason et al. [21] dans l'observation microscopique des changements dans les structures tissulaires et cellulaires des corps.

Ces travaux, qui ont procédé à l'examen de l'estimation de l'ancienneté du cadavre humain, ont mis l'accent sur les procédés de visualisation des biomarqueurs. Il semblerait que l'effet du milieu climatique n'ait pas été suffisamment interrogé en tant que variable susceptible d'influencer l'estimation des biomarqueurs de l'ancienneté du cadavre. Cette préoccupation est la question à laquelle le présent travail se propose d'apporter des éléments de réponse. L'objectif de celui-ci est donc d'examiner l'effet du milieu climatique sur la mesure des photo-biomarqueurs d'estimation de l'ancienneté du cadavre humain.

La mort soudaine, involontaire ou volontaire, qu'elle ait lieu dans une zone tempérée ou tropicale, se manifeste par la cessation brusque de vie de plusieurs individus et à la prise en charge de cadavres non identifiés. De tels cadavres sont très souvent soumis à une procédure de constatation ou d'identification médico-légale.

Résultats

La question examinée est relative à l'effet probable du milieu climatique sur la mesure de l'ancienneté du cadavre humain. L'étude des biomarqueurs cadavériques temporels identifiables sur des photographies de cadavres humains issus de climat tempéré ou tropical apportent quelques éléments de réponses. Ceux-ci portent à la fois sur les photo-biomarqueurs d'estimation de l'ancienneté du cadavre et le rythme de dégradation du cadavre selon le climat.

Discussion

L'objectif de l'étude est d'estimer l'ancienneté du cadavre humain photographié en considérant l'environnement climatique où la photographie du cadavre est réalisée. Dans cette optique, deux groupes de photographies de cadavres humains, dont l'un correspond à un crash aérien, dans un climat tempéré, et l'autre à un accident d'avion, qui s'est déroulé dans un climat tropical, ont été examinés.

Conclusion

L'étude se préoccupe de l'estimation des biomarqueurs de l'ancienneté du cadavre photographié en fonction de la zone climatique. L'examen d'une série de photographies de cadavres prises dans un espace tempéré et d'une autre réalisée d'un espace tropical apporte quelques réponses. On note que la mesure des biomarqueurs des cadavres photographiés dans une zone tempérée sous-estime l'ancienneté du cadavre, alors que celle des biomarqueurs des cadavres photographiés dans un environnement tropical le surestime.

Références

- D. Charabidze et al. Que font les mouches en hiver ? Étude des variations hebdomadaires et saisonnières des populations d'insectes nécrophages Rev Med Leg (2012)
- S.L. Forbes et al. The effect of the method of burial on adipocere formation Forensic Sci Int. (2005)
- S.L. Forbes et al. The effect of the burial environment on adipocere formation Forensic Sci Int (2005)
- S.L. Forbes et al. The effect of soil type on adipocere formation Forensic Sci Int (2005)
- M.A. Janjua et al. Bone weathering patterns of metatarsal vs. femur and the postmortem interval in Southern Ontario Forensic Sci Int (2008)
- B. Knight Forensic pathology (1996)

A. Galloway The process of decomposition: a model from the Arizona-Sonoran desert

R.W. Mann et al. Time since death and decomposition of the human body: variables and observations in case and experimental field studies J Forensic Sci. (1990)

Y. Shehabi et al. Pro/Con debate: is procalcitonin useful for guiding antibiotic decision making in critically ill patients? Crit Care Med (2008)

J.-C. Amiard et al. Les biomarqueurs dans l'évaluation de l'état écologique des milieux aquatiques (2008)