

RAPPORT | AOÛT 2021

ÉVALUATION DU COLLODION POUR LA RÉALISATION D'ÉLECTROENCÉPHALOGRAMMES EN CONTINU

RAPPORT D'ÉVALUATION 04-21



Évaluation du collodion pour la réalisation d'électroencéphalogrammes en continu

Rapport d'évaluation

04-21

préparé par

Martin Bussières, B.Sc, M.A.P.

Geneviève Asselin, M.Sc., M.B.A.

Alice Nourissat, M.D., Ph. D.

Marc Rhainds, MD, M.Sc., FRCPC

avec la collaboration de :

Mohamed-Réda Bensaidane, MD, résident en neurologie

UETMIS, CHU de Québec-Université Laval

Août 2021

Direction de la qualité, de l'évaluation, de l'éthique et des affaires institutionnelles (DQEAI)

<https://www.chudequebec.ca/professionnels-de-la-sante/evaluation/evaluation.aspx>

Le contenu de cette publication a été rédigé et édité par l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval.

COORDINATION

Dr Marc Rhainds, cogestionnaire médical et scientifique, UETMIS

M^{me} Isabelle Jacques, adjointe au directeur – Évaluation et éthique, Direction de la qualité, de l'évaluation, de l'éthique et des affaires institutionnelles (DQEAI)

SECRÉTARIAT ET MISE EN PAGE

M^{me} Francine Daudelin, agente administrative, module Évaluation et éthique, DQEAI

Pour se renseigner sur cette publication ou toute autre activité de l'UETMIS, s'adresser à :

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé
Hôpital Saint-François d'Assise du CHU de Québec-Université Laval
10, rue de l'Espinay
Québec (Québec) G1L 3L5
Téléphone : 418 525-4444 poste 54682
Courriel : uetmis@chudequebec.ca

Comment citer ce document :

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval. Évaluation du collodion pour la réalisation d'électroencéphalogrammes en continu – Rapport d'évaluation préparé par Martin Bussières, Geneviève Asselin, Alice Nourissat et Marc Rhainds (UETMIS 04-21) Québec, 2021, xiii – 51 p.

Dans ce document, l'emploi du masculin pour désigner des personnes n'a d'autres fins que celle d'alléger le texte.

Les photos et images utilisées dans ce document sont libres de droits d'auteur.



Reproduction en tout ou en partie et distribution non commerciale permises, en mentionnant la source :

CHU de Québec-Université Laval.

Aucune modification autorisée. ©CHU de Québec-Université Laval, 2021

Dépôt légal :

Bibliothèque nationale du Québec 2021

Bibliothèque nationale du Canada 2021

ISBN 978-2-9819573-7-5 (PDF).

MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL

M^{me} Caroline Delisle, agente de prévention – Ergonome, CHU de Québec-Université Laval

Dr Richard Desbiens, neurologue, CHU de Québec-Université Laval

M^{me} Nancy Laverdière, adjointe au directeur, volet clinique, Nouveau complexe hospitalier, CHU de Québec-Université Laval

D^{re} Laurence Martineau, neurologue, CHU de Québec-Université Laval

M^{me} Cathy Mc Nicoll, chef de service électrophysiologie, HEJ-HSS-CHUL

M. Olivier Sasseville, conseiller en bâtiment, CHU de Québec-Université Laval

Dr Martin Savard, neurologue, CHU de Québec-Université Laval

M^{me} Annie Turmel, chargée de projets à l'intégration des soins et services cliniques, CHU de Québec-Université Laval

Dr Mohamed-Réda Bensaïdane, résident en neurologie, CHU de Québec-Université Laval

AUTRES COLLABORATEURS

M^{me} Nicole Drouin, assistante-chef électrophysiologie médicale, CUSM

M^{me} France Lafontaine, conseillère cadre à la qualité et à la gestion des risques, CHU de Québec-Université Laval

M^{me} Nancy Lévesque, assistante-chef neurophysiologie, CHUM

M^{me} Judith Pelletier, assistante-chef technologue électrophysiologie médicale, CIUSSS de l'Estrie-CHUS

FINANCEMENT

Ce projet a été financé à même le budget de fonctionnement de l'UETMIS.

AVANT-PROPOS

L'UETMIS du CHU de Québec-Université Laval a pour mission de soutenir et de conseiller les décideurs (gestionnaires, médecins et professionnels) dans la prise de décision relative à la meilleure allocation de ressources visant l'implantation d'une technologie ou d'un mode d'intervention en santé ou la révision d'une pratique existante.

LE CONSEIL SCIENTIFIQUE DE L'UETMIS

Présidente :

M^{me} Marie-Claude Michel, pharmacienne coordonnatrice du Programme de gestion thérapeutique des médicaments et représentante du Conseil des médecins, dentistes et pharmaciens

Membres :

D^r Richard Bernier – Médical ÉVAQ - Direction des services professionnels et affaires médicales (DSPAM)
M. Martin Coulombe – Développement et excellence – Direction OPTILAB
M^{me} Christine Danjou – Direction des soins infirmiers (DSI) – Conseil des infirmiers et infirmières (CII)
D^r Anne Desjardins – Microbiologie-infectiologie - Programme de prévention et contrôle des infections
M^{me} Marie-Frédérique Fournier – Chirurgie - Direction chirurgie et périopératoire
M^{me} Marie-Pierre Gagnon – Axe Santé des populations et pratique optimales en santé
M^{me} Alexandra Gaudreau-Morneau – Direction des services multidisciplinaires (DSM)
M^{me} Marianne Giroux – Ergothérapie - Direction des services multidisciplinaires (DSM)
M. François Pouliot – Éthique clinique – Direction de la qualité, de l'évaluation, de l'éthique et des affaires institutionnelles (DQEAI)
M^{me} Michèle Ricard – Module qualité, partenariat et expérience patient (DQEAI)
M^{me} Martine Richard – Patiente partenaire
M^{me} Marie-Claude Vaillancourt – Service-conseil génie biomédical (SCGB), Direction des services techniques (DST)

L'ÉQUIPE DE L'UETMIS

M^{me} Geneviève Asselin, agente de planification, de programmation et de recherche
M. Martin Bussières, agent de planification, de programmation et de recherche
M^{me} Francine Daudelin, agente administrative
M^{me} Renée Drolet, agente de planification, de programmation et de recherche
M^{me} Isabelle Jacques, adjointe au directeur – Évaluation, expérience patient et éthique (DQEAI)
M^{me} Brigitte Larocque, agente de planification, de programmation et de recherche
M. Sylvain L'Espérance, agent de planification, de programmation et de recherche
D^r Alice Nourissat, médecin-conseil en ETMIS
D^r Marc Rhainds, cogestionnaire médical et scientifique des activités d'ETMIS
M^{me} Marianne Talbot, physiothérapeute, chargée de projet en transfert des connaissances

Ce document présente les informations répertoriées au 20 avril 2021 pour les volets efficacité et innocuité selon la méthodologie de recherche documentaire développée. Ces informations ne remplacent pas le jugement du clinicien. Elles ne constituent pas une approbation ou un désaveu du mode d'intervention ou de l'utilisation de la technologie en cause.

Ce document n'engage d'aucune façon la responsabilité du CHU de Québec-Université Laval, de son personnel et des professionnels à l'égard des informations transmises. En conséquence, les auteurs, le CHU de Québec-Université Laval, les membres du groupe de travail de même que les membres du Conseil scientifique de l'UETMIS ne pourront être tenus responsables en aucun cas de tout dommage de quelque nature que ce soit au regard de l'utilisation ou de l'interprétation de ces informations.

DIVULGATION DE CONFLITS D'INTÉRÊTS

Aucun conflit d'intérêts n'a été rapporté par les membres du groupe de travail.

SOMMAIRE

La réalisation d'un électroencéphalogramme (EEG) en continu en investigation de pathologies cérébrales telle que l'épilepsie requiert une méthode de fixation des électrodes efficace sur une longue durée afin d'assurer la qualité du tracé. Le collodion, composé de nitrocellulose dissoute dans un mélange d'éther diéthylique et d'alcool éthylique, est souvent utilisé dans ce contexte en salle d'électrophysiologie ou dans d'autres unités soins (p. ex : unités de neurologie, soins intensifs ou d'urgence). Toutefois, son usage soulève certaines préoccupations pour la santé du personnel et des patients en raison des composés organiques volatils (COV) qui se dégagent lors de la pose des électrodes. Dans le cadre de la planification des équipements du Nouveau complexe hospitalier (NCH), l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval a été sollicitée par la Direction du NCH pour évaluer les risques à la santé associés à l'utilisation du collodion pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu ainsi que les mesures de prévention à mettre en place.

Les données probantes portant sur l'efficacité du collodion pour la fixation des électrodes dans un contexte d'EEG en continu sont limitées en nombre et en qualité. Des résultats divergents sont rapportés quant au nombre d'artéfacts présents sur les tracés d'EEG, au nombre de défaillances des électrodes et aux valeurs d'impédances obtenues avec l'utilisation de collodion, comparativement à l'usage de pâtes adhésives, d'électrodes sous-cutanées ou de ruban adhésif. Toutefois, selon l'avis de sociétés savantes et d'experts dans le domaine, l'utilisation du collodion est une pratique recommandée pour la fixation des électrodes lors des EEG en continu chez l'adulte et l'enfant en raison de ses qualités d'adhésion au cuir chevelu. D'ailleurs, selon les informations recueillies dans l'enquête menée dans le cadre de ce rapport, le collodion serait largement utilisé au Canada tant chez les adultes que chez les enfants et son efficacité reconnue par la communauté professionnelle exerçant dans ce domaine. Mentionnons qu'en néonatalogie, l'usage d'une pâte d'électrolytes serait cependant préférable pour limiter l'exposition des nouveau-nés aux vapeurs de collodion selon l'avis d'une société savante. Les données probantes portant sur les risques à la santé reliés à l'utilisation du collodion reposent principalement sur les résultats d'échantillonnage de l'air menés dans des études lors de la pose d'électrodes pour la réalisation d'EEG en continu. Les concentrations de COV (p. ex. : éther diéthylique, alcool éthylique, acétone) auxquelles sont exposés les professionnels de la santé et les patients seraient inférieures aux limites réglementaires. Toutefois, des pics d'exposition de courte durée à l'éther diéthylique ont été observés dans une étude lors des étapes de collage des électrodes et du séchage. Chez les patients, peu d'événements indésirables reliés à l'utilisation du collodion ont été identifiés dans les différentes sources de données consultées, soit quelques cas de lésions cutanées, de réactions allergiques et d'alopécie. La survenue de céphalées et de nausées chez les professionnels de la santé qui utilisent le collodion ainsi que la présence d'une odeur incommodante ont été rapportées par certains répondants de l'enquête dans les établissements de santé au Québec et au Canada. Selon un guide de pratique portant sur l'organisation des unités de monitorage de l'épilepsie, l'ajout d'une ventilation locale respectant les mesures de sécurité établies et le port d'équipements de protection individuelle appropriés serait recommandé lorsque le collodion est utilisé pour la pose d'électrodes. Selon les données issues de la littérature et de l'enquête, d'autres mesures de prévention seraient aussi possibles pour limiter l'exposition au collodion telles que l'usage d'une quantité limitée de collodion ou d'une méthode de séchage adéquate. Au CHU de Québec, le collodion est utilisé auprès d'un tiers de la clientèle adulte qui requiert un EEG en continu, principalement en salle d'électrophysiologie en présence d'une hotte d'aspiration et moins fréquemment à l'unité de soins intensifs et dans d'autres unités de soins en absence d'aspiration locale des vapeurs. Il n'est pas utilisé chez l'enfant, mais son usage pourrait être utile dans certaines situations de monitorage.

Considérant l'ensemble des données probantes, l'UETMIS recommande de maintenir l'utilisation du collodion pour la réalisation d'EEG en continu et de standardiser la pratique afin de limiter l'exposition du personnel et des patients aux COV. Plusieurs éléments visant l'amélioration des pratiques actuelles et dans les futures installations du NCH en salle d'électrophysiologie et dans les unités de soins intensifs, aux urgences et dans les autres unités de soins sont suggérés.

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES

ACGIH	<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>
ACNS	<i>American Clinical Neurophysiological Society</i>
ASET	<i>The Neurodiagnostic Society</i>
CHUM	Centre hospitalier de l'Université de Montréal
CIUSSS de l'Estrie-CHUS	Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie-Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke
CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail
COV	Composés organiques volatils
CUSM	Centre universitaire de santé McGill
DQEAI	Direction de la qualité, de l'évaluation, de l'éthique et des affaires institutionnelles
ECR	Essai clinique randomisé
EEG	Électroencéphalogramme
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
HEJ	Hôpital de l'Enfant-Jésus
IC à 95 %	Intervalle de confiance à 95 %
IUSMQ	Institut universitaire en santé mentale de Québec
MAUDE	<i>Manufacturer and User Facility Device Experience</i>
NCH	Nouveau complexe hospitalier du CHU de Québec-Université Laval
ppm	Partie par million
RSST	Règlement sur la santé et la sécurité du travail
SOSMPC	Services ontariens des soins aux malades en phase critique
TEPM	Technologue en électrophysiologie médicale
UETMIS	Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé
USI	Unité de soins intensifs
VECD	Valeur d'exposition de courte durée
VEMP	Valeur d'exposition moyenne pondérée

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	IV
SOMMAIRE	V
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES	VI
TABLE DES MATIÈRES.....	VII
LISTE DES ANNEXES	IX
LISTE DES TABLEAUX.....	IX
LISTE DES FIGURES.....	X
RÉSUMÉ	XI
1. INTRODUCTION.....	1
2. INFORMATIONS GÉNÉRALES.....	2
2.1 L'électroencéphalogramme	2
2.2 L'électroencéphalogramme en continu	2
2.3 Les produits utilisés pour la fixation et le retrait des électrodes lors de la réalisation d'EEG	3
2.4 Normes et réglementation de l'éther diéthylique, de l'alcool éthylique et de l'acétone	3
3. QUESTION DÉCISIONNELLE ET D'ÉVALUATION	5
3.1 Question décisionnelle	5
3.2 Questions d'évaluation.....	5
4. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION	6
4.1 Évaluation de l'efficacité, de l'innocuité et de la sécurité	6
4.1.1 Recherche documentaire	6
4.1.2 Sélection des publications	6
4.1.3 Évaluation de la qualité des publications et extraction des données	7
4.2 Description des pratiques au CHU de Québec.....	8
4.2.1 Collecte de données auprès d'un informateur clé du CHU de Québec	8
4.2.2 Identification des cas d'incidents et d'accidents dans le registre local Gesrisk du CHU de Québec	8
4.2.3 Identification des cas d'incidents ou d'accidents indemnisés chez le personnel dans la base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec	8
4.3 Enquête dans d'autres établissements de santé québécois et canadiens	8
4.4 Analyse de l'ensemble des données probantes et développement des recommandations	9
4.5 Contextualisation	9
4.6 Révision	9
4.7 Modifications au plan d'évaluation	9
5. RÉSULTATS	10
5.1 Efficacité.....	10
5.1.1 Description des études originales	11

5.1.2	Principaux résultats	13
5.1.3	Synthèse et appréciation globale des données probantes portant sur l'efficacité du collodion pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu	16
5.2	Innocuité	18
5.2.1	Recherche documentaire	18
5.2.2	Identification des cas d'incidents et d'accidents dans le registre local Gesrisk du CHU de Québec	22
5.2.3	Identification des cas d'incidents dans la base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec	22
5.2.4	Appréciation des données sur l'innocuité liée à l'utilisation du collodion pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu	22
5.3	Recommandations de bonnes pratiques cliniques	24
5.4	Description des pratiques au CHU de Québec et dans d'autres centres hospitaliers universitaires au Québec et au Canada	27
6.	DISCUSSION	31
6.1	L'utilisation du collodion pour la réalisation d'EEG en continu : une pratique recommandée, mais qui repose sur des données limitées et de faible qualité	31
6.2	Les risques reliés à l'exposition aux COV lors de la fixation des électrodes avec du collodion pour la réalisation d'un EEG seraient faibles, mais de l'incertitude demeure	32
6.3	La gestion des risques reliée à l'utilisation du collodion pour la réalisation d'un EEG en continu : plusieurs mesures de prévention à considérer	33
7.	RECOMMANDATION	35
8.	CONCLUSION	37
	ANNEXES	38
	RÉFÉRENCES	50

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE LA LITTÉRATURE GRISE	38
ANNEXE 2. STRATÉGIES DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE DANS LES BASES DE DONNÉES INDEXÉES	41
ANNEXE 3. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE PROTOCOLES PUBLIÉS	44
ANNEXE 4. LISTE DES DOCUMENTS EXCLUS APRÈS ÉVALUATION DE L'ADMISSIBILITÉ ET RAISONS D'EXCLUSION	45
ANNEXE 5. QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE ADMINISTRÉ AUX TECHNOLOGUES EN ÉLECTROPHYSIOLOGIE MÉDICALE DU CHU DE QUÉBEC, DES AUTRES HÔPITAUX UNIVERSITAIRES DU QUÉBEC ET D'HÔPITAUX CANADIENS.....	48

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1. VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE POUR L'ÉTHER DIÉTHYLIQUE, L'ALCOOL ÉTHYLIQUE ET L'ACÉTONE SELON LE RÈGLEMENT SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL (RSST, 2020) [17]	4
TABLEAU 2. CRITÈRES DE SÉLECTION ET LIMITES	7
TABLEAU 3. DESCRIPTION DES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG	12
TABLEAU 4. NOMBRE D'ÉLECTRODES AFFECTÉES PAR DES DÉFAILLANCES OU ARTÉFACTS SELON LES RÉSULTATS DES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG EN CONTINU.....	13
TABLEAU 5. NOMBRE DE PATIENTS AYANT NÉCESSITÉ UN RÉAJUSTEMENT DES ÉLECTRODES PENDANT L'EEG EN CONTINU ET NOMBRE MOYEN D'ÉLECTRODES AJUSTÉES PAR JOUR PAR PATIENT SELON LES RÉSULTATS DE L'ECR DE LAU <i>ET AL.</i> [36]	14
TABLEAU 6. VALEUR MOYENNE D'IMPÉDANCE DES ÉLECTRODES SELON LES RÉSULTATS DES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG	15
TABLEAU 7. DURÉE MOYENNE RAPPORTÉE POUR L'INSTALLATION ET LA MAINTENANCE JOURNALIÈRE DES ÉLECTRODES SELON LES RÉSULTATS DES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG	15
TABLEAU 8. RÉSULTATS DES CONCENTRATIONS D'ÉTHER DIÉTHYLIQUE ET D'ACÉTONE RAPPORTÉS DANS LES ÉTUDES EXPÉRIMENTALES AVEC L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA RÉALISATION D'UN EEG	20
TABLEAU 9. PICS DE CONCENTRATIONS D'ÉTHER DIÉTHYLIQUE EN FONCTION DU GESTE PROFESSIONNEL (SERVICE ENFANT) RAPPORTÉS DANS L'ÉTUDE DE MARTIN <i>ET AL.</i> [42].....	20
TABLEAU 10. PRINCIPALES RECOMMANDATIONS DE BONNES PRATIQUES CLINIQUES RELATIVES AUX PRODUITS À UTILISER LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG EN CONTINU SELON LES SOCIÉTÉS SAVANTES RÉPERTORIÉES.....	25
TABLEAU 11. RÉSUMÉS DES RECOMMANDATIONS DE BONNES PRATIQUES CLINIQUES RELATIVES AUX PRÉCAUTIONS À PRENDRE AVEC L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG SELON LES SERVICES ONTARIENS DES SOINS AUX MALADES EN PHASE CRITIQUE (SOSMPC, 2013) [31]	26
TABLEAU 12. PRINCIPALES UNITÉS IMPLIQUÉES DANS LA RÉALISATION D'EEG EN CONTINU CHEZ DES ADULTES OU DES ENFANTS SELON LES HÔPITAUX SONDÉS (N = 9)	27

TABLEAU 13. TYPE D'ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE UTILISÉ POUR LA POSE OU LE RETRAIT D'ÉLECTRODES FIXÉES AVEC DU COLLODION SELON LES HÔPITAUX SONDÉS.....	29
--	----

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. DIAGRAMME DE SÉLECTION DES DOCUMENTS PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG EN CONTINU	10
---	----

FIGURE 2. DIAGRAMME DE SÉLECTION DES DOCUMENTS PORTANT SUR L'INNOCUITÉ DE L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG EN CONTINU	18
--	----

RÉSUMÉ

L'électroencéphalogramme (EEG) en continu est un examen diagnostique qui contrairement à un EEG de routine, requiert plusieurs heures voire même plusieurs jours d'enregistrement de l'activité électrique du cerveau afin d'évaluer des pathologies cérébrales telle que l'épilepsie. Pour assurer une qualité adéquate du tracé, cet examen nécessite la pose d'électrodes sur le cuir chevelu en ayant recours à une méthode de fixation incluant l'usage du collodion ou d'autres types d'adhésifs (p. ex. : pâtes). Les vapeurs dégagées lors de l'usage de collodion, un mélange d'éther diéthylique (60 à 75 %) et d'alcool éthylique, soulèvent des préoccupations quant aux risques de toxicité pour les travailleurs et les patients, particulièrement dans les environnements qui ne sont pas équipés d'une ventilation adéquate. Dans le cadre de la planification des équipements du Nouveau complexe hospitalier (NCH), l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval (ci-après CHU de Québec) a été sollicitée par la Direction du NCH pour évaluer les risques à la santé associés à l'utilisation du collodion pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu ainsi que les mesures de prévention à mettre en place.

QUESTION DÉCISIONNELLE

Est-ce que l'usage du collodion pour la réalisation d'EEG en continu doit être maintenu dans les futures installations du NCH et dans les autres hôpitaux au CHU de Québec ?

MÉTHODOLOGIE

Une recension de la littérature scientifique publiée jusqu'au 20 avril 2021, en français et en anglais, a été effectuée à partir de plusieurs bases de données indexées et de la littérature grise. Différentes données relatives à l'efficacité (p. ex. : nombre d'électrodes affectées par des artéfacts, durée des artéfacts, impédance des électrodes) et aux effets sur la santé (p. ex. : symptômes neurologiques ou respiratoires, réactions cutanées) du collodion utilisé lors de la réalisation d'un EEG en continu ont été extraites des études répertoriées. Les recommandations émises par les sociétés savantes portant entre autres sur les méthodes de fixation des électrodes à privilégier, la ventilation requise dans les salles de même que les équipements de protection individuelle à porter ont été recherchées. La base de données MAUDE (Manufacturer and User Facility Device Experience) de la Food and Drug Administration (FDA) américaine a également été consultée pour évaluer l'innocuité et la sécurité liées à l'usage du collodion en contexte d'EEG continu. Une enquête par questionnaire a été réalisée entre novembre 2020 et février 2021 auprès de différentes parties prenantes du CHU de Québec et d'autres établissements de santé au Québec (n = 6) et au Canada (n = 10) pour documenter les pratiques d'utilisation du collodion lors de la réalisation d'EEG en continu. Le registre local Gesrisk ainsi que la base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec ont été consultés afin de rechercher des cas d'incidents et d'accidents survenus chez des patients et des travailleurs, respectivement, en lien avec l'utilisation du collodion lors de la pose d'électrodes pour la réalisation d'EEG en continu.

RÉSULTATS

Les différentes sources de données disponibles ont été analysées afin de répondre aux questions d'évaluation suivantes :

Quelle est l'efficacité du collodion et des autres produits (p. ex. : collodion remover) utilisés lors de la pose et du retrait des électrodes pour la réalisation d'EEG en continu ?

Les données disponibles portant sur l'efficacité du collodion pour la fixation des électrodes dans un contexte d'EEG en continu proviennent de trois ECR et deux études observationnelles. Aucune étude sur l'évaluation de l'efficacité des produits pour le retrait des électrodes (p. ex. : collodion remover) n'a été recensée. La fréquence de survenue des défaillances d'électrodes ou d'artéfacts sur le tracé avec l'utilisation du collodion, comparativement à l'usage de pâtes adhésives, varie selon la population à l'étude. Chez des patients adultes évalués en prévision d'une chirurgie de l'épilepsie, l'impédance des électrodes et le nombre d'électrodes défaillantes après 24 heures d'enregistrement sont plus élevés avec l'usage du collodion comparativement à l'usage d'une pâte adhésive. Dans une autre étude chez des enfants investigués en mode ambulatoire, un nombre inférieur d'électrodes associées à des artéfacts et des artéfacts de plus courtes durées ont été rapportés dans les premières 24 heures d'enregistrement avec l'utilisation de collodion comparativement à l'usage de pâtes adhésives. L'usage du collodion dans une étude menée en contexte de soins intensifs auprès de patients comateux était associé à une proportion moindre de patients ayant nécessité des réajustements d'électrodes comparativement à l'usage

d'un ruban adhésif. Par ailleurs, la fréquence d'électrodes défaillantes ou affectées par des artéfacts est soit similaire ou inférieure selon les résultats de deux études ayant plus spécifiquement évalué l'usage d'électrodes sous-cutanées et de gabarits aux soins intensifs comparativement à la méthode de fixation standard par le collodion. La durée d'installation des électrodes avec l'usage du collodion rapportée dans deux études est généralement supérieure de plusieurs minutes à celle observée avec la pâte ou le ruban adhésif. Enfin, selon plusieurs répondants de l'enquête, l'utilisation du collodion est jugée comme une pratique permettant d'améliorer la qualité du tracé des EEG en continu comparativement à l'usage de pâtes adhésives aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant. Tel que mentionné par certains répondants, la fixation des électrodes avec du collodion permettrait d'obtenir de meilleurs résultats à l'EEG avec des impédances plus faibles et peu d'artéfacts sur les tracés notamment lorsque le patient se déplace, est agité ou en cas de crise d'épilepsie tonico-clonique généralisée.

Quels sont les effets sur la santé associés à l'exposition aux composés organiques volatils (COV) (p. ex. : éther diéthylique, alcool éthylique, acétone) libérés par le collodion et les autres produits (p. ex. : collodion remover) utilisés lors de la pose ou du retrait des électrodes pour la réalisation d'EEG en continu ?

Les concentrations des COV qui se retrouvent dans l'air ambiant d'une salle d'EEG suite à l'utilisation du collodion ont été investiguées dans quatre études expérimentales et une étude d'hygiène industrielle réalisée en 2011 au CHUM. Les résultats suggèrent que les niveaux d'exposition aux COV chez les professionnels de la santé et les patients seraient généralement inférieurs aux limites fixées par le Règlement sur la santé et la sécurité du travail au Québec. Cependant, certaines méthodes de travail à l'étape du collage des électrodes et celle du séchage pourraient contribuer, lors de la réalisation d'un EEG en continu, à la production de pics de concentration d'éther diéthylique et ainsi induire un effet d'accumulation des COV. Finalement, les résultats d'une étude expérimentale suggèrent que l'utilisation du *collodion remover* pour le retrait d'électrodes fixées au collodion pourrait endommager les composantes de plastique de plusieurs dispositifs médicaux couramment utilisés aux soins intensifs (par ex. : tubulures, connecteurs de perfusion) lors d'une exposition prolongée et que des précautions devraient être prises.

Par ailleurs, un faible nombre d'événements indésirables attribuables à l'utilisation du collodion pour la fixation d'électrodes lors d'un EEG en continu a été identifié dans les différentes sources de données consultées. Les principaux incidents rapportés dans la base de données MAUDE avec l'usage du collodion concernent des lésions cutanées, des réactions de type allergique et de l'alopecie. Les répondants de l'enquête dans les établissements de santé au Québec et au Canada ont également rapporté la survenue de quelques cas de céphalées et de nausées chez les professionnels de la santé qui utilisent le collodion ainsi que la présence d'une odeur incommodante. Aucun événement ou accident indemnisé chez le personnel n'a été identifié dans la base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec.

Quelles sont les recommandations de sociétés savantes concernant les méthodes de fixation d'électrodes pour la réalisation d'EEG en continu ?

Trois organisations savantes spécialisées en neuroélectrophysiologie recommandent l'utilisation du collodion pour les EEG en continu chez l'adulte en raison de ses qualités d'adhésion au cuir chevelu. Dans le contexte des USI, le collodion serait le produit à favoriser pour assurer un enregistrement stable à long terme selon un consensus d'experts américain. Toutefois, dans certaines USI où la ventilation des chambres et des espaces est sous-optimale, des substituts au collodion peuvent être utilisés incluant du collodion sans éther. Selon une organisation, il serait préférable d'utiliser une pâte d'électrolytes pour la fixation des électrodes plutôt que le collodion en néonatalogie.

Quelles sont les mesures recommandées par les organismes professionnels pour la gestion du risque d'exposition aux COV (p. ex. : éther diéthylique, alcool éthylique, acétone) libérés par le collodion et les autres produits (p. ex. : collodion remover) utilisés lors de la pose ou du retrait des électrodes pour la réalisation d'EEG en continu ?

Selon les recommandations de trois organismes, des précautions doivent être prises pour une utilisation sécuritaire lors de la manipulation du collodion. L'emploi d'une chambre de préparation séparée et dotée d'une ventilation locale pour le contrôle des émissions produites par l'usage du collodion est d'ailleurs recommandé par un organisme canadien. Une hotte d'aspiration devrait aussi être localisée près de la tête du patient pour aspirer et rejeter les vapeurs à distance du personnel et des patients selon cet organisme. Il recommande également l'utilisation d'un masque doté d'un filtre au charbon et d'un aspirateur particulaire et le port de vêtements étanches et de lunettes protectrices afin de limiter l'exposition des professionnels.

Quelles sont les pratiques de fixation des électrodes actuellement en place au CHU de Québec et dans d'autres centres hospitaliers au Québec et au Canada (types, indications, professionnels impliqués) de même que les mesures pour prévenir l'exposition du personnel et des patients aux COV libérés lors de la pose ou du retrait du collodion (salles d'électrophysiologie, USI, urgences) ?

Les résultats de l'enquête portent sur la participation de six établissements de santé avec une clientèle adulte (quatre au Québec et deux au Canada) et de trois hôpitaux pour enfants (un au Québec et deux au Canada). Les données indiquent que le collodion est majoritairement utilisé dans les établissements sondés pour la réalisation des EEG en continu aussi bien chez les adultes que chez les enfants. Les répondants à l'enquête mentionnent que les autres alternatives ne seraient pas aussi efficaces pour la stabilité des électrodes. Contrairement aux autres centres hospitaliers canadiens, le collodion semble moins fréquemment utilisé au CHU de Québec soit pour 30 % des EEG en continu réalisés. Bien que les intervenants du CHUL au CHU de Québec ne rapportent pas utiliser le collodion pour les EEG en continu chez les enfants, il pourrait être utile selon eux d'y avoir recours dans certaines situations de monitorage. Selon les données de l'enquête, une hotte d'aspiration ou un dispositif d'aspiration portatif est disponible pour la pose des électrodes particulièrement dans les laboratoires de neurologie et d'électrophysiologie des hôpitaux sondés. À l'HEJ du CHU de Québec, une hotte est installée au service d'électrophysiologie pour l'aspiration des COV, alors que les unités de soins intensifs ou les autres unités de soins sont rarement équipées d'une ventilation locale adéquate. Un équipement de protection individuelle incluant un masque de procédure, un masque N95 ou P95, une blouse, des gants et des lunettes est porté par une majorité d'intervenants lors de la pose d'électrodes avec le collodion pour la réalisation d'EEG en continu.

DISCUSSION

L'appréciation de l'ensemble des informations issues de la recherche documentaire, des échanges avec le groupe de travail interdisciplinaire et de l'enquête de pratique menée au CHU de Québec et auprès d'autres établissements de santé au Québec et au Canada a conduit aux constats suivants :

- L'utilisation du collodion pour la réalisation d'EEG en continu : une pratique recommandée, mais qui repose sur des données limitées et de faible qualité;
- Les risques reliés à l'exposition aux COV lors de la fixation des électrodes avec du collodion pour la réalisation d'un EEG seraient faibles, mais de l'incertitude demeure;
- La gestion des risques reliée à l'utilisation du collodion pour la réalisation d'un EEG en continu : plusieurs mesures de prévention à considérer.

RECOMMANDATION

Il est recommandé au service d'électrophysiologie du CHU de Québec et à la Direction du NCH de maintenir l'utilisation du collodion pour la réalisation d'EEG en continu et de standardiser la pratique afin de limiter l'exposition du personnel et des patients aux composés organiques volatils.

CONCLUSION

Le présent rapport visait à déterminer si le CHU de Québec devrait maintenir l'usage du collodion pour la réalisation d'EEG en continu dans les futures installations du NCH et dans les autres hôpitaux du CHU de Québec. Bien que les données issues de la littérature soient très limitées, l'efficacité du collodion pour les EEG en continu chez l'adulte et l'enfant est reconnue par la communauté professionnelle et son utilisation est recommandée par les sociétés savantes. De plus, peu d'événements indésirables ont été répertoriés avec l'usage du collodion et les niveaux d'exposition aux COV documentés chez les professionnels de la santé et les patients seraient généralement inférieurs aux seuils réglementaires. À la lumière des données probantes analysées, il apparaît justifié de maintenir l'utilisation du collodion pour la réalisation d'EEG en continu et de standardiser la pratique.

1. INTRODUCTION

L'épilepsie est une pathologie complexe dont le diagnostic est parfois difficile à poser notamment en l'absence d'une description détaillée des évènements rapportés [1, 2]. La réalisation d'un électroencéphalogramme (EEG) de routine est souvent utile pour confirmer le diagnostic mais sa sensibilité et sa spécificité peuvent dans certains cas être limitées par la courte durée de l'enregistrement en dehors de la période critique. Des EEG réalisés en continu sur une plus longue période variant de quelques heures à plus d'une semaine peuvent être effectués en mode ambulatoire ou en milieu hospitalier parfois combinés à une surveillance vidéo afin de préciser le diagnostic initial [2]. Les EEG en continu peuvent également être utilisés dans le cadre de l'évaluation préchirurgicale de patients avec une épilepsie réfractaire aux médicaments, pour l'ajustement d'une thérapie médicamenteuse ou l'évaluation de patients hospitalisés aux soins intensifs. L'EEG en continu comme l'EEG de routine nécessite la pose d'électrodes sur le cuir chevelu du patient [1]. En raison de la durée de l'enregistrement, les EEG en continu requièrent l'usage d'une méthode limitant les risques de déplacements ou de perte d'électrodes tout en procurant une bonne conductivité électrique pour assurer une qualité adéquate du tracé. Différentes méthodes de fixation sont possibles incluant l'utilisation de pâtes adhésives, de collodion ou d'autres adhésifs. Dans la pratique, le collodion, mélange d'éther diéthylique (60 à 75 %) et d'alcool éthylique dans une solution de nitrocellulose, est souvent utilisé dans ce contexte. Toutefois, les composés organiques volatils (COV) libérés lors du séchage pourraient présenter des risques de toxicité selon le degré d'exposition et les mesures de contrôle en place.

Au CHU de Québec-Université Laval (ci-après CHU de Québec), les salles d'électrophysiologie médicale sont équipées de hottes de ventilation pour limiter l'exposition aux vapeurs de collodion lors de la pose d'électrodes pour un EEG. Des EEG en continu peuvent également être réalisées dans des unités de soins intensifs (USI), à l'urgence ou dans d'autres unités de soins qui ne sont pas équipées d'une ventilation adéquate soulevant ainsi des préoccupations quant aux possibles effets à la santé pour les professionnels et les patients exposés. Dans le cadre de la planification des équipements du Nouveau complexe hospitalier (NCH), l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec a été sollicitée par la Direction du NCH pour évaluer les risques à la santé associés à l'utilisation du collodion notamment en dehors des salles d'électrophysiologie médicale pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu ainsi que les mesures de prévention à mettre en place.

2. INFORMATIONS GÉNÉRALES

2.1 L'électroencéphalogramme

L'électroencéphalographie est une méthode d'exploration cérébrale qui permet de mesurer et d'enregistrer l'activité électrique du cerveau [1]. La représentation de cette activité électrique prend généralement la forme d'un tracé appelé EEG. L'EEG est un examen important dans le cadre de l'évaluation diagnostique des patients avec une suspicion d'épilepsie [3]. Chez un patient ayant précédemment fait un malaise potentiellement relié à une crise d'épilepsie, la présence d'anomalies paroxystiques sur un EEG, dites épileptiformes, est hautement spécifique de l'épilepsie et comporte très peu de résultats faux positifs [4]. L'EEG est également utilisé pour le classement de l'épilepsie selon son caractère « généralisé » ou « focal », ce qui a une implication importante sur le choix du traitement à mettre en place. Par ailleurs, l'EEG peut avoir un rôle d'examen complémentaire dans l'évaluation des patients ayant une altération de l'état de conscience inexpliquée et peut être utilisé pour établir un pronostic après un arrêt cardiaque [5].

L'activité électrique lors de la réalisation d'un EEG est enregistrée par le biais d'électrodes fixées à la surface du cuir chevelu ou de la peau. Il s'agit généralement de disques ou de cupules, faits à partir de différents métaux (or, platine ou chlorure d'argent). D'autres types d'électrodes peuvent être utilisés incluant des électrodes sous-cutanées (aiguilles implantées en superficie sous la peau), des casques à électrodes ou des électrodes pince-oreille, mais leur usage est plus rare et souvent réservé à des contextes particuliers. L'emplacement des électrodes sur le cuir chevelu est déterminé à partir d'une méthode reconnue soit habituellement le système international 10-20 [6]. Il s'agit d'une méthode pour placer de manière symétrique les électrodes sur le crâne qui repose sur le principe que la distance entre deux électrodes adjacentes représente de 10 % à 20 % de la distance totale, soit entre la partie antérieure et postérieure ou entre le côté droit et le côté gauche du crâne. En général, un total de 21 électrodes est placé afin de couvrir les lobes frontaux, temporaux, pariétaux, occipitaux, ainsi que la région centrale correspondant à la région autour du vertex du crâne. L'installation des électrodes doit se faire sur une surface dûment nettoyée et désinfectée pour minimiser l'impédance qui correspond à la résistance du courant électrique. L'impédance des électrodes mesurée en ohms est vérifiée avant de commencer l'enregistrement et le résultat doit être inférieur ou égal à 5 kilohms ($k\Omega$) [6]. Une impédance élevée (supérieure à $5 k\Omega$) est souvent source d'artéfacts sur le tracé. La durée de l'EEG de routine varie généralement de 20 à 40 minutes.

2.2 L'électroencéphalogramme en continu

Un EEG en continu a pour but d'analyser l'activité électrique cérébrale sur une plus longue période (de quelques heures à plusieurs jours) comparativement à l'EEG de routine. La durée du monitorage varie selon les renseignements cliniques (p. ex. : *status epilepticus*, hémorragie cérébrale, patient à haut risque de crise épileptique) et les données recueillies au cours de l'enregistrement [6]. Il peut être réalisé avec ou sans enregistrement vidéo simultanément. Les EEG en continu associés à un enregistrement vidéo sont généralement réalisés chez des patients hospitalisés afin de mettre en corrélation l'activité électrique cérébrale et les manifestations cliniques du patient incluant les activités ictales et interictales ainsi que les différents signes observés au cours d'une crise d'épilepsie (p. ex. : automatismes, mâchonnements, déviations des yeux, mouvements toniques, mouvements cloniques). Cet examen est requis notamment en cas d'incertitude du diagnostic ou lorsque les malaises ne sont pas nécessairement d'origine ictale [7]. L'EEG en continu peut également être réalisé en ambulatoire à domicile, notamment pour l'évaluation des crises chez les patients qui ne peuvent pas être hospitalisés pendant une longue période. De plus, l'évaluation par EEG en continu a une place importante dans l'évaluation de l'épilepsie pharmacorésistante afin de localiser le foyer d'origine en vue d'une éventuelle prise en charge chirurgicale. À l'occasion, il est également nécessaire d'avoir recours à un EEG en continu chez des patients hospitalisés aux soins intensifs pour l'évaluation d'une détérioration neurologique (p. ex. : coma, encéphalopathie, état de mal non convulsif et confusionnel, traumatisme cérébral, hémorragie cérébrale) [8, 9].

L'enregistrement en continu de l'activité électrique du cerveau peut se faire à partir d'électrodes implantées sur le cuir chevelu ou d'électrodes intracrâniennes positionnées à la surface du cerveau (p. ex. : électrodes corticales, électrodes sous-durales) ou insérées à l'intérieur des structures du cerveau (p. ex. : électrodes intracérébrales, électrodes du foramen ovale) [6]. Les électrodes fixées à la surface du cuir chevelu qui sont utilisées pour les EEG de routine sont aussi employées pour les EEG en continu. L'usage des électrodes sous-cutanées n'est généralement pas recommandé en monitorage d'épilepsie [6]. En raison de la longue durée de l'enregistrement, la lecture d'un tracé d'EEG en continu diffère d'un EEG de

routine de courte durée, de nombreux artéfacts physiologiques, instrumentaux et environnementaux pouvant survenir autant à l'éveil qu'au sommeil. L'interprétation du tracé nécessite donc une bonne connaissance des conditions d'enregistrement pour faire la distinction entre une activité normale, anormale ou un artéfact [6]. L'enregistrement vidéo combiné à l'EEG peut aider à identifier certaines sources d'artéfacts (p. ex : repas, lavage des dents). À noter qu'aux soins intensifs, certaines particularités sont primordiales à considérer en raison du milieu d'enregistrement qui produit beaucoup d'artéfacts dus à la proximité d'appareils électroniques, l'absence de coopération, l'agitation du patient ou sa mobilisation pendant les soins [10].

2.3 Les produits utilisés pour la fixation et le retrait des électrodes lors de la réalisation d'EEG

Les électrodes sont fixées sur le cuir chevelu en utilisant une pâte ou le collodion. La pâte sert à la fois de conducteur et d'adhésif. Le collodion est utilisé comme adhésif et nécessite par conséquent l'ajout d'un produit conducteur (p. ex. : gel ou crème électrolytique) à l'intérieur de chaque électrode via un orifice prévu à cet effet. Dans certains cas, notamment pour les enfants, il peut être nécessaire de recouvrir la tête d'un bandage afin de s'assurer que les électrodes restent bien en place tout au long de l'enregistrement [6].

Pâtes adhésives

Il existe différentes pâtes adhésives qui permettent une mise en place rapide, sans odeur et dont le retrait peut être effectué avec de l'eau tiède (p. ex. : pâte EC2® ou LIC2®, Ten20®, Elefix®). La technique de fixation utilisée avec ces pâtes nécessite au préalable de frotter la peau avec un produit abrasif, d'appliquer la pâte dans la coupelle de l'électrode, de placer l'électrode au bon endroit et enfin, d'utiliser un morceau de gaze ou d'adhésif pour la maintenir en place. Selon les informations inscrites sur les fiches signalétiques de ces produits, il n'y a pas de risque à la santé démontrés qui ont été associés à leur utilisation [11-14]. Toutefois, l'apparition aux sites d'application de la pâte de rougeur, brûlure ou irritation cutanée devrait faire l'objet d'une consultation médicale, de même qu'en cas de contact oculaire accidentel.

Collodion

Le collodion est généralement composé de nitrocellulose dissoute dans un mélange d'éther diéthylique (60 à 75 %) et d'alcool éthylique (15 %) et conservé sous forme liquide [15]. La quantité utilisée pour la fixation des électrodes est d'environ 40 à 60 ml par patient. Durant la pose des électrodes, l'utilisation d'un jet d'air est requise pour accélérer le séchage du collodion. L'évaporation de l'éther diéthylique et de l'alcool éthylique amène la nitrocellulose à former une pellicule liant solidement la peau à l'électrode. Selon les informations inscrites sur la fiche signalétique du produit, différents risques à la santé sont possibles en lien notamment avec les caractéristiques des COV qui le composent [15]. La survenue d'irritations oculaires, cutanées ou du système respiratoire est possible. La présence de vertiges ou de somnolence qui témoigne d'une exposition du système nerveux central par les COV pourrait également être observée. Le collodion est un produit extrêmement inflammable. Ainsi, des précautions quant au stockage et la manipulation de ce produit sont applicables. Les autres effets potentiels du collodion inscrits sur la fiche signalétique incluent le risque de perturbation de la fertilité des enfants à naître, d'altération hépatique, d'atteinte du système cardiovasculaire, de dermatose, d'anorexie et de troubles respiratoires. La cancérogénicité même du collodion n'a pas été évaluée dans sa globalité [16]. Toutefois, l'évaluation toxicologique de chacune des substances chimiques qui le composent ne permet pas d'établir un risque cancérogène chez l'homme dans ce contexte d'utilisation, selon les données disponibles à ce jour [17]. Des versions sans éther du collodion ont également été commercialisées dont la composition peut inclure de l'acétone (84-95 %), de l'alcool isopropylique (3-6 %) et de la nitrocellulose (7-10 %) ou encore de l'acétate d'éthyle (85-95 %), de l'alcool isopropylique (3-7 %) et de la nitrocellulose (5-10 %).

Retrait du collodion

Le retrait du collodion nécessite l'utilisation d'acétone ou du *collodion remover* composé entre autres d'alcool éthylique (1 à 10 %). Le *collodion remover* et l'acétone ont un potentiel irritatif notamment en cas de contact direct avec les yeux ou la peau [18].

2.4 Normes et réglementation de l'éther diéthylique, de l'alcool éthylique et de l'acétone

Les principaux COV libérés lors de la fixation des électrodes avec du collodion et lors du retrait de celles-ci incluent l'éther diéthylique, l'alcool éthylique et l'acétone. Les valeurs d'exposition admissibles dans l'air au Québec selon le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) (chapitre S-2.1, r. 13) sont présentées au tableau 1 [17]. La valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP) est mesurée pour une période de 8 heures par jour, en fonction d'une semaine de 40 heures de travail. La valeur d'exposition de courte durée (VECD) est la concentration moyenne pondérée sur quinze minutes.

Éther diéthylique

L'éther diéthylique, longtemps utilisé comme anesthésique chez l'homme, est régulièrement utilisé comme solvant et dans plusieurs formulations de l'alcool éthylique dénaturé selon la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) [19]. L'odeur de l'éther diéthylique peut être détectée à partir d'une concentration d'environ 9 parties par million (ppm). Cette valeur est très inférieure à la VEMP (400 ppm) et à la VECD (500 ppm) telles qu'établies au Québec [17] et aux États-Unis [20-22]. L'éther diéthylique est principalement absorbé par les voies respiratoires, mais l'exposition en milieu de travail à des concentrations élevées de vapeurs peut également causer une irritation aux yeux. L'inhalation d'éther diéthylique à des concentrations supérieures à ce que l'on retrouve habituellement en milieu de travail peut engendrer une dépression du système nerveux central se traduisant par des nausées, des maux de tête, des étourdissements, une sensation d'ébriété, de la fatigue et de la somnolence [19]. Une perte de conscience peut survenir à des concentrations d'éther diéthylique variant de 20 000 à 100 000 ppm et même un arrêt respiratoire à une concentration supérieure à 100 000 ppm. Selon l'évaluation du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), l'éther diéthylique ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'homme (groupe 3) [23].

Alcool éthylique

L'alcool éthylique est un liquide facilement inflammable qui peut former un mélange explosif avec l'air. Les vapeurs peuvent se propager et provoquer un retour de flammes [24]. Le seuil olfactif de détection de l'alcool éthylique débute à partir d'une concentration de 49 ppm. Cette valeur est grandement inférieure à la VECD de 1000 ppm établie par le RSST. Une VEMP de 1000 ppm est également recommandée par certaines organisations américaines [20-22]. L'inhalation de vapeur d'alcool éthylique ne conduirait pas à une augmentation significative de la concentration d'éthanol dans le sang. Par conséquent, les risques d'intoxication liés à une exposition par inhalation sont peu probables d'autant que les effets anesthésiants se produisent à des concentrations où les effets irritants aux yeux et aux voies respiratoires sont déjà très incommodants. Selon le RSST, un effet cancérogène est démontré chez l'animal, mais les résultats des études ne sont pas nécessairement transposables à l'humain.

Acétone

L'acétone est l'un des solvants organiques les plus utilisés. Malgré la diversité des différentes sources d'émissions, la concentration atmosphérique en acétone demeure généralement faible [25]. Selon la CNESST, l'odeur de l'acétone peut être détectée à des concentrations très variables entre 4 et 700 ppm. Dans le RSST du Québec, la VEMP de l'acétone est de 500 ppm et la VECD de 1000 ppm. L'inhalation de fortes concentrations de vapeurs d'acétone (supérieures à 12 000 ppm) peut causer une dépression du système nerveux central accompagnée de maux de tête, de vertiges, d'une sensation d'ébriété, de nausées et de vomissements [25]. Dans de rares cas, une perte de conscience et un coma peuvent survenir. Selon la CNESST, aucun symptôme aigu n'a été rapporté par des travailleurs exposés à des concentrations d'acétone variant de 100 à 500 ppm pendant une période de 2 à 4 heures. L'*American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) considère que l'acétone ne peut être classée comme cancérogène chez l'humain (A4) [20].

TABLEAU 1. VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE POUR L'ÉTHER DIÉTHYLIQUE, L'ALCOOL ÉTHYLIQUE ET L'ACÉTONE SELON LE RÈGLEMENT SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL (RSST, 2020) [17]

Substance (# CAS)*	VEMP en ppm (valeur en mg/m ³)	VECD en ppm (valeur en mg/m ³)
Éther diéthylique (60-29-7)	400 (1210)	500 (1520)
Alcool éthylique (64-17-5)	---	1000 (1900)
Acétone (67-64-1)	500 (1190)	1000 (2380)

mg/m³ : milligramme par mètre cube; ppm : partie par million; VECD : valeur d'exposition de courte durée; VEMP : valeur d'exposition moyenne pondérée

* # CAS : numéro attribué par le *Chemical Abstracts Service*, une division de l'*American Chemical Society*, afin d'identifier une substance.

3. QUESTION DÉCISIONNELLE ET D'ÉVALUATION

3.1 Question décisionnelle

Est-ce que l'usage du collodion pour la réalisation d'EEG en continu doit être maintenu dans les futures installations du NCH et dans les autres hôpitaux au CHU de Québec ?

3.2 Questions d'évaluation

1. Quelle est l'efficacité du collodion et des autres produits (p. ex. : *collodion remover*) utilisés lors de la pose et du retrait des électrodes pour la réalisation d'EEG en continu ?
2. Quels sont les effets sur la santé associés à l'exposition aux COV (p. ex. : éther diéthylique, alcool éthylique, acétone) libérés par le collodion et les autres produits (p. ex. : *collodion remover*) utilisés lors de la pose ou du retrait des électrodes pour la réalisation d'EEG en continu ?
3. Quelles sont les recommandations de sociétés savantes concernant les méthodes de fixation d'électrodes pour la réalisation d'EEG en continu ?
4. Quelles sont les mesures recommandées par les organismes professionnels pour la gestion du risque d'exposition aux COV (p. ex. : éther diéthylique, alcool éthylique, acétone) libérés par le collodion et les autres produits (p. ex. : *collodion remover*) utilisés lors de la pose ou du retrait des électrodes pour la réalisation d'EEG en continu ?
5. Quelles sont les pratiques de fixation des électrodes actuellement en place au CHU de Québec et dans d'autres centres hospitaliers au Québec et au Canada (types, indications, professionnels impliqués) de même que les mesures pour prévenir l'exposition du personnel et des patients aux COV libérés lors de la pose ou du retrait du collodion (salles d'électrophysiologie, USI, urgences) ?

4. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

La démarche mise en œuvre dans le cadre de ce projet d'évaluation suit les différentes étapes décrites dans le guide méthodologique de l'UETMIS du CHU de Québec [26]. Un groupe de travail interdisciplinaire associant les principaux acteurs concernés par la question décisionnelle (voir la liste en page III) a été constitué. Les membres du groupe de travail ont participé à l'élaboration du plan d'évaluation¹, à l'analyse des résultats, à la compréhension du contexte de l'établissement ainsi qu'à l'appréciation des constats et des recommandations. La méthodologie utilisée pour identifier et analyser les données probantes issues de la recherche documentaire et des enquêtes de pratique réalisées au CHU de Québec et dans d'autres établissements canadiens est présentée ci-après.

4.1 Évaluation de l'efficacité, de l'innocuité et de la sécurité

4.1.1 Recherche documentaire

Le tableau 2 résume les critères de sélection, les limites ainsi que les indicateurs définis *a priori* utilisés pour effectuer la recherche documentaire en lien avec les questions d'évaluation pour les volets efficacité et innocuité. Une recension des publications scientifiques a été effectuée à partir des bases de données indexées *Medline* (*PubMed*), *Embase*, du *Centre for Reviews and Dissemination*, de la bibliothèque *Cochrane* et d'autres sources documentaires (littérature grise) afin d'identifier les études de synthèse, avec ou sans méta-analyse, de même que les guides de pratique. La recherche documentaire se poursuit dans le respect de la hiérarchie des devis d'études présentée au tableau 2 sous diverses conditions incluant 1) l'absence d'étude de synthèse; 2) des études de synthèse de qualité méthodologique insuffisante; 3) la mise à jour d'une étude de synthèse; 4) des études primaires de faible qualité incluses dans l'étude de synthèse; 5) un nombre limité d'essais cliniques randomisés (ECR) ou 6) des ECR de faible qualité méthodologique. Les sites Internet d'organismes en évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (ETMIS) ainsi que ceux d'associations professionnelles ont été consultés afin de rechercher des documents pertinents. La liste des organismes et des bases de données considérés est présentée à l'annexe 1. Les stratégies de recherche utilisées sont présentées à l'annexe 2. Les bibliographies des articles pertinents ont aussi été examinées pour relever d'autres références d'intérêt. Une recherche complémentaire a été réalisée en utilisant les moteurs de recherche *Google Scholar* et *Scientific Research Publishing* (<http://www.scirp.org>) pour identifier des publications en libre accès. La recherche de protocoles d'études de synthèse en cours de réalisation a été effectuée dans la bibliothèque *Cochrane* et dans la base de données PROSPERO du *Centre for Reviews and Dissemination* (*The University of York, National Institute for Health Research*; www.crd.york.ac.uk/prospero/). Les sites www.clinicaltrials.gov des *U.S. National Institutes of Health* et *Current Controlled Trials Ltd.* de *Springer Science+Business Media* (*BioMed Central*, www.controlled-trials.com) ont été consultés pour retracer des ECR en cours. Les résultats de cette recherche sont présentés à l'annexe 3.

Une évaluation de la sécurité et de l'innocuité a été effectuée à partir des études retenues pour le volet efficacité de ce projet d'évaluation ainsi qu'à partir d'une recherche dans les bases de données *Medline* (*PubMed*) et *Embase*. Les études observationnelles, les séries de cas et les études de cas ont été considérées pour le volet sécurité et innocuité. Une recherche complémentaire dans la base de données MAUDE (*Manufacturer and User Facility Device Experience*) de la *Food and Drug Administration* (FDA) américaine a été réalisée pour identifier les événements indésirables en lien avec l'utilisation du collodion lors de la réalisation d'EEG en continu. La recherche dans cette banque a été effectuée à partir des termes suivants : « collodion » et « collodion remover ». Les rapports d'incidents survenus entre le 1^{er} janvier 2010 et le 1^{er} avril 2021 auprès de patients adultes ou pédiatriques ont été analysés afin d'identifier les événements indésirables et les complications pouvant être liés à l'utilisation du collodion tels que décrits au tableau 2.

4.1.2 Sélection des publications

La sélection des études a été effectuée de manière indépendante par deux évaluateurs (M.B. et G.A.) selon les critères d'inclusion et d'exclusion et les limites spécifiés au tableau 2. En cas de désaccord, l'avis d'un troisième évaluateur (M.R. ou A.N.) était sollicité afin de parvenir à un consensus.

¹ Le plan d'évaluation est disponible sur le site du CHU de Québec (<https://www.chudequebec.ca/professionnels-de-la-sante/evaluation/plans-d-evaluation-2.aspx>).

4.1.3 Évaluation de la qualité des publications et extraction des données

La qualité des publications a été évaluée de manière indépendante par deux évaluateurs (M.B. et G.A.) L'évaluation de la qualité méthodologique des revues systématiques ainsi que des guides de pratique a été réalisée à l'aide des grilles AMSTAR-2 [27] et AGREE II [28], respectivement. Les études originales ont été évaluées à partir des grilles d'analyse adaptées du guide méthodologique de l'UETMIS du CHU de Québec [26]. L'avis d'un troisième évaluateur (M.R. ou A.N.) a été sollicité lors de désaccords sur l'appréciation de la qualité afin de parvenir à un consensus. Les études dont la qualité méthodologique était insuffisante ont été exclues. L'extraction des données a été effectuée par deux évaluateurs indépendants (M.B. et G.A.) à l'aide d'une grille spécifique à ce projet. Les études évaluées et retenues sont présentées à la section 5.1 pour le volet de l'efficacité et à la section 5.2 pour le volet de la sécurité et de l'innocuité. La liste des publications exclues ainsi que les raisons d'exclusion sont présentées à l'annexe 4.

TABLEAU 2. CRITÈRES DE SÉLECTION ET LIMITES

CRITÈRES D'INCLUSION	
Population	<ul style="list-style-type: none"> - Adultes et enfants nécessitant la pose d'électrodes pour la réalisation d'EEG en continu - Professionnels de la santé exposés
Intervention	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation du collodion et des produits utilisés pour la pose et le retrait des électrodes (p. ex. : <i>collodion remover</i>, acétone)
Comparateur	<ul style="list-style-type: none"> - Autres types de produits utilisés (p. ex. : pâte) lors de la pose d'électrodes pour la réalisation d'EEG en continu - Autres méthodes de fixation (p. ex. : casque, électrodes implantées) pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu - Aucun
Efficacité (adultes et enfants)	
	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'électrodes affectées par des artéfacts - Durée des artéfacts - Impédance des électrodes (kΩ) - Nombre de patients nécessitant un réajustement des électrodes pendant l'EEG en continu - Temps requis pour l'installation des électrodes - Temps requis pour la maintenance journalière des électrodes
Effets sur la santé (adultes, enfants, professionnels de la santé)	
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> - Symptômes neurologiques aigus ou chroniques (p. ex. : céphalée, étourdissement) - Symptômes respiratoires aigus ou chroniques (p. ex. : dyspnée, toux, bronchospasme) - Troubles hématologiques - Réactions cutanées (p. ex. : dermatite, rougeur, rash) - Autres symptômes et maladies (p. ex. : irritation oculaire, nausées et vomissements, cancer)
Recommandations	
	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de fixation des électrodes - Indications du collodion - Ventilation des salles - Méthodes et dispositifs d'aspiration des vapeurs dans les salles - Équipements de protection individuelle - Mesures organisationnelles (à l'exclusion de la législation)
Types de documents hiérarchisés en fonction de la force du devis	<ol style="list-style-type: none"> I. Rapports d'ETMIS, revues systématiques (RS) avec ou sans méta-analyse, guides de pratique II. ECR III. Études observationnelles IV. Séries de cas V. Études de cas VI. Études de laboratoire VII. Avis ou consensus d'experts
CRITÈRES D'EXCLUSION	
<ul style="list-style-type: none"> • Langue : français et anglais • Période : janvier 1990 au 20 avril 2021 	
<ul style="list-style-type: none"> • Qualité méthodologique insuffisante • Résumé de congrès 	

EEG : électroencéphalogramme; kΩ : kilohm

4.2 Description des pratiques au CHU de Québec

4.2.1 Collecte de données auprès d'un informateur clé du CHU de Québec

Une collecte de données a été effectuée auprès de la Chef de service en électrophysiologie du CHU de Québec. L'objectif était de décrire les pratiques en cours concernant l'utilisation du collodion ou d'autres méthodes de fixation lors de la pose d'électrodes pour la réalisation d'EEG en continu. Les éléments documentés ont porté sur les unités où sont réalisées les interventions (p. ex. : électrophysiologie médicale, urgences, USI), les méthodes utilisées pour la fixation des électrodes, les équipements de protection individuelle, la ventilation en place, les ressources professionnelles requises et les effets indésirables observés chez les patients ou les travailleurs. Une synthèse qualitative des différents éléments rapportés a été réalisée par un évaluateur (M.B.) et validée par un second (G.A.).

4.2.2 Identification des cas d'incidents et d'accidents dans le registre local Gesrisk du CHU de Québec

Le registre local Gesrisk du CHU de Québec a été consulté par le Module qualité, partenariats et expérience patient de la Direction de la qualité, de l'évaluation, de l'éthique et des affaires institutionnelles (DQEAI), pour la période de 2016 à décembre 2020 afin de rechercher des cas d'incidents et d'accidents rapportés lors de l'utilisation de collodion ou de la réalisation d'EEG. Une recherche dans le répertoire des blessures d'origine connue avec les mots-clés EEG et collodion a été réalisée par secteur et par hôpital. L'ensemble des incidents de gravité A ou B et des accidents de gravité C à I déclarés dans les formulaires AH-223 ont été considérés. Les données recueillies ont été validées par une conseillère à la qualité et à la gestion des risques du Module qualité, partenariats et expérience patient de la DQEAI.

4.2.3 Identification des cas d'incidents ou d'accidents indemnisés chez le personnel dans la base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec

La base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec a été consultée par un conseiller en santé et sécurité au travail afin de rechercher des cas d'incidents ou d'accidents indemnisés chez le personnel en lien avec l'utilisation du collodion lors de la pose d'électrodes pour la réalisation d'EEG en continu survenus entre 2015 et décembre 2020.

4.3 Enquête dans d'autres établissements de santé québécois et canadiens

Une enquête par questionnaire a été réalisée entre novembre 2020 et février 2021 auprès d'établissements québécois incluant le Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), le Centre universitaire de santé McGill (CUSM)², le Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie-Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CIUSSS de l'Estrie-CHUS), l'Institut universitaire en santé mentale de Québec (IUSMQ) de même que le CIUSSS de la Capitale-Nationale. Le questionnaire, présenté à l'annexe 5, a été révisé par la Chef de service en électrophysiologie du CHU de Québec préalablement à son envoi par courriel aux gestionnaires de services d'électrophysiologie médicale de ces établissements. L'organisme *Canadian Board of Registration of Electroencephalograph Technologists* a également été sollicité afin d'élargir le recensement des données sur les pratiques en cours dans les hôpitaux au Canada. Une version du questionnaire validé a été créé en ligne sur la plateforme REDCap (Annexe 5) et diffusé via la liste des membres de cet organisme incluant l'*Hospital for Sick Children* (Ontario), le *Vancouver General Hospital*, (Colombie-Britannique), l'*Halifax Infirmary* (Nouvelle-Écosse), le *Children's Hospital-Winnipeg* (Manitoba), l'*Horizon Health Network* (Nouveau-Brunswick), le *Children Hospital of Eastern Ontario* (Ontario), l'*University Health Network* (Ontario), l'*Alberta Health Services* (Alberta), l'*Eastern Health* (Terre-Neuve) et le *Health Sciences Center-Adult Lab* (Manitoba). L'objectif était de décrire les pratiques en cours concernant l'utilisation du collodion ou d'autres méthodes de fixation lors de la pose d'électrodes pour la réalisation d'EEG en continu. Les éléments documentés ont porté sur les unités où sont réalisées les interventions (p. ex. : électrophysiologie médicale, urgences, USI), les méthodes utilisées pour la fixation des électrodes, les équipements de protection individuelle, la ventilation en place, les ressources professionnelles requises et les effets indésirables observés chez les patients ou les travailleurs. Une synthèse qualitative des différents éléments rapportés a été réalisée par un évaluateur (M.B.) et validée par un second (G.A.).

² Inclut les hôpitaux suivants : site Glen, Hôpital de Lachine, Hôpital général de Montréal, Institut – Hôpital neurologique de Montréal, Centre de reproduction du CUSM.

4.4 Analyse de l'ensemble des données probantes et développement des recommandations

Les informations issues des différentes données probantes ont été analysées et regroupées en fonction des différents indicateurs recherchés et présentés au tableau 2. Pour chacun des volets d'évaluation abordés, des synthèses qualitatives ont été effectuées. L'ensemble des données probantes (littérature, analyses contextuelles et enquêtes) ont été triangulées afin d'en dégager différents constats généraux. Ces constats ont été discutés et validés avec les membres du groupe de travail interdisciplinaire et ont servi de base de réflexion pour le développement des recommandations et de la conclusion. Les recommandations ont été élaborées de façon indépendante par l'équipe de l'UETMIS, puis discutées avec les membres du groupe de travail interdisciplinaire.

4.5 Contextualisation

La démarche d'évaluation a été réalisée en collaboration avec des experts du CHU de Québec. Les membres du groupe de travail interdisciplinaire étaient représentatifs de plusieurs directions et départements (voir la liste en page III). Ils ont participé à l'identification des enjeux et des dimensions à considérer pour la recherche d'informations ainsi qu'à l'analyse de la synthèse des connaissances issues de la démarche d'évaluation réalisée par l'équipe de l'UETMIS. Ces échanges ont contribué à la compréhension du contexte de l'établissement, à l'identification des aspects organisationnels à considérer ainsi qu'à l'élaboration des constats et des recommandations.

4.6 Révision

Le rapport a été révisé par les membres du groupe de travail interdisciplinaire (voir liste en page III). Les membres du Conseil scientifique de l'UETMIS l'ont également révisé et adopté lors de leur réunion du 6 juillet 2021.

4.7 Modifications au plan d'évaluation

Les modifications suivantes ont été apportées au plan d'évaluation présenté au groupe de travail le 20 octobre 2020 :

- Les aspects concernant les normes réglementaires ont été retirés de la question d'évaluation 4 et du tableau 2 pour être présentés dans la section des informations générales;
- Le temps de séchage de la colle a été retiré de la liste des indicateurs d'efficacité au tableau 2 puisque celui-ci est considéré être inclus dans l'indicateur de temps requis pour l'installation des électrodes;
- Un résumé de congrès présentant des données sur l'innocuité a été inclus dans la section des résultats.

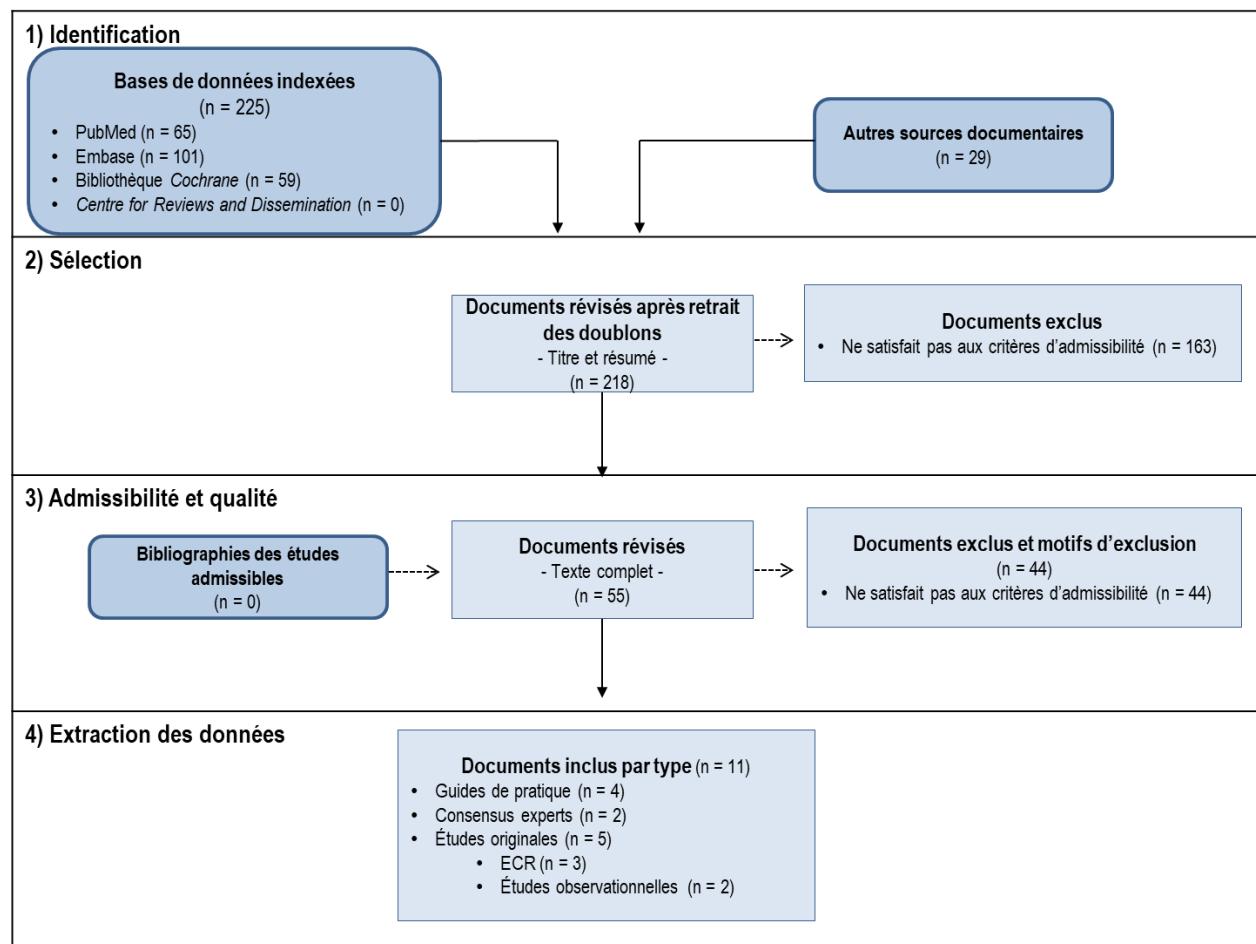
Selon l'évaluation effectuée par l'équipe de l'UETMIS, ces modifications au plan d'évaluation n'ont pas introduit de biais dans l'interprétation des résultats, l'élaboration des constats et le développement des recommandations de l'UETMIS.

5. RÉSULTATS

5.1 Efficacité

La stratégie de recherche documentaire a permis de répertorier 218 publications différentes. Au total, 60 ont été sélectionnées et évaluées pour leur admissibilité et qualité. La figure 1 présente le diagramme du processus de sélection des documents. La liste des publications exclues ainsi que les raisons d'exclusion sont présentées à l'annexe 4. Les documents retenus incluent quatre guides de pratique clinique [29-32], deux consensus d'experts [8, 33], trois ECR [34-36] et deux études observationnelles [37, 38].

FIGURE 1. DIAGRAMME DE SÉLECTION DES DOCUMENTS PORTANT SUR L'EFFICACITÉ DE L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG EN CONTINU



Dernière recherche effectuée le 20 avril 2021

5.1.1 Description des études originales

Trois ECR et deux études observationnelles prospectives ont été retenus et leurs principales caractéristiques sont présentées au tableau 3. La majorité des études ont été réalisées avant 2010 aux États-Unis (n = 3) [34, 36, 37], au Canada (n = 1) [38] et en Italie (n = 1) [35]. Trois d'entre elles ont porté sur des patients dans un état comateux aux soins intensifs [36-38], une autre chez des patients en évaluation préchirurgicale d'une épilepsie pharmacorésistante [35] alors que la dernière a été menée auprès d'une population pédiatrique ambulatoire nécessitant une investigation à l'aide d'un EEG en continu [34]. Le nombre de patients inclus dans ces études varie entre 10 et 115. L'âge moyen des patients se situe entre 10 et 46 ans lorsque l'information est rapportée [34, 36, 38]. À noter que l'étude de Brigham *et al.* est la seule avec un critère d'inclusion basé sur l'âge, requérant que les enfants soient âgés d'au moins trois ans pour participer à l'étude [34].

Deux ECR ont porté sur l'évaluation du collodion comparativement à l'usage d'une pâte EC2® [35] ou Elefix® [34] pour la fixation des électrodes. Lau *et al.* dans leur ECR ont pour leur part comparé l'usage du collodion à l'adhésif Hypafix® pour la fixation des électrodes en combinaison avec la pâte conductrice Ten20® ou Elefix® [36]. Dans les études observationnelles prospectives menées dans des USI, les comparateurs au collodion incluaient des électrodes standards fixées avec du ruban adhésif et de la pâte EC2® [37] ou des électrodes sous-cutanées fixées avec une colle tissulaire [38] ou à l'aide de ruban adhésif et de la pâte EC2® [37]. L'étude de Kolls *et al.* visait plus spécifiquement à évaluer les impacts sur la qualité des tracés d'EEG de l'utilisation d'un gabarit de fixation des électrodes (*BraiNet template*) par des professionnels de santé de l'USI comparativement à la méthode standard de placement des électrodes avec du collodion par des technologues d'électrophysiologie, et ce, dans un contexte de rareté des ressources spécialisées et une hausse des demandes d'EEG en continu aux soins intensifs [37]. Les études de Young *et al.* et de Kolls *et al.* sont des devis en chassé-croisé où le patient est son propre témoin [37, 38]. Dans l'étude de Young *et al.*, chaque patient avait un enregistrement simultané de 8 électrodes appliquées avec le collodion et de 8 électrodes sous-cutanées fixées avec une colle tissulaire, et ce, pendant au moins 24 heures [38]. L'étude de Kolls *et al.* s'est déroulée en séquence de deux blocs de 8 heures chez 32 patients initiée par l'enregistrement de l'EEG avec l'utilisation du gabarit puis avec la méthode standard de fixation des électrodes avec du collodion [37]. Le système international 10-20 a été utilisé dans la majorité des études pour la fixation des électrodes [34-37]. Un système abrégé à double espace a été privilégié dans l'étude de Young *et al.* [38] alors que dans celle de Kolls *et al.*, un gabarit basé sur le système 10-20 a été utilisé pour la fixation d'électrodes sous-cutanées ou de disques par le personnel de santé des soins intensifs [37]. La durée des EEG réalisés dans les études [34, 35, 37, 38] était minimalement de 24 heures, toutefois l'information était non disponible dans Lau *et al.* [36].

TABLEAU 3. DESCRIPTION DES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG

Auteur, année, pays [réf]	Période à l'étude	Critères d'inclusion	Population (I / T)			Méthodologie			Durée des EEG, h	Placement des électrodes (n électrodes)
			n patients	Âge moyen, années	Sexe, % hommes	Intervention (I)	Témoin (T)			
Essais cliniques randomisés										
Falco, 2005, Italie [35]	NR	Épilepsie partielle pharmacorésistante admis pour évaluation préchirurgicale	20 / 20	NR	NR	Collodion	Pâte EC2®	24	Syst. intern. 10-20 (21)	
Lau, 2011, États-Unis [36]	2009	État comateux, GCS < 8, léthargique ou éveillé	I1 : 25 I2 : 25 T1 : 25 T2 : 25	41 41 44 46	56 40 44 64	I1 : Collodion/Ten20® I2 : Collodion/Elefix®	T1 : Hypafix®/Ten20® T2 : Hypafix®/Elefix®	NR	Syst. intern. 10-20 (25)	
Brigham, 2020, États-Unis [34]	2017-2018	Enfants ≥ 3 ans avec EEG ambulatoire	54 / 61	11 / 10	48 / 54	Collodion	Pâte Elefix®	24-48	Syst. intern. 10-20 (19)	
Études observationnelles prospectives										
Young, 2006, Canada [38]	NR	État comateux, GCS < 8, admis à l'USI avec lésions cérébrales	10 ¹	45 ¹	100 ¹	Collodion	Électrode sc fixée avec colle tissulaire	≥ 24	Système abrégé à double espace (8)	
Kolls, 2012, États-Unis [37]	2009	État comateux, GCS ≤ 9, admis à l'USI neurologique	32 ¹	NR	NR	Collodion	Ruban adhésif/pâte EC2® ou Électrode sc fixée avec ruban adhésif/pâte EC2®	24 ²	I : Syst. intern. 10-20 (NR) T : BraiNet template (NR)	

NR : non rapporté; EEG : électroencéphalogramme; GCS : score de coma de Glasgow (*Glasgow coma score*); I : Intervention; h : heure; sc : sous-cutanée; Syst. intern. : système international; T : témoin; USI : unité de soins intensifs

¹ Chaque patient est son propre témoin.

² Enregistrement par bloc : 8h avec l'utilisation d'un gabarit *BraiNet template* suivi de 8h avec la méthode standard de placement des électrodes (système international 10-20).

5.1.2 Principaux résultats

Nombre d'électrodes affectées par des défaillances ou des artéfacts

Le tableau 4 présente les résultats de deux ECR [34, 35] et d'une étude observationnelle prospective [37] sur le nombre moyen d'électrodes affectées par des défaillances ou des artéfacts avec l'utilisation du collodion comparativement à l'utilisation de pâtes ou d'électrodes sous-cutanées. Les résultats de l'ECR de Falco *et al.* montrent un nombre moyen plus élevé d'électrodes avec des défaillances après 24 heures d'enregistrement chez les patients du groupe collodion (6,2 électrodes) comparativement à ceux dont les électrodes ont été fixées avec la pâte EC2® (4,2 électrodes) ($p < 0,01$) [35]. Par ailleurs, les résultats de l'étude observationnelle de Kolls *et al.* ne suggèrent pas de différence statistiquement significative dans le nombre moyen d'électrodes défaillantes entre la séquence d'enregistrement de l'EEG avec l'usage du collodion (0,83 électrode) et celle où la plupart des électrodes étaient fixées en sous-cutané (0,93 électrode) ($p = 0,44$) [35].

Un nombre inférieur d'électrodes avec des artéfacts a été rapporté dans les 24 premières heures d'enregistrement dans le groupe collodion (moyenne : 7,1 électrodes) comparativement au groupe témoin avec la pâte Elefix® (moyenne : 8,2 électrodes) ($p = 0,01$) dans l'ECR de Brigham *et al.* [34]. Toutefois, aucune différence statistiquement significative entre ces deux groupes n'a été observée pour la durée d'enregistrement de 24 à 48 heures ($p = 0,52$) de même que pour la totalité de la période d'enregistrement de 0 à 48 heures ($p = 0,43$) [34]. Dans l'étude observationnelle de Young *et al.*, l'usage de disques fixés avec du collodion comparativement aux électrodes sous-cutanées était associé à un nombre plus élevé d'électrodes affectées par des artéfacts de 60 Hz sur le nombre total d'électrodes actives dans chaque groupe ($n = 80$) (17 versus 1; $p = 0,002$) de même que des artéfacts permanents (33 versus 8; $p = 0,001$) après 24 heures d'enregistrement [38].

TABLEAU 4. NOMBRE D'ÉLECTRODES AFFECTÉES PAR DES DÉFAILLANCES OU ARTÉFACTS SELON LES RÉSULTATS DES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG EN CONTINU

Auteur, année [réf]	Devis	n patients (I / T)	Définition de l'indicateur	Nombre moyen d'électrodes affectées		valeur p
				I	T	
Électrodes avec défaillances						
Falco, 2005 [35]	ECR	20 / 20	Nombre d'électrodes défaillantes au cours d'une période de mesure de 5 min avec les yeux fermés après 24 h d'enregistrement divisé par le nombre de patients	6,2	4,2	< 0,01
Kolls, 2012 [37]	Chassé-croisé	32 ¹	Nombre d'électrodes défaillantes sur une période de 8 h divisé par le nombre total d'enregistrements de la méthode de placement des électrodes	0,8	0,9	0,44
Électrodes avec artéfacts						
Brigham, 2020 [34]	ECR	54 / 61	Nombre d'électrodes affectées par des artéfacts mesurés 3 x 10 s au début de l'étude et à chaque heure divisé par le nombre de patients			
			0 à 24 h	7,1	8,2	0,01
			24 à 48 h	6,2	5,5	0,52
			0 à 48 h	9,8	10,4	0,43

ECR : essai clinique randomisé; h : heure; I : intervention; min : minute; s : seconde; T : témoin

¹ Chaque patient est son propre témoin.

Durée des artéfacts

L'effet de l'utilisation du collodion sur la durée des artéfacts a été évalué dans l'ECR de Brigham *et al.* [34]. Les résultats rapportés dans les 24 premières heures d'enregistrement montrent une réduction de la durée moyenne des artéfacts chez les patients du groupe collodion (30,3 secondes) comparativement à ceux du groupe où les électrodes étaient fixées avec la pâte Elefix® (41,8 secondes) ($p = 0,02$). Aucune différence entre les groupes n'a été notée pour la période subséquente d'enregistrement d'une durée de 24 heures (52,5 versus 57,7 secondes; $p = 0,70$) ni pour la période entière de

l'enregistrement de 0 à 48 heures (57,5 versus 61,1 secondes; $p = 0,72$). Par ailleurs, les résultats de sous-analyses indiquent un effet significatif de l'âge du patient et de la période d'éveil sur la durée des artéfacts quelle que soit la méthode utilisée. La durée des artéfacts était plus courte chez les enfants plus âgés (> 11 ans) comparativement aux plus jeunes, tant dans les 24 premières heures de l'enregistrement (24,3 versus 41,2 secondes; $p = 0,03$) que pour la période de 24 à 48 heures (33,1 versus 43,1 secondes; $p = 0,03$). De plus, la durée des artéfacts était moindre pendant le sommeil (30,3 secondes) comparativement à la période d'éveil (50,2 secondes) au cours des 24 premières heures de l'EEG ($p = 0,01$).

Réajustement des électrodes pendant l'EEG en continu

Les auteurs d'un ECR ont comparé l'impact de l'utilisation du collodion sur le nombre de patients nécessitant un réajustement des électrodes pendant un EEG en continu [36]. La proportion de patients ayant nécessité des réajustements d'électrodes était inférieure dans les groupes collodion (avec Elefix® ou Ten20®) comparativement aux groupes témoins Hypafix® (avec Elefix® ou Ten20®) (Tableau 5). Une différence statistiquement significative était cependant observée pour chacun des groupes collodion en comparaison avec le groupe Hypafix®+Elefix® seulement ($p < 0,001$). Par ailleurs, le nombre moyen d'électrodes réajustées quotidiennement par patient était plus faible dans les groupes collodion, mais la différence n'était pas statistiquement significative pour les quatre groupes à l'étude ($p = 0,11$).

TABLEAU 5. NOMBRE DE PATIENTS AYANT NÉCESSITÉ UN RÉAJUSTEMENT DES ÉLECTRODES PENDANT L'EEG EN CONTINU ET NOMBRE MOYEN D'ÉLECTRODES AJUSTÉES PAR JOUR PAR PATIENT SELON LES RÉSULTATS DE L'ECR DE LAU ET AL. [36]

	Interventions		Témoins		valeur p
	Collodion + Elefix®	Collodion + Ten20®	Hypafix® + Elefix®	Hypafix® + Ten20®	
Réajustement des électrodes pendant l'EEG en continu					
n patients total	25	25	22 ¹	20 ²	
n patients avec réajustements d'électrodes (%)	10 (40)	6 (24)	19 (86)	12 (60)	< 0,001 ³
Réajustements des électrodes par jour					
n patients avec réajustements d'électrodes	10	6	19	12	
n moyen d'électrodes ajustées quotidiennement / patients (écart-type)	2,7 (2,6)	2,6 (3,7)	4,9 (3,9)	6,6 (5,7)	0,11

ECR : essai clinique randomisé; EEG: électroencéphalogramme

¹ Exclusion de trois patients pour lesquels plus de la moitié des électrodes se sont détachées lors de la fixation.

² Exclusion de cinq patients pour lesquels plus de la moitié des électrodes se sont détachées lors de la fixation.

³ Une différence statistiquement significative est notée entre le groupe témoin Hypafix® + Elefix® et le groupe Collodion + Elefix® de même qu'avec le groupe Collodion + Ten20®.

Impédance des électrodes

L'impact de l'utilisation du collodion sur l'impédance des électrodes a été évalué dans un ECR [35] et une étude observationnelle prospective [37]. Une augmentation de l'impédance signifie une plus grande résistance associée à une altération de la qualité de l'enregistrement. Dans l'étude de Falco *et al.*, les valeurs moyennes d'impédance des électrodes étaient significativement plus élevées dans le groupe de patients avec l'usage du collodion que celui avec la pâte EC2® lors de la fixation initiale des électrodes (16,8 versus 2,4 kΩ; $p < 0,001$) [35]. Chaque électrode était ensuite réajustée afin d'obtenir une impédance inférieure ou égale à 5 kΩ avant de démarrer l'enregistrement de l'EEG. Des résultats similaires étaient observés après 24 heures d'enregistrement de l'EEG (6,5 versus 4 kΩ; $p < 0,001$) (Tableau 6). Des résultats inverses ont été observés par Kolls *et al.* où la valeur moyenne de l'impédance était plus faible au début de la séquence d'enregistrement de l'EEG pour les électrodes fixées au collodion par des technologues comparativement aux électrodes sous-cutanées qui combinaient l'application de ruban adhésif et de la pâte EC2® par des médecins ou des infirmières ($p < 0,001$) [37]. Toutefois, aucune différence statistiquement significative dans les valeurs moyennes d'impédance entre le début et la fin de la période d'enregistrement de huit heures n'a été rapportée avec les électrodes sous-cutanées et l'application de ruban adhésif et de la pâte EC2® ($p = 0,2$) alors qu'une augmentation statistiquement

significative était observée pour cette même période avec l'usage de collodion ($p = 0,0002$). Les auteurs précisent cependant que dans tous les cas, les valeurs d'impédance des électrodes sont demeurées à l'intérieur des critères cliniques leur permettant d'obtenir une performance adéquate [37].

TABLEAU 6. VALEUR MOYENNE D'IMPÉDANCE DES ÉLECTRODES SELON LES RÉSULTATS DES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG

Auteur, année [réf]	Devis	n patients (I / T)	Méthode de fixation des électrodes		Moments de mesure de l'impédance	Impédance moyenne, kΩ		valeur p
			I	T		I	T	
Falco, 2005 [35]	ECR	20 / 20	Collodion	Pâte EC2®	Après le placement des électrodes	16,8	2,4	< 0,001
				Ruban adhésif/pâte EC2 (n=5)	Après 24h d'EEG	6,5	4	
Kolls, 2012 [37]	Chassé-croisé	22/28 ¹	Collodion	ou Électrode sc fixée avec ruban adhésif/pâte EC2® (n=23)	Au début de l'EEG	2 ²	5 ²	< 0,001
					À la fin de 8h d'EEG	2,5 ²	5 ²	

ECR : essai clinique randomisé; EEG : électroencéphalogramme; h : heure; I : intervention; kΩ : kiloohm; sc : sous-cutanée; T : témoin

¹ Nombre de segments d'EEG obtenus chez 32 patients.

² Valeur d'impédance extrapolée du graphique présenté dans l'article.

Temps requis pour l'installation et la maintenance des électrodes

Le temps requis pour l'installation ou la maintenance journalière des électrodes avec l'utilisation du collodion a été mesuré dans deux ECR (Tableau 7) [35, 36]. Les résultats des ECR suggèrent une augmentation de la durée moyenne d'installation des électrodes avec l'usage du collodion comparativement à la pâte EC2® ($p < 0,001$) [35] ou à l'Hypafix® combiné au Ten20® ou à l'Elefix® ($p = 0,004$) [36]. Le nombre de minutes requises en moyenne par jour pour la maintenance des électrodes était également plus élevé dans l'étude de Falco *et al.* avec l'usage du collodion (19,7 minutes) en comparaison avec la pâte EC2® (10,5 minutes) ($p < 0,001$) [35].

Kolls *et al.* ont plutôt choisi dans leur étude observationnelle de rapporter le délai moyen requis pour initier un EEG en continu dans une USI neurologique en ayant recours à leur gabarit (*BraiNet template*) [37]. Leurs résultats montrent que l'utilisation par des médecins ou des infirmières du gabarit muni d'électrodes régulières ou d'électrodes sous-cutanées fixées à l'aide de ruban adhésif et de pâte EC2® réduisait l'intervalle de temps entre la prescription de l'examen et le début de l'enregistrement de l'EEG par rapport à une approche standard reposant sur l'usage de collodion par des technologues qui doivent se déplacer à l'USI (1,84 versus 5,09 heures; $p < 0,001$).

TABLEAU 7. DURÉE MOYENNE RAPPORTÉE POUR L'INSTALLATION ET LA MAINTENANCE JOURNALIÈRE DES ÉLECTRODES SELON LES RÉSULTATS DES ÉTUDES ORIGINALES PORTANT SUR L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG

Auteur, année [réf]	n patients (I / T)	Durée moyenne de l'EEG (I / T)	Durée moyenne d'installation des électrodes (min)			Durée moyenne par jour pour la maintenance des électrodes (min)		
			I	T	valeur p	I	T	valeur p
Falco, 2005 [35]	20 / 20	5,4 / 5,8 jours	44,3	20,8	< 0,001	19,7	10,5	< 0,001
Lau, 2011 [36]		I1: 25 (Collodion + Ten20®) I2: 25 (Collodion + Elefix®) T1: 20 (Hypafix® + Ten20®) T2: 22 (Hypafix® + Elefix®)	NR	I1: 53,7 I2: 52,2	T1: 42,1 T2: 43,9	0,004	---	---

EEG : électroencéphalogramme; I : intervention; min : minute; T : témoin

5.1.3 Synthèse et appréciation globale des données probantes portant sur l'efficacité du collodion pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu

L'efficacité du collodion pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu a été évaluée en considérant trois ECR et deux études observationnelles prospectives. Dans les études retenues, les effets du collodion sur le nombre d'électrodes affectées par des artéfacts ou défaillances, la durée des artéfacts, l'impédance des électrodes, le nombre de réajustements et le temps requis pour l'installation et la maintenance des électrodes ont été comparés à ceux liés à la pâte EC2® [35, 37], la pâte Elefix® [34], l'Hypafix® combiné au Ten20® ou à la pâte Elefix® [36] ou à des électrodes sous-cutanées fixées à l'aide d'une colle tissulaire [38] ou d'un ruban adhésif combiné à la pâte EC2® [37].

Les résultats des études originales retenues dans le présent rapport sont divergents en ce qui concerne la survenue d'artéfacts ou de défaillances des électrodes avec l'utilisation du collodion. D'une part, les résultats d'un ECR et d'une étude observationnelle prospective suggèrent davantage de défaillances ou d'artéfacts avec l'utilisation du collodion comparativement à la pâte EC2® [35] ou à des électrodes sous-cutanées fixées avec une colle tissulaire [38]. D'autre part, une fréquence moindre d'électrodes affectées par des artéfacts a été rapportée dans un ECR avec l'utilisation du collodion comparativement à la pâte Elefix® [34] alors qu'aucune différence n'était observée dans l'étude observationnelle de Kolls *et al.* entre les séquences d'enregistrement de l'EEG avec l'usage du collodion et celles où la plupart des électrodes étaient fixées en sous-cutané avec du ruban adhésif et de la pâte EC2® [37]. Les résultats d'ECR rapportent toutefois chez les patients du groupe collodion une réduction statistiquement significative de la durée moyenne des artéfacts comparativement à la pâte Elefix® dans les 24 premières heures d'enregistrement [34] ainsi qu'un nombre moindre de réajustements des électrodes pendant l'EEG en continu comparativement à l'Hypafix® combiné à la pâte Elefix® [36]. Les résultats des études sont également divergents quant à l'effet du collodion sur l'impédance des électrodes mesurée au début et à la fin de l'enregistrement de l'EEG. Une étude suggère des impédances plus élevées avec l'utilisation du collodion, comparativement à la pâte EC2® [35], et une autre, une diminution des impédances en comparaison avec des électrodes sous-cutanées fixées à l'aide d'une pâte EC2® [37]. Quant au temps requis pour l'installation des électrodes, les résultats de deux ECR indiquent un temps moyen supérieur avec l'usage du collodion en comparaison à la pâte EC2® [35] ou encore à l'Hypafix® combiné soit à la pâte Elefix® ou au Ten20® [36].

Certaines limites, incluant de l'hétérogénéité au plan clinique et méthodologique, doivent cependant être considérées dans l'interprétation de ces résultats qui proviennent de 5 études totalisant 297 patients, dont une étude comptant 10 patients [38] :

- Les études ont inclus différentes populations en ciblant par exemple des patients aux soins intensifs, des enfants avec EEG ambulatoires ou des patients avec épilepsie partielle pharmacorésistante subissant un EEG pour une évaluation préchirurgicale. Les interventions n'ayant pas été réalisées dans les mêmes contextes, il est alors plus difficile de comparer les résultats entre eux;
- L'utilisation du collodion a été comparée à différents autres produits pour la fixation des électrodes (pâte EC2®, pâte Elefix®, Hypafix®). Le choix des électrodes sous-cutanées comme comparateur dans deux études questionne la capacité de porter un jugement quant à l'efficacité du collodion pour fixer les électrodes [37, 38]. En effet, l'utilisation d'électrodes sous-cutanées est une technique invasive qui permet de fixer solidement les électrodes et qui ne nécessite pas d'abrasif ni de pâte électrolytique. Elle peut cependant être inconfortable pour le patient (p. ex. : douleur, saignement, infection, hématomes) et donc, peu enviable dans un contexte général d'EEG en continu;
- Les méthodes de mesure des indicateurs ne sont généralement pas standardisées. Par exemple, les auteurs des quatre études ayant évalué la survenue de défaillances ou d'artéfacts des électrodes ont utilisé différentes méthodes de mesures [34, 35, 37, 38];
- Les moments des mesures étaient variables s'échelonnant de 8 à 48 heures. Les résultats évalués à huit heures dans l'étude de Kolls *et al.* limitent la possibilité d'évaluer l'efficacité réelle du collodion puisque la durée des EEG en continu s'étale généralement sur une période d'au moins 24 heures [37];
- Peu d'études sont disponibles par indicateur pour porter un jugement sur l'efficacité du collodion dans le présent rapport, incluant la durée des artéfacts [34], le réajustement [36] et l'impédance des électrodes [35, 37] de même que pour le temps requis pour l'installation [35, 36] et la maintenance [35] des électrodes.

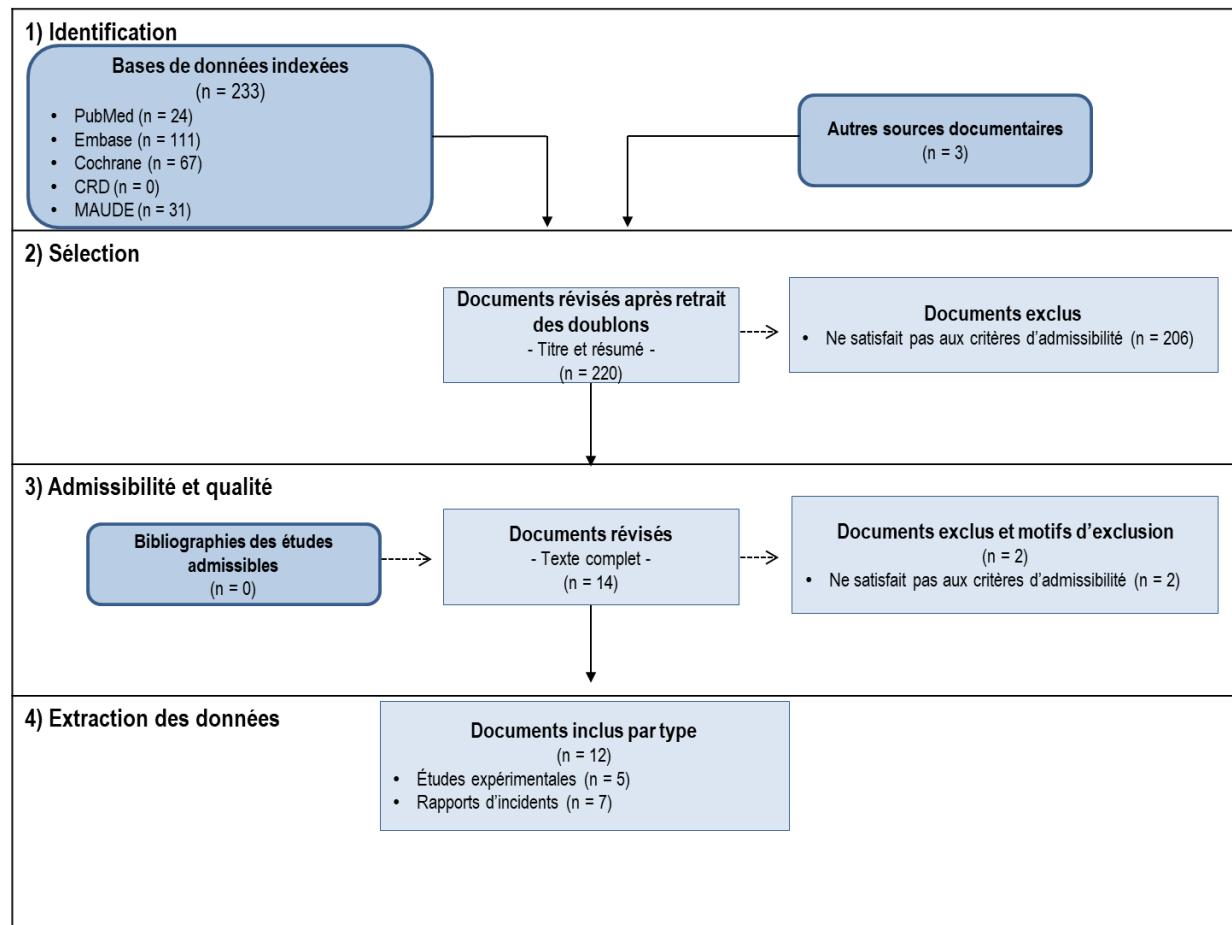
D'autres éléments sont également à prendre en considération dans l'appréciation de ces données probantes. Plusieurs éléments n'étaient pas décrits dans les trois ECR retenus notamment en ce qui a trait à la méthode de randomisation [35], à la dissimulation de l'assignation [34, 36] et à la méthode pour assurer l'insu [36]. Le patient était aussi son propre témoin dans les études observationnelles, ce qui soulève des enjeux quant au respect de l'insu des évaluateurs au produit utilisé pour la fixation des électrodes [37, 38]. Enfin, une majorité des auteurs des études retenues ont déclaré leurs conflits d'intérêts ou rapporté leurs sources de financement [34, 35, 37]. Aucune mention de conflits d'intérêts avec les manufacturiers du collodion ou d'autres produits utilisés pour la fixation des électrodes n'est rapportée dans les études retenues.

5.2 Innocuité

5.2.1 Recherche documentaire

La stratégie de recherche documentaire portant sur le volet innocuité a permis d'identifier 220 documents différents. Au total, douze documents ont été retenus, incluant cinq études expérimentales [39-43] et sept rapports d'incidents publiés entre 2010 et 2020 provenant de la base de données MAUDE de la FDA. Le diagramme du processus de sélection des documents est présenté à la figure 2. La liste des publications exclues ainsi que les raisons d'exclusion sont présentées à l'annexe 4.

FIGURE 2. DIAGRAMME DE SÉLECTION DES DOCUMENTS PORTANT SUR L'INNOCUITÉ DE L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG EN CONTINU



Dernière recherche effectuée le 20 avril 2021

Concentrations des composés organiques volatils libérés lors de l'utilisation du collodion

Quatre études expérimentales incluant deux canadiennes, une américaine et une française ont évalué les concentrations des composés organiques volatils dans l'air ambiant en lien avec l'utilisation du collodion pour la fixation des électrodes ou de l'acétone pour leur retrait [39, 40, 42, 43].

L'étude de Bourgault *et al.* visait à déterminer les concentrations d'éther diéthylique et d'acétone mesurées dans l'air d'un laboratoire d'électrophysiologie [39]. Les prélèvements ont été effectués à l'aide de tubes au charbon et d'une pompe portable. Les prises de mesures ont été réalisées lors de l'utilisation du collodion qui se compose de nitrocellulose dissoute dans un mélange d'acétone et d'éther diéthylique a) dans quatre salles d'EEG, b) via des tubes au charbon fixés aux technologues, c) dans le corridor menant aux salles d'EEG ainsi que dans l'espace bureau et d) sans utilisation du collodion

dans les salles d'EEG. La ventilation dans ce laboratoire était assurée par une unité de traitement de l'air avec un apport en air frais maximum de 10 %. Les résultats des différentes analyses sont présentés par période de huit heures au tableau 8. Des concentrations moyennes d'éther et d'acétone plus élevées ont été observées avec l'utilisation du collodion dans la salle d'EEG (jusqu'à 74 et 505 ppm respectivement) et à proximité des technologues (jusqu'à 38 et 505 ppm respectivement) comparativement aux valeurs rapportées dans les salles d'EEG sans l'usage de collodion (jusqu'à 16 et 92 ppm respectivement). Les concentrations moyennes maximales d'éther et d'acétone mesurées dans le corridor et le bureau étaient de 5 ppm et 23 ppm, respectivement. Des résultats normaux de formules sanguines, de la fonction hépatique et de la fonction rénale mesurés chez les technologues sont également mentionnés (données non présentées dans l'article). Les auteurs concluaient que les concentrations détectées dans leur laboratoire ne devraient pas représenter un danger pour la santé des professionnels.

Les auteurs de Young *et al.* ont mesuré les concentrations d'éther associées à l'usage du collodion lors de l'application des électrodes et d'acétone lors de leur retrait avec de l'acétone [43]. Des échantillons d'air ont été collectés pendant 15 minutes à l'aide de tubes au charbon et d'une pompe d'échantillonnage d'air dont le débit variait entre 100 et 200 ml/minute. Les concentrations de vapeurs d'éther et d'acétone ont été mesurées avant et après l'installation d'un système d'extraction d'air. Une concentration moyenne d'éther de 40 ppm ($n = 5$ échantillons) a été observée lors de la pose des électrodes avec le collodion alors que l'usage de l'acétone ($n = 5$ échantillons) pour le retrait des électrodes était associé à une valeur moyenne de 54 ppm (Tableau 8). L'ajout d'un système d'extraction d'air dans la salle d'EEG a mené à des réductions statistiquement significatives des concentrations moyennes d'éther (5 ppm; $n = 8$ échantillons) et d'acétone (1 ppm; $n = 7$ échantillons) mesurées dans l'air ambiant ($p < 0,0005$ pour chacun). Par ailleurs, les technologues ont rapporté lors de cette expérimentation que les odeurs associées aux vapeurs n'étaient plus perceptibles après l'installation du système d'extraction d'air.

L'objectif de l'étude de Martin *et al.* était de mesurer les niveaux d'exposition du personnel infirmier du CHU de Nancy à l'éther diéthylique et à l'alcool éthylique lors de simulations de poses d'électrodes sur un mannequin pour la réalisation d'EEG en continu [42]. Les mesures ont été effectuées dans deux services distincts de neurologie de l'établissement (adultes et enfants). Les conditions reflétaient différentes situations de travail de deux infirmières, soit la pose des électrodes enduites de collodion et le séchage du produit avec un jet d'air. Ces interventions ont été effectuées dans une pièce n'ayant pas de ventilation spécifique et le personnel chargé d'effectuer les prélèvements portait une protection respiratoire. Les prélèvements ont été réalisés à l'aide de tubes remplis de charbon actif à un débit de 200 ml/minute afin de déterminer les valeurs moyennes d'exposition (Tableau 8). De plus, les auteurs ont procédé à l'enregistrement en temps réel de concentrations de solvants à l'aide de détecteurs de type PID afin de détecter la présence de pics d'exposition. Les appareils de mesures ont été positionnés à proximité des voies respiratoires supérieures tant pour le mannequin (1 tube, 1 PID) que pour chacune des infirmières (2 tubes, 2 PID), de même que dans la pièce de fixation d'électrodes (1 tube, 1 PID) et dans la pièce connexe (Service enfants) ou le couloir (Service adultes) (1 tube, 2 PID). La technique en temps réel visait à étudier, avec le système CAPTIV L3000, un poste de travail spécifique afin de corrélérer le geste professionnel avec le niveau d'exposition. Les résultats pour l'alcool éthylique mesurés avec les tubes de prélèvement indiquent des valeurs très inférieures aux limites. Les niveaux d'exposition individuelle à l'éther diéthylique sont près de la valeur moyenne d'exposition (VME), c'est-à-dire la concentration maximale admissible. L'analyse des données issues du système CAPTIV montre une augmentation progressive de la concentration en solvants dans la pièce lors du collage des électrodes et une diminution des concentrations à l'étape de décollage. L'utilisation du jet d'air serait également un facteur déterminant dans la détection de pics de concentration de solvants. Ces pics ont été observés lors de l'analyse de quatre gestes professionnels (Service enfant) dont les principaux résultats sont présentés au tableau 9. Les données indiquent que le patient et l'infirmière responsable du collage des électrodes sont les plus fréquemment exposés aux vapeurs de collodion. L'ensemble des expérimentations effectuées ont mené les auteurs à conclure que l'exposition des infirmières aux vapeurs de collodion lors de la fixation d'électrodes n'est pas négligeable et à proposer le remplacement du collodion par une colle aqueuse.

Les résultats de Cole *et al.* sont présentés sous la forme d'un résumé de congrès [40]. Les niveaux d'exposition à l'éther diéthylique et à l'alcool éthylique liés à l'utilisation de collodion dans des salles d'EEG ont été mesurés par période de huit heures. L'échantillonnage s'est déroulé en 2016 et 2018 dans des salles de procédures. L'étendue des niveaux moyens d'exposition varie de 4,0 à 9,3 ppm pour les vapeurs d'éther diéthylique et de 2,9 à 13 ppm pour les vapeurs d'alcool éthylique. Selon les auteurs, ces résultats indiquent que les intervenants ne sont pas exposés à des niveaux de vapeurs d'éther diéthylique et d'alcool éthylique dangereux pour la santé lors de l'application d'électrodes pour des EEG en continu.

Toutefois, ils ajoutent que la confirmation de ces résultats passe par la réalisation d'études supplémentaires dans différents milieux de soins avec un échantillonnage plus élargi.

TABLEAU 8. RÉSULTATS DES CONCENTRATIONS D'ÉTHER DIÉTHYLIQUE ET D'ACÉTONE RAPPORTÉS DANS LES ÉTUDES EXPÉRIMENTALES AVEC L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA RÉALISATION D'UN EEG

Auteur, année, pays [réf]	Lieux de mesure	Concentrations maximales observées (ppm)		
		Alcool éthylique ¹	Éther diéthylique ²	Acétone ³
Bourgault, 1989, Canada [39]	Salle EEG + utilisation du collodion ⁴		74	505
	Tube au charbon fixé au technologue	-	38	505
	Salle EEG sans utilisation collodion		16	92
	Corridor et bureau		5	23
Young, 1993, Canada [43]	Salle EEG - application collodion ⁵	-	54	-
	Salle EEG - retrait électrodes avec acétone ⁶	-	-	67
Martin, 2011, France [42]	Service enfants ⁶	- Infirmière collage	19	47
		- Infirmière séchage	21	81
		- Patient	22	96
	Service adultes	- Infirmière collage	8	33
		- Infirmière séchage	8	32
		- Patient	18	61
Cole, 2019, États-Unis [40]	Salle EEG lors de l'utilisation du collodion	13	9,3	-

EEG : électroencéphalogramme; ppm : partie par million

¹ VEMP selon le RSST : 400 ppm

² VECD selon le RSST : 1000 ppm

³ VEMP selon le RSST : 500 ppm

⁴ Nitrocellulose dissoute dans de l'acétone.

⁵ Sans système d'extraction des vapeurs.

⁶ Les valeurs pour le décollage des électrodes étaient entre 7 et 9 ppm pour l'alcool éthylique et l'éther diéthylique.

TABLEAU 9. PICS DE CONCENTRATIONS D'ÉTHER DIÉTHYLIQUE EN FONCTION DU GESTE PROFESSIONNEL (SERVICE ENFANT) RAPPORTÉS DANS L'ÉTUDE DE MARTIN ET AL. [42]

Gestes professionnels	Mannequin	Mannequin	Infirmière collage	Infirmière séchage
		Concentrations en éther diéthylique (ppm)		
Collage d'une électrode à l'arrière de la tête du mannequin	203	269	170	
Collage d'une électrode près des voies respiratoires du mannequin	1713	374	344	
Élimination du récipient de collodion	280	733	29	
Collage d'une série de 5 électrodes	3148	611	344	

ppm : partie par million

Dermatite

Un rapport d'incident dans la base de données MAUDE fait état d'une dermatite sévère avec phlyctènes ayant provoqué des cicatrices au visage d'un patient à la suite de l'utilisation de collodion durant un EEG en continu. Le rapport d'incident complété en 2019 ne contenait aucune autre information sur ce cas particulier.

Réaction allergique

Un cas de réaction allergique survenue chez une femme après l'usage de collodion pour la fixation des électrodes lors de la réalisation d'un EEG d'une durée de 24 heures a été rapporté en 2012 dans la base de données MAUDE. Les signes et symptômes rapportés incluaient une sensation de chaleur, de la transpiration, des démangeaisons, un rash au niveau de la tête, de l'essoufflement, un oedème à la gorge, des étourdissements, de la tachycardie et une respiration sifflante. Un traitement par oxygénothérapie avec inhalation d'albuterol a été initié en plus d'une injection sous-cutanée d'épinéphrine. Le rasage des cheveux de la patiente a été nécessaire pour enlever toutes traces de collodion et stabiliser son état avant de recevoir son congé de l'hôpital.

Alopécie

Trois rapports d'incidents répertoriés dans la base de données MAUDE relatent des cas d'alopecie en lien avec l'utilisation du collodion.

Une patiente a rapporté en 2011 une perte de cheveux localisée aux zones de fixation des électrodes utilisées pour la réalisation d'un EEG sur une période de huit jours. Le manufacturier n'a pas été en mesure de déterminer si cet événement pouvait être attribué au collodion puisque d'autres produits ont été utilisés conjointement avec ce dernier (p. ex. : gel conducteur, produit pour retirer le collodion).

Un autre cas serait survenu en 2020 chez une patiente ayant été investiguée pour un problème d'épilepsie qui a nécessité un EEG sur une période de cinq jours. Le rapport indique que le collodion a été appliqué sur l'entièreté du cuir chevelu et qu'à la suite de cet examen, la patiente a perdu plus de la moitié de ses cheveux. La perte des cheveux était encore importante après plusieurs semaines selon l'information rapportée.

Enfin, un troisième incident a été déclaré en 2019 par une patiente suite à un EEG ambulatoire dont la durée de l'examen était d'environ huit heures. La patiente a décrit la procédure d'application du collodion en précisant que sa tête avait été complètement trempée dans le produit. Elle indique avoir ressenti un picotement généralisé au niveau de son cuir chevelu et avoir souffert d'épistaxis pendant la durée de l'EEG. Les répercussions de cette intervention ont mené à une perte complète de ses cheveux ainsi qu'à des brûlures sur la surface de son cuir chevelu. Un diagnostic de dermatite et d'alopecie a été posé par la suite.

Détérioration du matériel

Deux incidents déclarés dans la base de données MAUDE et une étude expérimentale [41] font état de détériorations du matériel en lien avec l'utilisation du collodion ou de produits pour le retirer. Un premier incident a été rapporté dans la base de données MAUDE en 2017 et consiste en une fissure dans un drain ventriculaire externe créé lors du retrait des électrodes avec le produit servant à enlever le collodion (*collodion remover*). Un contact accidentel entre le produit et la tubulure du drain aurait endommagé le matériel médical. Le second incident déclaré en 2015 concerne un enfant sous oxygénation extracorporelle par membrane (ECMO) à la suite d'une chirurgie cardiaque. Le produit pour retirer le collodion suivant la réalisation d'un EEG aurait été responsable de dommages à un connecteur inséré dans la veine jugulaire interne. Un saignement a été noté sur la voie centrale révélant une fissure du connecteur provoquée par l'exposition au produit. Aucune conséquence sur l'état de santé du patient n'a été rapportée après l'incident. Les professionnels impliqués ajoutent avoir effectué une expérimentation *in vitro* en exposant un connecteur au produit et avoir obtenu un résultat similaire à l'incident rapporté.

Une étude expérimentale publiée en 2019 avait pour objectif de déterminer si l'utilisation du *collodion remover* (Mavidon) lors du retrait des électrodes pouvait mener à une détérioration des composantes en plastique de différents dispositifs médicaux utilisés aux soins intensifs [41]. Les dispositifs testés incluaient des tubulures de voies centrales, intraveineuses, des canules nasales ou respiratoires, des connecteurs de perfusion sans aiguille, des dispositifs de ventilation en pression positive continue (CPAP), des connecteurs à tube endotrachéal, des ensembles de perfusion avec clamp en plastique, des masques respiratoires pédiatriques, des masques pour ventilation non invasive en pression positive et des connecteurs de circuits d'oxygénothérapie nasale à haut débit. Trois conditions d'exposition ont été évaluées. Dans la condition d'exposition brève, les dispositifs étaient essuyés avec une gaze stérile saturée de *collodion remover*, le produit étant en contact avec le dispositif pendant moins de cinq minutes. Ce type d'exposition était destiné à simuler un scénario clinique de contact

temporaire entre le produit et le dispositif qui est habituellement reconnu par les intervenants et immédiatement corrigé. Dans les conditions d'expositions intermédiaire et prolongée, les dispositifs étaient submergés dans le *collodion remover* pendant respectivement dix minutes et dix-huit heures. L'exposition intermédiaire visait à mimer le scénario clinique dans lequel le contact entre le *collodion remover* et le dispositif n'est pas immédiatement noté, mais finalement reconnu et corrigé. La condition prolongée simulait plutôt une exposition non reconnue, donc non traitée. Les dispositifs ont été examinés visuellement pour identifier des preuves de détérioration. Aucune détérioration du matériel n'a été notée dans le contexte d'une exposition brève. Le connecteur de perfusion sans aiguille a été le seul dispositif affecté lors de la simulation en condition d'exposition intermédiaire. La composante en plastique rigide au site d'insertion du cathéter présentait une décoloration blanchâtre sans compromettre l'intégrité du dispositif. Enfin, une détérioration ou un changement de couleur a été observé pour une majorité des dispositifs lors de l'exposition prolongée, à l'exception des tubulures de voies centrales et de canules nasales, des connecteurs à tube endotrachéal et des masques respiratoires pédiatriques. Les détériorations les plus significatives ayant compromis l'intégrité des dispositifs ont été notées pour les tubulures intraveineuses, les connecteurs de perfusion sans aiguille, les CPAP et les ensembles de perfusion avec clamp en plastique. Les données disponibles indiquent que le produit peut endommager les composantes de plastique de plusieurs dispositifs médicaux couramment utilisés aux soins intensifs.

5.2.2 Identification des cas d'incidents et d'accidents dans le registre local Gesrisk du CHU de Québec

Une recherche dans la base de données Gesrisk du CHU de Québec a été menée pour la période de janvier 2016 à décembre 2020 afin d'identifier des événements indésirables associés à l'utilisation du collodion lors de la réalisation d'EEG en continu. Au total, douze cas ont été identifiés à l'HEJ. Trois ont été classés dans la catégorie C, soit des cas sans conséquences pour les usagers. Des rougeurs sur un ancien site d'électrode à la région frontale ont été rapportées pour deux patients. Une technologie précise ne pas avoir protégé le visage d'une autre patiente au moment de retirer, à l'aide de l'acétone, les électrodes fixées avec du collodion. Bien que l'acétone ait coulé près de l'œil gauche de la patiente, il est fait mention dans le rapport d'évènement que l'œil n'était pas irrité. Les autres cas identifiés en lien avec la réalisation d'un EEG étaient de gravité D³ (n = 5) ou E1⁴ (n = 4). Ces événements incluent la présence de plaies, rougeurs ou zones violacées à la région de la tête. À noter qu'il n'est pas indiqué dans les rapports si ces événements indésirables étaient associés à l'utilisation de collodion.

5.2.3 Identification des cas d'incidents dans la base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec

La base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec a été consultée pour la période de 2015 à décembre 2020. Aucun évènement ou accident indemnisé chez le personnel en lien avec l'utilisation du collodion lors de la pose d'électrodes pour la réalisation d'EEG en continu n'a été identifié.

5.2.4 Appréciation des données sur l'innocuité liée à l'utilisation du collodion pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu

La disponibilité des données est limitée pour évaluer l'innocuité du collodion pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu. Les résultats suggèrent que les niveaux d'exposition aux COV mesurés dans quatre études expérimentales seraient pour la majorité inférieurs aux normes émises par le RSST, et ce, autant pour la VEMP que pour la VECD. Cependant, les résultats de la récente étude française sur l'analyse des gestes professionnels lors d'EEG et les niveaux d'exposition aux solvants organiques mesurés en continu révèlent la présence de pics de concentrations au-delà des normes du RSST [42]. Ces données suggèrent que les professionnels de la santé et les patients pourraient être soumis à une exposition significative lors du collage des électrodes avec le collodion. Par ailleurs, selon les résultats d'une étude réalisée aux soins intensifs, l'exposition de courte durée d'équipements médicaux en matière plastique au produit utilisé pour le retrait du collodion n'aurait pas d'impact pour endommager le matériel et plus particulièrement causer des bris mécaniques [41]. Les études retenues ayant servi à l'appréciation de l'innocuité comptent toutefois plusieurs lacunes méthodologiques qui limitent la portée des résultats disponibles. Le contexte expérimental, les interventions et procédures

³ Évènement indésirable survenu chez un patient pour lequel des vérifications additionnelles ont dû être faites pour vérifier la présence ou l'apparition de conséquence.

⁴ Un évènement indésirable est survenu, a touché l'usager et est à l'origine de conséquences mineures et temporaires n'exigeant que des interventions non spécialisées. Aucune hospitalisation ou prolongation d'hospitalisation n'est requise.

évaluées de même que les méthodologies utilisées étaient très peu décrites dans la majorité des études. Également, la présentation des résultats dans certaines études était sommaire alors que les détails des analyses statistiques effectuées pour interpréter les résultats ne sont pas rapportés. De plus, la totalité des auteurs n'ont pas discuté des limites de leurs études ni des biais potentiels et de leurs effets sur les résultats. Finalement, l'information sur le financement des études et de la possibilité de conflits d'intérêts n'a été abordée dans aucune des études analysées.

Des effets indésirables chez des patients en lien avec la réalisation d'EEG en continu avec du collodion ont été rapportés dans des rapports d'incidents identifiés dans la base de données MAUDE de la FDA. Les effets indésirables répertoriés incluent quelques cas de dermatites, de réactions allergiques et d'alopecie. Toutefois, certaines limites sont à prendre en considération dans l'interprétation de ces résultats incluant une possible sous-déclaration des événements et un lien de causalité incertain, le recueil des informations étant effectué sur une base volontaire et sans standardisation. Par ailleurs, aucun des événements indésirables identifiés dans le registre local Gesrisk du CHU de Québec ne peut directement être relié à l'utilisation du collodion puisque le niveau de détail dans la description des événements dans les formulaires AH-223 ne permet pas de savoir si du collodion a été utilisé pour la fixation des électrodes. Il est également à noter que la recherche réalisée dans la base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec n'a pas permis d'identifier des accidents survenus chez des professionnels de la santé liés à l'utilisation du collodion lors de la réalisation d'EEG en continu au CHU de Québec. Par ailleurs, des cas de détérioration du matériel lié à l'utilisation de *collodion remover* ont été rapportés dans deux rapports d'incidents dans la base de données MAUDE et dans une étude expérimentale suggérant que des précautions doivent être prises lors de l'utilisation de ce produit.

5.3 Recommandations de bonnes pratiques cliniques

Les documents publiés par trois organisations ayant formulé des recommandations portant sur l'utilisation du collodion pour la pose d'électrodes pour la réalisation d'EEG ont été retenus incluant quatre guides de pratique ou lignes directrices [29-32] et deux consensus d'experts [8, 33]. De ce nombre, une organisation est canadienne [31], une américaine [8, 29, 30, 32] et une internationale [33].

Recommandations relatives aux produits à utiliser lors de la pose d'électrodes pour la réalisation d'EEG en continu

Tous les documents publiés incluent des recommandations quant au produit à utiliser pour fixer les électrodes lors d'EEG en continu dont les principales sont présentées au tableau 10. Dans l'ensemble, la majorité des guides de pratique ou lignes directrices favorisent l'utilisation du collodion pour des EEG en continu réalisés en unités d'électrophysiologie ou unités de monitoring de l'épilepsie. Selon les Services ontariens des soins aux malades en phase critique (SOSMPC), le collodion est recommandé pour l'adhésion au cuir chevelu lors des enregistrements en continu et une meilleure qualité d'application des électrodes et du signal [31]. L'*American Clinical Neurophysiology Society* (ACNS) spécifiait aussi en 2008 que la méthode de fixation des électrodes au collodion serait la seule efficace pour assurer un enregistrement stable à long terme permettant l'obtention de bons résultats alors que l'usage de la pâte n'était pas recommandé [29]. Cette même organisation mentionne cependant, dans une publication plus récente, que les données probantes suggèrent que l'installation des électrodes à l'aide du collodion est préférable, mais que d'autres méthodes de fixation avec des pâtes pouvaient être utilisées chez les adultes et les enfants [32]. L'ACNS précise également que la fixation des électrodes à l'aide d'une pâte d'électrolytes était souhaitable en néonatalogie pour éviter que les patients et les professionnels soient incommodés par les vapeurs d'acétone et d'éther diéthylique [30]. Le consensus d'experts, *The Neurodiagnostic Society* (ASET), souligne que les établissements devraient déterminer le produit de fixation des électrodes à utiliser pour leur clientèle. Ils ajoutent également que les données de la littérature ne démontrent pas si le collodion ou d'autres adhésifs augmenteraient ou réduiraient les lésions cutanées [33].

Selon le consensus d'experts de l'ACNS publié en 2015, l'application d'une pâte pour la réalisation d'un EEG en continu chez des adultes ou des enfants n'est pas recommandée dans le contexte des USI [8]. Dans ces circonstances, le collodion serait le produit à favoriser pour assurer un enregistrement stable à long terme. Puisque l'utilisation du collodion est restreinte dans certaines USI, les experts mentionnent la possibilité d'utiliser des substituts au collodion incluant la pâte EC2®, le Tegaderm® et le cyanoacrylate.

TABLEAU 10. PRINCIPALES RECOMMANDATIONS DE BONNES PRATIQUES CLINIQUES RELATIVES AUX PRODUITS À UTILISER LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG EN CONTINU SELON LES SOCIÉTÉS SAVANTES RÉPERTORIÉES

Organisme, année, pays [réf] Type de document	Clientèle visée	Recommandations pour la pose des électrodes
Unité d'électrophysiologie, Unité de monitoring de l'épilepsie		
<i>American Clinical Neurophysiology Society (ACNS), 2008, États-Unis Guide de pratique [29]</i>	EEG en continu chez des patients épileptiques	<ul style="list-style-type: none"> - Collodion recommandé pour une meilleure qualité d'application des électrodes et du signal et de meilleurs résultats. Seule méthode efficace qui assure un enregistrement stable - Usage seul d'une pâte pour électrode n'est pas recommandée
<i>Services ontariens des soins aux malades en phase critique (SOSMPC), 2013, Canada Guide de pratique [31]</i>	Patients épileptiques ou suspectés d'épilepsie	<ul style="list-style-type: none"> - Collodion recommandé pour une meilleure qualité d'application des électrodes et du signal - Utilisation d'un produit avec/sans éther comme le collodion est possible
<i>American Clinical Neurophysiology Society (ACNS), 2016, États-Unis Guide de pratique [30, 32]</i>	EEG chez des adultes, enfants ou nouveau-nés	<p><u>Adultes/enfants</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Usage du collodion est préférable mais des pâtes peuvent être utilisées <p><u>Enfants</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Électrodes peuvent être appliquées avec une pâte ou collodion selon les préférences <p><u>Néonatalogie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pâte d'électrolytes est préférable pour éviter les vapeurs d'acétone et d'éther - L'établissement devrait déterminer le produit le plus approprié pour leurs patients - Les données n'ont pas démontré si le collodion ou d'autres adhésifs augmentent ou réduisent les lésions cutanées
<i>The Neurodiagnostic Society (ASET), 2016, international Consensus d'experts [33]</i>	EEG chez des adultes ou enfants	
Unités de soins intensifs		
<i>American Clinical Neurophysiology Society (ACNS) task force, 2015, États-Unis Consensus d'experts [8]</i>	Adultes ou enfants ayant à subir un EEG en continu	<ul style="list-style-type: none"> - Usage seul d'une pâte pour électrode n'est pas recommandé - Collodion à privilégier sauf dans certaines USI en raison d'une ventilation inadéquate - Substituts au collodion : Pâte EC2, Tegaderm et cyanoacrylate <p><u>Retrait du collodion avec acétone :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Risque de lésions cutanées/oculaires aux patients et professionnels - Altération des plastiques des appareils de monitoring

EEG : électroencéphalogramme; USI : unité de soins intensifs

Recommandations relatives aux précautions à prendre avec l'utilisation du collodion lors de la pose d'électrodes pour la réalisation d'EEG

Trois organismes ayant émis des recommandations pour une utilisation sécuritaire du collodion précisent que des précautions doivent être prises lors de la manipulation de ce produit [29, 31, 33], et selon l'ASET, au moment du remplissage de l'électrode avec le collodion [33]. Également, l'ACNS spécifie que les intervenants devraient laisser sécher lentement le collodion après l'application afin de permettre la formation d'un film sur l'électrode, ce qui peut être facilité par l'utilisation d'air pressurisé [29]. Des mesures spécifiques quant aux précautions à prendre lors de l'utilisation du collodion ont été précisées dans le guide de la SOSMPC dont les principaux éléments sont présentés au tableau 11 [31]. Des précautions extrêmes pour la manipulation et l'entreposage de ce produit seraient selon eux nécessaires. Une ventilation respectant les mesures de sécurité établies dans la fiche signalétique du produit est aussi requise lorsque le collodion est utilisé pour la pose d'électrodes. L'emploi d'une chambre de préparation séparée et dotée d'une ventilation locale pour le contrôle des émissions produites par l'usage du collodion est d'ailleurs recommandé. Une hotte d'aspiration devrait être localisée près de la tête du patient pour aspirer et rejeter les vapeurs à distance du personnel et des patients. Cette organisation suggère également l'utilisation de tubes à usage unique afin d'aider à contrôler la dispersion des vapeurs et les déversements accidentels de collodion. Un masque doté d'un filtre au charbon et d'un aspirateur particulaire peut être utilisé selon

la SOSMPC afin de limiter l'exposition des professionnels aux émissions de collodion. Le port de vêtements étanches et de lunettes protectrices est également recommandé. Un poste fonctionnel pour le lavage des yeux devrait être installé dans la salle où est appliqué le collodion. Il est enfin fortement recommandé de couvrir les yeux du patient lors de l'utilisation du collodion afin d'empêcher les pulvérisations accidentnelles.

TABLEAU 11. RÉSUMÉS DES RECOMMANDATIONS DE BONNES PRATIQUES CLINIQUES RELATIVES AUX PRÉCAUTIONS À PRENDRE AVEC L'UTILISATION DU COLLODION LORS DE LA POSE D'ÉLECTRODES POUR LA RÉALISATION D'EEG SELON LES SERVICES ONTARIENS DES SOINS AUX MALADES EN PHASE CRITIQUE (SOSMPC, 2013) [31]

Principales précautions à prendre avec l'utilisation du collodion	
	<u>Nécessite :</u> - une chambre de préparation séparée avec ventilation locale
Ventilation	- une hotte d'aspiration localisée près de la tête du patient - une ventilation par aspiration avec capacité de 120 pi ³ /minute à 0,8 de pression statique externe
	<u>Limitation de l'exposition aux émissions :</u> - Usage d'un masque doté d'un filtre au charbon et d'un aspirateur particulaire peut être utilisé
	<u>Protection de la peau :</u> - Port de vêtements étanches (gants, blouse et sarraus de laboratoire)
Équipement de protection individuelle	<u>Protection oculaire :</u> - Port de lunettes protectrices, lunettes ou masque intégral contre les agents chimiques - Poste pour le lavage des yeux
	<u>Protection des patients :</u> - Couvrir les yeux du patient afin d'empêcher les pulvérisations accidentnelles lorsque le collodion est séché avec de l'air pressurisé

EEG : électroencéphalogramme; pi : pied

Appréciation des documents

Globalement, la qualité méthodologique des documents est faible. Les auteurs de l'ensemble des guides de pratique et consensus d'experts ont rapporté les objectifs globaux ainsi que les populations ciblées. L'implication de différentes parties prenantes dans l'élaboration des recommandations était relativement bien documentée par une majorité d'organismes [8, 30-32]. Il n'est pas rapporté dans les documents si une recherche systématique de la littérature a été réalisée, de même que les méthodes utilisées pour formuler les recommandations. Un lien explicite entre les recommandations et les preuves scientifiques sur lesquelles elles reposent est absent dans l'ensemble des documents. Enfin, les sources de financement pour la rédaction des recommandations sont rapportées uniquement dans le guide de pratique de la SOSMPC [31] alors que les conflits d'intérêts ne sont mentionnés dans aucun des documents.

5.4 Description des pratiques au CHU de Québec et dans d'autres centres hospitaliers universitaires au Québec et au Canada

Une collecte d'informations a été réalisée auprès de gestionnaires et technologues en électrophysiologie du CHU de Québec et d'autres établissements de santé universitaires du Québec et du Canada entre les mois de novembre 2020 à février 2021 afin de documenter les pratiques relatives à la mise en place des électrodes pour la réalisation d'EEG en continu. Au total, douze des seize établissements contactés ont répondu à l'enquête. Le taux de réponse était de 100 % pour les hôpitaux du Québec (n = 6) et de 60 % pour les hôpitaux sollicités des autres provinces canadiennes (n = 6). Parmi les douze hôpitaux ayant participé à l'enquête, trois ont indiqué ne pas effectuer d'EEG en continu, soit le CIUSSS de la Capitale-Nationale, le Eastern Health à Terre-Neuve et le *Health Sciences Center-Adult Lab* au Manitoba.

Unités hospitalières impliquées dans la réalisation d'EEG en continu

Le tableau 12 présente pour chacun des neuf hôpitaux les principales unités impliquées dans la réalisation d'EEG en continu chez des adultes ou des enfants. Les EEG en continu sont généralement réalisés au laboratoire d'électrophysiologie notamment pour les patients externes, à l'unité de neurologie, dans une unité spécialisée pour le monitorage d'épilepsie, aux soins intensifs ou sur d'autres unités hospitalières pour les patients hospitalisés. Au CUSM, le suivi pour les patients externes est fait au laboratoire en semaine et aux chambres des étages en fin de semaine en raison de la fermeture du laboratoire. Des EEG en continu peuvent être aussi réalisés aux urgences selon les répondants de l'HEJ et du CHUM notamment pendant la garde de soir et de nuit. Les répondants de l'HEJ, du CIUSSS de l'Estrie-CHUS et du CUSM ont mentionné pour les patients hospitalisés que la pose des électrodes est effectuée au laboratoire d'électrophysiologie lorsque l'état du patient le permet et le suivi au département de neurologie. Pour les soins intensifs, les patients ne pouvant pas être déplacés, la pose et le retrait des électrodes sont habituellement effectués sur place.

TABLEAU 12. PRINCIPALES UNITÉS IMPLIQUÉES DANS LA RÉALISATION D'EEG EN CONTINU CHEZ DES ADULTES OU DES ENFANTS SELON LES HÔPITAUX SONDÉS (N = 9)

Hôpital (Province)	LEP	USI	Urgence	UME	Neurologie	Autres unités hospitalières
Adultes						
HEJ (Québec)	x	x	x		x	x
CHUM (Québec)		x	x		x	
CUSM ¹ (Québec)	x	x		x		x
CIUSSS de l'Estrie-CHUS ² (Québec)	x	x				x
<i>Halifax Infirmary</i> (Nouvelle-Écosse)					x	
<i>Vancouver General Hospital</i> (Colombie-Britannique)	x	x			x	
Enfants						
CHUL (Québec)	x	x				x
<i>Hospital for Sick Children</i> (Ontario)		x				
<i>Children's Hospital-Winnipeg</i> (Manitoba)	x		x			x

CHUM : Centre hospitalier de l'Université de Montréal; CIUSSS de l'Estrie-CHUS : Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie-Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke; CUSM : Centre universitaire de santé McGill; EEG : électroencéphalogramme; HEJ : Hôpital de l'Enfant-Jésus; LEP : laboratoire d'électrophysiologie; USI : unité de soins intensifs; UME : unités de monitorage d'épilepsie

¹ EEG en continu réalisés dans les hôpitaux suivants : site Glen, Hôpital général de Montréal, Institut – Hôpital neurologique de Montréal.

² Inclut les données sur les enfants.

Volumétrie et professionnels impliqués dans la pose et le retrait des électrodes utilisées lors d'EEG en continu

À l'HEJ, au cours du mois de janvier 2020, 29 EEG en continu ont été réalisés chez des patients hospitalisés à l'unité de neurologie (n = 10), à l'USI (n = 10), aux soins intercritiques de neurologie (n = 8) et sur une autre unité de soins (n = 1). De plus, des EEG en continu ont été réalisés au laboratoire d'EEG (n = 8) et à l'urgence (n = 6) pour des patients externes. Au CHUL, au cours de cette même période, 19 patients hospitalisés ont été investigués incluant un examen d'EEG en continu réalisé sur les étages d'hospitalisation pédiatriques (n = 14), à l'unité néo-natale (n = 3) et aux soins intensifs pédiatriques (n = 2). De plus, 36 EEG en continu chez des enfants ont été effectués en externe au laboratoire d'EEG. Dans les autres hôpitaux sondés on estime qu'entre 15 et 30 EEG en continu seraient réalisés chaque mois, à l'exception du CUSM (sites Glen, Hôpital général de Montréal et Institut-Hôpital neurologique de Montréal) où ce nombre s'élève à plus

de 150 par mois. La durée des EEG en continu est variable de 24 heures à plusieurs semaines selon la majorité des répondants ($n = 6$). Au *Vancouver General Hospital* et au *CIUSSS de l'Estrie-CHUS*, la durée des EEG en continu est de trois heures ou plus et d'environ douze heures au *CHUL*. La pose des électrodes est effectuée par les technologues en électrophysiologie médicale (TEPM), selon l'ensemble des répondants. Une rotation hebdomadaire des TPM en salle d'électrophysiologie est effectuée à l'*HEJ* dans l'objectif de maintenir l'expertise et de limiter l'exposition au collodion. De plus, certaines infirmières des *USI* à l'*HEJ* ont reçu une formation pour reconnaître les artéfacts et procéder à la réinstallation d'une électrode importante comme l'électrode de référence par exemple. La procédure de retrait des électrodes est également réalisée presque exclusivement par les *TEMP*. Toutefois, trois hôpitaux (*HEJ*, *Vancouver General Hospital*, *Hospital for Sick Children*) ont indiqué que des infirmières pouvaient également procéder à la désinstallation des électrodes. À l'*HEJ*, le retrait d'électrodes est réalisé par une infirmière lors de circonstances exceptionnelles tel un décès ou en cas d'examen urgent de tomodensitométrie ou d'imagerie par résonance magnétique en présence d'électrodes incompatibles à l'imagerie par résonance magnétique. Au *CUSM*, cette tâche revient à un préposé en neurologie apte à retirer les électrodes, et ce, peu importe la méthode de fixation ayant été utilisée. Une procédure standardisée pour la pose et le retrait des électrodes lors d'EEG en continu est utilisée dans l'ensemble des hôpitaux sondés.

Produits utilisés pour la fixation et le retrait des électrodes et qualité du tracé

Les répondants de trois hôpitaux (*CUSM*, *CIUSSS de l'Estrie-CHUS* et *Halifax Infirmary*) ont indiqué recourir au collodion en tout temps pour la fixation des électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu. À l'inverse, les intervenants du *CHUL* rapportent ne jamais l'utiliser avec la clientèle pédiatrique. À l'*HEJ*, le collodion serait utilisé dans un ratio de deux patients pour sept avec de la pâte (environ 30 %). Le collodion est principalement utilisé (entre 40 et 60 ml par patient) pour les patients externes avec un EEG en continu d'une durée de plus de 24 heures et pour les patients hospitalisés à l'unité de neurologie pour monitorage de l'épilepsie. Pour les EEG en continu réalisés en urgence, les casques EEG ou la pâte sont généralement utilisés à l'*HEJ*. Exceptionnellement, les électrodes pour un EEG en continu sont fixées avec du collodion pour des patients aux soins intensifs à raison d'un à deux patients par année à l'*HEJ*. Dans les autres hôpitaux ($n = 4$), les électrodes peuvent être fixées avec du collodion dans 50 à 90 % des cas (*CHUM*, *Hospital for Sick Children*, *Vancouver General Hospital*, *Children's Hospital-Winnipeg*), du collodion sans éther (*Vancouver General Hospital*, *Children's Hospital-Winnipeg*) ou avec une pâte (*CHUM*, *Hospital for Sick Children*).

En ce qui concerne le temps requis pour l'installation des électrodes, celui-ci varie de 60 à 75 minutes avec le collodion et de 30 à 45 minutes avec la pâte. La moitié des répondants (*Children's Hospital-Winnipeg*, *CHUM*, *CIUSSS de l'Estrie-CHUS*, *HEJ*) ont indiqué que la qualité du tracé des EEG en continu était supérieure avec le collodion en raison d'une meilleure fixation des électrodes notamment lorsque le patient se déplace, est agité ou en cas de crise d'épilepsie tonico-clonique généralisée. Le collodion permettrait d'obtenir des impédances plus faibles et limiter ainsi les artéfacts sur les tracés. Toutefois, plusieurs facteurs seraient à considérer quant à l'impact du collodion sur la qualité du tracé incluant le temps d'enregistrement, l'état et la collaboration du patient ainsi que la technique de pose. Selon l'avis d'un répondant, le collodion sans éther ne serait pas aussi efficace que le collodion standard lorsque les électrodes doivent être installées pour une longue période et qu'aucune autre alternative n'est identifiée (*Vancouver General Hospital*). L'information n'a pas été précisée par le répondant d'un hôpital (*CUSM*), alors que les autres répondants (*Hospital for Sick Children*, *Halifax Infirmary*, *Vancouver General Hospital*) ont mentionné ne pas observer de différence particulière sur la qualité du tracé de l'EEG entre l'usage du collodion ou de la pâte. Le retrait des électrodes fixées avec du collodion est généralement réalisé avec de l'acétone ($n = 7$) ou du *collodion remover* ($n = 6$) et celles fixées avec de la pâte avec de l'eau chaude.

Ventilation utilisée avec l'usage de collodion

Dans deux hôpitaux (*CUSM*, *Halifax Infirmary*), aucune ventilation spécifique à l'usage du collodion n'a été rapportée, si ce n'est l'ouverture des fenêtres du local quand cela est possible pour favoriser une circulation de l'air (*Halifax Infirmary*). Au *Children's Hospital-Winnipeg*, le type de ventilation avec l'usage de collodion n'a pas été précisé par le répondant. Les quatre autres hôpitaux faisant usage du collodion (*HEJ*, *CIUSSS de l'Estrie-CHUS*, *Hospital for Sick Children*, *Vancouver General Hospital*) ont recours à divers types de ventilation. Au *CIUSSS de l'Estrie-CHUS* et à l'*HEJ*, une hotte est utilisée lors de la fixation d'électrodes au collodion au laboratoire de neurologie et d'électrophysiologie. À l'*Hospital for Sick Children*, un système spécial de ventilation et d'extraction d'air a été installé dans l'unité de monitorage de l'épilepsie pour les applications de collodion, mais aucune ventilation n'est possible dans les secteurs de soins critiques. À l'*HEJ*, la pose d'électrodes fixées avec du collodion pour un EEG en continu sans ventilation est rapportée aux soins intensifs pour un à deux patients par année. À noter que la ventilation des unités de soins intensifs à l'*HEJ* a connu dans la dernière année un rehaussement pour les patients atteints de la COVID-19 qui pourrait avoir contribué à réduire les émanations lors de

l'utilisation du collodion dans les chambres équipées avec ce type de système. Au *Vancouver General Hospital*, un dispositif mobile de filtration et d'aspiration locale a récemment été acquis et mis à la disposition des technologues.

Équipements de protection individuelle

Dans la majorité des hôpitaux sondés, le personnel porte un masque, des gants et une protection oculaire lors des interventions impliquant l'utilisation du collodion (Tableau 13). Le port de la jaquette ou du sarreau a été mentionné par les répondants de quatre hôpitaux (HEJ, CHUM, *Hospital for Sick Children*, *Halifax Infirmary*). Les caractéristiques des équipements de protection respiratoire sont variables selon les hôpitaux. À l'HEJ, les TEPM portent un masque de type P95 contre les particules et les émanations de vapeurs organiques nuisibles ou un masque de procédure en cas d'intolérance au P95. Au *Vancouver General Hospital*, des masques avec filtres sont disponibles pour les TEPM ayant une hypersensibilité au collodion alors que des masques N95 sont utilisés à l'*Hospital for Sick Children*. Depuis la pandémie de COVID-19, certains répondants ont indiqué avoir apporté des modifications aux équipements de protection individuelle requis lors de l'usage du collodion. Le CUSM, par exemple, a rendu obligatoire le port de gants et d'un masque lorsque le collodion est utilisé alors qu'au CIUSSS de l'Estrie-CHUS, le port des lunettes protectrices et du masque qui étaient à la discrétion des TEPM avant la pandémie sont maintenant nécessaires en plus de l'usage de gants. Le *Children's Hospital-Winnipeg* requiert dorénavant de son personnel de porter un masque, des gants, une protection oculaire et une jaquette, alors qu'avant la pandémie tous ces équipements de protection individuelle n'étaient utilisés que pour un patient en isolement.

TABLEAU 13. TYPE D'ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE UTILISÉ POUR LA POSE OU LE RETRAIT D'ÉLECTRODES FIXÉES AVEC DU COLLODION SELON LES HÔPITAUX SONDÉS

Hôpital	EPI utilisés avec l'usage du collodion			
	Sarreau/jaquette	Masque	Gants	Protection oculaire
HEJ	✓	✓ (P95 ou de procédure)	✓	✓
CUSM		✓ (à la discrétion)	✓ (à la discrétion)	
CIUSSS de l'Estrie-CHUS		✓ (à la discrétion)		✓
CHUM	✓	✓	✓	✓
<i>Hospital for Sick Children</i>	✓	✓ (N95)	✓	✓
<i>Vancouver General Hospital</i>		✓	✓	✓
<i>Halifax Infirmary</i>	✓	✓		✓
<i>Children's Hospital-Winnipeg</i>			✓	

CHUM : Centre hospitalier de l'Université de Montréal; CIUSSS de l'Estrie-CHUS: Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie-Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke; CUSM : Centre universitaire de santé McGill; EPI: équipement de protection individuelle; HEJ : Hôpital de l'Enfant-Jésus

Niveaux d'exposition et effets indésirables rapportés

Au CHUM, des tests de qualité de l'air ont été réalisés en 2011 en raison de préoccupations quant à l'effet des vapeurs de collodion sur la santé [44]. À l'aide d'une pompe manuelle Gastec, des échantillonnages d'éther diéthylique ont été prélevés à deux reprises à un jour d'intervalle pour une durée de trois minutes dans une situation de pire scénario avec un patient turbulent. Les concentrations d'éther diéthylique mesurées s'élevaient à 300 ppm et 250 ppm dans la zone respiratoire du personnel attitré au collage. Ces résultats étaient inférieurs à la norme du RSST (VECD de 500 ppm). Considérant la quantité de collodion utilisée (40 ml par patient), la durée (30 minutes), la fréquence (2 patients par semaine) et le niveau d'exposition, la situation a été jugée réglementaire et ne présentant aucun risque pour la santé et la sécurité des travailleurs. Cependant,

puisque les concentrations atteignaient la moitié des valeurs limites d'exposition réglementaires, il a été recommandé de maintenir des bonnes pratiques d'utilisation du collodion telles que l'usage d'un petit contenant avec un embout pour l'application, l'utilisation d'une petite quantité de produit par électrode et la rapidité d'exécution. Il a également été rappelé aux intervenants que l'odeur dégagée par le produit n'était pas en lien avec sa toxicité, le seuil olfactif de l'éther diéthylique étant très bas (9 ppm).

Les effets indésirables rapportés par le personnel qui fait usage du collodion ou de l'acétone pour la pose ou le retrait d'électrodes lors d'un EEG en continu seraient rares et incluent principalement des céphalées, des nausées ainsi que d'être fortement incommodé par l'odeur des produits (*Halifax Infirmary, Children's Hospital-Winnipeg, Vancouver General Hospital, CUSM, HEJ*). À ce sujet, le répondant au *Vancouver General Hospital* a rapporté une variabilité interindividuelle entre les TEPM alors que certains seraient plus sensibles aux vapeurs du collodion. En ce qui concerne les effets indésirables chez les patients, des cas de brûlures et d'alopecie ont été rapportés par les répondants du CHUM et du CUSM. Des céphalées et des nausées ont également été observées chez des patients par deux répondants (*Halifax Infirmary, HEJ*). Au *Children's Hospital-Winnipeg*, l'usage du collodion aurait provoqué des lésions cutanées chez certains enfants. Selon un des répondants, aucun effet indésirable aussi bien chez les professionnels de la santé que les patients n'a été observé dans sa pratique depuis plus de 30 ans (*Hospital for Sick Children*). Il mentionne également que l'utilisation du collodion serait sécuritaire lorsque les recommandations des guides de pratique sont respectées.

Coûts liés à l'utilisation du collodion

Les coûts liés à l'utilisation du collodion pour la pose d'électrodes lors d'EEG en continu ont été recensés uniquement au CHU de Québec. Un coût total de 3 790 \$ pour l'achat de 7 litres de collodion a été rapporté pour les deux dernières années (2018-2019 et 2019-2020).

6. DISCUSSION

L'objectif du présent rapport était d'évaluer dans le cadre de l'ouverture prochaine du NCH, mais également des pratiques en cours au CHU de Québec, l'efficacité du collodion pour la réalisation d'EEG en continu de même que les risques sur la santé pour le personnel et les patients associés à son usage et de déterminer les mesures de prévention à mettre en place. L'analyse et l'appréciation de l'ensemble des informations issues de la recherche documentaire, du contexte du CHU de Québec, de l'enquête auprès d'autres établissements de santé ainsi que des échanges avec le groupe de travail interdisciplinaire ont conduit aux constats suivants.

6.1 L'utilisation du collodion pour la réalisation d'EEG en continu : une pratique recommandée, mais qui repose sur des données limitées et de faible qualité

Les données disponibles portant sur l'efficacité du collodion pour la fixation des électrodes dans un contexte d'EEG en continu proviennent de trois ECR [34-36] et deux études observationnelles [37, 38]. La fréquence de survenue des défaillances d'électrodes ou d'artéfacts sur le tracé avec l'utilisation du collodion, comparativement à l'usage de pâtes adhésives, varie selon la population à l'étude. Ainsi, chez des patients adultes évalués en vue d'une chirurgie de l'épilepsie, l'impédance des électrodes et le nombre d'électrodes défaillantes après 24 heures d'enregistrement seraient plus élevés avec l'usage du collodion comparativement à l'usage d'une pâte adhésive [35]. Toutefois, chez les enfants investigués en mode ambulatoire et qui requièrent un EEG en continu, un nombre inférieur d'électrodes associées à des artéfacts et des artéfacts de plus courtes durées ont été rapportés dans les premières 24 heures d'enregistrement avec l'utilisation de collodion comparativement à l'usage de pâtes adhésives [34]. En contexte de soins intensifs, la proportion de patients dans un état comateux ayant nécessité des réajustements d'électrodes était inférieure avec l'usage du collodion comparativement à l'usage d'un ruban adhésif [36]. Selon les résultats de deux études ayant plus spécifiquement évalué l'usage d'électrodes sous-cutanées et de gabarits aux soins intensifs comparativement à la méthode de fixation standard par le collodion, la fréquence d'électrodes défaillantes ou affectées par des artéfacts serait soit similaire ou inférieure [37, 38]. Ainsi, le présent rapport mène au constat que peu de résultats sont disponibles pour établir la preuve d'efficacité du collodion comparativement à l'usage de pâtes adhésives ou de ruban adhésif. Quant à l'utilisation d'électrodes sous-cutanées pour la réalisation d'EEG, il s'agit d'une pratique encore expérimentale, invasive avec des effets indésirables (p. ex : saignements, hématomes) qui ne semble pas être à l'heure actuelle une alternative à l'usage du collodion dans la pratique courante selon certains membres du groupe de travail. Plusieurs limites méthodologiques des études sont à considérer, incluant une description très sommaire des populations, des méthodes de randomisation et de dissimulation de l'assignation des participants peu décrites dans les ECR, un petit nombre de patients inclus et des sources de financement peu rapportées.

Trois organisations savantes (ACNS, SOSMPC, ASET) spécialisées en neuroélectrophysiologie notamment aux États-Unis et au Canada recommandent l'utilisation du collodion pour les EEG en continu chez l'adulte en raison de ses qualités d'adhésion au cuir chevelu [29, 31, 33]. Dans le contexte des USI, le collodion serait le produit à favoriser pour assurer un enregistrement stable à long terme selon un consensus d'experts américain. Toutefois, dans certaines USI où la ventilation des chambres et des espaces est sous-optimale, des substituts au collodion peuvent être utilisés incluant du collodion sans éther. Chez l'enfant, une seule recommandation a été répertoriée, spécifique à la néonatalogie, mentionnant qu'il serait préférable d'utiliser une pâte d'électrolytes pour la fixation des électrodes plutôt que le collodion. Dans l'ensemble, la méthodologie d'élaboration des différents guides de pratique est peu décrite principalement en ce qui concerne les critères utilisés pour identifier les preuves de même que les méthodes ayant permis la formulation des recommandations. Mentionnons que les pratiques recommandées par les sociétés savantes semblent globalement correspondre à l'expérience rapportée par les gestionnaires de services d'électrophysiologie médicale ayant participé à l'enquête menée au CHU de Québec et dans d'autres établissements de santé québécois et canadiens. L'utilisation du collodion a en effet été rapportée par plusieurs des répondants comme une pratique permettant d'améliorer la qualité du tracé des EEG en continu comparativement à l'usage de pâte aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant. D'ailleurs, certains centres ont rapporté utiliser uniquement le collodion pour les EEG en continu. D'autres ont également recours à l'usage de pâtes selon le contexte et la durée de l'EEG. Du collodion sans éther peut aussi être utilisé à l'occasion. Cependant, le collodion sans éther ne serait pas considéré comme une alternative puisque son adhérence serait inférieure au collodion standard et nécessiterait plus de réajustements des électrodes. Selon certains répondants, la fixation des électrodes avec du collodion permettrait d'obtenir de meilleurs résultats à l'EEG avec des impédances plus faibles et peu d'artéfacts sur les tracés notamment lorsque le patient se déplace, est agité ou en cas de crise d'épilepsie tonico-clonique généralisée. Toutefois, la qualité du tracé serait

aussi dépendante du temps d'enregistrement, de l'état et de la collaboration du patient ainsi que la technique de pose des électrodes. Un autre facteur à considérer avec l'efficacité concerne l'efficience des processus liée à l'installation des électrodes. La durée d'installation des électrodes rapportée avec l'usage du collodion (entre 40 et 50 minutes) est généralement supérieure de plusieurs minutes à celle observée avec la pâte ou le ruban adhésif (entre 20 et 40 minutes) [35, 36]. Les résultats de l'enquête réalisée indiquent également un temps requis plus important pour l'installation des électrodes avec le collodion comparativement aux pâtes. Ces éléments pourraient ainsi avoir un impact sur la gestion des ressources humaines mais qui devrait être nuancé selon l'expérience des professionnels ou le nombre d'électrodes à poser. À noter qu'en cas d'une défaillance de la fixation avec de la pâte chez certains patients, les conséquences d'un déplacement ou d'un retrait d'électrodes en cours d'enregistrement pourraient aussi avoir un effet sur le temps d'intervention des technologues (p. ex. : électrodes à repositionner, EEG à refaire) et serait à mettre en relation avec le temps additionnel requis pour la pose initiale des électrodes avec du collodion.

En somme, les données issues des études et des guides de pratique sur les méthodes de fixation des électrodes sont plutôt limitées pour évaluer l'efficacité du collodion par rapport aux autres produits utilisés. En dépit de ce constat, il semble que son usage pour les EEG en continu soit bien implanté dans la pratique courante et son efficacité reconnue par la communauté professionnelle exerçant dans ce domaine.

6.2 Les risques reliés à l'exposition aux COV lors de la fixation des électrodes avec du collodion pour la réalisation d'un EEG seraient faibles, mais de l'incertitude demeure

L'usage du collodion pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu génère des composés volatils dans l'air ambiant incluant de l'éther diéthylique, de l'alcool éthylique et parfois de l'acétone qui est également utilisée pour le retrait du collodion. Selon les informations inscrites sur la fiche signalétique du collodion, différents risques à la santé sont possibles en cas de contacts oculaire, cutané ou d'inhalation principalement en raison du caractère irritatif du produit [15]. En termes de cancérogénicité, le collodion n'a pas été évalué dans sa globalité, mais la cancérogénicité de chacun des contaminants chimiques qui le composent ne serait pas établie chez l'homme selon les données actuellement disponibles. L'éther diéthylique, l'alcool éthylique et l'acétone sont des solvants qui font partie des substances réglementées lors d'expositions professionnelles selon la Loi sur la santé et la sécurité du travail au Québec. Ainsi, des valeurs d'exposition admissibles sont mentionnées dans la liste des contaminants de l'air en annexe du RSST. Les concentrations des COV dans l'air ambiant en lien avec l'utilisation du collodion en salle d'EEG pour la fixation des électrodes ou de l'acétone pour leur retrait ont été investiguées dans quelques études expérimentales et dans une étude d'hygiène industrielle réalisée il y a quelques années au CHUM [44]. Les résultats suggèrent que les niveaux d'exposition aux COV des professionnels de la santé et des patients seraient généralement inférieurs aux limites fixées par le RSST. Toutefois, une exposition de courte durée plus significative pourrait être observée lors du collage et du séchage des électrodes [42]. De plus, l'utilisation d'un jet d'air pour le séchage serait un facteur important à considérer dans la production de pics de concentration d'éther diéthylique au-delà des valeurs d'exposition permises chez les travailleurs [42]. Les résultats suggèrent également qu'un effet d'accumulation des COV au cours de la journée serait possible avec l'usage de collodion selon le nombre d'examens réalisés. Mentionnons qu'outre la concentration dans l'air, plusieurs autres facteurs sont à considérer pour évaluer la toxicité d'une substance inhalée sous forme de vapeur incluant la quantité utilisée, la fréquence et la durée de l'exposition [45]. Ainsi, les risques reliés à l'usage du collodion pendant une période d'exposition de 30 à 40 minutes, et ce, à raison d'une fréquence de 1 à 2 fois par semaine diffèrent de celui d'une exposition répétée dans certains milieux de travail pendant 8 heures par jour et 5 jours par semaine.

Très peu d'événements indésirables reliés à l'utilisation du collodion pour la fixation des électrodes ont été identifiés dans les différentes sources de données consultées dans le cadre de ce rapport d'évaluation. Les événements indésirables rapportés chez les patients dans la base de données MAUDE incluent principalement des lésions cutanées, des réactions allergiques et de l'alopécie. Peu de ces incidents étaient de gravité élevée ou ont entraîné des séquelles à long terme. Les répondants de l'enquête dans les établissements au Québec et au Canada ont également rapporté la survenue de quelques cas de céphalées et de nausées chez les professionnels de la santé qui utilisent le collodion ainsi que la présence d'une odeur incommodante. Tout en reconnaissant que l'odeur puisse être désagréable et gênante chez certaines personnes, il est utile de rappeler à ce sujet que le seuil olfactif de ces COV, soit la concentration dans l'air à partir de laquelle un produit est détecté par l'odorat, est très bas et se situe bien en deçà des valeurs seuils de toxicité. À noter qu'aucun événement ou accident indemnisé chez le personnel n'a été identifié dans la base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec. Il est toutefois important de préciser qu'une sous-déclaration des événements est possible et la fréquence de ces signalements doit par conséquent être interprétée avec circonspection. Par ailleurs, quelques résultats

suggèrent que l'utilisation du *collodion remover* ou de l'acétone pour le retrait des électrodes fixées au collodion pourrait engendrer une détérioration des équipements médicaux composés de matière plastique lors d'une exposition prolongée et que des précautions devraient être prises lors de l'utilisation de ce produit notamment dans un contexte de soins intensifs [41].

Les présentes données suggèrent que les niveaux d'exposition aux COV avec l'usage du collodion seraient généralement inférieurs aux normes recommandées en milieu professionnel avec une fréquence d'événements indésirables relativement faible. Toutefois, les données disponibles étant limitées en nombre et en qualité, il semble qu'une certaine prudence est de mise pour évaluer avec un meilleur niveau de certitude les risques sur la santé pour les travailleurs et les patients reliés à l'utilisation du collodion pour la réalisation d'EEG en continu.

6.3 La gestion des risques reliée à l'utilisation du collodion pour la réalisation d'un EEG en continu : plusieurs mesures de prévention à considérer

Selon les données présentées dans les sections précédentes, le collodion demeure très utilisé au Canada pour la réalisation des EEG en continu aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant considérant que les autres alternatives ne seraient pas aussi efficaces pour la stabilité des électrodes. Au CHU de Québec, l'usage du collodion semble cependant moins fréquent que dans les autres centres hospitaliers universitaires canadiens. En effet, actuellement 30 % des EEG en continu seraient réalisés avec du collodion principalement chez des patients externes avec un enregistrement d'une durée de plus de 24 heures et des patients hospitalisés à l'unité de neurologie pour un monitorage de l'épilepsie. Toutefois, les membres du groupe travail ont mentionné que des critères pour guider l'utilisation du collodion n'étaient pas formellement établis. Au CHUL, les intervenants rapportent ne pas utiliser de collodion pour les EEG en continu chez l'enfant, selon eux l'usage de ce produit pourrait être utile dans certaines situations de monitorage (p. ex : crises d'épilepsie majeures). L'utilisation du collodion est recommandée par les sociétés savantes en unités d'électrophysiologie ou unités de monitoring de l'épilepsie en précisant toutefois que des précautions doivent être prises lors de sa manipulation, notamment au moment du remplissage de l'électrode [31, 33]. En effet, même si la fréquence et la gravité des incidents associés au collodion semblent faibles, les possibles risques de toxicité pour les professionnels de la santé et les patients sont à considérer pour en assurer un usage sécuritaire dans un contexte de soins. Ainsi, différentes stratégies visant à réduire l'exposition aux COV ont été proposées.

Selon un guide de pratique portant sur l'organisation des unités de monitorage de l'épilepsie en Ontario, une ventilation respectant les mesures de sécurité établies dans la fiche signalétique du produit est requise lorsque le collodion est utilisé pour la pose d'électrodes [31]. L'emploi d'une chambre de préparation séparée et dotée d'une ventilation locale pour le contrôle des émissions produites lors de l'usage du collodion est recommandé. Une hotte d'aspiration devrait être localisée près de la tête du patient pour aspirer les vapeurs de collodion et les rejeter à distance des patients et du personnel. Selon les données de l'enquête, une hotte d'aspiration ou un dispositif d'aspiration portatif est disponible pour la pose des électrodes particulièrement dans les laboratoires de neurologie et d'électrophysiologie. C'est d'ailleurs le cas à l'HEJ où une hotte est installée au service d'électrophysiologie. Toutefois, les unités de soins intensifs ou les autres unités de soins où l'usage du collodion est possible sont rarement équipées d'une ventilation adéquate pour l'aspiration des COV. Dans ce contexte, une des mesures habituellement recommandées en santé au travail serait de limiter l'utilisation du collodion et de le substituer par d'autres produits moins émetteurs de COV lorsque possible, par exemple pour les enregistrements d'EEG en continu de courte durée. À l'HEJ, une quinzaine d'EEG en continu seraient réalisés chaque mois chez des patients hospitalisés aux unités de soins intensifs et à l'urgence. Il est d'usage pour ces patients d'avoir recours au casque EEG ou à la pâte en raison notamment de l'absence de ventilation adéquate dans les locaux de ces unités et l'impossibilité de déplacer de manière sécuritaire le patient jusqu'au laboratoire d'électrophysiologie. Toutefois, les professionnels de la santé constatent dans leur pratique que les risques de déplacements d'électrodes chez ces patients souvent agités sont élevés et que l'usage du collodion serait probablement plus efficace. D'ailleurs, le collodion est parfois utilisé au CHU de Québec pour des populations adultes aux soins intensifs ou sur d'autres unités de soins lorsqu'aucune autre alternative n'est possible.

D'autres mesures visant à revoir les méthodes et les processus d'application du collodion pourraient également permettre de réduire les émanations selon plusieurs auteurs [31, 42]. Ainsi, le recours aux tubes de collodion à usage unique pourrait être utile pour limiter la quantité de produit exposé à l'air libre, contrôler la dispersion des COV et éviter les déversements accidentels [31, 42, 44]. Au CHU de Québec, le collodion est présentement entreposé dans des contenants de 1 ou 2 litres qui potentiellement prédisposent à un plus grand risque de déversement et d'exposition en comparaison aux tubes à usage unique. De plus, les méthodes de séchage du collodion qui sont à la source de la plupart des pics d'exposition observés

chez des travailleurs de la santé peuvent également être révisées. Par exemple, la libération rapide d'éther diéthylique dans l'environnement de travail qui contribue à l'inconfort du personnel, serait favorisée par le séchage accéléré du collodion à l'aide d'air pressurisé. La diminution de la pression de sortie d'air comprimé ou le choix d'un système d'aspiration des émanations pourrait permettre de diminuer la dissémination du solvant lors du séchage selon les auteurs d'une des études recensées [42]. La petite quantité de produit appliquée par électrode et la rapidité d'exécution seraient aussi des bonnes pratiques d'utilisation du collodion [44].

Finalement, le port d'équipement de protection individuelle peut être envisagé pour prévenir le risque d'exposition aux COV lors de l'usage du collodion pour la pose des électrodes et de l'acétone ou autres produits pour le retrait. Des auteurs suggèrent qu'un masque doté d'un filtre au charbon activé devrait être utilisé [31]. La peau devrait également être protégée par le port de vêtements étanches (blouses, sarraus de laboratoire) et de gants. Une protection des yeux est aussi requise (lunettes, écran facial) et un poste de lavage pour les yeux devrait être disponible à proximité de la zone de travail pour une intervention rapide en cas de projection oculaire de collodion [31]. Il est également recommandé de couvrir les yeux du patient afin d'empêcher des pulvérisations accidentelles lorsque le collodion est séché avec de l'air pressurisé [31]. Selon les résultats de l'enquête, une majorité des intervenants qui font usage du collodion dans la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu porte un équipement de protection individuelle incluant un masque de procédure, un masque N95 ou P95, une blouse, des gants et des lunettes. À noter que le contexte de la COVID-19 aurait contribué à renforcer les mesures de protection individuelle alors que certains répondants à l'enquête ont mentionné qu'ils n'utilisaient pas d'EPI avant la pandémie pour la pose des électrodes avec le collodion.

En conclusion, les données expérimentales et issues de la littérature suggèrent que plusieurs mesures de prévention sont possibles pour limiter l'exposition au collodion. Ces mesures sont toutefois plus faciles à appliquer dans les laboratoires d'électrophysiologie qu'aux soins intensifs ou dans les autres unités de soins où une ventilation adéquate pour l'aspiration des COV est habituellement disponible. La prise en compte de la fréquence d'utilisation du collodion, de la quantité de produits utilisés et de la durée d'utilisation seraient des éléments à considérer dans une perspective de gestion des risques pour guider le choix de mesures appropriées de protection collectives et individuelles à déployer dans ces secteurs de soins.

7. RECOMMANDATION

Considérant que :

- La majorité des organismes recommandent, sur la base des données disponibles et des avis d'experts, d'utiliser le collodion lors d'EEG en continu en raison de ses qualités d'adhésion au cuir chevelu et de l'obtention de meilleurs résultats;
- Les études originales ayant évalué l'efficacité du collodion comparativement à la pâte ou au ruban adhésif sont limitées en nombre et en qualité;
- Les résultats des études originales sont divergents, notamment pour la présence d'artéfacts sur les tracés d'EEG, les défaillances des électrodes et les valeurs d'impédances;
- L'usage du collodion pour la pose d'électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu génère dans l'air ambiant des composés organiques volatils (éther diéthylique, alcool éthylique et parfois acétone) associés à de possibles risques à la santé en cas de contacts oculaire, cutané ou d'inhalation;
- Les résultats d'échantillonnage de l'air disponibles indiquent que les niveaux d'exposition aux composés organiques volatils des professionnels de la santé et des patients, lors de l'utilisation du collodion pour la réalisation d'un EEG, seraient inférieurs aux limites réglementaires;
- Les résultats d'une étude expérimentale suggèrent la présence de pics d'exposition de courte durée à l'éther diéthylique lors de la pose des électrodes avec le collodion durant les étapes de collage et de séchage;
- La majorité des événements indésirables liés à l'utilisation du collodion pour la fixation des électrodes rapportés chez des patients sont de faible gravité et incluent principalement des dermatites de contact, des réactions allergiques et de l'alopecie selon les informations recueillies au CHU de Québec, dans l'enquête et dans la base de données MAUDE;
- L'utilisation du *collodion remover* ou de l'acétone pour le retrait des électrodes fixées au collodion pourrait engendrer une détérioration des composantes de matières plastiques des équipements médicaux selon les résultats d'une étude expérimentale et de rapports d'incidents identifiés dans la base de données MAUDE;
- Aucun événement ou accident indemnisé chez le personnel n'a été identifié dans la base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec, toutefois des céphalées, des nausées ainsi que des odeurs incommodantes reliées à l'usage du collodion ont été rapportées par certains professionnels de la santé au CHU de Québec et dans d'autres centres canadiens;
- L'usage du collodion pour la fixation des électrodes lors de la réalisation d'EEG en continu est bien implanté dans la pratique courante au Québec et dans d'autres provinces canadiennes chez l'adulte et chez l'enfant et son efficacité est reconnue par la communauté professionnelle exerçant dans ce domaine selon les résultats de l'enquête;
- Selon une organisation canadienne, plusieurs précautions doivent être prises lors de la manipulation du collodion dans les unités de monitorage de l'épilepsie incluant l'emploi d'une chambre de préparation séparée et dotée d'une ventilation locale et l'utilisation d'une hotte d'aspiration près de la tête du patient;
- Au CHU de Québec, le collodion est utilisé à l'HEJ auprès de 30 % de la clientèle adulte principalement en salle d'électrophysiologie en présence d'une hotte d'aspiration et moins fréquemment à l'USI et dans d'autres unités de soins en absence d'aspiration locale des vapeurs;
- Au CHU de Québec le collodion n'est pas utilisé au CHUL chez l'enfant, mais son usage pourrait être utile dans certaines situations de monitorage (p. ex : crises d'épilepsie majeures);

- Selon les résultats de l'enquête, la moitié des répondants rapportent avoir recours à une ventilation spécifique dans les salles d'électrophysiologie médicale et la majorité à des équipements de protection individuelle pour assurer la sécurité lors de la pose d'électrodes avec du collodion;
- D'autres mesures de prévention visant à limiter l'exposition des patients et du personnel aux composés organiques volatils libérés par le collodion ont été relevées via les données issues de la littérature et de l'enquête incluant l'usage d'une quantité limitée de collodion (p. ex : tubes de collodion à usage unique), d'une méthode de séchage adéquate, d'équipements de protection individuelle ainsi que d'un dispositif de ventilation portatif.

Il est recommandé au service d'électrophysiologie du CHU de Québec et à la Direction du NCH de maintenir l'utilisation du collodion pour la réalisation d'EEG en continu et de standardiser la pratique afin de limiter l'exposition du personnel et des patients aux composés organiques volatils.

L'UETMIS suggère plusieurs éléments visant l'amélioration des pratiques actuelles et dans les futures installations du NCH :

- En salle d'électrophysiologie :
 - Définir des critères pour l'utilisation du collodion chez l'adulte et chez l'enfant (ambulatoire et hospitalisé);
 - Réviser les mesures de prévention déjà en place (p. ex. : aspiration locale des vapeurs de collodion, équipements de protection individuelle).
- Dans les unités de soins intensifs, aux urgences et dans les autres unités de soins :
 - Définir des critères pour l'utilisation du collodion chez l'adulte et chez l'enfant;
 - Évaluer le nombre d'EEG en continu réalisés avec du collodion en dehors des salles d'électrophysiologie et son impact sur la gestion des ressources humaines et sur les mesures de prévention;
 - Explorer la faisabilité pour les unités dépourvues d'aspiration locale adéquate de rehausser la ventilation dans certaines salles ciblées (p. ex. : taux de changement d'air, apport d'air extérieur) ou d'utiliser un dispositif d'aspiration portatif ou mobile, et ce, avec la collaboration de l'équipe du génie biomédical;
 - Standardiser le port d'équipements de protection individuelle;
 - Définir les précautions additionnelles à prendre lors du retrait des électrodes avec l'acétone ou le *collodion remover* pour minimiser le risque de détérioration prématuée des équipements médicaux.

Par ailleurs, l'UETMIS suggère de considérer d'autres mesures visant à limiter l'exposition du personnel et des patients aux composés organiques volatils libérés par le collodion, telles que :

- Usage d'une quantité limitée de collodion
- Méthode de séchage (pression du jet d'air)
- Ajout d'une protection oculaire pour les patients
- Formation initiale et continue des technologues
- Rotation hebdomadaire des technologues

L'ensemble de ces éléments devraient être formalisés via le développement d'une procédure visant à encadrer l'utilisation du collodion et assurer un milieu sécuritaire à l'ensemble des personnes exposées lors de la réalisation d'EEG en continu.

8. CONCLUSION

Le présent rapport visait à déterminer si le CHU de Québec devrait maintenir l'usage du collodion pour la réalisation d'EEG en continu dans les futures installations du NCH et dans les autres hôpitaux du CHU de Québec. Les données de la littérature portant sur l'évaluation de l'efficacité du collodion comparativement aux autres méthodes de fixation des électrodes sont très limitées et les résultats divergent selon le contexte d'utilisation. Toutefois, l'efficacité du collodion pour les EEG en continu chez l'adulte et l'enfant est reconnue par la communauté professionnelle exerçant dans ce domaine au Québec et dans d'autres provinces canadiennes et son utilisation est recommandée par les sociétés savantes. L'analyse des risques reliés aux COV libérés lors de l'utilisation du collodion pour la réalisation d'EEG suggère que le niveau d'exposition des professionnels de la santé et des patients serait généralement inférieur aux seuils réglementaires. Peu d'événements indésirables ont été répertoriés parmi les différentes sources d'informations consultées incluant principalement la survenue de dermatites de contact, de réactions allergiques ou de l'alopecie chez des patients ainsi que la présence d'odeurs incommodantes associées à des nausées ou des céphalées chez certains professionnels de la santé. Plusieurs mesures de prévention seraient possibles pour limiter l'exposition au collodion incluant l'emploi d'une ventilation locale ou d'une hotte d'aspiration près de la tête du patient, l'usage d'une quantité limitée de collodion, d'une méthode de séchage adéquate et d'équipements de protection individuelle, selon les données issues de la littérature et des enquêtes de pratiques.

À la lumière des données probantes analysées, il apparaît justifié de maintenir l'utilisation du collodion pour la réalisation d'EEG en continu et de standardiser la pratique afin de limiter l'exposition du personnel et des patients aux COV. La fréquence d'utilisation du collodion, la quantité de produits utilisés ainsi que la durée d'utilisation seraient des éléments à considérer dans une perspective de gestion des risques pour guider le choix de mesures appropriées de protection collectives et individuelles à déployer dans les salles d'électrophysiologie et dans les secteurs d'activités dépourvus d'aspiration locale, tels que les unités de soins intensifs, les urgences de même que les autres unités de soins.

ANNEXES

ANNEXE 1. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE LA LITTÉRATURE GRISE

Acronyme	Nom	Pays (province)	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
Mots-clés				
Sites en anglais : collodion, pyroxylin solution, nitrocellulose solution, nitrocotton solution, EEG, electroencephalogram, electroencephalography, diethyl ether, ethyl alcohol, collodion remover				
Sites en français : collodion, solution de pyroxiline, solution de nitrocellulose, solution de nitrocotton, EEG, électroencéphalogramme, électroencéphalographie, éther diéthylique, alcool éthylique				
Sites Internet généraux visités				
ACMTS	Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé	Canada	http://www.cadth.ca/fr	0
AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality	États-Unis	http://www.ahrq.gov/	0
AMC	Association médicale canadienne	Canada	https://www.cma.ca/	0
CEBM	Centre for Evidence-based Medicine	Royaume-Uni	http://www.cebm.net/	0
CMQ	Collège des médecins du Québec	Canada (Québec)	http://www.cmq.org/	0
ETMIS-CHUM	Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé du Centre hospitalier de l'Université de Montréal	Canada (Québec)	https://www.chumontreal.qc.ca/a-propos	0
ETMIS-IUCPQ	Comité ETMIS de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec	Canada (Québec)	http://iucpq.qc.ca/fr/institut/qualite-et-performance/evaluation-des-technologies-et-modes-d-intervention-en-sante-etmis/accueil	0
HAS	Haute Autorité de Santé	France	http://www.has-sante.fr/	0
INESSS	Institut national d'excellence en santé et en services sociaux	Canada (Québec)	http://www.inesss.qc.ca/	0
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec	Canada (Québec)	https://www.inspq.qc.ca/	0
KCE	Centre fédéral d'expertise des soins de santé	Belgique	http://www.kce.fgov.be/	0
MSAC	Medical Services Advisory Committee	Australie	http://www.msac.gov.au/	0
NICE	National Institute for Health and Care Excellence	Royaume-Uni	http://www.nice.org.uk/	0
NIHR HTA	National Institute for Health Research Health Technology Assessment programme	Royaume-Uni	http://www.nets.nihr.ac.uk/programmes/hta	0
OHTAC	Ontario Health Technology Advisory Committee	Canada (Ontario)	http://www.hqontario.ca/evidence	0
OMS	Organisation mondiale de la Santé	International	http://www.who.int/fr/	0
PHAC	Public Health Agency of Canada	Canada	https://www.canada.ca/en/public-health.html	0
SIGN	Scottish Intercollegiate Guidelines Network	Écosse	http://www.sign.ac.uk/	0
TAU-MUHC	Technology Assessment Unit-McGill University Health Centre	Canada (Québec)	https://muhc.ca/tau/page/tau-reports	0

Acronyme	Nom	Pays (province)	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
UETMIS – CIUSSS de l'Estrie - CHUS	UETMIS du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie - Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke	Canada (Québec)	https://www.santeestrie.qc.ca/professionnels/ressources-pour-les-professionnels/uetmiss/	0
VORTAL	HTAi vortal	International	http://vortal.htai.org/?q=search_websites	0
Sites Internet d'organismes et d'associations professionnelles spécifiques au sujet				
Santé et sécurité au travail				
ACGIH	<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>	États-Unis	https://www.acgih.org/home	0
ACN	<i>Association canadienne de normalisation</i>	Canada	https://www.csagroup.org/	0
ASSTAS	<i>Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales</i>	Canada (Québec)	http://asstas.qc.ca/	0
ATSDR	<i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>	États-Unis	https://www.atsdr.cdc.gov/	0
CNESST	<i>Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité au travail</i>	Canada (Québec)	https://www.cnesst.gouv.qc.ca/Pages/accueil.aspx	4
IRSST	<i>Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail</i>	Canada (Québec)	https://www.irsst.qc.ca/	0
NIOSH	<i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>	États-Unis	https://www.cdc.gov/niosh/index.htm	0
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>	États-Unis	https://www.osha.gov/	0
Soins intensifs				
ACCN	<i>American Association of Critical-Care Nurses</i>	États-Unis	http://www.aacn.org/	0
ANZICS	<i>Australian and New Zealand Intensive Care Society</i>	Australie, Nouvelle-Zélande	https://www.anzics.com.au/	0
CACN	<i>Canadian Association of Critical Care Nurses</i>	Canada	https://www.cacn.ca/	0
CCCS	<i>Canadian Critical Care Society</i>	Canada	https://www.canadiancriticalcare.org/	0
CCSO	<i>Critical care services Ontario</i>	Canada	https://www.criticalcareontario.ca/FR/Pages/default.aspx	2
ESICM	<i>European Society of Intensive Care Medicine</i>	International	https://www.esicm.org/	0
ICS	<i>Intensive care Society</i>	Royaume-Uni	http://www.ics.ac.uk/	0
SCCM	<i>Society of Critical Care Medicine</i>	États-Unis	https://www.sccm.org/Home	0
SOCCA	<i>Society of Critical Care Anesthesiologists</i>	États-Unis	http://www.socca.org/	0
WFSICCM	<i>World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine</i>	International	https://www.world-critical-care.org/	0
Neurologie				
AAN	<i>American Academy of Neurology</i>	États-Unis	https://www.aan.com/	0
AANOS	<i>American Academy of Neurological and Orthopaedic Surgeons</i>	États-Unis	http://aanos.org/	0
AANS	<i>American Association of Neurological Surgeons</i>	États-Unis	http://www.aans.org/	0
AES	<i>American Epilepsy Society</i>	États-Unis	https://www.aesnet.org/	3

Acronyme	Nom	Pays (province)	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
ANQ	Association des neurologues du Québec	Canada	https://www.anq.qc.ca/	0
CNSF	Canadian Neurological Sciences Federation	Canada	https://www.cnsfederation.org/	0
IBE	International Bureau for Epilepsy	International	https://www.ibe-epilepsy.org/	0
	Epilepsy Society	Royaume-Uni	https://www.epilepsysociety.org.uk/	0
EAN	European Academy of Neurology	Europe	https://www.ean.org/	0
Électrophysiologie				
ACNS	American Clinical Neurophysiology Society	États-Unis	https://www.acns.org/	7
ANTA	Association of Neurophysiological Technologists of Australia	Australie	https://www.anta.org.au/	0
BSCN	The British Society for Clinical Neurophysiology	Royaume-Uni	https://www.bschn.org.uk/index.aspx?Group=home&Page=home	0
CSCN	Canadian Society of Clinical Neurophysiologists	Canada	https://www.cnsfederation.org/	0
ECNS	EEG & Clinical Neuroscience Society	États-Unis	http://ecnsweb.org/	0
OSET	International Organisation of Societies for Electrophysiological Technology	International	http://www.oset.org/Home.html	1
Autres				
Agrement Canada	Agrement Canada	Canada	https://accreditation.ca/ca-fr/	0
CDC	Centers for Disease control and prevention	États-Unis	https://www.cdc.gov/	0
FDA	Food and Drugs Administration	États-Unis	https://www.fda.gov/	0
Joint commission	The Joint commission	États-Unis	https://www.jointcommission.org/	0
Medsafe	Medsafe - New Zealand Medicine and Medical Devices Safety Authority	Nouvelle-Zélande	https://www.emergobyul.com/resources/new-zealand/medsafe	0
MHRA	Medicines & Healthcare products Regulatory Agency	Royaume-Uni	https://www.gov.uk/government/organisations/medicines-and-healthcare-products-regulatory-agency	0
Santé Canada	Santé Canada	Canada	https://www.canada.ca/fr/services/sante	0
TGA	Government of health, therapeutic goods administration	Australie	https://www.tga.gov.au/	0
NOMBRE DE DOCUMENTS RÉPERTORIÉS				17

Dernière recherche effectuée le 20 avril 2021

Autres sources documentaires

Noms	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
Mots-clés		
Sites en anglais : collodion AND EEG		
Google Scholar	http://scholar.google.ca/	0
Scientific Research Publishing	http://www.scirp.org	0
NOMBRE DE DOCUMENTS RÉPERTORIÉS		0

Dernière recherche effectuée le 20 avril 2021

ANNEXE 2. STRATÉGIES DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE DANS LES BASES DE DONNÉES INDEXÉES

PUBMED

Efficacité

#1 "Collodion"[Mesh] OR collodion OR "EC2 adhesive paste" OR "EC2 electrode paste" OR "Ten-20 adhesive paste" OR "pyroxylin solution" OR "nitrocellulose solution" OR "nitrocotton solution" OR "electrolyte gel" OR "electrode gel" OR paste OR tegaderm OR cyanoacrylate

#2 "Electroencephalography"[Mesh] OR Electroencephalography OR Electroencephalogram* OR EEG OR "video-EEG" OR "continuous EEG" OR "prolonged EEG" OR "long-term EEG"

1 AND 2

Effets indésirables

#1 "Collodion"[Mesh] OR "Ether"[Mesh] OR collodion OR "collodion remover" OR "ethyl ether" OR "diethyl ether" OR "ethyl alcohol" OR "volatile organic compound"

#2 "adverse effect" OR "adverse reaction" OR "adverse event" OR "negative effect"

1 AND 2

EMBASE

Efficacité

#1 pyroxylin/ OR paste/ OR pyroxylin OR paste OR collodion OR EC2 adhesive paste OR EC2 electrode paste OR Ten-20 adhesive paste OR pyroxylin solution OR nitrocellulose solution OR nitrocotton solution OR electrolyte gel OR tegaderm OR cyanoacrylate

#2 electroencephalography/ OR electroencephalography OR electroencephalogram OR EEG OR EEG OR video-EEG OR continuous EEG OR prolonged EEG OR long-term EEG

1 AND 2

Effets indésirables

#1 pyroxylin/ OR paste/ OR collodion OR collodion remover OR ethyl ether OR diethyl ether OR ethyl alcohol OR volatile organic compound

#2 adverse event/ OR side effect/ OR adverse effect OR adverse reaction OR adverse event OR negative effect

1 AND 2

CRD

Efficacité

#1 "Collodion"[Mesh] OR "Cyanoacrylates"[Mesh] OR collodion OR "EC2 adhesive paste" OR "EC2 electrode paste" OR "Ten-20 adhesive paste" OR "pyroxylin solution" OR "nitrocellulose solution" OR "nitrocotton solution" OR "electrolyte gel" OR "electrode gel" OR paste OR tegaderm OR cyanoacrylate

#2 "Electroencephalography"[Mesh] OR electroencephalography OR electroencephalogram OR EEG OR "video-EEG" OR "continuous EEG" OR "prolonged EEG" OR "long-term EEG"

1 AND 2

Effets indésirables

#1 "Collodion"[Mesh] OR "Ether"[Mesh] OR collodion OR "collodion remover" OR "ethyl ether" OR "diethyl ether" OR "ethyl alcohol" OR "volatile organic compound"

#2 "adverse effect" OR "adverse reaction" OR "adverse event" OR "negative effect"

1 AND 2

COCHRANE

Efficacité

#1 MeSH descriptor: [Collodion] explode all trees

#2 MeSH descriptor: [Cyanoacrylates] explode all trees

#3 collodion OR "EC2 adhesive paste" OR "EC2 electrode paste" OR "Ten-20 adhesive paste" OR "pyroxylin solution" OR "nitrocellulose solution" OR "nitrocotton solution" OR "electrolyte gel" OR "electrode gel" OR paste OR tegaderm OR cyanoacrylate

#4 MeSH descriptor: [Electroencephalography] explode all trees

#5 Electroencephalography OR Electroencephalogram OR EEG OR "video-EEG" OR "continuous EEG" OR "prolonged EEG" OR "long-term EEG"

#6 1 OR 2 OR 3

#7 4 OR 5

#8 6 AND 7

Effets indésirables

#1 MeSH descriptor: [Collodion] explode all trees

#2 MeSH descriptor: [Acetone] explode all trees

#3 MeSH descriptor: [Ethers] in all MeSH products

#4 MeSH descriptor: [Ethanol] explode all trees

#5 collodion OR "collodion remover" OR acetone OR ethers OR "ethyl ether" OR "diethyl ether" OR ethanol OR "ethyl alcohol" OR "volatile organic compound"

#6 collodion OR "collodion remover" OR "ethyl ether" OR "diethyl ether" OR "ethyl alcohol" OR "volatile organic compound"

#7 "adverse effect" OR "adverse reaction" OR "adverse event" OR "negative effect"

#8 1 OR 2 OR 3 OR 4 OR 6

#9 7 AND 8

ANNEXE 3. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE PROTOCOLES PUBLIÉS

Nom	Organisation	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
Études de synthèse			
Mots-clés : collodion			
PROSPERO	<i>Centre for Reviews and Dissemination</i>	http://www.crd.york.ac.uk/prospero/	0
Cochrane	<i>The Cochrane Library</i>	www.thecochranelibrary.com	0
ECR			
Mots-clés : collodion			
	<i>U.S. National Institute for Health Research</i>	http://www.Clinicaltrials.gov	0
	<i>Current Controlled Trials Ltd.</i>	http://www.controlled-trials.com	0
NOMBRE DE DOCUMENTS RÉPERTORIÉS			0

Dernière recherche effectuée le 20 avril 2021

ANNEXE 4. LISTE DES DOCUMENTS EXCLUS APRÈS ÉVALUATION DE L'ADMISSIBILITÉ ET RAISONS D'EXCLUSION

Efficacité (n = 44)

NE SATISFAIT PAS LES CRITÈRES D'ADMISSIBILITÉ (n = 44)

Acharya JN, Hani A, Cheek J, Thirumala P, Tsuchida TN. American Clinical Neurophysiology Society Guideline 2: Guidelines for Standard Electrode Position Nomenclature. *Journal of clinical neurophysiology: official publication of the American Electroencephalographic Society* 2016; 33(4): 308-11.

Alba NA, Sclabassi RJ, Sun M, Cui XT. Novel hydrogel-based preparation-free EEG electrode. *IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering: a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society* 2010; 18(4): 415-23.

Allen AM, McKillop JA, Sorensen GM, West WL, Royce MW. Skin injury from electrode paste used in electroencephalography. *The American journal of EEG technology* 1979; 19(2): 97-101.

Beaubernard CM. New type of electrode for clinical EEG. *Revue d'electroencephalographie et de neurophysiologie clinique* 1985; 14(4): 359-62.

Beggarly M, Gallo M, Moore L. Technical tips paste application on neonates. *American Journal of EEG Technology* 1990; 30(2): 157-62.

Berlin F, Carlile JA, de Burgo MI, et al. Technical tips: Electrode application and preventing skin breakdown techniques. *American journal of electroneurodiagnostic technology* 2011; 51(3): 206-19.

Bourgault R, Hughes M, Hogan T, Sundaram M. Collodion, acetone, and ether in the EEG laboratory atmosphere. *American Journal of EEG Technology* 1989; 29(3): 255-7.

Brigham D, Shah Y, Pavkovic I, Karkare S, Kothare S. The use of collodion versus traditional paste for reducing artifact in ambulatory electroencephalography studies in the pediatric population. *Neurology Conference: 71st Annual Meeting of the American Academy of Neurology, AAN 2019*; 92(15 Supplement 1).

CCN/SCC. Systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA) dans les établissements de soins de santé : exigences particulières (CAN/CSA-Z317.2-M91)

CCSO. Provincial Epilepsy Monitoring Unit (EMU) Guidelines for Ontario. January 2014.

Cole S, Morgan K, Agostini S, Harrier D. Collodion exposure safety during EEG electrode application. *Neurodiagnostic Journal* 2019; 59 (4): 246-7.

Drees C, Makic MB, Case K, et al. Skin Irritation during Video-EEG Monitoring. *Neurodiagnostic Journal* 2016; 56(3): 139-50.

FDA. -Mavidon Issues Voluntary Worldwide Recall of Manufactured Products Including Lemonprep® Tubes And Single Use Cups Pediaprep® Tubes And Single Use Cups Wave Prep® Tubes And Single Use Cups Cardio Prep Single Use Cups Due To Burkholderia Cepacia Contamination. Published January 08, 2020.

Fitzgerald MP, Donnelly M, Vala L, Allen-Napoli L, Abend NS. Collodion Remover Can Degrade Plastic-Containing Medical Devices Commonly Used in the Intensive Care Unit. *The Neurodiagnostic journal* 2019; 59(3): 163-8.

Gossip M, Ornato JP, Alderfer F, et al. Cutaneous complications from continuous electroencephalographic monitoring during therapeutic hypothermia after cardiac arrest. *Circulation Conference: American Heart Association 2013*; 128(22 SUPPL. 1).

Guger C, Krausz G, Allison BZ, Edlinger G. Comparison of dry and gel based electrodes for p300 brain-computer interfaces. *Frontiers in neuroscience* 2012; 6: 60.

Guideline eleven: guidelines for intraoperative monitoring of sensory evoked potentials. American Electroencephalographic Society. *Journal of clinical neurophysiology: official publication of the American Electroencephalographic Society* 1994; 11(1): 77-87.

Hirsch LJ, Fong MWK, Leitinger M, et al. American Clinical Neurophysiology Society's Standardized Critical Care EEG Terminology: 2021 Version. *Journal of Clinical Neurophysiology* 2021; 38(1): 1-29.

Hollar S, Spillane A, Crouchley J, Tanaka D. Potential thermal injury during prolonged EEG monitoring in the neonate. *Epilepsy Currents Conference: 65th Annual Meeting of the American Epilepsy Society, AES Baltimore, MD United States Conference Publication*: 2012; 12(1 SUPPL. 1).

Kleffner-Canucci K, Luu P, Naleway J, Tucker DM. A novel hydrogel electrolyte extender for rapid application of EEG sensors and extended recordings. *Journal of neuroscience methods* 2012; 206(1): 83-7.

Kubota Y, Nakamoto H, Egawa S, Kawamata T. Continuous EEG monitoring in ICU. *Journal of intensive care* 2018; 6: 39.

Mancuso G, Tosti A, Fanti PA, Berdonini RM, Mongiorgi R, Morandi A. Cutaneous necrosis and calcinosis following electroencephalography. *Dermatologica* 1990; 181(4): 324-6.

Manganaro S, Cruz E, Andriola M, Slansky A, Manganas L. Skin breakdown in patients undergoing eeg monitoring in the nicu. *Epilepsy Currents* 2015; 1): 258.

Milnik V. Electrodes and their properties: what a neurophysiological technologist should know about it Elektroden und deren Eigenschaften: Was sollte ein Anwender in der Neurophysiologie daruber wissen? *Neurophysiologie-Labor* 2019; 41(1): 20-51.

American Epilepsy Society. Skin Breakdown in ICU EEG Monitoring: Risk Factors and Time Dependence. Abstract, December 2015.

NICE. Epilepsies: diagnosis and management - Clinical guideline (CG137). Published: 11 January 2012

Ochoa JG, Rini J, Diaz J, Botwell J. Technical Description of Long-Term High-Density EEG Monitoring Using 128-Channel Cap Applied With a Conductive Paste. *Journal of clinical neurophysiology: official publication of the American Electroencephalographic Society* 2019; 36(3): 175-80.

Pasupuleti A, Amling J, Chang T, Scafidi J, Tsuchida T. Skin integrity during prolonged EEG recording in hospitalized neonatal and pediatric patients. *Neurology Conference: 68th American Academy of Neurology Annual Meeting, AAN 2016*; 86(16 SUPPL. 1).

Pedrosa P, Fiedler P, Pestana V, et al. In-service characterization of a polymer wick-based quasi-dry electrode for rapid pasteless electroencephalography. *Biomedizinische Technik Biomedical engineering* 2018; 63(4): 349-59.

Pucci F, Labate A, Stumiolo M, Cretella M, Gambardella A, Quattrone A. Usefulness of EC2 paste for scalp electrodes in long-term video EEG monitoring. *Clinical Neurophysiology* 2011; 1): S61.

Sharma R, Tychkivska O, Farland SM, Chau V, Otsubo H, Hahn. Full head 10-20 electrode placement in neonates undergoing CEEG. *Journal of Clinical Neurophysiology* 2020; 37 (4): 341-2.

Shellhaas RA, Chang T, Tsuchida T, et al. The American Clinical Neurophysiology Society's Guideline on Continuous Electroencephalography Monitoring in Neonates. *Journal of clinical neurophysiology: official publication of the American Electroencephalographic Society* 2011; 28(6): 611-7.

Tallgren P, Vanhatalo S, Kaila K, Voipio J. Evaluation of commercially available electrodes and gels for recording of slow EEG potentials. *Clinical neurophysiology: official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology* 2005; 116(4): 799-806.

Toyama S, Takano K, Ikegami S, Kansaku K. Gel-based EEG electrode for Brain-Machine Interface. *Neuroscience research* 2011; **1**): e201.

Toyama S, Takano K, Kansaku K. A non-adhesive solid-gel electrode for a non-invasive brain-machine interface. *Frontiers in neurology* 2012; **3**: 114.

Tsuchida TN, Wusthoff CJ, Shellhaas RA, et al. American clinical neurophysiology society standardized EEG terminology and categorization for the description of continuous EEG monitoring in neonates: report of the American Clinical Neurophysiology Society critical care monitoring committee. *Journal of clinical neurophysiology: official publication of the American Electroencephalographic Society* 2013; **30**(2): 161-73.

Tsukada S, Nakashima H, Torimitsu K. Conductive polymer combined silk fiber bundle for bioelectrical signal recording. *PLoS one* 2012; **7**(4): e33689.

Wagner EE. An alternative to collodion. *Epilepsia* 2014; **2**): 165.

Wagner EE. An alternative to collodion. *Journal of Clinical Neurophysiology* 2015; **32** (4): 389.

Wilson-Young M. Non-collodion long-term EEG monitoring necessitated by an allergy to collodion. *American Journal of EEG Technology* 1995; **35**(4): 303-4.

Young B, Blais R, Campbell V, et al. Vapors from collodion and acetone in an EEG laboratory. *Journal of clinical neurophysiology: official publication of the American Electroencephalographic Society* 1993; **10**(1): 108-10.

Young B, Blais R, Campbell V, et al. Erratum: Vapors from collodion and acetone in an EEG laboratory (Journal of Clinical Neurophysiology (109)). *Journal of Clinical Neurophysiology* 1993; **10**(3): 401.

Yücel MA, Selb J, Boas DA, Cash SS, Cooper RJ. Reducing motion artifacts for long-term clinical NIRS monitoring using collodion-fixed prism-based optical fibers. *NeuroImage* 2014; **85 Pt 1**(0 1): 192-201.

Innocuité (n = 2)

NE SATISFAIT PAS LES CRITÈRES D'ADMISSIBILITÉ (n = 2)

Manganaro S, Cruz E, Andriola M, Slansky A, Manganas L. Skin breakdown in patients undergoing eeg monitoring in the nicu. *Epilepsy Currents* 2015; **1**): 258.

Moens J, Mostin M. Severe irritation after collodionbased wart remover ingestion in children: A case series. *Clinical Toxicology* 2018; **56** (6): 554.

ANNEXE 5. QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE ADMINISTRÉ AUX TECHNOLOGUES EN ÉLECTROPHYSIOLOGIE MÉDICALE DU CHU DE QUÉBEC, DES AUTRES HÔPITAUX UNIVERSITAIRES DU QUÉBEC ET D'HÔPITAUX CANADIENS

- Est-ce que des EEG en continu sont réalisés dans vos hôpitaux ? Précisez.
 - Quelles sont les principales unités de soins où s'effectue :
 - la pose et le retrait des électrodes ?
 - le suivi (monitoring) des patients ?
 - Donnez une approximation du nombre d'EEG en continu effectué par mois selon les unités de soins concernés.
 - Est-ce que la procédure pour la pose et le retrait des électrodes est standardisée dans un protocole de soins? Si applicable, est-ce qu'elle varie selon les sites hospitalier?
 - Quelle est la ou les méthodes utilisées pour la fixation des électrodes sur le crâne des patients?
 - Quels sont les produits utilisés pour la fixation? S'il y en a plusieurs, lesquels sont les plus utilisés?
 - Quels sont les produits utilisés pour le retrait des électrodes? S'il y en a plusieurs, lesquels sont les plus utilisés?

- Quels sont les professionnels impliqués dans la pose, le retrait des électrodes et le suivi des patients ayant un EEG en continu?

- Que représente l'installation d'électrodes pour un EEG en continu en termes de ressources professionnelles impliquées (p. ex. : temps).

- Quels sont les équipements de protection individuelle utilisés pour la réalisation de la procédure?

- Avez-vous observé des effets indésirables associés à l'usage du collodion ou d'autres produits utilisés lors de la pose ou du retrait des électrodes?
 - chez les professionnels
 - chez les patients

- À votre connaissance, existe-t-il des normes particulières concernant la ventilation et l'aération des pièces dans lesquelles du collodion ou d'autres produits pour la pose ou le retrait d'électrodes pour des EEG en continu sont utilisés?

- Quel type de ventilation se retrouve dans les différentes unités de votre établissement dans lesquelles la pose ou le retrait d'électrodes s'effectue pour des EEG en continu?

- Avez-vous d'autres commentaires à apporter concernant l'utilisation du collodion ou des autres produits utilisés pour la pose ou le retrait des électrodes lors d'EEG en continu?

RÉFÉRENCES

- [1] Moeller J, Arif Haider H, Hirsch LJ. Electroencephalography (EEG) in the diagnosis of seizures and epilepsy. *UpToDate*. 2021; 31p.
- [2] Moeller J, Arif Haider H, Hirsch LJ. Video and ambulatory EEG monitoring in the diagnosis of seizures and epilepsy. *UpToDate*. 2021; 20p.
- [3] St Louis EK, Cascino GD. Diagnosis of Epilepsy and Related Episodic Disorders. *Continuum (Minneapolis, Minn)*. 2016; 22(1 Epilepsy): 15-37.
- [4] Pillai J, Sperling MR. Interictal EEG and the diagnosis of epilepsy. *Epilepsia*. 2006; 47 Suppl 1: 14-22.
- [5] Rayi A, Murr N. *Electroencephalogram: StatPearls* <https://www.statpearls.com/ArticleLibrary/viewarticle/20973>. 2020.
- [6] Ordre des technologues en imagerie médicale en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec. *Électrophysiologie cérébrale - Normes spécifiques*. 37p. 2016.
- [7] Schuele SU. Evaluation of Seizure Etiology From Routine Testing to Genetic Evaluation. *Continuum (Minneapolis, Minn)*. 2019; 25(2): 322-42.
- [8] Herman ST, Abend NS, Bleck TP, Chapman KE, Drislane FW, Emerson RG, et al. Consensus statement on continuous EEG in critically ill adults and children, part II: personnel, technical specifications, and clinical practice. *Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society*. 2015; 32(2): 96-108.
- [9] Nelson SE, Varelas PN. Status Epilepticus, Refractory Status Epilepticus, and Super-refractory Status Epilepticus. *Continuum (Minneapolis, Minn)*. 2018; 24(6): 1683-707.
- [10] Szurhaj W, Labyt E, Bourriez JL, Cassim F, Defebvre L, Hauser JJ, et al. Event-related variations in the activity of EEG-rhythms. Application to the physiology and the pathology of movements. *Epileptic disorders : international epilepsy journal with videotape*. 2001; Spec Issue: 59-66.
- [11] Grass Instrument. EC2 electrode cream - Material Safety Data Sheet. 1998. https://www.mvapmed.com/MSDS_Forms/EC2%20Cream%201402.pdf Consulté le 8 juillet 2021.
- [12] Nihon Kohden. Elefix electrode cream - Safety Data Sheet. 2017. <https://www.nihonkohden.com/sds/pdf/0694-901575A.pdf> Consulté le 8 juillet 2021.
- [13] SOMNOmedics. Low impedance cream LIC2 - Safety Data Sheet. 2020. https://www.cnsac-medshop.com/wp-content/uploads/2020/09/SDS_Safety_Data_Sheets_lic2_PRO_electrode_cream_CNSAC.pdf Consulté le 8 juillet 2021.
- [14] D.O. Weaver and Company. TEN20 conductive paste - Safety Data Sheet. 2017. <https://www.weaverandcompany.com/pdf/msds-ten20.pdf> Consulté le 8 juillet 2021.
- [15] Mavidon. Collodion Safety Guideline. 2009. http://www.mvapmed.com/MSDS_Forms/CollodionSafety.pdf Consulté le 9 février 2021.
- [16] Mavidon. Collodion Safety Data Sheet. 2020: 9p.
- [17] Ministère du Travail. de l'Emploi et de la Solidarité sociale. Règlement sur la santé et la sécurité du travail (chapitre S-2.1, r. 13). À jour au 10 décembre 2020.
- [18] Mavidon. Collodion remover Safety Data Sheet. 2018: 8p.
- [19] CNESST. Fiche complète - Éther diéthylque (CAS: 60-29-7). https://reptox.cnesst.gouv.qc.ca/Pages/fiche-complete.aspx?no_produit=3699 Consulté le 23 mai 2021.
- [20] American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). TLV® and BEI® Book and Documentation of the Threshold Limit Values on Chemical Substances, 7th Edition. 2019.
- [21] National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH POCKET GUIDE TO CHEMICAL HAZARDS. 2007; Publication No. 2005-149: 424p.
- [22] Occupational Safety and Health (OSHA). Permissible Exposure Limits – Annotated Table Z-1. 2017.
- [23] IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Overall evaluations of carcinogenicity : an updating of IARC monographs volumes 1-42. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Supplement 7. Lyon : International Agency for Research on Cancer. 1987: 449 p. .
- [24] CNESST. Fiche complète - Alcool éthylique (CAS: 64-17-5). https://reptox.cnesst.gouv.qc.ca/pages/fiche-complete.aspx?no_produit=893 Consulté le 23 mai 2021.
- [25] CNESST. Fiche complète - Acétone (CAS: 67-64-1). https://reptox.cnesst.gouv.qc.ca/pages/fiche-complete.aspx?no_produit=430 Consulté le 23 mai 2021.
- [26] Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval. Guide méthodologique – Démarche d'évaluation et étapes de réalisation d'un projet d'ETMIS. Québec, février 2019, 30 p.

- [27] Kung J, Chiappelli F, Cajulis OO, Avezova R, Kossan G, Chew L, et al. From Systematic Reviews to Clinical Recommendations for Evidence-Based Health Care: Validation of Revised Assessment of Multiple Systematic Reviews (R-AMSTAR) for Grading of Clinical Relevance. *Open Dent J.* 2010; 4: 84-91.
- [28] Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, Burgers JS, Cluzeau F, Feder G, et al. AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care. *CMAJ.* 2010; 182(18): E839-42.
- [29] American Clinical Neurophysiology Society Guideline twelve: guideline for long-term monitoring for epilepsy. *Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society.* 2008; 25(3): 170-80.
- [30] Kuratani J, Pearl PL, Sullivan L, Riel-Romero RM, Cheek J, Stecker M, et al. American Clinical Neurophysiology Society Guideline 5: Minimum Technical Standards for Pediatric Electroencephalography. *Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society.* 2016; 33(4): 320-3.
- [31] Services ontariens des soins aux malades en phase critique (SOSMPC). Unité spécialisée de surveillance d'épilepsie provinciale, lignes directrices pour l'Ontario - Équipe d'intervention en troubles épileptiques. 2013.
- [32] Sinha SR, Sullivan L, Sabau D, San-Juan D, Dombrowski KE, Halford JJ, et al. American Clinical Neurophysiology Society Guideline 1: Minimum Technical Requirements for Performing Clinical Electroencephalography. *Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society.* 2016; 33(4): 303-7.
- [33] ASET Position Statement on Skin Safety during EEG Procedures - A Guideline to Improving Outcome. *The Neurodiagnostic journal.* 2016; 56(4): 296-300.
- [34] Brigham D, Shah Y, Singh K, Pavkovic I, Karkare S, Kothare SV. Comparison of artifacts between paste and collodion method of electrode application in pediatric EEG. *Clinical neurophysiology practice.* 2020; 5: 12-5.
- [35] Falco C, Sebastiani F, Cacciola L, Orabona F, Ponticelli R, Stirpe P, et al. Scalp electrode placement by EC2 adhesive paste in long-term video-EEG monitoring. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology.* 2005; 116(8): 1771-3.
- [36] Lau RR, Powell MK, Terry C, Jahnke D. Neurotelemetry electrode application techniques compared. *American journal of electroneurodiagnostic technology.* 2011; 51(3): 165-82.
- [37] Kolls BJ, Olson DM, Gallentine WB, Skeen MB, Skidmore CT, Sinha SR. Electroencephalography leads placed by nontechnologists using a template system produce signals equal in quality to technologist-applied, collodion disk leads. *Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society.* 2012; 29(1): 42-9.
- [38] Young GB, Ives JR, Chapman MG, Mirsattari SM. A comparison of subdermal wire electrodes with collodion-applied disk electrodes in long-term EEG recordings in ICU. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology.* 2006; 117(6): 1376-9.
- [39] Bourgault R, Hughes M, Hogan T, Sundaram M. Collodion, acetone, and ether in the EEG laboratory atmosphere. *American Journal of EEG Technology.* 1989; 29(3): 255-7.
- [40] Cole S, Morgan K, Agostini S, Harrier D. Collodion exposure safety during EEG electrode application. *Neurodiagnostic Journal.* 2019; 59 (4): 246-7.
- [41] Fitzgerald MP, Donnelly M, Vala L, Allen-Napoli L, Abend NS. Collodion Remover Can Degrade Plastic-Containing Medical Devices Commonly Used in the Intensive Care Unit. *The Neurodiagnostic journal.* 2019; 59(3): 163-8.
- [42] Martin P, Galland B, Nicot T, Klingler J, Martin C, Vignaud MC. Exposition aux solvants organiques lors de la pose d'électrodes pour électroencéphalogrammes de longue durée. *Documents pour le médecin du travail.* 2011; 127: 397-408.
- [43] Young B, Blais R, Campbell V, Covacich D, Demelo J, Leitch G, et al. Vapors from collodion and acetone in an EEG laboratory. *Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society.* 1993; 10(1): 108-10.
- [44] Service de santé et sécurité du CHUM. Enquête préliminaire - Évaluation de l'exposition aux concentrations de collodion émis dans l'air. 2 mai 2011.
- [45] CNESST. Notions toxicologiques - Comment évaluer un effet toxique?
<https://reptox.cnesst.gouv.qc.ca/toxicologie/notions-toxicologie/Pages/08-comment-evaluer-effet-toxique.aspx> Consulté le 14 juin 2021.

CHU DE QUÉBEC-UNIVERSITÉ LAVAL

UNITÉ D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES ET DES MODES
D'INTERVENTION EN SANTÉ (UETMIS)

DIRECTION DE LA QUALITÉ, DE L'ÉVALUATION, DE L'ÉTHIQUE
ET DES AFFAIRES INSTITUTIONNELLES
(DQEEAI)

HÔPITAL SAINT-FRANÇOIS D'ASSISE
10, RUE DE L'ESPINAY, ÉDIFICE D, D7-738
QUÉBEC (QUÉBEC) G1L 3L5
TÉLÉPHONE : 418 525-4444 POSTE 54682
TÉLÉCOPIEUR : 418 525-4028
UETMIS@CHUDEQUBEC.CA
