

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI
UN peuple - Un But - Une Foi



UNIVERSITE KANKOU MOUSSA
FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE
(MEDECINE ET PHARMACIE)



FACULTE DE PHARMACIE

Année universitaire : 2022-2023

N°.....

THESE

ETUDE DE L'EFFET DU TABAGISME SUR LES PARAMETRES SPERMIOLOGIQUES DES HOMMES INFERTILES A L'INSP DE BAMAKO

Présentée et soutenue publiquement le : / / à Bamako
devant le jury de la faculté de pharmacie

Par :

Mme Djènèba SYLLA

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

JURY

Président : Pr Bourama COULIBALY

Membre : Dr Yaya GOITA

Directeur de thèse : Pr Sidi Boula SISSOKO

Co-Directeur : Issa COULIBALY

UNIVERSITE KANKOU MOUSSA
(Faculté des Sciences de la Santé)

ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023

Administration

RECTEUR : Pr Siné BAYO

Doyen : Pr Dapa A DIALLO

PRESIDENT DU CONSEIL SCIENTIFIQUE ET PEDAGOGIQUE : Pr Hamar Alassane Traoré

SECRETAIRE PRINCIPAL : Mr Amougnon DOLO

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR D.E.R ET PAR GRADE

D.E.R CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

1- PROFESSEURS

| | |
|------------------------------|---|
| Mr Alhousseini AG MOHAMED | ORL |
| Mr Sambou SOUMARE | Chirurgie générale |
| Mr Amadou I DOLO | Gynéco-Obstétrique |
| Mr Aly Douro TEMBELY | Urologie |
| Mr Nouhoun ONGOIBA | Anatomie et chirurgie générale |
| Mr Youssouf COULIBALY | Anesthésie et Réanimation |
| Mr Djibo Mahamane DJANGO | Anesthésie et Réanimation |
| Mr Sadio YENA | Chirurgie cardio-thoracique |
| Mr Zimogo Zié SANOGO | Chirurgie générale |
| Mr Drissa KANIKOMO | Neurochirurgie |
| Mr Adégné Pierre TOGO | Chirurgie générale |
| Mr Allassane TRAORE | Chirurgie Générale |
| Mr Bakary Tientigui DEMBELE | Chirurgie Générale |
| Mr Youssouf TRAORE | Gynéco-Obstétrique |
| Mr Niani MOUNKORO | Gynéco-Obstétrique |
| Mme Doumbia Kadiatou SINGARE | ORL |
| Mr Seydou TOGO | Chirurgie Thoracique et Cardio Vasculaire |
| Mr Moussa Abdoulaye OUATTARA | Chirurgie Thoracique |
| Mr Birama TOGOLA | Chirurgie Générale |
| Mr Soumaïla KEITA | Chirurgie Générale |

2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Mr Ibrahim TEGUETE | Gynéco-Obstétrique |
| Mr Abdoulaye DIARRA | Chirurgie Générale |
| Mr Amadou TRAORE | Chirurgie Générale |
| Mr Madiassa KONATE | Chirurgie Générale |
| Mr Hamady COULIBALY | Stomatologie |
| Mr Sékou KOUMARE | Chirurgie Générale |
| Mr Madani DIOP | Anesthésie Réanimation |
| Mr Almoustapha Issa MANGANE | Anesthésie Réanimation |
| Mr Abdoul Hamidou ALMEIMOUNE | Anesthésie Réanimation |

3- MAITRES DE CONFERENCES

| | |
|------------------------|--------------------|
| Mr Sanoussi BAMANI | Ophthalmologie |
| Mr Souleymane TOGORA | Stomatologie |
| Mr Bréhima COULIBALY | Chirurgie Générale |
| Mr Abdoul Kadri MOUSSA | Traumatologie |
| Mr Mamadou NDIAYE | Radiologie |

4- MAITRES ASSISTANTS

5- Assistant :

| | |
|----------------|------------------------|
| Mr Zakary SAYE | Oncologie Chirurgicale |
|----------------|------------------------|

D.E.R SCIENCES FONDAMENTALES

1- PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHES

| | |
|----------------------------|---|
| Mr Siné BAYO | Anatomie pathologie – Histo-embryologie |
| Mr Bakary CISSE | Biochimie |
| Mr Cheick Bougadari TRAORE | Anatomie pathologie |
| Mr Lassine SIDIBE | Chimie Organique |
| Mr Mahamadou TRAORE | Génétique |
| Mr Mahamadou Ali THERA | Parasitologie Mycologie |
| Mr Bakarou KAMATE | Anatomie Pathologie |
| Mr Abdoulaye DJIMDE | Parasitologie Mycologie |
| Mme DOUMBO Safiatou NIARE | Parasitologie |
| Mr Issiaka SAGARA | Math-Bio-Statistique |

2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

| | |
|---------------------|---------------|
| Mr Boureïma KOURIBA | Immunologie |
| Mr Aboulaye KONE | Parasitologie |

3- MAITRES DE CONFERENCES/MAITRES DE RECHERCHES

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Mr Amadou KONE | Biologie Moléculaire |
| Mr Mahamadou Z SISSOKO | Méthodologie de la Recherche |
| Mr Karim TRAORE | Méthodologie de la Recherche |
| Mr Bourama COULIBALY | Histo-embryo et anapath |
| Mr Souleymane DAMA | Parasitologie-Mycologie |
| Mr Mohamed M'BAYE | Physiologie |
| Mr Amadou NIANGALY | Parasitologie-Mycologie |
| Mr Laurent DEMBELE | Parasitologie-Mycologie |

4- MAITRES ASSISTANTS

| | |
|----------------------|-------------|
| Mr Souleymane SANOGO | Physique |
| Mr Charles ARAMA | Immunologie |

5- ASSISTANTS

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Mr Abdoulaye FAROTA | Chimie Physique-Chimie Générale |
| Mr Aboudou DOUMBIA | Chimie Générale |

D.E.R MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

1- PROFESSEURS

| | |
|-------------------------|-------------|
| Mr Toumani SIDIBE | Pédiatrie |
| Mr Mamadou Marouf KEITA | Pédiatrie |
| Mr Saharé FONGORO | Néphrologie |
| Mr Baba KOUMARE | Psychiatrie |
| Mr Dapa Aly DIALLO | Hématologie |

| | |
|--|---------------------------------|
| Mr Hamar Allassane TRAORE | Médecine Interne |
| Mme SIDIBE Assa TRAORE | Endocrinologie |
| Mr Siaka SIDIBE | Imagerie Médicale |
| Mr Moussa Y. MAIGA | Gastro-Entérologie |
| Mr Boubacar DIALLO | Cardiologie |
| Mr Boubacar TOGO | Pédiatrie |
| Mr Daouda K MINTA | Maladies Infectieuses |
| Mr Youssoufa M MAIGA | Neurologie |
| Mr Yacouba TOLOBA | Pneumologie |
| Mme Mariam SYLLA | Pédiatrie |
| Mme TRAORE Fatoumata DICKO | Pédiatrie et génétique Médicale |
| Mr Souleymane COULIBALY | Psychologie |
| Mme Kaya Assétou SOUKHO | Médecine Interne |
| Mr Abdoul Aziz DIAKITE | Pédiatrie |
| 2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES | |
| Mr Adama DICKO | Dermatologie |
| Mr Koniba DIABATE | Biophysique |
| Mme Menta Djénébou TRAORE | Médecine Interne |
| 3- MAITRES DE CONFERENCES | |
| Mr Mody CAMARA | Imagerie Médicale |
| Mr Djibril SY | Médecine Interne |
| Mme SOW Djénébou SYLLA | Endocrinologie |
| 4- MAITRES ASSISTANTS | |
| Mr Mamadou N'DIAYE | Imagerie Médicale |
| Mr Issiaka DIARRA | Anglais |
| 5- ASSISTANTS | |
| Mme DEMBELE Maimouna SIDIBE | Rhumatologie |
| Mr Bah TRAORE | Endocrinologie |
| Mr Modibo MARIKO | Endocrinologie |
| 6- CHARGES DE COURS : | |
| Mr Madani LY | Oncologie Médicale |
| <u>D.E.R SANTE PUBLIQUE</u> | |
| 1- PROFESSEURS | |
| Mr Hammadoun SANGHO | Santé Publique |
| Mr Cheick Oumar BAGAYOKO | Informatique Médicale |
| 2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES | |
| Mr Oumar SANGHO | Santé Communautaire |
| 3- Maître de Conférences | |
| Mr Aldiouma KODIO | Anglais |
| 4- MAITRES ASSISTANTS | |
| Mr Abdramane COULIBALY | Anthropologie Médicale |
| Mr Seydou DIARRA | Anthropologie Médicale |
| Mr Cheick Abou COULIBALY | Santé Publique |
| 5- CHARGES DE COURS : | |
| Mr Birama DIAKITE | Economie de la Santé |
| Mr Mahamane KONE | Santé au travail |
| Mr Ali WELE | Management |
| Mr Cheick Tidiane TANDIA | Santé Publique |
| <u>D.E.R SCIENCES PHARMACEUTIQUES</u> | |

1- PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHES

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Mr Saibou MAIGA | Législation |
| Mr Gaoussou KANOUTE | Chimie Analytique |
| Mr Ousmane DOUMBIA | Chimie Thérapeutique |
| Mr Aboulaye DABO | Zoologie |
| Mr Moussa SAMAKE | Botanique |
| Mr Benoit Yaranga KOUMARE | Chimie Inorganique |
| Mr Ababacar MAÏGA | Toxicologie |
| Mr Lassine SIDIBE | Chimie Organique |
| Mr Mahamadou TRAORE | Génétique |
| Mr Cheick Bougadari TRAORE | Biologie Cellulaire |
| Mr Cheick Oumar BAGAYOGO | Informatique |
| Mr Nouhoum ONGOIBA | Anatomie |
| Mr Alhassane TRAORE | Anatomie |
| Mr Bakary Tientigui DEMBELE | Anatomie |
| Mr Siaka SIDIBE | Biophysique |
| Mr Abdoulaye DJIMDE | Parasitologie-Mycologie |
| Mr Daouda Kassoum MINTA | Maladies Infectieuses |
| Mr Satigui SIDIBE | Pharmacie Vétérinaire |
| Mr Mahamadou Ali THERA | Parasitologie-Mycologie |
| Mr Souleymane COULIBALY | Psychologie de la Recherche |
| Mr Daba SOGODOGO | Physiologie Humaine |
| Mr Mme DOUMBO Safiatou NIARE | Parasitologie-Mycologie |
| Mr Aldiouma GUINDO | Hématologie |
| Mr Sékou BAH | Pharmacologie |
| Mr Issaka SAGARA | Maths-Bio-Statistiques |

2- MAITRES DE CONFERENCES CONFERENCES/MAÎTRES DE RECHERCHES

| | |
|----------------------------------|------------------------------|
| Mr Ousmane SACKO | Cryptogamie |
| Mr Bourèma KOURIBA | Immunologie |
| Mr Abdoulaye KONE | Méthodologie de la recherche |
| Mr Drissa TRAORE | Soins Infirmiers |
| Mr Boubacar Sidiki Ibrahim DRAME | Biochimie |
| Mr Sidi Boula SISSOKO | Histologie-Embryologie |
| Mr Mahamane HAIDARA | Pharmacognosie |
| Mr Abdoul K MOUSSA | Anatomie |
| Mr Madiassa KONATE | Anatomie |
| Mr Abdoulaye DIARRA | Chirurgie Générale |
| Mr Amadou TRAORE | Chirurgie Générale |
| Mr Bourama COULIBALY | Biologie Cellulaire |
| Mr Mohamed MBAYE | Physiologie |
| Mr Koniba DIABATE | Biophysique |
| Mr Souleymane DAMA | Parasitologie-Mycologie |
| Mr Laurent DEMBELE | Parasitologie-Mycologie |
| Mr Amadou NIANGALY | Parasitologie-Mycologie |
| Mme MINTA Djénébou TRAORE | Sémiologie Médicale |
| Mr Hamadoun Abba TOURE | Bromatologie |
| Mr Lossény BENGALY | Pharmacie Hospitalière |
| Mr Tidiane DIALLO | Toxicologie |
| Mr Ibrahima GUINDO | Bactériologie-Virologie |

| | |
|---|---|
| Mr Housseini DOLO | Santé Publique |
| Mr Oumar SANGHO | Santé Publique |
| 4-MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHES | |
| Mr Dominique ARAMA | Chimie Thérapeutique |
| Mr Yaya GOÏTA | Biochimie |
| Mr Aboubacar DOUMBIA | Bactériologie-Virologie |
| Mr Mohamed Ag BARAÏKA | Bactériologie-virologie |
| Mr Yaya COULIBALY | Droit et éthique |
| Mr Hamma MAIGA | Législation-Galénique |
| Mr Bakary Moussa CISSE | Galénique Législation |
| Mr Boubacar ZIBEROU | Physique |
| Mr Hamadoun DIALLO | Anatomie |
| Mr Aboudou DOUMBIA | Chimie Générale |
| Mr Souleymane SANOGO | Biophysique |
| Mr Diakardia SANOGO | Biophysique |
| Mr Charles ARAMA | Immunologie |
| Mr Issiaka DIARRA | Anglais |
| Mme Aïssata MARIKO | Cosmétologie |
| Mr Boubacar Tiètiè BISSAN | Analyse Biomédicale |
| Mr Issa COULIBALY | Gestion Pharmaceutique |
| Mme Salimata MAÏGA | Bactériologie-Virologie |
| 5-ASSISTANTS : | |
| Mr Dougoutigui TANGARA | Chimie Minérale |
| Mr Abdourhamane DIARA | Hydrologie |
| Mme SAYE Bernadette COULIBALY | Chimie Minérale |
| Mr Abdoulaye KATILE | Math-Bio-statistique |
| Mr Aboubacar SANGHO | Droit-Ethique-Législation Pharmaceutique |
| Mme Traoré Assitan KALOGA | Droit-Ethique-Législation Pharmaceutique |
| Mr Mamadou BALLO | Pharmacologie |
| Mr Abdoulaye GUINDO | Pharmacologie |
| Mr Bah TRAORE | Endocrinologie-Métabolisme-Nutrition |
| Mr Modibo MARIKO | Endocrinologie-Métabolisme-Nutrition |
| 5-CHARGES DE COURS | |
| Mr Birama DIAKITE | Economie de la Santé |
| Mr Mahamane KONE | Santé au Travail |
| Mr Maman YOSSI | Techniques d'expression et de communication |
| Mr Amassagou DOUGNON | Biophysique |
| Mr Abdoulaye FAROTA | Chimie Physique |

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

DEDICACES :

Au tout puissant Allah (SWT), seigneur de l'univers, qui m'a inspiré, qui m'a guidé dans le bon chemin, qui m'a donné la chance d'élaborer ce document, je vous dois ce que je suis devenue, louange et remerciement pour votre clémence miséricorde.

C'est toi que nous adorons et de toi nous implorons secours. Guide-nous dans le droit chemin de ceux que tu as comblé de bienfaits. Que votre grâce et votre paix soient sur le prophète **Mouhammad** ainsi que sa famille, ses compagnons et ceux qui les suivent vertueusement jusqu'au jour de la résurrection.

A la mémoire de ma très chère grande sœur, Hawa Sylla, celle pour qui j'ai choisi l'exercice de cette profession je ne t'oublierai jamais. Ton amour, ta sagesse, ta bonne foi, ta bravoure à l'école sont reconnus de tous et je te dédie ce document. Ça m'aurait fait plaisir de savoir près de moi mais ainsi va la vie telle est le choix d'Allah, qu'il t'accorde le repos éternel et le haut degré du paradis Jannatul (Firdaws).

A mes parents Ousmane Sylla et Aïssata Founè Touré, je ne trouve pas les mots pour traduire mon immense amour, gratitude et ma profonde reconnaissance pour tous les sacrifices que vous avez consentis à mon égard, pour tous vos encouragements tout au long de mes années d'étude et pour la confiance que vous m'avez accordée.

Ce travail est le vôtre. Vous avez parfaitement assuré votre rôle de parents qui était de m'éduquer et de me mettre sur la route de la réussite. Vous avez pu me supporter et m'entretenir avec amour, je vous dis merci. Qu'**Allah** vous accorde une longue vie pieuse, bonne santé et maintient le bonheur, la paix et la prospérité dans votre famille.

A mon oncle Kassé Sylla, ce grand homme au cœur pur avec plein de sagesse, celui qui a assuré une partie de mon éducation, qui m'a inculqué les bonnes valeurs et moralités, le père de tout le monde. Je vous dis merci pour tout l'amour que vous m'avez apporté et le soutien moral et physique. Qu'**Allah** vous accorde une longue vie pieuse.

A la mémoire de mon oncle Bandjougou Sylla, nous regrettons votre disparition. Je ne peux jamais remercier assez les efforts que vous avez consentis pour m'accompagner dans ce choix difficile ainsi que votre amour. Qu'**Allah** vous fasse miséricorde et vous accorde la paix et le repos éternel.

A mon oncle Hamadou Ongoïba, par votre sagesse vous avez investi tout le moyen possible pour l'unité de la famille, le respect et la conservation des valeurs internes. Je ne vous remercie pour votre présence à nos côtés. Qu'**Allah** vous accorde une longue vie pieuse.

A mes frères et sœurs : Djibril, Bamodi, Modibo Dolo, Coumba, Garantigui, Alfoussein, Kassé, Kankou, Bandjougou, Soroma, à mon petit ange Amir Daou et à mon fils Abdoulaye Traoré. Je suis fière d'être votre sœur et mère vous êtes tous adorables et courageux. Je vous remercie pour tout, je vous souhaite bonne chance. Qu'**Allah** nous fasse grandir ensemble et nous accorde une longue vie pieuse dans la santé, la prospérité, la paix, le bonheur, la sagesse et la réussite dans tout ce que nous entreprenons.

A mon fiancé Aly Daou et la famille Daou, je vous remercie pour votre bonté et votre soutien. Les mots exacts me manquent pour vous témoigner toute ma gratitude. Qu'**Allah** nous protège et fortifie notre relation.

REMERCIEMENTS :

Mention spéciale à : **DR Abdourahamane Haidara**

Ce fut un honneur pour moi de travailler avec vous. Votre disponibilité, votre rigueur et votre sens de la compréhension ont été d'un précieux apport dans l'accomplissement de ce travail. Trouvez ici cher docteur l'expression de nos profondes reconnaissances et nos sincères remerciements.

Aux autres frères et sœurs de mon père : Garantigui, Ardjinè, Lancinè, Soroma, Sekou, Hadja, Kadidiatou, ainsi qu'à leur famille. Recevez mes sincères remerciements pour votre soutien.

Aux frères et sœurs de ma mère : Feu Aïssata, Fatouma, Badji, Nouhoum, Amadou, Sidi, Ibrahim, Salimata, Siré, Hawa, Adama, Aminata, ainsi qu'à leur famille respective. Je vous remercie car vous avez contribué à une grande partie de mon éducation et vous m'avez apporté vos soutiens moraux.

A la famille Maïga, plus précisément au père **Babahamane Maïga** et aux mères **Kadi M'bodj et Yaye Doumbia,** dont je suis membre depuis que j'ai connu leur fille **Arhamatou** à la faculté et qui fut ma plus belle raconte pendant cette année ;

A la famille Konipo de Mopti, dont je suis aussi membre depuis que j'ai connu leur fille **Aminata** au lycée qui est d'une personnalité exceptionnelle ;

A ma très chère amie Djènèba et à la famille Diallo ;

A ma très chère amie depuis notre 1^{ère} Année fondamentale **Amy et à la famille Malla ;**

Toute ma profonde reconnaissance et mon respect pour le soutien, les conseils et les affections que vous avez apportés. Qu'**Allah** nous protège et fortifie notre relation.

A mon cher ami Mountaga Ballo, pour les encouragements et conseils.

A mes amis et camarades : Les moments agréables que nous avons passé ensemble resteront gravés dans ma mémoire.

A mes camarades du service de l'INSP.

A tout l'équipe du service de l'INSP.

A mes enseignants depuis le fondamental jusqu'à l'université.

HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY

HOMMAGE :

À notre maître et Président du jury,

Professeur Bourama COULIBALY

- **Maître de conférences en anatomie et cytologie pathologiques à la FMOS.**
- **Praticien hospitalier au CHU du Point G.**
- **Collaborateur du registre national des cancers du Mali.**
- **Secrétaire Général adjoint de la Société Malienne de pathologie (SMP).**

Cher Maître,

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations.

Votre simplicité, votre souci de transmettre vos connaissances font qu'il est agréable d'apprendre à vos côtés. Trouvez ici cher maître l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

À notre maître et juge,

Docteur Yaya GOITA

- **Maître-assistant en biochimie Clinique, structurale et métabolique à la faculté de pharmacie ;**
- **Master en chimie et biochimie des produits naturels de l'université Cheick Anta DIOP de Dakar (Sénégal) ;**
- **Doctorat de science d'université en biochimie Clinique de l'EDSTM ;**
- **Praticien hospitalier à l'hôpital du Mali ;**
- **Enseignant-chercheur.**

Cher Maître,

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail malgré vos multiples occupations.

Votre dynamisme, votre respect, votre disponibilité, votre enseignement et la valeur de vos connaissances scientifiques ont toujours suscité notre admiration.

Veillez recevoir cher, Maître nos sincères remerciements.

À notre maître et co-directeur,

Docteur Issa COULIBALY

- **Maître-assistant en gestion à la FAPH ;**
- **Titulaire d'un master et d'un PHD en management des établissements de santé ;**
- **Chargé de cours de gestion à la FMOS/FAPH ;**
- **Praticien hospitalier au CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati ;**
- **Chef de service des examens et concours de la FAPH ;**

Cher Maître,

Ce travail est le témoignage de la confiance que vous avez placé en nous.

Nous avons été séduits par votre simplicité, votre amour pour le travail bien fait et votre souci constant de la bonne formation des futurs cadres.

Nous vous serons toujours reconnaissants pour tous les services rendus.

À notre maître et directeur de thèse,

Professeur Sidi Boula SISSOKO

- **Maître de conférences en histologie Embryologie et cytogénétique à la FMOS.**
- **Chef de service au laboratoire de biologie intégrative et des Maladies chroniques à l'INSP.**
- **Membre de la société Africaine Francophone d'Histologie-Embryologie et Cytogénétique (SAFHEC).**
- **Chef de DER adjoint de la science fondamentale à la FMOS.**
- **Membre de la société Malienne de génétique.**
- **Membre de la société Malienne de pathologistes.**
- **Membre de la société Indienne de Fertilité.**

Cher Maître,

Nous avons été marqués par votre humilité, votre disponibilité, votre ardeur et votre rigueur au travail. Vos connaissances scientifiques et vos qualités humaines forcent l'admiration de tous. Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger ce travail malgré vos multiples occupations. Nous espérons avoir été à la hauteur de vos attentes dans la réalisation de ce modeste travail que vous nous avez confié. Permettez-nous de vous exprimer ici, cher Maître, le témoignage de notre profonde gratitude et de toute notre estime C'est l'occasion solennelle de vous dire infiniment merci.

ABREVIATIONS

ABREVIATIONS

ABP : Androgen Binding Protein

ADN : Acide desoxyribonucléique

AMP : Assistance Médicale à la Procréation

Co : Monoxyde de carbone

CO₂ : Gaz carbonique

FIV : Fécondation In Vitro

FMPOS : Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie

FSH: Follicule Stimulating Hormone

Hbco: Carboxyhémoglobine

LH : Luteinizing Hormon

ml : millilitre

OHVN : Office des Hautes Vallées du Niger

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PMA : Procréation Médicalement Assistée

SEITA : Service d'Exploitation Industrielle des Tabacs et Allumettes

SONATAM : Société Nationale des Tabacs et Allumettes du Mali

TPC : Test post coïtal

µm : micromètre

LISTES DES TABLEAUX ET FIGURES

LISTES DES TABLEAUX

Tableau I : les seuils de normalité des différents paramètres spermatiques et les pathologies spermatiques qui y sont associées.

Tableau II : Teneur en nicotine et goudron des différentes marques de cigarette

Tableau III : Répartition des patients en fonction de l'âge

Tableau IV : Répartition des patients selon la profession

Tableau V : Répartition des patients selon le statut matrimonial

Tableau VI : Répartition des patients selon la durée de vie commune

Tableau VII : Répartitions des patients selon le type de stérilité

Tableau VIII : Répartition des patients selon la durée du tabagisme

Tableau IX : Répartition des patients selon le nombre de cigarette consommée par jour

Tableau X : Répartition des patients selon la marque de cigarette

Tableau XI : Répartition des patients selon les antécédents infectieux

Tableau XII : Répartitions des patients selon la viscosité

Tableau XIII : Répartition des patients selon le volume de l'éjaculat

Tableau XIV : Répartition des patients selon le résultat du spermogramme

Tableau XV : Répartition des patients selon les rapports entre l'âge et la durée de vie commune

Tableau XVI : Répartition des patients selon les rapports entre l'âge et le nombre de cigarette par jour

Tableau XVII : Répartition des patients selon les rapports entre la marque de cigarette et le résultat du spermogramme

Tableau XVIII : Répartition des patients selon les rapports entre le nombre de cigarette par jour et le résultat du spermogramme

Tableau XIX : Répartition des patients selon les rapports entre la durée du tabagisme et le résultat du spermogramme

Tableau XX : Répartition des patients selon les rapports entre l'âge et le résultat du spermogramme

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : L'appareil génital masculin

Figure 2 : Coupe longitudinale d'un testicule

Figure 3 : Spermatogénèse

Figure 4 : Axe hypothalamo-hypophyso-testiculaire

Figure 5 : Anatomie du spermatozoïde vue de (face)

Figure 6 : Représentation schématique d'une cigarette

SOMMAIRES

SOMMAIRES

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION..... | 1 |
| I. OBJECTIFS..... | 4 |
| 1. Objectif général..... | 5 |
| 2. Objectifs spécifiques..... | 5 |
| II. GENERALITES..... | 6 |
| 1. Définitions..... | 7 |
| 2. Description de l'appareil reproducteur male | 7 |
| 3. Embryologie du système reproducteur male..... | 8 |
| 4. Anatomie..... | 9 |
| 5. Histologie du testicule..... | 13 |
| 6. La spermatogénèse et régulation hormonale de la fertilité..... | 14 |
| 7. Les différentes sortes de tabac..... | 26 |
| 8. Modes de consommation du tabac..... | 26 |
| 9. Les pays producteurs de tabac..... | 27 |
| 10. Effet de l'exposition du tabac sur la spermatogénèse..... | 28 |
| 11. Outils diagnostiques et stratégies thérapeutiques..... | 33 |
| III. METHODOLOGIE..... | 36 |
| 1. Présentation du service de Biologie Intégrative et des Maladies Chroniques (ex service de cytogénétique et de biologie de la reproduction) de l'INSP de Bamako Coura | 37 |
| 2. Période d'étude..... | 37 |
| 3. Type d'étude..... | 37 |
| 4. Matériel d'étude..... | 37 |
| 5. Méthode..... | 38 |
| 6. Echantillonnage..... | 39 |
| 7. Les limites de l'étude..... | 39 |
| 8. Considérations éthiques..... | 40 |
| 9. Méthode d'exploitation des données..... | 40 |
| IV. RESULTATS..... | 41 |
| V. COMMENTAIRES ET DISCUSSION..... | 49 |
| CONCLUSION..... | 56 |
| RECOMMANDATIONS..... | 58 |

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....60
ANNEXES.....65

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Selon l'OMS l'infertilité du couple se définit par l'impossibilité de procréer après 12 mois de rapports sexuels réguliers non protégés .

L'infertilité reste un problème socioculturel très important quand on sait qu'en Afrique en général, et particulièrement au Mali, le but principal du mariage reste la procréation. La naissance d'un enfant dans un foyer est une source de joie et contribue au maintien d'une certaine harmonie dans le ménage [1].

En Afrique, l'infertilité constitue un drame social et une épreuve difficile à surmonter pour le couple. Elle est la première cause de mésentente conjugale ou de divorce, elle est considérée comme une fatalité, un sort ou une malédiction infligée au couple. Pour la femme, elle représente une punition divine car la plupart du temps, elle est la première à être mise en cause. L'homme et ses parents ont coutume d'accuser le plus souvent la femme qui se retrouve sans défense alors que la responsabilité masculine de la stérilité conjugale existe. C'est au cours d'un bilan d'infertilité du couple que la responsabilité masculine sera découverte. L'infertilité masculine semble en augmentation et de nombreuses études ont montré une déléation de la spermatogénèse qui a beaucoup progressé depuis le milieu du XX^{ème} siècle ainsi dans 20% à 30% des cas selon les bases épidémiologiques Françaises ou nord-américaines respectivement [2].

Au Mali l'homme est responsable de l'infertilité du couple dans 44,50%. Plusieurs facteurs sont responsables de cette infertilité chez l'homme dont le tabac.

Les conséquences de la consommation du tabac sur la fertilité, si elles sont souvent négligées, notamment par les couples ont fait l'objet de plusieurs études en fertilité naturelle ont mis en évidence des effets délétères de la fumée de cigarette pendant les périodes pré et post-conceptionnelles, chez la femme mais également chez l'homme, depuis les gamètes jusqu'aux enfants des fumeurs. Cet impact négatif du tabac est retrouvé aussi bien en reproduction naturelle qu'en Assistance Médicale à la Procréation (AMP) [3]. Chez l'homme le tabagisme est associé à plusieurs effets négatifs des paramètres spermiologiques : diminution de la production de sperme, de la mobilité des spermatozoïdes et de la morphologie des spermatozoïdes [4].

Une étude prospective sur l'impact du tabac sur la qualité du sperme des hommes consultant pour infertilité du couple, qui s'est déroulée dans le service de cytogénétique et de biologie de la reproduction de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP) de Bamako au Mali sur une période d'un an et portant sur 100 patients venus pour un spermogramme, a

montré que 68% de nos patients avaient une vitalité de spermatozoïdes inférieure à 75%, l'oligoasthénospermie était la perturbation la plus représentée (45%), suivie de l'asthénospermie (27%) et seulement 7% de nos patients avaient un spermogramme normal[5]. Une étude conduite au sein de trois laboratoires d'analyses médicales situés dans trois wilayas (collectivités publiques territoriales) de l'ouest algérien sur 150 patients âgés entre 24 et 56 ans a permis de révéler un taux d'anomalies spermatiques important chez les fumeurs par rapport aux non-fumeurs. Ces anomalies concernent : la mobilité (60%vs40%), la numération (58.33%vs41.67%), la vitalité (73.68%vs26.32%), et la morphologie (29.64%vs21.09%) bien que cette dernière soit dans les normes [6].

L'étude britannique de Hull et al portant sur 12106 couples met en évidence une association significative du tabagisme du père avec une augmentation du délai de conception supérieur à 6 mois, y compris après une prise en compte de facteurs confondants. Pour les délais de plus de 12 mois, l'association n'est plus significative [7].

La fumée de cigarette comprend plus de 4000 composants parmi lesquels : le monoxyde de carbone, des alcaloïdes dont la nicotine, des hydrocarbures poly-aromatiques et des métaux lourds. Plus de 40 de ces composants sont reconnus comme étant mutagènes et carcinogènes et, ainsi susceptibles d'interférer avec la qualité des gamètes. Certaines de ces substances comme la cotinine (métabolite de la nicotine) ou le cadmium franchissent la barrière hémato testiculaire et sont retrouvées dans le plasma séminal des fumeurs à des taux proportionnels aux taux sériques, et donc, au nombre de cigarettes fumées par jours [8,9]. La présence de cotinine dans le plasma séminal a aussi été démontrée chez des patients non-fumeurs, suggérant le rôle du tabagisme passif [10]. Le plasma séminal des patients tabagiques devient ainsi un environnement toxique pour les spermatozoïdes.

Quelques analyses simples telle que la mesure du taux de monoxyde de carbone (Co) expiré par le Co-testeur, le dosage sanguin ou urinaire de la cotinine et l'analyse de la qualité nucléaire des spermatozoïdes peuvent déterminer l'importance du tabagisme et ses répercutions.

Le spermogramme permet de façon simple et rapide d'analyser la numération, la mobilité, et la vitalité des spermatozoïdes.

Ces effets du tabac sur la fertilité masculine sont moins bien connus et doivent faire l'objet d'une information aux patients et d'une action de prévention par les acteurs de santé, d'où l'intérêt de notre étude

OBJECTIFS

I. OBJECTIFS

1. Objectif général :

Etudier les effets du tabagisme sur les paramètres spermatiques des hommes infertiles à l'INSP de Bamako.

2. Objectifs spécifiques :

- Déterminer les caractéristiques sociodémographiques des patients tabagiques venus pour le spermogramme.
- Identifier le degré de tabagisme des patients venus pour le spermogramme.
- Déterminer les paramètres spermatiques chez les hommes tabagiques.

GENERALITES

II. GENERALITES

• Définitions :

- L'infertilité du couple se définit par l'impossibilité de procréer après 12 mois de rapports sexuels réguliers non protégés.
 - La fécondité est la probabilité mensuelle d'obtenir une grossesse.
 - La stérilité correspond à l'incapacité d'obtenir une grossesse après 2 ans de rapports sexuels réguliers sans contraception.
 - L'impuissance est l'impossibilité de pratiquer l'acte sexuel normal et complet chez l'homme, par défaut d'érection ou par éjaculation précoce.
 - Le tabac est un produit à fumer, à priser ou à chiquer fabriqué avec les feuilles séchées et riche en nicotine.
 - Le tabagisme est une dépendance physique et psychique au tabac qui peut entraîner une maladie ou un traumatisme.
1. Le tabagisme passif est l'inhalation involontaire par un sujet non-fumeur de la fumée dégagée dans son voisinage par un ou plusieurs sujets fumeurs [11, 12, 13].

2. Description de l'appareil reproducteur male :

L'appareil génital masculin assure la production des gamètes (spermatozoïdes), leur transport, leur nutrition et leur stockage dans les voies génitales. Il permet également leur expulsion dans les voies génitales féminines lors de la copulation et participe à la sécrétion des hormones sexuelles mâles.

- Les deux testicules.
- Le tractus génital :
 - voies spermatiques intra testiculaires
 - voies spermatiques extra testiculaires
- Les glandes annexes
 - les vésicules séminales,
 - la prostate
 - les glandes bulbo urétrales
- Le tractus uro-génital (urètre) [14, 15, 16]

Organes Génitaux Masculin

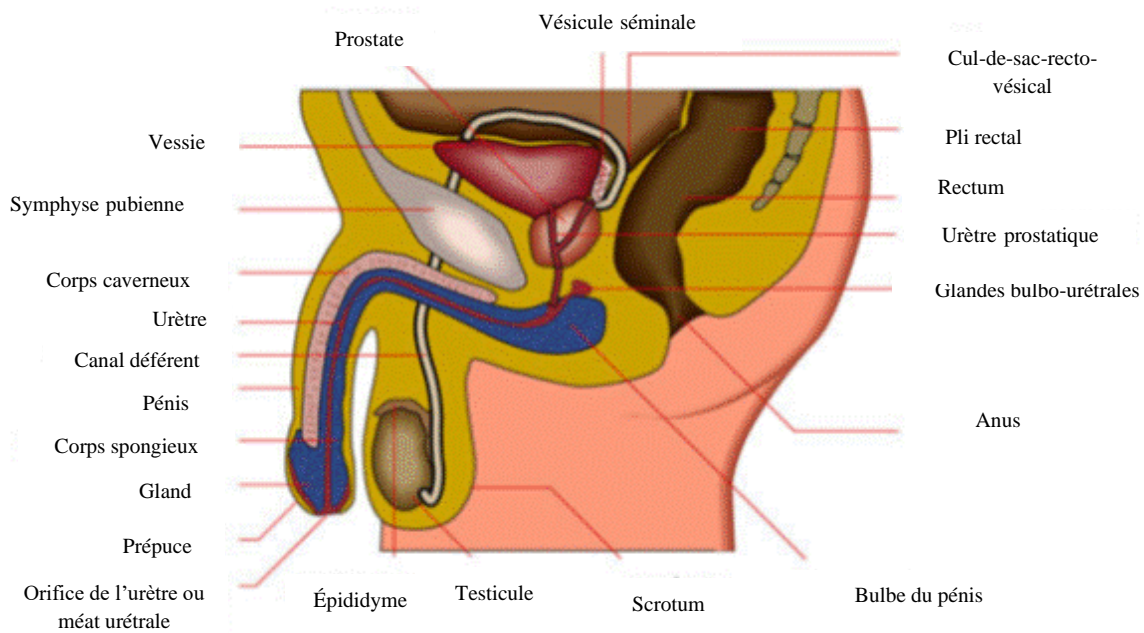


Figure 1 : L'appareil génital masculin

3. Embryologie du système reproducteur male :

La différenciation anatomique du testicule commence dès la 7^{ème} semaine de la vie intra-utérine et exige de ce fait la présence d'un gonosome Y qui a un effet « testiculo déterminant ».

Le testicule dérive de trois tissus embryonnaires :

- L'épithélium cœlomique qui donne les cellules de SERTOLI
- Les cellules interstitielles (cellules de LEYDIG) se développent aux dépens du mésenchyme intra-embryonnaire ; elles sont particulièrement abondantes entre le 4^{ème} et le 6^{ème} mois.
- Les cellules germinales primordiales (ou gonocytes primordiaux) apparaissent à un stade précoce du développement et sont situées primitivement dans la paroi de la vésicule vitelline au voisinage de l'allantoïde. Elles migrent de façon active le long du mésentère dorsal de l'intestin postérieur en direction de l'ébauche gonadique ; à la 6^{ème} semaine elles pénètrent dans les crêtes génitales où elles stimulent l'histogénèse testiculaire avant de donner les spermatogonies souches de la lignée germinale mâle.

Le testicule fœtal secrète une substance non stéroïde, (l'inducteur) qui stimule la différenciation et la croissance du canal de WOLFF (canal mésonéphrotique) et inhibe le développement du canal de MULLER (canal para mésonéphrotique). Du fait de cette propriété inhibitrice l'inducteur a été aussi appelé « suppressor ». De plus ; le testicule

secrète des androgènes qui stimulent la fermeture de l'urètre pénien, le raphé des bourrelets scrotaux ainsi que le développement de la prostate et des vésicules séminales.

La différenciation des organes génitaux externes est déterminée par la présence des androgènes. Le sinus uro-génital définitif ou l'ébauche des organes externes se constitue autour de la membrane cloacale. A la fin de la 3^{ème} semaine intra-embryonnaire, le mésenchyme forme avec la membrane cloacale les bourrelets cloacaux qui s'unissent en avant du tubercule génital. Au 2^{ème} mois, le cloisonnement du cloaque divise la membrane cloacale en membrane anale (en arrière) et en membrane uro-génitale (en avant).

Les bourrelets cloacaux deviennent les bourrelets génitaux. Les organes génitaux externes masculins indifférenciés comportent :

- Un tubercule génital qui donnera le gland de la verge ;
- Les replis génitaux donneront le corps de la verge ou pénis ;
- Les bourrelets génitaux vont se souder et donneront les bourses.

Enfin sous l'action de dihydrotestostérone hormone (DTH) :

- Le tubercule génital s'allonge pour former le pénis ;
- Les replis génitaux se fusionnent sur la ligne médiane (raphé médian) en formant l'urètre membraneux et pénien ;
- Les bourrelets se soudent également sur la ligne médiane et donnent le scrotum ;
- Le gland qui se terminera par un prépuce [16].

4. Anatomie :

4.1. Les testicules :

Les testicules sont des glandes génitales males, situés dans la bourse. Ils ont une double fonction :

- Endocrine : sécrétion d'hormones sexuelles,
- Exocrine : production de spermatozoïdes.

Le testicule est un organe pair, à la forme d'un ovoïde, aplati transversalement, dont le grand axe est oblique en bas et en arrière.

Il mesure, en moyenne 4 cm à 5 cm de longueur, 2 cm à 3 cm de largeur, 2,5 cm d'épaisseur et pèse 20 grammes.

Il présente :

- 2 faces : latérale et médiale
- 2 bords : dorso-crânial et ventro-caudal
- 2 pôles : crânial et caudal.

Il est coiffé, comme un cimier de casque, de l'épididyme qui s'étend tout au long de son bord dorso-crânial [17].

Il est entouré d'une enveloppe résistante, l'albuginée : qui envoie des cloisons conjonctives radiaires en direction du mediastinum testis, et ces cloisons subdivisent le testicule en 200 à 300 lobules. Chaque lobule contient plusieurs tubes séminifères contournés. Les tubes séminifères débouchent au niveau du mediastinum testis dans le rete testis : ce sont ces canaux larges communicants entre eux qui envoient les spermatozoïdes dans le canal épидидymaire par des canalicules efférents. Le canal épидидymaire se continue par le canal déférent.

Le testicule présente des vestiges embryonnaires :

- Appendice testiculaire (ou hydatide sessile de MORGANI) qui est le reste du canal de MULLER
- Appendice épидидymaire (ou hydatide pédiculée de MORGANI) qui est un vestige du mesonephros.

Le testicule gauche descend plus bas que le droit et est fixé dans la bourse par un ligament : le gubernaculum testis.

La vascularisation des testicules se fait par l'intermédiaire des artères provenant de l'aorte abdominale [18].

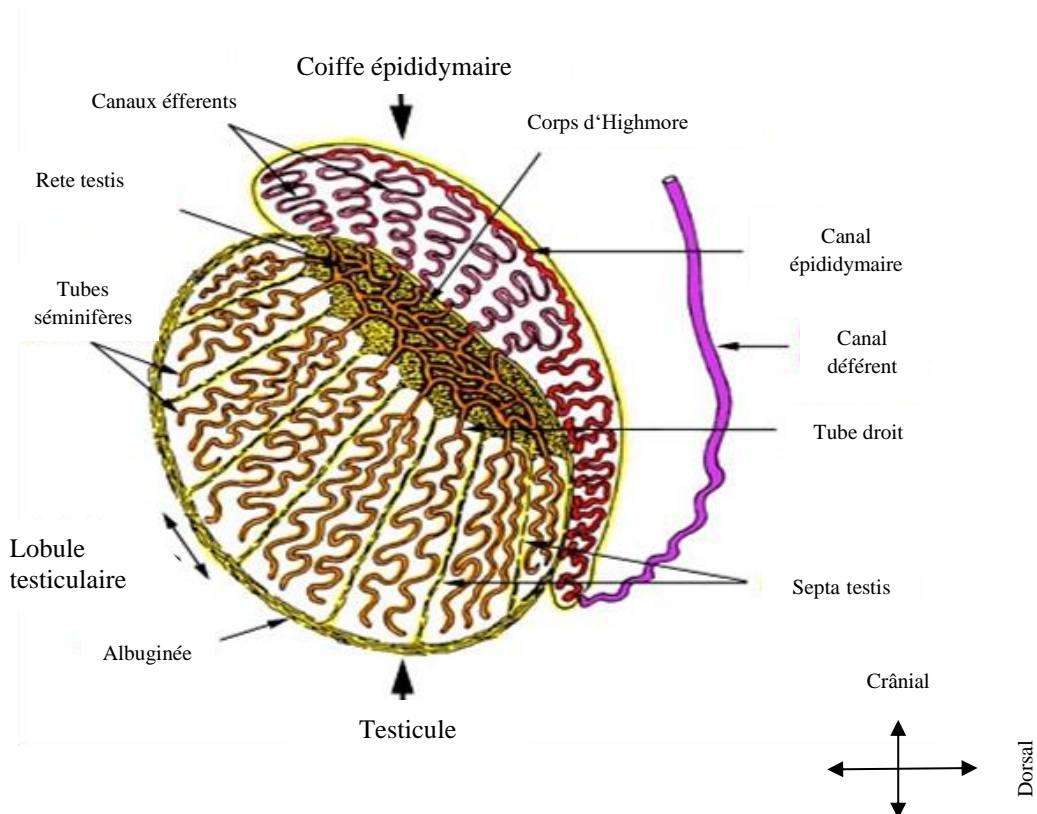


Figure 2 : coupe longitudinale d'un testicule [18]

4.2. Les voies spermatiques :

Les spermatozoïdes élaborés dans les tubes séminifères vont être évacués grâce à un système de canaux constituant les voies excrétrices du sperme.

A ces conduits sont annexées des glandes dont les produits de sécrétion participent à la constitution du sperme. On appelle tractus génital male l'ensemble des voies excrétrices et des glandes annexes.

4.2.1. Les spermatiques intra testiculaires :

4.2.2. Les tubes séminifères contournés :

Chaque lobule contient environ 40 tubes séminifères contournés qui atteignent dans le testicule mature un diamètre de 140 à 300 μm et une longueur de 30 à 60 mm.

C'est dans ces tubes que se forment les spermatozoïdes qui sont ensuite transportés dans les tubes séminifères droits [19].

4.2.3. Le tube séminifère droit :

Le tube séminifère droit a une longueur de 1 mm. Sur le plan histologique, il est tapissé d'un épithélium simple cubique ou aplati.

4.2.4. Le rete testis ou réseau de Haller :

C'est un réseau de canalicules contenu dans un épaissement de l'albuginée : le mediastinum testis. Sur le plan histologique il est recouvert d'un épithélium cubique simple. Les tubes droits et le rete testis apparaissent comme des voies excrétrices du sperme. Les spermatozoïdes observés à ce niveau ne sont pas doués de mouvements propres [20].

4.2.5. Les voies spermatiques extra testiculaires :

- Les cônes efférents : Ils appartiennent à l'épididyme dont ils constituent le globus major, tapissés histologiquement d'un épithélium reposant sur une membrane basale.
- L'épididyme : organe allongé sur le bord postérieur du testicule dont il constitue le début de la voie excrétrice. Il comporte une tête antérieure renflée, un corps puis une queue, la quelle se continue par le canal déférent.

Long de 4 cm à 6 cm, il commence au premier cône efférent et reçoit successivement tous les autres cônes (globus major) de l'épididyme.

Puis le canal épидидymite se pelotonne en une épaisse masse correspondant au corps de l'épididyme. Au-delà il reste flexueux et se termine par le canal déférent.

Sur le plan microscopique, il comprend un épithélium régulier fait de cellule à stérocytes et de cellules basales qui reposent sur une membrane basale.

Le canal épидидymaire n'est seulement qu'une voie excrétrice du sperme, les sécrétions de ces cellules (cellules à stéroïdes et basales) ont un triple rôle :

- Elles assurent le maintien de la vitalité des spermatozoïdes arrivés dans les voies excrétrices;
- Elles confèrent la mobilité propre aux spermatozoïdes quand ils atteignent ce segment des voies excrétrices ;
- Elles rendent les spermatozoïdes inaptes à la fécondation par le phénomène dit «décapitation».

Sa musculature est le siège de contractions péristaltiques contribuant à la progression des spermatozoïdes.

- Le canal déférent : Il fait directement suite au canal épидидymaire :

C'est un élément du cordon spermatique et mesure environ 40 cm de long pour un diamètre de 2 mm Partant de la queue de l'épididyme, il traverse le canal inguinal et la fosse iliaque, puis il se recourbe vers le bas fond vésical ou il se continue par le canal éjaculateur. Il présente une dilatation allongée : l'ampoule du canal déférent ou ampoule différentielle située au-dessus du point d'abouchement des vésicules séminales dans le canal déférent.

Le canal déférent n'est pas une simple voie vectrice du sperme ; la présence de cellules de type glandulaire le rapproche du canal épидидymaire. Il est parcouru d'ondes péristaltiques qui assurent la progression des sécrétions testiculo-épидидymaires.

Quant à l'ampoule du canal déférent, elle apparait comme un réservoir à l'intérieur duquel s'accumule le sperme dans l'intervalle des éjaculations.

- Le canal éjaculateur : long de 2 cm sur 1 mm de diamètre, il s'étend du point d'abouchement de la vésicule séminale dans le canal déférent à l'urètre prostatique ; son calibre diminue progressivement de son origine à sa terminaison. C'est un simple conduit vecteur.

4.2.6. Les glandes annexes :

Ils déversent leur produit de sécrétion dans les voies excrétrices spermatiques, ce sont : les vésicules séminales, la prostate et les glandes bulbo urétrales de COWPER.

- **Les vésicules séminales** : ce sont des organes à paroi bosselée, très irrégulière, de dimension très variable selon les individus (de 12 à 77 mm de long sur 15 à 30 mm de largeur)
- **La prostate** : Elle apparait comme un organe musculo-glandulaire, impair et médian, adhérent à la face inférieure de la vessie et entourant le carrefour uro-génital à l'abouchement des vésicules séminales dans les canaux déférents.
- **Les glandes de cowper** : elles sont encore appelées glandes de MERY COWPER, glandes bulbo urétrales. Elles sont constituées de deux petites masses glandulaires de la taille de

petites noisettes situées à la jonction de l'urètre spongieux dans l'épaisseur de l'aponévrose pénienne moyenne.

Elles possèdent un canal excréteur relativement long chez l'homme adulte, qui atteint 30 à 40 mm de long et il s'ouvre sur la paroi postérieure de l'urètre pénien au niveau de la partie antérieure du cul de sac du bulbe [20].

4.3.Le pénis :

Le pénis est l'organe de copulation, il est constitué par trois parties cylindriques : deux tubes latéraux, les corps caverneux et un tube central, composé de tissu spongieux, par où passe l'urètre. À son extrémité se trouve le gland, recouvert par le prépuce, le méat urétral, extrémité de l'urètre par lequel s'écoulent l'urine et le sperme, s'y ouvre. Le pénis a deux fonctions principales :

- La fonction sexuelle, s'effectue grâce aux propriétés érectiles des corps caverneux, contenant de nombreux vaisseaux sanguins qui se remplissent de sang lors de l'érection.
- La fonction urinaire, s'effectue lors de la miction grâce à l'urètre et au méat urétral [17].

5. Histologie du testicule :

6. Les testicules ont la double fonction d'élaborer les cellules reproductrices masculines (spermatozoïdes) et de synthétiser les hormones sexuelles masculines. Chaque testicule est donc constitué, au sein d'une charpente de tissu conjonctif dessinant les lobules d'un assemblage de structures glandulaires de type exocrine (tubes séminifères premier segment, intra testiculaire, voies excrétrices génitales) et de structures glandulaires endocrines (cellules de LEYDIG) [21,22].

6.1.Testicules exocrines :

Les tubes séminifères situés à l'intérieur des lobules, au sein d'un stroma conjonctivo-vasculaire. Ils sont fins et sinueux. Leur paroi est constituée par deux types de cellules [23].

6.2.Les cellules de la lignée germinale :

Avant la puberté, elles ne sont représentées que par des spermatogonies souches. Elles ne différencieront qu'après la puberté pour donner toutes les cellules de la lignée germinale jusqu'aux spermatozoïdes matures. Les spermatogonies subissent une combinaison de division et de différenciation cellulaire. Schématiquement nous avons chez l'homme les spermatogonies situées à la périphérie des tubes séminifères entre les cellules de Sertoli.

- **Les spermatocytes I ou premier ordre :** ils sont situés à distance de la membrane propre du tube séminifère et sont très nombreux.

- **Les spermatocytes II ou deuxième ordre :** ils se divisent rapidement (la division constitue la méiose équationnelle ou deuxième division de la méiose). Ainsi chaque spermatocyte II donne naissance à deux spermatides haploïdes (n).
- **Les spermatides :** les quatre spermatides nées de la division des spermatocytes I se transforment chacun en un spermatozoïde par le biais de la spermiogénèse [24,21].

6.3. Les cellules de SERTOLI : Ce sont des cellules de type épithélial s'étendant depuis la lame basale cernant les tubes séminifères jusqu'à leur lumière. Elles sont unies par des desmosomes, mais ménagent entre elles des interstices dans lesquels sont logées les cellules germinales. Elles jouent un rôle de soutien et de nutrition vis-à-vis des cellules germinales mais interfèrent aussi avec la fonction endocrine du testicule [25].

6.4. Testicule endocrine :

Les hormones sexuelles masculines (ou androgènes) sont sécrétées par les cellules de LEYDIG. Celles-ci sont groupées en îlots, richement vascularisés, situés entre les tubes séminifères et séparés d'eux par une lame basale. Les androgènes sont déversés dans la circulation sanguine. Ses élaborations hormonales, multiples tiennent sous leur dépendance la morphologie et le fonctionnement d'un certain nombre d'organes ou de tissus. Plusieurs de ces organes sensibles à l'action des hormones mâles ou androgènes apparaissent comme des caractères sexuels secondaires. Ces hormones mâles déterminent à un certain moment de la vie une transformation morphologique de l'individu. Elles sécrètent de l'œstrogène et d'autres facteurs dits inhibines [25].

7. La spermatogenèse et régulation hormonale de la fertilité :

7.1. La spermatogénèse :

C'est l'ensemble des phénomènes de division et de différenciation cellulaires permettant la formation de cellules haploïdes (n) ou gamètes mâles (les spermatozoïdes), à partir de cellule diploïdes (2n), cellules germinales.

Elle a lieu dans les tubes séminifères des gonades mâles ou testicule.

Débutant à la puberté, la spermatogénèse se poursuit quoique diminuée jusqu'à un âge avancé. Les spermatogonies qui constituent les cellules germinales souches se différencient dès les premières semaines de la vie embryonnaire à partir des cellules germinales primordiales. Ces dernières prolifèrent à l'intérieur des cordons sexuels pour donner les M-pro spermatogonies, présent à 63 jours de vie. Elles sont remplacées par des spermatogonies transitoires primaires puis secondaires qui donneront naissance à des spermatogonies adultes par division mitotique dès la fin du 3^{ème} mois de la vie intra-utérine.

Après une période de quiescence qui dure jusqu'à la puberté, les spermatogonies commencent à se multiplier et sont disposées à la périphérie des tubes séminifères entre les cellules de Sertoli.

Les étapes qui conduisent d'une spermatogonie à plusieurs spermatozoïdes durent 74 jours et sont les suivantes :

- Mitose donnant deux spermatocytes de premier ordre,
- Méiose comportant :
 - Une première division appelée mitose réductionnelle, donnant à partir d'un spermatocyte de 1^{er} ordre à 2n chromosomes (46 chromosomes), deux spermatocytes de 2^{ème} ordre à n chromosomes (23 chromosomes).
 - Puis une seconde division appelée mitose équationnelle donnant deux spermatides à n chromosomes (23 chromosomes et un chromatide) à partir d'un spermatocyte de 2^{ème} ordre. Des anomalies de répartition des chromosomes, telles leur non disjonction peuvent survenir au cours de la méiose.
- Spermiogénèse qui est la transformation sans mitose d'une spermatide en spermatozoïde. C'est une longue étape de maturation marquée par une réorganisation de l'ADN vecteur chimique des caractères d'une part, par une réorganisation complexe cytoplasmique d'autre part [26].

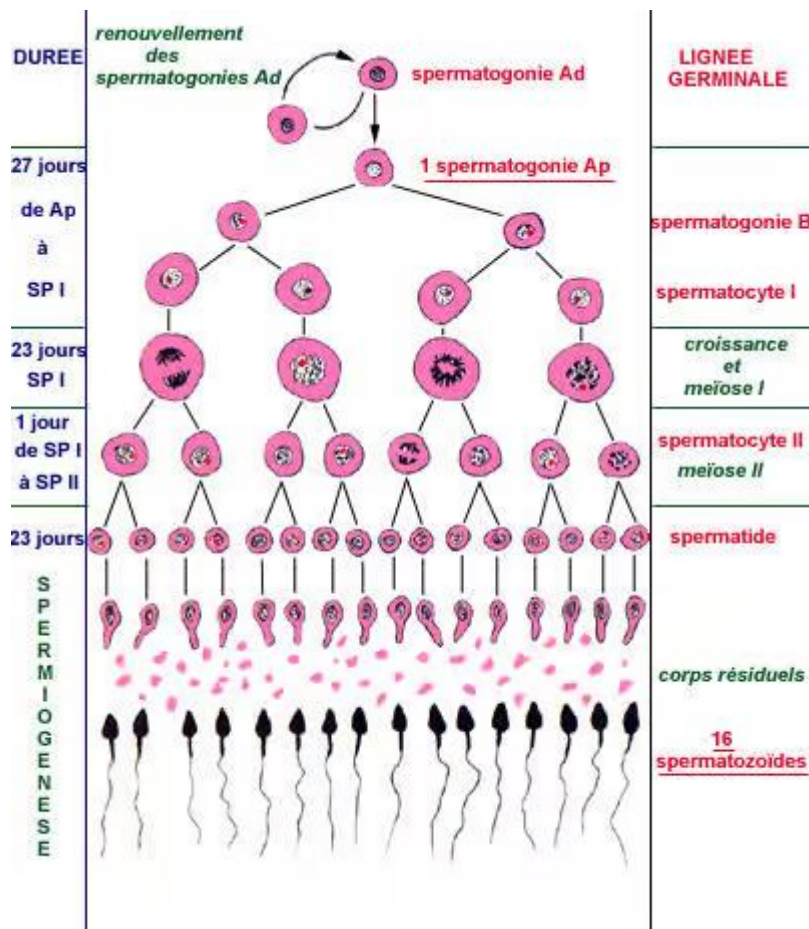


Figure 3 : spermatogénèse

7.2.Régulation hormonale de la spermatogénèse :

- Action des gonadotrophines :
 - La FSH : elle est responsable du déclenchement et du maintien de la spermatogénèse pour un bon déroulement de la spermatogénèse, la FSH agit sur les tubes séminifères par l'intermédiaire des cellules de SERTOLI, et à action directe sur les multiplications goniales. Elle est l'hormone hypophysaire qui a une action principale sur la spermatogénèse.
 - La LH : elle agit aussi sur la spermatogénèse mais de façon indirecte. Son action principale se passe sur les cellules de LEYDIG en donnant la testostérone. La FSH associée à la LH entraîne la production par la cellule de SERTOLI d'une protéine appelée ABP (androgen binding protein) qui, liée aux androgènes, permet le maintien d'une concentration élevée d'androgène dans les tubes séminifères, nécessaire à la poursuite de la méiose et de la spermiogénèse.
- Contrôle de la sécrétion des gonadotrophines :

Ce contrôle résulte de mécanismes complexes encore mal élucidés.

- La GNRH ou LHRH (Releasing hormone) d'origine hypothalamique assure le contrôle principal.
- La LH est contrôlée par le taux de testostérone et de dihydrotestostérone. La testostérone agit au niveau central en diminuant la fréquence des pulsations sécrétoires de LHRH (le feed back négatif). En ce qui concerne la FSH, c'est une hormone d'origine tubulaire appelée (inhibines) qui est responsable du feed back négatif entre FSH et activité spermatogénétique [26].

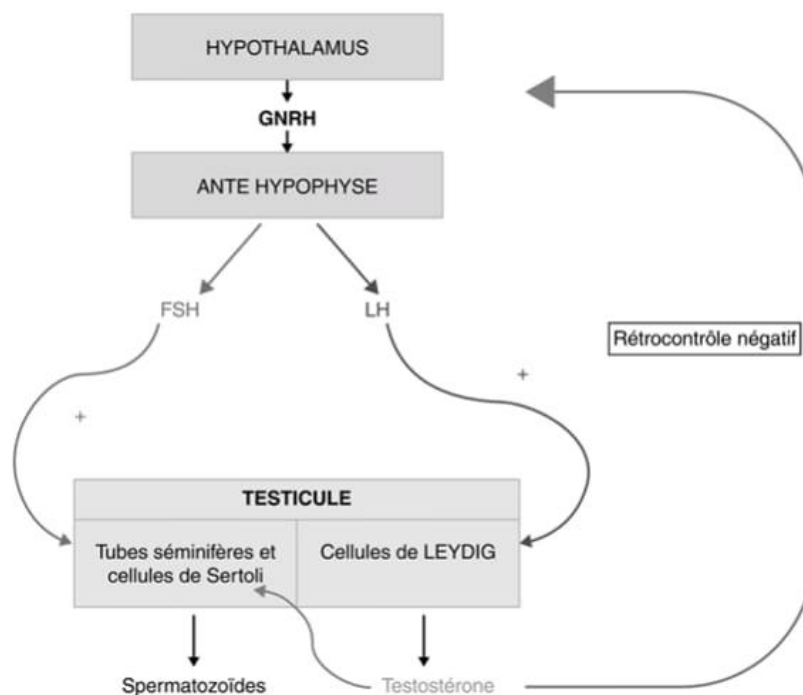


Figure 4 : Axe hypothalamo-hypophysaire-testiculaire

7.3. Description du spermatozoïde :

C'est une cellule autonome qui mesure 40 à 50 microns et qui est constituée de trois parties distinctes : la tête, la pièce intermédiaire et le flagelle.

7.3.1. La tête :

Elle a une forme ovale mesurant environ le 1/10^{ème} de la longueur du spermatozoïde avec un contour régulier. Elle est constituée du noyau et de l'acrosome :

- Le noyau contient la chromatine, masse dense porteur du patrimoine génétique sous forme haploïde (n chromosome).

- L'acrosome recouvre 40 à 70 % de la surface antérieure de la tête (cape acrosomique). Son contour est régulier et présente une texture homogène.

7.3.2. La pièce intermédiaire :

Elle est placée derrière la tête et entoure la partie proximale du flagelle. Elle abrite une forte concentration de mitochondrie, véritable petite usine à fabriquer de l'énergie sous forme d'ATP (qui sert de carburant au mouvement flagellaire).

Le fructose, sucre que l'on trouve dans le liquide spermatique pourra servir de source d'énergie provisoire avant que le spermatozoïde pénètre dans la glaire ou il trouvera d'autres sources d'énergie.

7.3.3. Le flagelle :

Il représente la partie locomotrice du spermatozoïde et lui confère un mouvement oscillatoire nécessaire tout au long de son parcours vers l'ovocyte. Toute anomalie de structure du flagelle entraîne des anomalies de mouvement : mouvement désordonné. Le renferment locomoteur est alors très réduit et tout obstacle devient insurmontable (dyskinésie flagellaire) [26].

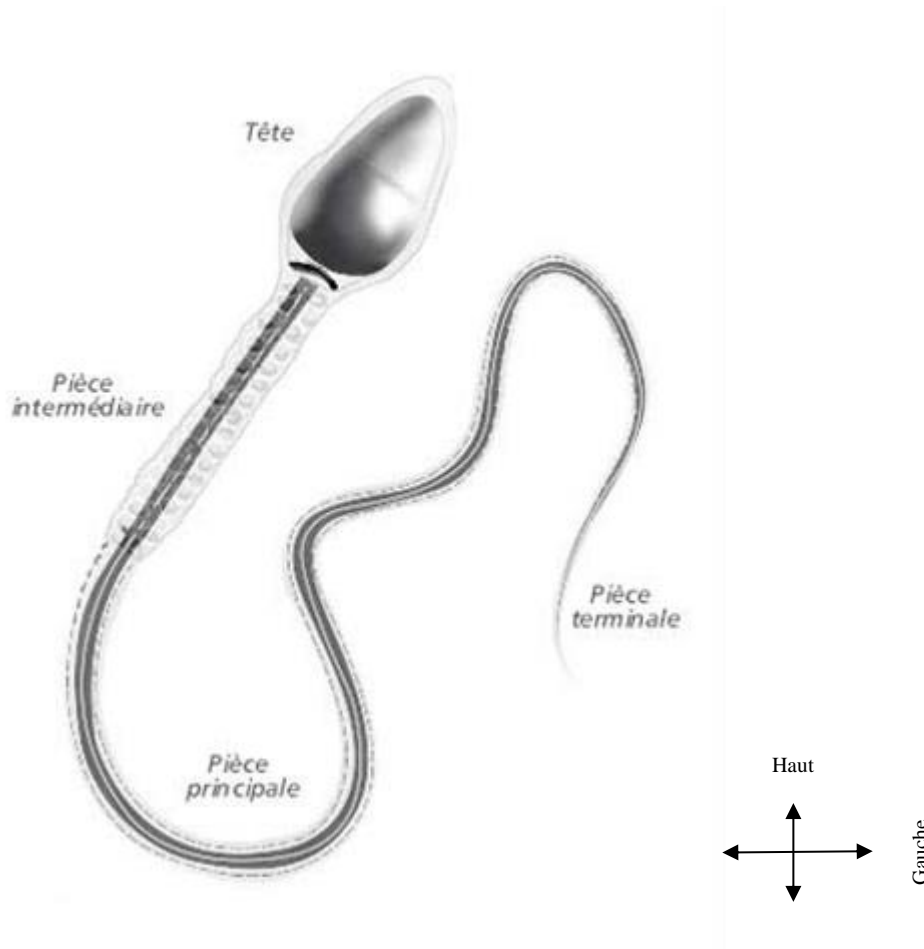


Figure 5 : Anatomie du spermatozoïde vue (de face) [26]

7.4. Le sperme :

Le sperme est un liquide opaque, blanchâtre produit par l'éjaculation composée de spermatozoïdes en suspension dans le liquide séminal qui est un mélange des sécrétions des différentes glandes génitales mâles (prostate, vésicules séminales, épидидymes, glandes de Cowper) [27].

7.4.1. Les conditions de prélèvement :

Le sperme doit de préférence être recueilli au laboratoire, par masturbation à défaut à domicile après une masturbation, dans un récipient approprié à usage unique et à col large en polystyrène, le délai d'abstinence sexuelle de 3 à 5 jours est conseillé. Ce délai influence sur le volume et la numération. Pour éviter une contamination accidentelle du sperme, il est important de demander au patient avant le recueil du sperme en dehors de tout épisode fébrile de procéder par l'ordre suivant :

- Une miction, nécessaire pour éliminer les bactéries commensales de l'urètre antérieur.
- Un lavage des mains et du gland avec un savon bactéricide et antifongique, suivi d'un rinçage au soluté physiologique stérile.
- Toute anomalie de recueil doit conduire à interroger le patient afin de vérifier s'il y a une perte d'une partie du prélèvement ou si l'éjaculation est incomplète. Chez certains patients dont l'éjaculation est partiellement ou totalement rétrograde, il faut après la masturbation ou après un coït, étudier la miction en contrôlant le pH des urines. Avant la réalisation du spermogramme, le prélèvement est placé à 37°C dans un bain-marie ou à la température du laboratoire pendant 30 mn jusqu'à la liquéfaction du sperme.

7.4.2. Le spermogramme :

C'est l'étude des caractères macroscopiques, microscopiques (numération, aspect, motilité, et vitalité des spermatozoïdes, recherche des autres éléments cytologiques) et physico-chimique du sperme. C'est un examen de première indication dans la stérilité masculine, à condition qu'il soit pratiqué, à deux reprises, par un laboratoire expérimenté et qu'il soit convenablement interprété. Il témoigne de la fécondance du sperme avec approximation généralement suffisante [28 ; 29].

➤ Les renseignements fournis par le spermogramme :

- **Caractères généraux :** Le volume, l'odeur, l'aspect, le pH ; couleur ; numération ; Vitalité ; mobilité (voir le sperme ci-dessous).

Tableau I : les seuils de normalité des différents paramètres spermatiques et les pathologies spermatiques qui y sont associées. D'après [28].

| Paramètre | Normes OMS 2010 | Valeurs anormales | Pathologies |
|---------------------------|--|---|---|
| Volume | $\geq 1,5$ ml et < 5 ml | 0, $< 0,5$ ml $< 1,5$ ml > 5 ml | Aspermie Hypospermie Hyperspermie |
| Ph | 7,2 – 8,2 | Acide, basique | |
| Viscosité | Liquéfaction 30 min – 1 H | Augmentée, diminuée | |
| Numération Spermique | ≥ 15 millions/ml ≥ 39 millions par éjaculat | > 200 millions/ml < 15 millions/ml < 5 millions/ml < 1 million/ml Absence de spermatozoïde à l'examen direct, présence après centrifugation Absence de spermatozoïde dans le culot de centrifugation | Polyzoospermie Oligozoospermie Oligozoospermie sévère Oligozoospermie extrême Cryptozoospermie Azoospermie |
| Mobilité à 1 heure | ≥ 40 % de a+b+c ≥ 32 % de a+b | a+b+c < 40 % et/ou a+b < 32 % | Asthénozoospermie |
| Vitalité | ≥ 58 % | < 58 % | Nécrozoospermie |
| Leucocytes | < 1 million leucocytes/ml | ≥ 1 million/ml | Leucospermie |
| Agglutinats | Absence | Présence | |
| Formes typiques | > 4 % | < 4 % | Tératozoospermie |
| Autres | Absence de sang | Présence de sang | Hémospemie |

Mobilité : a = spermatozoïdes « progressifs rapides et linéaires » ; b = spermatozoïdes « progressifs lents » ; c = spermatozoïdes « mobiles sur place ».

7.4.3. Anomalies du volume du sperme :

- **L'aspermie** : C'est l'incapacité pour le patient d'éjaculé (après un rapport sexuel ou une masturbation) ou de donner un sperme dont le volume est inférieur à 0,5 ml selon d'autres auteurs. Il peut se traduire soit par une éjaculation rétrograde (éjaculation déversée directement dans la vessie) soit par une anéjaculation (absence totale d'éjaculation, sténose des canaux éjaculateurs, agénésie des vésicules séminales etc.) [28].
- **L'hypospermie** : définie par un volume de l'éjaculat inférieur à 1,5 ml, évoquant un problème de recueil de sperme, un délai d'abstinence trop court ou un déficit de sécrétion au niveau de glandes annexes (prostate et vésicules séminales).

- **L'hyperspermie** : définie par un volume de l'éjaculat supérieur à 6-ml.-Elle évoque la présence de lésion infectieuses des glandes annexes et en particulier des vésicules séminales, elle peut être aussi due à une abstinence trop longue ou à la réalisation d'un double éjaculat par le patient.

7.4.4. Anomalie du pH :

Un pH acide inférieur à 7,2 témoigne d'un défaut du fonctionnement des vésicules séminales. Un pH supérieur à 8,5 évoque le diagnostic d'une insuffisance prostatique ou d'une infection.

7.4.5. Anomalies de la mobilité :

La mobilité spermatique doit être évaluée après liquéfaction et idéalement dans l'heure suivant l'éjaculation.

Les spermatozoïdes peuvent avoir une mobilité progressive (spermatozoïdes progressifs rapides et rectilignes (de type a) et progressifs lents et/ou non rectilignes (de type b)), une mobilité non progressive (spermatozoïdes mobiles sur place (de type c)), ou être immobiles (de type d). Notons que la dernière version du manuel de l'OMS regroupe les mobilités de type a et b.

L'asthénozoospermie est définie par une mobilité totale inférieure à 40% et une mobilité progressive inférieure à 32%. L'asthénozoospermie secondaire est une asthénozoospermie ne survenant qu'à la 4^{ème} heure suivant le recueil, cet élément rappelle qu'un spermatozoïde n'est physiologiquement pas censé survivre dans le liquide séminal.

L'akinétoospermie est l'absence totale de mobilité spermatique.

Les différentes causes d'asthénozoospermie sont les suivantes :

- Observation trop tardive du sperme (recueil à domicile) ou sur une lame froide ;
- Délai d'abstinence trop long ;
- Viscosité spermatique augmentée [28] ;

7.4.6. Mobilité et vitalité des spermatozoïdes: Les différents mouvements attribués aux spermatozoïdes sont les suivants :

- **La normokinésie** : détermine les spermatozoïdes qui ont une mobilité normale c'est-à-dire à progression linéaire, dans laquelle les spermatozoïdes semblent avoir un but. Il traverse rapidement le champ dans une trajectoire rectiligne selon l'axe de leur tête.
- **L'hypokinésie** : désigne les spermatozoïdes avec une mobilité très faible (asthénozoospermie).
- **L'hyperkinésie** détermine les spermatozoïdes à activité exagérée.
- **La dyskinésie** désigne les spermatozoïdes aux mouvements anormaux, irréguliers ou anarchiques.

- **Présence d'agglutinats (rechercher la présence d'anticorps anti-spermatozoïdes par le MAR-test (Mixed Antiglobulin Reaction-test)) ;**
- **Nécrozoospermie (anomalie qui se traduit par un nombre important de spermatozoïdes morts) ;**

Dans tous les cas l'asthénospermie doit être corrélée à la vitalité spermatique [29].

7.4.7. Anomalie du nombre des spermatozoïdes :

- **L'azoospermie :** Elle correspond à l'absence de spermatozoïde au sein du sperme. Elle doit être constatée sur au moins trois spermogrammes réalisés dans les conditions optimales. Il existe deux types d'azoospermies :
- **L'azoospermie est dite sécrétoire** si l'anomalie est une absence totale de la spermatogenèse. L'origine de l'altération de la spermatogenèse peut être soit une affection testiculaire primitive congénitale ou acquise ; soit une insuffisance hypothalamo-hypophysaire acquise ou congénitale.
- **L'azoospermie est dite excrétoire** si la spermatogenèse est conservée mais les spermatozoïdes ne sont pas excrétés dans le sperme en raison de la présence d'un obstacle au niveau des voies excrétoires (épididyme, canaux déférents, canaux éjaculateurs). Les lésions peuvent être congénitales ou acquises.
- **L'oligozoospermie :** numération de spermatozoïdes inférieurs à 15 millions par ml ou inférieur à 39 millions par éjaculat. L'oligozoospermie est dite sévère si la numération des spermatozoïdes est inférieure à 5 millions par ml et extrême si inférieure à 1 million par ml.
- **La polyzoospermie :** Elle correspond à un nombre de spermatozoïdes supérieur à 200 millions par ml.
- **La Cryptozoospermie :** (crypto= caché) c'est absence de spermatozoïde observés à l'examen direct d'une goutte de sperme, mais à l'opposé de l'azoospermie, une recherche approfondie (après centrifugation) permet d'en trouver quelques-uns [28].

7.4.8. Le spermocytogramme :

C'est l'étude morphologique ou cytologique des spermatozoïdes. Il permet de poser le diagnostic étiologique. Actuellement, la coloration Hemalun-Shorr qui associe un colorant nucléaire, l'hemalun de Mayer à un colorant cytoplasmique, le colorant de Shorr permet de réaliser cette étude morphologique des spermatozoïdes.

Leur pourcentage normal est supérieur à 4% chez un sujet normalement fertile (normes de l'OMS 2010). Le pourcentage inférieur à ce nombre évoque une tératozoospermie.

7.4.9. Anomalies de la morphologie :

Complétant le spermogramme de base, le spermocytogramme consiste en une évaluation de la morphologie des spermatozoïdes, ainsi selon le dernier manuel de l'OMS 2010 [28].

La tératozoospermie est définie comme un pourcentage de spermatozoïdes typiques inférieur à 4%. Les anomalies de la morphologie des spermatozoïdes sont rarement isolées. La tératozoospermie pure peut porter sur la tête, la pièce intermédiaire et le flagelle. Mais il peut y avoir une association de ces anomalies chez le même spermatozoïde. Selon la classification de G. DAVID on distingue 15 types d'anomalies morphologiques dont :

- **Sept (7) anomalies de la tête :**

- Spermatozoïdes microcéphaliques (longueur de la tête inférieure à 3µm) ;
- Spermatozoïdes macrocéphaliques (longueur de la tête supérieure à 5 µm) ;
- Spermatozoïde à tête allongée ;
- Spermatozoïde à tête multiple ;
- Spermatozoïde à tête amincie ;
- Spermatozoïde présentant un acrosome anormal ou absent ;
- Spermatozoïde présentant une base (région post acrosomique) anormale.

- **Trois (3) anomalies de la pièce intermédiaire :**

- Restes cytoplasmiques (le cytoplasme est attaché à la pièce intermédiaire, mais rarement à la tête) ;
- Angulation (la pièce intermédiaire ne se trouve pas dans l'axe longitudinal de la tête mais possède une angulation dépassant les 90°).
- Pièce intermédiaire grêle.

- **Cinq (5) anomalies du flagelle :**

Spermatozoïde à flagelle enroulé, Écourté, Multiple, Absent, À calibre irrégulier. [17]

7.4.10. Les facteurs influençant la spermatogénèse :

- **L'âge :** La qualité des spermatozoïdes baisse avec l'âge.
- **L'environnement :** De nombreuses substances sont susceptibles d'altérer la fertilité masculine (pesticide, solvants industriels, composants des matières plastiques, et les métaux). La preuve directe de leur implication dans les troubles de fécondité masculine reste à déterminer.
- **La nutrition :** Le bon déroulement de la spermatogénèse nécessite l'intervention de certains éléments nutritionnels en qualité et en quantité ; ce sont :
 - Les protéines notamment certains acides aminés dont l'arginine ;
 - Les acides gras ;

- Les vitamines (A, C, E).
- **La température :** Le testicule est très sensible aux variations de température. L'exposition professionnelle de l'individu, à de fortes chaleurs est susceptible d'altérer la fertilité.
- **Facteurs exogènes :** Il s'agit du stress et des conflits socioprofessionnels.
- **Certains états pathologiques :**
 - **Congénitaux :** Nous pouvons décrire :
 - ❖ **L'hypogonadisme hypogonadotrophique :** Il s'agit d'une pathologie congénitale, caractérisée par l'absence de sécrétion LHRH hypothalamique et par conséquent, absence de sécrétion de gonadotrophine et absence de puberté. Il s'y associe souvent une anosmie réalisant le syndrome de KALLMAN DE MORSIER lié à une mutation d'un gène (Kal) porté par le chromosome x.
 - ❖ **Cryptorchidie :** Où absence de descente d'un ou des deux testicules dans le scrotum est une cause majeure d'altération de la spermatogenèse. Il est probable qu'une maladie testiculaire primitive entraîne la non descente du testicule pendant la vie intra-utérine.
La situation intra abdominale du testicule entraîne par elle-même une altération de la spermatogenèse (modification de l'environnement thermique). L'abaissement chirurgical précoce des testicules cryptorchidiques tel qu'il est réalisé depuis quelques années, devrait minimiser le risque de stérilité.
 - **Acquis :**
 - ❖ **Infections :** Tel que la bilharziose, la tuberculose génitale, la Prostatite, l'épididymite, la blennorragie, l'orchite, les infections à Chlamydiae et le mycoplasme etc...
 - ❖ **Les actes chirurgicaux :** Varicocèle, d'hernie inguinale, d'hydrocèle, les interventions sur les voies génitales masculines etc....
 - ❖ **D'autres :** Diabète, HTA, ulcère, traumatisme testiculaire, torsion testiculaire, dyséjaculation etc....
- **Facteurs pharmacologiques :**

Ils sont nombreux. Nous rappellerons :

 - Les antimétabolites ;
 - Les stéroïdes sexuels ;
 - Les anti-ulcéreux ;
 - Certains antibactériens : Gentamicine, nitrofurantoïne ;
 - Alcool, drogue ;
 - Le tabac [4 ; 27].

Le tabagisme est défini comme étant l'usage prolongé, « donc abusif » de n'importe qu'elle forme de produits à base de tabac (cigare, pipe, chique, cigarette) [27].

La culture du tabac à son origine en Amérique il y a plus de 3000 ans. Les indiens commencent à rouler les feuilles de tabac jusqu'à obtenir une sorte de grand cigare qu'ils appellent « Tobacco ». Avant la découverte des Amériques, le tabac est surtout une plante sacrée et curative utilisée par des prêtres et des « chamanes ». Il sert à communiquer avec les esprits et à apaiser des douleurs. En 1492, Christophe Colombe découvre l'Amérique et en même temps le tabac qui va se reprendre rapidement en Espagne et au Portugal puis dans le reste de l'Europe. La plante est alors supposée avoir une vertu médicinale. On la hume, on la suce, on la consomme même en décoction. En 1520, les européens entreprennent d'en faire la culture, et très vite organisent le déplacement d'esclaves noirs comme main d'œuvre. Les plantations françaises et anglaises se développent en Amérique du nord, aux Antilles et à Cuba. En 1560, le tabac triomphe en France grâce à Jean Nicot. En l'honneur de Jean Nicot on appelle le tabac à partir de maintenant, « Nicotiana Tabacum ». En 1809, Nicolas Vauquelin découvre et isole la nicotine. En 1857, Claude Bernard étudie les caractéristiques toxiques de la nicotine. En 1870, la France consomme 24000 tonnes de tabac, dont le quart encore sous forme de tabac à priser. Le XIX^e siècle a vu la naissance de cigarette, le XX^e siècle va voir sa prépondérance coïncider avec le développement foudroyant des cancers du poumon et autres affections tabagiques graves. En France en 1926, le service d'exploitation industrielle des tabacs et allumettes (S.E.I.T.A) est créé pour gérer le monopole : son directeur proposé par le conseil d'administration, est nommé par le ministre des finances. Les bénéfices du service sont versés à la caisse autonome pour l'amortissement des emprunts d'état. En 1939, la production mondiale recensée ou occultée dépasse largement les 2700 millions de tonnes, elle a plus que doublée en 40 ans et la production de cigarette est passée de 10 milliards en 1923 à 19 milliards en 1940. Au Mali, le tabac fut introduit pendant la période coloniale dans le but d'occuper les paysans pendant la saison sèche. Ainsi la culture de la variété rustica de l'espèce Nicotiana rustica L s'est répandue dans le pays et s'y maintient encore. Elle était surtout tournée vers la satisfaction de la consommation locale, mais alimente un faible courant d'exploitation vers la Côte d'ivoire et la Guinée Conakry. L'industrie du tabac SONATAM (Société Nationale du Tabac et des Allumettes du Mali) a vu le jour au Mali après l'indépendance en 1961. Le 21 janvier 1971, la 1^{ère} coopération tabacole est créée en Alsace. Pendant les 10 années suivantes, des coopératives dans toutes les régions sont établies. En 1979, l'union des coopératives agricoles des planteurs de tabac (UCAPT) voit le jour.

En 1985, L'UCAPT met en route en Dordogne, l'usine de 1^{ère} transformation de tabac clair. Le Mali produit le tabac brut à l'OHVN, la zone diffuse, le périmètre irrigué de selingué. [30]

8. Les différentes sortes de tabac :

Chaque marque diffère par la qualité et les méthodes de stockage ou séchage. On peut ainsi définir trois types principaux :

-Le tabac « brun » : Il a une forte combustibilité et sert dans la fabrication de cigarettes dites « françaises » et de cigares. Sa principale caractéristique de fabrication est d'être séchée à l'air naturel non chauffé.

-Le tabac « blond » ou « Virginie » : Séché à l'air chaud, qui rentre dans la composition des cigarettes au goût « américain » et « anglais ».

-Le tabac « clair » : Séché à l'air naturel (de type « Burley »), au soleil (de type « Orient ») ou au feu (de type « Kentucky »). Les tabacs blond et clairs, par opposition au tabac brun, ont une combustibilité modérée. On leur ajoute parfois des additifs créant des arômes de miel, de vanille ou de réglisse. En effet la qualité des plans mais aussi les méthodes de séchage (air ambiant, air chauffé ou soleil) et de stockage, vont modifier la composition chimique du tabac [31].

9. Modes de consommation du tabac :

Le tabac est utilisé sous forme manufacturée. Les formes non industrielles de consommation du tabac sont rencontrées dans les pays en développement et qui constituent des modes de consommation dans la production locale. Elles sont difficiles car généralement exclus des statistiques. Il s'agit du tabac en vrac pour pipe et des poudres à priser et à chiquer en Afrique et des cigarettes artisanales en Asie du sud-est. Les principaux modes de consommation du tabac correspondent à cinq (5) types courant de produits industriels du tabac qui sont :

- Les cigares,
- Le tabac à mâcher,
- Le tabac à priser,
- Le tabac pour pipe,
- Les cigarettes.

Nous nous intéressons principalement à l'usage du tabac sous forme de cigarettes, qui est de nos jours la plus fréquente, avec une utilisation par plus de quatre-vingt-quinze (95) pour cent des fumeurs [32].

Tableau II : Teneur en nicotine et goudron des différentes marques de cigarette :

| Marque de cigarette | Teneur en nicotine | Teneur en goudron |
|---------------------|--------------------|-------------------|
| CRAVEN | 1.1 mg | 13 mg |
| DUNHILL | 1.32 mg | 14.3 mg |
| Liberté Blonde | 1.3 mg | 1.0 mg |
| Liberté Simple | 1.28 mg | 18.35 mg |
| Malboro | 0.9 mg | 12 mg |
| RONSON | 1.0 mg | 10 mg |

10. Les pays producteurs de tabac :

Selon les données de 2005, les plus grands pays producteurs du tabac dans le monde sont respectivement :

- La Chine : (4886230 T) ;
- Le Brésil : (1601974 T) ;
- L'Inde : (1090286 T) ;
- USA : (528016 T) ;
- L'Indonésie : (257074 T) ;
- La Turquie : (256556 T) ;
- La Grèce : (224256 T) ;
- L'Argentine : (215140T) ;
- L'Italie : (200554 T) ;
- Le Pakistan : (153880 T) ;
- 1,7 Milliard de cigarettes par an par la SONATAM (Mali).

Pour une production totale de sept milliards deux cent mille tonnes. La fabrication des cigarettes est réalisée à partir des feuilles de tabac. Chaque cigarette comporte 1g de tabac, et il y a entre 15 et 25 mg de nicotine par gramme de tabac. Si on regarde les données qui figurent sur un paquet de cigarette, on retrouve la composition en nicotine et goudrons. Il faut savoir que les goudrons ne sont présents qu'après combustion de la cigarette et que ce chiffre n'est que le rendement obtenu par la machine à fumer des fabricants de cigarette.

10.1. Les principaux composés de la fumée de Tabac parmi les 5000 identifiés sont :

- **Les goudrons** (3-4 Benzopyrène, et ...) sont cancérigènes et irritants. Ils agissent sur les voies respiratoires, mais ils passent dans le sang et sont éliminés par le rein vers la vessie où ils sont stockés entre 2 mictions. La nicotine est un alcaloïde qui atteint le cerveau très rapidement (7 secondes). Elle est le principal facteur de la dépendance chimique, elle est

éliminée sous forme de cotinine dans les urines et passe rapidement dans le sang. Elle est responsable d'effets cardio-vasculaires et neurologiques. C'est le facteur essentiel de la dépendance.

- **Le monoxyde de carbone (Co)** est produit lors de la combustion en déficit d'oxygène. Il passe rapidement dans le sang, se fixe 20 fois mieux que l'oxygène sur l'hémoglobine du sang ; Il a une demie vie de 6 heures dans le sang. Le monoxyde de carbone se fixe également sur la myoglobine du muscle qu'il prive d'oxygène.
- Les aldéhydes, l'alocreïne et les phénols qui sont les irritants de la fumée du tabac [33].

10.2. L'action néfaste du tabagisme sur l'organisme est liée à :

- L'effet direct de la chaleur,
- L'effet direct du tabac sur les voies respiratoires,
- L'effet des produits du tabac passant dans le sang.

Le passage des produits toxiques dans le sang se fait principalement à travers la membrane alvéolo-capillaire. Les substances toxiques sont charriées vers tous les organes. Ces composées de la fumée passent dans le sang et agissent par voie systémique sur les vaisseaux et tous les organes. Sur les vaisseaux, le tabac :

- Favorise l'athérosclérose,
- Provoque des spasmes vasculaires,
- Favorise les thromboses périphériques, coronariennes et cérébrales [33].

11. Effet de l'exposition du tabac sur la spermatogénèse :

- La nicotine, la cotinine et le cadmium entraînent des lésions des tubes séminifères et une toxicité du plasma séminal, ce qui conduit à une altération de la quantité et de la qualité des spermatozoïdes.

L'administration de cadmium s'accompagne de lésion des tubes séminifères affectant les spermatocytes I et II, les spermatides et les cellules de SERTOLI.

- Le monoxyde de carbone (Co) et les aldéhydes entraînent un stress oxydatif et conduit à une dégradation des paramètres de mouvement des spermatozoïdes.
- Le goudron (3-4 Benzopyrène) (produit résultant de la combustion de la cigarette) entraîne une augmentation des anomalies chromosomiques et une altération de l'ADN des spermatozoïdes.
- Les hydrocarbures poly-aromatiques, l'ammoniaque et le méthanol entraînent une augmentation des anomalies de forme des spermatozoïdes (téatospermie) [34].

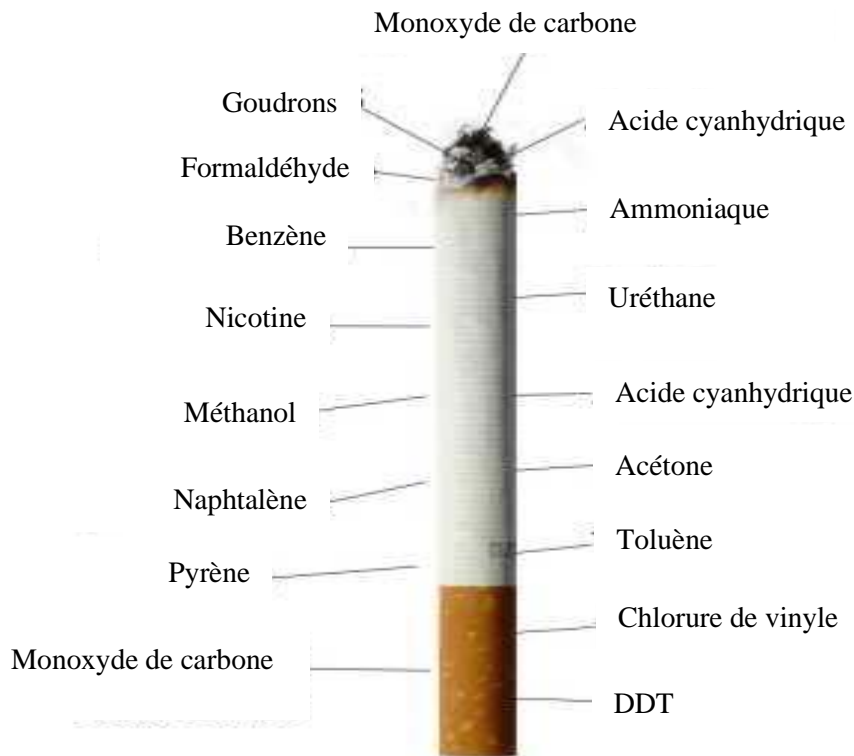


Figure 6 [35] : Représentation schématique d'une cigarette.

L'évaluation des répercussions du tabagisme sur la santé générale suscite l'intérêt de nombreuses équipes depuis plusieurs années. Si ces répercussions sur les systèmes cardiovasculaires, pulmonaire et sur le développement de certains cancers sont reconnus et bien diffusés auprès du grand public, ses effets sur la fertilité masculine sont encore peu évalués et de ce fait, mal maîtrisés [36].

L'impact du tabac sur la fertilité masculine commence seulement à être étudié. Un des facteurs déclenchant de ces investigations a été la constatation d'une diminution des chances de conception naturelles chez les fumeurs [37].

La fumée de cigarette comprend plus de 4000 composants, tous n'ont pas encore été identifiés parmi lesquels, le monoxyde de carbone, des alcaloïdes dont la nicotine, des hydrocarbures poly-aromatiques, des métaux lourds dont le cadmium. Plus de 40 de ses substances sont connues comme étant des substances carcinogènes et mutagènes, susceptibles d'interférer avec les gamètes. Le tabagisme a des effets délétères sur la fertilité masculine.

De récentes études ont montré qu'il existe un passage de la barrière hémato-testiculaire de certaines substances contenues dans la fumée de cigarette. La présence de tels composés dans le liquide séminal des fumeurs entraîne une altération des paramètres spermiologiques

classiques et de la qualité nucléaire des spermatozoïdes, compromettant de ce fait les chances de grossesse [38]. Le premier composant de la fumée de cigarette analysé a été la cotinine, métabolite de la nicotine, pour laquelle des dosages dans divers liquides biologiques (sérum, urine, salive, liquide folliculaire) existent et en font un marqueur très fiable de l'intoxication tabagique. Ces dosages ont permis de mettre en évidence des taux élevés de cotinine dans le plasma séminal des fumeurs, proportionnels aux taux urinaires et sériques, et au nombre de cigarette fumé par jour. Cette approche a permis de mettre en évidence un passage actif de la barrière hémato-testiculaire de ce métabolite depuis les artères testiculaires vers les tubes séminifères via les cellules de sertoli. Les spermatozoïdes des fumeurs se retrouvent ainsi dans un environnement <<toxique>>, susceptible d'entraîner une diminution de leur pouvoir fécondant [39].

A partir de cette constatation, différentes équipes ont mis en évidence l'existence d'effets délétères du tabac sur les paramètres sémiologiques classiques, c'est-à-dire la numération, la mobilité, la vitalité et la morphologie, mais aussi sur la qualité nucléaire des spermatozoïdes. La numération des spermatozoïdes semble modérément modifiée par l'intoxication tabagique; un méta analyse n'a pas montré de différence significative entre fumeurs et non-fumeurs ni de relation des réponses entre la quantité de cigarettes fumée par jour et la numération. Cependant, d'autres équipes semblent noter une corrélation positive entre l'ancienneté du tabagisme et une diminution de la numération. Les mécanismes par lesquels la cigarette affecte la numération ne sont pas encore clairement établis. La nicotine et d'autres composants retrouvés dans le plasma séminal sont sans doute impliqués. Ainsi les auteurs préfèrent parler de tendance à une diminution du nombre de spermatozoïde [40].

Une tendance négative similaire est notée concernant la vitalité des spermatozoïdes. En effet, l'étude de Zavos a montré, d'une part que les spermatozoïdes de non-fumeurs avaient une vitalité supérieure à celle des spermatozoïdes de fumeurs, et d'autre part, que des spermatozoïdes de fumeurs replacés dans du plasma séminal de non-fumeurs retrouvaient une vitalité similaire à celle des non-fumeurs [41].

Cette expérience confirme qu'il existe bien un passage de substances contenues dans la fumée de cigarette dans le liquide séminal, qui le rendent toxique pour les spermatozoïdes ; elle semble cependant réversible. Au total, pour la vitalité des spermatozoïdes, le faible nombre d'étude réalisées invite à la prudence ; il s'emble préférable de parler d'une tendance à une altération de la vitalité des spermatozoïdes chez les fumeurs.

La mobilité, troisième paramètre analysé, semble également altérée en cas de tabagisme. Gandini et Al ont montré que certains composants présents dans la phase gazeuse de la cigarette comme les hydrocarbures ou les aldéhydes étaient vraisemblablement en cause dans la diminution de la mobilité progressive. Même si leur mécanisme d'action n'est pas encore clairement établi, il est probable qu'ils agissent sur les spermatozoïdes comme sur les cellules ciliées du tractus bronchique, en altérant leur mouvement. Ces substances inhalées sont absorbées dans le sang, et après passage de la barrière hémato-testiculaire, pourraient agir sur les spermatozoïdes matures. En effet le tabac provoque des anomalies structurales du flagelle, à savoir une altération ultra-structurale du flagelle par certains composants autres que la nicotine ou la cotinine, entraînant une diminution de la mobilité des spermatozoïdes [42].

Enfin, la morphologie, dernier paramètre analysé ne semble pas échapper aux effets néfastes du tabac. Plusieurs équipes ont montré que la tératospermie était plus importante chez les fumeurs, avec une augmentation plus particulière des spermatozoïdes microcéphales. De tels spermatozoïdes sont liés à un risque majeur d'hypofertilité masculine. Comme pour les autres paramètres, les mécanismes conduisant à une augmentation de la tératospermie ne sont pas encore compris. Une relation avec l'induction par le tabac d'une fragmentation de l'ADN est une des hypothèses invoquées. La mesure des paramètres spermiologiques classiques ne permet pas d'évaluer la qualité et l'intégrité nucléaire des spermatozoïdes. Or parmi les composants de la fumée de cigarette se trouvent des substances mutagènes et carcinogènes, comme les Benzopyrène ou les hydrocarbures poly-aromatiques qui sont susceptibles de traverser la barrière hémato-testiculaire et d'interagir avec les cellules précurseur des spermatozoïdes et les cellules de sertoli. Toutes les équipes s'accordent à reconnaître les effets délétères de la cigarette sur le noyau des spermatozoïdes. Plusieurs études ont montré l'implication du tabac dans l'altération de la qualité du noyau en mettant en évidence l'existence d'une fragmentation simple ou double brin de l'ADN. Zenzes et al ont montré une augmentation de la fragmentation de l'ADN chez les fumeurs en utilisant comme marqueur de l'intoxication tabagique la présence de Benzopyrène dans le liquide séminal [43].

Le mécanisme de cette fragmentation n'est pas encore clairement établi, mais il semble que la conséquence majeure de la présence de certains composants de la fumée de cigarette dans le plasma séminal soit la production de radicaux libres [44].

Ces radicaux libres ont 3 origines principales : l'existence d'une leucospermie (présence de leucocytes dans le plasma séminal), une diminution du pouvoir antioxydant des spermatozoïdes et leur présence dans la fumée de cigarette. La leucospermie peut s'expliquer par la production

d'une réaction inflammatoire au sein du tractus génital mâle par les métabolites de la fumée de cigarette. Ceci entraîne un relargage de médiateurs de l'inflammation, comme l'interleukine 6 et l'interleukine 8, qui vont, à leur tour provoquer le recrutement de nouveaux leucocytes. Ceux-ci génèrent des radicaux libres en grand nombre, entretenant et amplifiant le phénomène. Une étude chez le rat a montré qu'une inhalation chronique de fumée de cigarette provoquait non seulement une augmentation du taux de radicaux libres dans le plasma séminal, mais aussi une diminution simultanée du taux des substances antioxydants comme le glutathion ou la glutathion peroxydase. Ce déséquilibre provoqué par une consommation chronique de tabac pourrait être un des mécanismes entraînant une altération du tissu testiculaire et de la spermatogenèse. De plus, parmi les 4000 composants de la fumée de cigarette, plusieurs sont eux-mêmes des radicaux libres, comme l'anion super-oxyde, le peroxyde d'hydrogène ou encore les radicaux hydroxyles [45].

Le déséquilibre entre l'augmentation importante des radicaux libres et la diminution du pouvoir antioxydant est à l'origine du stress oxydatif. Tous les composants cellulaires (protéine, lipides, sucre, acides nucléiques...) sont susceptibles d'être les cibles de ce stress oxydatif. Les spermatozoïdes matures possèdent très peu de mécanisme de défense ; leur membrane cytoplasmique, riche en acide gras polyinsaturé, y est particulièrement sensible, et leur cytoplasme contient très peu d'enzyme capable de neutraliser et d'éliminer les radicaux libres. Normalement, l'ADN des spermatozoïdes est protégé du stress oxydatif par 2 facteurs essentiels : la compaction spécifique de la chromatine et le taux d'antioxydant dans le plasma séminal. Chez les fumeurs, la diminution du pouvoir antioxydant, couplée à une altération de la spermatogenèse et une dégradation de la membrane cytoplasmique, concourent à la production de dommages de l'ADN. Plusieurs équipes ont souligné le rôle essentiel du peroxyde d'hydrogène, en mettant en évidence une relation dose effet entre une exposition directe des spermatozoïdes au peroxyde d'hydrogène et l'induction de taux élevé de fragmentation de leur ADN. Au total, l'excès de radicaux libres générés par le tabac est source d'un stress oxydatif entraînant une fragmentation de l'ADN des spermatozoïdes. Cette fragmentation est volontiers observée chez des hommes hypofertiles comme cela est décrit dans l'étude de Sun et al. ; portant sur 298 patients. En effet les auteurs ont observé une relation entre l'existence d'une fragmentation de l'ADN et un mauvais pronostic en AMP. Il est donc probable que ce facteur intervienne également en procréation naturelle. La plupart des équipes estiment qu'au-delà de 30% de spermatozoïdes présentant un ADN fragmenté, les chances de succès en FIV et fécondation in vitro avec injection intra-cytoplasmique du spermatozoïde sont

très sérieusement compromises, mais elle serait proportionnelle à la quantité de tabac consommée et apparemment réversible après 2 ans de sevrage. Le tabac est une des principales causes d'impuissance sexuelle chez les jeunes hommes, puisqu'il réduit l'apport sanguin au pénis et peut endommager les valvules assurant une érection de qualité ; la stérilité est plus fréquente chez les fumeurs. Certains mécanismes physiopathologiques sont d'ores et déjà compris et admis de tous, comme :

- Le passage de la barrière hémato testiculaire des métabolites de la cigarette.
- La production d'un stress oxydatif responsable d'une altération de la membrane plasmique et d'une fragmentation de l'ADN des spermatozoïdes.
- La réduction de la concentration de la testostérone dans le tissu testiculaire à cause de la fonction altérée des cellules de LEYDIG liée au tabac, ce qui a un effet délétère sur la spermatogenèse.
- L'altération de la spermatogenèse par l'effet direct de la nicotine sur le tissu testiculaire.
- L'altération de la spermatogenèse par les catécholamines qui sont libérées en grande quantité par les surrénales au moment de fumer ou due à l'exposition à la nicotine. [46]

12. Outils diagnostiques et stratégies thérapeutiques :

12.1. Outils diagnostiques :

Quelques analyses simples peuvent être proposées pour déterminer l'importance du tabagisme et leurs répercussions.

- La mesure du taux de monoxyde de carbone expiré par le Co-testeur permet d'obtenir un bon reflet de l'intoxication tabagique. C'est un test simple, non invasif et peu coûteux, qui peut être proposé au patient dans le cabinet médical. Le résultat exprimé en particule de Co expirée par million de particules expirées ou ppm est immédiat et semble avoir un impact psychologique sur le patient lorsque le taux est élevé [47].
- D'autres analyses comme le dosage sanguin ou urinaire de la cotinine peuvent être prescrits, mais elles sont plus coûteuses.
- Certaines analyses plus fines de la qualité nucléaire des spermatozoïdes (Mise en évidence des spermatozoïdes à ADN fragmenté en microscopie à fluorescence après technique TUNEL ASSAY ; seuls les spermatozoïdes à ADN fragmenté émettent une fluorescence) sont désormais au point, mais relèvent encore de protocoles de recherche, et sont donc plus difficiles à obtenir. Les analyses plus fines quant à l'existence d'un stress oxydatif lié au tabac ne sont réalisées que par un petit nombre de laboratoires spécialisés et dans ce contexte, il semble que le TUNEL ASSAY soit la technique la plus appropriée [48].

- Le spermogramme et le spermocytogramme qui sont les examens les plus utilisés au Mali permettent de façon simple et rapide d'analyser la numération, la mobilité, la vitalité et la morphologie des spermatozoïdes. Ces examens doivent cependant être réalisés par un personnel entraîné, dans un laboratoire spécialisé, habitué à ces analyses, afin d'obtenir une interprétation adéquate. Certes l'existence d'anomalies ne peut être mise sur le compte exclusif de la cigarette, mais elle fournit au prescripteur et au patient un argument supplémentaire pour motiver l'arrêt du tabagisme [49].

12.2. Les stratégies thérapeutiques :

L'étape fondamentale mais aussi la plus délicate de la prise en charge est le sevrage total et définitif. Face à un patient fumeur, il est indispensable de le sensibiliser à la nécessité d'un sevrage tabagique complet et définitif. Dans ce but, il convient de lui proposer une prise en charge en consultation de tabacologie et/ou un soutien grâce à des associations d'aide à l'arrêt du tabac. Les recommandations les plus récentes pour la prise en charge du tabagisme en pratique clinique font référence au modèle des « 5 A » (Ask-Advise-Assess-Assist- Arrange) [50] qui peuvent se traduire dans la séquence suivante :

- S'enquérir du statut tabagique de tout patient se présentant à un lieu de soins, la recherche du comportement tabagique doit se faire au même titre que la mesure de la pression artérielle.
- Si le patient est fumeur, systématiquement lui conseiller de cesser de fumer, de la façon aussi claire et personnalisée que possible (p. ex. « arrêter de fumer est la meilleure chose que vous puissiez faire pour votre santé »).
- Il faut ensuite évaluer son intention d'arrêter.
- S'il manifeste un intérêt pour l'arrêt du tabac, le soutenir en lui proposant un traitement, en lui recommandant de choisir une date d'arrêt et d'informer son entourage de son projet.
- La planification du suivi, éventuellement auprès d'un confrère tabacologue, est capitale ; ce suivi devrait proposer des stratégies de prévention de la rechute.

A ce jour nous disposons d'autres moyens pour lutter contre le tabagisme :

➤ **Les thérapeutiques médicamenteuses :**

• **Les substituts nicotiques :**

Il existe deux formes principales de substituts nicotiques qui sont les dispositifs transdermiques ou patchs et les formes orales.

▪ **Les patchs :**

Ils sont disponibles sous différentes doses, définies par leur concentration en nicotine et leur durée d'action.

▪ **Les substituts oraux :**

Ils sont commercialisés sous de nombreuses formes et doses, en gommes à mâcher, pastilles sublinguales, inhaleur ou comprimés à sucer.

• **Bupropion :**

C'est un antagoniste non compétitif de la plupart des récepteurs nicotiques

• **Varénicline :**

Ce médicament est à la fois agoniste et antagoniste des récepteurs nicotiques.

➤ **Les thérapeutiques non-médicamenteuses :**

Elles ont essentiellement pour but de traiter la dépendance psychologique et comportementale en aidant le fumeur à gérer son comportement tabagique. Dans le cadre d'un projet parental, il est indispensable de le sensibiliser aux effets du tabac sur la fertilité masculine et d'insister sur la nécessité d'un sevrage avant toute prise en charge. Quand cette démarche est effectuée par le patient, il est possible de lui proposer un traitement médicamenteux complémentaire pour essayer d'augmenter les chances de paternité. En effet, il semble que l'on puisse agir en partie sur la fragmentation de l'ADN générée par les radicaux libres. Une supplémentation en antioxydant pourrait diminuer le taux de fragmentation dû au stress oxydatif [51].

Il s'agit d'une association de vitamine A (150 mg/j), C (400 mg/j), E (400 mg/j), de β carotène (60 mg/j), de zinc (50 mg/j) et de sélénium (0,4 mg/j). Ce traitement est administré par voie orale, pendant au moins 6 mois, c'est-à-dire le temps de 2 cycles de spermatogenèse, et éventuellement reconduit si la diminution du taux de fragmentation n'est pas suffisante pour proposer une AMP, en l'absence de grossesse spontanée dans l'intervalle de 6 mois.

METHODOLOGIE

III. METHODOLOGIE

1. Présentation du service de Biologie Intégrative et des Maladies Chroniques (ex service de cytogénétique et de biologie de la reproduction) de l'INSP de Bamako Coura :

Il fait partie d'un ensemble de différents services constitutifs de l'INSP qui est un Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique (EPST) créée par l'ordonnance N°06-007/P- RM du 28 février 2006. Au terme de cette ordonnance, les missions de l'INSP se résument comme suit : (Ordonnance N°06-007/P- RM du 28 février 2006). - la promotion de la recherche médicale et pharmaceutique appliquée en santé publique, notamment dans les domaines suivants : maladies infectieuses, génétiques, néoplasiques et sociales, santé familiale, éducation sanitaire, hygiène du milieu, biologie clinique appliquée à la nutrition et aux affections endémo- épidémiques, épidémiologie, sociologie de la santé, médecine et pharmacopée traditionnelles.

La participation à la formation technique, au perfectionnement et de la spécialisation des cadres dans le domaine de sa compétence ;

- assurer la référence dans le domaine de la biologie clinique ;
 - assurer la mise au point et la formulation des médicaments traditionnels améliorés ;
 - assurer la protection du patrimoine scientifique relevant de son domaine ;
 - promouvoir la coopération nationale et internationale dans le cadre des programmes et d'accords d'assistance mutuelle ;
 - gérer les structures de recherche qui lui sont confiées.
- le service de cytogénétique, dernier service créé à l'INSP est dirigé par un médecin biologiste et généticien. Dans cette structure, la recherche de solution aux différentes pathologies de la reproduction humaine surtout masculine demeure la principale activité. Cependant, le spermogramme, le spermocytogramme, test post coïtal sont les examens réalisés, car il y a un manque de plateau technique pour la réalisation des autres examens nécessaires (le test de recherche d'anticorps anti-spermatozoïdes etc..).

2. Période d'étude :

Notre étude s'est déroulée de Janvier 2023 à Août 2023.

3. Type d'étude :

C'est une étude prospective.

4. Matériel d'étude :

Nous disposions plusieurs microscopes Olympus CX 21 et CX 41.

Les matériels de laboratoire étaient : gants non talqués à usage unique, lame, lamelle, pipette de 10µl, 50µl, 100µl, 1000µl, cellule de MALASSEZ, les réactifs (éosine et nigrosine), la solution de dilution (ringer formolé à 1%).

5. Méthode :

La réalisation du spermogramme

5.1. Renseignements généraux sur les patients :

Nom, prénom, âge etc. (sur la fiche d'enquête en annexe)

5.2. Condition de prélèvement :

Le sperme a été recueilli au laboratoire par masturbation à défaut à domicile après une masturbation après un délai d'abstinence compris entre 3 et 5 jours, mais si celle-ci n'était pas possible, le patient pouvait procéder par coït interrompu (à savoir que dans ce cas le sperme peut être pollué par des sécrétions vaginales ou la perte d'une quantité) dans un récipient approprié à usage unique et à col large en polystyrène.

Il était important de demander au patient avant le recueil du sperme s'il n'a pas fait un épisode fébrile et de procéder par l'ordre suivant :

- Une miction, nécessaire pour éliminer des bactéries commensales de l'urètre.
- Un lavage des mains et du gland avec un savon bactéricide et antifongique, suivi d'un rinçage au soluté physiologiques stérile.
- Recueil de tout le sperme sans perdre une quantité.

5.3. Les paramètres du sperme :

- **Volume :** on a mesuré le volume à l'aide d'une pipette graduée, la valeur normale est comprise entre 1,5 ml et 6 ml selon les normes du manuel de l'OMS 2010.
- **PH :** le ph était mesuré à l'aide d'une bandelette, norme du manuel de l'OMS 2010 : 7,2-8,5.
- **Viscosité :** la viscosité du sperme a été évaluée par observation de l'écoulement du sperme d'une pipette (soumise à la gravité). Elle est normale ou élevée (si le sperme n'est pas aspirable dans la pipette ou s'écoule par goutte de plus 2 cm de long).
- **Couleur :** le sperme a été observé macroscopiquement, la couleur est soit blanchâtre, blanc-jaunâtre.
- **Odeur :** l'odeur était chlorée.

- **Mobilité des spermatozoïdes :**
 - **Réalisation :** dépôt de 10 µl de sperme entre lame et lamelle
 - **Observation :** microscope optique à l'objectif 40
 - **Mobilité à 1 heure :** comptage de 100 à 200 spermatozoïdes
 - ✓ **Différents types de spermatozoïde :**
 - **a :** spermatozoïdes progressifs rapides et rectilignes ;
 - **b :** spermatozoïdes progressifs lents et/ou non rectilignes ;
 - **c :** spermatozoïdes mobiles sur places ;
 - **d :** spermatozoïdes immobiles.
 - ✓ **Normale :** Si $a+b+c \geq 40\%$
- **Numération :** on a fait un mélange de 10 µl de sperme et 190 µl de sérum physiologique dilué à 1% de formol puis on a déposé 10 µl du mélange entre la cellule de Malassez et la lamelle. Après un séjour de 5-15 minutes dans la chambre humide on a compté deux carreaux non consécutifs sur la cellule de Malassez et on a multiplié le nombre de spermatozoïdes par 10^6 dans les cas où la concentration est satisfaisante.

Selon les normes de l'OMS 2010 la numération spermatique se situe entre 15 millions et 200 millions de spermatozoïdes par millilitre de sperme.

- **Vitalité :** la vitalité spermatique était évaluée en faisant un mélange de 10 µl de sperme +10 µl d'éosine + 20 µl de nécosine puis faire un frottis avec 10 µl de ce mélange. On a compté 100 à 200 spermatozoïdes à l'objectif 100 avec huile à immersion.
- Les spermatozoïdes morts étaient colorés en rose ou rouge et les spermatozoïdes vivants en blanc. Selon les normes du manuel de l'OMS 2010 la vitalité normale est supérieure ou égale à 58%.

6. Echantillonnage :

Elle a concerné 50 patients répondant aux critères ci-dessous :

6.1.Critères d'inclusion :

Il s'agissait des patients qui ont effectué le spermogramme au Laboratoire du Service de Biologie Intégrative et des Maladies Chroniques de l'INSP de Bamako coura au cours de notre période d'étude et qui consommaient le tabac.

6.2.Critères de non inclusion :

Les patients qui ont effectué le spermogramme au cours de la même période et qui ne consommaient pas le tabac.

7. Les limites de l'étude :

- Certains patients ont refusé d'avouer leur tabagisme.
- La non disponibilité de certains patients pour l'interrogatoire, qui étaient pressé de repartir avec leur résultat.

8. Considérations éthiques :

Le respect du secret médical.

Le consentement éclairé du patient a été toujours recherché avant l'interrogatoire.

9. Méthode d'exploitation des données :

Une fiche d'enquête nous a permis de collecter toutes les informations concernant les patients entrant dans notre étude.

La saisie et l'analyse des données ont été effectuées sur le logiciel Excel 2016.

RESULTATS

IV. RESULTATS

Au cours de notre étude allant du 1^{er} Janvier au 31 Aout 2023 nous avons reçu 195 patients qui sont venus pour spermogramme dont 50 étaient tabagiques soit 25,64%

Tableau III : répartition des patients en fonction de l'âge

| Age (année) | Nombre de patients | Pourcentage % |
|--------------|--------------------|---------------|
| 20-29 | 8 | 16 |
| 30-39 | 28 | 56 |
| 40-49 | 12 | 24 |
| 50-59 | 2 | 4 |
| Total | 50 | 100 |

La tranche d'âge la plus représentée a été celle de 30-39 ans, soit 56%. L'âge moyen était de 41 ans avec des extrêmes de 23 ans et 58 ans.

Tableau IV : répartition des patients selon la profession

| Profession | Nombre de patients | Pourcentage % |
|-------------------------|--------------------|---------------|
| Secteur formel | 14 | 28 |
| Secteur informel | 36 | 72 |
| Total | 50 | 100 |

Le secteur informel était le plus représenté avec 72%.

Secteur formel : militaire, enseignant, informaticien, agent de santé, technicien, agent de télécommunication, entrepreneur, agent EDM, journaliste

Secteur informel : cultivateur, commerçant, chauffeur, tailleur, maçon, soudeur, décorateur, mécanicien, électricien, étudiant, ferrailleur, tradithérapeute, opérateur économique, forgeron, plombier, griot, boucher

Tableau V : répartition des patients selon le statut matrimonial

| Statut matrimonial | Nombre de patients | Pourcentage % |
|--------------------|--------------------|---------------|
| Monogamie | 39 | 78 |
| Polygamie | 11 | 22 |
| Total | 50 | 100 |

Nous avons trouvé que la majorité des patients était monogame avec 78%.

Tableau VI : répartition des patients selon la durée de vie commune du couple

| Date de début de vie commune du couple (année) | Nombre de patients | Pourcentage % |
|---|---------------------------|----------------------|
| ≤ 1 | 7 | 14 |
| 2-3 | 9 | 18 |
| 4-5 | 4 | 8 |
| 6 et plus | 30 | 60 |
| Total | 50 | 100 |

Au cours de notre étude nous a trouvé que 60% de nos patients avaient une durée de vie commune supérieure ou égale 6 ans

Tableau VII : répartition des patients selon le type de stérilité

| Type de stérilité | Nombre de patients | Pourcentage % |
|--------------------------|---------------------------|----------------------|
| Primaire | 31 | 62 |
| Secondaire | 19 | 38 |
| Total | 50 | 100 |

Nous avons trouvé que la stérilité primaire était la plus représentée avec 62%.

Tableau VIII : répartition des patients selon la durée du tabagisme

| Durée du tabagisme(année) | Nombre de patients | Pourcentage % |
|----------------------------------|---------------------------|----------------------|
| 1 -5 | 13 | 26 |
| 6 -10 | 16 | 32 |
| 11 et plus | 21 | 42 |
| Total | 50 | 100 |

Notre étude nous a montré que pendant 11 ans et plus 42% de nos patients ont fumé le tabac.

Tableau IX : répartition des patients selon le nombre de cigarette consommé par jour

| Nombre de cigarette consommé par jour | Nombre de patients | Pourcentage % |
|---------------------------------------|--------------------|---------------|
| 01-10 cigarettes | 31 | 62 |
| 11-20 cigarettes | 15 | 30 |
| 21 cigarettes et plus | 4 | 8 |
| Total | 50 | 100 |

Au cours de notre étude 62% des patients avaient consommé entre 01-10 cigarettes par jour.

Tableau X : répartition des patients selon la marque de cigarette

| Marque de cigarette | Nombre de patients | Pourcentage % |
|---------------------|--------------------|---------------|
| Liberté | 16 | 32 |
| Ronson | 3 | 6 |
| Dunhill | 27 | 54 |
| Marlboro | 4 | 8 |
| Total | 50 | 100 |

Notre étude nous a montré que la marque de cigarette DUNHILL était la plus consommée 54%.

Tableau XI : répartition des patients selon les antécédents infectieux

| Antécédents infectieux | Nombre de patients | Pourcentage % |
|------------------------|--------------------|---------------|
| Bilharziose | 34 | 68 |
| Sans antécédents | 16 | 32 |
| Total | 50 | 100 |

Notre étude a révélé 68% de patients qui avaient eu la bilharziose.

Tableau XII : répartition des patients selon la viscosité

| Viscosité du sperme | Nombre de patients | Pourcentage % |
|---------------------|--------------------|---------------|
| Normale | 49 | 98 |
| Augmentée | 1 | 2 |
| Total | 50 | 100 |

Dans notre étude 98% des patients avaient une viscosité normale.

Tableau XIII : Répartition des patients selon le volume de l'éjaculat

| Volume (ml) | Nombre de patients | Pourcentage % |
|-------------------|--------------------|---------------|
| 1.5 - 6 ml | 43 | 86 |
| < 1.5 ml | 5 | 10 |
| > 6 ml | 2 | 4 |
| Total | 50 | 100 |

Au cours de notre étude nous avons trouvé que 86% des patients avaient un volume normal.

Tableau XIV : Répartition des patients selon le résultat du spermogramme

| Résultat du spermogramme | Nombre de patients | Pourcentage % |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Normal | 10 | 20 |
| Azoospermie | 20 | 40 |
| Oligozoospermie | 14 | 28 |
| Asthénozoospermie | 6 | 12 |
| Total | 50 | 100 |

Notre étude nous a montré que 40% de nos patients avaient l'azoospermie et que seulement 20% de nos patients avaient un résultat normal.

Tableau XV : Répartition des patients selon les rapports entre l'âge et la date de début de vie commune

| Age (année) | Date de début de vie commune (année) | | | | Total |
|--------------|--------------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| | ≤ 1 | 2-3 | 4-5 | 6 et plus | |
| 20-29 | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 |
| 30-39 | 4 | 6 | 3 | 15 | 28 |
| 40-49 | 0 | 1 | 1 | 10 | 12 |
| 50-59 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Total | 7 | 9 | 4 | 30 | 50 |

Khi-deux=8,1160 p=0,52 ddl=9

Notre étude a montré que 15 patients de 30-39 ans avaient une date de début de vie commune de 6 ans et plus.

Tableau XVI : Répartition des patients selon les rapports entre l'âge et le nombre de cigarette par jour

| Age (année) | Nombre de cigarette par jour | | | Total |
|--------------|------------------------------|------------------|-----------------------|-----------|
| | 01-10 cigarettes | 11-20 cigarettes | 21 cigarettes et plus | |
| 20-29 | 18 | 7 | 3 | 28 |
| 30-39 | 7 | 4 | 1 | 12 |
| 40-49 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 50-59 | 4 | 4 | 0 | 8 |
| Total | 30 | 16 | 4 | 50 |

Khi-deux= 2,7653 p= 0,83 ddl=6

Notre étude a montré que 18 patients de 20-29 ans consommaient 01-10 cigarettes par jour.

Tableau XVII : Répartition des patients selon les rapports entre la marque de cigarette et le résultat du spermogramme

| Marque de cigarette | Résultat du spermogramme | | | | Total |
|---------------------|--------------------------|-------------|-----------------|-------------------|-----------|
| | Normal | Azoospermie | Oligozoospermie | Asthénozoospermie | |
| Liberté | 3 | 9 | 3 | 1 | 16 |
| Ronson | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 |
| Dunhill | 7 | 8 | 8 | 4 | 27 |
| Marlboro | 0 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Total | 10 | 20 | 14 | 6 | 50 |

Khi-deux=7,4738 p=0,58 ddl=9

Notre étude a montré que la marque Dunhill était retrouvée dans plus d'anomalie de spermogramme avec respectivement 16% (azoospermies, oligozoospermies) que les autres marques de cigarette.

Tableau XVIII : Répartition des patients selon les rapports entre le nombre de cigarette par jour et le résultat du spermogramme

| Résultat du spermogramme | | | | | |
|-------------------------------------|---------------|--------------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Nombre de cigarette par jour | Normal | Azoospermie | Oligozoospermie | Asthénozoospermie | Total |
| 01-10 cigarettes | 7 | 11 | 8 | 5 | 31 |
| 11-20 cigarettes | 3 | 9 | 2 | 1 | 15 |
| 21 cigarettes et plus | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Total | 10 | 20 | 14 | 6 | 50 |

Khi-deux=14,0486 p=0.029 ddl=6

Notre étude révèle que le taux de spermogramme normal diminue en fonction du nombre de cigarette par jour, alors qu'à partir de 21 cigarettes et plus, aucun de nos patients ne présente un spermogramme normal.

Avec $p < 0.05$ l'étude est statistiquement significative.

Tableau XIX : Répartition des patients selon les rapports entre la durée du tabagisme en année et le résultat du spermogramme

| Résultat du spermogramme | | | | | |
|------------------------------------|---------------|--------------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Durée du tabagisme en année | Normal | Azoospermie | Oligozoospermie | Asthénozoospermie | Total |
| 1 -5 | 2 | 4 | 6 | 1 | 13 |
| 6 -10 | 3 | 7 | 4 | 2 | 16 |
| 11 et plus | 5 | 9 | 4 | 3 | 21 |
| Total | 10 | 20 | 14 | 6 | 50 |

Khi-deux=3,1578 p=0,79 ddl=6

Notre étude nous a montré que parmi les 21 patients (42%) ayant une durée de tabagisme de 11 ans et plus on a une augmentation du taux d'anomalie de spermogramme (azoospermie 18%, oligozoospermie (8%) et asthénozoospermie (6%).

Tableau XX : Répartition des patients selon les rapports entre l'âge et le résultat du spermogramme

| Age(année) | Résultat du spermogramme | | | | Total |
|--------------|--------------------------|-------------|-----------------|-------------------|-----------|
| | Normal | Azoospermie | Oligozoospermie | Asthénozoospermie | |
| 20-29 | 3 | 3 | 2 | 0 | 8 |
| 30-39 | 4 | 12 | 9 | 3 | 28 |
| 40-49 | 3 | 4 | 3 | 2 | 12 |
| 50-59 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Total | 10 | 20 | 14 | 6 | 50 |

Khi-deux= 6,9041 P=0,6471 ddl=9

Notre étude nous a montré que parmi les 28 patients (56%) de 30-39 ans, 12 patients (24%) avaient une azoospermie, 9 patients (18%) avaient une oligozoospermie et 3 patients (6%) avaient une asthénozoospermie.

COMMENTAIRES DISCUSSIONS

V. COMMENTAIRES DISCUSSIONS

Notre étude prospective allant du 1^{er} Janvier au 31 Août 2023 s'est déroulée au service de Biologie Intégrative et des Maladies Chroniques (ex service de cytogénétique et de biologie de la reproduction) de l'INSP de Bamako Coura.

Nous avons recensé 195 patients venus pour spermogramme dont 50 consommaient du tabac. Le mode de consommation du tabac de tous nos patients était la cigarette, du fait qu'elle est de nos jours la plus fréquente, la plus accessible avec utilisation par la majorité des fumeurs. Notre préoccupation a été de déterminer les valeurs des paramètres spermioLOGIQUES chez ces fumeurs de tabac et l'influence que le tabac peut avoir sur la fertilité masculine.

1. Caractéristiques sociodémographiques :

1.1. L'âge des patients, durée de vie commune du couple et la fréquence des rapports sexuels : La tranche d'âge la plus représentée a été celle de 30-39 ans, soit 56%. L'âge moyen était de 41 ans avec des extrêmes de 23 ans et 58 ans.

Nous avons observé dans cette tranche d'âge (30-39 ans) 53,57% de nos patients avaient une durée de vie commune de 6 ans et plus.

52,38% de nos patients de 30-39 ans avaient une fréquence des rapports sexuels de 3fois/semaine et plus.

Ce résultat est proche de ceux de :

[6] BENABBOU A..... 56,25%.

[16] DIARRA F.A..... 50%.

[52] Diallo et al 47%.

L'âge jeune de nos patients pourrait être en rapport avec l'âge jeune des populations africaines en général, et de celui des maliens en particulier.

En effet selon le recensement général à caractère administratif, 70% de la population Malienne a moins de 35 ans. [53]. Au Mali, l'âge moyen des hommes au 1^{er} mariage est entre 30 ans et 40 ans en milieu urbain et surtout en milieu intellectuel [54]. Ce retard est imputable généralement à la longueur des études et aux manques de travail.

Les consultations pour infertilité de couple se faisant généralement après le mariage c'est les femmes qui faisaient des investigations d'abord, parce que l'homme pensait que tant que la virilité est présente, il n'y a pas problème à leur niveau. Par contre ou la plupart font recours à la médecine traditionnelle avant de consulter chez un médecin. Ces résultats pourraient expliquer le fait que les hommes se mettent en cause plus tardivement devant la stérilité du couple.

La fréquence des rapports plus élevée chez les jeunes de 30-39 ans peut s'expliquer par le fait que les jeunes sont plus actifs sexuellement après le mariage et ont plus de désir de concevoir des enfants car le but principal du mariage au Mali reste la procréation.

1.2.La profession :

Le secteur informel était le plus représenté avec 72%. Ce résultat est supérieur à ceux de :

[16] DIARRA F.A60%

[5] CISSE I.K63%

On peut expliquer cela par le fait que les hommes du secteur informel prennent de plus en plus conscience de l'implication de l'homme dans l'infertilité du couple. La majeure partie de ces hommes semblent être plus stables financièrement pour faire face aux dépenses.

1.3.Statut matrimonial :

Nous avons trouvé que la plupart des patients était monogame avec 78%.

Ce résultat se rapproche de celui de :

[16] DIARRA F.A86,7%.

[5] CISSE IK89%

Ces résultats pourraient s'expliquer par les mésententes nombreuses et les problèmes socioéconomiques dans les familles polygames obligeant la majorité des patients à rester monogames. Cependant, la recherche vaine d'enfant avec la première épouse aboutie à une polygamie.

1.4.Type de stérilité :

Nous avons trouvé que la stérilité primaire était la plus représentée avec 62%.

Ce résultat est comparable à ceux de :

[55] MOHAMED FRIKH et al..... 61,8%

[16] DIARRA F.A..... 73,3%

[54] SISSOKO SB76%

[52] DIALLO et al81,7%

Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les hommes prennent de plus en plus conscience que l'infertilité du couple n'est pas concernée par la femme seule d'où le taux élevé de consultation masculine pour désir d'enfant après le mariage.

1.5. Durée du tabagisme :

Notre étude nous a montré que pendant 11 ans et plus 42% de nos patients ont fumé le tabac. Ce résultat se rapproche de celui de :

[16] DIARRA F.A43,3%.

[56] HULL et al54%

La consommation du tabac sur une longue durée a des conséquences très lourdes sur la santé en générale et plus particulièrement reproductive. Cette consommation entraîne une baisse de la qualité et de la quantité des spermatozoïdes présents dans le sperme [16].

JEREMY et al. [57] ont rapporté que 66% des jeunes patients âgés de 30 à 40 ans souffrant d'impuissance étaient des gros fumeurs.

1.6. Nombre de cigarette consommé par jour :

Au cours de notre étude 62% des patients ont consommé entre 01-10 cigarettes par jour avec des extrêmes allant de 1 à 40 cigarettes par jour.

Ce résultat se rapproche de celui de ZHANG (JP), WONG et al [39], qui ont retrouvé le résultat en paquet année avec 31%.

Notre étude a montré que le tabagisme est un facteur important de l'infertilité masculine. Elle a montré que les altérations du spermogramme sont plus marquées chez les grands fumeurs.

1.7. Marque de cigarette :

Notre étude nous a montré que la marque de cigarette Dunhill était la plus consommée 54%.

Ce taux est un peu inférieur à ceux de :

[5] CISSE IK..... 62%.

[16] DIARRA F.A63,3%.

Ces taux pourraient s'expliquer par le fait que la marque cigarette DUNHILL est une marque de classe, ayant un bon goût selon les patients et d'accessibilité facile. Cependant, il faut noter que c'est la marque qui contient plus de nicotine (nicotine : 1,32 mg et goudron : 14,3 mg) donc pourrait plus entraîner une altération de la qualité du sperme [32].

1.8. Antécédants infectieux :

Notre étude a révélé 68% patients avaient eu la bilharziose.

Ce résultat est comparable à ceux de :

[54] SISSOKO SB..... 68%

[16] DIARRA F.A50%.

Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que la bilharziose constitue une pandémie en Afrique et occupe une place importante dans l'échelle des maladies infectieuses urogéniales surtout au Mali.

2. Résultat :

2.1. Volume de sperme :

Au cours de notre étude nous avons trouvé que 86% des patients avaient un volume de sperme normal 10% avaient un volume inférieur à 1,5 ml et 4% un volume supérieur à 6 ml.

Ce résultat est comparable à ceux de :

| | |
|-----------------------|------|
| [58] SAMAKE S | 94% |
| [16] DIARRA F.A | 70%. |

Ces taux de volume spermatique inférieur à la normale pourrait s'expliquer par soit la perte d'une quantité de sperme au moment du prélèvement, soit une éjaculation incomplète, soit une insuffisance de sécrétion des glandes annexes (vésicules séminales, prostate) ou une durée d'abstinence courte inférieur à 3 jours. Le taux élevé de volume spermatique normal pourrait s'expliquer par le fait que l'OMS 2010 a ramené à la baisse le volume normal du sperme de 1.5-6 ml par ejaculat. Par contre nous n'avons trouvé aucune relation entre le tabagisme et le volume spermatique.

2.2. Viscosité :

Dans notre étude 98% des patients avaient une viscosité normale, seulement 2% avaient une viscosité élevée.

Ce taux est supérieur à ceux de :

| | |
|-----------------------|-------|
| [5] CISSE I.K | 78% |
| [16] DIARRA F.A | 93,7% |

On a remarqué au cours de l'étude qu'il n'y avait de relation entre la viscosité et le tabagisme.

2.3. Spermogramme :

Notre étude nous montre que 40% de nos patients avaient une azoospermie.

Ce résultat est supérieur à ceux de :

| | |
|-------------------------------------|-------|
| [59] KUNZLE (MD), MELLER (MD) | 15,3% |
| [60] JACQUE LANSAC | 14%. |

Nous avons trouvé 28% d'oligozoospermie taux était inférieur à ceux de :

| | |
|---------------------------|---------|
| [5] CISSE I.K..... | 45% |
| [39] ZHANG JP et al | 39,47%. |

Cette anomalie est suivie de l'asthénozoospermie avec 12%.

Ce taux est proche de celui de :

[16] DIARRA F.A..... 16,7%.

Le taux de spermogramme normal 20% était similaire à celui de :

[16] DIARRA F.A20%.

Ces résultats pourraient s'expliquer par l'effet de la consommation de la cigarette. Plusieurs équipes ont noté une corrélation positive entre l'ancienneté du tabagisme et une diminution de la numération des spermatozoïdes. Les mécanismes par lesquels la cigarette affecte la numération des spermatozoïdes ne sont pas encore clairement établis. La nicotine et d'autres composants retrouvés dans le plasma séminal sont sans doute impliqués.

ZHANG et al ont montré que l'incidence de l'oligoasthénospermie était hautement significative dans les groupes fortement dépendants au tabac par rapport aux groupes légers et modérés. Les composants de la fumée de cigarette (hydrocarbures, aldéhydes, nicotine, cotinine...) sont responsables d'une inhibition du mouvement ciliaire au niveau des cellules ciliées du tractus bronchique, ces substances retrouvées dans le plasma séminal des fumeurs, semblent avoir une action similaire sur les spermatozoïdes entraînant une altération ultra structurale du flagelle, limitant leur mobilité [39].

LANSAC et al ont montré que le risque d'azoospermie sécrétoire était multiplié par 6,6 lorsque le sujet fume et que le pourcentage d'azoospermie était de 1% lorsque le tabagisme est léger, de 3% lorsque le tabagisme est modéré et de 14% lorsque le tabagisme est sévère, même si les mécanismes ne sont pas encore clairement établis [60].

Selon les auteurs, le sperme retrouve sa qualité normale 2 ans après sevrage tabagique total. Lorsque le nombre de paquet année est très faible, ainsi que la durée du tabagisme les répercussions sur la qualité du sperme sont moindres, cela pourrait expliquer les patients à spermogramme normal [60].

3. Rapport entre la durée du tabagisme et le résultat du spermogramme :

Notre étude nous a montré que la consommation du tabac sur une longue durée entraîne une baisse de la qualité et de la quantité des spermatozoïdes présents dans le sperme. Parmi les 16 patients (32%) ayant une durée de tabagisme de 6-10 ans, 7 patients (14%) avaient une azoospermie et 2 patients (4%) une asthénospermie et à partir d'une durée tabagique de 11 ans et plus on a une augmentation du nombre d'azoospermie soit de 9 patients (18%) et du nombre d'asthénospermie soit 3 patients (6%) . Avec $p > 0.05$ le rapport entre la durée du tabagisme et l'altération du spermogramme n'est pas statistiquement significatif

Ce résultat est proche de celui de :

CISSE IK [5] qui a trouvé que les perturbations des paramètres spermatiques augmentent avec la durée du tabagisme, puisque parmi les 36 patients ayant une durée tabagique de 3 ans à 14 ans, 6 patients ont un spermogramme normal, alors qu'à partir d'une durée tabagique de 15 ans et plus, commencent les anomalies spermatiques. Il y'a augmentation du nombre d'azoospermie, d'oligoasthénospermie, d'asthénospermie et d'oligospermie en fonction de l'augmentation de la durée du tabagisme.

Ces résultats pourraient s'expliquer par la réduction de la concentration de la testostérone dans le tissu testiculaire à cause de la fonction altérée des cellules de LEYDIG liée au tabac, ce qui a un effet délétère sur la spermatogenèse; l'altération de la spermatogenèse par l'effet direct de la nicotine sur le tissu testiculaire ; l'altération de la spermatogenèse par les catécholamines qui sont libérées en grande quantité par les surrénales au moment de fumer ou due à l'exposition à la nicotine [61] .

4. Rapport entre le nombre de cigarette consommé par jour et le résultat du spermogramme :

Notre étude révèle que le taux de spermogramme normal diminue en fonction du nombre de cigarette par jour, alors qu'à partir de 21 cigarettes et plus, aucun de nos patients ne présente un spermogramme normal. Avec $p < 0.05$ le rapport entre et le nombre de cigarette et le spermogramme est statistiquement significatif.

Ce résultat est proche de celui de :

STERZIK et al [62] au Danemark ont trouvé au cours de leur étude que les patients ayant fumé 1 à 10 cigarettes par jour ont respectivement par ordre de fréquence une normospermie, une oligospermie et une asthénospermie. Ceux ayant fumé 11 à 20 cigarettes par jour ont respectivement une asthénospermie, une oligoasthénospermie et une oligospermie. Ceux ayant fumé plus de 20 cigarettes par jour ont respectivement une azoospermie, une oligoasthénospermie et une asthénospermie.

Ces résultats pourraient s'expliquer par la réduction de la concentration de la testostérone dans le tissu testiculaire à cause de la fonction altérée des cellules de LEYDIG liée au tabac, ce qui a un effet délétère sur la spermatogenèse.

CONCLUSION

CONCLUSION

Nous avons voulu à travers ce travail, étudier l'effet du tabagisme sur les paramètres spermiologiques des hommes infertiles à l'INSP de Bamako à propos de 50 cas.

- Notre échantillon était composé en grande partie d'adulte jeune dont l'âge était compris entre 30-39 ans, soit 56%, la tranche d'âge qui correspond en général à l'âge du mariage en milieu urbain.
- Nous avons trouvé 78% de cas de monogamie avec 22% de cas de polygamie.
- La stérilité primaire était la plus représentée avec 62%.
- Au cours de notre étude, tous nos patients consommaient du tabac sous forme de cigarette, 62% de nos patients ont fumé entre 01-10 cigarettes par jour, pendant 11 ans et plus 42% de nos patients ont fumé le tabac et la marque de cigarette « DUNHILL» a été la plus consommée avec 54%.
- Le spermogramme demeure l'examen para clinique clé de l'infertilité masculine ; cet examen révèle que 86% de nos patients avaient un volume spermatique normal.
- Par rapport aux perturbations des paramètres spermatiques, nous avons trouvé que l'azoospermie était la plus représentée avec 40%, suivit de l'oligozoospermie 28%, puis de l'asthénozoospermie 12%.

Au total, plus le nombre de cigarette et la durée du tabagisme sont élevés, plus les paramètres spermatiques sont perturbés. Le tabac est un véritable problème de santé publique. Les résultats de notre étude rendent indispensable un sevrage tabagique complet avant tout projet parental.

RECOMMANDATIONS

RECOMMANDATIONS

Dans le cadre d'un projet parental et pour réduire le péril tabagique dans nos pays en développement nous proposons des recommandations suivantes et qui s'adressent :

1. Aux autorités socio sanitaires :

- Intensifier la diffusion de la loi N°96/041 portant restriction de la publicité et de l'usage du tabac au Mali, interdisant toute publicité directe ou indirecte en faveur du tabac ou des produits du tabac en interdisant sa vente et sa consommation dans les lieux publics.
- Remplacer progressivement la culture du tabac par d'autres cultures moins nocives pour la santé.
- Mettre en place des moyens de sensibilisation, d'éducation et d'information plus approfondies concernant les effets nocifs de la cigarette et du tabac en général.
- Diffuser plus largement les résultats des différentes équipes travaillant sur le tabac et la stérilité.
- Mettre au point d'autres explorations biologiques permettant d'évaluer l'impact du tabagisme sur la fertilité masculine.
- Poursuivre les investigations sur les effets du tabac sur la fertilité masculine afin de mieux évaluer son impact réel et d'en comprendre les mécanismes d'action.
- Financer des études sur les effets du tabagisme.
- Installer dans les grands hôpitaux du Mali un laboratoire de biologie de la reproduction

2. Aux personnels de santé :

- Une prise en charge active et une sensibilisation de la population pour obtenir un sevrage tabagique total et définitif.
- Face à un patient fumeur consultant pour un problème d'infertilité, le sensibiliser à la nécessité d'un sevrage tabagique complet et définitif.
- Proposer une prise en charge, notamment en assistance médicale à la procréation (AMP) devant tout cas de perturbation grave du spermogramme.

3. Aux populations :

- Consulter les services de santé pour détecter précocement les maladies pouvant engendrer une infertilité.
- Se soutenir mutuellement en cas de problème d'infertilité dans le couple.
- Un sevrage tabagique complet de 2 ans au moins avant tout projet parental.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]: **WORLD HEALTH ORGANIZATION**. Mother or nothing: the agony of infertility. *WHO Bulletin* 2010; 88: 877-953
- [2]: **MEACHAM R B, JOYCE G F, WISE M, ET AL**. Male Infertility. *J Urol* 2007; 177: 2058 - 66.
- [3]: **KAHAM PENLAP (C)**, (2005) Analyses cytospermiologiques au service de cytogénétique et de biologie de la reproduction de l'INRSP. A propos de 860 cas. Thèse méd. Bamako-FMPOS ; N°25.
- [4]: **WENTZ (AC)**, (1986) Cigarette smoking and infertility. *Fertil Steril*; 46:365-7.
- [5] : **CISSE I.K** contribution à l'étude du tabagisme sur les paramètres spermiologiques : thèse de médecine 2008 Bamako FMPOS
- [6]: **BENABBOU A** corrélation entre le tabagisme actif et l'infertilité masculine Etude de quelques paramètres spermatiques des sujets fumeurs dans l'ouest Algérien, médecine du Magreb. 2013. 5M (206) : <<1-9>>
- [7]: **HULL, M.G., et al.**, Delayed conception and active and passive smoking. The Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood Study Team. *Fertil Steril*, 2000. 74(4): p. 725-33
- [8]: **WONG, W.Y., et al.**, Cigarette smoking and the risk of male factor subfertility: minor association between cotinine in seminal plasma and semen morphology. *Fertil Steril*, 2000. 74(5): p. 930-5.
- [9]: **VINE, M.F., et al.**, Cotinine concentrations in semen, urine, and blood of smokers and nonsmokers. *Am J Public Health*, 1993. 83(9): p. 1335-8.
- [10]: **PACIFICI, R., et al.**, Environmental tobacco smoke: nicotine and cotinine concentration in semen. *Environ Res*, 1995. 68(1) : p. 69-72.
- [11] : **OMS**. Présentation de l'infertilité. Serono 2003-2004 :1-2.
- [12] : **WORLD HEALTH ORGANISATION. WHO** manual for the standardised investigation and diagnosis of the infertile couple, Cambridge University Press, 2000, Cambridge, UK.
- [13] : **CONVENTION CADRE DE L'OMS POUR LA LUTTE ANTITABAC, (2002)** Initiative pour un monde sans tabac, <http://www.whop.int/tabaco> Créer un espace pour la santé publique. OMS, Genève N°21 de juillet août
- [14] : **COULIBALY (S)**, Contribution à l'étude de la stérilité masculine. Thèse méd., Bamako, FMPOS, 1997 n°1.

- [15] : **DENA KOUANA**, (2005) Tabagisme en milieu universitaire FMPOS. Bamako Mali, N°26 P45.
- [16] : **DIARRA F.A** : étude de l'effet du tabagisme sur les paramètres spermiologiques des hommes infertiles : thèse de médecine 2017.
- [17] : **PETER (J)**, Fécondation L'Obstétrique actuelle. Edition printed in France PSR ; (1991) P : 13-20.
- [18] : **P. TERRIOU, B. BARRY**, (2000) Anatomie de l'appareil génital masculin. Anatomie du corps humain ; Edition Française P : 26-281
- [19] : **DENA KOUANA**, (2005) Tabagisme en milieu universitaire FMPOS. Bamako Mali, N°26 P45.
- [20] : **COULIBALY (O)**, (2000) Caractéristiques cytospermiologiques de la stérilité masculine à propos de 598 cas. Thèse médecine, FMPOS ; 86 pages n°107.
- [21] : **SANGARE SL**. Contribution à l'étude des aspects étiologiques de l'infertilité masculine à la clinique Farako de Bamako. Thèse de Médecine, USTTB/FMOS, 2021.
- [22] : **GHALAMOUN-SLAIMI R, GUICHAOUA M**. Histologie testiculaire et d'études méiotiques dans les stérilités de type non obstructif. Andrologie 2006 ; 16 : 135–142.
- [23] : **YOUNG J**. Infertilité masculine : mécanismes, causes et exploration. Méd Clin Endocrinol Diabète 2016 ; 80 : 29–36.
- [24] : **NETTER FH**. Atlas d'anatomie humaine. 5^e édition Paris, France : Elsevier Masson, 2011.
- [25] : **FRITSCH H, KUHNEL W. VISCERES**. In : Bourjat P (ed) Atlas de poche d'anatomie. Paris, France, 2015, p. 18.
- [26] : **ZIMMERMAN (AS)**, (1995) Frequency ejaculation and total sperm count and form in humans. Fertile Steril 16, 3, 342.
- [27] : **OMS** : Aide-mémoire L'épidémie de tabagisme : Dimensions sanitaires Aide-mémoire ; N°155 ; Mai 1997
- [28] : **OMS**. Présentation de l'infertilité. Serono 2003-2004 : 1-2.
- [29] : **OUATTARA T.A** : contribution à l'étude des aspects démographiques de la stérilité masculine à propos de 200 au service de cytogénétique et de biologie de la reproduction de l'INRSP : thèse de médecine 2009.
- [30] : **TOURE (MK) et COLLEGUE**, (2002) Les cardiopathies ischémiques en république du Mali, aperçu de leur importance en Afrique. Mali médical, N°1-2, P26

- [31] : **ACCABRI (A), SPANIAK (S), GERARD (H)**, Conséquences du tabagisme sur la fertilité masculine. Centre D'assistance Médicale à la Procréation, Maternité Régionale et Universitaire A-Pinard, 54042 Nancy, France (1999) ; vol.34, HS1 PP 3S102-3S111
- [32] : **TRAORE M.B, (2000)** Divers utilisation du tabac au Mali et leur incidence sur la santé et le développement. Thèse de pharmacie, FMPOS, Bamako ; P : 10-27
- [33] : **OMS, (2000)** Vaincre la dépendance à l'égard du tabac. Fiche d'info n°3 ; journée mondiale sans tabac, 31 mai, P50
- [34] : **ZINAMAN (MJ) et al (2006)** Environnement et infertilité : effets de l'exposition au tabac sur la spermatogenèse. J Environ Pathol Toxicol; 19: 369-73
- [35]: **HADDOW (JE), PAOLMAKI (GE), KLOZA (EM), (1987)** Cigarette consumption and serum cotinine in relation to birthweight. Obstet Gynécol. 4: 678-81.
- [36]: **ZIMMERMAN (AS), (1995)** Frequency ejaculation and total sperm count and form in humans. Fertile Steril 16, 3, 342.
- [37]: **WORLD HEALTH ORGANISATION, (1997)** Semen quality and human Fertility: à prospective study with healthy couple. J Androl; 21: 145-53
- [38]: **VINE (MF), HULKA (BS), (1994)** Cigarette smoking and sperm density: meta-analyses. Fertil Steril; P: 21-30
- [39]: **ZHANG (JP), WONG et al, (2000)** Effect of smoking on semen quality of infertile men in Shandong, China. J. androl ; 2 :143-6.
- [40] : **DELCROIX (M), GOMEZ (C), (2004)** Conseil minimal et mesure du monoxyde de carbone expiré par le co-testeur. Education du patient et enjeux de santé ; 22 : 42-8
- [41] : **ZAVOS (PM), (1998)** Effect of seminal plasma from cigarette smokers on sperm viability and longevity. Fertil Steril; 3 :425-9.
- [42]: **GANDINI et al (1997)** The in vitro effects of nicotine and cotinine on sperm mobility. Human Reprod, 12: 727-33.
- [43]: **ZENZES (MT) et al, PUY (LA), REED (TE), (1999)** Detection of benzopyren-diol peroxides-DNA adducts in embryos from smoking couple. Evidence for transmission by spermatozoa. Hum Reprod ; 5 :125-31
- [44]: **SALEH (RA), THOMAS (AJ), (2002)** Effect of cigarette on levels oxidative stress in infertile men. A prospective study. Fertil Steril; 78: 491-9
- [45]: **CHURCH (DF), PRYOR (WA), (1985)** Free radical chemistry of cigarette smoke and its toxicological implications. Environ Health Perspec; 64 :111-26.

- [46]: **AUGOOD (C), TEMPLETON (AA)**, (1998) Smoking and men infertility, hum reprod. Andrologia ; 19 : 670-6.
- [47] : **DELCROIX (M), GOMEZ (C)**, (2004) Conseil minimal et mesure du monoxyde de carbone expiré par le co-testeur. Education du patient et enjeux de santé; 22: 42-8
- [48]: **EVERSON (DP), CLAUSEN (OP)**, (1999) Utility of the sperm chromatin structure assay as a diagnostic and prognostic tool in Human fertility clinic. Hum Reprod, 14: 1039-49
- [49]: **RUBES (J), LOWE (X), MOONE (D)**, (1998) Smoking cigarette is associated with increased disomy in teenage men; Fertil Steril; 70: 715-23
- [50]: The Clinical Practice Guideline Treating Tobacco Use and Dependence
- [51]: **ZHANG (J), JIANG (S), WATSON (RR)**, Antioxydant supplementation prevents oxydation and inflammatory reponse. Cigarette smoking in Old Nice. Environ Healt Perspect; (2001) 109:1007
- [52]: **DIALLO et al.** Jaccr Africa 2022 ;6(3): 163-169
- [53] : **DNSI** Recensement général à caractère administratif 1998 ;1 :458-466
- [54] : **SISSOKO (BS)**, (2007) Contribution à l'étude des azoospermies au service de cytogénétique et de biologie de la reproduction de l'INRSP. Thèse méd ; Bamako. FMPOS du Mali, N°35 P47
- [55] : **MOHAMED FRIKH et al.** PAMJ-38(46).15 Jan 2021
- [56]: **JY. JEREMY, DP. MIKHAILIDIS** cigarette smoking and erectile dysfunction. Journal of the royal society of health, 1998, 118, 151-5.
- [57]: **HULL et al** Tabagisme et fertilité ovarienne, Gynécol. Obstet, Fertil, (2001) 29 : 881-7.
- [58] : **SAMAKE S** : Place du spermogramme dans le bilan de stérilité du couple au clinique Farako. Thèse de médecine 2019
- [59] : **KUNZLE (MD), MELLER (MD)**, Semen quality of male smokers and non smokers in infertile couples. Fertil Steril; (2003) 79(2): 287-9.
- [60] : **JACQUE LANSAC** Influence du tabagisme sur la qualité du sperme et la fécondité. Centre hospitalier Universitaire de tours, Hôpital Bretonneau. Gynéco-obstetrique et médecine foetale ; (1994) n°196, novembre ; 370-44, Tours CEDEX.
- [61]: **HUGUES (EG), BRENNEN (BG)**, Cigarette smoking and its possible effect on sperm. Fertil Steril; (2000) 66: 679-689.
- [62]: **STERZIK et al** Cigarette smoking an indépendant risk factor for impotence. Epidemiol, (1994) 103 : 22-6.

ANNEXES

ANNEXES

FICHE D'ENQUETE

I. IDENTIFICATION

1. **Date :**

2. **Numéro de la fiche :**

3. **Nom :** _____ **Prénoms :** _____ **Age :** _____

4. **Résidence :** _____ **Profession :** _____ **Ethnie :** _____

5. **Statut matrimonial :**

Célibataire : Monogamie : Polygamie : Nombre D'épouse (s) _____

6. **Date de début de vie commune :** Mois : _____ Année : _____

7. **Avez-vous des enfants :** Oui Non

Si oui combien d'enfant avez-vous ? _____

8. **Quelle est la fréquence habituelle de vos rapports sexuels ?**

_____/semaine _____ /mois

9. **Vous arrive-t-il d'être confronté à des :**

- Troubles de l'érection : Oui Non

Si oui préciser :

- Baisse de la puissance érectile

- Érection douloureuse

- Érection molle

- Érection de courte durée

10. **Avez-vous lors des rapports sexuels :**

- Une éjaculation normale : Oui Non

- Une éjaculation précoce : Oui Non

- Une anéjaculation : Oui Non

II. HABITUDE DE VIE

1. **Consommez-vous du tabac :** Oui Non

Si oui, Depuis combien de temps ? _____

2. **Nombre de cigarette par jour :** _____

3. **Quelle marque de cigarette fumez-vous :** _____

4. **Utiliser-vous autre mode de consommation du tabac en dehors de la**

cigarette ? Oui Non

Si oui, laquelle ?

- Le tabac à chiquer (mâcher) :
- Le tabac à priser :
- Le tabac pour pipe :
- Les cigares :

Et combien de fois par jour :

- Ancien fumeur : Oui Non

Si oui de quelle période à période ? _____

5. Y a-t-il des fumeurs dans votre entourage ?

- Oui, au travail :
- Oui, quand je suis avec des amis :
- Oui, chez moi :
- Non :

6. Consommez-vous de l'alcool ? Oui Non

7. Votre profession vous expose-t-il ?

- A la chaleur : Oui Non
- Aux pesticides : Oui Non
- Aux irradiations : Oui Non
- Autre : à spécifier _____

8. Portez-vous des slips en nylon ? Oui Non

III. ANTECEDANTS MEDICAUX

- 1. Dans l'enfance les testicules étaient-ils bien descendus dans les bourses :** Oui
Non

Si non, préciser : à gauche à droite deux côtes

Descente effectuée spontanément

Traitée chirurgicalement à quel âge ?

Traitée médicalement

Le ou les testicules ne sont pas descendus

- 2. Avez-vous eu des infections uro-génitales ?**

(Orchite, prostatite, épидидymite, blennorragie) Oui Non

Si oui, indiquez : le nombre d'épisodes _____

La date du dernier épisode _____

Le germe en cause si vous le connaissez _____

Avez-vous déjà ressenti des brûlures au niveau des organes génitaux ?

Oui Non

Avez-vous déjà eu des douleurs pelviennes ? Oui Non

Avez-vous déjà eu un écoulement urétral ? Oui Non

Si oui, avez-vous reçu un traitement ? Oui Non

Avez-vous déjà été atteint de maladies sexuellement transmissibles ?

Oui Non

3. Souffrez-vous présentement de la bilharziose urinaire ou hématurie ?

Si oui, depuis combien de temps ? 0-1 an 2-5 ans plus de 5 ans

Avez-vous déjà eu la bilharziose urinaire ou hématurie dans le passé ?

Oui Non

Si oui, à quelle période l'avez-vous eu ? Enfance Adolescence Adulte

(0-9ans) (10-19ans) (20ans et Plus)

Avez-vous déjà reçu un traitement médical ? Oui Non

Avez-vous déjà reçu un traitement traditionnel ? Oui Non

4. Avez-vous été malade de :

- Tuberculose : Oui Non Ne sais pas

- Diabète : Oui Non Ne sais pas

- HTA : Oui Non Ne sais pas

- Ulcère : Oui Non Ne sais pas

- Autre : Oui Non Ne sais pas

5. Avez-vous eu les oreillons avant la puberté : Oui Non

Si oui, avez-vous eu des atteintes testiculaires associées : Oui Non

6. Avez-vous eu un traumatisme testiculaire ? Oui Non

IV. RESULTAT DU SPERMOGRAMME

1. Viscosité : _____
2. Couleur : _____
3. Odeur : _____
4. Volume : _____
5. Mobilité des spermatozoïdes à une heure : _____
6. Numération ou concentration des spermatozoïdes : _____
7. Vitalité : _____

Conclusion:

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : SYLLA

Prénom : Djènèba

Titre de la thèse : Etude de l'effet du tabagisme sur les paramètres spermiologiques des hommes infertiles à l'INSP de Bamako.

Année : 2023

Ville de soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de l'UKM

Secteur d'intérêt : Biologie de la reproduction

Résumé :

Il s'agit d'une étude prospective étalée sur une période de 8 mois (Janvier à Août 2023) portant sur 50 patients tabagiques venus pour bilan d'infertilité. L'étude a été menée à l'INSP de Bamako.

La tranche d'âge de 30-39 ans était la plus représentée soit 56% et l'âge moyen était de 41ans avec des extrêmes de 23 ans et 58 ans.

72% de nos patients étaient dans le secteur informel. La stérilité primaire dominait avec 62%.

La majorité de nos patients présentait comme habitude de vie la consommation de tabac soit 62%.

La bilharziose urinaire était l'antécédent infectieux le plus représenté, avec 68%.

La marque de cigarette Dunhill était plus consommée, 42% ont fumé le tabac pendant 11 ans et plus et 62% de ces patients ont fumé entre 01-10 cigarettes par jour.

Le résultat du spermogramme révèle que 86% de nos patients avaient un volume spermatique normal, 98% avaient un sperme de viscosité normale.

Par rapport au spermogramme, l'azoospermie était la plus représentée, avec 40%, suivit de l'oligoasthénospermie 28% puis de l'asthénospermie 12%.

Mots clés : Stérilité masculine, spermogramme, tabac.

SERMENT DE GALIEN

Je jure en présence des maîtres de cette Faculté, des conseillers de l'ordre des Pharmaciens et de mes chers condisciples.

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;

D'exercer dans l'intérêt de la santé publique ma profession, avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

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 !