



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

MESURER
& AMÉLIORER LA QUALITÉ

RAPPORT

Les erreurs diagnostiques en médecine

État des lieux

Validé par le Collège le 7 novembre 2024

Descriptif de la publication

Titre	Les erreurs diagnostiques en médecine État des lieux
Méthode de travail	Analyse non systématique de la littérature
Objectif(s)	Dresser un état des lieux du sujet des erreurs diagnostiques en médecine
Cibles concernées	Les professionnels de santé ; les acteurs de la gestion des risques et les usagers des secteurs sanitaires, médico-sociaux et de la ville ; le ministère de la Santé et de la Prévention et autres organismes publics de santé
Demandeur	Haute Autorité de santé (HAS)
Promoteur(s)	Haute Autorité de santé (HAS)
Pilotage du projet	Dr Hervé Mentec, chef de projet, service évaluation et outils pour la qualité et la sécurité des soins (SEvOQSS) ; Mme Candice Legris, adjointe à la cheffe de service ; Dr Laetitia May-Michelangeli, cheffe de service
Recherche documentaire	Mme Emmanuelle Blondet, avec l'aide de Mme René Cardoso (cheffe du service documentation – veille : Mme Frédérique Pages)
Auteurs	Dr Hervé Mentec, chef de projet au service évaluation et outils pour la qualité et la sécurité des soins (SEvOQSS) Secrétariat : Mme Françoise Alves
Validation	Version du 7 novembre 2024

Ce document ainsi que sa référence bibliographique sont téléchargeables sur www.has-sante.fr 

Haute Autorité de santé – Service communication et information
5, avenue du Stade de France – 93218 SAINT-DENIS LA PLAINE CEDEX. Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00
© Haute Autorité de santé – novembre 2024

Sommaire

Introduction	4
1. Définition des erreurs diagnostiques en médecine	5
2. Épidémiologie des erreurs diagnostiques en médecine	6
3. Étiologie des erreurs diagnostiques en médecine	7
4. Conséquences des erreurs diagnostiques en médecine	8
4.1. Conséquences pour le patient	8
4.2. Coût sociétal	8
4.3. Conséquences pour le médecin	9
5. Détection et mesure des erreurs diagnostiques en médecine	10
5.1. Rétro-information des médecins	10
5.2. Signalement par les médecins	10
5.3. Signalement par les patients	10
5.4. Analyse des dossiers médicaux des patients et des entrepôts de données	11
5.5. Mesure d'indicateurs de qualité diagnostique	11
6. Prévention, récupération et atténuation des erreurs diagnostiques en médecine	12
6.1. Mise en place d'une stratégie nationale	13
6.2. Infrastructure et organisation générale de la démarche diagnostique	13
6.3. Formation des professionnels	14
6.4. Rétro-information sur les erreurs diagnostiques	14
6.5. Travail en équipe	15
6.6. Réduction des erreurs cognitives	16
6.7. Revues de dossiers/de diagnostics	18
6.8. Technologies numériques en santé	19
6.9. Recherche	21
6.10. Financement	21
6.11. Information du public	21
7. Conclusion	22
Références bibliographiques	24
Abréviations et acronymes	33

Introduction

Le diagnostic est une part importante de l'activité de nombreux professionnels de santé. La qualité du diagnostic détermine le plus souvent la qualité du traitement et du pronostic, et donc le résultat du soin. Or, comme tout processus humain, le diagnostic peut être entaché d'erreurs et conduire à un diagnostic manqué, retardé, incorrect ou non communiqué au patient. En effet, le processus de diagnostic nécessite un ensemble complexe d'activités pour recueillir, intégrer et interpréter les informations. Il dépend aussi de plusieurs compétences cliniques : l'aptitude à communiquer pour connaître les antécédents des patients, ainsi que la capacité d'observation lors de l'examen physique et d'interprétation des données des tests diagnostiques. Enfin, le processus de diagnostic comprend généralement de nombreux intervenants (patients, aidants, professionnels de santé...) et transferts d'informations et implique une incertitude (1, 2), sachant que le diagnostic peut évoluer au fil du temps ou se présenter de différentes manières.

Aux États-Unis, les erreurs diagnostiques seraient à l'origine de 25 % des décès dus à des erreurs médicales, celles-ci étant la 3^e cause de mortalité dans le pays (3, 4). Mais leur complexité et leurs origines cognitives et systémiques les rendent difficiles à identifier et à mesurer. Elles n'ont pas été souvent au centre des préoccupations des organisations responsables de la qualité et de la sécurité des soins et ont reçu moins d'attention que les autres erreurs médicales (5-8). Plusieurs raisons ont été suggérées pour expliquer ce manque d'attention, dont un manque de compréhension des biais de prise de décision, des attitudes culturelles décourageant la discussion d'erreurs diagnostiques, la difficulté de définir et d'identifier de telles erreurs, les difficultés pour mesurer les améliorations potentielles du processus de diagnostic et la conviction que les erreurs diagnostiques se prêtent moins bien que d'autres types d'erreurs médicales aux solutions systémiques (8). En outre, les erreurs diagnostiques sont souvent perçues comme des échecs personnels par les médecins, entraînant des sentiments de honte, de dévalorisation, de perte de confiance, plutôt que comme un signal pour enquêter sur les problèmes systémiques ou cognitifs à l'origine du problème (9, 10).

Dans le rapport de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) « *Global safety action plan 2021-2030 Towards eliminating avoidable harm in health care* », l'objectif stratégique 3 « Assurer la sécurité de chaque processus clinique » incite les gouvernements à établir un programme d'amélioration de la sécurité des patients portant notamment sur la sécurité diagnostique, en particulier dans les soins primaires (11). Aux États-Unis, l'*Institute of Medicine* considère également qu'améliorer le processus de diagnostic est une priorité pour la qualité et la sécurité des soins et que c'est non seulement possible, mais qu'il s'agit d'un impératif moral, professionnel et de santé publique (12). Pour cet organisme, améliorer la compréhension de l'erreur diagnostique nécessite, entre autres, que toutes les parties prenantes s'engagent et que toutes les organisations de soins de santé surveillent leurs propres processus de diagnostic afin d'identifier, d'apprendre et de réduire les erreurs diagnostiques et les quasi-accidents (7).

En France, le sujet a été pour l'instant peu abordé. Au travers de ce rapport synthétique, la HAS a souhaité faire le point pour pouvoir proposer des actions nationales d'amélioration de la sécurité diagnostique.

1. Définition des erreurs diagnostiques en médecine

Plusieurs définitions de l'erreur diagnostique en médecine existent dans la littérature ([13](#), [14](#)). L'*Institute of Medicine* les a synthétisées en deux notions : « l'incapacité (a) à établir une explication précise et opportune du ou des problèmes de santé du patient ou (b) à communiquer cette explication au patient » ([12](#)). L'*Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) a repris et adapté ces deux concepts et a défini un « évènement de sécurité diagnostique » (*diagnostic safety event*) comme la survenue de l'un ou des deux des éléments suivants (que le patient ait subi des conséquences ou non) ([5](#)) :

- diagnostic retardé, erroné ou manqué : il y a eu une ou plusieurs occasions manquées de rechercher ou d'identifier un diagnostic précis et opportun (ou une autre explication) des problèmes de santé du patient sur la base des informations qui existaient à ce moment-là ;
- diagnostic non communiqué au patient : un diagnostic précis (ou autre explication) des problèmes de santé du patient était disponible, mais il n'a pas été communiqué au patient (y compris le représentant du patient ou sa famille, selon le cas).

De façon à éviter le jugement sévère porté par le mot « erreur » ([10](#)), les erreurs diagnostiques peuvent aussi être désignées par d'autres termes tels que « évènement de sécurité diagnostique » (*diagnostic safety event*) ([10](#)), « opportunités manquées » (*missed opportunities*) ([15](#)), « opportunités diagnostiques manquées » (*missed diagnostic opportunities*) ([16](#)) ou « opportunités d'apprentissage diagnostique » (*diagnostic learning opportunities*) ([17](#)).

2. Épidémiologie des erreurs diagnostiques en médecine

Les taux d'incidence d'erreurs diagnostiques publiés varient selon la définition retenue et la méthode utilisée (études autopsiques, examens de cas, enquêtes auprès de patients et de médecins, systèmes de déclaration volontaire, utilisation de patients traceurs, deuxièmes avis médicaux, évaluations de tests diagnostiques, procédures médico-légales, etc.). Bien que ces différentes approches fournissent des informations importantes sur les erreurs diagnostiques, chacune a ses limites (18).

Les erreurs diagnostiques seraient plus communes que les erreurs médicamenteuses (18) et affecteraient jusqu'à 10 % des interactions cliniques patient-médecin (19). Les études à grande échelle dans différents pays ont montré que la part des événements indésirables associés aux soins (EIAS) dus à des erreurs diagnostiques allait de 7 à 36 % (20, 21).

En France, une étude reposant sur les rapports d'activité annuels de la Mutuelle d'assurances du corps de santé français (MACSF) de 2015 à 2017 a montré que 50 % des procédures médico-légales en médecine générale étaient liées à des problèmes de diagnostic (22).

Aux États-Unis, les erreurs diagnostiques impliquent au moins 1 adulte sur 20 chaque année et toucheront probablement tous les Américains au cours de leur vie, parfois avec des conséquences très lourdes (23, 24). Une enquête nationale menée en 2017 auprès de 2 536 adultes américains a révélé que les diagnostics manqués, incorrects et retardés étaient la cause la plus fréquente d'erreurs médicales, représentant 59 % des erreurs subies par plus de 500 patients (25).

Sur la base de plusieurs études américaines, on observe que le taux d'erreurs diagnostiques varie en fonction du type de prise en charge des patients. Ainsi, à l'hôpital, une revue systématique portant sur 80 000 adultes a estimé le taux d'erreurs diagnostiques à 0,7 % (26). Dans une autre étude portant sur 29 hôpitaux universitaires, ce taux était de 23 % pour les patients hospitalisés qui étaient transférés en soins critiques ou décédaient (21). En soins critiques, des erreurs diagnostiques ont été constatées chez environ 10 % des adultes et des enfants (27). Dans les services des urgences, il est estimé que 1 patient sur 18 reçoit un diagnostic incorrect (28). Enfin, en médecine ambulatoire adulte, le taux d'erreurs diagnostiques a été évalué à 5 % environ (29).

Le taux d'erreurs diagnostiques fluctue également selon les pathologies et les spécialités médicales concernées : il serait de moins de 5 % en dermatologie, imagerie ou anatomie pathologique et atteindrait jusqu'à 10-15 % pour les autres spécialités (20). Aux États-Unis, 1 pédiatre sur 2 rapporte faire 1 ou 2 erreurs diagnostiques chaque année et les erreurs diagnostiques sont les principales causes d'erreurs de prise en charge pédiatrique et de plaintes médico-légales en pédiatrie (16). Parmi les trois grands domaines d'erreurs diagnostiques que sont les maladies vasculaires majeures, les infections et les cancers, la fréquence des diagnostics manqués varie de 2,2 % pour l'infarctus du myocarde à 62,1 % pour l'abcès vertébral (30). Aux urgences, 39 % des dommages graves liés à un diagnostic erroné concernent cinq pathologies (accident vasculaire cérébral, infarctus du myocarde, anévrisme/dissection aortique, compression/lésion de la moelle épinière, maladie thromboembolique veineuse) (28). Il est à souligner que les erreurs diagnostiques concernent plutôt des pathologies couramment rencontrées (4).

3. Étiologie des erreurs diagnostiques en médecine

Les erreurs diagnostiques sont très souvent multifactorielles, combinant causes systémiques (procédures, travail en équipe, communication) et cognitives (clôture prématurée du processus diagnostique notamment) (31). Cependant, le diagnostic est avant tout une tâche cognitive dépendant des connaissances du médecin. La principale cause d'erreurs diagnostiques serait liée au fait que les médecins ne reconnaissent pas ce qu'ils ne connaissent pas (4).

Ainsi, les erreurs diagnostiques peuvent être causées par :

- des défauts de connaissances théoriques (4, 32) ;
- des défauts de savoir-faire clinique (interrogatoire, examen, intégration des informations, élaboration d'une stratégie diagnostique) (12, 33-35) ;
- des défauts d'interprétation des résultats d'examens complémentaires (4, 21) ;
- des défauts de raisonnement médical (36) ;
- des défauts d'évaluation (21) ;
- des biais cognitifs (2, 28, 31, 36-42) et des défauts d'évaluation de la probabilité du diagnostic (incertitude diagnostique, excès de confiance) (43, 44) ;
- des facteurs liés aux patients, et notamment leur milieu socio-économique, leur maîtrise de la langue du médecin et leur origine (45, 46), ou à la forme de présentation de la maladie (19, 27, 28, 35, 43, 47) ;
- des défauts de communication des conclusions au patient (34) ;
- des défauts de transmission d'information entre professionnels de santé (19, 34, 35, 48, 49) ;
- des défauts d'organisation (50) ;
- des interruptions de tâche (51) ;
- une surcharge de travail (2, 27, 32, 52, 53) ;
- des défauts de suivi de l'évolution du patient (34) ;
- le contexte de la consultation (programmée, non programmée, en urgence) (54) ;
- des défauts du dossier patient informatisé (interopérabilité, intégrité et sécurité des données, affichage et transmission des résultats) (55-57).

4. Conséquences des erreurs diagnostiques en médecine

4.1. Conséquences pour le patient

Les conséquences d'une erreur diagnostique dépendent de la gravité de l'affection en cause, de l'évolution spontanée de cette affection, des conséquences d'un traitement retardé, ainsi que des effets des éventuelles multiples procédures diagnostiques réalisées et des traitements consécutifs aux diagnostics erronés (18).

4.1.1. Prise en charge altérée

Le problème n'est pas seulement les diagnostics retardés et manqués, mais aussi le coût, la redondance et l'inefficacité des démarches diagnostiques menées (58). Un faible niveau de confiance du médecin envers son diagnostic peut conduire à des tests inutiles et un haut niveau de confiance à des tests insuffisants (59). Une mauvaise maîtrise du diagnostic expose au surdiagnostic et ses conséquences (60).

4.1.2. Morbidité et mortalité

Aux États-Unis, les incapacités permanentes imputables aux erreurs diagnostiques sont estimées à 424 000 cas chaque année (61). En plus de la prolongation de leur pathologie et des complications médicales de l'erreur diagnostique, les patients signalent une détresse émotionnelle et une altération de leur qualité de vie (52).

Les décès liés aux erreurs diagnostiques représentent 25 % de tous les décès par erreur médicale (3, 4), sachant que les erreurs médicales sont la 3^e cause de mortalité aux États-Unis. Les erreurs diagnostiques y auraient été ainsi responsables de 371 000 décès, soit 14,1 % de la mortalité totale (61). Environ 64 000 décès par an seraient évitables aux États-Unis (4, 23). En Australie, l'erreur diagnostique contribuerait à 1 décès à l'hôpital sur 100 (19).

Les trois quarts des dommages graves imputables à des erreurs diagnostiques (incapacités permanentes et décès) touchent les maladies vasculaires majeures, les infections et les cancers, avec des fréquences très variables, de 1,2 % pour l'infarctus du myocarde à 35,6 % pour l'abcès vertébral, avec une médiane à 5,5 % pour les 15 pathologies les plus touchées par les erreurs (30).

4.2. Coût sociétal

Aux États-Unis, le coût annuel des erreurs diagnostiques est estimé à plus de 100 milliards de dollars. En comparaison, le coût des erreurs thérapeutiques n'est estimé qu'à 20 milliards de dollars (23, 62). En effet, les soins de santé coûtant très cher et les diagnostics manqués ou retardés entraînant souvent des coûts en aval plus élevés pour le traitement d'une maladie plus avancée, les implications financières d'un diagnostic erroné peuvent être considérables (8). Ainsi, une étude américaine récente sur 76 183 patients a montré une augmentation du coût hospitalier de 23 %, soit 2 712 dollars par patient, en cas de diagnostic retardé d'appendicite (estimé à 2,7 % des cas annuels) (63). Améliorer le diagnostic d'appendicite pourrait ainsi permettre d'économiser plus de 21 millions de dollars par an.

Le coût financier des erreurs diagnostiques peut s'étendre au-delà des situations individuelles. Par exemple, le fait de manquer le diagnostic d'une maladie transmissible virulente a des implications de santé publique importantes (8). De plus, l'accumulation des erreurs diagnostiques induit une perte de confiance dans le système de santé (52). L'impact sur la santé publique de l'erreur diagnostique éclipse probablement celui de tous les autres dommages médicaux combinés (23).

4.3. Conséquences pour le médecin

Aux États-Unis, les erreurs diagnostiques sont l'une des raisons les plus courantes des réclamations pour faute professionnelle (24, 62), notamment pour les cancers (64). Le retentissement psychologique d'une erreur diagnostique peut avoir de lourdes conséquences pour un médecin, faisant d'eux des « secondes victimes »¹ (66).

¹ L'utilisation de ce terme a été remise en question récemment (65).

5. Détection et mesure des erreurs diagnostiques en médecine

La détection et la mesure des erreurs diagnostiques sont nécessaires pour évaluer la sécurité et la qualité de la performance diagnostique, ainsi que les interventions d'amélioration (7, 58). Pour analyser et comparer, il est nécessaire d'établir des normes de mesure et de résultats de la performance diagnostique (9, 58). Différentes méthodes de mesure des erreurs diagnostiques existent, mais chacune a ses limites et aucune ne permet de mesurer l'incidence des erreurs diagnostiques dans la pratique réelle (18).

5.1. Rétro-information des médecins

La connaissance de ses propres erreurs diagnostiques par le médecin nécessite qu'il reçoive une information sur l'évolution de ses patients. Il faut donc disposer du suivi du patient après le diagnostic (*follow up*) et d'une rétro-information sur l'évolution et sur le diagnostic final (*feedback*) (12, 67-71).

5.2. Signalement par les médecins

Le signalement des erreurs diagnostiques par les médecins doit être encouragé en renforçant la culture du signalement et en l'intégrant à la démarche qualité (17, 72). Il n'est possible que si la sécurité psychologique du médecin et la culture sécurité de l'organisation (dont la réponse non punitive à l'erreur) sont assurées (10). Pour dédramatiser le signalement, il est proposé d'utiliser le terme d'« opportunité d'apprentissage diagnostique » plutôt que d'erreur diagnostique, défini comme une « opportunité potentielle d'établir un diagnostic meilleur ou plus rapide » (17). Dans le même but, il a été suggéré que des médecins « champions » encouragent le signalement des erreurs par leurs collègues (67). Les médecins hospitaliers seraient plus enclins à discuter des erreurs diagnostiques que les médecins extra-hospitaliers (73). En France, les professionnels de santé peuvent signaler les erreurs diagnostiques dans le système de déclaration des EIAS des établissements de santé et sur le portail national de signalement des événements sanitaires indésirables² (dans ce dernier cas, uniquement pour les événements indésirables graves associés aux soins – EIGS).

5.3. Signalement par les patients

Le patient doit être sensibilisé à la culture de qualité et sécurité des soins en général et aux erreurs diagnostiques en particulier. Dans un système apprenant, il doit pouvoir signaler celles dont il a connaissance (67). En France, les patients peuvent adresser des plaintes et réclamations aux établissements de santé et signaler les erreurs diagnostiques sur le portail national de signalement des événements sanitaires indésirables, les déclarations étant ensuite transmises aux agences régionales de santé.

² <https://signalement.social-sante.gouv.fr/espace-declaration/guidage?profil=USAGER>

Il n'y a pas de catégorie spécifique pour déclarer une erreur diagnostique pour l'instant, mais il est possible de choisir la catégorie « acte médical/examen » puis la situation « autre soin ou examen », par exemple.

5.4. Analyse des dossiers médicaux des patients et des entrepôts de données

Un outil d'analyse structurée des dossiers médicaux, *Safer Dx*, puis sa version révisée, *Revised Safer Dx*, ont été développés pour améliorer la détection des éventuels diagnostics manqués lors d'un épisode de soins de santé (74, 75). Le dépistage des erreurs diagnostiques dans les dossiers informatisés est possible en repérant des alertes (*triggers*) comme une consultation aux urgences ou une hospitalisation non programmée dans les jours suivant une consultation préalable, une réhospitalisation, une admission en soins critiques, une demande d'avis spécialisé en urgence sans contact avec le patient par la suite, une chirurgie non programmée ou un décès (67, 76-79). Il est aussi possible de détecter une différence entre le diagnostic d'entrée et le diagnostic de sortie d'une hospitalisation (77, 80). Le *Safer Dx Trigger Tools Framework* permet aux organisations d'identifier et de mesurer de potentielles erreurs diagnostiques, d'étudier les facteurs contributifs et de définir les objectifs pour améliorer la sécurité diagnostique, à partir des dossiers patients numérisés et des bases de données de santé (79).

La recherche d'erreurs diagnostiques ne doit pas se limiter au dossier patient informatisé d'un établissement de soins, mais utiliser toutes les informations disponibles dans les autres établissements et dans le dossier administratif (81). Par exemple, pour une paire symptôme-maladie donnée (par exemple, étourdissement – accident vasculaire cérébral), des analyses rétrospectives (cas-contrôle) ou prospectives (cohorte) peuvent être conduites pour identifier des erreurs diagnostiques et les dommages qui y sont liés³ (81, 82).

5.5. Mesure d'indicateurs de qualité diagnostique

Aux États-Unis, le *National Quality Forum* et le *Health Research and Educational Trust* proposent des indicateurs de qualité diagnostique (de structure, de processus ou de résultat) permettant aux établissements de santé et aux professionnels de dresser un état des lieux sur le sujet des erreurs diagnostiques, de pouvoir suivre leur évolution dans le temps et de suivre les actions d'amélioration mises en place (1, 83). Par exemple, il peut s'agir du taux d'erreurs de diagnostics spécifiques à une pathologie (exemple : accident vasculaire cérébral manqué dans un service d'urgence identifié grâce à divergence entre les diagnostics d'admission et de sortie), du nombre de cas d'erreurs de diagnostic auto-déclarés dans un service clinique, du taux de divergence des lectures radiologiques, du nombre de réadmissions pour erreur diagnostique, du délai de rendu des résultats d'examens anatomopathologiques, ou encore du nombre de réunions d'analyse des erreurs diagnostiques comportant une analyse complète des causes profondes.

³ Cette méthode est appelée en anglais *Symptom disease pair analysis of diagnostic error* ou SPADE.

6. Prévention, récupération et atténuation des erreurs diagnostiques en médecine

Plusieurs organismes et groupes de réflexion ont proposé des stratégies pour prévenir, récupérer ou atténuer les erreurs diagnostiques et ainsi atteindre l'excellence diagnostique (cf. encadré) : on retrouve, entre autres, la mise en place d'une stratégie nationale sur le sujet, l'organisation générale de la démarche diagnostique, la formation et la rétro-information des professionnels, le travail en équipe, l'engagement des patients dans leurs soins et l'utilisation de technologies de l'information (informatisation du dossier patient, aides au diagnostic, aides à la décision, alertes, messages de résultats d'examens) ([12](#), [20](#), [67](#), [83-85](#)). Les interventions basées sur la technique (modification d'équipement), sur la technologie (logiciel d'aide au diagnostic), ainsi que les changements de processus structurés (mise en place d'une boucle de rétro-information) semblent être les plus efficaces pour améliorer les performances diagnostiques ([84](#), [86](#)).

L'excellence diagnostique

La démarche d'amélioration de la sécurité diagnostique a conduit à définir comme objectif l'excellence diagnostique, processus optimal pour obtenir une explication exacte et précise de l'état d'un patient ([87](#)). Elle englobe les six dimensions de la qualité des soins de santé recensées par l'*Institute of Medicine* – à savoir un soin sûr, efficace, centré sur le patient, opportun, efficient et équitable. Elle implique l'équité diagnostique, c'est-à-dire que la performance diagnostique soit la même pour tous, quels que soient l'âge, l'origine ethnique, le handicap, le revenu et l'identité de genre ([6](#), [88](#)). L'excellence diagnostique exige également une gestion appropriée de l'incertitude diagnostique et la communication de cette incertitude aux patients, et parfois une attente vigilante pour des diagnostics complexes et évolutifs pour lesquels des traitements non ciblés peuvent être nocifs. La prise de décision doit optimiser l'équilibre entre réduire la surutilisation⁴ et remédier à la sous-utilisation des tests diagnostiques et d'autres ressources ([59](#)). Les modifications de politique demandées pour limiter les soins de faible valeur et augmenter les soins de haute valeur devraient donc porter avant tout sur la valeur du diagnostic ([90](#)).

Aux États-Unis, il existe des centres universitaires d'excellence diagnostique (exemple : *Clinical Excellence Research Center* de l'université de Stanford).

Il convient de rappeler que toutes les erreurs diagnostiques ne sont pas évitables (par exemple, en cas de présentation inhabituelle de la maladie ou de patient peu coopératif, voire trompeur) et que tenter de prévenir certaines erreurs peut entraîner des conséquences négatives sur les patients (exemple : impact des résultats faux positifs à la suite de la surutilisation des tests diagnostiques) ([28](#), [31](#)).

⁴ Les examens inutiles sont coûteux, peuvent se compliquer et peuvent aussi conduire à des diagnostics fortuits (incidentalomes) qui détournent du diagnostic correct et exposent à de nouvelles procédures diagnostiques et essais thérapeutiques. On estime, par exemple, que 20 à 50 % de tous les examens radiologiques sont de faible valeur ([89](#)).

6.1. Mise en place d'une stratégie nationale

L'amélioration de la performance diagnostique s'intègre dans la demande politique de limiter les soins de faible valeur et d'augmenter les soins de haute valeur (90). Aux États-Unis, la *Society to Improve Diagnosis in Medicine* (SIDM) a publié une feuille de route nationale pour l'amélioration du diagnostic dont les principales étapes sont : renforcer la sensibilisation (sous l'égide de la SIDM et de la *Coalition to Improve Diagnosis*, collaboration de plus de 60 organisations de soins de santé visant à garantir que les diagnostics sont précis, communiqués et opportuns), coordonner les agences (sous l'égide de l'AHRQ) et assurer le financement (sous l'égide du Congrès) (23). L'AHRQ a publié des documents pour l'amélioration de la performance diagnostique : pour les organisations de soins/santé (HCO) (5), pour les dirigeants de la santé (62), pour les cabinets médicaux (91), pour le périnatalité (92) et pour l'enseignement (93). En Australie, un cadre calqué sur l'approche *US Safer Diagnosis* a été proposé. Ce cadre pourrait servir de point de départ pour formuler des normes de performance diagnostique qui pourraient être considérées comme faisant partie des programmes d'accréditation pour les hôpitaux et autres organisations de soins de santé (19). La lutte contre les erreurs diagnostiques passe par un changement de culture, mais aussi par la réforme des systèmes de faute professionnelle et de remboursement et l'accroissement du financement de la recherche dans ce domaine (67). Les agences de surveillance doivent modifier leurs normes en incluant des évaluations de performance axées à la fois sur l'efficacité et sur la précision du diagnostic (94).

6.2. Infrastructure et organisation générale de la démarche diagnostique

Les structures de soins doivent jouer un rôle dans la conception d'environnements opérationnels qui permettent aux cliniciens et aux patients d'améliorer les performances diagnostiques (19, 95, 96). Tous les auteurs insistent sur l'engagement nécessaire de la gouvernance, en particulier sur la mise en place d'une équipe en charge de l'amélioration de la performance diagnostique (*diagnostic management team*)⁵, la correction des failles organisationnelles qui favorisent les erreurs diagnostiques (examens complémentaires perdus, experts indisponibles, barrières de communication, mauvaise coordination des soins), ou encore la mise en place de systèmes d'analyse des données administratives qui identifient les erreurs diagnostiques et, si possible, déterminent leurs causes sous-jacentes (1, 4, 19, 95-99).

L'AHRQ a proposé une stratégie pour mesurer la sécurité diagnostique d'un établissement de soins (5). Il existe également une liste de vérification (*Safer Dx Checklist*) de 10 items (infrastructure, responsabilité, méthodes spécifiques, mesures) permettant à une structure de soins de s'auto-évaluer dans le domaine de la sécurité diagnostique (100), ainsi que d'autres guides et outils anglo-saxons (1, 97, 101, 102).

⁵ Une équipe de management du diagnostic aide à sélectionner les tests diagnostiques appropriés à une situation particulière et à en interpréter les résultats (12). Elle permet de réduire l'utilisation des tests diagnostiques de faible valeur (cf. encadré sur l'excellence diagnostique, page 13).

6.3. Formation des professionnels

On n'évoque que les diagnostics que l'on connaît. Et on ne connaît que les diagnostics que l'on a appris. La formation, initiale et continue, est donc déterminante dans la qualité du diagnostic.

Par ailleurs, plusieurs auteurs et organismes étrangers (*Institute of Medicine*, *AHRQ*, *National Quality Forum*) prônent un enseignement spécifique du diagnostic (12, 67, 83, 93, 103). Les techniques pour améliorer le raisonnement clinique et contrecarrer les limitations cognitives devraient être enseignées (104), dont la réflexion délibérée⁶ et la métacognition (105, 106).

Les étudiants devraient aussi apprendre à reconnaître, à gérer et à communiquer l'incertitude diagnostique, l'incertitude de gestion et l'incertitude pronostique (107), ainsi qu'à évaluer leur confiance dans un diagnostic ou un résultat d'examen (59, 94). Enfin, évaluer les compétences en diagnostic, seul ou en équipe, pendant la formation et au cours de l'exercice est essentiel à l'amélioration de la performance diagnostique (7, 93).

6.4. Rétro-information sur les erreurs diagnostiques

La rétro-information des médecins (cf. 5.1) leur permet de mieux évaluer leur performance diagnostique et préviendrait ainsi les dommages causés par les diagnostics manqués et par les tests excessifs et les surtraitements (59). Les dispositifs de rétro-information sur la performance diagnostique ont démontré leur efficacité (108), mais parfois de façon modeste (109).

L'*Institute of Medicine* recommande que chaque organisation de soins fournisse régulièrement une rétro-information sur les performances diagnostiques aux professionnels de santé, aux équipes de soins et aux dirigeants des services cliniques et des établissements de santé (7). Une rétro-information pertinente doit tenir compte de la compréhension des processus cognitifs ainsi que des facteurs associés liés au patient (spécifiques au cas) et systémiques (spécifiques au contexte) (110). Cela nécessite aussi de faire accepter cette démarche par les médecins, car les rétro-informations peuvent générer de l'inconfort et des sentiments de blâme. Ces informations sensibles doivent être délivrées verbalement et confidentiellement, d'une manière positive, non critique et non punitive par une source fiable et acceptée par les médecins (59, 111-113). Il est nécessaire de s'attaquer aux obstacles à la communication et de soutenir des discussions ouvertes et honnêtes entre les médecins au sujet des erreurs diagnostiques pour promouvoir une culture d'apprentissage entre les spécialités et les établissements (114). Les rétro-informations qui conduisent de manière inappropriée à ébranler ou à renforcer la confiance du médecin dans la prise de décision future en matière de diagnostic font peut-être plus de mal que de bien (69).

⁶ La réflexion délibérée invite les médecins à suivre des étapes systématiques pour analyser un cas clinique : écrire le premier diagnostic, puis énumérer les éléments du cas qui (1) plaident pour le diagnostic, (2) plaident contre le diagnostic, (3) étaient absents dans le cas, mais qui seraient attendus si le diagnostic était vrai, puis (4) envisager un diagnostic alternatif et répéter les étapes 1 à 3 avant de parvenir à une conclusion finale.

6.5. Travail en équipe

Le travail en équipe est un déterminant de la qualité et de la sécurité des soins. Le diagnostic doit être considéré comme un processus qui tire parti des forces des autres membres de l'équipe et des avantages d'avoir différents regards sur les dilemmes diagnostiques (67).

Dans son rapport « Améliorer le diagnostic dans les soins de santé », l'*Institute of Medicine* décrit la nécessité pour arriver à un bon diagnostic que l'équipe soit composée de patients et de familles, de médecins, d'infirmières et d'autres professionnels de la santé (12, 115). Au sein de son programme d'amélioration du travail en équipe TeamSTEPPS, l'AHRQ a développé un programme d'amélioration du diagnostic en équipe (*Diagnosis Improvement Course*) (116), qui comprend un module d'évaluation (117).

6.5.1. Intelligence collective

Au minimum, le travail en binôme améliore la performance diagnostique (118) et la vérification croisée systématique entre deux urgentistes permet de diminuer le nombre d'erreurs médicales, dont des erreurs diagnostiques (119).

La réflexion collective, apportée par exemple par des réseaux, en particulier pour les cas difficiles, améliore la performance diagnostique et les propositions thérapeutiques (120-123). L'amélioration porte sur la performance des médecins initialement les moins performants (124). L'agrégation des jugements indépendants des médecins, quelle que soit la règle d'intelligence collective utilisée, donne de meilleurs résultats que le meilleur médecin du groupe pour la détection des cancers du sein ou de la peau, l'interprétation des électrocardiogrammes ou de l'imagerie (125-128).

6.5.2. Rôle des infirmiers

L'AHRQ et l'*Institute of Medicine* prônent la collaboration entre médecins, infirmiers et patients dans la procédure diagnostique, en se reposant sur le principe de cognition distribuée⁷, en particulier dans les services d'urgence dans lesquels les risques d'erreur diagnostique sont importants du fait des multiples interférences (12, 115, 129, 130). Par exemple, les infirmiers peuvent suivre les résultats cliniques anormaux ou les mettre en évidence pour les médecins.

6.5.3. Engagement des patients et des familles

L'implication des patients dans la procédure diagnostique est recommandée car elle permet de diminuer les erreurs diagnostiques et leurs conséquences (19, 70, 85, 131, 132). Celle-ci doit être adaptée à la volonté et aux directives anticipées des patients (133). Il existe une liste de vérification à destination des patients pour optimiser leur implication dans le processus diagnostique et les aider à obtenir un bon diagnostic (12).

Aux États-Unis, l'utilisation d'un questionnaire en ligne de prévisite, « *OurDX* », permet aux patients atteints de pathologie chronique et à leurs familles de donner des informations sur leur évolution, de poser des questions et de signaler d'éventuels problèmes de diagnostic (134, 135).

⁷ La cognition distribuée est une théorie de la cognition humaine qui décrit comment le traitement de l'information est dispersé entre les personnes et leur lieu de travail, leurs technologies et leur organisation sociale, comment le traitement de l'information évolue au fil du temps et comment les informations sont transformées et propagées dans un système.

6.5.4. Transition entre équipes

Les transitions entre équipes de soins exposent particulièrement au risque d'erreurs diagnostiques et des stratégies spécifiques doivent être mises en œuvre pour les prévenir : procédures et outils de communication pour le transfert, mention explicite de l'incertitude diagnostique à l'aide d'un outil spécifique, outil de prédiction de l'évolution, disponibilité d'un avis d'expert, implication du patient et de sa famille, formation aux erreurs diagnostiques et à l'étalonnage de la confiance diagnostique (48).

6.6. Réduction des erreurs cognitives

Comme tout processus intellectuel humain, le diagnostic est sujet aux biais cognitifs. On retrouve, par exemple, le biais d'ancrage à un diagnostic suggéré ou à la première impression, le biais de disponibilité dans lequel la probabilité d'un diagnostic est liée à tort à la facilité avec laquelle il est possible de penser à des exemples, ou l'éclipse diagnostique, définie comme l'attribution des symptômes à un diagnostic existant plutôt qu'à une potentielle comorbidité (2, 38-41). Les cliniciens doivent être particulièrement attentifs à ce que leur évaluation ne soit pas affectée par la race, la classe sociale, le sexe, l'identification de genre, l'orientation sexuelle, les handicaps, le niveau intellectuel, le statut économique, le statut d'immigration ou l'origine du patient (41).

De nombreuses méthodes de réduction des erreurs cognitives dans le diagnostic ont été proposées : formation (dont la simulation en santé), amélioration de la rétro-information, amélioration du raisonnement clinique et des compétences de prise de décision, pratique réflexive⁸ (pause diagnostique, métacognition⁹), aide cognitive (aide à la décision), facilitation de l'accès à l'information ou encore seconds avis par des spécialistes (136). Sachant que même les cliniciens expérimentés peuvent ignorer l'exactitude de leurs diagnostics au moment où ils les font, l'utilisation de ces outils ne peut pas reposer exclusivement sur la perception des cliniciens (137, 138). Il faut donc des alertes pour éveiller l'attention du médecin dans des situations particulières telles que des tableaux cliniques atypiques, des patients avec des difficultés de communication ou des examens complémentaires de réalisation ou d'interprétation difficiles (cf. annexe 1) (139, 140). À l'avenir, des études et des évaluations à plus grande échelle de ces outils dans la pratique sont nécessaires pour déterminer comment ils pourraient être efficacement mis en œuvre (141).

6.6.1. Limitation des interruptions de tâches

Des stratégies permettent de prévenir les interruptions de tâches ou de minimiser leur impact sur le processus diagnostique au niveau de l'individu, de l'équipe ou du système. Elles peuvent être prévenues par le port de vestes « ne pas déranger » ou la création de zones « pas d'interruption » (142). Si les interruptions de tâches sont inévitables, leurs conséquences peuvent être réduites par les systèmes de gestion des alertes, par des délais avant interruption, des indices contextuels et des listes de vérification après interruption (51).

⁸ La pratique réflexive intègre quatre éléments distincts : rechercher des explications alternatives, explorer les conséquences de diagnostics alternatifs, envisager des tests qui différencieraient les différentes possibilités et accepter l'incertitude.

⁹ La métacognition est la capacité de réfléchir sur son propre processus de pensée.

6.6.2. Réflexion guidée

Dans une revue systématique de la littérature de 2016, malgré une hétérogénéité des résultats, les interventions de réflexion guidée¹⁰ sont apparues comme le plus systématiquement efficaces dans la prévention des erreurs diagnostiques. Par exemple, les stratégies de forçage cognitif¹¹ ont amélioré la précision et la confiance des diagnostics ([143](#)).

6.6.2.1. Listes de vérification générales (*check-lists*)

Les listes de vérification générales ou de débiaisage ou d'optimisation cognitive (métacognition) ont pour but d'inciter le médecin à prendre le temps de réfléchir et de corriger les biais cognitifs potentiels ([38](#), [139](#), [144](#)). De telles listes ont été proposées par exemple aux urgences ([145](#)), en médecine générale ([146](#)), en pédiatrie ([147](#)) ou pour l'interprétation de l'électrocardiogramme ([148](#)). Si les contraintes de temps ne permettent pas de les utiliser en permanence, des alertes doivent y inciter : cas atypique, communication difficile avec le patient, symptôme « drapeau rouge » à risque de diagnostic urgent à ne pas manquer, deuxième consultation à court terme pour le même motif ou suivi du patient incertain ([38](#), [139](#)). La liste de vérification CARE (*Communicate, Assess for biased reasoning, Reconsider differential diagnoses, Enact a plan*) est un exemple d'outil pour corriger les biais cognitifs en se posant certaines questions (exemples : un collègue ou un patient a-t-il suggéré le diagnostic ? Est-ce que je stéréotype le patient ou la présentation ? Ai-je considéré des causes autres que ce qui semblait être évident ?) ([144](#)). L'outil « CubieDx », un cube qui comporte sur chacune de ses 6 faces une question à se poser, permet d'aider à mettre en œuvre le forçage cognitif ([140](#)).

6.6.2.2. Listes de vérification diagnostiques (*check-lists*)

En s'inspirant des professions à haut risque et haute fiabilité telles que les pilotes de ligne et les exploitants de centrales nucléaires, des listes de vérification ont été proposées pour éviter les erreurs cognitives au cours du processus diagnostique. Elles permettent, entre autres, de diminuer la dépendance à la mémoire, d'envisager un diagnostic différentiel complet des symptômes courants et de prendre du recul par rapport au problème immédiat pour examiner le processus de pensée (métacognition) ([38](#)). Cependant, selon l'AHRQ, les conditions de leur utilisation en pratique clinique ne sont pas encore connues ([149](#)). En effet, les preuves que les listes de vérification améliorent la précision du diagnostic sont mitigées, et leurs effets positifs sur la précision diagnostique se retrouvent principalement dans des sous-groupes de cas (cas difficiles) ou de cliniciens (cliniciens débutants). De plus, les listes de vérification ont des effets potentiellement négatifs, tels que le surdiagnostic, qui ont été insuffisamment étudiés. Enfin, la plupart des études qui mesurent les effets sur la précision sont réalisées dans des contextes expérimentaux qui ne ressemblent pas à la pratique clinique habituelle, et même les avantages modestes des listes de vérification peuvent donc être surestimés. Ainsi, il est nécessaire de déterminer quand utiliser les listes de vérification pour qu'elles soient efficaces (systématiquement, en cas de situation d'alerte comme une deuxième consultation à court terme, en cas de doute...) ([38](#)).

Différents types de listes de vérification existent pour le diagnostic. Les listes de vérification de diagnostic différentiel aident les médecins à éviter la cause la plus fréquente d'erreur diagnostique – la non-prise en compte du diagnostic correct comme une possibilité ([150](#)). Les listes de vérification spécifiques proposent pour un symptôme donné (douleur thoracique, toux, dysphagie) les diagnostics

¹⁰ La réflexion guidée consiste à conduire le processus diagnostique de façon guidée et structurée et non pas en fonction de la première impression ou en l'absence de consignes.

¹¹ Le forçage cognitif est une stratégie formelle d'évitement des biais cognitifs, où une personne s'oblige à envisager d'autres possibilités que celles qu'elle évoque en première intention.

différentiels à évoquer classés par ordre de fréquence décroissant (38). Leur but est de faire envisager au médecin le plus de diagnostics possibles et d'éviter que le médecin ne s'arrête au diagnostic le plus fréquent, ou à celui qu'il a évoqué en premier, et qu'il ne close le processus diagnostique trop tôt. Les listes de vérification spécifiques d'une pathologie peuvent, en plus des diagnostics différentiels, lister des examens à pratiquer et des pièges.

6.6.2.3. Recherche du diagnostic final

À partir des symptômes et des signes jusqu'au diagnostic final¹², le processus diagnostique comporte plusieurs étapes de diagnostics intermédiaires après le diagnostic immédiat. La « fermeture prématurée » du raisonnement diagnostique est souvent décrite comme un contributeur important à l'erreur diagnostique ou au retard diagnostique. Elle survient dans quatre contextes principaux :

- les diagnostics qui semblent aboutir au même traitement quelle que soit la cause ;
- des cas particulièrement complexes ;
- des scénarios cliniques vulnérables aux facteurs systémiques (contrainte temporelle, problème de communication, interruption de tâche) ;
- et des situations dans lesquelles les problèmes des patients sont attribués à des facteurs de risque sous-jacents ou à une exacerbation d'une pathologie connue.

La recherche d'un diagnostic final est une stratégie de forçage cognitif pour éviter les « fermetures du diagnostic ». Elle incite à ne pas se contenter du diagnostic immédiat et à rechercher la cause profonde des symptômes (151).

6.6.2.4. Moyens mnémotechniques

Les moyens mnémotechniques constituent un autre moyen classique de forçage cognitif incitant à envisager systématiquement une liste de diagnostics possibles (140).

6.6.2.5. Pause diagnostique

La pause diagnostique a pour but d'inciter le médecin à passer de la réflexion rapide du système 1 de Daniel Kahneman, non analytique, intuitive, heuristique, à la réflexion du système 2, analytique et délibérative (2, 147). En procédant à une « pause diagnostique » lors des visites ou des consultations, les médecins doivent systématiquement se poser la simple question : « Qu'est-ce que cela pourrait être d'autre ? ». Ces brèves réflexions permettent aux apprenants comme aux cliniciens praticiens d'affiner ou de corriger leurs diagnostics (2, 146, 152). Plus important encore, ils donnent aux médecins une pause et une occasion d'évaluer leur niveau de confiance diagnostique (153). Durant ces pauses, la réflexion peut être structurée par une liste de questions (146, 147).

6.7. Revues de dossiers/de diagnostics

Les réunions de revue de dossiers portant sur les diagnostics permettent, comme pour les revues de morbi-mortalité, soit de réfléchir en équipe sur un diagnostic difficile, soit d'analyser pourquoi une erreur diagnostique a été commise. Les réunions d'analyse d'erreurs diagnostiques ou de diagnostics retardés ont différents déclencheurs possibles : résultat en attente à la sortie de l'hôpital, résultat anormal non pris en compte, escalade thérapeutique non anticipée, hospitalisation non programmée après une prise en charge en ambulatoire ou défaut de suivi médical. Plusieurs outils d'analyse existent,

¹² Le diagnostic final est l'explication causale sous-jacente de toutes les constatations chez le patient : symptômes, signes et données de laboratoire et radiographiques.

dont : *Revised Safer Dx Instrument* ([74](#)), *Diagnostic Error Evaluation and Research (DEER) taxonomy* ([154](#)), *modified fishbone diagram for diagnostic errors* ([155](#)), et *Common Formats for Event reporting – Diagnostic Safety* ([5](#), [156](#)).

Pour détecter les dossiers comportant des erreurs diagnostiques et les analyser, une procédure hybride électronique et manuelle a été développée par le consortium Kaiser Permanente aux États-Unis et a permis une amélioration des pratiques (« *e-Autopsy* » pour les revues de mortalité, « *e-Biopsy* » pour les revues des dossiers sans décès) ([157-159](#)). Certaines conditions liées, entre autres, à la pathologie et à la disponibilité des données doivent cependant être respectées pour que cette méthode puisse être mise en œuvre ([159](#)).

6.8. Technologies numériques en santé

Les technologies numériques en santé peuvent concourir au diagnostic dans plusieurs domaines et ainsi aider à réduire les erreurs diagnostiques ([12](#), [160](#)). Elles peuvent servir au recueil d'informations, à l'organisation de l'information et à son affichage, à la génération de diagnostic différentiel et de stratégie diagnostique, à la pondération des diagnostics, à l'accès aux références sur les diagnostics, à la facilitation du suivi du patient, au dépistage précoce chez les patients asymptomatiques, au diagnostic collaboratif, à la rétro-information sur les diagnostics aux cliniciens et à l'évaluation de leur performance diagnostique ([12](#), [161](#), [162](#)).

Par exemple, les systèmes informatisés d'aide à la décision diagnostique (*computerised diagnostic decision support systems*) comprennent les générateurs de diagnostic différentiel qu'il faut pouvoir intégrer dans le processus de soins, la détection dans les dossiers informatisés de diagnostics manqués, l'identification dans les dossiers informatisés de patients à risque d'erreur diagnostique (*e-triggers*), ainsi que la notification automatique des résultats des examens ([163](#)). Ils font parfois appel à l'intelligence artificielle pour aider les cliniciens dans le raisonnement à partir des données du dossier informatisé et surtout dans l'interprétation des examens (imagerie, anatomo-pathologie). Ces systèmes informatisés doivent communiquer les bonnes informations, à la bonne personne, dans le bon format, via le bon canal et au bon moment.

Les technologies numériques en santé peuvent également favoriser l'implication des patients dans le processus diagnostique : accès du patient à son dossier patient informatisé (DPI) ([164](#)) et aux résultats des tests pour dépister d'éventuelles erreurs, envoi de messages texte pour favoriser les changements de comportement, applications mobiles pour faciliter l'autogestion des pathologies chroniques, sites d'information des patients sur leurs problèmes de santé et applications pour faciliter la prise de décision partagée et la communication patient-soignant ([165](#)).

6.8.1. Dossier patient informatisé et autres systèmes d'information médicaux

Les dossiers patients informatisés (DPI) contiennent toute l'information médicale passée et présente du patient. Ils doivent permettre de faciliter le diagnostic grâce à la présentation de ces informations, de générer des alertes signalant des situations à risque d'erreur diagnostique, et de dépister des erreurs diagnostiques pour permettre leur atténuation ([166](#)). Les DPI permettent aussi de partager les informations tout au long du parcours de soins des patients, y compris lors des transitions entre équipes de soins ou lors des transferts, et ainsi d'éviter les erreurs diagnostiques liées à un manque de communication entre professionnels ([48](#), [49](#)). Les algorithmes électroniques qui identifient les

erreurs potentielles dans les DPI et alertent les professionnels permettent de réduire les retards de diagnostic et d'améliorer la précision diagnostique ([8](#), [99](#), [167](#)).

D'autres systèmes d'information médicaux améliorent la communication dans le processus diagnostique, en particulier ceux relatifs aux analyses biomédicales (information et gestion des résultats des tests de diagnostic) ou à la prise de rendez-vous et au suivi des patients ([49](#)).

6.8.2. Aides au diagnostic

Les logiciels d'aide au diagnostic proposent à partir des symptômes, signes et résultats d'examens saisis par le médecin une liste de diagnostics classés par ordre de probabilité décroissant et parfois une stratégie pour poursuivre le processus diagnostique. Ils améliorent le diagnostic différentiel et diminuent les erreurs diagnostiques ([168](#), [169](#)). Les générateurs de diagnostic différentiel fournissent une liste de maladies compatibles avec le symptôme ou le signe clinique saisi ([168](#), [170](#)).

Des études montrent que la précision diagnostique s'améliore lorsque les médecins utilisent des aides à la décision dans les premières phases du diagnostic, moment où les hypothèses sont encore en cours de formation ([110](#)). En plus des informations qu'ils fournissent, les logiciels d'aide au diagnostic incitent les médecins à faire une pause, à réfléchir à d'autres hypothèses ([140](#)). L'AHRQ considère que les outils d'aide à la décision clinique (*clinical decision support*) sont sous-utilisés alors qu'ils permettent d'atténuer l'erreur humaine ([2](#)). Mais l'implémentation (acceptation et utilisation effective) d'un outil d'aide au diagnostic doit vaincre plusieurs barrières (exemple : listes de diagnostics différentiels trop longues ou, au contraire, pas assez exhaustives) et nécessite, notamment, son intégration au processus de travail de routine et du temps ([171](#), [172](#)).

6.8.3. Intelligence artificielle

L'intelligence artificielle (IA) peut contribuer à limiter les erreurs diagnostiques ([173-175](#)). Idéalement, elle déchargera les cliniciens des calculs et d'un lourd travail de gestion des données, tout en leur permettant de se concentrer sur les tâches pour lesquelles ils sont particulièrement bien adaptés, dont l'anamnèse, la communication de l'incertitude et la compréhension du contexte du patient ([176](#)). L'IA est déjà utilisée en imagerie ([177](#)), par exemple pour le diagnostic des tumeurs cérébrales ([178](#)), en dermatologie pour le diagnostic des tumeurs cutanées ([179](#)), en pathologie infectieuse, notamment pour la détection des épidémies ([180](#)) et en médecine moléculaire, par exemple pour le diagnostic de maladies génétiques rares ([181](#)). L'IA améliore la performance diagnostique des cliniciens ([182](#)). L'IA s'est aussi montrée utile pour l'orientation des enfants se présentant aux urgences pour douleur abdominale ([183](#), [184](#)). Les agents conversationnels permettent une aide au diagnostic à partir d'une observation médicale ([185-187](#)).

En plus d'améliorer le diagnostic en soi, l'IA a la capacité d'aider les médecins à réfléchir aux diagnostics qu'ils peuvent avoir manqués et à donner une impulsion nouvelle pour améliorer la compréhension du processus diagnostique et sa performance ([140](#)). Cependant, les limites techniques (hallucinations), les éventuels biais des modèles et les potentiels liens d'intérêts doivent être pris en considération ([182](#), [185](#), [188-190](#)).

6.8.4. Télémédecine

La télémédecine peut concourir à l'amélioration du diagnostic. Elle permet un diagnostic plus précoce, en particulier pour les patients éloignés de l'offre de soins, un suivi longitudinal plus régulier et une meilleure communication ([6](#), [191](#)).

6.9. Recherche

Les stratégies les plus efficaces pour améliorer le processus de diagnostic, prévenir les erreurs et intervenir rapidement pour atténuer leurs dommages lorsqu'elles se produisent doivent être évaluées (7). Les cibles initiales de la recherche devraient se concentrer sur les maladies pour lesquelles le manque de diagnostic opportun, précis et dûment communiqué entraîne fréquemment des dommages importants pour les patients (23). Selon l'*Institute of Medicine*, la recherche doit prioritairement aborder l'engagement du patient et de sa famille, la formation théorique et pratique des professionnels de santé, les technologies de l'information en santé, l'identification, l'analyse et la réduction des erreurs diagnostiques, l'amélioration du système de travail et l'environnement réglementaire (coûts, paiement, conséquences économiques des erreurs diagnostiques, déclaration des erreurs diagnostiques, responsabilité médicale...) (12). L'AHRQ, quant à elle, considère que la recherche devrait également inclure l'étude des dommages potentiels des solutions conçues pour remédier aux erreurs diagnostiques, tels que la surutilisation des tests diagnostiques ou les faux positifs (37).

6.10. Financement

Actuellement, le remboursement à l'acte ne récompense pas l'excellence diagnostique. Pour améliorer la performance diagnostique, certains proposent de valoriser financièrement un diagnostic rapide et précis (8, 12, 83, 192). Cependant, l'*Institute of Medicine* considèrerait qu'il était prématuré d'envisager un paiement à la performance diagnostique avant de disposer d'outils fiables d'évaluation (7).

6.11. Information du public

Une approche supplémentaire pour améliorer la rapidité et la précision des diagnostics, préconisée par l'Académie nationale de médecine aux États-Unis, serait de mesurer la performance diagnostique et d'en rendre compte publiquement (192). Certains soutiennent cette idée (8), mais l'*Institute of Medicine* considère que ce serait prématuré avant de disposer d'outils fiables d'évaluation (7).

7. Conclusion

Le diagnostic est un processus complexe soumis aux erreurs humaines. Les erreurs diagnostiques sont fréquentes et peuvent entraîner des conséquences majeures pour le patient. Elles sont aussi à l'origine de coûts importants pour les systèmes de santé. L'Organisation mondiale de la santé et des organisations nord-américaines comme l'AHRQ, la *National Academy of Medicine* et le *National Quality Forum* ont fait de l'excellence diagnostique un objectif prioritaire. Il est important que la France se mobilise aussi pour améliorer la sécurité diagnostique de ses patients.

Dans un premier temps, il serait nécessaire que les pouvoirs publics élaborent une stratégie nationale de lutte contre les erreurs diagnostiques, qui définirait précisément et concrètement le périmètre du sujet. Pour faire prendre conscience des enjeux de l'erreur diagnostique, il serait important de communiquer cette stratégie auprès des professionnels de santé, des structures de soins, des organismes professionnels et des responsables de la formation médicale. En effet, il semble indispensable que la formation initiale et continue des professionnels sur ce sujet soit renforcée. Par ailleurs, la recherche dans ce domaine doit être encouragée.

Au niveau des organismes professionnels, la lutte contre les erreurs diagnostiques devrait débiter par la définition de normes pour le diagnostic des maladies de chaque spécialité, ainsi que par la définition de taux d'erreurs et de délais de diagnostic acceptables. Puis, le développement d'outils de mesure permettrait de quantifier le problème, de cibler les situations où les erreurs diagnostiques sont les plus courantes et de mettre en place des actions d'amélioration. Pour ce faire, il faudrait, entre autres, encourager les médecins, les patients et les familles à signaler les erreurs qu'ils rencontrent, centraliser les signalements (EIGS, dossiers assurantiels et médico-légaux...) et que soit organisée, à tous les niveaux du système de santé, la rétro-information des médecins pour permettre un cercle vertueux d'apprentissage. Enfin, il faudrait mettre à disposition des professionnels des outils de gestion des risques liés aux erreurs diagnostiques, tels que des aides au diagnostic, des formations sur les circonstances qui exposent aux erreurs diagnostiques (dont les biais cognitifs) ou encore des outils d'auto-évaluation de la sécurité diagnostique des établissements de santé et de la performance diagnostique des médecins.

À un niveau plus local, la mise en place de système d'alertes à partir d'algorithmes dans les dossiers de patients informatisés ou d'indicateurs de qualité diagnostique permettrait la récupération et l'atténuation des erreurs diagnostiques.

Annexe 1. Situations à risque d'erreur diagnostique (136, 137)

Facteurs liés à la maladie

- Présentation atypique.
- Incohérence non expliquée.
- Coïncidence inattendue.
- Symptômes et signes non spécifiques.
- Affection d'une spécialité autre que celle du médecin qui prend en charge le patient.
- Résultats masquant/imitant un autre diagnostic.
- Conclusions trompeuses qui font diversion.
- Évolution rapidement progressive.
- Impression de maladie atténuée d'évolution lente.
- Évolution trompeusement bénigne.

Facteurs liés au patient

- Barrière linguistique ou de communication.
- Patient présentant plusieurs autres symptômes ou diagnostics.
- Défaut de partage des données (les symptômes et leur gravité).
- Absence de suivi du patient.

Facteurs liés aux examens complémentaires

- Examen non disponible en raison de la géographie, de l'accès et du coût.
- Problèmes logistiques dans la planification ou l'exécution.
- Limitations liées aux tests faussement positifs/négatifs.
- Échecs de réalisation ou d'interprétation.
- Résultats ou interprétation douteux.
- Problèmes de suivi des tests (par exemple, résultats en attente).

Facteurs de stress

- Contraintes de temps pour les cliniciens et les patients.
- Discontinuité des soins.
- Fragmentation des soins.
- Diagnostics qui s'appuient beaucoup sur la mémoire des cliniciens.

Références bibliographiques

1. Health Research & Educational Trust. Improving diagnosis in medicine. Change Package. Chicago: Health Research & Educational Trust; 2018.
<https://www.improvediagnosis.org/improving-diagnosis-in-medicine-change-package/>
2. Al-Khafaji J, Lee M, Mossburg S. Improving diagnostic safety and quality [En ligne]: AHRQ; 2023.
<https://psnet.ahrq.gov/perspective/improving-diagnostic-safety-and-quality>
3. Graber ML, Berg D, Jerde W, Kibort P, Olson APJ, Parkash V. Learning from tragedy: the Julia Berg story. *Diagnosis* 2018;5(4):257-66.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2018-0067>
4. Laposata M. Diagnostic error in the United States: A summary of the report of a National Academy of Medicine Committee. *Trans Am Clin Climatol Assoc* 2022;132:194-201.
5. Agency for Healthcare Research and Quality. Measure Dx. A resource to identify, analyze, and learn from diagnostic safety events. Rockville: AHRQ; 2022.
<https://www.ahrq.gov/diagnostic-safety/tools/measure-dx.html>
6. Shah NR, Gandhi TK, Bates DW. Diagnostic excellence and patient safety: strategies and opportunities. *JAMA* 2022;327(24):2391-2.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2022.9629>
7. McGlynn EA, McDonald KM, Cassel CK. Measurement is essential for improving diagnosis and reducing diagnostic error: a report from the Institute of Medicine. *JAMA* 2015;314(23):2501-2.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2015.13453>
8. Khullar D, Jha AK, Jena AB. Reducing diagnostic errors - Why now? *N Engl J Med* 2015;373(26):2491-3.
<https://dx.doi.org/10.1056/NEJMp1508044>
9. Edlow JA, Pronovost PJ. Misdiagnosis in the emergency department: time for a system solution. *JAMA* 2023;329(8):631-2.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2023.0577>
10. Agency for Healthcare Research and Quality, Amin D, Cosby K. Strategies for improving clinician psychological safety in reporting and discussing diagnostic error. Issue Brief 15. Rockville: AHRQ; 2023.
<https://www.ahrq.gov/diagnostic-safety/resources/issue-briefs/dxsafety-psychological-safety.html>
11. World Health Organization. Global patient safety action plan 2021–2030. Towards eliminating avoidable harm in health care. Geneva: WHO; 2021.
12. National Academies of Sciences, Balogh EP, Bryan TM, Ball JR. Improving diagnosis in health care. Washington: The National Academies Press; 2015.
13. Giardina TD, Hunte H, Hill MA, Heimlich SL, Singh H, Smith KM. Defining diagnostic error: a scoping review to assess the impact of the National Academies' report on improving diagnosis in health care. *J Patient Saf* 2022;18(8):770-8.
<https://dx.doi.org/10.1097/pts.0000000000000999>
14. Marshall TL, Rinke ML, Olson APJ, Brady PW. Diagnostic error in pediatrics: a narrative review. *Pediatrics* 2022;149(Suppl 3).
<https://dx.doi.org/10.1542/peds.2020-045948D>
15. Singh H. Editorial: Helping health care organizations to define diagnostic errors as missed opportunities in diagnosis. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2014;40(3):99-101.
[https://dx.doi.org/10.1016/s1553-7250\(14\)40012-6](https://dx.doi.org/10.1016/s1553-7250(14)40012-6)
16. Agency for Healthcare Research and Quality, Grubenhoff JA, Cifra CL, Marshall T, Perry MF. Pediatric diagnostic safety: state of the science and future direction. Issue Brief 14. Rockville: AHRQ; 2023.
<https://www.ahrq.gov/diagnostic-safety/resources/issue-briefs/dxsafety-pediatric-safety.html>
17. Marshall TL, Ipsaro AJ, Le M, Sump C, Darrell H, Mapes KG, *et al.* Increasing physician reporting of diagnostic learning opportunities. *Pediatrics* 2021;147(1).
<https://dx.doi.org/10.1542/peds.2019-2400>
18. Graber ML. The incidence of diagnostic error in medicine. *BMJ Qual Saf* 2013;22 Suppl 2(Suppl 2):ii21-ii7.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2012-001615>
19. Scott IA, Crock C. An organisational approach to improving diagnostic safety. *Aust Health Rev* 2023;47(3):261-7.
<https://dx.doi.org/10.1071/AH22287>
20. Berner ES, Graber ML. Overconfidence as a cause of diagnostic error in medicine. *Am J Med* 2008;121(5 Suppl):S2-23.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.01.001>
21. Auerbach AD, Lee TM, Hubbard CC, Ranji SR, Raffel K, Valdes G, *et al.* Diagnostic errors in hospitalized adults who died or were transferred to intensive care. *JAMA Intern Med* 2024;184(2):164-73.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2023.7347>
22. Moll MC. Processus défaillants en médecine générale: analyse de 747 dossiers de plaintes entre 2015 et 2017. *Risque Qual* 2021;18(2):74-81.
23. Society to Improve Diagnosis in Medicine. The roadmap for research to improve diagnosis, part 1: converting National Academy of Medicine recommendations into policy action. Alpharetta: SIDM; 2018.
https://www.improvediagnosis.org/wp-content/uploads/2018/10/policy_roadmap_for_diagnosti.pdf
24. Center for Innovation in Quality Effectiveness and Safety, Veterans Affairs Medical Center, Baylor College of Medicine, Institute for Healthcare Improvement, DeBakey ME, Singh H, *et al.* The Safer Dx Checklist. 10 High-priority organizational practices for diagnostic excellence. Houston: Baylor College of Medicine; 2022.
<https://www.ihl.org/sites/default/files/Safer-Dx-Checklist.pdf>

25. NORC at the University of Chicago, IHI/NPSF Lucian Leape Institut. Americans' experiences with medical errors and views on patient safety. Cambridge: Institute for Healthcare Improvement; NORC at the University of Chicago; 2017.
<https://www.ihl.org/resources/publications/americans-experiences-medical-errors-and-views-patient-safety>
26. Gunderson CG, Bilan VP, Holleck JL, Nickerson P, Cherry BM, Chui P, *et al.* Prevalence of harmful diagnostic errors in hospitalised adults: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Qual Saf* 2020;29(12):1008-18.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2019-010822>
27. Bergl PA, Zhou Y. Diagnostic error in the critically ill: a hidden epidemic? *Crit Care Clin* 2022;38(1):11-25.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.ccc.2021.09.005>
28. Agency for Healthcare Research and Quality. Diagnostic errors in the emergency department: A systematic review. Executive summary. Comparative effectiveness review number 258. Rockville: AHRQ; 2022.
https://effectivehealthcare.ahrq.gov/sites/default/files/related_files/diagnostic-error-executive-summary.pdf
29. Singh H, Sittig DF. Advancing the science of measurement of diagnostic errors in healthcare: the Safer Dx framework. *BMJ Quality & Safety* 2015;24(2):103-10.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2014-003675>
30. Newman-Toker DE, Wang Z, Zhu Y, Nassery N, Saber Tehrani AS, Schaffer AC, *et al.* Rate of diagnostic errors and serious misdiagnosis-related harms for major vascular events, infections, and cancers: toward a national incidence estimate using the "Big Three". *Diagnosis* 2021;8(1):67-84.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2019-0104>
31. Graber ML, Franklin N, Gordon R. Diagnostic error in internal medicine. *Arch Intern Med* 2005;165(13):1493-9.
<https://dx.doi.org/10.1001/archinte.165.13.1493>
32. Baartmans MC, Hooftman J, Zwaan L, van Schoten SM, Erwich J, Wagner C. What can we learn from in-depth analysis of human errors resulting in diagnostic errors in the emergency department: an analysis of serious adverse event reports. *J Patient Saf* 2022;18(8):e1135-e41.
<https://dx.doi.org/10.1097/PTS.0000000000001007>
33. Centor RM, Geha R, Manesh R. The pursuit of diagnostic excellence. *JAMA Netw Open* 2019;2(12):e1918040.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.18040>
34. Schiff GD, Volodarskaya M, Ruan E, Lim A, Wright A, Singh H, Reyes Nieva H. Characteristics of disease-specific and generic diagnostic pitfalls: a qualitative study. *JAMA Netw Open* 2022;5(1):e2144531.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.44531>
35. Singh H, Graber ML, Kissam SM, Sorensen AV, Lenfestey NF, Tant EM, *et al.* System-related interventions to reduce diagnostic errors: a narrative review. *BMJ Qual Saf* 2012;21(2):160-70.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2011-000150>
36. Jacques E, Jacques JM. L'erreur de diagnostic en médecine d'urgence - son incidence et ses causes. *Louvain Med* 2020;139(8):465-74.
37. Agency for Healthcare Research and Quality, Newman-Toker DE, Peterson SM, Badihian S, Hassoon A, Nassery N, *et al.* Diagnostic errors in the emergency department: a systematic review. Comparative effectiveness reviews number 258. Rockville (MD): AHRQ; 2022.
https://effectivehealthcare.ahrq.gov/sites/default/files/related_files/cer-258-diagnostic-errors.pdf
38. Ely JW, Graber ML, Croskerry P. Checklists to reduce diagnostic errors. *Acad Med* 2011;86(3):307-13.
<https://dx.doi.org/10.1097/ACM.0b013e31820824cd>
39. Ly DP, Shekelle PG, Song Z. Evidence for anchoring bias during physician decision-making. *JAMA Intern Med* 2023;183(8):818-23.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2023.2366>
40. Staal J, Speelman M, Brand R, Alsmas J, Zwaan L. Does a suggested diagnosis in a general practitioners' referral question impact diagnostic reasoning: an experimental study. *BMC Med Educ* 2022;22(1):256.
<https://dx.doi.org/10.1186/s12909-022-03325-7>
41. Joint Commission. Diagnostic overshadowing among groups experiencing health disparities. *Sentinel Event Alert* 2022;(65).
42. Gross F. The Emperor's clothes syndrome. *N Engl J Med* 1971;285(15):863.
<https://dx.doi.org/10.1056/nejm197110072851524>
43. Cifra CL, Custer JW, Smith CM, Smith KA, Bagdure DN, Bloxham J, *et al.* Prevalence and characteristics of diagnostic error in pediatric critical care: a multicenter study. *Crit Care Med* 2023;51(11):1492-501.
<https://dx.doi.org/10.1097/CCM.0000000000005942>
44. Croskerry P, Norman G. Overconfidence in clinical decision making. *Am J Med* 2008;121(5 Suppl):S24-9.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.02.001>
45. Herasevich S, Soleimani J, Huang C, Pinevich Y, Dong Y, Pickering BW, *et al.* Diagnostic error among vulnerable populations presenting to the emergency department with cardiovascular and cerebrovascular or neurological symptoms: a systematic review. *BMJ Qual Saf* 2023;32(11):676-88.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2022-015038>
46. Bell SK, Dong J, Ngo L, McGaffigan P, Thomas EJ, Bourgeois F. Diagnostic error experiences of patients and families with limited English-language health literacy or disadvantaged socioeconomic position in a cross-sectional US population-based survey. *BMJ Qual Saf* 2023;32(11):644-54.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2021-013937>
47. Fujimori T, Ohta R, Sano C. Diagnostic errors in Japanese community hospitals and related factors: a retrospective cohort study. *Healthcare* 2023;11(11).
<https://dx.doi.org/10.3390/healthcare11111539>
48. Agency for Healthcare Research and Quality, Santhosh L, Cornell E, Rojas JC, P. L. Diagnostic safety across transitions of care throughout the healthcare system: Current state and a call to action. Issue brief 11. Rockville: AHRQ; 2023.
<https://www.ahrq.gov/diagnostic-safety/resources/issue-briefs/dxsafety-care-transitions.html>

49. Singh H, Naik AD, Rao R, Petersen LA. Reducing diagnostic errors through effective communication: harnessing the power of information technology. *J Gen Intern Med* 2008;23(4):489-94.
<https://dx.doi.org/10.1007/s11606-007-0393-z>
50. Gupta A, Harrod M, Quinn M, Manojlovich M, Fowler KE, Singh H, *et al*. Mind the overlap: how system problems contribute to cognitive failure and diagnostic errors. *Diagnosis* 2018;5(3):151-6.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2018-0014>
51. Sloane JF, Donkin C, Newell BR, Singh H, Meyer AND. Managing interruptions to improve diagnostic decision-making: strategies and recommended research agenda. *J Gen Intern Med* 2023;38(6):1526-31.
<https://dx.doi.org/10.1007/s11606-022-08019-w>
52. Sacco AY, Self QR, Worswick EL, Couperus CJ, Kolli SS, Muñoz SA, *et al*. Patients' perspectives of diagnostic error: a qualitative study. *J Patient Saf* 2021;17(8):e1759-e64.
<https://dx.doi.org/10.1097/pts.0000000000000642>
53. Ivanovic V, Broadhead K, Beck R, Chang YM, Paydar A, Biddle G, *et al*. Factors associated with neuroradiologic diagnostic errors at a large tertiary-care academic medical center: a case-control study. *Am J Roentgenol* 2023;221(3):355-62.
<https://dx.doi.org/10.2214/ajr.22.28925>
54. Harada Y, Otaka Y, Katsukura S, Shimizu T. Effect of contextual factors on the prevalence of diagnostic errors among patients managed by physicians of the same specialty: a single-centre retrospective observational study. *BMJ Qual Saf* 2023.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2022-015436>
55. Dixit RA, Boxley CL, Samuel S, Mohan V, Ratwani RM, Gold JA. EHR-Use issues and diagnostic error: a scoping review and framework. *J Patient Saf* 2023;19(1):e25-e30.
<https://dx.doi.org/10.1097/pts.0000000000001081>
56. Krevat SA, Samuel S, Boxley C, Mohan V, Siegal D, Gold JA, Ratwani RM. Identifying Electronic Health Record contributions to diagnostic error in ambulatory settings through legal claims analysis. *JAMA Netw Open* 2023;6(4):e238399.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.8399>
57. Hoofman J, Dijkstra AC, Suurmeijer I, van der Bij A, Paap E, Zwaan L. Common contributing factors of diagnostic error: A retrospective analysis of 109 serious adverse event reports from Dutch hospitals. *BMJ Qual Saf* 2023.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2022-015876>
58. Burstin H, Cosby K. Measuring performance of the diagnostic process. *JAMA* 2022;328(2):143-4.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2022.10166>
59. Meyer AND, Singh H. The path to diagnostic excellence includes feedback to calibrate how clinicians think. *JAMA* 2019;321(8):737-8.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2019.0113>
60. Moynihan R, Doust J, Henry D. Preventing overdiagnosis: how to stop harming the healthy. *BMJ* 2012;344:e3502.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmj.e3502>
61. Newman-Toker DE, Nassery N, Schaffer AC, Yu-Moe CW, Clemens GD, Wang Z, *et al*. Burden of serious harms from diagnostic error in the USA. *BMJ Qual Saf* 2024;33(2):109-20.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2021-014130>
62. Agency for Healthcare Research and Quality, Rosen M, Ali KJ, Buckley BO, Goeschel C. Leadership to improve diagnosis: a call to action. Issue Brief 5. Rockville: AHRQ; 2021.
<https://www.ahrq.gov/sites/default/files/wysiwyg/patient-safety/reports/issue-briefs/dx-leadership.pdf>
63. Kulasekera DA, Royan R, Shan Y, Reyes AM, Thomas AC, Lundberg AL, *et al*. Appendicitis hospitalization care costs among patients with delayed diagnosis of appendicitis. *JAMA Netw Open* 2024;7(4):e246721.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.6721>
64. Sarma EA, Walter FM, Kobrin SC. Achieving diagnostic excellence for cancer: symptom detection as a partner to screening. *JAMA* 2022;328(6):525-6.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2022.11744>
65. Clarkson MD, Haskell H, Hemmelgarn C, Skolnik PJ. Abandon the term "second victim". An appeal from families and patients harmed by medical errors. *BMJ* 2019;364:l1233.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmj.l1233>
66. Müller BS, Donner-Banzhoff N, Beyer M, Haasenritter J, Müller A, Seifart C. Regret among primary care physicians: a survey of diagnostic decisions. *BMC Fam Pract* 2020;21(1):53.
<https://dx.doi.org/10.1186/s12875-020-01125-w>
67. Singh H, Graber ML. Improving diagnosis in health care. The next imperative for patient safety. *N Engl J Med* 2015;373(26):2493-5.
<https://dx.doi.org/10.1056/NEJMp1512241>
68. Lavoie CF, Plint AC, Clifford TJ, Gaboury I. "I never hear what happens, even if they die": a survey of emergency physicians about outcome feedback. *CJEM* 2009;11(6):523-8.
<https://dx.doi.org/10.1017/s1481803500011787>
69. Schiff GD. Minimizing diagnostic error: the importance of follow-up and feedback. *Am J Med* 2008;121(5 Suppl):S38-42.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.02.004>
70. Singh H, Connor DM, Dhaliwal G. Five strategies for clinicians to advance diagnostic excellence. *BMJ* 2022.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmj-2021-068044>
71. Cifra CL, Sittig DF, Singh H. Bridging the feedback gap: a sociotechnical approach to informing clinicians of patients' subsequent clinical course and outcomes. *BMJ Qual Saf* 2021;30(7):591-7.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2020-012464>
72. Okafor N, Payne VL, Chathampally Y, Miller S, Doshi P, Singh H. Using voluntary reports from physicians to learn from diagnostic errors in emergency medicine. *Emerg Med J* 2016;33(4):245-52.
<https://dx.doi.org/10.1136/emered-2014-204604>
73. Ladell MM, Shafer G, Ziniel SI, Grubenhoff JA. Comparative perspectives on diagnostic error discussions

- between inpatient and outpatient pediatric providers. *Am J Med Qual* 2023;38(5):245-54.
<https://dx.doi.org/10.1097/JMQ.000000000000148>
74. Singh H, Khanna A, Spitzmueller C, Meyer AND. Recommendations for using the Revised Safer Dx Instrument to help measure and improve diagnostic safety. *Diagnosis* 2019;6(4):315-23.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2019-0012>
75. Patient Safety Network. U.S. Department of Veterans Affairs Medical Center, Houston, TX, and Baylor College of Medicine revised safer diagnosis (Safer Dx) instrument [En ligne]. Rockville: AHRQ; 2022.
<https://psnet.ahrq.gov/innovation/us-department-veterans-affairs-medical-center-houston-tx-and-baylor-college-medicine>
76. Hudspeth J, El-Kareh R, Schiff G. Use of an expedited review tool to screen for prior diagnostic error in emergency department patients. *Appl Clin Inform* 2015;6(4):619-28.
<https://dx.doi.org/10.4338/ACI-2015-04-RA-0042>
77. Malik MA, Motta-Calderon D, Piniella N, Garber A, Konieczny K, Lam A, *et al.* A structured approach to EHR surveillance of diagnostic error in acute care: an exploratory analysis of two institutionally-defined case cohorts. *Diagnosis* 2022;9(4):446-57.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2022-0032>
78. Singh H, Giardina TD, Forjuoh SN, Reis MD, Kosmach S, Khan MM, Thomas EJ. Electronic health record-based surveillance of diagnostic errors in primary care. *BMJ Qual Saf* 2012;21(2):93-100.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2011-000304>
79. Murphy DR, Meyer AN, Sittig DF, Meeks DW, Thomas EJ, Singh H. Application of electronic trigger tools to identify targets for improving diagnostic safety. *BMJ Qual Saf* 2019;28(2):151-9.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2018-008086>
80. Lam D, Dominguez F, Leonard J, Wiersma A, Grubenhoff JA. Use of e-triggers to identify diagnostic errors in the paediatric ED. *BMJ Qual Saf* 2022;31(10):735-43.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2021-013683>
81. Liberman AL, Newman-Toker DE. Symptom-disease pair analysis of diagnostic error (SPADE): a conceptual framework and methodological approach for unearthing misdiagnosis-related harms using big data. *BMJ Qual Saf* 2018;27(7):557-66.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2017-007032>
82. Liberman AL, Wang Z, Zhu Y, Hassoon A, Choi J, Austin JM, *et al.* Optimizing measurement of misdiagnosis-related harms using symptom-disease pair analysis of diagnostic error (SPADE): comparison groups to maximize SPADE validity. *Diagnosis* 2023;10(3):225-34.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2022-0130>
83. National Quality Forum. Improving diagnostic quality and safety. Washington: NQF; 2017.
https://www.qualityforum.org/Publications/2017/09/Improving_Diagnostic_Quality_and_Safety_Final_Report.aspx
84. Dave N, Bui S, Morgan C, Hickey S, Paul CL. Interventions targeted at reducing diagnostic error: systematic review. *BMJ Qual Saf* 2022;31(4):297-307.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2020-012704>
85. Giardina TD, Shahid U, Mushtaq U, Upadhyay DK, Marinez A, Singh H. Creating a learning health system for improving diagnostic safety: pragmatic insights from US health care organizations. *J Gen Intern Med* 2022;37(15):3965-72.
<https://dx.doi.org/10.1007/s11606-022-07554-w>
86. McDonald KM, Matesic B, Contopoulos-Ioannidis DG, Lonhart J, Schmidt E, Pineda N, Ioannidis JP. Patient safety strategies targeted at diagnostic errors: a systematic review. *Ann Intern Med* 2013;158(5 Pt 2):381-9.
<https://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-158-5-201303051-00004>
87. Yang D, Fineberg HV, Cosby K. Diagnostic excellence. *JAMA* 2021;326(19):1905-6.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2021.19493>
88. McDonald KM. Achieving equity in diagnostic excellence. *JAMA* 2022;327(20):1955-6.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2022.7252>
89. Kjelle E, Andersen ER, Soril LJJ, van Bodegom-Vos L, Hofmann BM. Interventions to reduce low-value imaging - a systematic review of interventions and outcomes. *BMC Health Serv Res* 2021;21(1):983.
<https://dx.doi.org/10.1186/s12913-021-07004-z>
90. Tu LH, Miller JE, Forman HP. The critical shortage of iodinated contrast material - will value prevail? *N Engl J Med* 2022;387(6):491-3.
<https://dx.doi.org/10.1056/NEJMp2206996>
91. Agency for Healthcare Research and Quality. Improving diagnostic safety in medical offices: a resource list for users of the AHRQ diagnostic safety supplemental items. Rockville: AHRQ; 2021.
92. Agency for Healthcare Research and Quality, Bajaj K, de Roche A, Goffman D. The contribution of diagnostic errors to maternal morbidity and mortality during and immediately after childbirth: state of the science. Issue Brief 6. Rockville: AHRQ; 2021.
<https://www.ahrq.gov/diagnostic-safety/resources/issue-briefs/maternal-mortality.html>
93. Agency for Healthcare Research and Quality, Olson A, Danielson J, Stanley J, Graber ML. Improving education. A key to better diagnostic outcomes. Issue Brief 7. Rockville: AHRQ; 2022.
<https://www.ahrq.gov/diagnostic-safety/resources/issue-briefs/education-dx-outcomes.html>
94. Graber ML, Wachter RM, Cassel CK. Bringing diagnosis into the quality and safety equations. *JAMA* 2012;308(12):1211-2.
<https://dx.doi.org/10.1001/2012.jama.11913>
95. Singh H, Upadhyay DK, Torretti D. Developing health care organizations that pursue learning and exploration of diagnostic excellence: an action plan. *Acad Med* 2019;95(8):1172-8.
<https://dx.doi.org/10.1097/acm.0000000000003062>
96. Graber ML. Taking steps towards a safer future: measures to promote timely and accurate medical diagnosis. *Am J Med* 2008;121(5 Suppl):S43-6.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.02.006>

97. Leapfrog Group. Recognizing excellence in diagnosis. Recommended practices for hospitals. Washington: Leapfrog Group; 2022.
<https://www.leapfroggroup.org/recognizing-excellence-diagnosis-recommended-practices-hospitals>
98. Lurvey L, Kanter MH. Improving diagnostic error detection and analysis: the first step on a long path to diagnostic error prevention. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2022;48(2):69-70.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.jciq.2021.12.002>
99. Abimanyi-Ochom J, Bohingamu Mudiyansele S, Catchpool M, Firipis M, Wannan Arachchige Dona S, Watts JJ. Strategies to reduce diagnostic errors: a systematic review. *BMC Med Inform Decis Mak* 2019;19(1):174.
<https://dx.doi.org/10.1186/s12911-019-0901-1>
100. Singh H, Mushtaq U, Marinez A, Shahid U, Huebner J, McGaffigan P, Upadhyay DK. Developing the safer Dx checklist of ten safety recommendations for health care organizations to address diagnostic errors. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2022;48(11):581-90.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.jciq.2022.08.003>
101. Society to Improve Diagnosis in Medicine. Patient and family advisory council. Guide for hospital and health system leaders for diagnostic quality and safety. Evanston: SIDM; 2019.
<https://www.improvediagnosis.org/wp-content/uploads/2020/08/PFAC-Guide-for-Hospital-and-Health-System-Leaders.pdf>
102. Society to Improve Diagnosis in Medicine. Patient and family advisory council. Leaders' guide for diagnostic quality and safety. Evanston: SIDM; 2019.
<https://www.improvediagnosis.org/wp-content/uploads/2020/08/PFAC-Leaders-Guide.pdf>
103. Detsky AS. Learning the art and science of diagnosis. *JAMA* 2022;327(18):1759-60.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2022.4650>
104. Croskerry P. The rational diagnostician and achieving diagnostic excellence. *JAMA* 2022;327(4):317-8.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2021.24988>
105. Kuhn J, Mamede S, van den Berg P, Zwaan L, Elshout G, Bindels P, van Gog T. Teaching medical students to apply deliberate reflection. *Med Teach* 2024;46(1):65-72.
<https://dx.doi.org/10.1080/0142159x.2023.2229504>
106. Royce CS, Hayes MM, Schwartzstein RM. Teaching critical thinking: a case for instruction in cognitive biases to reduce diagnostic errors and improve patient safety. *Acad Med* 2019;94(2):187-94.
<https://dx.doi.org/10.1097/ACM.0000000000002518>
107. Moulder G, Harris E, Santhosh L. Teaching the science of uncertainty. *Diagnosis* 2023;10(1):13-8.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2022-0045>
108. Brown B, Gude WT, Blakeman T, van der Veer SN, Ivers N, Francis JJ, *et al.* Clinical Performance Feedback Intervention Theory (CP-FIT): a new theory for designing, implementing, and evaluating feedback in health care based on a systematic review and meta-synthesis of qualitative research. *Implement Sci* 2019;14(1):40.
<https://dx.doi.org/10.1186/s13012-019-0883-5>
109. Ivers N, Jamtvedt G, Flottorp S, Young JM, Odgaard-Jensen J, French SD, *et al.* Audit and feedback: effects on professional practice and healthcare outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012;(6):CD000259.
<https://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD000259.pub3>
110. Meyer AND, Singh H. Calibrating how doctors think and seek information to minimise errors in diagnosis. *BMJ Qual Saf* 2017;26(6):436-8.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2016-006071>
111. Meyer AND, Upadhyay DK, Collins CA, Fitzpatrick MH, Kobylinski M, Bansal AB, *et al.* A Program to provide clinicians with feedback on their diagnostic performance in a learning health system. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2021;47(2):120-6.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.jciq.2020.08.014>
112. Dossett LA, Kauffmann RM, Miller J, Jaggi R, Lee MC, Morris AM, *et al.* The challenges of providing feedback to referring physicians after discovering their medical errors. *J Surg Res* 2018;232:209-16.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2018.06.038>
113. Grubenhoff JA, Ziniel SI, Cifra CL, Singhal G, McClead RE, Jr., Singh H. Pediatric clinician comfort discussing diagnostic errors for improving patient safety: a survey. *Pediatr Qual Saf* 2020;5(2):e259.
<https://dx.doi.org/10.1097/pq9.0000000000000259>
114. Lipitz-Snyderman A, Kale M, Robbins L, Pfister D, Fortier E, Pocus V, *et al.* Peers without fears? Barriers to effective communication among primary care physicians and oncologists about diagnostic delays in cancer. *BMJ Qual Saf* 2017;26(11):892-8.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2016-006181>
115. Agency for Healthcare Research and Quality, Tran AK, Calabrese M, Quatrara B, Goeschel C. Reinforcing the value and roles of nurses in diagnostic safety: pragmatic recommendations for nurse leaders and educators. Issue Brief 10. Rockville: AHRQ; 2022.
<https://www.ahrq.gov/diagnostic-safety/resources/issue-briefs/nurse-role-dxsafety.html>
116. Agency for Healthcare Research and Quality. TeamSTEPPS diagnosis improvement course [En ligne]: AHRQ; 2023.
<https://www.ahrq.gov/teamstepps-program/diagnosis-improvement/index.html>
117. Ali KJ, Goeschel CA, Eckroade MM, Carlin KN, Haugstetter M, Shofer M, Rosen MA. The TeamSTEPPS for improving diagnosis team assessment tool: scale development and psychometric evaluation. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2024;50(2):95-103.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.jciq.2023.08.009>
118. Hautz WE, Kämmer JE, Schaubert SK, Spies CD, Gaissmaier W. Diagnostic performance by medical students working individually or in teams. *JAMA* 2015;313(3):303-4.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2014.15770>
119. Freund Y, Goulet H, Leblanc J, Bokobza J, Ray P, Maignan M, *et al.* Effect of systematic physician cross-checking on reducing adverse events in the emergency department: the CHARMED cluster randomized trial. *JAMA Intern Med* 2018;178(6):812-9.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.0607>

120. Stehouwer NR, Torrey KW, Dell MS. Collective intelligence improves probabilistic diagnostic assessments. *Diagnosis* 2023;10(2):158-63. <https://dx.doi.org/10.1515/dx-2022-0090>
121. Fontil V, Radcliffe K, Lyson HC, Ratanawongsa N, Lyles C, Tuot D, *et al.* Testing and improving the acceptability of a web-based platform for collective intelligence to improve diagnostic accuracy in primary care clinics. *JAMIA Open* 2019;2(1):40-8. <https://dx.doi.org/10.1093/jamiaopen/ooy058>
122. Khoong EC, Fontil V, Rivadeneira NA, Hoskote M, Nundy S, Lyles CR, Sarkar U. Impact of digitally acquired peer diagnostic input on diagnostic confidence in outpatient cases: a pragmatic randomized trial. *J Am Med Inform Assoc* 2021;28(3):632-7. <https://dx.doi.org/10.1093/jamia/ocaa278>
123. Radcliffe K, Lyson HC, Barr-Walker J, Sarkar U. Collective intelligence in medical decision-making: a systematic scoping review. *BMC Med Inform Decis Mak* 2019;19(1):158. <https://dx.doi.org/10.1186/s12911-019-0882-0>
124. Centola D, Becker J, Zhang J, Aysola J, Guilbeault D, Khoong E. Experimental evidence for structured information-sharing networks reducing medical errors. *Proc Natl Acad Sci* 2023;120(31):e2108290120. <https://dx.doi.org/10.1073/pnas.2108290120>
125. Kurvers RH, Krause J, Argenziano G, Zalaudek I, Wolf M. Detection accuracy of collective intelligence assessments for skin cancer diagnosis. *JAMA Dermatol* 2015;151(12):1346-53. <https://dx.doi.org/10.1001/jamadermatol.2015.3149>
126. Kurvers RH, Herzog SM, Hertwig R, Krause J, Carney PA, Bogart A, *et al.* Boosting medical diagnostics by pooling independent judgments. *Proc Natl Acad Sci* 2016;113(31):8777-82. <https://dx.doi.org/10.1073/pnas.1601827113>
127. Wolf M, Krause J, Carney PA, Bogart A, Kurvers RHJM. Collective intelligence meets medical decision-making: the collective outperforms the best radiologist. *PLoS ONE* 2015;10(8). <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0134269>
128. Ronzio L, Campagner A, Cabitza F, Gensini GF. Unity is intelligence: a collective intelligence experiment on ECG reading to improve diagnostic performance in cardiology. *J Intell* 2021;9(2). <https://dx.doi.org/10.3390/jintelligence9020017>
129. Agency for Healthcare Research and Quality, Manojlovich M, Krein SL, Mahajan P, Graber ML. Distributed cognition and the role of nurses in diagnostic safety in the emergency department. Issue Brief 8. Rockville: AHRQ; 2022. <https://www.ahrq.gov/diagnostic-safety/resources/issue-briefs/distributed-cognition-er-nurses.html>
130. Gleason KT, Davidson PM, Tanner EK, Baptiste D, Rushton C, Day J, *et al.* Defining the critical role of nurses in diagnostic error prevention: a conceptual framework and a call to action. *Diagnosis* 2017;4(4):201-10. <https://dx.doi.org/10.1515/dx-2017-0015>
131. Agency for Healthcare Research and Quality, Schlesinger M, Grob R, Gleason K, Yuan C, Haskell H, *et al.* Patient experience as a source for understanding the origins, impact, and remediation of diagnostic errors. Volume 1: Why patient narratives matter. Issue Brief 12. Rockville: AHRQ; 2023. <https://www.ahrq.gov/diagnostic-safety/resources/issue-briefs/dxsafety-patients-source-understanding-dx-error-vol1.html>
132. Agency for Healthcare Research and Quality, Schlesinger M, Grob R, Gleason K, Yuan C, Haskell H, *et al.* Patient experience as a source for understanding the origins, impact, and remediation of diagnostic errors. Volume 2: Eliciting patient narrative. Issue Brief 12. Rockville: AHRQ; 2023. <https://www.ahrq.gov/diagnostic-safety/resources/issue-briefs/dxsafety-patients-source-understanding-dx-error-vol2.html>
133. Cassel C, Fulmer T. Achieving diagnostic excellence for older patients. *JAMA* 2022;327(10):919-20. <https://dx.doi.org/10.1001/jama.2022.1813>
134. Bell SK, Dong ZJ, Desroches CM, Hart N, Liu S, Mahon B, *et al.* Partnering with patients and families living with chronic conditions to coproduce diagnostic safety through OurDX: a previsit online engagement tool. *J Am Med Inform Assoc* 2023;30(4):692-702. <https://dx.doi.org/10.1093/jamia/ocad003>
135. Bell SK, Harcourt K, Dong J, DesRoches C, Hart NJ, Liu SK, *et al.* Patient and family contributions to improve the diagnostic process through the OurDX electronic health record tool: a mixed method analysis. *BMJ Qual Saf* 2023. <https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2022-015793>
136. Graber M, Kissam S, Payne V, Meyer A, Sorensen A, Lenfestey N, *et al.* Cognitive interventions to reduce diagnostic error: A narrative review. *BMJ quality & safety* 2012;21:535-57. <https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2011-000149>
137. Friedman CP, Gatti GG, Franz TM, Murphy GC, Wolf FM, Heckerling PS, *et al.* Do physicians know when their diagnoses are correct? Implications for decision support and error reduction. *J Gen Intern Med* 2005;20(4):334-9. <https://dx.doi.org/10.1111/j.1525-1497.2005.30145.x>
138. Meyer AN, Payne VL, Meeks DW, Rao R, Singh H. Physicians' diagnostic accuracy, confidence, and resource requests: a vignette study. *JAMA Intern Med* 2013;173(21):1952-8. <https://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.10081>
139. Schiff GD. Finding and fixing diagnosis errors: can triggers help? *BMJ Qual Saf* 2012;21(2):89-92. <https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2011-000590>
140. Shimizu T, Graber M. How insight contributes to diagnostic excellence. *Diagnosis* 2022;9(3):311-5. <https://dx.doi.org/10.1515/dx-2022-0007>
141. Staal J, Hooftman J, Gunput STG, Mamede S, Frens MA, Van den Broek WW, *et al.* Effect on diagnostic accuracy of cognitive reasoning tools for the workplace setting: systematic review and meta-analysis. *BMJ Qual Saf* 2022;31(12):899-910. <https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2022-014865>
142. Haute Autorité de Santé. Interruption de tâche lors des activités anesthésiques au bloc opératoire et en salle de surveillance post-interventionnelle. Saint Denis La Plaine: HAS; 2020.

143. Lambe KA, O'Reilly G, Kelly BD, Curristan S. Dual-process cognitive interventions to enhance diagnostic reasoning: a systematic review. *BMJ Qual Saf* 2016;25(10):808-20.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2015-004417>
144. Rush JL, Helms SE, Mostow EN. The CARE approach to reducing diagnostic errors. *Int J Dermatol* 2017;56(6):669-73.
<https://dx.doi.org/10.1111/ijd.13532>
145. Graber ML, Sorensen AV, Biswas J, Modi V, Wackett A, Johnson S, *et al.* Developing checklists to prevent diagnostic error in Emergency Room settings. *Diagnosis* 2014;1(3):223-31.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2014-0019>
146. Huang GC, Kriegel G, Wheaton C, Sternberg S, Sands K, Richards J, *et al.* Implementation of diagnostic pauses in the ambulatory setting. *BMJ Qual Saf* 2018;27(6):492-7.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2017-007192>
147. Yale SC, Cohen SS, Kliegman RM, Bordini BJ. A pause in pediatrics: implementation of a pediatric diagnostic time-out. *Diagnosis* 2022;9(3):348-51.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2022-0010>
148. Staal J, Zegers R, Caljouw-Vos J, Mamede S, Zwaan L. Impact of diagnostic checklists on the interpretation of normal and abnormal electrocardiograms. *Diagnosis* 2023;10(2):121-9.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2022-0092>
149. Agency for Healthcare Research and Quality, Zwaan L, Staal J. Evidence on use of clinical reasoning checklists for diagnostic error reduction. Issue Brief 3 Rockville: AHRQ; 2020.
<https://www.ahrq.gov/sites/default/files/wysiwyg/patient-safety/reports/issue-briefs/diagnostic-error-reduction.pdf>
150. Ely JW. "Preflight Checklists" for diagnosis: a personal experience. *Diagnosis* 2014;1(1):131-4.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2013-0008>
151. Kaplan HM, Birnbaum JF, Kulkarni PA. Pursuit of "endpoint diagnoses" as a cognitive forcing strategy to avoid premature diagnostic closure. *Diagnosis* 2022;9(4):421-9.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2022-0013>
152. Hickner J. The power of the pause to prevent diagnostic error. *J Fam Pract* 2022;71(3):102.
<https://dx.doi.org/10.12788/jfp.0387>
153. Patel JJ, Bergl P. Improving Diagnostic Decisions. *JAMA* 2018;319(2):195-.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2017.17716>
154. Schiff GD, Hasan O, Kim S, Abrams R, Cosby K, Lambert BL, *et al.* Diagnostic error in medicine: analysis of 583 physician-reported errors. *Arch Intern Med* 2009;169(20):1881-7.
<https://dx.doi.org/10.1001/archinternmed.2009.333>
155. Reilly JB, Myers JS, Salvador D, Trowbridge RL. Use of a novel, modified fishbone diagram to analyze diagnostic errors. *Diagnosis* 2014;1(2):167-71.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2013-0040>
156. Agency for Healthcare Research and Quality. Common formats for event reporting. Diagnostic safety version 1.0. Rockville: AHRQ; 2023.
<https://psnet.ahrq.gov/issue/common-formats-event-reporting-diagnostic-safety-version-10>
157. Patient Safety Network. The e-Autopsy/e-Biopsy: A systematic chart review to increase safety and diagnostic accuracy innovation [En ligne]: AHRQ; 2023.
<https://psnet.ahrq.gov/innovation/e-autopsy-e-biopsy-systematic-chart-review-increase-safety-and-diagnostic-accuracy>
158. Litman KC, Lau H, Kanter MH, Jones JP. E-Autopsy: using structured hybrid manual/electronic mortality reviews to identify quality improvement opportunities. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2014;40(10):444-4.
[https://dx.doi.org/10.1016/s1553-7250\(14\)40057-6](https://dx.doi.org/10.1016/s1553-7250(14)40057-6)
159. Kanter MH, Ghobadi A, Lurvey LD, Liang S, Litman K. The e-Autopsy/e-Biopsy: a systematic chart review to increase safety and diagnostic accuracy. *Diagnosis* 2022;9(4):430-6.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2022-0083>
160. Burke HB. Quantifying diagnostic excellence. *Diagnosis* 2023;10(2):64-7.
<https://dx.doi.org/10.1515/dx-2022-0104>
161. El-Kareh R, Hasan O, Schiff GD. Use of health information technology to reduce diagnostic errors. *BMJ Qual Saf* 2013;22 Suppl 2(Suppl 2):ii40-ii51.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2013-001884>
162. Shimizu T, Nemoto T, Tokuda Y. Effectiveness of a clinical knowledge support system for reducing diagnostic errors in outpatient care in Japan: A retrospective study. *Int J Med Inform* 2018;109:1-4.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.09.010>
163. Scott IA. Using information technology to reduce diagnostic error: still a bridge too far? *Intern Med J* 2022;52(6):908-11.
<https://dx.doi.org/10.1111/imj.15804>
164. Bell SK, Bourgeois F, Dong J, Gillespie A, Ngo LH, Reader TW, *et al.* Patient identification of diagnostic safety blindspots and participation in "Good Catches" through shared visit notes. *Milbank Q* 2022;100(4):1121-65.
<https://dx.doi.org/10.1111/1468-0009.12593>
165. Agency for Healthcare Research and Quality, Mangus CW, Singh H, Mahajan P. Health information technology for engaging patients in diagnostic decision making in emergency department. Issue Brief 4. Rockville: AHRQ; 2021.
<https://www.ahrq.gov/sites/default/files/wysiwyg/patient-safety/reports/issue-briefs/healthit-ed-issuebrief.pdf>
166. Schiff GD, Bates DW. Can electronic clinical documentation help prevent diagnostic errors? *N Engl J Med* 2010;362(12):1066-9.
<https://dx.doi.org/10.1056/NEJMp0911734>
167. Dawood NB, Shu ML, Tseng CH, Kim J, Nguyen DT, Leung AM, Yeh MW. An medical record-based decision support tool for the diagnosis of primary hyperparathyroidism. *JAMA Intern Med* 2022;182(9):1000-2.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2022.2684>
168. Miyachi Y, Ishii O, Torigoe K. Design, implementation, and evaluation of the computer-aided

- clinical decision support system based on learning-to-rank: collaboration between physicians and machine learning in the differential diagnosis process. *BMC Med Inform Decis Mak* 2023;23(1):26.
<https://dx.doi.org/10.1186/s12911-023-02123-5>
169. Ramnarayan P, Cronje N, Brown R, Negus R, Coode B, Moss P, *et al.* Validation of a diagnostic reminder system in emergency medicine: a multi-centre study. *Emerg Med J* 2007;24(9):619-24.
<https://dx.doi.org/10.1136/emj.2006.044107>
170. Sibbald M, Monteiro S, Sherbino J, LoGiudice A, Friedman C, Norman G. Should electronic differential diagnosis support be used early or late in the diagnostic process? A multicentre experimental study of Isabel. *BMJ Qual Saf* 2022;31(6):426-33.
<https://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2021-013493>
171. Salwei ME, Hoonakker P, Carayon P, Wiegmann D, Pulia M, Patterson BW. Usability of a human factors-based clinical decision support (cds) in the emergency department: lessons learned for design and implementation. *Hum Factors* 2024;66(3):647-57.
<https://dx.doi.org/10.1177/00187208221078625>
172. Riches N, Panagioti M, Alam R, Cheraghi-Sohi S, Campbell S, Esmail A, Bower P. The effectiveness of electronic differential diagnoses (DDX) generators: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* 2016;11(3):e0148991.
<https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0148991>
173. Bates DW, Levine D, Syrowatka A, Kuznetsova M, Craig KJT, Rui A, *et al.* The potential of artificial intelligence to improve patient safety: a scoping review. *NPJ Digit Med* 2021;4(1):54.
<https://dx.doi.org/10.1038/s41746-021-00423-6>
174. Cutler DM. What artificial intelligence means for health care. *JAMA Health Forum* 2023;4(7):e232652.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamahealthforum.2023.2652>
175. Neri E, Pinker-Domenig K. Artificial intelligence in diagnostics [Online]. *Diagnostics* 2020;(Special Issue).
https://dx.doi.org/https://www.mdpi.com/journal/diagnostics/special_issues/AI_Diagnostics#published
176. Chen JH, Dhaliwal G, Yang D. Decoding artificial intelligence to achieve diagnostic excellence: learning from experts, examples, and experience. *JAMA* 2022;328(8):709-10.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2022.13735>
177. Rajpurkar P, Lungren MP. The current and future state of ai interpretation of medical images. *N Engl J Med* 2023;388(21):1981-90.
<https://dx.doi.org/10.1056/NEJMra2301725>
178. Gao P, Shan W, Guo Y, Wang Y, Sun R, Cai J, *et al.* Development and validation of a deep learning model for brain tumor diagnosis and classification using magnetic resonance imaging. *JAMA Netw Open* 2022;5(8):e2225608.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.25608>
179. Jones OT, Matin RN, van der Schaar M, Prathivadi Bhayankaram K, Ranmuthu CKI, Islam MS, *et al.* Artificial intelligence and machine learning algorithms for early detection of skin cancer in community and primary care settings: a systematic review. *Lancet Digit Health* 2022;4(6):e466-e76.
[https://dx.doi.org/10.1016/s2589-7500\(22\)00023-1](https://dx.doi.org/10.1016/s2589-7500(22)00023-1)
180. Brownstein JS, Rader B, Astley CM, Tian H. Advances in artificial intelligence for infectious-disease surveillance. *N Engl J Med* 2023;388(17):1597-607.
<https://dx.doi.org/10.1056/NEJMra2119215>
181. Gomes B, Ashley EA. Artificial intelligence in molecular medicine. *N Engl J Med* 2023;388(26):2456-65.
<https://dx.doi.org/10.1056/NEJMra2204787>
182. Jabbour S, Fouhey D, Shepard S, Valley TS, Kazerooni EA, Banovic N, *et al.* Measuring the impact of ai in the diagnosis of hospitalized patients a randomized clinical vignette survey study. *JAMA* 2023;330(23):2275-84.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2023.22295>
183. Deleger L, Brodzinski H, Zhai H, Li Q, Lingren T, Kirkendall ES, *et al.* Developing and evaluating an automated appendicitis risk stratification algorithm for pediatric patients in the emergency department. *J Am Med Inform Assoc* 2013;20(e2):e212-20.
<https://dx.doi.org/10.1136/amiainl-2013-001962>
184. Kharbanda AB, Madhok M, Krause E, Vazquez-Benitez G, Kharbanda EO, Mize W, Schmeling D. Implementation of electronic clinical decision support for pediatric appendicitis. *Pediatrics* 2016;137(5).
<https://dx.doi.org/10.1542/peds.2015-1745>
185. Lee P, Bubeck S, Petro J. Benefits, limits, and risks of GPT-4 as an AI chatbot for medicine. *N Engl J Med* 2023;388(13):1233-9.
<https://dx.doi.org/10.1056/NEJMsr2214184>
186. Kanjee Z, Crowe B, Rodman A. Accuracy of a generative artificial intelligence model in a complex diagnostic challenge. *JAMA* 2023;330(1):78-80.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2023.8288>
187. Shea YF, Lee CMY, Ip WCT, Luk DWA, Wong SSW. Use of GPT-4 to analyze medical records of patients with extensive investigations and delayed diagnosis. *JAMA Netw Open* 2023;6(8):e2325000.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.25000>
188. Beam AL, Drazen JM, Kohane IS, Leong TY, Manrai AK, Rubin EJ. Artificial intelligence in medicine. *N Engl J Med* 2023;388(13):1220-1.
<https://dx.doi.org/10.1056/NEJMe2206291>
189. Brender TD. Medicine in the era of artificial intelligence hey chatbot, write me an H&P. *JAMA Intern Med* 2023;183(6):507-8.
<https://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2023.1832>
190. Khera R, Simon MA, Ross JS. Automation bias and assistive AI. Risk of harm from ai-driven clinical decision support. *JAMA* 2023;330(23):2255-7.
<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2023.22557>
191. Society to Improve Diagnosis in Medicine, Graber M, Schrandt S. Improving telediagnosis: a call to action. Final project findings. Evanston: SIDM; 2021.
<https://www.improvediagnosis.org/wp-content/uploads/2021/08/Final-Project-Findings-TeleDx.pdf>

192. Kocher B, Emanuel EJ. Aligning incentives for improving diagnostic excellence. JAMA 2022;327(16):1543-4.

<https://dx.doi.org/10.1001/jama.2022.4594>

Abréviations et acronymes

AHRQ	<i>Agency for Healthcare Research and Quality</i>
DPI	Dossier patient informatisé
EIAS	Évènements indésirables associés aux soins
EIGS	Évènements indésirables graves associés aux soins
HAS	Haute Autorité de santé
IA	Intelligence artificielle
MACSF	Mutuelle d'assurances du corps de santé français
SIDM	<i>Society to Improve Diagnosis in Medicine</i>

Retrouvez tous nos travaux sur
www.has-sante.fr

