

11 REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix-Travail-patrie

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

FACULTE DE MEDECINE ET DES SCIENCES
BIOMEDICALES

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace-Work-Fatherland

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF MEDICINE AND
BIOMEDICAL SCIENCES

DEPARTMENT OF BIOCHEMISTRY

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE

ETUDE COMPARATIVE DE LA VITAMINE D SERIQUE ET SEMINALE CHEZ LES PATIENTS AVEC ET SANS ANOMALIES DU SPERMOGRAMME

Thèse rédigée et soutenue en vue de l'obtention du Doctorat en Médecine par :

MBIA ABOSSOLO Lesly Samira

Matricule : 16M021

Directeur

Pr AMA MOOR Vicky
Professeure Titulaire
Agrégée de Biochimie
Médicale

Co-directeurs

Dr MBOUCHE Landry Oriole
Maitre-Assistant en Urologie - Andrologie

Dr FOUDA Jean Cedrick
Chargé de cours en Urologie - Andrologie

Dr MBONO SAMBA Esther
Assistante en Biochimie Médicale

Année académique 2023-2024

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-patrie

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

FACULTE DE MEDECINE ET DES
SCIENCES BIOMEDICALES

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF MEDICINE AND
BIOMEDICAL SCIENCES

DEPARTMENT OF BIOCHEMISTRY

ETUDE COMPARATIVE DE LA VITAMINE D SERIQUE ET SEMINALE CHEZ LES PATIENTS AVEC ET SANS ANOMALIES DU SPERMOGRAMME

Thèse rédigée et soutenue en vue de l'obtention du Doctorat en Médecine par :

MBIA ABOSSOLO Lesly Samira

Matricule : 16M021

Date de soutenance : 28 juin 2024

Jury de thèse :

Président du jury

Pr ESSOMBA ARTHUR

Professeur titulaire Agrégé en
Chirurgie Générale

Rapporteur

Pr AMA MOOR Vicky

Professeure Titulaire Agrégée en
Biochimie Médicale

Membres

Pr FOUDA PIERRE JOSEPH

Professeur en Urologie Andrologie

**Pr PIEME ANATOLE
CONSTANT**

Professeur Titulaire Agrégé en
Biochimie Médicale

Equipe d'encadrement :

Directeur

Pr AMA MOOR Vicky

Professeure Titulaire Agrégée en Biochimie
Médicale

Co-directeurs

Dr MBOUCHE Landry Oriole

Maitre-Assistant en Urologie-Andrologie

Dr FOUDA JEAN CEDRICK

Chargé de cours en Urologie - Andrologie

Dr MBONO SAMBA Esther

Assistante en Biochimie Médicale

SOMMAIRE

SOMMAIRE	i
DEDICACE	ii
REMERCIEMENTS	iii
LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE	vi
SERMENT D'HIPPOCRATE	xviii
LISTE DES TABLEAUX	xix
LISTE DES FIGURES	xx
LISTE DES ABREVIATIONS ACRONYMES SIGLES	xxi
RESUME	xxii
SUMMARY	xxiv
INTRODUCTION GENERALE	26
CHAPITRE I : CADRE DE L'ETUDE	29
CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTÉRATURE	33
CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES	58
CHAPITRE IV : RESULTATS	76
CHAPITRE V : DISCUSSION	86
CONCLUSION	92
RECOMMANDATIONS	94
REFERENCES	96
ANNEXES	101
TABLE DES MATIERES	114

DEDICACE

A mes parents

OTTOU OWONA JEAN BAPTISTE

Et

MVOM MVOM NATHALIE LIONNELLE

REMERCIEMENTS

Quoi que vous fassiez, en parole ou en œuvre, faites tout au nom du Seigneur Jésus, en rendant par lui des actions de grâce à Dieu le Père. (Colossiens 3:17)

Qu'il nous soit permis par ce verset de remercier l'Eternel sans qui nous ne serions jamais arrivés au terme de notre parcours. Qu'il continue son œuvre en nous donnant la force d'exercer ce métier noble avec honnêteté et dignité.

Nous tenons aussi à adresser nos sincères remerciements :

A nos encadreur

- ❖ Professeur AMA MOOR Vicky, de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant diriger notre travail, vous nous avez permis de nous initier à la recherche. Pour votre rigueur et votre disponibilité sans faille malgré vos multiples occupations.
- ❖ Docteur MBOUCHE Landry comme un père vous avez toujours accordé de votre temps, de votre patience, de vos connaissances et de l'attention à nos gestes ce qui nous à permis de réaliser ce travail
- ❖ Docteur MBONO SAMBA Esther, de nous avoir distribué de votre savoir avec douceur merci infiniment pour votre disponibilité
- ❖ Docteur FOUDA Jean Cedrick pour votre disponibilité et vos conseils
- ❖ Docteur NKECK Jan pour votre disponibilité et vos conseils
- ❖ Aux honorables membres du jury d'évaluation de ce travail, pour les critiques constructives qu'ils apporteront dans le but d'améliorer cette thèse ;
- ❖ Au personnel enseignant et administratif de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, pour votre accompagnement constant ;
- ❖ Au personnel administratif et d'appui du Centre d'Imagerie et d'Analyses Biochimiques EXACT, pour votre disponibilité et vos précieux conseils ;
- ❖ Au Directeur Général de l'Hôpital Gynécologique Obstétrique et Pédiatrique de Yaoundé (HGOPY), pour l'autorisation de réaliser ce sujet d'étude dans l'établissement qu'il dirige ;

A notre famille :

- ❖ A mon feu grand-père même si tu n'es plus parmi nous, nous espérons te rendre fière et nous savons que tu veilles toujours sur nous
- ❖ A ma grand-mère MBIA Madeleine pour ton soutien inconditionnel tout au long du chemin parcouru, pour avoir été toujours là dans les moments qui comptent pour nous ;
- ❖ A Mr MFOU'OU Sylvain et son épouse
- ❖ A ENGOTO Jordan pour ta présence en toutes circonstances, tes encouragements dans mes faiblesses ;
- ❖ A mes tantes Mesdames MAME Sandrine, ONGBANOHO Véronique, MENGUE Paule, MVOM Annick MENGGBWA Vanessa, MBIA Camille, FOE Juliette, OTU Yannick, OTU Salomé pour nous avoir toujours encadrés et éduqués depuis notre tendre enfance
- ❖ A mes oncles Messieurs MAME Eric, ZAMBO Patrick, AVINI Joël, OTONG Brook, MEKOULOU Lionel pour votre soutien et vos conseils toujours avisés
- ❖ A mes frères et sœurs pour l'amour, le réconfort et le soutien durant toute notre enfance et jusqu'à présent. Acceptez ce travail comme témoignage de toute mon affection
- ❖ A tout le reste de ma famille pour le soutien tout au long de ma formation
- ❖ A Messieurs BESSOANA Arnaud, ANDJONGO Jean-Jacques, NNOMO Yves pour tout votre soutien et vos conseils durant mon parcours
- ❖ A Mesdames ESSENGUE Martine, ABESSOLO Virginie, SAID et Mme MBALLA pour l'amour et le soutien que vous m'avez accordé durant mon parcours
- ❖ A mes amies de longue date devenues mes sœurs MOADOUME Inesse, ABATA Marina merci pour votre amitié qui est si précieuse à mes yeux

A mes futurs collègues :

- ❖ MABOUT Berthe, mon binôme de thèse ; merci pour les moments passés à l'élaboration de nos travaux et pour le soutien moral que tu as été pour moi durant nos moments de stages académiques
- ❖ Toute la 49^e promotion nationale de la faculté de médecine et des sciences biomédicales de l'Université de Yaoundé I, je n'aurai pas pu avoir une meilleure compagnie au cours de ma formation ; tout spécialement à KAMOE LYDIE, MBOUA Alexandre, ELONO Sandra, NDONGO Lionel, ZE BESSALA, AMENGLE Wilfried

A nos amis :

- ❖ Camarades par hasard sœurs par choix pour avoir été là dans les bons et mauvais moments pour m'avoir toujours traité avec un amour sincère et m'avoir aidé à me lever toutes les fois où je suis tombée, à mes meilleures amies MEDJA Archange, MAMBO Rose Hillary, NDANGUE Rose, NYAMEDONG Carelle, KALATI Mélodie
- ❖ A mes amis Dr MOUAYE Ericka, NGONDI Lucien, Dr EKONO Francky, ONGUENE Evans, BIBOUM Albert, NGUELEFACK Fabrice, AVOULOU Cyrille merci pour tous les bons moments partagés ensemble
- ❖ A mes aînés et amis Dr MOL Henri, Dr MBALLA Samira, Dr BIDIAS Rose, Dr KIZA Léa pour les connaissances acquises et le soutien infaillible
- ❖ A l'association des étudiants en médecine natifs du Sud (CEMENS) pour la convivialité le savoir-vivre enseigné et toutes les connaissances acquises,
- ❖ Enfin à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation et à la réussite de ce travail, qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude

LISTE DU PERSONNEL

ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE

1. PERSONNEL ADMINISTRATIF

Doyen : Pr ZE MINKANDE Jacqueline

Vice- Doyen chargé de la programmation et du suivi des activités académiques : Pr NTSAMA ESSOMBA Claudine Mireille

Vice- Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération : Pr ZEH Odile Fernande

Vice-Doyen chargé de la Scolarité, des Statistiques et du Suivi des Etudiants : Pr NGANOU Chris Nadège épouse GNINDJIO

Chef de la Division des Affaires Académiques, de la Scolarité et de la Recherche : Dr VOUNDI VOUNDI Esther

Chef de la Division Administrative et Financière : Mme ESSONO EFFA Muriel Glawdis

Coordonnateur Général du Cycle de Spécialisation : Pr NJAMNSHI Alfred KONGNYU

Chef de Service Financier : Mme NGAMLI NGOU Mireille Albertine épouse WAH

Chef de Service Adjoint Financier : Mme MANDA BANA Marie Madeleine épouse ENGUENE

Chef de Service de l'Administration Générale et du Personnel : Pr SAMBA Odette NGANO ép. TCHOUAWOU

Chef de Service des Diplômes : Mme ASSAKO Anne DOOBA

Chef de Service Adjoint des Diplômes : Dr NGONO AKAM MARGA Vanina

Chef de Service de la Scolarité et des Statistiques : Mme BIENZA Aline

Chef de Service Adjoint de la Scolarité et des Statistiques : Mme FAGNI MBOUOMBO AMINA épouse ONANA

Chef de Service du Matériel et de la Maintenance : Mme HAWA OUMAROU

Chef de Service Adjoint du Matériel et de la Maintenance: Dr MPONO EMENGUELE Pascale épouse NDONGO

Bibliothécaire en Chef par intérim : Mme FROUISSOU née MAME Marie-Claire

Comptable Matières : M. MOUMEMIE NJOUNDIYIMOUN MAZOU

2. COORDONNATEURS DES CYCLES ET RESPONSABLES DES FILIERES

Coordonnateur Filière Médecine Bucco-dentaire : Pr BENGONDO MESSANGA Charles

Coordonnateur de la Filière Pharmacie : Pr NTSAMA ESSOMBA Claudine

Coordonnateur Filière Internat : Pr ONGOLO ZOGO Pierre

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Anatomie Pathologique : Pr SANDO Zacharie

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Anesthésie Réanimation : Pr ZE MINKANDE Jacqueline

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Chirurgie Générale : Pr NGO NONGA Bernadette

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Gynécologie et Obstétrique : Pr DOHBIT Julius SAMA

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Médecine Interne: Pr NGANDEU Madeleine

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Pédiatrie : Pr MAH Evelyn MUNGYEH

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Biologie Clinique : Pr KAMGA FOUAMNO Henri Lucien

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Radiologie et Imagerie Médicale: Pr ONGOLO ZOGO Pierre

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Santé Publique : Pr TAKOUGANG Innocent

Coordonnateur de la formation Continue : Pr KASIA Jean Marie

Point focal projet : Pr NGOUPAYO Joseph

Responsable Pédagogique CESSI : Pr ANKOUANE ANDOULO Firmin

3. DIRECTEURS HONORAIRES DU CUSS

Pr MONEKOSSO Gottlieb (1969-1978)

Pr EBEN MOUSSI Emmanuel (1978-1983)

Pr NGU LIFANJI Jacob (1983-1985)

Pr CARTERET Pierre (1985-1993)

4. DOYENS HONORAIRES DE LA FMSB

Pr SOSSO Maurice Aurélien (1993-1999)

Pr NDUMBE Peter (1999-2006)

Pr TETANYE EKOE Bonaventure (2006-2012)

Pr EBANA MVOGO Côte (2012-2015)

5. PERSONNEL ENSEIGNANT

N°	NOMS ET PRENOMS	GRADE	DISCIPLINE
DEPARTEMENT DE CHIRURGIE ET SPECIALITES			
1	SOSSO Maurice Aurélien (CD)	P	Chirurgie Générale
2	DJIENTCHEU Vincent de Paul	P	Neurochirurgie
3	ESSOMBA Arthur (CD par Intérim)	P	Chirurgie Générale
4	HANDY EONE Daniel	P	Chirurgie Orthopédique
5	MOUAFO TAMBO Faustin	P	Chirurgie Pédiatrique
6	NGO NONGA Bernadette	P	Chirurgie Générale
7	NGOWE NGOWE Marcellin	P	Chirurgie Générale
8	OWONO ETOUNDI Paul	P	Anesthésie-Réanimation
9	ZE MINKANDE Jacqueline	P	Anesthésie-Réanimation
10	BAHEBECK Jean	MCA	Chirurgie Orthopédique
11	BANG GUY Aristide	MCA	Chirurgie Générale
12	BENGONO BENGONO Roddy Stéphan	MCA	Anesthésie-Réanimation
13	FARIKOU Ibrahima	MCA	Chirurgie Orthopédique
14	JEMEA Bonaventure	MCA	Anesthésie-Réanimation
15	BEYIHA Gérard	MC	Anesthésie-Réanimation
16	EYENGA Victor Claude	MC	Chirurgie/Neurochirurgie
17	GUIFO Marc Leroy	MC	Chirurgie Générale
18	NGO YAMBEN Marie Ange	MC	Chirurgie Orthopédique
19	TSIAGADIGI Jean Gustave	MC	Chirurgie Orthopédique
20	BELLO FIGUIM	MA	Neurochirurgie
21	BIWOLE BIWOLE Daniel Claude Patrick	MA	Chirurgie Générale
22	FONKOUÉ Loïc	MA	Chirurgie Orthopédique
23	KONA NGONDO François Stéphane	MA	Anesthésie-Réanimation
24	MBOUCHE Landry Oriole	MA	Urologie
25	MEKEME MEKEME Junior Barthelemy	MA	Urologie
26	MULUEM Olivier Kennedy	MA	Orthopédie-Traumatologie
27	SAVOM Eric Patrick	MA	Chirurgie Générale
28	AHANDA ASSIGA	CC	Chirurgie Générale
29	AMENGLE Albert Ludovic	CC	Anesthésie-Réanimation
30	BIKONO ATANGANA Ernestine Renée	CC	Neurochirurgie

31	BWELE Georges	CC	Chirurgie Générale
32	EPOUPA NGALLE Frantz Guy	CC	Urologie
33	FOUDA Jean Cédric	CC	Urologie
34	IROUME Cristella Raïssa BIFOUNA épouse NTYO'O NKOUMOU	CC	Anesthésie-Réanimation
35	MOHAMADOU GUEMSE Emmanuel	CC	Chirurgie Orthopédique
36	NDIKONTAR KWINJI Raymond	CC	Anesthésie-Réanimation
37	NWAHA MAKON Axel Stéphane	CC	Urologie
38	NYANIT BOB Dorcas	CC	Chirurgie Pédiatrique
39	OUMAROU HAMAN NASSOUROU	CC	Neurochirurgie
40	ARROYE BETOU Fabrice Stéphane	AS	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
41	ELA BELLA Amos Jean-Marie	AS	Chirurgie Thoracique
42	FOLA KOPONG Olivier	AS	Chirurgie
43	FOSSI KAMGA GACELLE	AS	Chirurgie Pédiatrique
44	GOUAG	AS	Anesthésie Réanimation
45	MBELE Richard II	AS	Chirurgie Thoracique
46	MFOUAPON EWANE Hervé Blaise	AS	Neurochirurgie
47	NGOUATNA DJEUMAKOU Serge Rawlings	AS	Anesthésie-Réanimation
48	NYANKOUE MEBOUINZ Ferdinand	AS	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
DEPARTEMENT DE MEDECINE INTERNE ET SPECIALITES			
49	SINGWE Madeleine épse NGANDEU (CD)	P	Médecine Interne/Rhumatologie
50	ANKOUANE ANDOULO	P	Médecine Interne/ Hépato-Gastro- Entérologie
51	ASHUNTANTANG Gloria Enow	P	Médecine Interne/Néphrologie
52	BISSEK Anne Cécile	P	Médecine Interne/Dermatologie
53	KAZE FOLEFACK François	P	Médecine Interne/Néphrologie
54	KUATE TEGUEU Calixte	P	Médecine Interne/Neurologie
55	KOUOTOU Emmanuel Armand	P	Médecine Interne/Dermatologie
56	MBANYA Jean Claude	P	Médecine Interne/Endocrinologie

57	NDJITOYAP NDAM Elie Claude	P	Médecine Interne/ Hépat-Gastro-Entérologie
58	NDOM Paul	P	Médecine Interne/Oncologie
59	NJAMNSHI Alfred KONGNYU	P	Médecine Interne/Neurologie
60	NJOYA OUDOU	P	Médecine Interne/Gastro-Entérologie
61	SOBNGWI Eugène	P	Médecine Interne/Endocrinologie
62	PEFURA YONE Eric Walter	P	Médecine Interne/Pneumologie
63	BOOMBHI Jérôme	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
64	FOUDA MENYE Hermine Danielle	MCA	Médecine Interne/Néphrologie
65	HAMADOU BA	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
66	MENANGA Alain Patrick	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
67	NGANOU Chris Nadège	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
68	KOWO Mathurin Pierre	MC	Médecine Interne/ Hépat-Gastro-Entérologie
69	KUATE née MFEUKEU KWA Liliane Claudine	MC	Médecine Interne/Cardiologie
70	NDONGO AMOUGOU Sylvie	MC	Médecine Interne/Cardiologie
71	DEHAYEM YEFOU Mesmin	MA	Médecine Interne/Endocrinologie
72	ESSON MAPOKO Berthe Sabine épouse PAAMBOG	MA	Médecine Interne/Oncologie Médicale
73	ETOA NDZIE épouse ETOGA Martine Claude	MA	Médecine Interne/Endocrinologie
74	MAÏMOUNA MAHAMAT	MA	Médecine Interne/Néphrologie
75	MASSONGO MASSONGO	MA	Médecine Interne/Pneumologie
76	MBONDA CHIMI Paul-Cédric	MA	Médecine Interne/Neurologie
77	NDJITOYAP NDAM Antonin Wilson	MA	Médecine Interne/Gastroentérologie
78	NDOBO épouse KOE Juliette Valérie Danielle	MA	Médecine Interne/Cardiologie
79	NGAH KOMO Elisabeth	MA	Médecine Interne/Pneumologie
80	NGARKA Léonard	MA	Médecine Interne/Neurologie
81	NKORO OMBEDE Grâce Anita	MA	Médecine Interne/Dermatologue

82	OWONO NGANDEBE Amalia Ariane	MA	Médecine Interne/Cardiologie Interventionnelle
83	NTSAMA ESSOMBA Marie Josiane épouse EBODE	MA	Médecine Interne/Gériatrie
84	ATENGUENA OBALEMBA Etienne	CC	Médecine Interne/Cancérologie Médicale
85	FOJO TALONGONG Baudelaire	CC	Médecine Interne/Rhumatologie
86	KAMGA OLEN Jean Pierre Olivier	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
87	MENDANE MEKOBÉ Francine épouse EKOBENA	CC	Médecine Interne/Endocrinologie
88	MINTOM MEDJO Pierre Didier	CC	Médecine Interne/Cardiologie
89	NTONE ENYIME Félicien	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
90	NZANA Victorine Bandolo épouse FORKWA MBAH	CC	Médecine Interne/Néphrologie
91	ANABA MELINGUI Victor Yves	AS	Médecine Interne/Rhumatologie
92	EBENE MANON Guillaume	AS	Médecine Interne/Cardiologie
93	ELIMBY NGANDE Lionel Patrick Joël	AS	Médecine Interne/Néphrologie
94	KUABAN Alain	AS	Médecine Interne/Pneumologie
95	NKECK Jan René	AS	Médecine Interne
96	NSOUNFON ABDOU WOUOLIYOU	AS	Médecine Interne/Pneumologie
97	NTYO'O NKOUMOU Arnaud Laurel	AS	Médecine Interne/Pneumologie
98	TCHOUANKEU KOUNGA Fabiola	AS	Médecine Interne/Psychiatrie
DEPARTEMENT D'IMAGERIE MEDICALE ET RADIOLOGIE			
99	ZEH Odile Fernande (CD)	P	Radiologie/Imagerie Médicale
100	GUEGANG GOUJOU. Emilienne	P	Imagerie Médicale/Neuroradiologie
101	MOIFO Boniface	P	Radiologie/Imagerie Médicale
102	ONGOLO ZOGO Pierre	MCA	Radiologie/Imagerie Médicale
103	SAMBA Odette NGANO	MC	Biophysique/Physique Médicale
104	MBEDE Maggy épouse ENDEGUE MANGA	MA	Radiologie/Imagerie Médicale
105	MEKA'H MAPENYA Ruth-Rosine	MA	Radiothérapie
106	NWATSOCK Joseph Francis	CC	Radiologie/Imagerie Médicale Médecine Nucléaire

107	SEME ENGOUMOU Ambroise Merci	CC	Radiologie/Imagerie Médicale
108	ABO'O MELOM Adèle Tatiana	AS	Radiologie et Imagerie Médicale
DEPARTEMENT DE GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE			
110	FOUMANE Pascal	P	Gynécologie Obstétrique
111	KASIA Jean Marie	P	Gynécologie Obstétrique
112	KEMFANG NGOWA Jean Dupont	P	Gynécologie Obstétrique
113	MBOUDOU Émile	P	Gynécologie Obstétrique
114	MBU ENOW Robinson	P	Gynécologie Obstétrique
115	NKWABONG Elie	P	Gynécologie Obstétrique
116	TEBEU Pierre Marie	P	Gynécologie Obstétrique
117	BELINGA Etienne	MCA	Gynécologie Obstétrique
118	ESSIBEN Félix	MCA	Gynécologie Obstétrique
119	FOUEDJIO Jeanne Hortence	MCA	Gynécologie Obstétrique
120	NOA NDOUA Claude Cyrille	MCA	Gynécologie Obstétrique
121	DOHBIT Julius SAMA	MC	Gynécologie Obstétrique
122	MVE KOH Valère Salomon	MC	Gynécologie Obstétrique
123	METOGO NTSAMA Junie Annick	MA	Gynécologie Obstétrique
124	MBOUA BATOUM Véronique Sophie	CC	Gynécologie Obstétrique
125	MENDOUA Michèle Florence épouse NKODO	CC	Gynécologie Obstétrique
126	NSAHLAI Christiane JIVIR FOMU	CC	Gynécologie Obstétrique
127	NYADA Serge Robert	CC	Gynécologie Obstétrique
128	TOMPEEN Isidore	CC	Gynécologie Obstétrique
129	EBONG Cliford EBONTANE	AS	Gynécologie Obstétrique
130	MPONO EMENGUELE Pascale épouse NDONGO	AS	Gynécologie Obstétrique
131	NGONO AKAM Marga Vanina	AS	Gynécologie Obstétrique
DEPARTEMENT D'OPHTALMOLOGIE, D'ORL ET DE STOMATOLOGIE			
132	DJOMOU François (CD)	P	ORL
133	EBANA MVOGO Côme	P	Ophtalmologie
134	ÉPÉE Émilienne épouse ONGUENE	P	Ophtalmologie
135	KAGMENI Gilles	P	Ophtalmologie

136	NDJOLO Alexis	P	ORL
137	NJOCK Richard	P	ORL
138	OMGBWA EBALE André	P	Ophtalmologie
139	BILLONG Yannick	MCA	Ophtalmologie
140	DOHVOMA Andin Viola	MCA	Ophtalmologie
141	EBANA MVOGO Stève Robert	MCA	Ophtalmologie
142	KOKI Godefroy	MCA	Ophtalmologie
143	MINDJA EKO David	MC	ORL/Chirurgie Maxillo-Faciale
144	NGABA Olive	MC	ORL
145	ANDJOCK NKOUE Yves Christian	MA	ORL
146	MEVA'A BIOUELE Roger Christian	MA	ORL-CCF
147	MOSSUS Yannick	MA	ORL-CCF
148	MVILONGO TSIMI épouse BENGONO Caroline	MA	Ophtalmologie
149	NGO NYEKI Adèle-Rose épouse MOUAHA-BELL	MA	ORL-CCF
150	NOMO Arlette Francine	MA	Ophtalmologie
151	AKONO ZOUA épouse ETEME Marie Evodie	CC	Ophtalmologie
152	ASMAOU BOUBA Dalil	CC	ORL
153	ATANGA Léonel Christophe	CC	ORL-CCF
154	BOLA SIAFA Antoine	CC	ORL
155	NANFACK NGOUNE Chantal	CC	Ophtalmologie
DEPARTEMENT DE PEDIATRIE			
156	ONGOTSOYI Angèle épouse PONDY (CD)	P	Pédiatrie
157	KOKI NDOMBO Paul	P	Pédiatre
158	ABENA OBAMA Marie Thérèse	P	Pédiatrie
159	CHIABI Andreas	P	Pédiatrie
160	CHELO David	P	Pédiatrie
161	MAH Evelyn	P	Pédiatrie
162	NGUEFACK Séraphin	P	Pédiatrie
163	NGUEFACK épouse DONGMO Félicitée	P	Pédiatrie

164	NGO UM KINJEL Suzanne épouse SAP	MCA	Pédiatrie
165	KALLA Ginette Claude épouse MBOPI KEOU	MC	Pédiatrie
166	MBASSI AWA Hubert Désiré	MC	Pédiatrie
167	NOUBI Nelly épouse KAMGAING MOTING	MC	Pédiatrie
168	EPEE épouse NGOUE Jeannette	MA	Pédiatrie
169	KAGO TAGUE Daniel Armand	MA	Pédiatrie
170	MEGUIEZE Claude-Audrey	MA	Pédiatrie
171	MEKONE NKWELE Isabelle	MA	Pédiatre
172	TONY NENGOM Jocelyn	MA	Pédiatrie
DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE, PARASITOLOGIE, HEMATOLOGIE ET MALADIES INFECTIEUSES			
173	MBOPI KEOU François-Xavier (CD)	P	Bactériologie/ Virologie
174	ADIOGO Dieudonné	P	Microbiologie/Virologie
175	GONSU née KAMGA Hortense	P	Bactériologie
176	LUMA Henry	P	Bactériologie/ Virologie
177	MBANYA Dora	P	Hématologie
178	OKOMO ASSOUMOU Marie Claire	P	Bactériologie/ Virologie
179	TAYOU TAGNY Claude	P	Microbiologie/Hématologie
180	CHETCHA CHEMEGNI Bernard	MC	Microbiologie/Hématologie
181	LYONGA Emilia ENJEMA	MC	Microbiologie Médicale
182	TOUKAM Michel	MC	Microbiologie
183	NGANDO Laure épouse MOUDOUTE	MA	Parasitologie
184	BEYALA Frédérique	CC	Maladies Infectieuses
185	BOUM II YAP	CC	Microbiologie
186	ESSOMBA René Ghislain	CC	Immunologie
187	MEDI SIKE Christiane Ingrid	CC	Maladies infectieuses
188	NGOGANG Marie Paule	CC	Biologie Clinique
189	NDOUMBA NKENGUE Annick épouse MINTYA	CC	Hématologie
190	VOUNDI VOUNDI Esther	CC	Virologie
191	ANGANDJI TIPANE Prisca épouse ELLA	AS	Biologie Clinique /Hématologie
192	Georges MONDINDE IKOMEY	AS	Immunologie

193	MBOUYAP Pretty Rosereine	AS	Virologie
DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE			
194	KAMGNO Joseph (CD)	P	Santé Publique /Epidémiologie
195	ESSI Marie José	P	Santé Publique/Anthropologie Médicale
196	TAKOUGANG Innocent	P	Santé Publique
197	BEDIANG Georges Wylfred	MCA	Informatique Médicale/Santé Publique
198	BILLONG Serges Clotaire	MC	Santé Publique
199	NGUEFACK TSAGUE	MC	Santé Publique /Biostatistiques
200	EYEBE EYEBE Serge Bertrand	CC	Santé Publique/Epidémiologie
201	KEMBE ASSAH Félix	CC	Epidémiologie
202	KWEDI JIPPE Anne Sylvie	CC	Epidémiologie
203	MOSSUS Tatiana née ETOUNOU AKONO	CC	Expert en Promotion de la Santé
204	NJOUMEMI ZAKARIAOU	CC	Santé Publique/Economie de la Santé
205	ABBA-KABIR Haamit-Mahamat	AS	Pharmacien
206	AMANI ADIDJA	AS	Santé Publique
207	ESSO ENDALLE Lovet Linda Augustine Julia	AS	Santé Publique
208	MBA MAADJHOU Berjauline Camille	AS	Santé Publique/Epidémiologie Nutritionnelle
DEPARTEMENT DES SCIENCES MORPHOLOGIQUES-ANATOMIE PATHOLOGIQUE			
209	MENDIMI NKODO Joseph (CD)	MC	Anatomie Pathologie
210	SANDO Zacharie	P	Anatomie Pathologie
211	BISSOU MAHOP Josue	MC	Médecine de Sport
212	KABEYENE OKONO Angèle Clarisse	MC	Histologie/Embryologie
213	AKABA Désiré	MC	Anatomie Humaine
214	NSEME ETOUCKEY Georges Eric	MC	Médecine Légale
215	NGONGANG Gilbert FranK Olivier	MA	Médecine Légale
216	MENDOUGA MENYE Coralie Reine Bertine épouse KOUOTOU	CC	Anatomopathologie
217	ESSAME Eric Fabrice	AS	Anatomopathologie

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE			
218	NDONGO EMBOLA épouse TORIMIRO Judith (CD)	P	Biologie Moléculaire
219	PIEME Constant Anatole	P	Biochimie
220	AMA MOOR Vicky Joceline	P	Biologie Clinique/Biochimie
221	EUSTACE BONGHAN BERINYUY	CC	Biochimie
222	GUEWO FOKENG Magellan	CC	Biochimie
223	MBONO SAMBA ELOUMBA Esther Astrid	AS	Biochimie
DEPARTEMENT DE PHYSIOLOGIE			
224	ETOUNDI NGOA Laurent Serges (CD)	P	Physiologie
225	ASSOMO NDEMBA Peguy Brice	MC	Physiologie
226	AZABJI KENFACK Marcel	CC	Physiologie
227	DZUDIE TAMDJIA Anastase	CC	Physiologie
228	EBELL' A DALLE Ernest Remy Hervé	CC	Physiologie humaine
DEPARTEMENT DE PHARMACOLOGIE ET DE MEDECINE TRADITIONNELLE			
229	NGONO MBALLA Rose ABONDO (CD)	MC	Pharmaco-thérapeutique africaine
230	NDIKUM Valentine	CC	Pharmacologie
231	ONDOUA NGUELE Marc Olivier	AS	Pharmacologie
DEPARTEMENT DE CHIRURGIE BUCCALE, MAXILLO-FACIALE ET PARODONTOLOGIE			
232	BENGONDO MESSANGA Charles (CD)	P	Stomatologie
233	EDOUMA BOHIMBO Jacques Gérard	MA	Stomatologie et Chirurgie
234	LOWE NANTCHOUANG Jacqueline Michèle épouse ABISSEGUE	CC	Odontologie Pédiatrique
235	MBEDE NGA MVONDO Rose	CC	Médecine Bucco-dentaire
236	MENGONG épouse MONEBOULOU Hortense	CC	Odontologie Pédiatrique
237	NDJOH Jules Julien	CC	Implantologie
238	NOKAM TAGUEMNE M.E.	CC	Chirurgie buccale
239	GAMGNE GUIADEM Catherine M	AS	Parodontologie
240	KWEDI Karl Guy Grégoire	AS	Chirurgie buccale
241	NIBEYE Yannick Carine Brice	AS	Bactériologie
242	NKOLO TOLO Francis Daniel	AS	Chirurgie Bucco-Dentaire

DEPARTEMENT DE PHARMACOGNOSIE ET CHIMIE PHARMACEUTIQUE			
243	NTSAMA ESSOMBA Claudine (CD)	P	Pharmacognosie /Chimie pharmaceutique
244	NGAMENI Bathélémy	P	Phytochimie/ Chimie Organique
245	NGOUPAYO Joseph	P	Phytochimie/Pharmacognosie
246	GUEDJE Nicole Marie	MC	Ethnopharmacologie/Biologie végétale
247	BAYAGA Hervé Narcisse	AS	Pharmacie
DEPARTEMENT DE PHARMACOTOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE			
248	ZINGUE Stéphane (CD)	MC	Pharmacologie toxicologie
249	FOKUNANG Charles	P	Biologie moléculaire
250	TEMBE Estella épouse FOKUNANG	MC	Pharmacologie Clinique
251	ANGO Yves Patrick	AS	Chimie des substances naturelles
252	NENE AHIDJO épouse NJITUNG TEM	AS	Neuropharmacologie
DEPARTEMENT DE PHARMACIE GALENIQUE ET LEGISLATION PHARMACEUTIQUE			
253	NNANGA NGA Emmanuel (CD)	P	Pharmacie Galénique
254	MBOLE Jeanne Mauricette épouse MVONDO M.	CC	Management de la qualité, Contrôle qualité des produits de santé et des aliments
255	NYANGONO NDONGO Martin	CC	Pharmacie
256	SOPPO LOBE Charlotte Vanessa	CC	Contrôle qualité médicaments
257	ABA’A Marthe Dereine	AS	Analyse du Médicament
258	FOUMANE MANIEPI NGOUOPIHO Jacqueline Saurelle	AS	Pharmacologie
259	MINYEM NGOMBI Aude Périne épouse AFUH	AS	Réglementation Pharmaceutique

P= Professeur

MCA= Maître de Conférences Agrégé

MC= Maître de Conférences

MA= Maître Assistant

CC = Chargé de Cours

AS = Assistant

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis comme membres de la profession médicale :

Je prends l'engagement solennel de consacrer ma vie au service de l'humanité ;

Je témoignerai à mes maîtres le respect et la reconnaissance qui leur sont dus ;

J'exercerai ma profession avec conscience et dignité ;

Je considérerai la santé de mon patient comme mon premier souci ;

Je respecterai les secrets qui me seront confiés, même après la mort du patient ;

Je maintiendrai, dans toutes les mesures de mes moyens, l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale ;

Mes collègues seront mes sœurs et mes frères ;

Je ne permettrai pas que les considérations d'âge, de maladie ou d'infirmité, de croyance, d'origine ethnique, de sexe, de nationalité, d'affiliation politique, de race, d'inclinaison sexuelle, de statut social ou tout autre critères s'interposent entre mon devoir et mon patient ;

Je garderai le respect absolu de la vie humaine ;

Je n'utiliserai pas mes connaissances médicales pour enfreindre les droits de l'Homme et la liberté civique même sous la menace

Je fais ces promesses solennellement, librement et sur l'honneur

**Adoptée par la 2^{ème} assemblée générale de l'association Médicale Mondiale, Genève (Suisse), Septembre 1948, et amendée par la 22^{ème} assemblée médicale mondiale, Sydney, Australie, Août 1968, et la 35^{ème} assemblée médicale mondiale, Venise, Italie, Octobre 1983, et la 46^{ème} assemblée médicale mondiale, Stockholm, Suède, Septembre 1994, et révisée par la 170^{ème} session du Conseil, Divonne-les-Bains, France, Mai 2005, et par la 173^{ème} session du Conseil, Divonne-les-Bains, France, Mai 2006.*

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : état de connaissances sur le sujet.....	52
Tableau II : interprétation du spermogramme	73
Tableau III : caractéristiques sociodémographiques	78
Tableau IV : caractéristiques cliniques de la population.....	79
Tableau V : comparaison des médianes des taux de vitamine D sérique et séminale	81
Tableau VI : corrélation entre les concentrations en vitamine et les paramètres spermatiques	84
Tableau VII : association entre les concentrations de vitamine D et les anomalies	85

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : anatomie du testicule adulte	35
Figure 2 : déroulement de la spermatogénèse	41
Figure 3 : contrôle neuro-endocrinien	43
Figure 4 : synthèse et métabolisme de la vitamine D	46
Figure 5 : mécanisme d'action de la vitamine D	47
Figure 6 : étapes ELISA compétitif	64
Figure 7 : microplaque dosage ELISA	65
Figure 8 : détermination colorimétrique	66
Figure 9 : état frais entre lame et lamelle	68
Figure 10 : vue lame de vitalité au microscope	69
Figure 11 : cellule de comptage Malassez	70
Figure 12 : lecteur de plaque ELISA	71
Figure 13 : courbe d'étalonnage vitamine D	72
Figure 14 : diagramme de flux	77
Figure 15 : répartition des anomalies dans la population	80
Figure 16 : statut vitamine D sérique de la population	82
Figure 17 : comparaison médianes vitamine D sérique	83
Figure 18 : comparaison médianes vitamine D séminale	83

LISTE DES ABREVIATIONS

ACRONYMES SIGLES

25(OH)D : 25-hydroxyvitamine D

1,25(OH)2D : 1,25-dihydroxyvitamine D

ABP : *Androgen Binding Protein*

ADN : Acide Désoxyribonucléique

AOS : Asthénooligospermie

AST : Asthéo-teratospermie

BHT : Barrières-Hémato-Testiculaire

CIAB : Centre d'Imagerie et des Analyses Biologiques

ELISA : *Enzyme Linked Immunosorbent Assay*

FSH : *Follicle Stimulating Hormon*

FSMB : Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicale

HGOPY : Hôpital Gynécologique Obstétrique et Pédiatrique de Yaoundé

ICSH : *Interstitial Cells Stimulating Hormon*

IMC : Indice de Masse Corporelle

IST : Infections Sexuellement Transmissibles

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

LH : *Luteinizing Hormone*

OATS : Oligo-Asthéo-Tératozoospermie

OAS : Oligo-Asthéo-Tératozoospermie

OT : Oligo-tératosepermie

VDBP : *Vitamin D Binding Protein*

VDR : *Vitamin D Receptor*

VDRE : *Vitamin D Response Element*

RESUME

Introduction : l'infertilité est considérée comme un problème de santé publique majeur car elle affecte un pourcentage significatif de la population mondiale, en plus des répercussions émotionnel, sociales, économiques de celle-ci. Au cours de ces dernières années, des études suggèrent que la vitamine D aurait une implication dans la fertilité masculine, bien qu'un consensus général sur le rôle de la vitamine D dans la fertilité soit encore débattu.

Objectif : comparer les taux de vitamine D sériques et séminales chez les patients avec et sans anomalies du spermogramme.

Méthodologie : nous avons mené une étude observationnelle transversale analytique au Centre d'Imagerie et d'Analyses Biologiques Exact et aux services de consultations externes d'urologie de l'Hôpital Gynécologique Obstétrique et Pédiatrique de Yaoundé pour une période de 4 mois allant de Janvier à Avril 2024. L'échantillonnage incluait les patients de sexe masculin âgés de 21 ans à 55 ans ayant donné leur consentement éclairé. Les variables analysées étaient le taux de vitamine D sérique et séminale et les anomalies du spermogramme. L'analyse statistique a été faite en utilisant le logiciel SPSS version 23.0 et le seuil de significativité a été fixé à 0,05.

Résultats : au total 43 patients ont participé à notre étude. Parmi eux, 27,9 % n'avaient pas d'anomalies du spermogramme et 72,1 % avaient des anomalies du spermogramme. L'âge moyen était de 35,3 ($\pm 7,17$) ans. 83,7 % consommait de l'alcool ; 44,2 % avaient un antécédent de chlamydia. Les anomalies multiples étaient les plus représentées, avec en tête l'oligoasthénotéatospermie (38,7 %). Il n'existait pas de corrélation significative entre les taux de vitamine D sérique et séminale. Presque tous les patients sans anomalies du spermogramme avaient des taux de vitamine D sérique normaux contrairement aux patients avec anomalies du spermogramme. En ce qui concerne les patients avec anomalies, seuls 6,4 % des participants avaient un déficit en vitamine D sérique, alors que 19,4 % des participants présentaient une insuffisance en vitamine D et enfin 74,2 % des patients avaient un taux de vitamine D normal. Par contre, tous les patients présentaient une insuffisance en vitamine D séminale. Il existait une association significative entre les variations de vitamine D sérique et les variations du volume de l'éjaculat ($p=0,036$). Il n'y avait pas d'association entre les taux de vitamine D

sérique et séminale et les autres paramètres spermatiques. Aucune corrélation n'a été retrouvée entre la vitamine D sérique et les anomalies du spermogramme.

Conclusion : les anomalies multiples sont les plus représentées. Aucune corrélation significative entre les taux de vitamine D sérique et séminale n'a été retrouvée. Les variations de vitamine D sérique sont associées aux variations de volume de l'éjaculat.

Mots clés : fertilité masculine, anomalies du sperme, paramètres du sperme, vitamine D sérique et séminale

SUMMARY

Introduction: infertility is considered a major public health problem as it affects a significant percentage of the world's population. In addition to the emotional impact on individuals and couples, it can also have social, economic and medical repercussions. In recent years, studies have suggested that vitamin D would have an implication in male fertility, although a general consensus on the role of vitamin D in fertility is still debated.

Aim: to compare serum and seminal vitamin D levels in patients with and without spermogram abnormalities.

Methodology: we conducted a cross-sectional analytical observational study at the Exact Biological Imaging and Analysis Centre and the external urology consultation services of the Yaoundé Obstetric and Paediatric Gynecological Hospital for a period of 4 months from January to April 2024. The sampling included male patients aged 21 to 55 who gave informed consent. The variables analyzed were serum and seminal vitamin D levels and spermogram abnormalities. The statistical analysis was done using the SPSS software version 23.0 and the threshold of significance was set to 0.05.

Results: a total of 43 patients participated in our study. Among them, 27.9% had no spermogram abnormalities and 72.1% had spermogram anomalies. The median age was 35.3 (± 7.17) years, with 39.6% of patients living in concubination; 53.5% of participants were from the West and 51.2% had a secondary level of study, specifically the second cycle. The majority of patients (83.7 per cent) were alcoholic; 44.2 per cent had a history of chlamydia. Multiple abnormalities were the most prevalent (77.4 per cent), with oligoasthenoteratospermia (38.7 per cent) leading; the total population with anomalies had partial necrozoospermia. There was no significant correlation between serum and seminal vitamin D levels. Almost all patients without spermogram abnormalities had normal serum vitamin D levels (91.7 per cent) as opposed to patients with spermogram anomalies. With regard to patients with abnormalities, only 6.4% of participants had a serum vitamin D deficiency, whereas 19.4% of the participants were deficient in vitamin D and 74.2% of the patients had normal vitamin D levels. In contrast, all patients (with and without spermogram abnormalities) were deficient in seminal vitamin D. There was a significant association between changes in serum vitamin D and changes in ejaculate volume ($p=0.036$). There was

no association between serum and seminal vitamin D levels and other sperm parameters. No correlation was found between serum vitamin D and spermogram abnormalities.

Conclusion: multiple anomalies are the most represented. No significant correlation was found between serum and seminal vitamin D levels. Variations in serum vitamin D are associated with variations in ejaculate volume.

Keywords: male fertility, sperm abnormalities, semen parameters, serum and seminal vitamin D

INTRODUCTION GENERALE

L'infertilité est l'absence de grossesse malgré des rapports sexuels non protégés durant une période d'au moins 12 mois [1]. La croissance de l'infertilité dans le monde est une préoccupation importante car celle-ci touche 17,5% de la population adulte mondiale soit 1 couple sur 6 [2]. Elle est un drame pour les couples malades et pour la société. L'infertilité est un réel problème de santé publique surtout en Afrique où elle représente 15 à 30 % des cas [3].

Les causes masculines sont variées et souvent multifactorielles se traduisant généralement par des anomalies quantitatives et qualitatives des spermatozoïdes [4].

La spermatogenèse est un processus biologique qui se déroule dans les tubes séminifères des testicules qui permet de produire les gamètes mâles que sont les spermatozoïdes. Elle implique plusieurs étapes de divisions cellulaires et de différenciations pour former des cellules germinales matures (spermatozoïdes) [4]. Elle fait intervenir plusieurs événements morphologiques et moléculaires. Les spermatozoïdes sont essentiels à la reproduction masculine et contiennent le matériel génétique nécessaire pour féconder un ovule. La production optimale d'une meilleure qualité de ceux-ci requiert un mode de vie sain, l'éviction de source de chaleur intense pour les testicules, la limitation à l'exposition aux substances toxiques et surtout une alimentation équilibrée riche en nutriments (glucides, minéraux, fibres, vitamines ...) [5]

Au cours de ces dernières années, la vitamine D est considérée comme un sujet d'étude intéressant. Son rôle principal étant de réguler l'absorption du calcium et du phosphore dans le corps ce qui est essentiel dans la minéralisation osseuse. Outre son rôle dans le métabolisme osseux, la vitamine D aurait également un rôle de prévention dans le développement de certaines maladies infectieuses, cardiaques, auto-immunes, oncologiques et métaboliques [6]. Une étude sur les facteurs influençant la mobilité et le pouvoir fécondant des spermatozoïdes montre le rôle essentiel de la vitamine D dans la spermatogenèse [7]. La vitamine D serait donc essentielle pour maintenir la santé des cellules germinales dans les testicules et favoriser leur maturation. Bien que le rôle de la vitamine D dans la fertilité ne soit pas encore bien défini, des études observationnelles sur l'homme suggèrent que la vitamine D joue un rôle clé pour la fertilité tant féminine que masculine [7] [8]. Chez les hommes la vitamine D est associée à la qualité du sperme

(motilité, quantité et morphologie des spermatozoïdes). Entre autre, Bloomberg *et al* mettent en évidence la présence des récepteurs de la vitamine D et des enzymes intervenant dans son métabolisme (25 hydroxylase ; 1 α -hydroxylase et 24-hydroxylase) au niveau des testicules, de l'épididyme, de la prostate, de la vésicule séminale et dans le spermatozoïde mature suggérant que la vitamine D serait impliquée dans l'amélioration des fonctions reproductives chez l'homme [9]. Un déficit en vitamine D pourrait donc impacter sur la bonne qualité du sperme et donc induire des problèmes de fertilité masculine.

L'impact de la vitamine D sur la régulation des fonctions testiculaires chez les hommes infertiles reste méconnu. Notre étude vise à comparer les niveaux de vitamine D sérique et séminale chez les patients avec et sans anomalies du spermogramme, contribuant ainsi à une meilleure prise en charge de l'infertilité masculine.

CHAPITRE I : CADRE DE L'ETUDE

I. JUSTIFICATION DU SUJET

L'Afrique est marquée par des normes culturelles fortes qui valorisent la fertilité et la procréation. Dans la société africaine la capacité à avoir des enfants est considérée comme essentielle pour le statut social, la stabilité familiale et la continuité de la lignée. Par conséquent les couples infertiles peuvent faire face à des pressions psycho-sociales, familiales et communautaires importantes. L'infertilité est généralement rapportée à la femme étant donné que la maternité est considérée comme leur premier rôle dans le foyer. Cependant des études montrent que les hommes sont seuls responsables de 20 à 30% des cas d'infertilité de couple [10].

La carence en vitamine D pouvant altérer la production et la qualité des spermatozoïdes, il est crucial de maintenir des niveaux suffisants de cette vitamine pour soutenir la spermatogenèse et la fertilité masculine. Notre étude vise à montrer l'implication de la vitamine D dans l'infertilité masculine et à ouvrir de nouvelles perspectives thérapeutiques pour ce problème dans le but d'améliorer la qualité de vie des patients.

II. QUESTION DE RECHERCHE

Quels sont les taux de vitamine D sérique et séminale chez les patients avec et sans anomalies du spermogramme ?

III. HYPOTHESE DE RECHERCHE

Les patients avec anomalies du spermogramme auraient des taux de vitamine D sérique et séminale plus bas que les patients avec des spermogrammes normaux

IV. OBJECTIFS DE RECHERCHE

a. Objectif général

Etudier les concentrations de vitamine D sérique et séminale chez les hommes ayant ou non des anomalies du spermogramme

b. Objectifs spécifiques

1. Décrire les anomalies retrouvées au spermogramme
2. Déterminer les concentrations sériques et séminales de la vitamine D

3. Rechercher une corrélation entre les anomalies du spermogramme et les valeurs de la vitamine D sérique et séminale

V. LISTE DES VARIABLES CLES

Les variables clés de notre étude étaient :

- ✓ Valeur de la vitamine D sérique
- ✓ Valeur de la vitamine D séminale
- ✓ Volume de l'éjaculat
- ✓ Concentration de spermatozoïdes
- ✓ Mobilité des spermatozoïdes
- ✓ Vitalité des spermatozoïdes
- ✓ Morphologie des spermatozoïdes

VI. DEFINITIONS DES TERMES OPERATIONELS

- **L'hypospermie** : elle désigne le volume total de l'éjaculat inférieur à 1,5 ml.
- **L'hyperspermie** : elle désigne le volume total de l'éjaculat supérieur à 6ml.
- **Azoospermie** : désigné l'absence de spermatozoïdes dans l'éjaculat étudié lors du spermogramme et elle doit être confirmée lors d'une deuxième analyse.
- **Oligospermie** : **correspond** à une numération de spermatozoïdes inférieure ou égale à 15 millions de spermatozoïdes/ml. Elle peut être sévère modérée ou légère selon la numération exacte
- **Asthénospermie** : elle se caractérise par une faible mobilité des spermatozoïdes
- **Tératospermie** : on parle d'elle lorsque 4% des spermatozoïdes dans l'éjaculat ou moins ont une forme normale, ou autrement dit, lorsque la grande majorité des spermatozoïdes sont mal formés
- **Nécrozoospermie** : elle est dite totale lorsque dans l'éjaculat on ne retrouve aucuns spermatozoïdes vivants mais tous morts. Elle est partielle lorsque plus de 42% des spermatozoïdes sont morts.

- **Oligo-asthéo-tératozoospermie ou OATS** : est l'association de trois pathologies spermatiques à savoir oligospermie l'asthénospermie et la tératospermie.
- **Déficit en vitamine D** : elle se caractérise par une concentration sérique et séminale de vit D inférieur à 20 ng/ml
- **Hypovitaminose D** : elle se caractérise par une concentration de vit D entre 20 et 30 ng/ml.
- **Concentration normale en vit D** : elle se caractérise par une concentration sérique et séminale de vit D supérieur à 30 ng/ml
- **Anomalies multiples** : désigne l'association de deux ou plusieurs anomalies du spermogramme

CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTÉRATURE

I. RAPPEL DES CONNAISSANCES

Définie selon l'OMS comme l'incapacité d'obtenir une grossesse après 12 mois de rapports sexuels réguliers non protégés [2], l'infertilité est par sa fréquence et son impact sur la qualité de vie un problème important de santé publique. Au sein du couple, l'infertilité peut être exclusivement féminine ou masculine mais être aussi la conséquence d'une hypofertilité des 2 membres du couple qui par synergie altèrent leur capacité à procréer [11]. La contribution de l'homme dans l'infertilité du couple est très variable. Une composante masculine serait en cause dans 20 à 70% des cas en fonction des séries[5]. Ces données expliquent pourquoi l'évaluation de l'homme doit être, non seulement systématique mais aussi soigneuse, y compris si la femme semble à première vue la principale responsable.

1. STRUCTURE ET FONCTION DU TESTICULE ADULTE [12]

Le testicule, organe pair ovoïde est situé dans le scrotum, invagination péritonéale séparée de la cavité abdominale ce qui lui permet d'être maintenue à une température de 34°C optimale pour la spermatogenèse normale. Chaque testicule a la forme d'un petit œuf aplati transversalement et dont le grand axe est oblique de haut en bas et d'avant en arrière. Le testicule pèse en moyenne 20g, mesure 4 cm de long, 2,5 cm d'épaisseur et 3 cm de hauteur. La consistance est ferme comparée à celle du globe oculaire. Le testicule est maintenu à la base par le ligament scrotal et est suspendu dans le sac scrotal par le cordon spermatique qui contient le canal déférent, des vaisseaux sanguins et lymphatique des fibres nerveuses ortho et para sympathiques. La cavité scrotale communique avec la cavité abdominale par le canal inguinal. Le testicule est entouré de l'albuginée qui est une capsule conjonctive fibreuse, épaisse et résistante, riche en fibre de collagènes. Les tubules séminifères qui composent le testicule sont séparés par du tissu interstitiel.

Les testicules sont dotés d'une double fonction :

- Une fonction exocrine dont le produit final est représenté par les spermatozoïdes ; cette fonction assurée par les tubes séminifères qui contiennent les éléments de la lignée germinale et des cellules de SERTOLI.

- Une fonction endocrine qui consiste en l'élaboration de diverses hormones testiculaires fonction assurée par les cellules de LEYDIG.

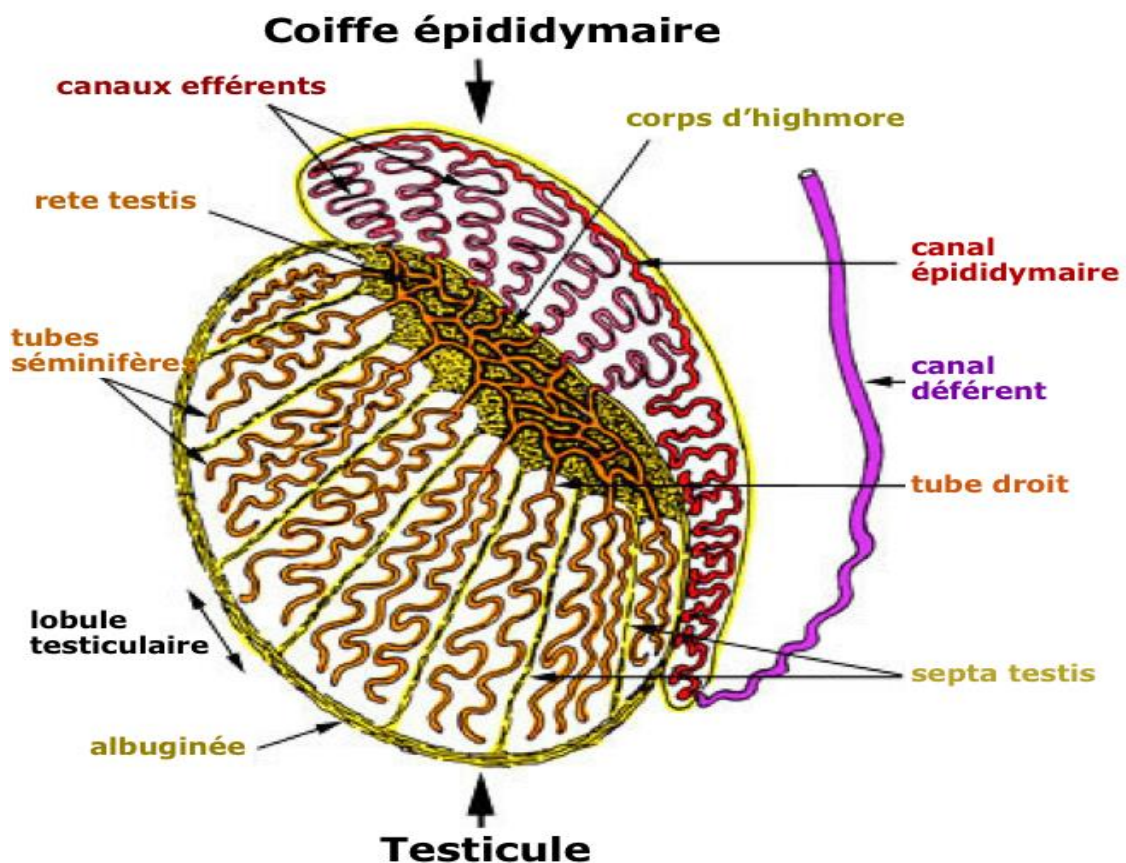


Figure 1 : anatomie du testicule adulte [13]

2. MECANISME DE L'INFERTILITE MASCULINE

L'infertilité masculine peuvent être expliquées par 3 principaux mécanismes dont la fréquence est inégale [11]

- Les causes mécaniques : qui sont liées à des problèmes au niveau des organes génitaux (varicocèle, cryptorchidie, etc...)

- Les causes hormonales : on parle généralement d'hypogonadisme qui est défini par un défaut de testostérone associé à une diminution de la production des spermatozoïdes (diabète, hypothyroïdie, etc...)

- Les causes liées à des anomalies spermatiques : qui correspondent à des anomalies qui touchent le nombre, la motilité et la forme des spermatozoïdes (azoospermie, oligospermie, asthénozoospermie, teratozoospermie necrozoospermie...)

A côté de ces principaux mécanismes, il reste des infertilités masculines dites idiopathiques ou l'étiologie est difficile à identifier avec des outils diagnostiques actuels mais qui relèvent possiblement d'un des mécanismes suscités

3. DEROULEMENT DE LA SPERMATOGENESE :

La spermatogénèse comprend 4 étapes : la multiplication, la croissance, la maturation et la différenciation. La succession de ces étapes constitue le cycle spermatogénique dont la durée est estimée à 74 jours [14].

a. Phase de multiplication

Elle intéresse les spermatogonies, cellules souches diploïdes et elle est caractérisée par une succession de mitoses qui va aboutir à la formation des spermatocytes I, également diploïdes.

Les spermatogonies sont observées à la périphérie des tubes séminifères. Elles ont une forme ovoïde et sont de petite taille (10 à 15µm) ; elles sont de 2 types, définis par l'aspect de leur noyau :

- Spermatogonies A, dites poussiéreuses, à noyau homogène, finement granuleux qui sont elles-mêmes de deux sortes : spermatogonies Ap (à noyaux clairs), et les spermatogonies Ad (à noyaux sombres)
- Spermatogonies B appelées croutelleuses, à noyau pourvu de chromocentres très nets.

Au début du cycle spermatogénique, les spermatogonies Ad entrent en mitose et se transforment chacune en une nouvelle spermatogonie Ad (ce qui permet d'en reconstituer le stock) et en une spermatogonie Ap. Cette dernière évolue ensuite de manière irréversible : elle donne naissance, par mitose, à deux spermatogonies B lesquelles se divisent chacune en deux spermatocytes de premier ordre (spermatocytes I)

A partir d'une spermatogonie Ap, il se forme donc 4 spermatocytes.

b. Phase de croissance :

Les spermatocytes I subissent une phase de croissance cytoplasmique, qui les transforme en grande cellules ou auxocyte : cellules diploïdes de 25µm de diamètre à noyau arrondi avec une chromatine en motte (auxocytes ou spermatocytes II)

c. Phase de maturation :

Les auxocytes subissent la méiose, c'est à dire deux divisions successives qui vont entrainer la division de la moitié du nombre de chromosomes et de la quantité d'ADN.

Première division de méiose ou division réductionnelle

Les auxocytes (2n chromosomes, 2q ADN) doublent leur quantité d'ADN (4q ADN) puis subissent cette première division, longue (22 jours), qui va aboutir à la formation de deux spermatocytes II, cellules :

- De petite taille (10 à 12µm) à chromosome (cellule haploïde) mais a 2q ADN,
- De Ne contenant qu'un seul chromosome sexuel (X ou Y)

➤ **Deuxième division de méiose ou méiose équationnelle**

Très rapide (moins de 48h), elle explique le fait que le stade spermatocyte II soit rarement observé. Elle aboutit, à partir d'un spermatocyte II a deux spermatides, cellules :

- Légèrement allongées, haploïdes et de petite taille (8 à 10 pm) ;
- S'observant vers l'intérieur du tube séminifère ;
- A noyau clair, possédant un volumineux nucléole.

En résumé, un auxocyte (2n chromosomes, 2q ADN) donne naissance à 4 spermatides (n chromosomes q ADN). La méiose produit deux grandes populations de spermatides (à X ou Y) et crée une grande diversité génétique par la répartition au hasard des chromosomes.

➤ Phase de différenciation ou spermiogénèse

Cette phase ne comporte pas de division cellulaire mais seulement des transformations nucléaires, et cytoplasmiques. Elle aboutira la formation de cellules spécialisées dans la reproduction : les spermatozoïdes. Ces transformations, vont intéresser à la fois le noyau et le cytoplasme de la spermatide et consiste en :

a) La formation de l'acrosome :

L'appareil de Golgi fournit de nombreuses vésicules qui confluent pour donner une vésicule unique dans laquelle apparaît peu à peu une masse granuleuse, dense : la vésicule proachrosomique. Cette dernière, d'abord proche des centrioles, rejoint le noyau (au niveau du pôle antérieur du spermatozoïde) et s'étale, en une cape acrosomique. Son contenu devient par la suite homogène ; on parle alors d'acrosome.

L'acrosome, très riche en enzymes hydrolytiques (hyaluronidase, acrosine, etc.), constitue un lysosome spécialisé. En effet, son équipement enzymatique est indispensable au spermatozoïde pour qu'il atteigne l'ovocyte lors de la fécondation.

b) La formation du flagelle

L'appareil centriolaire de la spermatide est profondément modifié :

- Le centriole proximal : il vient se loger dans une légère dépression du noyau au pôle opposé à l'acrosome (pôle postérieur) et il ne sera pas modifié.
- Le centriole distal : il disparaît peu à peu et il est remplacé par une structure complexe en forme d'entonnoir dont le bas est orienté vers le noyau et dont la paroi est

constituée par l'association de 9 colonnes d'aspect segmenté. Pendant que s'élabore cette structure, les microtubules du centriole distal s'allongent et s'organisent en un axonème typique

(9 doublets périphériques et un doublet central.). Cet axonème s'allonge et émerge de la cellule en repoussant la membrane plasmique.

c) Condensation du noyau et formation du manchon mitochondrial

La chromatine se condense progressivement pour donner un noyau compact très dense de forme allongée dans lequel persistent quelques lacunes claires. Cette compaction est due en grande partie, au remplacement des histones liées à l'ADN par d'autres protéines basiques, des protamines (par la suite, le noyau sera sensible à l'ADNase présente dans les voies génitales males).

Dans le cytoplasme les mitochondries d'abord dispersées, se regroupent autour de l'axonème à mesure que celui-ci s'organise. Elles s'alignent pour former une spirale autour de la partie proximale du flagelle, réalisant de la sorte, un véritable manchon mitochondrial.

d) Isolement des restes cytoplasmiques

Tout le reste du cytoplasme est éliminé, vers la fin de la spermiogénèse, sous forme d'une goutte qui s'écoule le long du flagelle et qui se fragmentera : la goutte cytoplasmique.

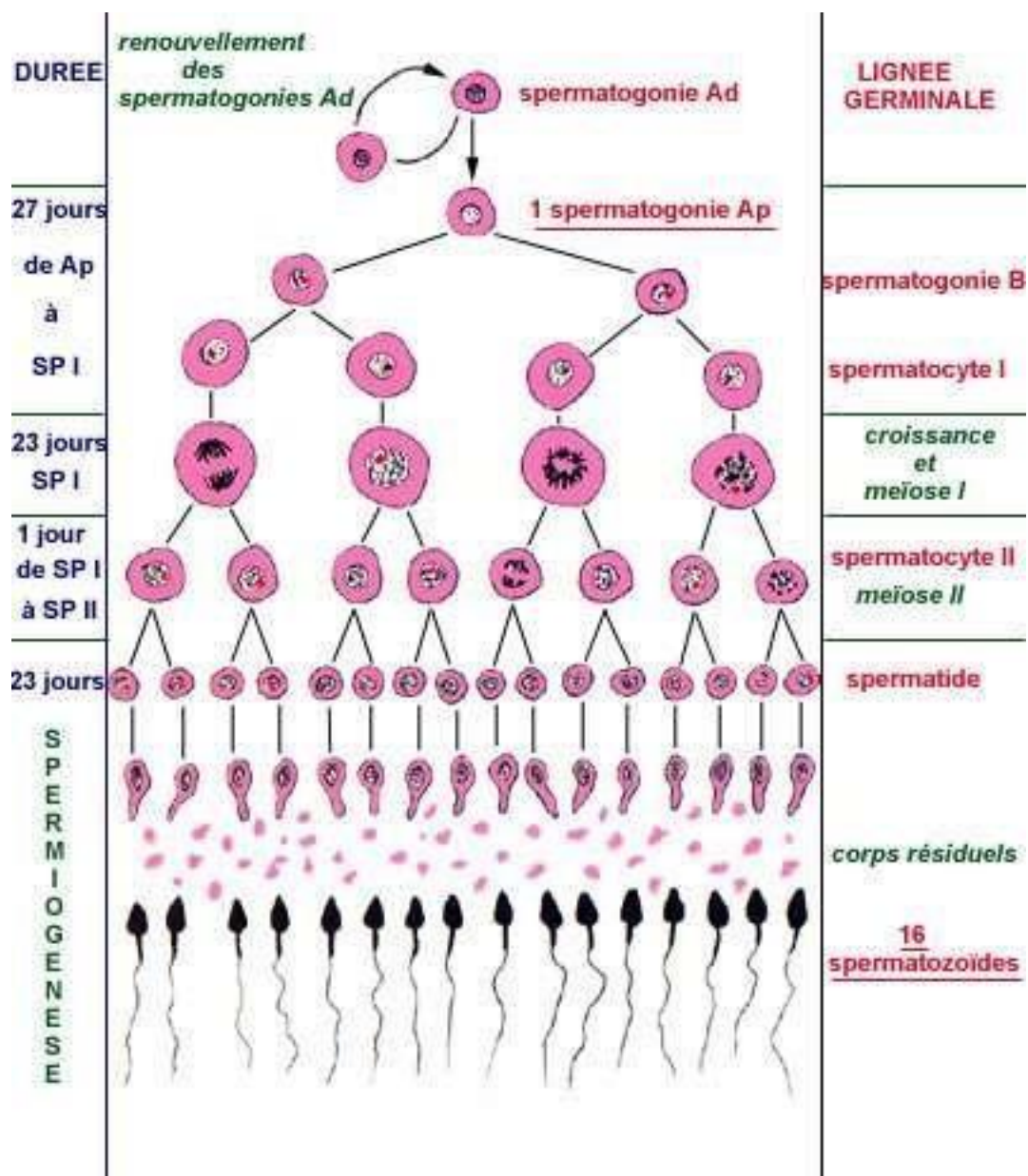


Figure 2 : Déroulement de la spermatogénèse [14]

4. CONTROLE NEURO-ENDOCRINIEN :

Le chef d'orchestre de la fonction testiculaire est la *Gonadotropin-Releasing Hormone* (GnRH). C'est grâce à la production pulsatile de cette hormone par des neurones de l'hypothalamus (production très augmentée à la période pubertaire) que s'installe la fonction testiculaire.

En effet, la GnRH provoque la sécrétion hypophysaire de deux hormones, la *Luteinizing Hormone* (LH) et la *Follicle-Stimulating Hormone* (FSH). Au niveau du testicule, ces hormones ont les actions suivantes :

- La FSH permet le développement des cellules de Sertoli et la spermatogenèse (fonction exocrine du testicule : excrétion des spermatozoïdes). La FSH se fixe sur des récepteurs membranaires des cellules de Sertoli et joue un triple rôle : - Elle active la spermatogenèse par l'intermédiaire du cytoplasme sertolien ;
 - Elle stimule la production de l'*Androgen-Biding Protein* (ABP).
 - Enfin, elle provoque la sécrétion d'inhibine, hormone exerçant un rétrocontrôle négatif sur la sécrétion de FSH, soit sur les neurones hypothalamiques en diminuant la sécrétion de la GnRH, soit directement sur les cellules gonadotropes hypophysaires.
-
- La LH assure la multiplication des cellules de Leydig et la sécrétion de testostérone (fonction endocrine du testicule) :
 - La majeure partie de la testostérone pénètre dans le cytoplasme sertolien où elle se lie à l'ABP pour conditionner le développement de l'épithélium séminal et le bon fonctionnement des voies génitales (liquide séminal) ;

- La testostérone libre passe dans le sang et exerce deux actions : une action positive sur le tractus génital et les glandes annexes et une rétroaction négative sur la sécrétion de LH, soit indirectement sur les neurones hypothalamiques, soit directement sur les cellules gonadotropes hypophysaires.

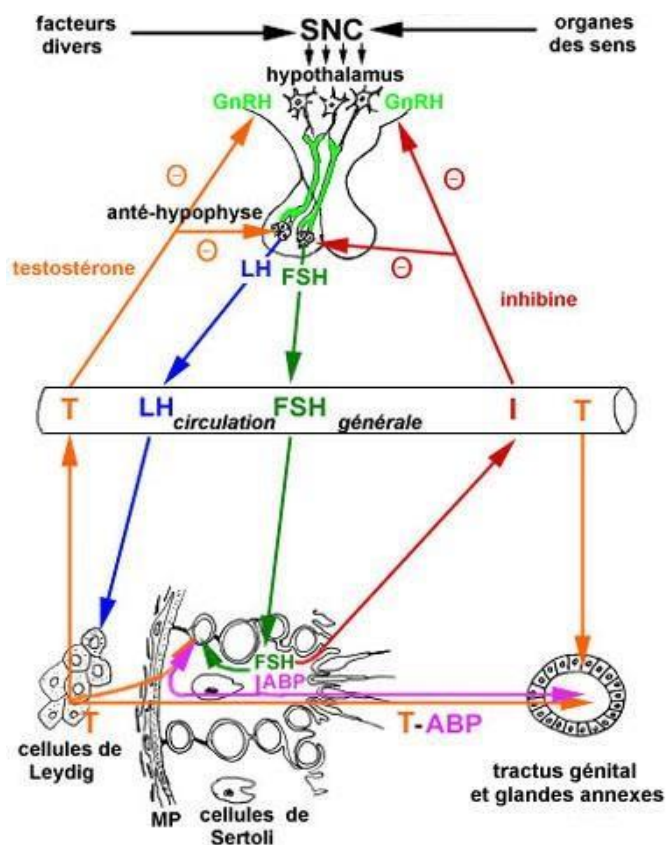


Figure 3: Contrôle neuro-endocrinien [14]

5. SOURCE, METABOLISME ET MODE D'ACTION DE LA VITAMINE D

Longtemps connu pour son rôle dans le métabolisme phosphocalcique, la vitamine D apparaît aujourd'hui comme une vitamine aux multiples potentialités puisqu'étant impliquée dans de nombreux processus physiologiques [15]

a. Source de la vitamine D :

Contrairement aux autres vitamines qui sont exclusivement apportées par l'alimentation, la vitamine D présente une double origine : exogène qui correspond à l'apport alimentaire mais aussi endogène résultant de la néosynthèse intervenant au niveau de l'épiderme [15]. La vitamine D est présente dans notre alimentation sous deux formes la vitamine D2 ou ergocalciférol, produite essentiellement par les végétaux et les champignons ; et la forme de vitamine D3 ou cholécalciférol d'origine animale. Ces deux formes sont liposolubles et relativement stables, notamment à la chaleur. La principale source de vitamine D3 est la synthèse endogène qui se déroule au niveau de l'épiderme, après une exposition, aux rayons ultra-violets B (UVB) fournis par l'ensoleillement [15]. Elle est réalisée à partir du 7dehydrocholesterol, un intermédiaire de synthèse du cholestérol, présent dans les membranes des cellules du derme et de l'épiderme. L'énergie fournie par les rayons UVB permet sa transformation en pré-vitamine D3, elle-même rapidement convertie sous l'effet de la chaleur en vitamine D3, libérée dans la circulation. Cette synthèse de la vitamine D est donc étroitement liée à l'exposition solaire [15].

b. Métabolisme de la vitamine D :

Après avoir été convertie par les rayons UVB, la pré-vitamine D3 est transportée vers le foie où elle est convertie en 25-hydroxyvitamine D [25(OH)D] par une enzyme appelée

25hydroxylase. Cette forme de vitamine D est la principale mesure utilisée pour évaluer le statut de vit D dans le corps.

La 25(OH)D est transportée vers les reins où elle subit une deuxième conversion sous l'action de l'enzyme 1-alpha-hydroxylase. Cette conversion produit la forme active de la vitamine D, appelée 1,25-dihydroxyvitamine D [1,25(OH)D]. C'est cette forme qui exerce les effets biologiques de la vitamine D dans le corps [16]

La 1,25(OH)₂D joue un rôle clé dans la régulation de l'absorption intestinale du calcium et du phosphore. Elle stimule l'absorption de ces minéraux dans l'intestin grêle pour assurer un équilibre adéquat dans le corps. Elle favorise également la réabsorption rénale du calcium pour maintenir des niveaux sanguins

En plus de sa fonction dans l'homéostasie du calcium et du phosphore, la vitamine D joue un rôle dans la santé osseuse en favorisant la minéralisation osseuse. Elle est également impliquée dans le fonctionnement du système immunitaire, la régulation de la pression artérielle, la fonction musculaire et le développement cellulaire.

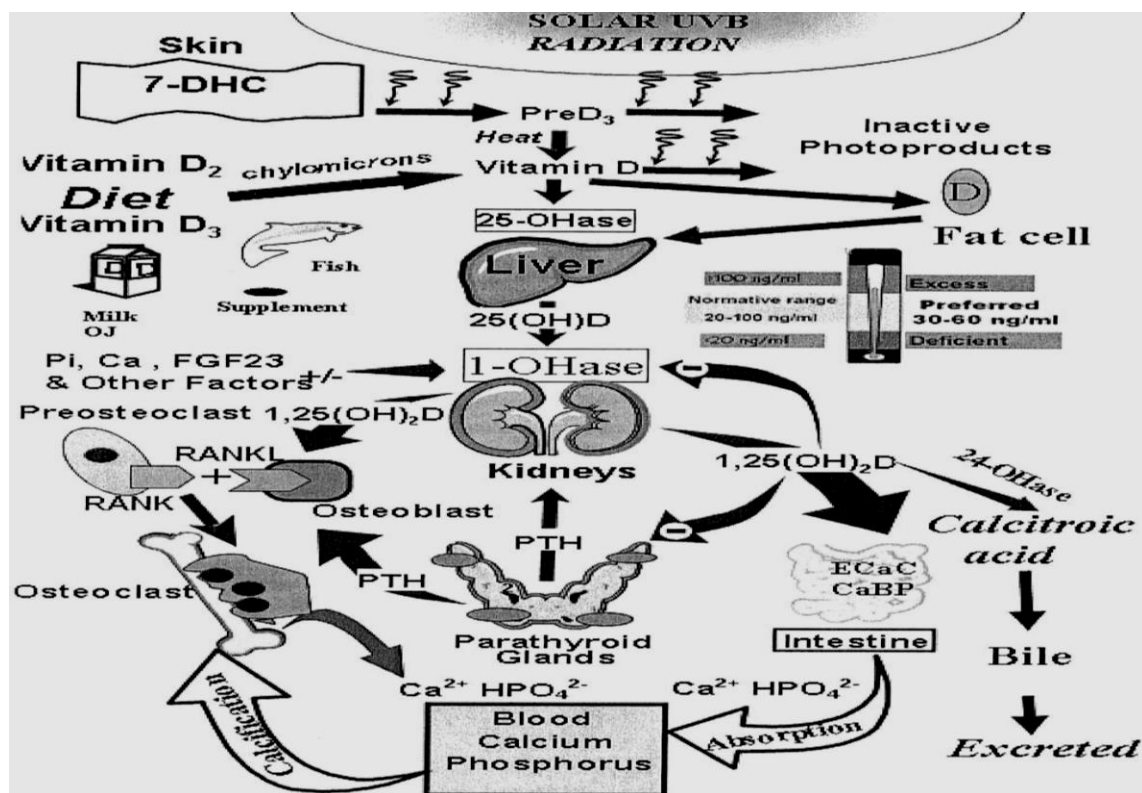


Figure 4 : synthèse et métabolisme de la vitamine D [17]

c. Mode d'action de la vitamine D :

La $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ est une hormone hypercalcémiant et hyperphosphoremiante. Elle agit essentiellement à trois niveaux [18]

- Intestinal : elle permet une absorption intestinale accrue du calcium alimentaire et secondairement celle du phosphore (en phosphate). Deux sites d'action sont reconnus. Sur la bordure en brosse des cellules intestinales, cette hormone augmente la synthèse du transporteur de calcium (CaT1) qui est le mode d'action majeur pour l'absorption intestinale du calcium. Dans les cellules intestinales, elle augmente la

synthèse de la protéine calbindine qui favorise le transport du calcium contre un gradient de concentration entre les cellules intestinales et le plasma, entraînant ainsi la diffusion passive des ions phosphates.

➤ Osseux : en réponse à une hypocalcémie, la vitamine D active de façon directe la résorption osseuse en favorisant la différenciation et l'activation des cellules souches mésenchymateuses de l'os en ostéoclastes.

➤ Rénal : l'hormone augmente la réabsorption tubulaire du calcium par action directe sur le canal épithélial calcique (ECaC). Son effet stimulant sur la réabsorption tubulaire des phosphates est secondaire à l'inhibition de la sécrétion de PTH produite par l'hypercalcémie associée à l'administration de vitamine D. Elle accélère également le transport du calcium et des phosphates par un mécanisme dépendant de la PTH.

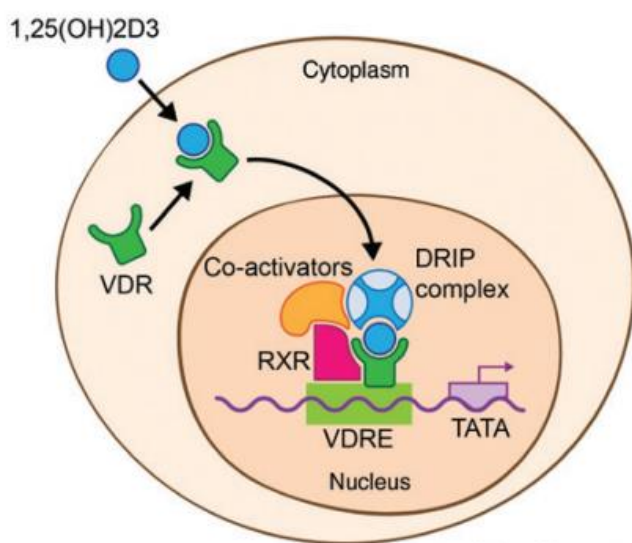


Figure 5 : mécanisme d'action de la vitamine D [19]

6. ROLE DE LA VITAMINE D DANS LA FERTILITE MASCULINE

Le rôle de la vitamine D dans la fertilité masculine est soutenu par l'expression des récepteurs de la vitamine D (VDR) et des enzymes métabolisant la vitamine D dans le système reproducteur. En effet, la vitamine D et les enzymes impliquées dans son métabolisme sont retrouvés dans les organes reproducteurs, en particulier dans les testicules au niveau des cellules somatiques ou germinales, suggérant que la vitamine D peut être localement synthétisée et dégradée, et que son métabolisme est régulé localement, indépendamment du métabolisme systémique de la vitamine D. De plus, l'expression de VDR dans le testicule suggère que la vitamine D produite localement pourrait exercer des effets autocrines et paracrines, traduisant un éventuel rôle dans la régulation des fonctions testiculaires et par conséquent son influence sur la fertilité masculine [20]. La condition préalable pour être un organe cible de la vitamine D est l'expression VDR. En outre, la réponse des cellules cibles dépend non seulement des niveaux circulants de 1,25-

dihydroxyvitamine D₃, mais aussi de l'expression cellulaire de CYP2R1, CYP27B1 et CYP24A1. Le VDR et les enzymes qui métabolisent la vitamine D sont simultanément exprimés dans les cellules de Sertoli, les cellules germinales, les cellules de Leydig, les spermatozoïdes et dans les cellules épithéliales tapissant l'appareil reproducteur mâle [9].

Selon une étude, seuls quelques hommes infertiles, contrairement aux hommes normaux, présentaient une expression détectable des enzymes métabolisant le VDR et la vitamine D dans les spermatozoïdes. En particulier, l'enzyme CYP24A1 inactivant la vitamine D avait une expression distincte au niveau de l'anneau des spermatozoïdes humains et pourrait ainsi être un indicateur de la formation de l'anneau. De plus, la disponibilité cellulaire de la vitamine D dépend de l'abondance de CYP24A1, et la présence de CYP24A1 pourrait être importante pour titrer la réponse aux progéniteurs de la vitamine D circulants dans l'appareil reproducteur mâle ou femelle. La transcription du CYP24A1 est induite par le 1,25 (OH) 2D₃ via l'activation des VDRE dans le promoteur et la présence du CYP24A1 dans les spermatozoïdes humains peut ainsi être le résultat d'une exposition adéquate à la vitamine D pendant la spermatogenèse. Sur

la base de ces observations et hypothèses, il a été conclu que le CYP24A1 pourrait être un marqueur de la qualité du sperme [21].

Action de la vitamine D sur la fonction testiculaire :

L'activité testiculaire comprend deux processus liés : la production d'hormones et la spermatogenèse. La synthèse des hormones fait appel aux cellules somatiques et germinales. C'est un élément clé pour une spermatogenèse optimale [22]

➤ Action de la vitamine D sur la synthèse des hormones testiculaire

Les testicules produisent 4 principales hormones : la testostérone, l'hormone inhibitrice de la gonadotrophine (HIG), l'inhibine B et l'hormone antimüllérienne. Chez les hommes, les effets de la vitamine D sur la production des hormones ont été décrits par 3 types d'études avec des résultats controversés [22] :

- Des études cliniques observationnelles portant sur la relation entre la concentration de la vitamine D et les concentrations sériques d'hormones testiculaires circulantes
- Des études cliniques interventionnelles portant sur les effets de la supplémentation en vit D sur la production d'œstradiol et de testostérone
- Des études expérimentales portant sur la mise en évidence des mécanismes moléculaires impliqués sur la production de testostérone.

Les différences relevées entre les études peuvent être justifiées par l'existence de possibles biais tels que l'âge, l'indice de masse corporelle et la concentration de base en vitamine D. La plupart des études observationnelles ont démontré qu'il n'existait pas de relation entre la concentration sérique de 25-hydroxyvitamine D3 et la concentration sérique de testostérone libre ou totale. Cependant, une étude récente chez les patients infertiles a démontré que le taux de *Sex Hormon*

Binding Globulin (SHBG) et le ratio testostérone/œstradiol étaient abaissés respectivement chez les patients avec une concentration de 25-hydroxyvitamine D OHD <25 nmol/L [23]. Le mécanisme moléculaire qui définit la relation entre la vitamine D et la synthèse de la testostérone n'est pas encore élucidé. Néanmoins, une étude *in vitro* a démontré que l'ajout de la vitamine D dans les milieux de culture de cellules de Leydig, a considérablement stimulé l'expression des enzymes impliquées dans la synthèse de testostérone [24]. De plus, certains auteurs ont suggéré l'hypothèse que la stimulation génomique de l'expression de l'ostéocalcine par la vitamine D pourrait avoir un rôle central dans la régulation de la production de testostérone par les testicules [25].

➤ Action de la vitamine D sur les paramètres spermatiques

Plusieurs études ont analysé les conséquences de l'hypovitaminose D sur les paramètres spermatiques et la fertilité. La plupart d'entre elles étaient des études observationnelles qui ont évalué la corrélation entre les concentrations en vitamine D et la qualité du sperme et/ou la spermatogenèse.

Un auteur a trouvé une association positive et significative entre les taux circulants de 25-hydroxyvitamine circulante D3 et la motilité totale des spermatozoïdes [26]. Certaines études ont montré que le déficit en vitamine D pourrait avoir des effets délétères sur la motilité des spermatozoïdes ; suggérant que la 25-hydroxyvitamine circulante D3 a un rôle important dans la modulation de la motilité des spermatozoïdes [27],[28]. Une étude prospective récente a montré que les hommes ayant une carence en vitamine D avaient une motilité totale et progressive des spermatozoïdes mobiles diminué ; ceci a permis de conclure que le déficit en vitamine D peut impacter la biodisponibilité des stéroïdes sexuels et sur la qualité du sperme chez les hommes [23].

Jusqu'à ce jour, la corrélation entre la vitamine D, le nombre et la morphologie des spermatozoïdes est très controversée. En effet, il a été rapporté que la vitamine D n'était pas

associée au nombre de spermatozoïdes. Une étude a montré que les concentrations circulantes de 25-hydroxyvitamine D3 n'étaient pas associées avec la morphologie des spermatozoïdes [22]. Par contre une autre étude atteste que le nombre total de spermatozoïdes ainsi que leur motilité étaient augmentés chez les patients avec des niveaux de 25-hydroxyvitamine D3 normaux [29].

II. ETAT DE CONNAISSANCES SUR LE SUJET

Tableau I : Etat de connaissances sur le sujet

Nom de l'auteur	Titre de l'étude	Objectifs	Résultats
Kadiliya Jueraitetibaïke <i>et al</i> 2019	L'effet de la vitamine D sur la motilité des spermatozoïdes et le mécanisme sous-jacent	Evaluer les associations entre la qualité du sperme et le taux de vit D dans le sérum et le plasma séminal	222 hommes avec comorbidités ont participé. Des relations positives entre 25(OH)D sérique, le volume de sperme et le fructose plasmatique séminal ont été identifiées. Le taux plasmatique séminal de 25(OH)D n'a montré aucune relation avec le taux sérique de 25(OH)D, alors qu'il était inversement associé à la concentration de spermatozoïdes et positivement corrélé au volume de sperme et aux valeurs cinétiques des spermatozoïdes.
Mahin Taheri Moghadam, Ghazal Hosseini <i>et al</i> 2020	Effets de la vitamine D sur l'apoptose et la qualité des spermatozoïdes dans l'asthénozoospermie	Dans cette étude les effets de la vitamine D sur les paramètres du sperme et son apoptose chez les hommes asthénozoospermiques et en bonne santé ont été évalués	Les résultats ont révélé que : 1) le nombre total de spermatozoïdes mobiles était augmenté par la VD dans les deux groupes, mais cela n'était significatif

			<p>que dans le groupe asthénozoospermie.</p> <p>2) La motilité progressive a augmenté avec une différence significative dans les deux groupes.</p> <p>3) La morphologie des spermatozoïdes n'a montré aucun changement dû à la maladie de VD dans aucun des groupes.</p> <p>4) L'apoptose précoce et la nécrose des spermatozoïdes ont été réduites dans les deux groupes, mais les résultats de l'apoptose tardive n'ont montré aucune différence statistique dans ces groupes.</p> <p>5) Le pourcentage de bleu de toluidine positif a diminué de manière significative après l'utilisation de VD dans le groupe asthénozoospermie.</p>
--	--	--	---

K. Waud, S. Bocca 2015	Rôle de la carence en vitamine D dans la fertilité masculine	Les objectifs spécifiques de cette étude sont de déterminer : 1- l'incidence de carence en vitamine D (<20ng/ml) et d'insuffisance (>20ng/ml et <30ng/ml) dans une population masculine fréquentant une clinique d'infertilité, 2- s'il y a est une association entre l'hypovitaminose D et des paramètres séminaux anormaux, et 3- si les paramètres séminaux pourraient être améliorés avec la réplétion en vitamine D.	globalement, l'âge moyen des sujets est de 34 ans (n=52). Le taux sérique moyen de vitamine D était de 23,6 ng/mL (IC à 95 %, 21,2-26,1) lors de la visite initiale, et il a augmenté à 30,1 ng/mL (IC à 95 %, 25,2-35,0) après le traitement (p=0,047). L'incidence de l'hypovitaminose D chez les hommes fréquentant notre clinique est de 76,9 %. Parmi les sujets souffrant d'hypovitaminose D, l'incidence de carence en vitamine D et d'insuffisance en vitamine D était respectivement de 50 %. Après traitement, le taux de
---------------------------	--	---	---

			<p>faible motilité des spermatozoïdes (<40 %) a diminué de 27,8 % à 22,2 % (p=0,55). Le taux de faible motilité des spermatozoïdes ne s'est pas révélé statistiquement significatif entre les hommes présentant des taux sériques de vitamine D faibles et normaux.</p> <p>L'incidence de l'hypovitaminose D chez les hommes recherchant un traitement de fertilité est similaire à la moyenne nationale. La supplémentation orale en vitamine D améliore la motilité des spermatozoïdes chez ces hommes</p>
Nicole Banks, Fangbai Sun <i>et al</i> 2021	Statut masculin en vitamine D et infertilité masculine	Déterminer l'association entre les niveaux de vitamine D chez le partenaire masculin et les résultats en matière de fertilité chez les couples présentant	Les paramètres du sperme et la fragmentation de l'ADN des spermatozoïdes n'étaient pas statistiquement

		une légère infertilité masculine.	différents chez les hommes présentant une carence en vitamine D par rapport aux hommes présentant des taux de 25OHD ≥ 20 ng/mL. Les taux de grossesses cliniques et de naissances vivantes étaient également similaires. Un niveau masculin de 25OHD < 20 ng/mL était associé à un taux de fausses couches plus élevé [RC ajusté 9,0 (IC à 95 % 1,3 à 61,3), $p = 0,024$] La carence en vitamine D chez le partenaire masculin n'a pas eu d'impact significatif sur les paramètres du sperme ou sur les résultats du traitement.
Irène Wagou 2024	Etude comparative des concentrations	Comparer les niveaux de vitamine	Au total, 21 patients ont participé à notre

	sérique et séminale de vitamine D chez les patients présentant des anomalies au spermogramme à Yaoundé	D sérique et dans le liquide séminal chez les patients présentant une ou plusieurs anomalies au spermogramme dans la ville de Yaoundé.	étude. La tranche d'âge de moins de 30 ans était la plus représentée, soit 47,6% ; 42,9% étaient des célibataires, 38,1% étaient mariés et 19% étaient en concubinage. Les anomalies multiples étaient les plus représentées (47,7%) avec en tête de file, l'asthénospermie (28,6%), suivie de la tératospermie (23,8%). Il existait une différence significative entre les variations de vitamine D sérique et la présence des formes anormales au cours de l'analyse du sperme (P=0,03). En outre, nous avons retrouvé une
--	--	--	--

			association significative entre les variations de vitamine D sérique et la tératospermie (P=0,008).
--	--	--	--

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES

I. TYPE D'ETUDE

Il s'agissait d'une étude observationnelle analytique transversale.

II. PERIODE ET DUREE D'ETUDE

L'étude a duré 09 mois d'Octobre 2023 à Juin 2024 et la période de collecte des données et l'analyse a duré 04 mois allant de février 2024 à Mai 2024.

III. SITES D'ETUDE

Notre étude s'est effectuée au service de consultations externes d'urologie de l'Hôpital Gynécologique Obstétrique et Pédiatrique de Yaoundé (HGOPY) et dans les locaux du Centre d'Imagerie et d'Analyses Biologiques Exact (CIAB Exact)

a) Présentation générale de L'HGOPY (service de consultations externes d'urologie) :

C'est un établissement public à caractère hospitalier issu de la coopération sino-camerounaise. Il a été créé le 24 septembre 2001 et inauguré le 28 mars 2002 par le Président de la République du Cameroun. Il occupe le sommet de la pyramide sanitaire et est doté d'une autonomie financière. Cet hôpital est situé au quartier Ngoussou à Yaoundé et est précédé par l'Hôpital Général de Yaoundé

Il est formé d'un bâtiment de 02 niveaux reliés par des escaliers qui abritent les services médicaux et techniques. De par sa vocation première, l'institution est ouverte à la femme, la mère et l'enfant. Il a une capacité de 226 lits répartis entre la pédiatrie, la néonatalogie, la gynécologie, la maternité, la chirurgie et sous-spécialités et la réanimation. Par ailleurs on retrouve des services de spécialités tel que : l'acupuncture, l'imagerie, l'ophtalmologie, l'otorhinolaryngologie, la stomatologie et un service de thanatopraxie.

Le service de consultations externes d'urologie est doté d'un médecin spécialiste urologue ayant pour l'épauler une infirmière et des résidents d'urologie. Ce service propose des prestations de diagnostic, de prise en charge et de suivi des affections urologiques et urogénitales.

b) Présentation du CIAB Exact

Le Centre d'Imagerie et d'Analyses Biologiques Exact est un laboratoire situé à la nouvelle route Omnisport Yaoundé après l'école publique.

Comme ressources humaines le CIAB Exact est doté d'un panel de techniciens de laboratoire, de 2 médecins biologistes et d'un personnel administratif .

Les offres de service incluent un panel de tests comprenant soit la biochimie, l'hématologie, la bactériologie, l'immunologie et la parasitologie.

IV. POPULATION D'ETUDE

a) Population cible

Elle était constituée des patients de sexe masculin se présentant au laboratoire pour un bilan d'infertilité au cours de la période de l'étude.

b) Population source

Elle était constituée de tous les patients de sexe masculin, âgés entre 21 et 50 ans, ayant réalisé dans le cadre d'un bilan d'infertilité, un spermogramme présentant ou non une/des anomalie(s) après la validation technique et biologique.

c) Echantillonnage

Notre échantillonnage était consécutif non probabiliste

d) Critères de sélection

Critères d'inclusion

Etaient inclus dans l'étude :

- ✓ Les patients âgés de 21 à 50 ans.
- ✓ Les patients ayant réalisé au préalable un spermogramme dans un bilan d'infertilité selon les recommandations de l'OMS 2021.

Critères de non inclusion

- ✓ Patients sous supplémentation en vit D ou en calcium
- ✓ Patients sous thérapie hormonale ou sous traitement inhibant l'absorption de la vitamine D (tétracycline, prednisone, phénytoïne, kétoconazole)
- ✓ Patients présentant une hépatopathie et/ou une néphropathie
- ✓ Patient souffrant de dénutrition

Critères d'exclusion

- ✓ Tous patients désireux de retirer son consentement à l'étude.

V. PROCEDURE

Recrutement et collecte de données

Après obtention des autorisations d'étude et de la clairance éthique :

- Collecte de données cliniques

Nous avons assisté à la consultation externe des patients ayant pour motif de consultation un désir de conception ou infertilité du couple sous la supervision du Dr MBOUCHE Landry à HGOPY. En suivant des critères d'inclusion, de non-inclusion et d'exclusion bien définis, nous avons sélectionné les dossiers des patients éligibles pour notre étude. Nous les avons ensuite invités au centre CIAB Exact où nous avons eu un entretien avec eux. Au cours de cet entretien, nous leur avons présenté notre projet d'étude et les avons informés de la gratuité des dosages de vitamine D sérique et séminale, effectués dans le cadre de l'étude. L'objectif était d'obtenir leur consentement verbal et écrit à participer à l'étude.

- Collecte des données biologiques
- **Phase pré-analytique**

Après l'obtention du consentement éclairé, les patients retenus étaient soumis à un questionnaire au laboratoire CIAB Exact et la soumission du questionnaire, les échantillons de sang ont été obtenus dans les locaux du laboratoire CIAB Exact par ponction veineuse au niveau du pli de coude dans un tube sec en respectant les conditions strictes d'asepsie et sous supervision du personnel agréementé pour la tâche. Le sérum a été obtenu chez les patients après centrifugation conservés à moins 20°C dans des tubes Eppendorf.

Les échantillons de sperme étaient obtenus, après 3-7 jours d'abstinence, par masturbation dans des conteneurs stériles. Idéalement, le recueil était fait à distance d'un éventuel épisode infectieux, de fièvre et/ou d'un traitement médicamenteux et les excitants ont été évités. Une miction urinaire était effectuée avant le recueil afin de nettoyer l'urètre et éviter ainsi les contaminations bactérienne Ces conteneurs étaient incubés à 37° pour la liquéfaction

complète et était recueilli dans un tube Eppendorf et conservés à moins 80°C. Le culot était utilisé pour la réalisation du spermogramme selon les directives de l'OMS 2021.

- **Phase analytique**

- **Dosage de la vitamine D**

L'Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) compétitif est une technique immuno-enzymatique utilisée pour le dosage d'un antigène dans un échantillon. Elle repose sur le principe de compétition entre un antigène marqué (conjugué à une enzyme) et un antigène non marqué (présent dans l'échantillon) pour se lier à un anticorps spécifique.

Voici les étapes principales de la méthode ELISA compétitif :

1. **Sensibilisation de la plaque :**

- une plaque de micro titrage est revêtue d'un anticorps primaire spécifique à l'antigène à doser.

2. **Ajout du mélange compétitif :**

- un mélange contenant l'antigène marqué et l'échantillon à analyser est ajouté aux puits de la plaque.
- l'antigène marqué et l'antigène non marqué (de l'échantillon) entrent en compétition pour se lier aux sites de fixation de l'anticorps primaire.

3. **Incubation :**

- le mélange est incubé pendant une durée définie pour permettre la réaction de compétition.

4. **Lavage :**

- la plaque est lavée pour éliminer l'antigène marqué et l'échantillon non liés.

5. **Ajout du substrat :**

- un substrat spécifique à l'enzyme conjuguée à l'antigène marqué est ajouté aux puits de la plaque.

6. **Incubation :**

- le mélange est incubé pendant une durée définie pour permettre la réaction enzymatique.

7. Lecture des résultats :

- la quantité de produit coloré formé est mesurée à l'aide d'un spectrophotomètre.

Plus la concentration de l'antigène non marqué (de l'échantillon) est élevée, moins il y aura d'antigène marqué lié à l'anticorps primaire, et donc moins de produit coloré sera formé.

Une courbe d'étalonnage, préparée avec des concentrations connues de l'antigène, est utilisée pour déterminer la concentration de l'antigène dans l'échantillon.

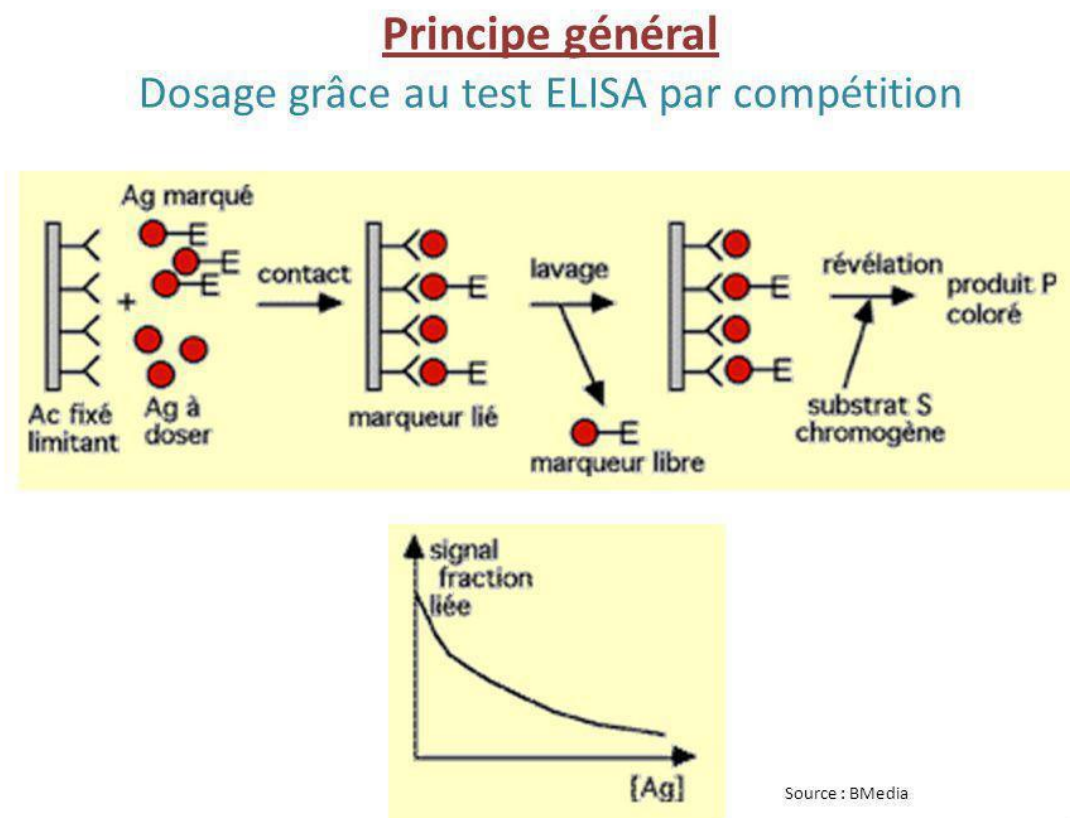


Figure 6 : étapes ELISA compétitif

Mode opératoire

Nos dosages de vitamine D sérique et séminale ont été faits par méthode ELISA compétitif par le biais du kit *The global diagnostics. The global diagnostics B 25 OH vitamin D* est un dosage ELISA en phase solide réalisé sur des microplaques.

1. Au cours d'une première étape, nous avons Pipeté 25 µl de chaque calibrateur, contrôle et échantillons pour les mettre dans les puits appropriés puis nous avons Pipeter 75 µl de tampon d'incubation dans tous les puits. Ensuite nous avons laissé incuber une heure, à température ambiante, la vitamine D totale présente dans les étalons, les contrôles et les échantillons ont été dissociés des protéines sériques et séminales de liaison pour se fixer sur les sites de liaison d'un anticorps monoclonal spécifique.

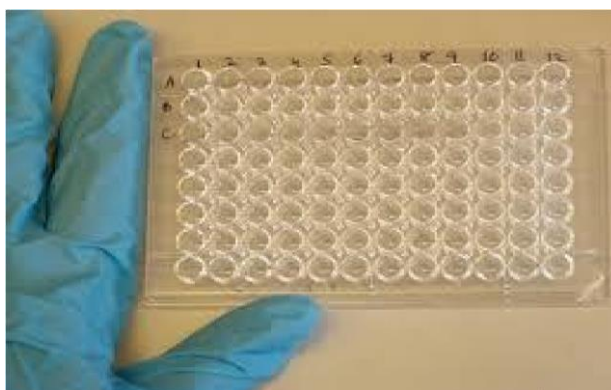
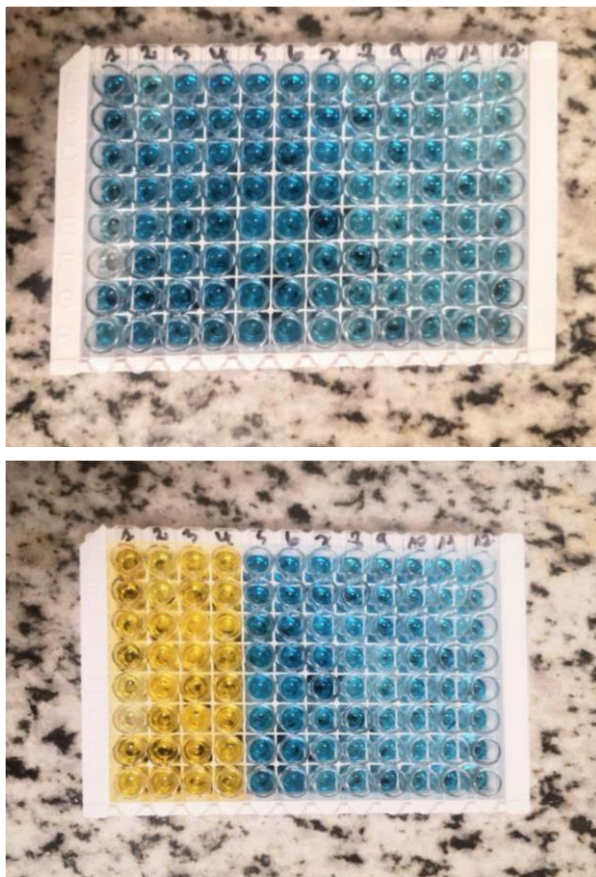


Figure 7 : microplaque dosage ELISA (étude MBIA Samira)

2. Après suivait une étape de lavage dans laquelle une quantité de vitamine D marquée est entré en compétition avec la vitamine D non marquée et la vitamine D présente sur les sites de liaison de l'anticorps spécifique.

3. Puis nous avons Pipeté 100 μ l de solution chromo génique dans chaque puits et s'observait une réaction colorimétrique



:

Figure 8 : détermination colorimétrique (étude MBIA Samira)

4. Après une incubation de 15 minutes la microplaque a été lavée pour arrêter la réaction de compétition. La solution chromogène a été ajoutée et incubée pendant 15 minutes.
5. Puis la réaction a été stoppée par l'ajout d'une solution d'arrêt et la microplaque a été lue à la longueur d'onde recommandée par le kit.

○ Spermogramme

Avant de commencer l'analyse du sperme, une période d'une heure de temps a été observée pour la **liquéfaction** soit 1h à 37°C. Après le temps de liquéfaction, le **volume** de l'éjaculat était mesuré à l'aide d'une seringue graduée. Les échantillons de 1,5 à 6 ml étaient normaux tandis que ceux de moins de 1,5 ml classaient les patients en **hypospermie** et ceux de plus de 6 ml les classaient en **hyperspermie**. Ensuite le **pH** était mesuré à l'aide d'un papier pH 0 et le pH normal était situé entre 7 et 8. Après la mesure du pH était évaluée la **viscosité** de l'éjaculat qui était classé en 4 niveaux à l'aide d'une pipette :

- **Normale** : écoulement goutte à goutte
- **Type I** : goutte suivi d'un léger filet d'éjaculat
- **Type II** : goutte suivi d'un filet continu
- **Type III** : viscosité qui empêche l'écoulement

Après la viscosité était évaluée la **mobilité** en pourcentage qui se faisait à l'aide d'un microscope. Une goutte d'éjaculat était posée entre lame et lamelle (état frais). La lecture se faisait en champs (au moins 10 différents) et la mobilité était évaluée en grades classés comme suit :

- **Grade A** : spermatozoïdes rapides
- **Grade B** : spermatozoïdes lents et progressifs
- **Grade C** : spermatozoïdes agités mais non progressifs
- **Grade D** : spermatozoïdes complètement immobiles

La mobilité était considérée normale lorsque $A+B = 30\%$ et $A+B+C = 42\%$ en dessous de ces valeurs les patients étaient classés en **asthenospermie**.

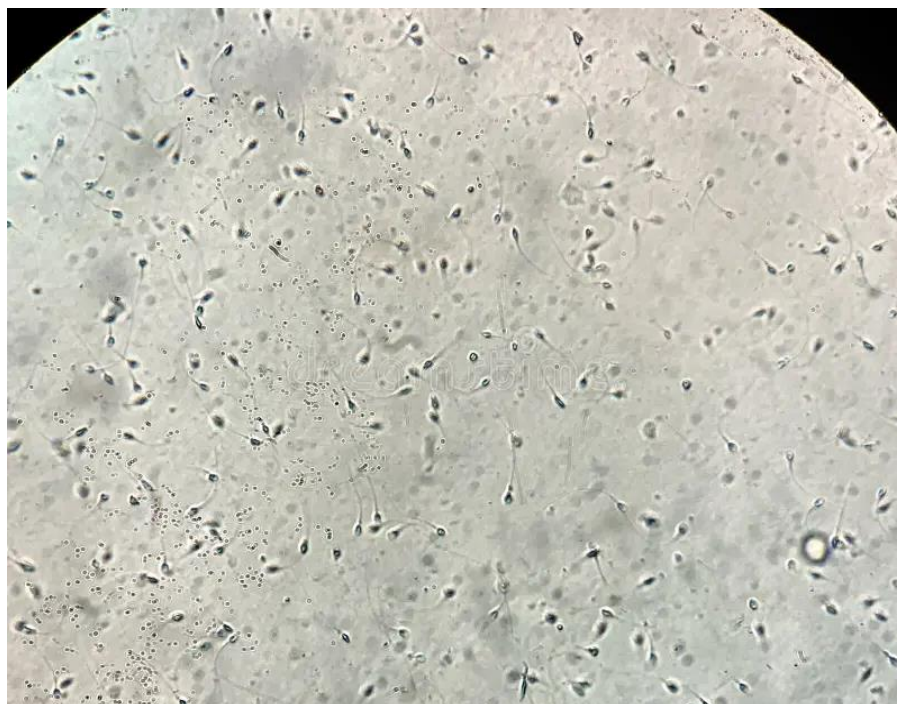


Figure 9 : état frais entre lame et lamelle (Recherche MBIA Samira)

Après la mobilité était évaluée **la vitalité**. Des gouttes d'échantillons étaient colorées avec des gouttes d'éosine et de nigrosine (même quantité de chaque liquide). Pendant la coloration le colorant éosine pénétrait les spermatozoïdes morts (ceux dont la membrane plasmique était endommagée) et les colorait en rose tandis que le colorant nigrosine permettait d'ajouter un contraste sombre à la plaque pour permettre de mieux visualiser les spermatozoïdes, ainsi les spermatozoïdes morts étaient colorés en rose et les vivants en blanc. La lecture se faisait en champs et la vitalité était évaluée en pourcentage. La vitalité normale à 54% de spermatozoïdes vivants et en dessous de cette valeur les patients étaient classés en nécrozoospermie partielle et ceux avec 0% de spermatozoïdes vivants étaient classés en nécrozoospermie.

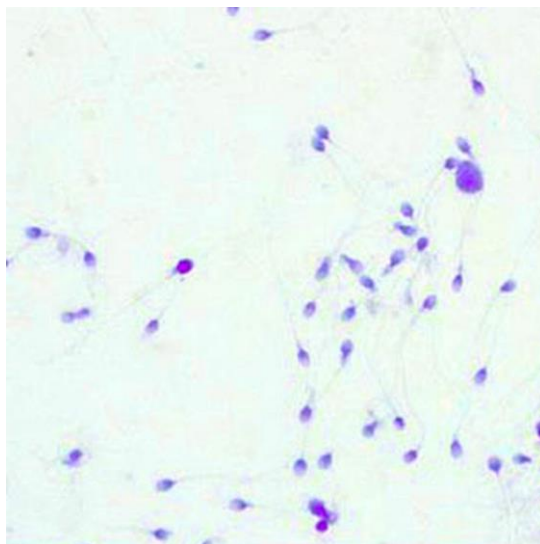


Figure 10 : vue lame de vitalité au microscope (Recherche MBIA Samira)

Après était réalisé la **concentration**. Le comptage se faisait grâce à la cellule de Malassez une goutte d'échantillon était dilué au préalable par du formol et de l'eau distillée selon un coefficient de dilution. Grâce à une pipette pasteur l'échantillon dilué était disposé entre une lamelle et la cellule. L'observation se faisait au microscope et les spermatozoïdes présents dans les rectangles quadrillés verticalement et horizontalement était comptés. Puis le nombre de spermatozoïdes par ml était calculé selon cette formule

$$N = n / dV$$

N = nombre d'éléments par ml

d = coefficient de dilution

n = nombre d'éléments comptés

V = volume de comptage correspondant au nombre de rectangles comptés

La concentration normale était ≥ 16 millions / ml et les patients en dessous de cette valeur étaient classés en oligospermie et les patients dont la concentration était < 1 million/ml étaient classés en cryptozoospermie



Figure 11 : cellule de comptage Malassez (Recherche MBIA Samira)

Après la concentration était réalisé le **spermocytogramme** qui permet de donner une analyse qualitative du sperme. Elle se pratique sur des cellules fixées sur une lame de microscope, après coloration. Il va permettre la détection d'anomalies physique et externe du spermatozoïde. Un décompte d'au moins 200 spermatozoïdes était effectué avant d'établir une moyenne. Les résultats étaient exprimés en pourcentage (%).

- **Etape post analytique**

La phase post analytique du dosage de la vitamine D consistait à vérifier les critères de validation technique des kits de dosage utilisés. Les absorbances étaient mesurées sur un lecteur de plaque ELISA puis faisaient l'objet d'une projection sur une courbe d'étalonnage. Les valeurs obtenues nous ont permis de classer notre population cible en quatre groupes :

- Groupe 1 : patient ayant un taux normal sérique de vitamine D compris entre 30-79 ng/ml
- Groupe 2 : patient en hypovitaminose D et dont la concentration en vitamine D sérique est comprise entre 20 et 29 ng/ml

- Groupe 3 : patient ayant un déficit en vitamine D et dont la concentration en vitamine D sérique est inférieure à 20 ng/ml

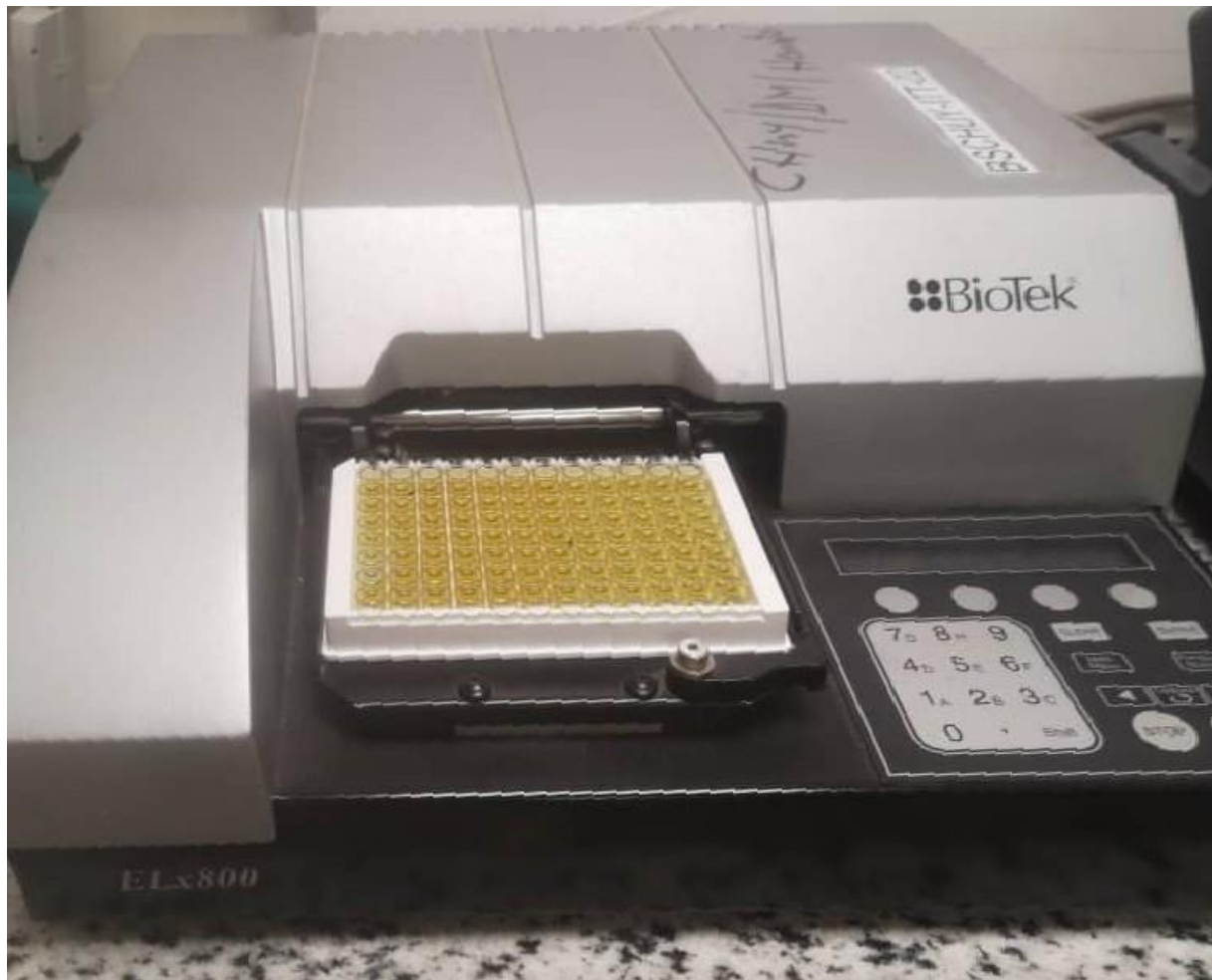


Figure 12 : lecteur de plaque ELISA (MBIA Samira)

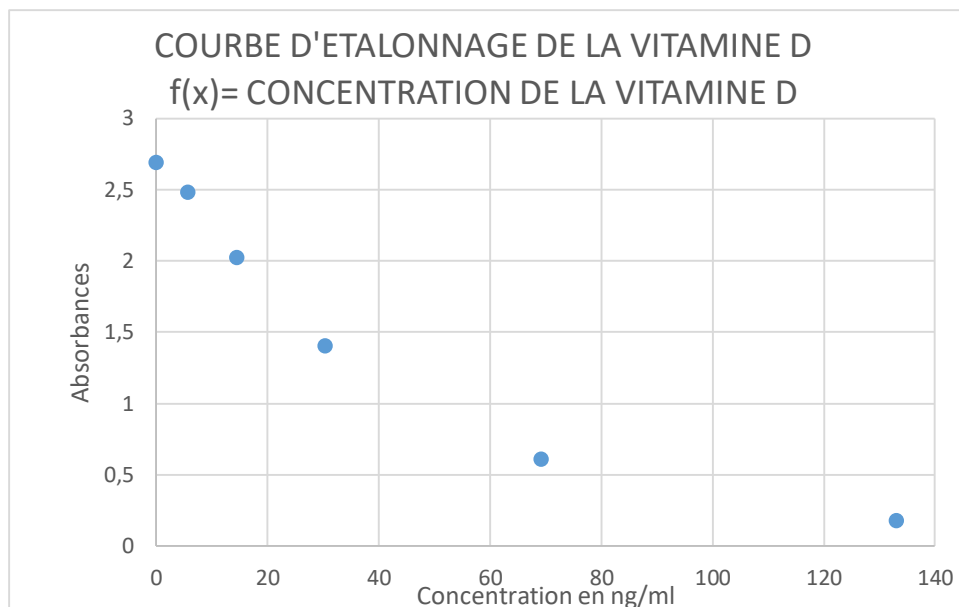


Figure 13 : courbe d'étalonnage vitamine D (Recherche thèse MBIA Samira)

Pour l'interprétation des résultats d'un spermogramme, plusieurs paramètres d'analyse du sperme ont été pris en considération (condition de collecte de l'échantillon, imperfection des mesures).

Tableau II : interprétation du spermogramme (Selon notre étude)

Viscosité	Goutte à goutte	Type I
	Goutte suivi d'un léger filet	Type II
	Goutte suivi d'un filet continu	Type III
	Viscosité qui empêche l'écoulement	Type IV
Volume	< 1,5 ml	Hypospermie
	1,5 – 6 ml	Normal
	> 6 ml	Hyperspermie
Anomalies du nombre	<1 million spermatozoïdes/ml	Cryptozoospermie
	< 15 millions sp/ml	Oligospermie
	15 – 250 millions sp/ml	Normal
	>250 millions	Polyzoospermie
	0	Azoospermie
Anomalies de la mobilité	A + B < 32% A + B + C < 40%	Asthénospermie
	A + B ≥ 32% A + B + C ≥ 40%	Normal
Anomalies de la vitalité	0	Necrozoospermie
	Spermatozoïdes vivants < 58%	Necrozoospermie partielle
	Spermatozoïdes vivants > 58%	Normal
Anomalies de la morphologie	Formes normales < 15%	Teratospermie
	Formes normales ≥ 15%	Normal

VI. VARIABLES D'ETUDE

Les données recueillies ont été consignées sur une fiche technique recensant les caractéristiques suivantes :

- Sociodémographiques : âge, statut matrimonial, niveau d'instruction, région d'origine religion
- Antécédents médico-chirurgicaux et habitudes de vie relatif à l'infertilité : comorbidités (Hypertension artérielle, Diabète cancer de la prostate, affection rénale, affection hépatique), opération chirurgicale de l'appareil sexuel et urinaire, consommation de tabac, d'alcool, antécédents de IST (syphilis, chlamydia, gonorrhée, herpès génital), durée de l'infertilité ;
- Caractéristiques biologiques : qui rassemblaient tous les résultats soit des dosages de vitamine D (concentration vitamine D sérique et séminale) et du spermogramme (volume, ph, viscosité, concentration, vitalité, mobilité, morphologie)

VII. ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES

Les données ont été enregistrées dans le logiciel CPro (Census et Survey Processing System) 7.6 et analysées avec le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 28.0. Les données quantitatives ont été exprimées en moyenne et de l'écart-type pour les variable à distribution symétrique et les médianes et quartiles (EIQ = 25 – 75) pour les variables à distribution asymétrique et les qualitatives sous forme d'effectif et de pourcentage. Le test de Mann-Whitney a été utilisé pour comparer les médianes Le coefficient de Spearman a été utilisé pour la corrélation entre les variables quantitatives. Le seuil de significativité statistique retenu était de $p= 0,05$.

VIII. CONSIDERATIONS ETHIQUES ET ADMINISTRATIVES

Chaque patient a donné son autorisation aux fins du travail de recherche en cours à travers un consentement écrit éclairé dans lequel les informations sur l'étude lui ont été présentées.

Ainsi, il a pu décider à tout moment de ne plus poursuivre l'étude, sans aucune influence ni conséquence injuste de notre part. Les autorisations de recherche ont été obtenues du CIAB Exact pour le recrutement des patients et l'exécution des techniques d'analyse biochimiques. Notre étude de recherche a nécessité l'acquisition d'une claiance éthique de recherche auprès du comité institutionnel de recherche de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales. Cette étude a été effectuée dans le strict respect des principes fondamentaux de la recherche médicale qui sont :

- La bienfaisance
 - La non-malveillance : aucun préjudice n'a été causé par notre étude
 - La justice : toutes les participantes dans une situation semblable avaient accès aux mêmes examens.
- La confidentialité : la collecte des données a été faite dans l'anonymat afin d'appliquer ce principe. L'anonymat des participants a été conservé, et les résultats obtenus dans cette étude seront exclusivement utilisés dans un but scientifique. À la fin de l'étude, tous les échantillons ont été conservés à -80°C pour d'éventuels contrôles ou travaux de recherche ultérieurs sous autorisation des participantes et selon les procédures en vigueur.

CHAPITRE IV : RESULTATS

Au cours de notre étude, 62 patients ont été approché, 47 ont consentis à participer à notre étude et ont répondu à notre questionnaire, 4 ont été exclus car ils ne répondaient pas favorablement aux conditions de l'échantillon de sperme.

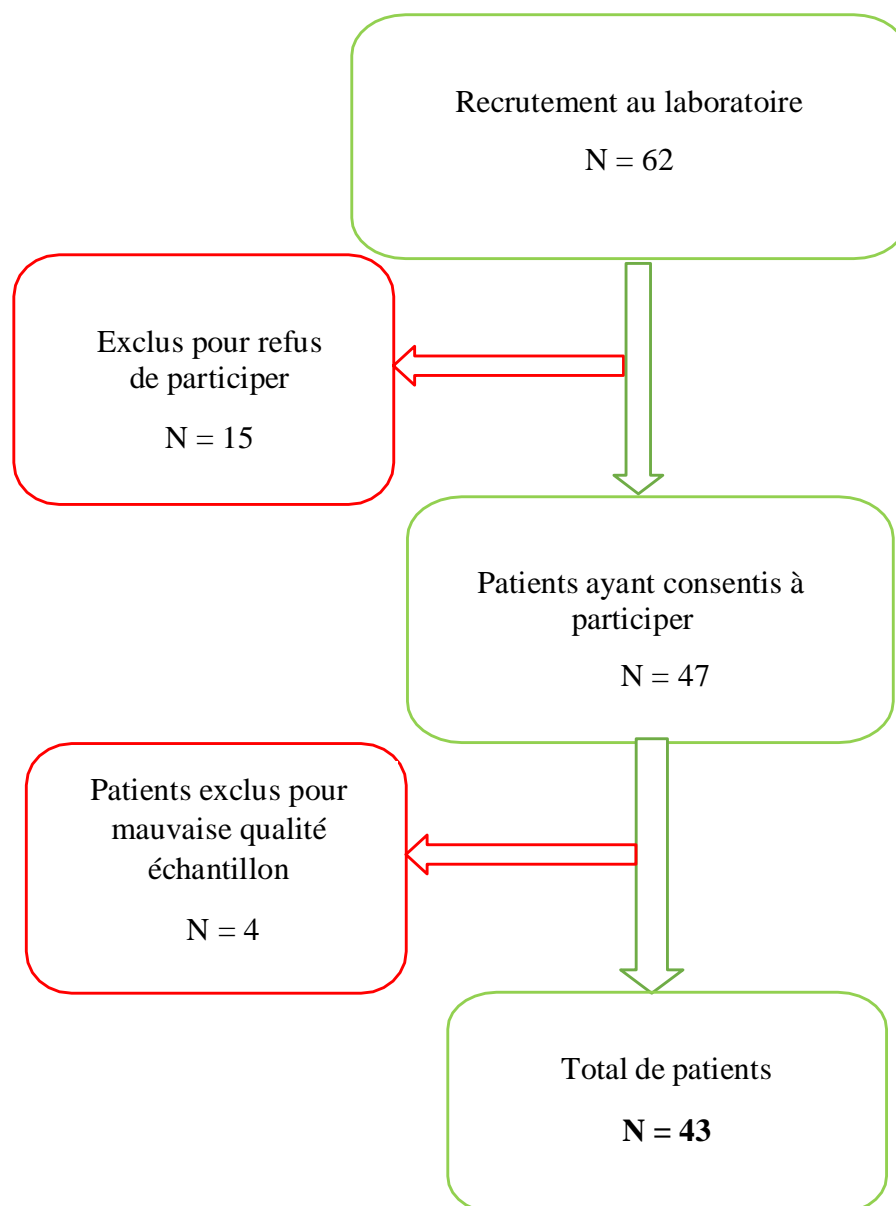


Figure 14 : diagramme de flux

I. CARACTERISTIQUES SOCIO DEMOGRAPHIQUES

Lors de notre étude, nous avons recueilli un échantillon de 43 patients, parmi lesquels 12 (27,9%) n'avaient pas d'anomalies et 31 (72,1%) présentaient des anomalies au spermogramme. L'âge s'élevait de 23 à 51 ans, avec un âge moyen de 35,3 ans ($\pm 7,17$). La répartition de la population en fonction des différentes catégories d'âge, de statut matrimonial, de région d'origine, de niveau d'instruction et de religion est présentée dans le tableau suivant. Le tableau III révèle que 30,2 % des individus étaient célibataires, 30,2 % étaient mariés et 39,6 % vivaient en concubinage ; La population était principalement composée de personnes âgées de 30 à 40 ans, représentant 67,4 % ; 53,5% étaient principalement originaires de la région de l'Ouest, et la majorité de la population (51,2%) avait un niveau d'études secondaires, plus précisément un second cycle.

Tableau III : caractéristiques sociodémographiques (N = 43)

Variables	Effectifs (n)	Pourcentages (%)
Tranches d'âge (en années)		
<30	6	14,0
[30-40]	29	67,4
>40	8	18,6
Région d'origine		
Littoral	9	20,9
Centre	8	18,6
Sud	3	7,0
Ouest	23	53,5
Statut matrimonial		
Marié	13	30,2
Concubinage	17	39,6
Célibataire	13	30,2
Niveau d'études		
Secondaire 1er cycle	7	16,3
Secondaire 2nd cycle	22	51,2
Supérieur	14	32,6
Religion		
Chrétien	43	100

II. CARACTERISTIQUES CLINIQUES DE LA POPULATION D'ETUDE

Les données cliniques prises en compte dans notre étude étaient la consommation d'alcool et de tabac, les antécédents d'infections sexuellement transmissibles (IST), l'indice de masse corporelle. Sur 43 patients, 36 (83,7%) consommaient de l'alcool ; 19 patients (44,2%) avaient un antécédent d'infection à chlamydia ; l'indice de la masse corporelle (IMC) moyen est de 24,48 ($\pm 1,933$). La grande partie de la population soit 41 patients n'avait pas d'antécédent familial d'infertilité (95,3%).

Tableau IV : caractéristiques cliniques de la population (N=43)

Variables	Effectifs (n)	Pourcentages (%)
Antécédents toxicologiques		
Oui	36	83,7
Non	7	16,3
Alcool		
Oui	36	83,7
Non	7	16,3
Tabac		
Oui	5	11,6
Non	38	88,4
Antécédents de MST		
Oui	19	44,2
Non	24	55,8
Chlamydia		
Oui	19	44,2
Non	24	55,8
Gonorrhée		
Oui	3	7,0
Non	40	93
Antécédent familial d'infertilité		
Oui	2	4,7

Non	41	95,3
IMC		
normal	29	67,4
Surpoids	14	32,6

III. LES ANOMALIES DU SPERMOGRAMME RETROUVEES DANS LA POPULATION n=31

Les anomalies multiples étaient les plus représentées, 24 patients (77,4%) avec en tête de file, l'oligoasthénotératospermie dont souffrait 12 patients (39%), suivie de l'asthénooligospermie qui affectait 6 patients (20%). Toute la population avec anomalies présentait une nécrozoospermie partielle.

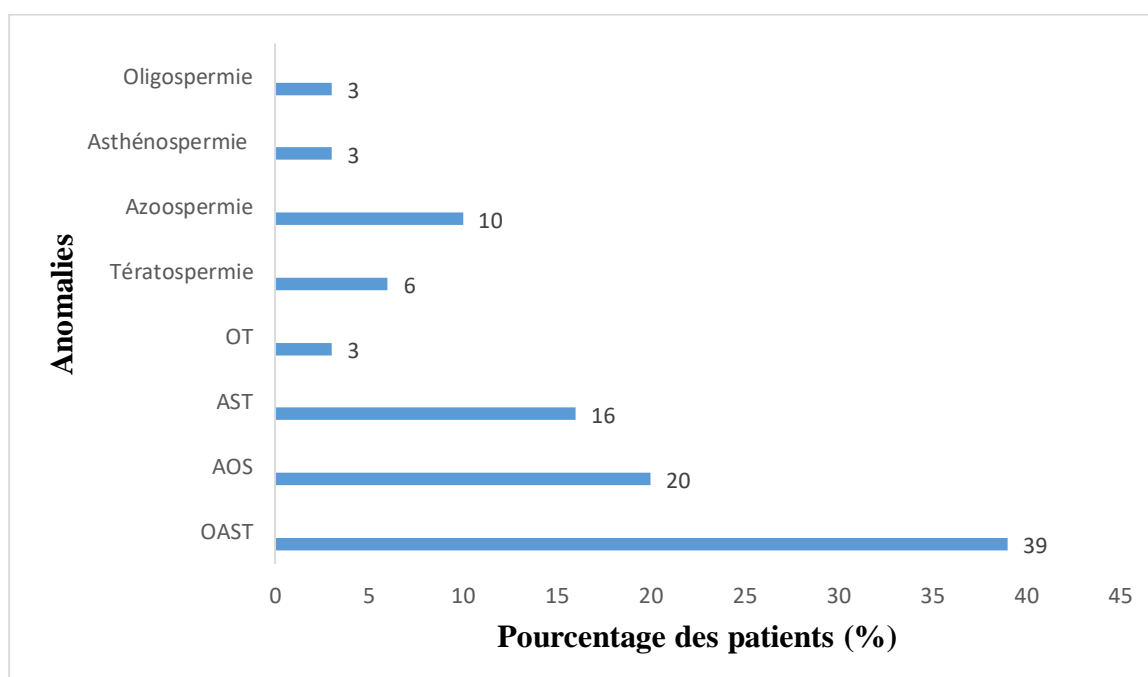


Figure 15 : Répartition des anomalies dans la population

IV. LES CONCENTRATIONS DE VITAMINE D SERIQUE ET SEMINALE

Le taux médian de vitamine D sérique était de 38,8 ng/ml [32,3-44,8]. Le taux médian de vitamine D séminale était de 5,6 ng/ml [5,5-5,7]. Par ailleurs, il n'y avait une corrélation entre la vitamine D séminale et sérique ($P= 0,406$; $Rho=1$).

Tableau V : comparaison des médianes des taux de vitamine D sérique et séminale

Variables	Vitamine sérique (ng/ml)	Vitamine séminale (ng/ml)	Rho de Spearman	Valeur p
Me	38,8	5,6	1	0,406
IIQ	[32,3-44,8]	[5,5-5,7]		

Au cours de notre étude presque tous les patients sans anomalies du spermogramme avaient des taux de vitamine D sérique normaux (91,7% soit 11 patients sur 12) contrairement aux patients avec anomalies du spermogramme. En ce qui concerne les patients avec anomalies, seul 6,4% (2 patients sur 31) des participants avaient un déficit en vitamine D sérique, alors 19,4% (6 patients sur 31) des participants présentait une insuffisance en vitamine D et enfin 74,2% (23 sur 31 patients) des patients avaient un taux de vitamine D normal.

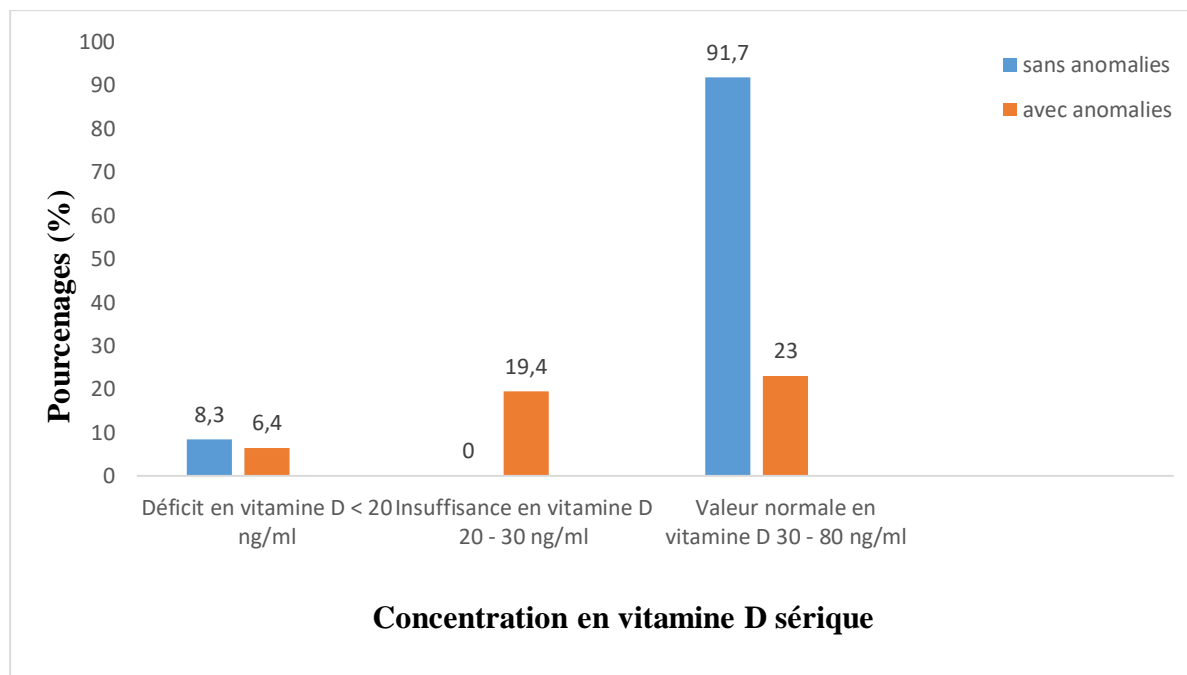


Figure 16 : statut vitamine D sérique de la population (N=43)

Le taux médian de vitamine D sérique chez les patients avec anomalies est 38,1 [28,8 – 44,8] ng/ml et le taux médian de vitamine D séminale dans cette même population est de 5,6 [5,5 – 5,7] ng/ml. Concernant les patients sans anomalies, le taux médian de vitamine D sérique est de 42,15 [34,7 – 46,5] ng/ml et le taux médian de vitamine D séminale est de 5,5 [3,6 – 5,7] ng/ml. Il n'existe pas une différence statistiquement significative entre les concentrations sérique et séminale de la vitamine D dans les deux populations d'étude (sérique $p = 0,277$ et séminale $p = 0,341$).

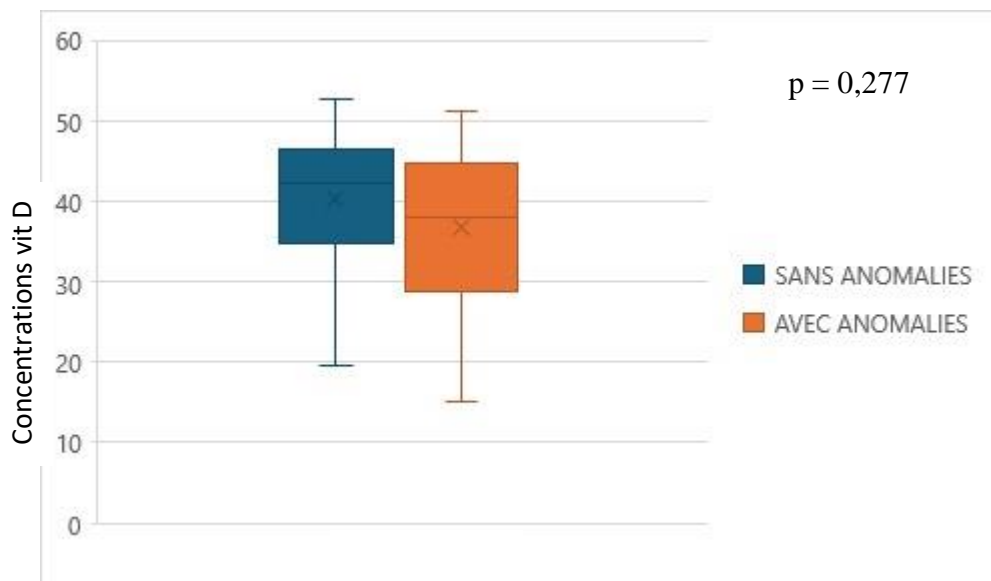


Figure 17 : comparaison médianes vitamine D sérique

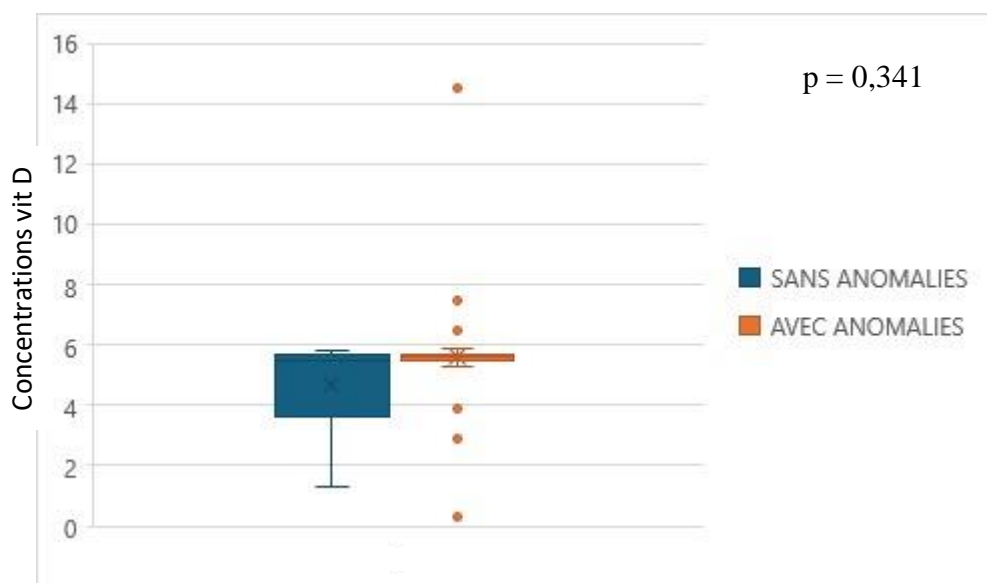


Figure 18 : comparaison médianes vitamine D séminale

V. CORRELATION ENTRE LES CONCENTRATIONS DE VITAMINE D SERIQUE ET SEMINALE ET LES PARAMETRES SPERMATIQUES (N=43)

Il existe une significativité entre les variations de vitamine D sérique et la présence du volume du sperme au cours de l'analyse du sperme ($p=0,034$). Aucune association significative n'a été retrouvée entre la vitamine D sérique et les autres paramètres spermatiques (numération, mobilité progressive, pH, viscosité, nécrozoospermie). Par ailleurs, il n'existait pas d'association entre les paramètres spermatiques étudiés et les variations de vitamine D dans le liquide séminale (tableau VII).

Tableau VI : corrélation entre les concentrations en vitamine et les paramètres spermatiques

Variables	Vitamine D sérique		Vitamine D séminale	
	Rho de Spearman	Valeur p	Rho de Spearman	Valeur p
Volume	0,324	0,034	-0,015	0,926
Ph	0,145	0,354	0,057	0,715
Numération	0,106	0,499	-0,067	0,669
Mobilité (A+B)	0,131	0,421	-0,061	0,707
Vitalité	0,073	0,656	-0,127	0,433
Morphologie	0,032	0,843	0,254	0,114

VI. ASSOCIATION ENTRE LES CONCENTRATIONS DE LA VITAMINE D SÉRIQUE ET LES ANOMALIES (N=31)

Aucune association significative n'a été retrouvée entre la vitamine D sérique et les anomalies du spermogramme (hypospermie, hyperspermie, azoospermie, oligospermie, asthénospermie, necrozoospermie partielle, tératospermie).

Tableau VII : association entre les concentrations de vitamine D et les anomalies

Variables	Vitamine D sérique		OR (IC à 95%)	Valeur p
	Anormale n (%)	Normale n (%)		
Azoospermie				
Oui	2 (25%)	1 (4,3%)	7,333 (0,564 – 95,298)	0,94
Non	6 (75%)	22 (95,7%)		
Oligospermie				
Oui	3 (37,5%)	17(73,9%)	0,212 (0,038 – 1,168)	0,068
Non	5(62,5%)	6(26,1%)		
Asthénospermie				
Oui	6(100%)	16(72,7%)		0,156
Non	0(0%)	6(27,3%)		
Necrozoospermie partielle ≥42%				
Oui	6(100%)	21(95,5%)		0,602
Non	0(0%)	1(4,5%)		
Tératospermie				
Oui	5(83,3%)	15(68,2%)	2,333 (0,228 - 23,908)	0,475
Non	1(16,7%)	7(31,8%)		
Volume				
Hypospermie	1(12,5%)	1(4,3%)	3,14(0,173 - 57,082)	0,426
Normal	7(87,5%)	22(95,7%)		
Hyperspermie	0	0		
Viscosité				
Normale	4(50%)	17(73,9%)	0,353(0,066- 1,874)	0,220
Anormale	4(50%)	6(26,1%)		

CHAPITRE V : DISCUSSION

I. LIMITES DE L'ETUDE

Nous avons mené une étude qui avait pour but de comparer les taux de vitamine D sérique et séminale chez les patients avec et sans anomalies du spermogramme. Au cours de notre étude nous avons évalué les paramètres spermatiques en faisant une analyse quantitative et qualitative du sperme ainsi que des concentrations sérique et séminale des patients consentants. Notre étude offre des pistes intéressantes sur l'association potentielle de la vitamine D dans l'infertilité masculine. Cependant, il est important de considérer certaines limites qui pourraient influencer l'interprétation de nos résultats notamment la taille relativement petite de l'échantillon surtout du groupe témoin, ce qui était lié à la période de recrutement réduite et aux barrières socio-culturelles et religieuses. L'absence des informations sur nos différents couples qui ne nous a pas permis de classer l'infertilité en fonction du caractère primaire ou secondaire. Le caractère observationnelle de notre étude qui ne nous permettait pas de faire des investigations sur les mécanismes d'action de la vitamine D dans la spermatogenèse

II. CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES ET CLINIQUES

Dans notre étude, l'âge était un facteur important à prendre en compte du fait qu'avec son augmentation les fonctions testiculaires notamment la production de sperme diminue naturellement. Diminution qui est associée à une baisse de niveaux de testostérone et d'hormone male [30]. Dans son étude, portant sur la prévalence de l'infertilité masculine dans un hôpital

universitaire au Maroc, Mohammed Frikh *et al* avait retrouvé un âge moyen de 35,35 ans[31] et Jean Cedrick Fouda *et al* en 2020 avait retrouvé un âge moyen de 36,3 ans[32] résultats qui se rapprochent aux nôtres. La pression sociale liée à la paternité peut inciter les hommes de cet âge à s'intéresser davantage à leur santé reproductive, expliquant ainsi l'âge moyen observé. De plus, cette même étude Jean Cedrick Fouda *et al* révèle que la majorité des patients était marié. Résultats qui divergent des nôtres où la population vivait majoritairement en concubinage. Cette prédominance pourrait s'expliquer par le fait que de plus en plus de couples choisissent de cohabiter avant le mariage, ce qui les conduit à consulter pour des problèmes d'infertilité en tant que couple.

Mbouche et al dans une étude portant sur les aspects épidémiologiques de l'infertilité masculine dans un hôpital de Yaoundé, démontrait que la majeure partie des patients étaient originaires de l'Ouest du Cameroun [33]. Il est possible que ces résultats, en accord avec les nôtres, soient dus au fait que Yaoundé, en tant que métropole, propose plus d'opportunités d'emploi, ce qui attire des individus de diverses régions et contribue à la diversité culturelle de la ville.

Une consommation excessive d'alcool peut altérer la production et la qualité des spermatozoïdes. Plusieurs études notamment celle de Tina Kold Jensen *et al* ont établi un lien entre une consommation importante d'alcool et une diminution de la fertilité masculine[34]. Cette association à notre étude pourrait expliquer la prévalence élevée de patients consommateurs d'alcool observée dans nos résultats, bien que l'index éthylique exact n'ait pas été calculé dans celle-ci.

Une étude réalisée au Maroc a révélé que 37,1 % des couples qui consultaient pour infertilité présentaient des antécédents d'infection à chlamydia chez l'homme. Parmi ces patients, 58,5 % avaient un spermogramme anormal[35]. Ces résultats, proches des nôtres, suggèrent que la prévalence de l'infection à chlamydia est élevée chez les hommes infertiles et que la présence d'un antécédent de chlamydia pourrait être associée à une altération des paramètres spermatiques.

Une étude au Nigeria qui a évalué l'effet de l'obésité sur les paramètres spermatiques chez les hommes infertiles a retrouvé un IMC moyen de sa population à 25,66 kg/m²[36] résultats qui se rapprochent de ceux de notre étude.

III. LES ANOMALIES DU SPERMOGRAMME

Une étude de Mohamed Frick et al. (2021) menée dans un hôpital universitaire au Maroc révèle que l'anomalie du spermogramme la plus fréquente chez les patients étudiés était la tératospermie (41%), suivie de l'oligospermie (40,2%). Parmi les anomalies multiples, OAST était la plus prévalente (26,2%). Ces résultats diffèrent des nôtres, où les anomalies multiples étaient en tête de liste. Cette différence pourrait être justifiée par la taille d'échantillon plus petite dans notre étude.

IV. LES CONCENTRATIONS DE VITAMINE D SERIQUE ET SEMINALE.

La prévalence croissante du déficit en vitamine D ces dernières années est une source de préoccupation majeure pour la santé publique. On estime qu'un milliard d'individus à travers le monde souffrent de cette carence [17]. Une étude menée en Afrique révèle qu'une personne sur cinq présente un déficit en vitamine D [37]. Contrairement aux idées reçues, les personnes à peau foncée synthétisent moins de vitamine D par exposition au soleil que les personnes à peau claire, car leur teint agit comme un écran solaire naturel [38],[39]. Pour la plupart des gens, la principale source de vitamine D est le soleil [40]. Le foie convertit le cholécalciférol en 25(OH)D₃, la forme de vitamine D généralement mesurée dans le sérum sanguin.

Dans une étude sur la relation entre la carence en vitamine D sérique et l'infertilité masculine, O. Akinajo avait retrouvé un taux médian de vitamine D à 37.52 ng/ml [32.1 - 51.69] [41]. Ce résultat se rapproche du nôtre. Dans cette même étude, aucun participant ne présentait un déficit

en vitamine D sérique. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que le seuil de déficit en vitamine D utilisée dans cette étude était $<10\text{ng/ml}$ différemment de la nôtre où les niveaux seuils, ont été fixés à 30 ng/ml et 20 ng/ml , respectivement pour l'insuffisance et le déficit en vitamine D sérique, comme en témoignent les lignes directrices élaborées par l'Endocrine Society (ES) et l'Institute of Medicine (IOM) au cours des dernières années [42],[43]. Contrairement à une étude faite en Pologne où 40% de la population présentait un déficit en vitamine D[44]. Cette différence avec nos résultats pourraient s'expliquer par le fait que d'autres études montrent que en Afrique subsaharienne la prévalence en déficit est moindre que dans les autres régions du monde [45].

Une étude menée par Wagou au Cameroun a révélé un taux médian de vitamine D séminale de 78 ng/ml [31,5 – 92] [46], contrastant nettement avec nos résultats qui indiquent un taux médian de $5,6\text{ ng/ml}$ [5,5-5,7]. Cette divergence pourrait s'expliquer par la différence de kits utilisés dans les deux études.

Cette même étude montrait qu'il existait une indépendance entre les concentrations de vitamine D sérique et séminale en montrant une corrélation non significative ($P=0,4$). Ces résultats concordent avec les nôtres et pourrait s'expliquer par le fait que il existe une production et régulation locale de la vitamine D séminale comme signalé par certains auteurs [19]

V. ASSOCIATION ENTRE LES CONCENTRATIONS DE LA VITAMINE D SERIQUE ET SEMINALE ET LES ANOMALIES DU SPERMOGRAMME

La recherche sur le lien entre la vitamine D et l'infertilité masculine est un sujet en constante évolution, avec des résultats parfois contradictoires. Des travaux tels que ceux de Matthew Peterson *et al* (2012) ont démontré une association entre des niveaux plus faibles de vitamine D et une diminution de la mobilité et du nombre total de spermatozoïdes [47]. Ces résultats ont

été confirmés par d'autres recherches, notamment celles d'Abbasihormozi *et al* faite en 2017 [48] et de Blomberg Jensen *et al* en 2018 [49]. Une autre étude a conclu qu'un faible taux de vitamine D n'avait aucun effet sur les paramètres séminaux. [50]. Ces résultats sont contradictoires aux nôtres qui ont révélé une association entre les variations de la vitamine D sérique et les variations du volume du sperme, ajoutant une nuance aux résultats existants. Cette diversité des résultats met en lumière la complexité de la relation entre la vitamine D et l'infertilité masculine. D'autres facteurs peuvent influencer les résultats observés notamment la taille de l'échantillon ou la diversité de la population étudiée.

Une étude faite en 2024 au Cameroun démontrait que il n'y avait aucune association entre les niveaux de vitamine D dans le liquide séminale et les paramètres spermatique [46] résultats sont soutenus par H. Ramlaud *et al* qui lors d'une étude portant à examiner l'association entre une faible concentration sérique et séminale de vitamine D et les estimations de la fonction reproductrice masculine, démontrait qu'un faible taux de vitamine D séminale n'était pas un facteur de risque de mauvaise qualité du sperme [51]. Résultats similaires à ceux de notre étude qui ne montraient aucune association entre les paramètres du spermogramme et les taux de vitamine D séminale.

CONCLUSION

Parvenus au terme de notre travail dont l'objectif général était de comparer les niveaux de vitamine D sérique et dans le liquide séminal chez les patients ou sans anomalies au spermogramme, il ressort de notre étude que :

- Les anomalies multiples étaient les plus représentées (77,4%) avec en tête, l'oligoasthénotéatospermie (38,7%), suivie de l'asthénooligospermie (19,4%). Toute la population avec anomalies présentait une nécrozoospermie partielle
- Le taux médian de vitamine D sérique était de 38,8 ng/ml [32,3-44,8]. Le taux médian de vitamine D séminale était de 5,6 ng/ml [5,5-5,7]. Il n'existe pas de corrélation significative entre les taux de vitamine D sérique et séminal
- Il existait une association significative entre les variations de vitamine D sérique et les variations du volume de l'éjaculat. Il n'y avait pas association entre les taux de vitamine D sérique et séminale et les autres paramètres spermatiques. Aucune corrélation n'a été retrouvée entre la vitamine D sérique et les anomalies du spermogramme

RECOMMANDATIONS

Nous recommandons :

- Aux cliniciens : encourager la sensibilisation à l'importance des examens de fertilité chez l'homme et intégrer les dosages de vitamine D sérique dans les bilans des patients avec anomalies du spermogramme
- A la communauté scientifique : promouvoir la recherche continue sur les liens entre la vitamine D ou la nutrition en général, la santé reproductive et les anomalies du spermogramme et de mener des études sur un échantillon représentatif
- Aux hommes : consommer une alimentation équilibrée et consulter un professionnel de la santé si vous êtes préoccupé par votre fertilité

REFERENCES

- [1] D. Vaiman, L. Multigner, N. Binart. · Inserm, La science pour la santé. (2019, accessed 21 November 2023).
- [2] Institut Européen de Bioéthique, Rapport de l’OMS sur l’infertilité : un problème mondial de santé publique (accessed 20 November 2023).
- [3] Boehm U, Bouloux PM, Dattani MT. European Consensus Statement on congenital hypogonadotropic hypogonadism—pathogenesis, diagnosis and treatment. *Nat Rev Endocrinol* 2015;(11): 547–564.
- [4] Semmame O. Master I génétique moléculaire Matière : biologie du développement. La spermatogenèse. 2^e Ed Maroc
- [5] Young J. Induction de la spermatogenèse : aspects moléculaires et thérapeutiques. *Ann Endocrinol (Paris)* 2018; 79: 198.
- [6] Salle B. Statut vitaminique, rôle extra osseux et besoins quotidiens en vitamine D. *Bull Acad Natl Med* 2012; 196: 1011–1015.
- [7] Yoshida M, Kawano N, Yoshida K. Control of sperm motility and fertility: diverse factors and common mechanisms. *Cell Mol Life Sci* 2008; 65: 3446–3457.
- [8] Bosdou JK, Konstantinidou E, Anagnostis P. Vitamin D and Obesity: Two Interacting Players in the Field of Infertility. (accessed July 2019)
- [9] Blomberg Jensen M, Nielsen JE, Jørgensen A. Vitamin D receptor and vitamin D metabolizing enzymes are expressed in the human male reproductive tract. *Hum Reprod* 2010 25: 1303–1311.
- [10] Vander Borcht M, Wyns C. Fertility and infertility: Definition and epidemiology. *Clin Biochem* 2018; 62: 2–10.
- [11] Inovie Fertilité. Les principales causes de l’infertilité masculine (accessed 21 November 2023).
- [12] LAROUSSE, Les principales causes de l’infertilité masculine - (accessed 2 June 2024).

- [13] OPHYS. Le testicule (accessed 2 June 2024).
- [14] Messala M. Seddiki. Faculté de médecine, Université d'Oran [on line] 2019,2020; (accessed 21 November 2023)
- [15] Landrier JF. Vitamine D : sources, métabolisme et mécanismes d'action. (accessed 2014)
- [16] Souberbielle JC, Maruani G, Courbebaisse M. Vitamine D : métabolisme et évaluation des réserves. *Presse Med* 2013; 42: 1343–1350.
- [17] Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr* 2008 87: 7-9
- [18] Tissandié E, Guéguen Y, Lobaccaro J-MA. Vitamine D : Métabolisme, régulation et maladies associées. *médecine/sciences* 2006; 22: 1095–1100.
- [19] Aquila S, Guido C, Middea E. Human male gamete endocrinology: 1alpha, 25-dihydroxyvitamin D3 (1,25(OH)2D3) regulates different aspects of human sperm biology and metabolism. *Reprod Biol Endocrinol* 2009. DOI: 10.1186/1477-7827-7-140.
- [20] de Angelis C, Galdiero M, Pivonello C. The role of vitamin D in male fertility: A focus on the testis. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders* 2017; 18: 285–305.
- [21] Blomberg Jensen M, Jørgensen A, Nielsen JE. Expression of the vitamin D metabolizing enzyme CYP24A1 at the annulus of human spermatozoa may serve as a novel marker of semen quality. *Int J Androl* 2012; 35: 499–510.
- [22] Cito G, Cocci A, Micelli E. Vitamin D and Male Fertility: An Updated Review. *World J Mens Health* 2020; 38: 164–177.
- [23] Jensen MB, Lawaetz JG, Andersson AM. Vitamin D deficiency and low ionized calcium are linked with semen quality and sex steroid levels in infertile men. *Hum Reprod* 2016; 31: 1875–1885.
- [24] Hofer D, Münzker J, Schwetz V. Testicular synthesis and vitamin D action. *J Clin Endocrinol Metab* 2014; 99: 3766–3773.

- [25] Oury F, Ferron M, Huizhen W. Osteocalcin regulates murine and human fertility through a pancreas-bone-testis axis. *J Clin Invest* 2015; 125: 2180.
- [26] Akhavizadegan H, Karbakhsh M. Comparison of serum vitamin D between fertile and infertile men in a vitamin D deficient endemic area: a case-control study. *Urologia* 2017; 84: 218–220.
- [27] Tirabassi G, Cutini M, Muscogiuri G. Association between vitamin D and sperm parameters: Clinical evidence. *Endocrine* 2017; 58: 194–198.
- [28] Blomberg Jensen M, Bjerrum PJ, Jessen TE,. Vitamin D is positively associated with sperm motility and increases intracellular calcium in human spermatozoa. *Hum Reprod* 2011; 26: 1307–1317.
- [29] Moghadam MT, Hosseini G, Absalan F. Effects of Vitamin D on Apoptosis and Quality of Sperm in Asthenozoospermia. *JBRA Assist Reprod* 2020; 24: 316.
- [30] Zirkin B., Tenover J. Aging and Declining Testosterone: Past, Present, and Hopes for the Future (accessed 3 June 2024).
- [31] Frikh M, Benaissa M, Kasouati J. Prévalence de l'infertilité masculine dans un hôpital universitaire au Maroc. *PAMJ* 2021; 3846 2021; 38: 1–15.
- [32] Fouda JC, Mekeme JM, Makon AN. Aspects Épidémiologiques de l'Infertilité Masculine à l'Hôpital Central de Yaoundé. *Heal Sci Dis* 2022; 23: 151–153.
- [33] Fouda JC, Mekeme JM, Makon AN. Aspects Épidémiologiques de l'Infertilité Masculine à l'Hôpital Central de Yaoundé. *Heal Sci Dis* 2022; 23: 151–153.
- [34] Jensen TK, Gottschau M, Madsen JOB. Habitual alcohol consumption associated with reduced semen quality and changes in reproductive hormones; a cross-sectional study among 1221 young Danish men. *BMJ Open* 2014; 4: 5462.
- [35] Frikh M, Mrimar N, Kasouati J. Prévalence et rôle des IgG anti-Chlamydia trachomatis chez une population d'hommes infertiles au Maroc. *Progrès en Urol* 2019; 29: 612–618.
- [36] Darand M, Salimi Z, Ghorbani M. Obesity is associated with quality of sperm

- parameters in men with infertility: a cross-sectional study. *Reprod Health* 2023; 20: 134.
- [37] Mogire RM, Mutua A, Kimita W. Prevalence of vitamin D deficiency in Africa: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Heal* 2020; 8: 134–142.
- [38] Ginde AA, Liu MC, Camargo CA. Demographic differences and trends of vitamin D insufficiency in the US population, 1988-2004. *Arch Intern Med* 2009; 169: 626–632.
- [39] Taksler GB, Cutler DM, Giovannucci E. Vitamin D deficiency in minority populations. *Public Health Nutr* 2015; 18: 379.
- [40] Holick MF. Vitamin D: A millenium perspective. *J Cell Biochem* 2003; 88: 296–307.
- [41] Akinajo OR, Olorunfemi G, Oshun PO. Serum Vitamin D Deficiency and Male Infertility: A Relationship? *Cureus*; 16. Epub ahead of print 13 March 2024. DOI: 10.7759/CUREUS.56070.
- [42] Ross AC. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D. *Public Health Nutr* 2011; 14: 938–939.
- [43] Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96: 1911–1930.
- [44] Książek A, Mędraś M, Zagrodna A. Correlative studies on vitamin D and total, free bioavailable testosterone levels in young, healthy men. *Sci Reports* 2021 111 2021; 11: 1–7.
- [45] Kamal E, Bakry R, Danyail M. Nonsignificant relation of seminal and serum vitamin D levels and semen parameters of males in Upper Egypt. *Egypt J Dermatology Venerol* 2022; 42: 27–27.
- [46] Wagou I. Etude comparative des concentrations sérique et séminale de vitamine D chez les patients présentant des anomalies au spermogramme à Yaoundé. Thèse : Med Université de Yaoundé I. 2024;79
- [47] Hammoud AO, Wayne Meikle A, Matthew Peterson C. Association of 25-hydroxy-

- vitamin D levels with semen and hormonal parameters. *Asian J Androl* 2012; 14: 855–859.
- [48] Abbasihormozi S, Kouhkan A, Alizadeh AR. Association of vitamin D status with semen quality and reproductive hormones in Iranian subfertile men. *Andrology* 2017; 5: 113–118.
- [49] Blomberg Jensen M, Gerner Lawaetz J, Petersen JH. Effects of Vitamin D Supplementation on Semen Quality, Reproductive Hormones, and Live Birth Rate: A Randomized Clinical Trial. *J Clin Endocrinol Metab* 2018; 103: 870–881.
- [50] Jueraitetibaike K, Ding Z, Wang DD. The effect of Vitamin D on sperm motility and the underlying mechanism. *Asian J Androl* 2019; 21: 400–407.
- [51] Ramlau-Hansen CH, Moeller UK, Bonde JP. Are serum levels of vitamin D associated with semen quality? Results from a cross-sectional study in young healthy men. *Fertil Steril* 2011; 95: 1000–1004.

ANNEXES

Annexe 1: Notice d'information

VERSION FRANCAISE

Thème de recherche: Etude comparative de la vitamine D sérique et séminale chez les patients avec ou sans anomalies du spermogramme

But : Cette étude faite en vue de l'obtention du Diplôme de Doctorat en Médecine permettra d'envisager de nouvelles perspectives thérapeutiques au problème d'infertilité qui mine la société

Equipe de recherche : Ce travail sera réalisé par Mbia Abossolo Lesly étudiante en 7^{ème} année de médecine générale à la Faculté de Médecine et de Sciences Biomédicale de l'Université de Yaoundé I, sous la supervision du Pr Ama Moor Vicky Professeur Agrégé de Biochimie Médicale, du Dr Mbouche Landry Maître-assistant en Urologie, du Dr Mbono Samba Esther Assistante en Biochimie Médicale et du Dr Fouda Jean Cedrick Chargé de cours en Urologie.

Avantage : Ce travail ne vous coûtera rien en terme financier et vous contribuerez à une évolution scientifique.

Inconvénient : Ce travail pourra vous coûter un peu de votre temps

ENGLISH VERSION :

Research topic: Comparative study of serum and seminal vitamin D in patients with or without abnormalities of the spermogram

Objective: This study, conducted in view of obtaining the Doctorate of Medicine, will allow us to consider new therapeutic perspectives for the problem of infertility that plagues society.

Research team: This work will be carried out by Mbia Abossolo Lesly, a 7th year general medicine student at the Faculty of Medicine and Biomedical Sciences of the University of Yaoundé I, under the supervision of Professor Ama Moor Vicky, Professor of Medical Biochemistry, Dr. Mbouche Landry, Lecturer in Urology, Dr. Mbono Samba Esther, Assistant in Medical Biochemistry and Dr. Fouda Jean Cedrick, Lecturer in Urology.

Benefits: This work will cost you nothing financially and you will contribute to scientific progress.

Disadvantages: This work may take up some of your time.

Annexe 2 : FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ECLAIRE

VERSION FRANCAISE

Je soussignée Mr ----- accepte librement et volontairement de participer à l'étude médicale intitulée Etude comparative de la vitamine D sérique et séminale chez les patients avec ou sans anomalies du spermogramme.

Etant entendu que :

- L'investigateur m'a informé et a répondu à toutes mes questions.
- L'investigateur m'a précisé que ma participation est libre, et que mon droit de retrait de cette recherche peut s'effectuer à tout moment, ceci sans poser préjudice à mes relations avec le médecin et à ma prise en charge.
- L'investigateur m'a informé sur les risques de l'étude, notamment la douleur liée à la ponction veineuse

J'accepte que les données enregistrées à l'occasion de cette étude puissent faire l'objet d'une thèse soutenue publiquement. Je pourrai exercer mon droit de rectification et d'opposition auprès de ce même investigateur.

Fait le/...../2024 à Yaoundé

Signature de l'investigateur :

signature du participant :

ENGLISH VERSION

I, the undersigned Mr ----- freely and voluntarily agrees to participate in the medical study entitled: Comparative study of serum and seminal vitamin D in patients with or without spermogram abnormalities.

Provided that:

- The investigator told me and answered all my questions.
- The investigator explained to me that my participation is free, and my right to withdraw from this research can be done at any time, without harming my relationship with my doctor.
- The investigator informed me about the risks of the study, in particular the pain associated with venipuncture


I agree that the data recorded during this study may be published. I may exercise my right to rectification and opposition to same investigator.

Date:/...../2024 at Yaoundé

Signature of the investigator:
participant:

Signature of

Annexe 3 : Autorisation de recherche CIAB Exact

 Centre d'Imagerie
& d'Analyses Biologiques
de référence au Cameroun

www.ciab.fr

Yaoundé, le 07 Février 2024

Décision N° _____ /DG CIAB/RH/CD/CS/CE.
Portant mise en stage des étudiants et chercheur d'emploi au sein du CIAB-EXACT

**NOTE D'AUTORISATION DE RECHERCHE ET DE
MANIPULATION**

Le Directeur
A
**Mme. MBIA ABOSSOLO LESLY
SAMIRA**

Madame,

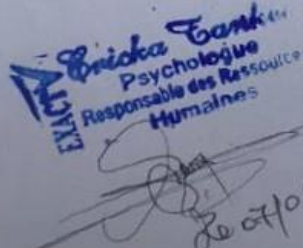
Suite à votre demande relative à une autorisation de Recherche et de Manipulation en Biologie dans nos services, nous avons l'honneur de venir par la présente, vous informer qu'un accord a été porté à votre demande.


Cette autorisation s'étendra sur une période de trois (03) mois à compter du Mercredi 07 Février 2024 au Lundi 08 Avril 2024.

NB : Pendant la période de Recherche et de Manipulation, vous seriez obligée de respecter le Règlement Intérieur en vigueur au sein de l'Entreprise.

Veuillez croire, Madame, en l'Assurance de notre parfaite considération.

Le Directeur ciab-EXACT Omnisport


Psychologue
Responsable des Ressources
Humaines
le 07/02/2024


CENTRE D'IMAGERIE & D'ANALYSES BILOGIQUES
C.I.A.B.
EXACT
BIOLOGISTE MEDICAL
DIRECTEUR CIAB-EXACT-OMNISPORT

Annexe 4 : clairance éthique HGOPY

REPUBLICQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie
MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE
HOPITAL GYNECO-OBSTETRIQUE
ET PEDIATRIQUE DE YAOUNDE
HUMILITE – INTEGRITE – VERITE – SERVICE

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland
MINISTRY OF PUBLIC HEALTH
YAOUNDE GYNAECO-OBSTETRIC
AND PEDIATRIC HOSPITAL
HUMILITY – INTEGRITY – TRUTH – SERVICE

COMITE INSTITUTIONNEL D'ETHIQUE DE LA RECHERCHE
POUR LA SANTE HUMAINE (CIERSH)

Arrêté n° 0977 du MINSANTE du 18 avril 2012 portant création et organisation des
Comités d'Ethiques de la Recherche pour la santé Humaines. (CERSH).

AUTORISATION N° 615 /CIERSH/DM/2024

CLAIRANCE ETHIQUE

Le Comité Institutionnel d'Ethique de la Recherche pour la Santé Humaine (CIERSH) a examiné le 21 février 2024, la demande d'autorisation et le Protocole de recherche intitulé « étude comparative de la vitamine D sérique et séminale chez les patients avec ou sans anomalies du spermogramme » soumis par l'étudiant MBIA ABESSOLO LESLY SAMIRA.

Le sujet est digne d'intérêt. Les objectifs sont bien définis. La procédure de recherche proposée ne comporte aucune méthode invasive préjudiciable aux participants. Le formulaire de consentement éclairé est présent et la confidentialité des données est préservée. Pour les raisons qui précèdent, le CIERSH de HGOPY donne son accord pour la mise en œuvre de la présente recherche.

MBIA ABESSOLO LESLY SAMIRA devra se conformer au règlement en vigueur à HGOPY et déposer obligatoirement une copie de leurs travaux à la Direction Médicale de ladite formation sanitaire.

Yaoundé, le 28 FEV 2024

LE PRESIDENT

Prof MBU Robinson
Directeur Général
HGOPY

N°1827 ; Rue 1564 ; Ngoussou ; Yaoundé 5ème
BP : 4362 Tél. : 242 05 92 94 / 222 21 24 33 / 222 21 24 31 Fax : 222 21 24 30
E-mail : hgopy@hotmail.com / hgopy@hgopy.cm

Annexe 5 : QUESTIONNAIRE

N° d'ordre

CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES

1. Age

2. Région d'origine : 1 Nord ; 2 Nord-Ouest ; 3 Sud-Ouest ; 4 Adamaoua ; 5 Extrême-Nord ; 6 Littoral ; 7 Centre ; 8 Sud ; 9 Est ; 10 Ouest ; 11 Autre

2.1. Si étrangère, préciser nationalité

3. Statut matrimonial : 1 Marié ; Concubinage ; Célibataire

4. Niveau d'instruction : 1 Primaire ; 2 Secondaire 1er cycle ; 3 Secondaire 2nd cycle ; 4 Supérieur

CARACTERISTIQUES CLINIQUES

Antécédents médicaux

Oui

Non

1. HTA

Oui

Non

2. Diabète

Oui

Non

3. Cancer de la prostate

Oui

Non

4. Affection rénale

Oui

Non

5. Affection hépatique

Oui

Non

Antécédent de chirurgie pelvienne

Oui

Non

1. Cure de varicocèle

Oui

Non

2. Cure de hernie

Oui

Non

3. Vasectomie

Oui

Non

Antécédents d'infection génitale

Oui

Non

1. VIH

Oui

Non

2. Chlamydia

Oui

Non

3. Gonorrhée

Oui

Non

4. Syphilis

Oui

Non

5. Herpès génital

Oui

Non

6. Autre

Oui

Non

6.1. Si autre, laquelle

Antécédents toxicologiques

Oui

Non

1. Tabac

Oui

Non

2. Alcool

Oui

Non

3. Pharmacopée traditionnelle

Oui

Non

4. Supplémentation en Vitamine D

Oui

Non

5. Supplémentation en testostérone

Oui

Non

1. Antécédent familial d'infertilité

Oui

Non

2. Durée de l'infertilité

1. Poids

2. Taille

3. IMC

CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES

1. Valeur Vitamine D sérique

2. Valeur Vitamine D séminale

3. Volume

4. pH

5. Viscosité

Normale

Anormale

6. Si anormale

Type II

Type III

Type IV

7. Numération

8. Azoospermie

Oui

Non

9. Oligospermie

Oui

Non

10. Mobilité (A+B)

11. Mobilité (A+B+C)

12. Asthénozoospermie

Oui

Non

13. Vitalité

14. Nécrozoospermie

Oui

Non

15. Necrozoospermie partielle

Oui

Non

16. Formes typiques

17. Formes atypiques

18. Tératozoospermie

Oui

Non

19. Conclusion spermogramme

Normal

Anormal

Annexe 6 : Rapport test anti-plagiat

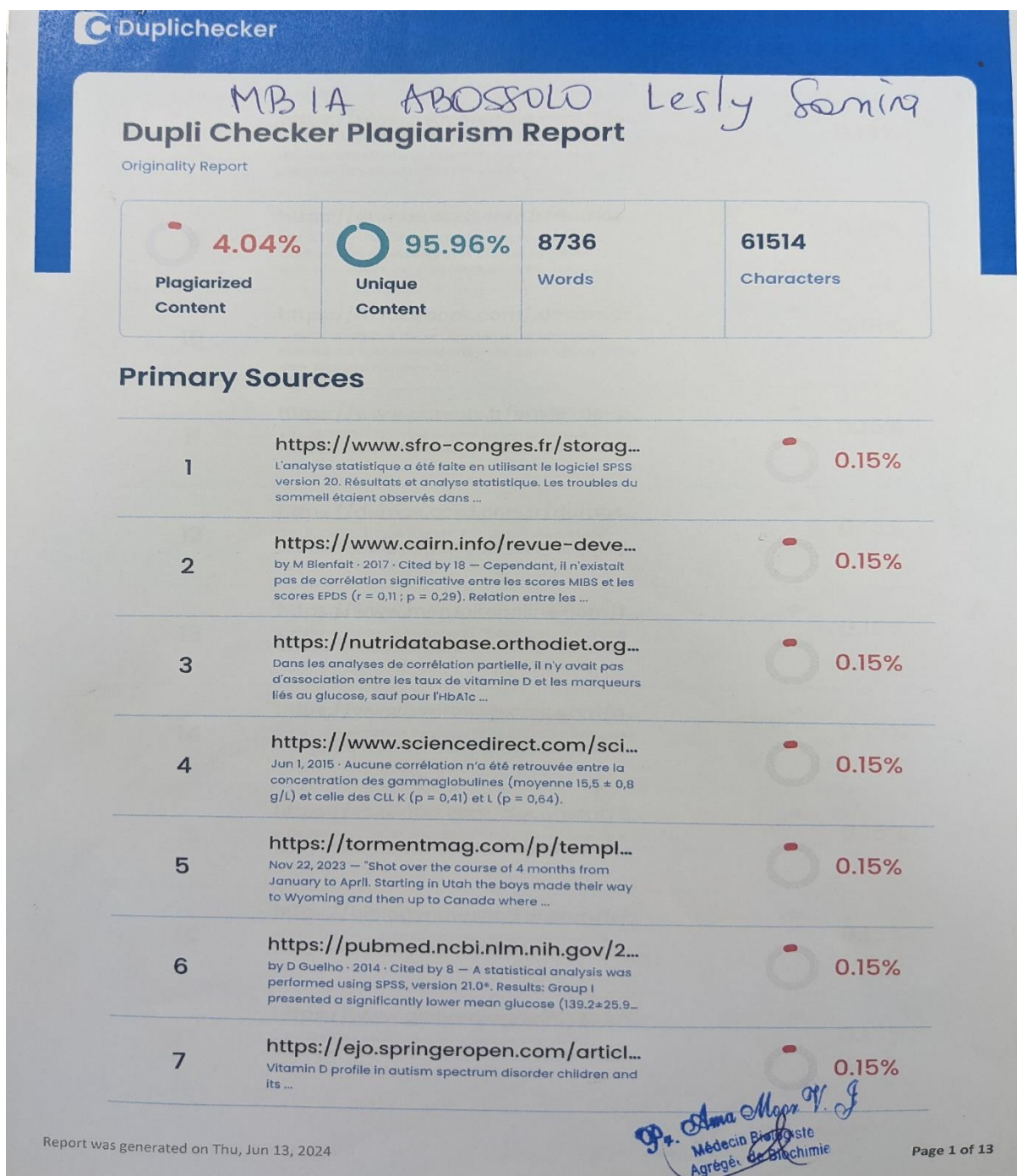


TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	i
DEDICACE.....	ii
REMERCIEMENTS	iii
LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE	vi
SERMENT D'HIPPOCRATE	xviii
LISTE DES TABLEAUX	xix
LISTE DES FIGURES	xx
LISTE DES ABREVIATIONS ACRONYMES SIGLES	xxi
RESUME	xxii
SUMMARY.....	xxiv
INTRODUCTION GENERALE	26
CHAPITRE I : CADRE DE L'ETUDE.....	29
I. Justification du sujet.....	30
II. Question de recherche.....	30
III. Hypothese de recherche.....	30
IV. Objectifs de recherche	30
V. Liste des variables clés	31
VI. Définitions des termes operationels.....	31
CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTÉRATURE.....	33
I. Rappel des connaissances	34
II. Etat de connaissances sur le sujet	52
CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES.....	58

I.	Type d'étude	59
II.	Période et durée d'étude	59
III.	Sites d'étude	59
IV.	Population d'étude	61
V.	Procédure.....	62
VI.	Variables d'étude	74
VII.	Analyse statistique des données.....	74
VIII.	Considérations éthiques et administratives	74
CHAPITRE IV : RESULTATS		76
I.	Caractéristiques socio démographiques	78
II.	Caracteristiques cliniques de la population d'étude.....	79
III.	Les anomalies du spermogramme retrouvées dans la population n=31	80
IV.	Les concentrations de vitamine d sérique et séminale.....	81
V.	Corrélation entre les concentrations de vitamine D sérique et séminale et les paramètres spermatiques	84
VI.	Associaton entre les concentrations de la vitamine D sérique et les anomalies	85
CHAPITRE V : DISCUSSION		86
I.	Limites de l'étude	87
II.	Caractéristiques sociodémographiques et cliniques.....	87
III.	Les anomalies du spermogramme.....	89
IV.	Les concentrations de vitamine D sérique et séminale.....	89
V.	Associaton entre les concentrations de la vitamine D sérique et séminale et les anomalies du spermogramme	90
CONCLUSION.....		92
RECOMMANDATIONS		94

REFERENCES	96
ANNEXES	101

