

Ministère de l'enseignement supérieur
Et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

**UNIVERSITE DES SCIENCES DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO**



U.S.T.T-B

**FACULTE DE MEDECINE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE**



ANNEE UNIVERSITAIRE 2019-2020

N°.....

TITRE

**PROFIL DES EXAMENS RADIOLOGIQUES DANS
LE SERVICE D'IMAGERIE MEDICALE DE
L'HOPITAL NIANANKORO FOMBA DE SEGOU**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 07 / 07/2022 devant la
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Par : M. Kalilou BA

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(Diplôme d'Etat).**

Jury

Président : Pr Drissa KANIKOMO

Membre : Dr Hamidou TOUNGARA

Co-directeur : Dr Souleymane SANOGO

Directeur : Pr Siaka SIDIBE

DEDICACES

&

REMERCIEMENTS

DEDICACES

Je dédie cette thèse :

A Dieu le tout miséricordieux et le plus miséricordieux :

Maitre de tous les temps, de tous les cieux. Louange à Allah qui nous a permis de faire ce travail avec courage et en bonne santé.

Nous n'aurions pu réussir sans son aide. Continuez à nous assister toujours vous le clément, vous le protecteur.

Au sceau des prophètes, MOUHAMAD

Paix et bénédiction de Dieu sur lui, sur tous ces compagnons et sur tous les prophètes. Continuer d'intercéder pour nous.

A mon père Feu Ousmane Ba

Papa vous avez été un père exemplaire, vous vous êtes battu pour nous. Vous m'avez toujours guidé dans le chemin de la réussite. Ce travail est le fruit de tes efforts et sacrifices de tous les jours. Papa retrouvez ici ma profonde détermination pour la poursuite de ce chemin. Papa que la terre vous soit légère que le tout puissant vous reçoive dans son paradis. Certes vous n'êtes pas là aujourd'hui mais sachez que vos efforts fournis ne seront pas vains incha Allah. Merci Papa, dormez en paix.

A ma mère Kadiatou Sow

Maman voici une partie des résultats du labeur pour lequel vous avez tant souffert depuis des années. Vous m'avez guidé sur le chemin tracé par papa ; vous avez été un soutien irréprochable dans toutes mes entreprises et vous continuez de l'être. Merci maman pour vos conseils, vos encouragements, tes bénédictions et surtout votre patience qui m'ont permis d'atteindre ce résultat.

Que le bon dieu vous accorde longue vie afin que vous puissiez jouir des fruits de vos peines.

A vous mon affection et ma reconnaissance éternelle.

A mes frères et sœurs : Hamadel, Adama, Abdoulaye, Djénèba, Fatoumata, Abdrahamane, Hawa

Pour tout ce que nous avons partagé et partagerons encore. Sachez que rien de beau, rien de grand n'est possible sans l'union dans la famille. Ce travail est le vôtre. Puisse Dieu nous garde dans l'union. Je vous aime.

A mes cousins, cousines : Kadiatou Sow, Yoro Sow, Hamidou Sow, Demba Sow, pour les moments de complicité de soutien et de partage passés ensemble.

Merci du fond du cœur "ALLAH KA AN TO GNOGONYE"

Ce travail vous appartient. Vous m'avez ouvert vos cœurs sans réserve et accepté comme un frère. Ce soutien moral dont nous avons tous besoin dans les moments difficiles, vous me l'avez toujours accordé. Je ne cesserai jamais de remercier le tout puissant d'avoir créé ces liens entre nous. Puisse le tout puissant renforcer ces liens aussi forts que ceux du sang et nous conduire vers des portes qui s'ouvriront sur nos bonheurs.

A mes tuteurs : Kalilou Diallo et Abdoulaye Sagale Dembélé.

Vous avez été pour moi comme un père et frère, merci pour votre hospitalité, que dieu nous assiste durant notre séjour ici-bas. Vous avez ici l'expression de mes sentiments les plus sincères.

A la mémoire de tous ceux qui ont été arrachés à notre affection

Puisse nos sacrifices vous apportent un bienfait. Nous vous garderons toujours dans nos mémoires. Reposez en paix.

REMERCIEMENTS

À ma Chère Patrie le MALI :

Berceau de mes ancêtres.

Patrie de naissance et pays de mon cœur, je ne peux en ce moment si important ne pas avoir une pensée pour ces terres où j'ai grandi et fait mes études.

Un peuple, Un but, Une foi, trois mots qui résonnent dans le cœur de tout un peuple et qui tout au long de ces années m'ont servi et m'ont permis d'avancer. Que ceux-ci continuent d'être un idéal pour tout le peuple malien afin que pour des années encore l'unité règne dans ce pays que j'aime tant.

Digne fils de ce pays, j'espère qu'un jour mes compétences serviront les miens et permettront à ce beau pays d'aller de l'avant.

À l'ensemble du corps professoral de la FMOS

Chers Maîtres,

La dévotion, l'humilité, le courage et la disponibilité dont vous faites preuve au quotidien a permis de voir sortir au fil des années des générations de médecins. Médecins qui aujourd'hui font la fierté de nombreux pays, hôpitaux de part et d'autre dans le monde, preuve de la qualité de l'enseignement prodigué. Grâce à votre volonté, cette faculté connaît au fil des années une courbe de progression croissante et vivement que celle-ci ne cesse de croître afin que dans les années à venir la FMOS continue de former de nombreux médecins qui feront la fierté du MALI et de toute l'Afrique.

À notre maître, Dr. Moséré Camara médecin radiologue au service d'imagerie médicale de HNF-S.

Merci pour toutes les heures consacrées à notre formation et pour la confiance placée en nous durant notre séjour dans le service. Ayez l'assurance que vos enseignements sont tombés dans des oreilles attentives.

À mes collègues, thésards du service d'imagerie : Sékou Diarra, Moumouni Traore, Karim Sogodogo.

Merci pour les moments passés ensemble dans le service et en dehors.

Je ne peux que vous souhaiter bon courage pour votre soutenance et bonne carrière.

A l'ensemble du personnel du service d'imagerie médicale.

Vous avez rendu plus simple notre intégration dans le service et avez été un lien important avec nos patients. Les succès obtenus sont le fruit de votre abnégation.

Merci et du courage pour l'avenir.

À mes ami(e)s ainsi qu'à notre association l'AEMK (association des étudiants en médecine en pharmacie et en Odonto-stomatologie ressortissant du cercle de Kita et sympathisant) ce travail est aussi le fruit de votre générosité. Je ne vous oublierai jamais.

HOMMAGES

AUX

MEMBRES DE JURY

HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Drissa KANIKOMO

- Chef de service de neurochirurgie du C.H.U. Gabriel Touré ;
- Certificat d'étude spéciale en médecine de travail à Dakar ;
- Certificat d'étude spéciale en neurochirurgie à Dakar ;
- Certificat de neuro-anatomie ;
- Certificat de neurophysiologie ;
- Maîtrise en physiologie générale ;
- Professeur titulaire en neurochirurgie à la Faculté de Médecine et Odonto-stomatologie de Bamako ;
- Médecin légiste et expert auprès des cours et tribunaux.

Cher maitre,

La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de présider ce jury malgré vos multiples occupations témoigne de l'intérêt continu que vous accordez à votre formation. Votre disponibilité, vos qualités humaines et d'homme scientifique font de vous un maitre admirable.

Vous nous faites ainsi honneur en acceptant de présider ce jury.

Recevez ici l'expression de notre profonde gratitude.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE

Docteur Hamidou TOUNGARA

- Praticien hospitalier ;
- Membre de la Société de Radiologie d'Afrique Noire Francophone (SRANF) ;
- Membre de la Société Malienne d'Imagerie Médicale (SOMIM) ;
- Chef de service de radiologie et d'imagerie médicale de l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou.

Cher maître,

Nous sommes honorés de vous compter parmi les membres de notre jury malgré vos multiples occupations. Vos qualités de pédagogue et votre amour pour le travail bien fait n'ont pas manqué de nous séduire. Les mots seraient bien faibles pour qualifier notre gratitude pour l'amélioration de ce travail.

À NOTRE MAÎTRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE :

Docteur SANOGO Souleymane

- Spécialiste en Radiologie et Imagerie médicale ;
- Maître-assistant à la FMOS ;
- Médecin Radiologue au C.H.U. Mère Enfant le Luxembourg ;
- Ancien chef de service de Radiologie et Imagerie Médicale de l'hôpital Sominé DOLO de Mopti ;
- Master en médecine communautaire (médecine de famille) ;
- Membre de la Société Malienne d'Imagerie (SOMIM) ;
- Membre de la Société de Radiologie d'Afrique Noire Francophone (SRANF) ;
- Membre de la Société Française de Radiologie (SFR) ;

Cher maître, Nous avons été sensibles à la spontanéité par laquelle vous avez accepté de juger ce travail. En vous côtoyant, nous avons découvert en vous un grand clinicien dont le sens pratique et les critiques constructives ne nous ont pas laissé indifférent. Vos critiques et suggestions ont été un apport capital pour l'amélioration de la qualité de ce travail. Nous sommes très fiers d'être comptés parmi vos élèves, c'est le lieu pour nous de vous témoigner notre gratitude et notre respect.

À NOTRE MAÎTRE ET DIRECTEUR DE THÈSE :

Professeur Siaka SIDIBE

- Professeur titulaire de radiologie et d'imagerie médicale à la Faculté de Médecine et Odontostomatologie (FMOS) ;
- Ancien chef de service de radiologie et d'imagerie médicale du CHU du point G ;
- Directeur de publication de la revue de Mali Médical ;
- Président et membre fondateur de la Société Malienne d'Imagerie Médicale (SOMM) ;
- Past président de la Société de Radiologie d'Afrique Noire Francophone (SRANF) ;
- Membre de la Société Française de Radiologie (SFR) ;
- Membre correspondant de la Commission des Relations Internationales de la Radiologie Française (CRIF) ;
- Membre correspondant du Collège de l'Enseignement de Radiologie de France (CERF) ;
- Chevalier de l'Ordre National du Mali ;
- Membre Titulaire de l'Académie des Sciences.

Cher Maître ;

Plus qu'un enseignant, vous êtes un éducateur.

Vous avez allié sagesse, écoute et conseils pour nous transmettre discipline, disponibilité et ponctualité.

C'est un honneur que vous nous avez fait en nous confiant ce travail. Malgré vos multiples occupations vous nous avez ouvert grandement vos portes ce qui a donné à ce travail toute sa valeur.

Puisse Dieu le tout puissant vous accorde santé et longévité afin que soient menés à bien vos projets, et que d'autres comme nous, puissent bénéficier de votre savoir et de vos connaissances.

En ce moment solennel, l'occasion nous est offerte de vous réitérer cher maître, notre profonde gratitude.

SIGLES ET ABREVIATIONS

ASP	Abdomen sans préparation
AVC	Accident Vasculaire Cérébral
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
DICOM	Digital Imaging and Communication in Medecine.
FDA	Food and Drug Administration
FMOS	Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie
HNF-S	Hôpital Nianankoro Fomba de Ségou
HSG	Hystérosalpingographie
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
n	Effectif
OCT	Optic Coherent Tomography
ORL	Oto-rhino-laryngologie
RX	Radiographie
TDM	Tomodensitométrie
TEMP	Tomographie d'Emission Mono Photonique
TEP	Tomographie d'Emission de Positron
TOGD	Transit Œsogastroduodéal
UCR	Urétrocystographie rétrograde
UIV	Urographie intraveineuse
%	Pourcentages

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Répartition des patients selon le profil sociodémographique.....	27
Tableau II: Répartition des examens radiologiques en fonction des signes cliniques.	30
Tableau III: Répartition des examens radiographiques de crâne et de la face en fonction des résultats.	32
Tableau IV : Répartition des examens radiographiques du thorax en fonction des résultats. ...	32
Tableau V: Répartition des examens radiographiques ostéo-articulaires en fonction des résultats.	33
Tableau VI: Répartition de l'ASP en fonction des résultats.	33
Tableau VII: Répartition des examens radiologiques spécialisés avec produits de contraste en fonction des résultats.	34
Tableau VIII: Répartition des examens échographiques abdominopelviens en fonction des résultats.	35
Tableau IX : Répartition de l'échographie des parties molles en fonction des résultats.	36
Tableau X : Répartition des examens scanographiques cérébraux en fonction des résultats. ...	37
Tableau XI: Répartition des examens scanographiques de rachis en fonction des résultats. ...	38
Tableau XII: Répartition des examens scanographiques du thorax en fonction des résultats. ...	38
Tableau XIII : Répartition des examens scanographiques abdominopelviens en fonction des résultats.	39
Tableau XIV: Répartition des examens radiologiques en fonction du délai d'interprétation. ...	40
Tableau XV: Répartition des examens radiologiques en fonction du moment de réalisation. ...	41

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition selon le type d'examen.	28
Figure 2 : Répartition des différents examens en fonction de l'urgence.	29

Table des matières

Introduction.....	1
Objectifs.....	4
. Général.....	4
. Spécifiques.....	4
I Généralités.....	6
II-Méthode.....	23
1-Cadre d'étude.....	23
2-Type et période d'étude.....	23
3. Population d'étude :.....	23
4- Echantillonnage.....	23
5- Les variables d'étude.....	23
6- Collecte des données.....	24
7- Enregistrement et analyse des données.....	24
8-Matériels d'étude.....	24
9- Techniques.....	24
10-Condition éthiques et déontologiques.....	24
III Résultats.....	26
IV-Commentaires et Discussion.....	43
Conclusion.....	48
Recommandations.....	49
Références.....	51
Annexes.....	55

INTRODUCTION

Introduction

Les examens de radiologie et d'imagerie médicale regroupent les moyens d'acquisition et de restitution d'images du corps humain à partir de différents phénomènes physiques tels que l'absorption des rayons X, la résonance magnétique nucléaire, la réflexion d'ondes ultrasonores ou la radioactivité, auxquels on associe parfois les techniques d'imagerie optique comme l'endoscopie.

L'imagerie médicale ne cesse d'évoluer et de se perfectionner en utilisant des technologies novatrices de plus en plus précises et performantes. Il est désormais possible, non seulement d'observer un organe, mais aussi de le voir fonctionner, grâce à des images fixes ou animées. L'imagerie médicale est de plus en plus utilisée pour le diagnostic, en complément d'un examen clinique et d'autres investigations, comme des examens biologiques ou des tests neuropsychologiques [1].

Les avancées technologiques de ces dernières années ont donné à l'imagerie médicale une place croissante dans le diagnostic et le traitement des pathologies. Les examens radiographiques sont de plus en plus demandés de nos jours et contribuent non seulement à poser certains diagnostics mais aussi à une meilleure prise en charge des patients.

Une étude réalisée entre mars et août 2013 dans le service d'imagerie médicale du C.H.U. Gabriel Touré a retrouvée 12077 examens réalisés [2].

Une autre étude fut réalisée dans le service d'imagerie médicale de l'hôpital mère enfant le Luxembourg entre juin et novembre 2019 qui a retrouvée 16925 examens demandés [3].

Ces examens radiographiques, pour être utiles aux patients doivent être pertinents ou justifiés, sinon ils constitueront une source d'irradiation et de dépense médicales inutiles.

La justification d'un examen d'imagerie médicale, passe par une bonne formulation de l'indication clinique et une cohérence de l'indication clinique avec l'examen demandé [4].

Un examen radiologique utile est celui dont le résultat positif ou négatif modifiera la prise en charge du patient. Actuellement un nombre significatif de demande d'imagerie n'obéit pas à cette règle [5].

Aucune étude n'a été réalisée à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou pour évaluer notre efficacité dans la prise en charge des patients d'où ce travail qui avait comme objectifs :

OBJECTIFS

Objectifs

. Général

- Décrire le profil des examens radiologiques dans le service d'imagerie médicale de l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou.

. Spécifiques

- Evaluer l'apport des examens radiologiques dans la prise en charge des malades ;
- Déterminer la fréquence des examens radiologiques avec et sans contraste ;
- Préciser la fréquence des examens réalisés en urgence.

GENERALITES

I Généralités

1. Définition

La radiologie est la branche des sciences médicales basée sur l'utilisation des rayons X à des fins diagnostiques et thérapeutiques [6].

Cette définition a évolué au cours du temps car la radiologie comprend actuellement des techniques n'utilisant pas les rayons X (échographie, imagerie par résonance magnétique) [7]. Apparues, pour les plus anciennes, au tournant du XX^{ème} siècle, ces technologies ont révolutionné la médecine grâce au progrès de l'informatique en permettant de visualiser indirectement l'anatomie, la physiologie ou le métabolisme du corps humain. Développées comme outil diagnostique, elles sont aussi largement utilisées dans la recherche biomédicale pour mieux comprendre le fonctionnement de l'organisme. Elles trouvent aussi des applications de plus en plus nombreuses dans différents domaines tels que la sécurité ou l'archéologie.

2. Rappels historiques [7, 8]

Le 08 novembre 1895, Wilhelm Conrad Röntgen, Professeur de Physique théorique à l'université de Würzburg, découvrit les rayons X. Le physicien Röntgen mit sept semaines de travail intensif pour rédiger le célèbre mémoire "Sur une nouvelle ère de radiations", paru dans le bulletin de la société physico-médicale de Würzburg le 23 janvier de l'année suivante.

Ce n'était pas, comme certains l'ont dit, une découverte due au hasard. Les recherches des physiciens et les développements de l'industrie électrique avaient préparé le terrain ; Röntgen improvise son appareillage de ses propres mains, mais avec des outils bien connus :

- Les rayons cathodiques étudiés dans de nombreux laboratoires ;
- Des tubes à vide très poussé (comme ceux de Hittorf et Crookes) pour la mise en évidence de ce rayonnement ;
- Des générateurs de haute tension et de courant alternatifs, comme la bobine de Ruhmkorff pour la production des décharges dans les tubes et de longues étincelles dans l'air ;
- Des substances fluorescentes comme la platino-cyanure de baryum pour la réception de la lumière d'une certaine longueur d'onde ;
- Enfin la photographie permettant de fixer en images durables, la lumière fugitive des écrans.

Le soir mémorable du 08 novembre, Röntgen se posait une question, qui préoccupait d'autres physiciens de son temps : les rayons cathodiques pouvaient-ils se propager en dehors du tube ? Si oui, à quelle distance et avec quel effet ?

En interposant sa main entre un tube émetteur et un écran fluorescent, Röntgen observa ses propres os vivants et « photographia » quelques jours plus tard la main de Mme Röntgen : ce fut la première radiographie.

La plaque photographique fut remplacée après quelques années par des films à double couche sensible. Les écrans fluorescents utilisés à la suite des suggestions d'Edison, réduisaient au 1/10 le temps de pose.

Les longues évolutions rendirent les tubes plus maniables et plus durables (Coolidge [1913] ; les tubes auto-protégés et l'anticathode tournante de Bowers [1924 et 1927], assurèrent une meilleure protection du personnel et contribuèrent également à réduire le temps de pose.

A partir de 1896, des efforts multiples convergèrent pour l'amélioration des contrastes et de la netteté. Ces efforts continus et rien n'indique que cette évolution soit achevée.

Le problème de contraste n'a jamais quitté l'avant-scène :

- Les premières images radiologiques montraient les contrastes spontanés ou accidentels, en fonction du poids anatomique.

- Dès 1896, le bismuth (le baryum plus tard) furent introduits dans les cavités accessibles : tube digestif. Peu d'années plus tard, cathéters métalliques et sels d'iode servirent comme opacificateurs des voies accessibles par sphincters (vessie, arbres urinaire).

En 1918, le neurochirurgien Dandy introduisit de l'air dans les ventricules ; en 1923, A Sicard, neurologue, rendit visible le canal rachidien par le Lipiodol et à partir de 1927, avec Moniz et l'école portugaise, commença l'artériographie de tous les viscères. La voie était aussi ouverte au produit mono, bi et tri-iodé introduits dans les artères et les veines par toute une série d'aiguilles, de seringues et de cathéters.

La vésicule et les voies biliaires furent rendues visibles en 1924 ; l'arbre urinaire en 1930 ; toujours par des chirurgiens assistés ou inspirés par des pharmacologues et des physiologistes. La radiologie trop jeune, ne pouvait assumer ni grosses responsabilités, ni gros risques, face aux problèmes de toxicité et de métabolisme.

Ce qui avait le plus frappé les futurs radiologues, les chirurgiens et les médecins, fut la propriété des rayons X de pénétrer dans les objets et non d'éclairer seulement leur surface comme la lumière.

Mais avec les années, comme après l'enthousiasme soulevé par toute grande découverte, les insuffisances commencèrent à se faire sentir.

En effet si les rayons X entrent et sortent des objets et permettent ainsi de voir les champs pulmonaires à travers les parois charnues et osseuses du thorax, ils superposent sur un seul plan les détails anatomiques et les lésions situés à des profondeurs différentes. Les incidences de profil et obliques constituèrent la première parade opposée à cet inconvénient ; ça ne suffisait pas.

La tomographie en France par Bocage, fut réalisée par Ziedses des Plantes et Vallebona aux alentours des années 1930. Elle isole dans le corps humain une seule couche, de niveau et d'épaisseur donnés, en effaçant les détails qui siègent en dehors du plan utile. Il s'agissait là d'une découverte pleine de promesses.

Dans les années 1950, les ordinateurs devinrent d'un seul coup opérationnel.

Les retombées de ce gigantesque effort se firent sentir au cours des années d'après-guerre.

- L'examen en salle éclairée, la télévision, le radio cinéma, le magnétoscope, rendirent possible une irradiation moindre du malade et parachevèrent la protection contre les rayons X du personnel radiologique commencée trente ans auparavant, grâce à l'utilisation de l'amplificateur de brillance (1950) et l'automatisation.

- En 1958, commence l'utilisation médicale des ultrasons ; il s'agit d'un prolongement des techniques ultrasonores pour repérer pendant la guerre les sous-marins, actuellement l'échographie est devenue une méthode diagnostique essentielle qui existe dans tous les services ou les cabinets de radiologie ; ainsi le terme de radiologie englobe maintenant des techniques d'imagerie n'utilisant les rayons X [7].

- La radiologie et l'imagerie médicale ont été bouleversées au cours des deux dernières décennies par l'arrivée de nouveautés technologiques considérables permettant en particulier l'imagerie en coupes [8].

- Dans les années 70, s'est développé le scanner qui est l'étude par l'ordinateur de l'absorption d'un faisceau de rayons X. Il a été la première grande application de l'informatique à la radiologie. Tout récemment la digitalisation de l'image radiologique a permis d'obtenir une étude des vaisseaux par une simple injection intraveineuse de produit de contraste ; à terme le film radiologique sera vraisemblablement remplacé par l'image digitalisée plus précise, de petit format et moins onéreuse.

Récemment est apparue la résonance magnétique nucléaire (ou R.M.N) qui semble à nouveau devoir révolutionner l'imagerie diagnostique : les images obtenues par l'utilisation de champs magnétiques puissants sont extrêmement précises et ne font, courir aucun risque en particulier d'irradiation au patient.

Les radiologistes n'existaient pas au moment de la découverte des rayons X, mais 90 ans après, c'était aux radiologistes d'assurer sans partage les responsabilités et les risques de leur métier en collaboration avec les autres membres du corps médical, avec les physiciens, les mathématiciens, les ingénieurs.

3. Principes

Le but de l'imagerie médicale est de créer une représentation visuelle intelligible d'une information à caractère médical. Cette problématique s'inscrit plus globalement dans le cadre de l'image scientifique et technique : l'objectif est en effet de pouvoir représenter sous un format relativement simple une grande quantité d'informations issues d'une multitude de mesures acquises selon un mode bien défini.

L'image obtenue peut être traitée informatiquement pour obtenir par exemple : une reconstruction tridimensionnelle d'un organe ou d'un tissu ; un film ou une animation montrant l'évolution ou les mouvements d'un organe au cours du temps ; une imagerie quantitative qui représente les valeurs mesurées pour certains paramètres biologiques dans un volume donné.

Dans un sens plus large, le domaine de l'imagerie médicale englobe toutes les techniques permettant de stocker et de manipuler ces informations.

Ainsi, il existe une norme pour la gestion informatique des données issues de l'imagerie médicale : la norme DICOM.

4. Différentes techniques

Suivant les techniques utilisées, les examens d'imagerie médicale permettent d'obtenir des informations sur l'anatomie des organes (leur taille, leur volume, leur localisation, la forme d'une éventuelle lésion, etc.) ou sur leur fonctionnement (leur physiologie, leur métabolisme, etc.). Dans le premier cas on parle d'imagerie structurelle et dans le second d'imagerie fonctionnelle.

5. Méthodes d'imagerie structurelles

Les plus couramment employées en médecine, on peut citer d'une part les méthodes basées soit sur les rayons X (radiologie conventionnelle, radiologie digitale, tomodensitomètre ou CT-scan, angiographie, etc.) soit sur la résonance magnétique nucléaire (IRM), les méthodes échographiques (qui utilisent les ultrasons), et enfin les méthodes optiques (qui utilisent les rayons lumineux).

5.1- Rayons X

Ils ont tous en commun le fait d'utiliser les rayons X, ils peuvent être effectués « sans préparation », c'est à dire en contraste spontané ou avec utilisation de produits de contraste.

5.1.1- Produits de Contraste

Il existe deux grandes familles de produits de contrastes utilisés en imagerie radiologique.

5.1.1.1-Produits barytés

Ils sont plus ou moins dilués dans de l'eau, utilisés pour le contraste digestif, avec une précaution essentielle, la certitude qu'il n'existe pas une fuite possible en péritoine libre ou dans le médiastin.

Dans le cadre d'une stratégie d'exploration faisant appel à différents examens, il ne faut pas oublier que le contraste baryté laisse la présence de résidus très opaques intra-digestifs pendant une durée variable, qui peuvent rendre impossible d'autres examens radiologiques comme la TDM ou l'UIV.

5.1.1.2- Produits iodés [9]

Ils sont à l'heure actuelle en très grande majorité hydrosolubles, ils sont utilisés par voie vasculaire mais aussi par voie cavitaire suivant leurs caractéristiques, quelques exemples : la TDM et l'artériographie (techniques responsables de la majorité de la consommation en produit de contraste iodé par voie vasculaire), l'UIV, l'arthrographie opaque, l'hystérosalpingographie, certaines opacifications digestives, la cystographie....

Utilisés par voie vasculaire ils exposent à certains phénomènes d'intolérance.

Ces réactions peuvent être groupées en fonction de leur sévérité.

5.1.1.2.1- Réactions mineures [9]

Nausées, épisode unique de vomissement, éternuement, toux, prurit, urticaire localisé... les sensations de chaleur passagère et de goût désagréable ne sont pas considérés comme des phénomènes d'intolérance.

Ces réactions mineures ne nécessitent aucun traitement mais doivent être notées, avec le nom du produit de contraste injecté.

Les phénomènes digestifs ont justifié jusqu'à peu de temps un jeûne systématique : En fait le jeûne strict semblerait augmenter le risque de vomissement, actuellement cette mesure est allégée, il n'y a plus de restriction hydrique stricte et un repas léger 2 heures avant est tout à fait possible.

5.1.1.2.2- Réactions modérées [9]

Urticaire géant, vomissements répétés, palpitations, douleurs thoraciques, dyspnée, céphalées sévères, œdèmes laryngé, péri-buccal ou péri-orbitaire, crise d'asthme, modifications modérées de la TA. Ces réactions nécessitent une surveillance et un traitement.

5.1.1.2.3- Réactions graves ou fatales d'intolérance [9]

Elles sont imprévisibles et leur fréquence difficile à évaluer se situe à environ 1/100000 pour les décès et 1 à 2/1000 pour les réactions sévères.

La pathogénie exacte (anaphylactique ou autre) est inconnue : il n'existe pas de système fiable pour identifier les patients à haut risque. Il ne s'agit en aucun cas d'une allergie à l'Iode, mais d'une réaction à la molécule entourant l'iode. Il n'y a donc aucun lien entre ces risques et les réactions aux crustacés, poisson et autres protéines allergisantes. Il est cependant indispensable d'interroger le patient sur les notions suivantes : réactions éventuelles lors d'injection antérieure de produit de contraste iodé ou un terrain allergique avéré.

Dans ces circonstances il est admis qu'une prémédication est possible bien qu'il n'y pas d'accord unanime sur le type de prémédication à effectuer dont l'efficacité n'est par ailleurs pas prouvée. Ce risque par contre impose la disposition des moyens nécessaires à une réanimation d'urgence, moyens dont il faut avoir une certaine pratique.

L'orientation du patient vers une structure d'imagerie incorporée dans un établissement disposant d'anesthésistes et/ou de réanimateurs est très fortement recommandée.

- **Insuffisance rénale** : des épisodes oligo- anuriques peuvent survenir chez patients présentant une insuffisance rénale chronique (parfois méconnue), un diabète, un myélome ou une hyper uricémie. Ces facteurs de risques doivent être recherchés par l'interrogatoire et transmis impérativement au médecin radiologue. La prévention repose sur le maintien d'une bonne hydratation, il faudra donc proscrire les jeûnes prolongés, surtout en période estivale.

- **Certains médicaments** doivent être arrêtés avant toute injection de produit de contraste : la metformine (les 2 jours suivant l'injection), l'interleukine 2 (2 semaines avant) ; la prise de béta bloquants doit être connue car elle modifie une éventuelle réanimation. En pratique toute interaction entre un médicament et les produits de contrastes iodés doit être recherchée et vérifiée dans le Vidal.

- **Les extravasations de produit de contraste** sont possibles, elles sont douloureuses et dans la plupart des cas régressent sans dommage, parfois elles peuvent se compliquer de nécrose cutanée et sous cutanée.

La prévention repose sur le contrôle de la qualité de la voie veineuse pendant toute l'injection et sur l'abstention de tout manœuvre externe (compression manuelle ou par compresses alcoolisées, pommade...).

La surveillance s'effectue par le changement régulier d'un pansement sec non compressif ; l'avis d'un spécialiste de chirurgie plastique est conseillé dans les cas graves.

5.1.2- Examens urinaires classiques

5.1.2.1- UIV [10]

Les indications ont beaucoup diminué, elles concernent essentiellement l'analyse des cavités urinaires dans le cadre d'une hématurie ou d'une uropathie. C'est un examen assez long puisque l'analyse du haut appareil et des uretères demande environ 20 minutes, puis des clichés en réplétion vésicale (environ 1 heure après) sont nécessaires ainsi que des clichés per mictionnels chez l'homme.

Les précautions lors de la demande d'examen concernent l'injection d'un produit iodé et le respect d'un jeûne modéré nécessitant une information claire et précise du patient.

5.1.2.2- Urétrocystographie [10]

Examen comportant un sondage par voie rétrograde, et des clichés per mictionnels sur la table de radiographie. Il s'agit d'un examen désagréable pour le patient qu'il faudra informer du déroulement de l'examen. Le risque infectieux lié au cathétérisme rétrograde de l'urètre est exceptionnel mais possible.

5.1.3- Opacifications digestives [10]

Pour réaliser un TOGD, il faut respecter un jeûne total de 6 heures, et en particulier sans fumer (augmentation du péristaltisme digestif).

Pour réaliser un lavement opaque, il faut préparer le colon par des lavements et suivre un régime sans résidus pendant les jours qui précèdent l'examen. Actuellement ces deux examens sont surtout utilisés en seconde intention pour apprécier la longueur et le siège d'une sténose digestive.

5.1.4- Arthrographie opaque

C'est une opacification percutanée d'une cavité articulaire par un produit de contraste iodé hydrosoluble. Malgré les avancées de l'IRM elle est encore largement utilisée (épaule, poignet, cheville ...) et le plus souvent en conjonction avec le scanner (Arthroscanner). C'est un geste à risque septique sous la responsabilité du radiologue exécutant. Cette injection iodée est soumise aux mêmes précautions que tous les examens nécessitant son utilisation.

5.1.5. Hystérosalpingographie [10]

C'est une opacification par un produit iodé hydrosoluble de la cavité utérine et des trompes. Cet examen est effectué entre le 7ème et le 12ème jour suivant les dernières règles. Ses contre-indications sont la grossesse, l'infection génitale haute. Il est souvent responsable de crampes douloureuses abdominales dont il faudra prévenir la patiente ; les crampes survenant au cours de l'examen cèdent généralement facilement sous antispasmodiques et antalgiques. La survenue de douleurs différées doit faire craindre une complication infectieuse et nécessite une prise en charge adaptée. L'indication principale de l'hystérosalpingographie est celle du bilan de stérilité (perméabilité tubaire, cavité utérine, malformation utérine).

5.1.6- Explorations vasculaires

Ces explorations ont pour but la visualisation du système vasculaire et des pathologies qui lui sont associées. Ces examens nécessitent l'utilisation de produits iodés hydrosolubles et les mêmes précautions que tout examen utilisant ce type de produit sont nécessaires (jeûne, recherche d'un terrain allergique)

5.1.6.1- Les explorations artérielles (artériographie)

Elles nécessitent une ponction vasculaire le plus souvent l'artère fémorale, après anesthésie locale. Ce geste peut se faire en ambulatoire mais demande un respect par le patient de l'alitement pendant 24h pour éviter les hématomes et autres complications au point de ponction. En dehors de ces hématomes, le principal risque du geste est embolique (migration de plaque d'athérome lors de la manipulation de la sonde angiographique). Il doit être expliqué au patient par le médecin demandeur et par le radiologue.

- A titre diagnostique : les artériographies sont de moins en moins effectuées, remplacées par l'écho doppler, le scanner et l'IRM. Actuellement les progrès récents de la technologie en scanner permettent une approche morphologique précises des vaisseaux de petits calibres (artères rénales, coronaires...) Ces techniques sont performantes, moins ou pas irradiantes, moins chères et beaucoup moins agressives. L'échodoppler est l'examen de première intention.
- A titre thérapeutique : elles font souvent suites de façon immédiate à la phase diagnostique. Les méthodes thérapeutiques sont variées (embolisation, dilatation au ballonnet, fenestration, stentor, ...); en fonction de la complexité du geste l'examen pourra être effectué sous anesthésie générale et nécessite une hospitalisation.

Ces gestes thérapeutiques comportent chaque fois des risques liés à la technique, il faudra en informer le patient et obtenir son consentement avant de les entreprendre.

5.1.6.2-Les explorations veineuses

- La phlébo-cavographie a quasiment été remplacé par l'écho-doppler dans le bilan de la thrombophlébite.
- Les explorations veineuses cérébrales, mésentérico-portales, etc....sont obtenues par l'analyse du retour veineux d'une artériographie sélective.

De même ce type d'exploration est concurrencé par le scanner et l'IRM

L'utilisation de rayons X est d'usage courant. Ces rayonnements, comme les rayons gamma sont ionisants et donc dangereux.

En particulier, l'irradiation d'une cellule en phase de mitose peut provoquer une mutation de l'ADN et qui peut provoquer l'apparition d'un cancer à terme. Toutefois, grâce aux mesures de radioprotection, le risque inhérent aux examens est limité autant que possible.

5.1.7- Mammographie [11, 12]

L'évolution des techniques de mammographie a permis un dépistage de masse, aujourd'hui pratiqué avec une remarquable efficacité dans un nombre croissant de pays. La mammographie numérisée ouvre désormais la voie à de nouveaux progrès. Il semblerait que la première radiographie du sein ait été réalisée en avril 1896, à Boston, par WILLIAMS F.H. En fait, ce n'est véritablement que dix-huit ans après la découverte des rayons X que furent réalisées les premières radiographies du sein ; encore s'agissait-il uniquement de clichés de pièces opératoires. SALOMON à BERLIN en 1913 est, en effet, le premier à publié une étude comparative des images radiologiques et anatomiques.

En 1927, Klein Schmidt, fait mention, dans une publication, de radiographie mammaire. Par ailleurs, en 1929, CUTLER avait commencé à utiliser la transillumination dans l'espoir de faire la distinction entre kyste, hématome et tumeur solide.

Le premier radiologiste à produire un article sur l'étude radiologique du sein est Warren, du Rochester Memorial Hôpital, dans l'État de NEW YORK en 1930.

Warren avait réalisé ses clichés avec des films KODAK à grains fins, un écran intensificateur et une grille mobile. Au cours de la même année, Ries réussissait à mettre en évidence une tumeur d'un canal galactophore en injectant du Lipiodol. En 1933, BARALDI, en Argentine, tentait d'obtenir une meilleure image du sein en introduisant de l'air dans l'espace rétro-mammaire. Le premier appareil spécifique réalisé pour l'étude du sein a été conçu en 1965 par C M GROS utilisant une anode tournante en molybdène, un statif vertical et un bras porte-tube mobile permettant de réaliser toutes les incidences.

5.1.8- Tomodensitométrie (TDM) [13]

La scanographie à rayon X peut être définie comme une méthode de mesure de la densité radiologique des volumes élémentaires d'une coupe. Cette méthode radiologique donne des images d'une coupe du corps avec une étude des densités plus de 100 fois plus précise que celle obtenue sur une image radiologique conventionnelle.

Le scanner à rayon X étudie l'atténuation d'un faisceau de rayons X au cours de la traversée d'un segment du corps ; toutefois, plusieurs éléments le différencient de la radiologie classique. L'étude de l'atténuation se fait sur un faisceau de rayons X, étroit, défini par une collimation portant à la fois sur le faisceau et le détecteur du rayons X. Les détecteurs sont faits de cristaux à scintillation ou de chambres d'ionisation qui permettent de quantifier les mesures. La sensibilité est considérablement plus grande que celle du film radiologique. Générateur et détecteurs de rayons X sont solidarités par un montage mécanique rigide qui définit un plan de détection. L'objet à étudier étant placé dans le faisceau, le dispositif fournit alors une mesure de l'atténuation du rayonnement dans ce plan.

Par les détecteurs on obtient une série de mesures de l'atténuation résultant de la traversée de la tranche du corps ; une seule de ces projections ne suffit pas à reconstituer la structure de la coupe. Un mouvement de rotation de l'ensemble autour du grand axe de l'objet examiné permet alors d'enregistrer une série de projections de l'atténuation (profils) résultant de la traversée de la même coupe suivant différentes directions.

L'utilisation de méthodes mathématiques complexes nécessitant l'emploi d'ordinateurs conduit par « rétroprojection » des différents profils à construire l'image de la distribution des coefficients d'atténuation au niveau de la section examinée.

Le principe de reconstruction de l'image numérique est analogue à celui du calcul des chiffres contenus dans une matrice, dont on connaît les sommes selon différents axes (colonnes et rangées).

5.1.8.1- Précautions et informations

- Quelle que soit la région anatomique étudiée, dans la plupart des cas une injection veineuse de contraste iodé est nécessaire, il faudra donc suivre les règles déjà précisées et respecter un jeûne modéré.
- Pour les examens abdominaux, le patient doit être à jeun, une opacification digestive peut être nécessaire en fonction de l'indication.

- L'examen se déroule en décubitus et demande un certain contrôle de l'apnée. L'immobilité est demandée ce qui oblige à recourir à une sédation chez les enfants de moins de 4 ans.

Pour les examens thoraco-abdominopelviens le patient conserve pendant tout l'examen les bras relevés au-dessus de la tête ce qui peut être pénible pour les patients âgés.

- La TDM est un examen qui utilise les rayons X, certaines zones anatomiques sont plus sensibles que d'autres et exposées au cours de certains examens : les seins dans un examen thoracique, les cristallins dans un examen crânien ou ORL, la thyroïde à la charnière de ces 2 régions, les ovaires dans une exploration pelvienne. Cette notion d'exposition aux rayons X ne doit jamais être oubliée.

5.1.8.2- Technique

Le choix des paramètres varie en fonction du type d'examen et de la question posée : choix de l'épaisseur de coupe, distance entre les coupes, choix de l'injection avec coupes précoces ou tardives, utilisation des programmes faible dose, reconstruction en 2D ou en 3D [14].

Absorption bi photonique à rayons X (DEXA) mesurant la densité osseuse en ostéodensitométrie.

5.2. Ultrasons

Cette technique non irradiante présente plusieurs avantages :

- Elle est très performante, voire incontournable : en cardiologie, pédiatrie, gastroentérologie, gynéco-obstétrique, dans l'évaluation des voies biliaires, la surveillance de la grossesse, de l'appareil génital féminin...
- Elle est largement disponible.

Par contre elle a des limites : les os arrêtent les ultrasons, l'air et les gaz les dispersent pouvant gêner l'étude abdominale, l'obésité est un facteur très défavorable.

5.2.1- Certaines contraintes doivent être connues

- Une échographie abdominale doit être a priori effectuée à jeûne depuis au moins 6 heures chez l'adulte (exigence moindre chez l'enfant),
- Pour une échographie pelvienne par voie sus-pubienne, la réplétion vésicale est nécessaire ; il faut prévenir les patients que la voie endovaginale ou endorectale améliore la fiabilité de l'exploration des organes génitaux féminins et de la prostate et que donc le radiologue sera certainement amené à l'utiliser après accord du patient.

5.2.2- Le Doppler

Permet de reconnaître les flux vasculaires, leur direction et permet l'analyse du signal avec calcul de certains indices comme la vitesse du sang circulant par exemple. Il est aujourd'hui intégré à la plupart des machines d'échographie et donc est indissociable de tout examen correctement mené.

L'échographie peut être utilisée dans d'autres conditions, en per-opératoire (Recherche de métastases hépatiques, de lésions pancréatiques) ou pendant une endoscopie (lésions de la voie biliaire principale, du pancréas, de l'œsophage).

Ces conditions de réalisation améliorent la sensibilité de l'échographie.

Il peut être associé à une mesure du module de Young par couplage à une vibration de basse fréquence (technique des années 2005) [15].

5.3- Champs magnétiques [16]

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) utilise les propriétés magnétiques des protons d'hydrogène. Les caractéristiques principales de l'IRM sont ses capacités tridimensionnelles, son caractère non invasif et son contraste tissulaire spontané de bonne qualité.

Puisque le plan de coupe est déterminé par l'arrangement de gradients de champs magnétiques, on peut obtenir des coupes dans les trois plans de l'espace. Il est même possible d'obtenir l'acquisition de volumes entiers.

L'IRM n'utilise pas les rayons X ainsi on ne connaît pas d'effet secondaire de l'IRM à la condition de respecter ses contre-indications.

5.3.1- Contre-indications formelles de cet examen [17]

Stimulateurs cardiaques implantés, neurostimulateurs ; clips neurochirurgicaux (posés depuis moins de 1 mois ou les anciens clips ferromagnétiques, datant de plus de 10 ans) ; corps étrangers métalliques intra-orbitaires ; valve de Starr-Edwards Pre6000 (qui n'est plus utilisée depuis environ 20 ans) ; certaines prothèses cochléaires ; obésité majeure (du fait d'un anneau d'examen ne dépassant pas actuellement 60 cm de diamètre).

5.3.2-Contre-indications relatives [18]

L'agitation, la claustrophobie (prémédication possible).

Il est inutile que le patient soit à jeûne.

La sédation est généralement nécessaire chez l'enfant de moins de 5 ans.

Les prothèses métalliques, les ostéosynthèses génèrent des artefacts mais ne représentent pas des contre-indications. De ce fait, l'exploration de la région de la prothèse est impossible.

5.3.3. Produits de contraste à base de Gadolinium [19 ; 20]

Ils sont utilisés en intraveineux, exclusivement en IRM. Ils sont moins iatrogènes que les contrastes iodés, même en cas d'insuffisance rénale ; les réactions sont rares, exceptionnellement mortelles.

5.3.4- La magnétoencéphalographie (MEG)

Est une technique de mesure des faibles champs magnétiques induits par l'activité électrique des neurones du cerveau. Contrairement à l'IRM, elle ne repose pas sur l'aimantation préalable des tissus. Par conséquent, la présence d'objet magnétique ne pose aucun risque.

5.3.5- La magnéto cardiographie

Technique très analogue à la précédente qui consiste à mesurer les champs magnétiques induits par l'activité électrique des cellules du muscle cardiaque au niveau du torse. Elle n'est que très peu utilisée.

5.4- Rayons lumineux [21 ; 22]

L'Imagerie spectroscopique proche par infrarouge utilise une mesure du chemin optique de la lumière émise par une source infrarouge pour en déduire des mesures de l'oxygénation des zones du tissu traversé (en général du cerveau) afin d'en déduire son activité. Les technologies d'OCT (Optical Coherent Tomography) permettent d'obtenir une image par réalisation d'interférences optiques sous la surface du tissu analysé. Ces interférences sont mesurées par une caméra (OCT plein champ) ou par récepteur dédié (OCT traditionnelle). Ces techniques sont non destructives et sans danger.

5.4.1- OCT plein champ

C'est la plus performante des techniques OCT. L'image obtenue est une biopsie optique virtuelle. C'est une technologie en développement qui permet, grâce à sa résolution (1 μm dans les trois dimensions X, Y, Z) de voir l'organisation cellulaire en 3 dimensions. Les images sont réalisées en plan, à la manière de photos prises au-dessus du tissu, mais à différentes profondeurs sous la surface du tissu observé. Cette technique utilise une source lumineuse blanche (spectre large).

5.4.2- OCT traditionnelle

L'image obtenue est une coupe du tissu étudié. La résolution est de l'ordre de 10 à 15 μm . Cette technologie utilise un laser pour réaliser les images.

6- Les méthodes d'imagerie fonctionnelles

Sont aussi très variées. Elles regroupent les techniques de médecine nucléaire (TEP, TEMP) basées sur l'émission de positrons ou de rayons gamma par des traceurs radioactifs qui, après injection, se concentrent dans les régions d'intense activité métabolique, notamment dans le cas des métastases osseuses survenant dans un milieu dense, les techniques électro physiologiques qui mesurent les modifications de l'état électrochimique des tissus (en particulier en lien avec l'activité nerveuse), les techniques issues de l'IRM dite fonctionnelle ou encore les mesures thermographiques ou de spectroscopie infrarouge.

7-Radioactivité

Les techniques de scintigraphie nucléaire reposent sur l'utilisation d'un traceur radioactif qui émet des rayonnements détectables par les appareils de mesure. Ces molécules radio pharmaceutiques sont choisies pour se fixer préférentiellement sur certaines cellules selon le type de diagnostic voulu.

Un traitement informatique des données permet ensuite de reconstituer l'origine spatiale de ces rayonnements et de déduire les régions du corps où le traceur s'est concentré. L'image obtenue est le plus souvent une projection mais on peut obtenir une coupe ou une reconstruction tridimensionnelle de la répartition du traceur.

Aux États-Unis, en 2010, la FDA a décidé de resserrer son contrôle, estimant que la tomographie et la fluoroscopie exposent plus que nécessaire certains patients aux rayonnements ionisants ; selon l'institut américain du cancer, ces surdoses induiraient 29 000 cancers par an supplémentaire et 15 000 décès dans le pays [23].

Tomographie d'émission mono photonique (TEMP ou SPECT) :

- Elle utilise l'émission de photons gamma par une molécule marquée par un isotope radioactif injecté dans l'organisme.
- Tomographie à émission de positron (TEP ou PET) : elle utilise le plus souvent le fluorodésoxyglucose, un analogue du glucose marqué par un radio-isotope émettant des positrons, le fluor 18, et permet alors de voir les cellules à fort métabolisme (ex : cellules cancéreuses, infection, etc.).

La TEP permet en général d'obtenir des images de meilleure qualité que la TEMP.

Toutefois, le nombre et la disponibilité des radios pharmaceutiques utilisables en TEMP ainsi que le coût modéré des gammas caméras compensent ce défaut.

8- Tendances et prospective

La multiplication des techniques et leur complémentarité poussent les progrès dans la direction d'une imagerie dite multimodale dans laquelle les données issues de plusieurs technologies acquises simultanément ou non sont recalées, c'est-à-dire mises en correspondance au sein d'un même document. On pourra par exemple superposer sur une même image la morphologie des contours du cœur obtenu par IRM avec une information sur la mobilité des parois obtenues par échographie Doppler.

Les appareils récents d'imagerie permettent parfois de produire des images multimodales au cours d'un seul examen (par exemple, les systèmes hybrides CT-SPECT).

De plus l'image pourra éventuellement être animée (cœur en train de battre) et présenté en bloc 3xD : Des perspectives sont ouvertes également dans le domaine de la microscopie avec des dispositifs d'analyse automatique, d'imagerie 3D ou d'animation.

Par exemple, dans le cadre de la recherche sur le cancer, afin de mieux étudier les sites d'adhésion cellulaire, une équipe franco-allemande a réussi en 2012 à produire l'équivalent d'un film présentant le mouvement de protéines essentielles à la vie d'une cellule (Communiqué de l'Université Joseph Fourier). [11].

METHODOLOGIE

II- Méthode

1-Cadre d'étude

Notre étude s'est déroulée dans le service d'imagerie médicale de l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou. Il comprend :

- 1 salle d'échographie ;
- 1 salle de radiographie ;1 salle de numérisation d'image ;
- 1 salle de mammographie non opérationnelle ;
- 3 salles pour le scanner,
- 1 secrétariat ; 1 salle d'attente ;
- 1 Bureau pour le chef de service ;
- 1 Bureau pour les assistants médicaux.

2-Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude descriptive transversale et prospective allant du 01 juillet au 31 décembre 2021 soit 6 mois. Elle a été réalisée dans le service d'imagerie médicale de l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou.

3. Population d'étude :

Le groupe cible était des patients des deux sexes et de tout âge qui ont été adressés au service d'imagerie pour l'examen radiologiques.

4- Echantillonnage

4-1- Critères d'inclusion

Tous les examens réalisés dans le service d'imagerie médicale de l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou.

4.2- Critère de non inclusion

- Les examens inexploitable,
- Examens réalisés en dehors de la période d'étude.

5- Les variables d'étude

Elles ont concerné :

- Les données sociodémographiques : âge, sexe, ethnie et profession.
- Les données cliniques : il s'agissait essentiellement des renseignements cliniques portés sur les fiches d'examen de nos patients.

- Les données d'imagerie avec entre autres : la radiographie conventionnelle, la radiographie spécialisée avec produit de contraste, l'échographie et le scanner.

6- Collecte des données

- La collecte des données a été réalisée sur une fiche d'enquête (en annexe de la thèse).

7- Enregistrement et analyse des données

L'analyse statistique a été effectuée sur Excel 2016 et le SPSS version 25.fr.

8-Matériels d'étude

- Un scanner de marque neusoft 128 barrettes.
- Une table de radiologie de marque Siemens.
- Un mammographe BMI non fonctionnel.
- Deux appareils d'échographie avec 3 sondes.
- Deux numériseurs et les clichés.

9- Techniques

- Les techniques d'examens radiographiques standards, spécialisés avec contraste, de scanner et d'échographie sont réalisées selon les protocoles du service avec respect des normes de la radioprotection.

- La lecture de clichés est faite par les internes des hôpitaux et les médecins radiologues.

10-Condition éthiques et déontologiques

L'étude a porté sur des patients qui ont donné leur consentement éclairé de participer à l'étude.

RESULTATS

III Résultats

Pendant notre étude nous avons enregistré 7452 examens dont :

- 65,73 % (4897) de radiographie standards : 64,04 % (3136) ostéo -articulaire ; 30,63% (1500) du thorax ; 03,37 % (165) du crâne et de la face et 01,96 % (96) de l'ASP.
- 0,68 % (51) de radiographie spécialisée avec produit de contraste : 54,90 % (28) de HSG, 29,41 % (15) de l'UIV et 15,69 % (8) de l'UCR.
- 23,18% (1727) de l'échographie : 94,67 % (1635) d'abdominopelvienne et 05,33 % (92) des parties molles.
- 10,40 % (777) TDM : 72,97 % (567) cérébral ; 14,67 % (114) du rachis ; 06,69 % (52) de thoracique et 05,65 % (44) abdominopelvien.

Parmi les 7452 examens, 1423 ont été réalisés en urgence soit 19,09 % :

- 82,50 % (1174) de radiographie standards.
- 16,02 % (228) de scanner.
- 1,47 % (21) de l'échographie.

Tableau I: Répartition des patients selon le profil sociodémographique.

Profil sociodémographique	Effectifs	%
	Sexe	
Masculin	4316	57,91
Féminin	3136	42,09
Total	7452	100
	Age	
≤ 15 ans	748	10,04
16 – 35 ans	3482	46,73
36 – 50 ans	1674	22,47
51 – 60 ans	940	12,61
61 ans et plus	608	8,15
Total	7452	100
	Professions	
Fonctionnaires	859	11,52
Ménagères	1728	23,18
Ouvriers	488	6,58
Pêcheurs	645	8,66
Cultivateurs	1137	15,25
Eleveurs	279	3,74
Elèves et étudiants	1898	25,47
Autres	418	5,60
Total	7452	100
	Ethnies	
Maure	141	1,89
Bozo	203	2,12
Sonrhäi	264	3,74
Bwa	153	2,05
Mianka	193	2,60
Sômônô	810	10,87
Dogon	405	5,43
Mossi	518	6,95
Malinké	775	10,83
Peulh	970	13,01
Soninké	596	7,99
Bambara	2424	32,52
Total	7452	100

Autres : ceux qui n'ont pas d'activité fixe.

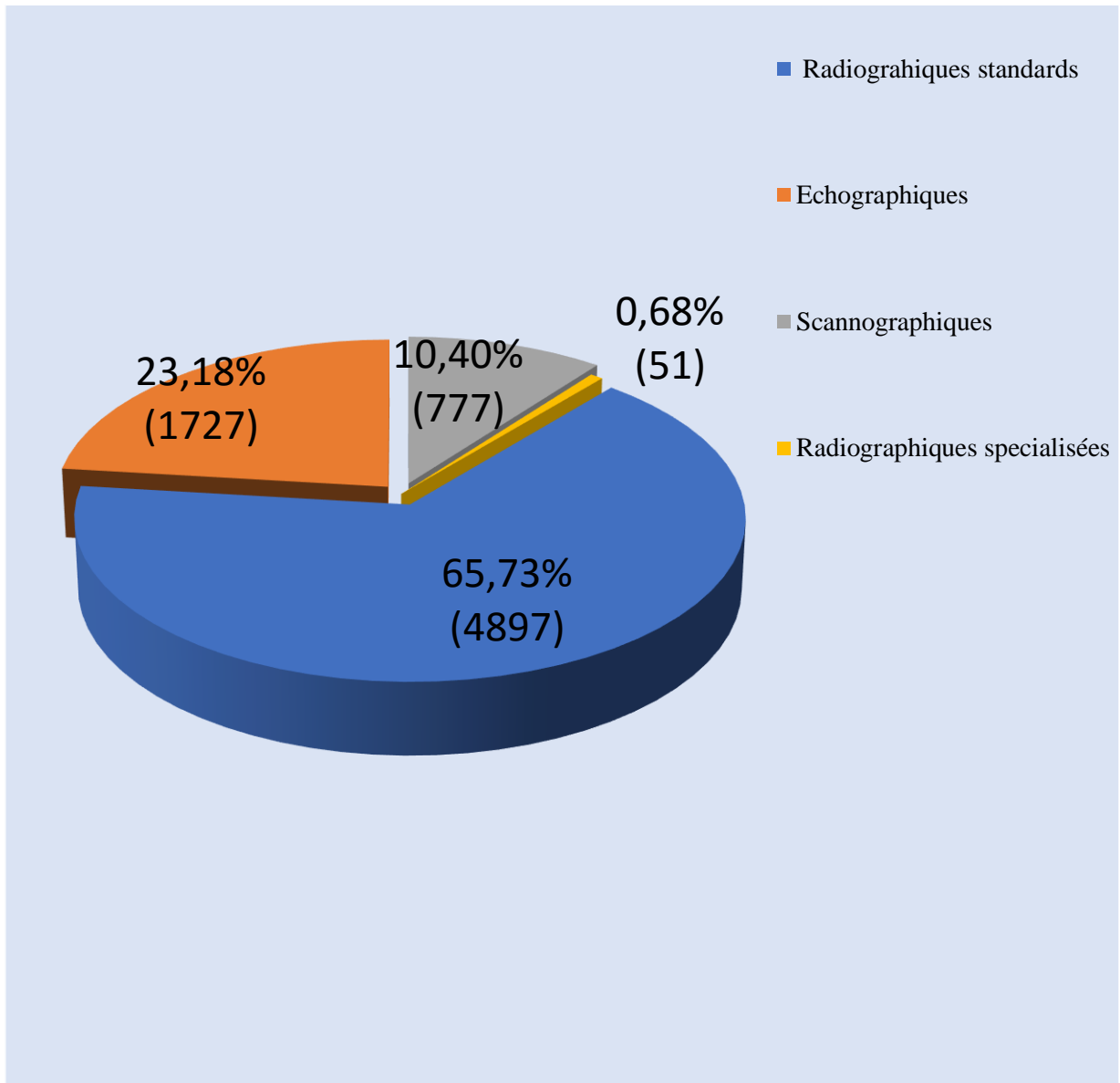


Figure 1 : Répartition selon le type d'examen.

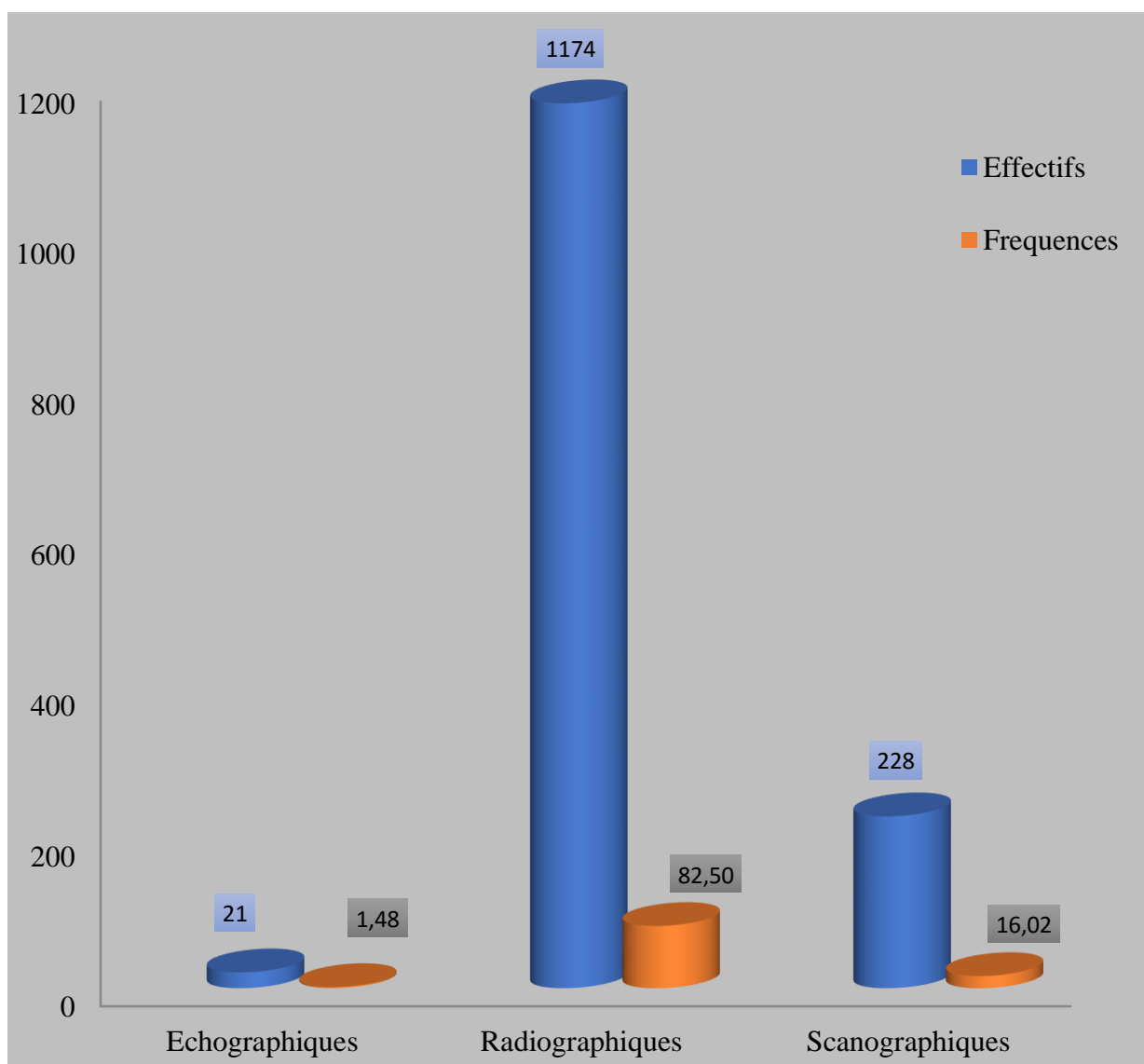


Figure 2 : Répartition des différents examens en fonction de l'urgence.

Tableau II: Répartition des examens radiologiques en fonction des signes cliniques.

Examens	Rx standards		Rx spécialisés		Echographies		Scanners		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ophtalmologiques	11	0,22	0	0	1	0,06	8	1,03	20	0,27
ORL	77	1,57	0	0	2	0,12	57	7,34	136	1,83
Neurologiques	278	5,68	0	0	0	0,00	314	40,41	592	7,94
Cardiovasculaires	369	7,54	0	0	5	0,29	42	5,41	417	5,60
Pleuropulmonaires	721	14,72	0	0	1	0,06	39	5,02	761	10,21
Digestifs	85	1,74	0	0	584	33,82	32	4,12	701	9,41
Uro-génitaux	1	0,02	22	43,13	275	15,92	18	2,32	316	4,24
Gynéco-obstétricaux	0	0,00	29	56,87	728	42,15	2	0,26	758	10,17
Traumatologiques	2366	48,32	0	0	13	0,75	123	15,83	2502	33,57
Chirurgicaux	663	13,54	0	0	30	1,74	56	7,21	749	10,05
Neurochirurgicaux	8	0,16	0	0	2	0,12	83	10,68	93	1,25
Rhumatologiques	212	4,33	0	0	2	0,12	1	0,13	215	2,88
Néphrologiques	1	0,02	0	0	0	0	1	0,13	2	0,03
Autres	105	2,14	0	0	84	4,86	1	0,13	190	2,55
Total	4897	100	51	100	1727	100	777	100	7452	100

- * Signes ophtalmologiques : exophtalmie, masse oculaire, enophtalmie.
- * Signes ORL : obstruction nasale, rhinorrhée,
- * Signes neurologiques : céphalée, vertiges, déficits moteur, aphasie.
- * Signes cardiovasculaires : HTA, dyspnée, palpitations.
- * Signes pleuropulmonaires : toux, râles crépitants, détresse respiratoire.
- * Signes digestifs : douleur abdominale, distension abdominale, ascite, ballonnement.
- * Signes urologiques : trouble urinaire, rétention d'urine, dysurie, pollakiurie.

- * Signes gynéco-obstétricaux : aménorrhée, prolapsus, leucorrhée
- * Signes traumatologiques : AVP, fracture, coup et blessure, éboulement, impotence fonctionnelle, douleur articulaire.
- * Signes chirurgicaux : occlusion, péritonite, arrêt de matière et gaz, appendicite.
- * Signes neurochirurgicaux : contrôle HED, laminectomie.
- * Signes hématologiques : drépanocytose.
- * Signes rhumatologiques : rhumatisme articulaire.
- * Signes diabétologiques : diabète, plaie diabétique.
- * Autres : bilan de santé, d'embauche, demande de bourse, bilan systématique.

Tableau III: Répartition des examens radiographiques de crâne et de la face en fonction des résultats.

Résultats	Effectifs	%
Normaux	54	32,74
Sinusites	57	34,54
Végétations adénoïdes	9	5,46
Fractures	41	24,84
Tumeurs osseuses	4	2,42
Total	165	100

Tableau IV : Répartition des examens radiographiques du thorax en fonction des résultats.

Résultat	Effectifs	%
Normaux	449	29,93
Pneumopathies	656	43,73
Cardiomégalies	137	9,13
Contusions	49	3,27
Arthroses	48	3,20
Fractures	122	8,13
Corps étrangers	17	1,13
Pleurésies	22	1,47
Total	1500	100

Tableau V: Répartition des examens radiographiques ostéo-articulaires en fonction des résultats.

Résultat	Effectifs	%
Normaux	807	25,74
Fractures	1494	47,64
Arthrose	514	16,39
Luxations	189	6,39
Ostéo-arthrites	83	2,65
Epines calcanéennes	23	0,73
Malformations	26	0,83
Total	3136	100

Tableau VI : Répartition de l'ASP en fonction des résultats.

Résultats	Effectifs	%
Normaux	51	53,13
Distensions abdominales	13	13,54
Occlusions	22	22,92
Pneumopéritoinies	6	6,25
Corps étrangers	2	2,08
Lithiases	1	1,04
Arthroses	1	1,04
Total	96	100

Tableau VII: Répartition des examens radiologiques spécialisés avec produits de contraste en fonction des résultats.

Résultats	Effectifs	%
UIV		
Normaux	9	60
Lithiases hydronéphrose	5	33,33
Tumeurs vésicales	1	6,67
Total	15	100
UCR		
Normaux	6	75
Sténose urétrale	2	25
Total	8	100
HSG		
Normaux	15	53,57
Hydro-salpinx	4	14,29
Obstruction	9	32,14
Total	28	100

Tableau VIII: Répartition des examens échographiques abdominopelviens en fonction des résultats.

Résultats	Effectifs	%
Normaux	542	33,15
Grossesses	595	36,39
Malformations	2	0,12
Contusions	12	0,73
Appendicites	8	0,49
Hépto-splénomégalies	90	5,50
Ascites	23	1,41
Hémopéritoines	11	0,67
Lithiases* hydronéphroses	41	2,51
Myomes	19	1,16
Tumeurs vésicales	10	0,61
Cystites	42	2,57
Hypertrophies de la prostate	83	5,08
Souffrance rénale	35	2,14
Adénopathies	17	1,04
Dystrophies ovariennes	9	0,55
Cholécystites	7	0,43
Kystes rénaux	22	1,35
Tumeurs*	12	0,73
Hernies ombilicales	32	1,96
Abcès	7	0,43
Cirrhoses	9	0,55
Invaginations	4	0,24
Péritonites	3	0,18
Total	1635	100

Lithiases * : Vésiculaire, rénale, urétérale et vésicale.

Tumeurs* : du foie, de la rate, du pancréas, des reins, de l'utérus et des ovaires.

Tableau IX : Répartition de l'échographie des parties molles en fonction des résultats.

Résultats	Effectifs	%
Normaux	59	64,13
Hydrocéphalies	3	3,26
Adénopathies	5	5,43
Goitres	21	22,83
Abcès	2	2,17
Adénofibromes	2	2,17
Total	92	100

Tableau X : Répartition des examens scanographiques cérébraux en fonction des résultats.

Résultats	Effectifs	%
Normaux	179	31,56
Méningo-encéphalites	2	0,35
AVC	125	22,04
Lésions du massifs facial	92	16,22
Sinusites	24	4,23
Atrophies cérébrales	62	10,93
Hydrocéphalies	20	3,52
Tumeurs cérébrales	5	0,88
Tumeurs ophtalmiques	3	0,52
Corps étrangers cérébraux	3	0,52
Lésions cranio-encéphaliques	52	9,17
Total	567	100

Tableau XI: Répartition des examens scanographiques de rachis en fonction des résultats.

Résultats	Effectifs	%
Normaux	47	41,23
Arthroses	25	21,93
Fractures	11	9,65
Hernies discales	18	15,79
Lithiases	3	2,63
Malformations osseuses	10	8,77
Total	114	100

Tableau XII: Répartition des examens scanographiques du thorax en fonction des résultats.

Résultats	Effectifs	%
Normaux	13	2,5
Pneumopathies	17	32,69
Embolies pulmonaires	12	23,08
Fractures	7	13,46
Métastases pulmonaires	3	5,77
Total	52	100

Tableau XIII : Répartition des examens scanographiques abdominopelviens en fonction des résultats.

Résultats	Effectifs	%
Normaux	12	27,27
Lithiases*	9	20,45
Hémopéritoines	3	6,82
Occlusions	4	9,09
Cholécystites	3	6,82
Ascites	5	11,36
Tumeurs*	8	18,18
Total	44	100

Lithiases* : Vésiculaire, rénale, urétérale et vésicale.

Tumeurs* : du foie, de la rate, du pancréas, des reins, de la vessie, de l'utérus, des ovaires et de la prostate.

Tableau XIV: Répartition des examens radiologiques en fonction du délai d'interprétation.

Examens Délai d'interprétation	Rx standards		Rx spécialisés		Échographies		Scanners		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
24 H	4286	87,52	13	25,49	1727	100	294	37,83	6320	84,81
48 H	485	9,90	14	27,45	0	0	289	37,21	788	10,57
72 H	126	2,57	24	47,05	0	0	194	24,96	344	4,62
Total	4897	100	51	100	1727	100	777	100	7452	100

Tableau XV: Répartition des examens radiologiques en fonction du moment de réalisation.

Examens	Rx standards		Rx spécialisés		Échographies		Scanners		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Permanence	3718	75,98	51	100	1727	100	549	70,65	6045	81,12
Garde	1179	24,02	0	0	0	0	228	29,35	1407	18,18
Total	4897	100	51	100	1727	100	777	100	7452	100

COMMENTAIRES & DISCUSSION

IV- Commentaires et Discussion

1- Méthodologie

Tous les examens ont été réalisés en respectant le protocole du service, ceux-ci sont superposables à ceux recommandés par la société française de radiologie [5].

2- Age

La tranche d'âge 16 – 35 ans a représenté la majorité des examens réalisés avec 46,72 %.

Ce résultat est superposable à celui de Traore B. [3] qui a retrouvé 42,47 % entre 16 – 35 ans.

Ce résultat peut s'expliquer par le fait que la tranche d'âge de 16 – 35 ans est la plus active dans notre société.

3- Sexe

Plus de la moitié de nos patients étaient de sexe masculin soit 57,91 % des examens demandés avec un sex-ratio de 1,3 en faveur des hommes.

Ce résultat est proche à celui de Traore B. [3] qui a trouvé 57,72 % au niveau des examens radiographiques standards et 54,39 % au niveau des examens scanographiques.

Ceci s'explique par le fait que les hommes sont les plus actifs et utilisateurs d'engins motorisés responsables de traumatisme dans notre société.

4- Professions

Les élèves et étudiants ont prédominé avec 25,47 % des examens demandés suivi des ménagères 23,18 % et des cultivateurs 15,25 %.

Ce résultat est proche à celui de Doumbia F [25] qui a retrouvé 21,80 % des élevés et étudiants au niveau des examens scanographiques.

Cela peut s'expliquer par le fait que les élèves et étudiants sont les plus actifs donc les plus exposés, surtout à ce qui concerne les accidents de la voie publique.

5- Ethnies

Les bambaras étaient les plus représentés soit 35,52 % suivie des peulhs (13,01 %) et des sômônôs (10,87 %).

Cette prédominance des bambaras pourrait s'expliquer par le fait que c'est le premier groupe ethnique du Mali et dans notre milieu d'étude qui est Ségou.

6- Examens

Dans notre étude les examens de radiographie standard ont été les plus demandés :

65,73 % des examens radiographiques standards ;

23,18 % des examens échographiques ;

10,40 % des examens scanographiques.

Les examens radiographiques spécialisés avec contraste ont été les moins demandés avec 0,68%.

Ce résultat est comparable à celui de Fofana A. [2] qui a retrouvé 70,45 % des examens radiographiques standards suivi des examens scanographiques 16,25 % et des examens échographiques 11,70 %.

Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les examens de radiographie standards sont les plus accessibles et les moins coûteux.

7- Urgence

La radiographie standard a représenté 82,50 % des examens réalisés en urgence, la TDM 16,02 % et l'échographie 1,48 %.

Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que la radiographie standard est l'examen le plus demandé pour son coût et l'échographie n'était pas réalisée pendant la garde.

8- Renseignements cliniques

La moitié de nos examens radiographiques standards ont été adressés avec des signes traumatologiques soit 48,32 % qui est comparable à celui obtenu par Traore B. [3] 48,68 % et de Fofana A. qui a trouvé [2] 51,02 %.

Ceci s'explique par le fait que notre société enregistre un grand nombre de traumatisme et surtout la situation sécuritaire de notre milieu d'étude.

Les examens spécialisés avec contraste ont été adressés exclusivement avec des signes gynécologiques 54,91% et urologiques 45,09%.

Ce résultat peut s'expliquer par le fait que l'appareil urogénital peut être mieux exploré par l'utilisation de produit de contraste.

Les signes gynéco-obstétricaux ont prédominé avec 40,94 % au niveau des examens échographiques suivi des signes digestifs qui étaient 33,82 %.

Ceci est inférieur à celui d'Agoda Lk-Koussema [24] qui a trouvé 41,92 % de signe digestifs.

Les signes neurologiques ont prédominé dans les examens scanographiques avec 40,28 % contrairement à celui obtenu par Doumbia F [25] qui a retrouvé 46,40 % des signes traumatologiques.

9- Résultats

Les fractures ont prédominé avec 47,64 % au niveau des examens de radiographie ostéo-articulaires.

Les sinusites ont représenté 34,54 % au niveau de crâne et de la face et les pneumopathies 43,73 % au niveau du thorax.

Ce résultat est comparable à celui de Fofana A. [2] qui a retrouvé 45,36 % de fracture et 52,28% de sinusite.

La grossesse a été retrouvée chez 36,39 % de nos patients adressés pour échographie abdominopelvienne par contre Fofana A. [2] a trouvé 23,43 % de grossesse.

Le résultat normal a prédominé au niveau des examens radiographiques spécialisés.

Le résultat normal a été majoritaire au niveau des examens scanographiques cérébraux et les pneumopathies au niveau thoraciques.

10- Délai d'interprétation

Les examens ont été interprétés en fonction de leur degré d'urgence tout en respectant le protocole du service. Les 84,81 % des résultats de l'examen réalisé ont été rendu le même jour qui a suivi les examens.

Ce résultat est comparable à celui obtenu par Fofana A. [2] qui a retrouvé 58,60 % au niveau du radiographie standards et 73,96 % au niveau de la TDM.

Le délai de 72 heures a prédominé exclusivement au niveau des examens spécialisés avec contraste car ces examens sont réalisés en général en dehors de toute urgence.

Les examens échographiques ont été rendu en quelques minutes après la réalisation.

11- Moment de réalisation

La majorité des examens ont été réalisés pendant la permanence soit 81,12 %.

Ce résultat se rapproche à celui de Traore B. [3] qui a retrouvé 82,76 % au niveau des examens radiographiques standards ; 76,84 % des examens scanographiques ; 80,49 % pour l'échographie.

Tous les examens échographiques et radiographiques spécialisés ont été réalisés pendant la permanence.

Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que la garde n'est pas assurée pour la réalisation des examens d'imagerie non urgents surtout ceux utilisant le produit de contraste.

CONCLUSION

&

RECOMMANDATION

Conclusion

L'imagerie médicale apparaît aujourd'hui comme un outil indispensable pour le diagnostic et la surveillance d'un grand nombre de pathologies.

Au cours de notre étude, il ressort que l'examen radiographique standard a été le plus réalisé avec une prédominance ostéo-articulaire. La fracture était la plus retrouvée dans les résultats. Les examens spécialisés avec contraste et les échographies étaient les plus réalisés chez les femmes.

Les examens scanographiques ont été moins réalisés qui constituent une référence dans la recherche des lésions traumatiques et vasculaires cérébrales en urgence.

Recommandations

Aux patients

Collaborer avec les réalisateurs d'examens pour l'élaboration d'un bon résultat.

Aux personnels sanitaires

- Assurer la satisfaction des patients en termes d'accueil,
- Informatiser les registres d'examens afin d'assurer leur bonne gestion,
- Permettre une bonne collaboration entre les différents spécialistes ;
- Inclure aux activités de la garde la pratique de l'échographie.

Aux autorités politiques et administratives

- Mettre des appareils d'imagerie de bonnes qualités à la disposition du personnel,
- Rendre le scanner accessible à la majorité de la population,
- Assurer une alimentation régulière du service de radiologie en électricité.

REFERENCES

Références

1. D. Duclap, B. Schmitt, A. Lebois, P. Guevara, D. Le Behan, J-F. Mangin, : Livret pédagogique : Imagerie médicale : pour la recherche, le diagnostic et le suivi des thérapies. ISSN 1637 - 5408 Agence Gimmick – janvier 2017. 32P.
2. Fofana A.
Profil des examens radiologiques dans le service de radiologie et d'imagerie médicale du Centre Hospitalier Universitaire Gabriel Touré. Thèse Médecine Bamako 2014 P 67.
3. Traore B.
Profil des examens radiologiques dans le service radiologique et d'imagerie médicale de l'hôpital mère enfant Luxembourg. Thèse Médecine Bamako. 2021 P71.
4. Évaluation de la pertinence des examens radiographiques standards du thorax réalisés au CHU campus de Lomé (TOGO). Journal de la recherche scientifique de l'Université de Lomé (Togo). 2015, série D,17 (2) :347 - 356
5. Les examens en pratique [archive]. Site de la Société française de radiologie. - Consulté le 3 mai 2021.
6. Airmard G, Allard C, André M, Bach J.F, Baillot Bastin R. Dictionnaire de médecine. 7ème éd. Paris : Flammarion ; 2001.
7. Affre J, Bouskella R, Chevrot A, Coussement A, Doyon D, Halim P.
Radiodiagnostic. 4ème éd. Paris, Milan, Barcelone, Mexico : Masson ; 1990.
8. Joffre F. Principes d'utilisation des examens d'imagerie [Internet]. [Consulté le 05 mai 2021]. Disponiblesur: http://www.medecine.upstlse.fr/DCEM2/module1/sous_module1/013_principes_examens_imagerie_JOFFRE.pdf
9. Société française de radiologie.
Guide pratique à l'usage des médecins radiologues. Edition de juin 2009. 37-47, 55-71p.

10. Monnier JP. Tubiana JM.

Radiodiagnostic 5e édition –Paris Masson 1977, 1996. 386-387, 394, 428-429p.

11. Baert. A. L, Pallardy. G, Coulomb. M, Dietemann. J.-L, Moreau. J. Amiel. M, Ducassou, Grenier. P, Grumbach. Y, Hebert. G, Pugin. J.-M, Dubourg. Y, Faure. F et Al. Les rayons X et les films ; le scanner ; imagerie radiologique ; histoire de la mammographie ; profession manipulatrice. Cent Ans d'Imagerie Médicale, histoire et perspectives d'avenir : octobre 1995.EdiCerf 1995 ; 42-165p.

12. Lamarque. J.L, Boyerl : Mammographie. Technique. Sémiologie. Dépistage. Pradel : 1990. 373-375P.

13. Le mouvement de protéines essentielles à la vie d'une cellule filmé pour la première fois [archive]. Consulté le 09 mai 2021.

14. Coddy DD. : AAPM/RSNA Physics Tutorial for residents : topics in CT : Image Processing in CT. Radiographics September 2002 ;22 :1255-1268.

15. Technique dite d'élastographie transitoire Supersonic Shear Imaging [archive]. Consulté le 9 mai 2021.

16. E.-A. Cabanis, D. Doyon, M. Laval-Jeantet, J. Frija, D.

Pariente, I. Idy-Peretti. Collection Abrégés de Médecine. Imagerie par résonance magnétique.1994, 2e tirage, 536 p.

17. Mousseaux E. Les contre-indications à l'IRM STV 1999, 1(9) :694-698.

18. Price RR. AAPM/RSNA Physics tutorial for residents : MR Imaging Safety. Considerations. Radiographics November 1999 ; 19 :1641-1951.

19. Creasy JL, Partain CL, Price RR.

Quality of clinical MR image and the use of contrast agents. Radiographics May 1995 ; 15 :683-696.

20. SFR et Cirtaci. Fibrose néphrogénique systémique (FNS).

Fiche de recommandation pour la pratique clinique. Version 2 Octobre 2009, 57p.

21. Izzetoglu M, Izzetoglu K, Bunce S, Ayaz H, Devaraj A, Onaral B, Pourrezaei K. « Functional near-infrared neuroimaging » IEEE ; Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2005 ; 13(2) :153-9. PMID 16003893

22. Khoa TQ, Nakagawa M. « Recognizing brain activities by functional near-infrared spectroscope. Signal analysis » Nonlinear Biomed Phys. 2008 ;2(1) :3. PMID 18590571 (DOI : 10.1186/1753-4631-2-3).

23. Berrington De. Gonzales. A. 2009, Arch. intern Med 199, 2071-7.

24. Agoda LK-Koussema.

Bilan des activités de l'unité d'échographie du service de radiologie du CHU Tokoin de Lomé. Journal de la recherche scientifique de l'Université de LOME 2009 ; 11(1) : 25-28.

25. Doumbia F.

Profil des examens tomodensitométriques dans le service de CHU-GT de Bamako. Thèse Médecine Bamako 2016. P67.

ANNEXES

Annexes

Fiche signalétique

Prénom : Kalilou

Nom : BA

Ville de soutenance : Bamako, Mali.

Année de soutenance : 2022

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la faculté de médecine et d'odontostomatologie.

Secteur d'intérêt : Imagerie médicale, sante publique et statistique.

Titre de l'étude : Profil des examens radiologiques dans le service d'imagerie médicale de l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou.

E-mail : bakalilou95@gmail.com

Résumé : il s'agit d'une étude prospective qui s'est déroulée dans le service d'imagerie médicale de l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou allant du 01 juillet au 31 décembre 2021 soit une période de six mois durant laquelle nous avons colligé 7452 examens.

L'objectif général était de décrire le profil des examens radiologiques dans le service pendant une période de six mois.

Au terme de notre étude, il s'est ressorti que la tranche d'âge 16 – 35 ans était la plus représentée soit 46,73 %. Plus de la moitié de nos patients était de sexe masculin soit 57,91 % avec un sex-ratio de 1,3. Les élèves et étudiants ont été majoritaires parmi les principales activités avec 25,47 %.

Les examens radiologiques standards étaient réalisés à 65,73 % avec une prédominance ostéo-articulaire à 64,04 %.

Les examens scanographiques ont représenté les 10,40 % avec une prédominance cérébrale à 72,94 %.

Les examens échographiques ont concerné 23,18 % avec une prédominance abdominopelvienne et obstétricale à 94,67 %.

Pendant la garde, 18,18 % des examens ont été réalisés.

En 24 heures 84,81 % des examens ont été interprétés.

Les examens réalisés en urgence ont concerné 19,09 % des examens demandés avec une prédominance de radiographie standards soit 82,50 %.

Les mots clés : Profil, examen radiologique, service d'imagerie médicale.

Fiche d'enquête

Fiches d'enquête N/..... / Date d'examen.....

I. Données socio démographiques

Numéro d'identification du malade.....

Nom.....

Prénom.....

Age.....

Sexe.....

Ethnie

Profession

II. Renseignement cliniques /...../...../...../...../

1. Signes ophtalmologiques.....

2. Signes ORL.....

3. Signes neurologiques.....

4. Signes cardiovasculaires

5. Signes pleuropulmonaires

6. Signes digestifs

7. Signes uro-génitaux.....

8. Signes gynéco-obstétricaux.....

9. Signes traumatologiques.....

10. Signes chirurgicaux.....

11. Signes neurochirurgicaux.....

12. Signes hématologiques.....

13. Signes diabétologiques

14. Signes rhumatologiques.....

15. Signes néphrologiques.....

16. Autres.....

III. Examens demandés /.../

1. Examens de radiologiques standards/...../

Crâne et face/.../ thorax /.../ ostéo-articulaire /.../

ASP /.../

2. Examens radiologiques de contraste spécialisés/.../

UIV/.../ UCR/.../ HSG/.../

3. Echographie /.../

Abdomino-pelvienne et gynécologiques / / Partie molle / /

4. Mammographie /.../

5. Examens scanographiques /.../

Cérébral/.../ rachis/.../ thorax/.../

Abdomino-pelvien/.../

6. Autres /.../

IV. Résultat /.../

1. Normal/...../

2. Pathologique...../...../

V. Délais de d'interprétation /.../

1. Un jour/...../ Deux jours/.../ Trois jours-six jours/.../

2. Une semaine/.../ Plus d'une semaine /...../

VI. Moment de réalisation

Permanence/.../ Garde/...../

VII. Urgence

Conclusion :

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je jure au nom de l'être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !