

INNOVATIONS 2024 EN MÉDECINE FORENSIQUE

2024 a été une année riche en événements pour le Centre de Médecine Forensique (CMF) des Cliniques universitaires Saint-Luc. Grâce à l'obtention d'un financement gouvernemental destiné à la création d'instituts médico-légaux régionaux, il a été possible, entre autres, de renforcer l'équipe du service. Des travaux d'aménagements de la salle d'autopsie et des infrastructures de la morgue sont également prévus dans les mois à venir. Par la présente, nous souhaitons vous faire part de ce nouveau chapitre pour le service d'anatomie pathologique, dont dépend le CMF, et vous faire part de nos différentes avancées scientifiques récentes, notamment dans le domaine de l'imagerie forensique.

Anja Kerschen^{1,2,3}, Etienne Danse⁴, Jessica Vanhaebost^{1,2,3}, Grégory Schmit^{1,2,3}

MOTS-CLÉS ► Médecine légale, innovations, imagerie, forensique, autopsie

Recent advances in forensic medicine at Cliniques universitaires Saint-Luc: Impact of the FPS Justice funding

The year 2024 was full of events for the forensic medicine department at the Cliniques universitaires Saint-Luc. Thanks to government funding aimed at creating regional forensic institutes, we were able to strengthen the department's team. Improvements to the autopsy room and morgue infrastructure are also planned in the next few months. Through this article, we would like to share with you this new chapter for our department and our recent scientific advancements, particularly in the field of forensic imaging.

KEYWORDS

Forensic medicine, innovations, imaging, forensics, autopsy

SOMMAIRE

Avancées récentes en médecine légale aux Cliniques universitaires Saint-Luc : Impact du financement du SPF Justice

AFFILIATIONS

1. Département d'anatomie pathologique, Cliniques universitaires Saint-Luc, Bruxelles, Belgique
2. Centre de Médecine Forensique, Cliniques universitaires Saint-Luc, Bruxelles, Belgique
3. Morphology Research Group, Institute for Experimental and Clinical Research, UCLouvain, Brussels, Belgium
4. Département de Radiologie, Cliniques universitaires Saint-Luc, Bruxelles, Belgium.

CORRESPONDANCE

Dre Anja Kerschen
Département d'anatomie pathologique – Centre de Médecine Forensique
Avenue Hippocrate 10
B-1200 Woluwe-Saint-Lambert
anja.kerschen@saintluc.uclouvain.be

AVANCÉES RÉCENTES EN MÉDECINE LÉGALE AUX CLINIQUES UNIVERSITAIRES SAINT-LUC : IMPACT DU FINANCEMENT DU SPF JUSTICE

Historique

La médecine légale est une discipline se situant au croisement entre la médecine et le droit, ayant pour mission essentielle d'éclairer, sur le plan médical, les magistrats dans le cadre des différentes enquêtes qu'ils ont à mener. En Europe, ses origines remontent à l'Antiquité, notamment avec Hippocrate (V^e siècle av. J.-C.) qui décrivait déjà certains principes d'examen des blessures et des causes de décès. A l'époque de la Rome antique, les médecins légistes étaient parfois consultés pour déterminer les circonstances suspectes d'un décès, même si la discipline n'était pas encore institutionnalisée. Toutefois, avec le déclin de l'Empire romain, la médecine légale connaissait un ralentissement, notamment en raison des restrictions imposées par l'Église sur les dissections de cadavres.

En 1532, le Saint-Empire romain germanique adoptait la *Constitutio Criminalis Carolina*, une loi sur la procédure pénale, réglant la procédure criminelle et exigeant des expertises médicales en cas de mort suspecte. Au XVII^e siècle, l'ouvrage *De Relationibus Medicorum* (1) posait les bases de la médecine légale moderne, notamment en définissant la manière dont les médecins devaient rédiger des rapports en vue d'une production devant les tribunaux. Au XVIII^e siècle, des autopsies judiciaires devenaient systématiques en France et en Allemagne, et au XIX^e siècle, Alphonse Bertillon introduisait l'anthropométrie judiciaire et notamment le relevé systématique des empreintes digitales, permettant de cette manière une avancée majeure dans l'identification judiciaire. En parallèle, Edmond Locard posait les bases de la criminalistique moderne, notamment en développant la photographie judiciaire encore aujourd'hui à la base de l'examen des scènes de crime.

Le XX^e siècle était marqué par la généralisation de l'analyse ADN, révolutionnant l'identification des suspects et des victimes. Aujourd'hui, la médecine légale en Europe repose sur des normes scientifiques rigoureuses et des collaborations internationales. Les avancées en imagerie médicale, en intelligence artificielle et en génétique permettent des expertises toujours plus précises. Aux Cliniques universitaires Saint-Luc, la médecine légale a aussi connu un développement important ces dernières années. La médecine légale, tant clinique qu'autopsique, s'est implantée aux Cliniques universitaires Saint-Luc (CuSL) dès 1979 au sein du service d'Anatomie Pathologique sous l'impulsion du

Prof. F. Meersseman puis du Prof F. Bonbled. Elle répond aux missions d'expertise médico-légale confiées par l'autorité judiciaire, couvrant notamment les examens cliniques (évaluation des coups et blessures et de leurs conséquences – articles 399 et 400 du Code Pénal, aptitude à la gestion des biens, à la conduite automobile, etc.), les interventions sur les lieux en cas de décès violent ou suspect, ainsi que la réalisation d'autopsies médico-légales et d'analyses histopathologiques médico-légales, en collaboration avec le service d'Anatomie Pathologique. Aujourd'hui, l'activité se concentre principalement sur la Région bruxelloise et la province du Brabant wallon. Les arrondissements judiciaires du Hainaut (division Mons et Tournai) et de Namur se montrent également intéressés par l'expertise des CuSL au niveau médico-légal. Parallèlement, le développement de l'enseignement en expertise médicale à l'UCLouvain a contribué à l'essor de l'expertise civile, notamment en matière d'évaluation du dommage corporel. Ces missions sont actuellement assurées par le Dr G. Schmit, le Dre J. Vanhaebost et le Dre A. Kerschen avec le soutien d'un assistant. Par ailleurs, une assistante est actuellement en formation en Suisse afin d'approfondir ses compétences.

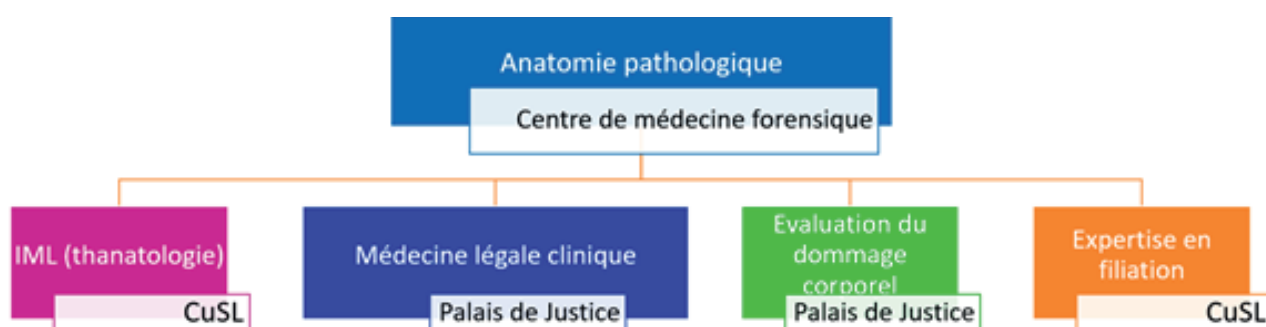
Projet « IML »

En date du 09 mai 2023, un appel à projets visant la création d'instituts régionaux de médecine légale a été publié sur le site internet du Service Public de la Justice (SPJ) (2). En Belgique, moins de 1% des décès font l'objet d'une autopsie, alors que, ce pourcentage devrait atteindre 10% selon des recommandations européennes. Il a donc été décidé, par le vice-Premier ministre et ministre de la Justice de l'époque, Vincent Van Quickenborne, d'affecter 2,25 millions d'euros à la création de deux centres d'expertises dans un premier temps, afin d'améliorer les infrastructures et la collaboration entre les Parquets, les services médico-légaux et les services de Police. En collaboration avec les équipes qualité, financières et optimisation des Cliniques universitaires Saint-Luc, l'unité de médecine légale a répondu à l'appel à projets en déposant un dossier de candidature. Parmi les six dossiers déposés au SPF Justice (Leuven, Gand, Anvers, Liège, Charleroi et Bruxelles), le dossier étiqueté « Saint-Luc » a été retenu, ainsi que celui de la KULeuven. Par l'arrêté royal du

31 janvier 2024 (3), il a été confirmé qu'une subvention de 569 000€ serait allouée aux Cliniques universitaires Saint-Luc pour répondre aux points repris dans l'appel à projets. Ce financement a permis de faire renaître le Centre de Médecine Forensique (CMF) initialement créé en 2014 afin de regrouper les activités médico-légales des cliniques (médecine légale, toxicologie et génétique), tombé en

désuétude après l'arrêt des activités toxicologiques et génétiques. Le CMF, sous la coupole du service d'anatomie pathologique, est constitué d'un pôle thanatologique (Institut de Médecine Légale – IML), d'un pôle médecine légale clinique, d'un pôle civil (évaluation du dommage corporel) et d'un pôle d'expertise génétique en reconnaissance de paternité (Fig. 1).

FIGURE 1. Organigramme du CMF au sein du service d'anatomie pathologique, divisé en quatre pôles principaux



En conséquence de ce financement, le Centre de Médecine Forensique s'est agrandi et va bénéficier de nouvelles infrastructures. En effet, en 2024, deux secrétaires supplémentaires, une technicienne d'autopsie, un médecin candidat spécialiste en médecine légale et un médecin spécialiste supplémentaire ont pu être recrutés. Des travaux d'aménagements visant la modernisation de la salle d'autopsie sont prévus pour 2025 et du nouveau matériel (e.a. congélateurs pour corps et tables d'autopsies) a été acquis, rendant le travail quotidien plus sûr et plus efficace. Ces investissements sont essentiels pour mieux répondre aux demandes des différents collaborateurs, dont notamment le Parquet, et pour optimiser la gestion des tâches diverses. Outre notre collaboration avec les services publics, nous travaillons également avec les services médicaux internes, dont les pathologistes et les radiologues.

Depuis janvier 2024, les autopsies cliniques sont également assurées par l'équipe des médecins légistes, qui encadrent, dans ce contexte, les médecins assistants en anatomie pathologique pour leur acquisition du nombre d'autopsies nécessaire à leur formation. Des projets au long terme sont en préparation, notamment la mise en place d'analyses biochimiques et microbiologiques post mortem.

Grâce à ce financement, le centre de médecine forensique des CuSL renforce son statut de centre de référence pour la formation des médecins légistes mais également des

divers spécialistes susceptibles d'être confrontés à un décès. En effet, en ce qui concerne la formation des médecins légistes, il souhaite offrir la possibilité d'accueillir et de financer un plus grand nombre de médecins candidats spécialistes en médecine légale. De plus, en partenariat avec l'UCLouvain, il ambitionne de développer des programmes de formation destinés aux médecins généralistes, urgentistes, et autres professionnels de santé, afin de les former à la réalisation des constats de décès.

Les programmes de formation ne s'arrêtent pas au corps médical, mais s'étendent également aux services de police et aux magistrats.

Parmi les critères de l'appel à projets figure la mise en place d'un système de qualité avec accréditation BELAC selon la norme ISO-17020, actuellement en cours de développement, qui permettra de garantir le respect des normes et d'améliorer la standardisation des techniques médico-légales.

L'accroissement de l'activité médico-légale au sein des CuSL a permis, en 2024, de développer encore davantage le secteur de l'imagerie post-mortem.

Apport de l'imagerie médicale dans la médecine légale moderne : le scanner post-mortem

L'imagerie médicale, et particulièrement le scanner post-mortem, est devenue un outil essentiel de la médecine légale moderne. Il est loin le temps des radiographies

rudimentaires réalisées sur le terrain. Désormais, les services de radiologie accueillent les médecins légistes pour réaliser des scanners post-mortem dans le cadre de décès suspects, violents ou accidentels. Ces examens sont effectués en dehors des heures d'ouverture des services de radiologie, afin de garantir la confidentialité et le respect des défunts, ainsi que de préserver la tranquillité des patients.

Déroulement des examens

Les scanners post-mortem sont prescrits par le magistrat en charge de l'enquête, sur la base des recommandations du médecin légiste. Ils sont réalisés sur des scanners cliniques standard (tomodensitométrie) avec des paramètres adaptés. Les images sont stockées de manière anonyme sur le serveur de l'institution, et seuls les légistes et les radiologues y ont accès. Les scanners post-mortem sont réalisés sans injection intraveineuse de produit de contraste.

Objectifs des scanners post-mortem

Les scanners post-mortem, réalisés avant l'autopsie, ont de multiples objectifs :

1. **Identification de signes d'affections préexistantes :** le scanner peut révéler des pathologies antérieures au décès, quel que soit le contexte.

2. **Localisation de projectiles :** en cas de décès par arme à feu, le scanner permet de localiser les projectiles, d'en déterminer la nature et d'évaluer les trajectoires, contribuant ainsi à l'enquête.

3. **Évaluation de la putréfaction :** le scanner permet d'évaluer la quantité et la distribution des gaz de putréfaction dans le corps, fournissant un score de sévérité (4) (Fig. 2).

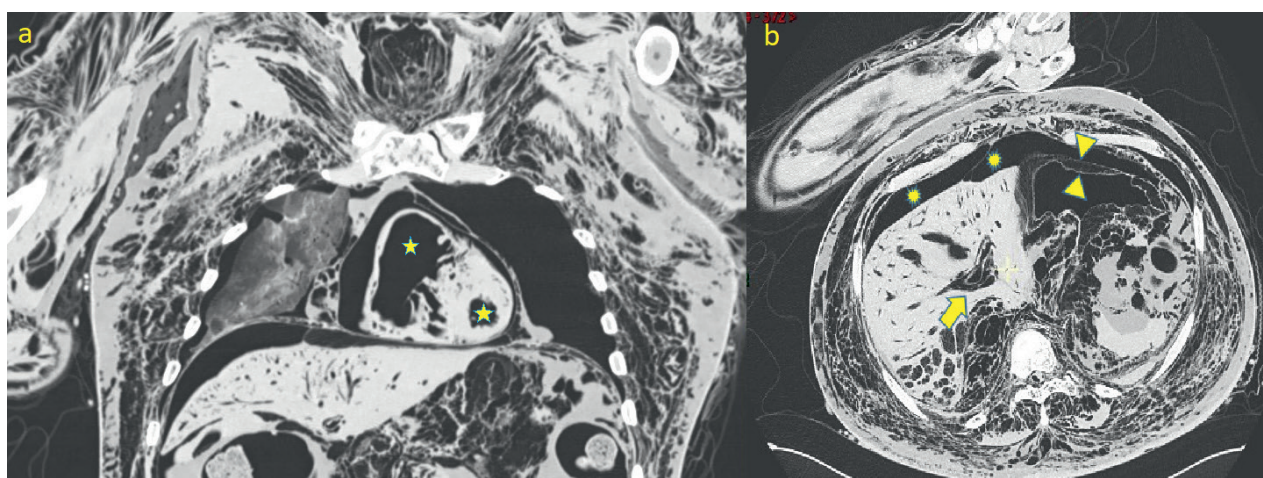
4. **Identification de la cause du décès :** l'imagerie peut aider à identifier la cause du décès et à cibler les organes à examiner lors de l'autopsie, permettant une dissection plus précise.

5. **Bilan des accidents de la route :** en cas d'accident mortel de la circulation, le scanner du corps entier peut compléter le bilan initial du médecin légiste.

Rapport et suivi

À l'issue du scanner, un rapport radiologique est rédigé, incluant des illustrations et des reconstructions d'images. Ce rapport est soumis à l'avis du médecin légiste avant d'être transmis au juge d'instruction. Lors d'un éventuel procès d'assises, les images radiologiques sont présentées aux jurés, contribuant à la manifestation de la vérité. Elles peuvent également être montrées aux familles des victimes, si elles le souhaitent, offrant une dernière image de leur proche dans son intégrité.

FIGURE 2. Scanner sans injection de contraste d'un corps en état de putréfaction avancée



(a) reconstruction coronale centrée sur la région thoraco-abdominale avec fenêtrage pulmonaire, pour mieux identifier les composantes gazeuses. On distingue le gaz dans les tissus mous hypodermiques, dans les espaces médiastinaux, le péricarde et dans les structures vasculaires, y compris les cavités cardiaques et le myocarde (astérisques jaunes); (b) vue axiale de l'abdomen supérieur : on constate une dissection gazeuse diffuse de tous les tissus mous, un large pneumopéritoine (astérisques jaunes) ; il s'y ajoute le remplissage gazeux du réseau hépatique tant dans les veines sus hépatiques que le réseau porte et des espaces portes (flèche). On note également la dissection gazeuse des parois gastriques (têtes de flèches jaunes).

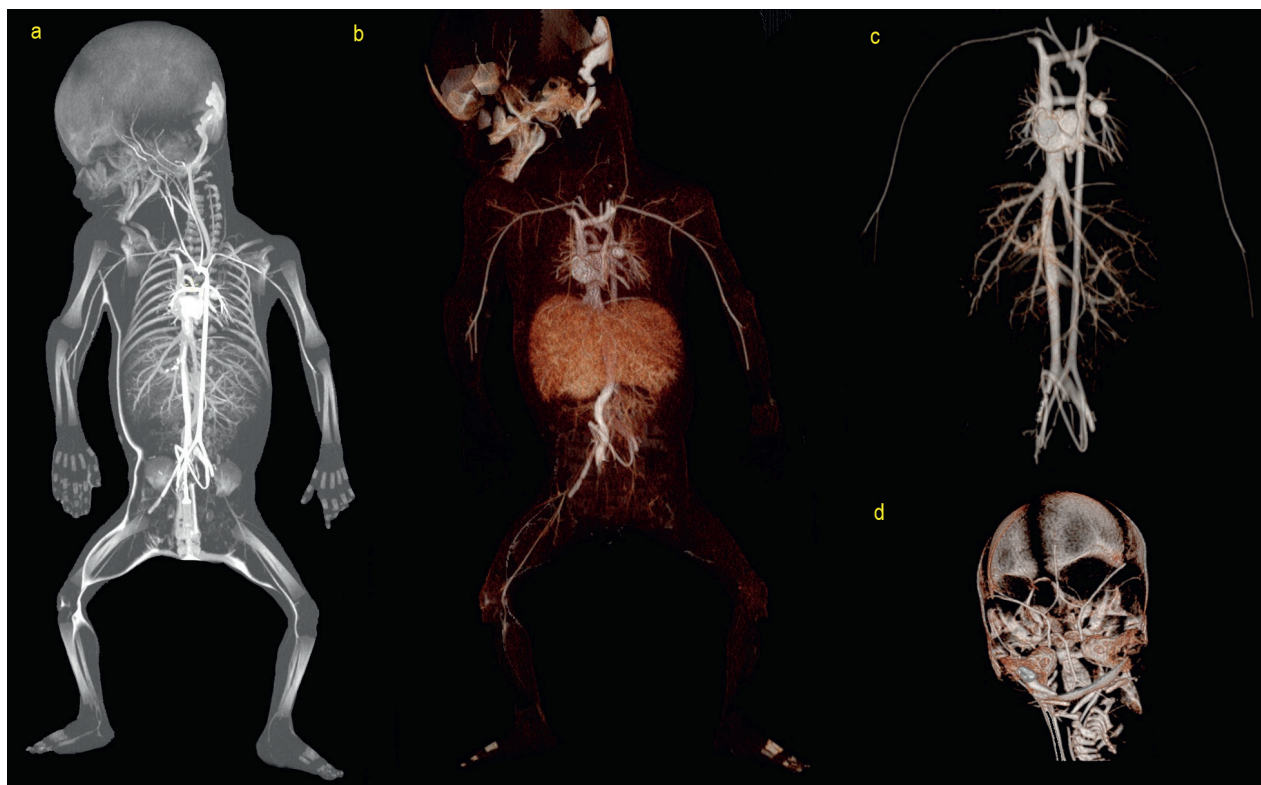
Projets Scientifiques du Centre de Médecine Forensique : encore l'imagerie forensique

Toujours dans l'objectif de se positionner comme un centre de référence universitaire, les médecins du Centre de Médecine Forensique poursuivent activement leurs travaux de recherche.

Plusieurs sujets de recherche en relation avec l'imagerie post-mortem ont été abordés durant les dernières années en médecine légale, notamment par l'équipe de radiologie des CuSL (5). Tous les médecins du CMF ont bénéficié d'une formation à l'étranger durant leur assistantat, plus précisément en Suisse, ce qui a permis, dès 2014, de participer à la rédaction d'un article sur les progrès de l'angiographie post-mortem (6) et, en 2017, de publier une étude rétrospective portant sur le diagnostic de l'ischémie myocardique, en combinant l'angiographie post-mortem, l'histologie et la biochimie post-mortem (7). Plus récemment, et en lien avec l'article précédent, une étude de faisabilité a été réalisée pour démontrer la possibilité de détecter un infarctus du myocarde après le décès grâce à l'angiographie post-mortem (8).

Dans le cadre d'une thèse de doctorat en sciences biomédicales, mention médecine légale, à l'Université de Genève, le Dre J. Vanhaebost, en collaboration avec le département d'imagerie des CuSL, a développé une technique d'angioCT postmortem de fœtus afin de mieux visualiser les malformations cardiovasculaires éventuelles non détectables lors d'une autopsie traditionnelle. Une étude de faisabilité a d'abord été lancée en février 2018 au service de radiologie des Cliniques universitaires Saint-Luc, en collaboration avec le laboratoire d'anatomie de l'UCL. Cette étude a déjà permis d'identifier les difficultés à surmonter pour le projet de recherche, tout en prouvant la faisabilité de la méthode. Les premières images scannographiques obtenues ont révélé le réseau vasculaire fœtal, incluant des petites artères comme les réseaux rénal et pulmonaire, ainsi que les artères intercostales et mammaires du fœtus (Fig. 3). Un article détaillant la méthode d'angio-CT postmortem a depuis été publié dans la revue *Forensic Imaging*, sous la direction du Prof. E. Coche, du département d'imagerie médicale des CuSL, et de la Prof. S. Grabherr, médecin légiste en chef au Centre Universitaire Romand de Médecine Légale (CURML) (9). Ce

FIGURE 3. Acquisition sur CT scanner à simple énergie après injection post-mortem manuelle d'Angiofil® par abord ombilical d'un fœtus de 20 semaines



(a) mise en évidence la vascularisation fœtale veineuse et artérielle ; (b) reconstruction tridimensionnelle du réseau vasculaire ; (c) reconstruction de la vascularisation thoraco-abdominale et des membres supérieurs isolée ; (d) reconstruction tridimensionnelle et mise en évidence du polygone de Willis.

projet n'aurait pas été possible sans la collaboration indispensable du Prof. C. Behets, du laboratoire d'anatomie de l'UCLouvain, qui a fourni les sujets nécessaires au développement de la méthode. Ceci démontre bien l'impact de la création d'un centre de médecine forensique au sein d'une structure hospitalière et universitaire, permettant une collaboration scientifique à la pointe de l'innovation. D'autres projets multidisciplinaires sont en cours de mise en route portant sur les modifications en imagerie du tissu hépatique en fonction du type de mort violente ou suspecte.

Développements à venir

L'année 2025 sera marquée par la suite de la mise à jour des infrastructures, dont notamment les travaux de rénovation de la salle d'autopsie et la mise en place du système qualité.

En tant que projet pilote, le CMF doit également répondre à certaines demandes spécifiques du SPF Justice qui permettront de renforcer encore la collaboration avec des services internes aux CuSL. Parmi les critères d'obtention du financement, il est demandé de promouvoir la psychiatrie médico-légale qui souffre d'un déficit majeur d'ex-

perts. L'intégration d'un pôle de psychiatrie médico-légale au sein du CMF répondrait à un besoin croissant d'expertises en santé mentale dans le cadre judiciaire. Ce pôle permettrait d'évaluer l'état mental des suspects et des victimes impliqués dans des affaires criminelles. Il contribuerait à évaluer la responsabilité pénale des auteurs d'infractions et à orienter les décisions judiciaires en matière de mesures de sûreté. L'implantation de ce service nécessiterait une collaboration étroite entre psychiatres, psychologues, médecins légistes et juristes. Un cadre légal clair devrait être défini pour garantir le respect des droits des personnes examinées. Ce pôle pourrait s'appuyer sur les infrastructures récentes de l'Institut Psychiatrique des CuSL.

La création d'un pôle de psychiatrie médico-légale au sein du CMF offrirait une réponse efficace aux enjeux de santé mentale en milieu judiciaire. Son succès dépendra d'une coordination institutionnelle efficace, d'un cadre légal précis et d'un soutien financier du SPF Justice.

En conclusion, 2024 a été une année charnière pour le CMF des CuSL.

La désignation par le SPF Justice de l'IML comme projet pilote a donc également un impact sur d'autres services des CuSL, et notamment le service d'imagerie médicale.

REFERENCES

1. Fedele F. De relationibus medicorum: libri quatuor ... revisi studio Pauli Ammanni. Tarnovius; 1674.
2. Appel à projets : Institut médico-légal (IML) | Service public fédéral Justice [Internet]. [cited 2025 Feb 4]; Available from: https://justice.belgium.be/fr/nouvelles/autres_communiques/appeal_a_projets_institut_medico_legal_iml
3. justice service public federal. Arrêté Royal du 31/01/2024 arrete royal octroyant une subvention facultative de 569.000 euros aux cliniques universitaires saint-luc pour l'annee budgetaire 2024 [Internet]. etaamb.openjustice.be. 2024 [cited 2025 Feb 4]; Available from: https://etaamb.openjustice.be/fr/arrete-royal-du-31-janvier-2024_n2024002850.html
4. Egger C, Vaucher P, Doenz F, Palmiere C, Mangin P, Grabherr S. Development and validation of a postmortem radiological alteration index: the RA-Index. *Int J Legal Med*. 2012;126(4):559–66.
5. De Spiegeleire X, Vanhaebost J, Coche E. Post-mortem CT angiography of mesenteric vessels using cinematic rendering vision. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2019;100(9):533–4.
6. Grabherr S, Grimm J, Dominguez A, Vanhaebost J, Mangin P. Advances in post-mortem CT-angiography. *Br J Radiol*. 2014;87(1036):20130488.
7. Vanhaebost J, Ducrot K, de Froidmont S, et al. Diagnosis of myocardial ischemia combining multiphase postmortem CT-angiography, histology, and postmortem biochemistry. *Radiol med*. 2017;122(2):95–105.
8. Sabatasso S, Vanhaebost J, Doenz F, et al. Visualization of Myocardial Infarction in Postmortem Multiphase Computed Tomography Angiography: A Feasibility Study. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*. 2018;39(2):106.
9. Vanhaebost J, Michoux N, De Spiegeleire X, Grabherr S, Coche E. Development of a technique for postmortem CT angiography of fetuses with a lipophilic contrast agent. *Forensic Imaging*. 2024;37:200593.