



UNIVERSITÉ DE TLEMCEEN – ABOU-BEKR BELKAÏD
FACULTÉ SNV-STU – DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE
LABORATOIRE DE BIOLOGIE MOLECULAIRE APPLIQUEE ET IMMUNOLOGIE - BIOMOLIM

MEMOIRE

Présentées pour l'obtention du grade de
Master en Sciences Biologiques
Spécialité Immunologie

Par :

Meriem NEGGAZ

Hasna DIOUANI

Soutenu publiquement le ...JUN 2022

Intitulé :

Evaluation du taux lymphocyte au cours du Cycle Menstruel

Jury :

Dr. Farah DJELTI

Université de Tlemcen,
Algérie

Promotrice

Dr. Wafaa NOUARI

Université de Tlemcen,
Algérie

Présidente

Dr. Zineb HADJIJ

Université de Tlemcen,
Algérie

Examinatrice

Avant-propos

Toute notre parfaite gratitude et remerciement à **Allah** le plus puissant qui nous a donné le

Courage, la patience et la volonté pour élaborer ce modeste travail.

En tout premier lieu nous remercions particulièrement **Dr. DJALTI Farah**, pour avoir

Encadré et dirigé ce travail, tout au long de sa réalisation et pour ses précieux conseils.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à **Professeur**

Aribi M.

Nous remercions également:

Dr. NOUARI Wafaa d'avoir accepté de présider notre jury.

Dr. HADJIJ Zineb voir accepté d'examiner notre travail.

Nos profonds remerciements vont également à toutes personnes ayant contribué de près

Ou de loin à la réalisation de ce travail.

Merci à **toute l'équipe de laboratoire D'immunologie**

Et laboratoire d'urgence UMC

Et mes remerciements à tout mes collègues de l'université pour leurs aides de près ou de loin

Dédicaces

C'est tout simplement que Je dédie ce modeste travail à:

À mes chers parents, **Abdellatif** et **Djamaa**

A **mon père**, la source de ma joie, le secret de ma force, tu seras toujours mon modèle idéal pour mes encouragements constants et mon soutien moral dans les moments difficiles, qui étaient pour moi les meilleures garanties de réussite

À **ma mère**, la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie, qui m'a apporté son appui durant toutes mes années d'études, pour son sacrifice et soutien qui m'ont donné confiance, courage et sécurité. Les mots ne seront jamais assez forts pour exprimer toute ma gratitude.

Merci d'être tout simplement mes parents. C'est à vous que je dois cette réussite et je suis fier de vous l'offrir.

À mes sœurs **Amina** et **Fatima** et à mon frère **Mohamed**, les bijoux de la famille que sont présentes dans tous mes moments d'examen par son soutien moral et ses belles surprises sucrées je te souhaite un avenir plein de joies et réussites

À tous les membres de la famille **NEGGAZ**, petits et grands. Veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection.

À **Hasna** mon bras droit, sans vous rien de tout cela ne se serait réalisé. Vous êtes la personne la plus chère de mon monde.

À mes chères **Donga, amina** qui ont toujours été là pour moi, un grand merci pour votre soutien et vos encouragements tout au long de ce travail.

A mes chers ami(e)s, je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères, des sœurs et des amis sur qui je peux compter.

Meriem

Dédicace

C'est tout simplement que Je dédie ce modeste travail à:

À mes chers parents,

Saïd et Fatma, Pour tout Sacrifice, Leur amour, Leur tendresse, leur soutien et Leur

Prière tout au long de mes études,

À mes chers frères,

Mohammed et Ibrahim, Pour leur appui et leur encouragement

À mes chères sœurs,

Meriem, Zineb et Ikram, Wahiba Pour leur encouragement, et leur soutien moral

À tout ma famille,

Pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire

Enfin,

A ma copine binôme **Meriem** qui était toujours à mes côtés, j'ai l'honneur
D'avoir passé une expérience pareille avec elle, je lui passe un grand merci

A monsieur **Boudaoud Mohammed**

Hasna

Résumés

Introduction : La menstruation est un processus inflammatoire qui entraîne la perte de la couche fonctionnelle de l'endomètre à la fin d'un cycle menstruel. L'inflammation est à la base des troubles menstruels tels que la dysménorrhée ; réduire les douleurs associées aux menstruations et les conséquences systémiques de l'inflammation. Le cycle menstruel représente l'opportunité d'étudier l'effet physiologique des variations hormonales sexuelle sur la fonction immunitaire et la modulation des maladies chroniques. Toute la fonction du cycle menstruel est de générer des patterns immunitaires cycliques.

Objectif : Evaluer le taux de lymphocytes au cours de cycle menstruel et hors cycle.

Matériels et méthodes : Pour étudier les changements de taux de lymphocyte au cours de cycle menstruel, nous avons prise 20 femmes au cours du cycle menstruel et 20 femmes hors cycle en bonne santé n'ont pas de cycles irréguliers, des troubles gynécologiques, une anémie, des antécédents de prise de médicaments affectant le cycle menstruel ou des antécédents des maladies chroniques . L'âge de nos patients entre 18 à 30 ans, Le taux de lymphocyte et les paramètres hémoblogie ont été analysé par formule numérique sanguine FNS et pour confirmé que les patientes n'ont pas d'inflammation ont été testé par le teste de CRP et VS et des paramètres biochimies pour confirmé que les patientes, elles n'ont pas des maladies chroniques.

Résultat : Le taux de lymphocyte diminué au cours de cycle menstruel par rapport hors cycle, et une augmentation significatives de taux de teste CRP

Conclusion : Nos résultats montrent des variations significatives ($P < 0,005$) et il ya un changement de taux du lymphocyte au cours de cycle menstruel.

Mots clés : lymphocyte, cycle menstruel, inflammation, Les Hormone sexuelles

Abstract

Introduction: Menstruation is an inflammatory process that results in the loss of the functional endometrial layer at the end of a menstrual cycle. Inflammation underlies menstrual disorders such as dysmenorrhea; reducing the pain associated with menstruation and the systemic consequences of inflammation. The menstrual cycle represents an opportunity to study the physiological effect of sexual hormonal variations on immune function and modulation of chronic diseases. The entire function of the menstrual cycle is to generate cyclical immune patterns.

Objective: To evaluate the lymphocyte count during the menstrual cycle and outside the cycle.

Materials and methods: To study the changes of lymphocyte count during the menstrual cycle, we took 20 women during the menstrual cycle and 20 women out of cycle in good health without irregular cycles, gynecological disorders, anemia, and history of taking drugs affecting the menstrual cycle or history of chronic diseases, The age of our patients between 18 and 30 years. Lymphocyte count and hematological parameters were analyzed by FNS blood count and to confirm that the patients do not have inflammation were tested by CRP and VS; and biochemistry parameters to confirm that the patients do not have chronic diseases.

Result: Decreased lymphocyte count during the menstrual cycle compared to off-cycle, and a significant increase in CRP levels

Conclusion: Our results show significant variations ($P < 0,005$) and there is a change of lymphocyte level during menstrual cycle.

Keywords: lymphocyte, menstrual cycle, inflammation, sex hormones

المخلص

مقدمة: الحيض عملية التهابية تؤدي إلى فقدان الطبقة الوظيفية لبطانة الرحم في نهاية الدورة الشهرية. الالتهاب هو أساس اضطرابات الدورة الشهرية مثل عسر الطمث. تقليل الألام المصاحبة للحيض والعواقب الجهازية للالتهاب. تمثل الدورة الشهرية فرصة لدراسة التأثير الفسيولوجي للتغيرات الهرمونية الجنسية على وظيفة المناعة وتعديل الأمراض المزمنة. الوظيفة الكاملة للدورة الشهرية هي توليد أنماط مناعية دورية.

الهدف: تقييم معدل الخلايا الليمفاوية أثناء الدورة الشهرية وخارج الدورة.

المواد والطرق : لدراسة التغيرات في مستوى الخلايا الليمفاوية أثناء الدورة الشهرية ، أخذنا 20 امرأة خلال الدورة الشهرية و 20 امرأة خارج الدورة ليس لديهن دورات غير منتظمة ، واضطرابات أمراض النساء ، وفقر الدم ، وتاريخ تناول الأدوية التي تؤثر على الدورة الشهرية أو التاريخ من الأمراض المزمنة. تتراوح أعمار مرضانا بين 18 و30 سنة. تم اختبار الالتهاب بواسطة اختبار بروتين سي التفاعلي وفحص معدل ترسيب كريات الدم الحمراء . والمعايير البيوكيميائية لتأكيد عدم إصابة المرضى بأمراض مزمنة.

النتيجة: انخفض مستوى الخلايا الليمفاوية أثناء الدورة الشهرية مقارنةً خارج الدورة ، وزيادة ملحوظة في مستويات بروتين سي التفاعلي.

الخلاصة: تظهر نتائجنا اختلافات مهمة ($P < 0,005$) وهناك تغيير في معدل الخلايا الليمفاوية خلال الدورة الشهرية.

الكلمات المفتاحية: الخلايا الليمفاوية ، الدورة الشهرية ، الالتهاب ، الهرمونات الجنسية

Sommaire

Résumés

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

Partie I : Synthèse bibliographique

Généralité sur le sang

1. Le sang	5
1.1 Les globules rouges.....	5
1.2 Les globules blancs :.....	6
1.3 Les plaquettes :.....	6
1.4 Variation des éléments figurés du sang :.....	6

Lymphocyte

1. Les fonctions immunitaires des lymphocytes (physiologie).....	11
1.1 Les lymphocytes T :.....	11
1.2 Lymphocyte B :.....	11
1.3 Lymphocyte NK :.....	12
2. Normes.....	12
2.1 Lymphocytes bas :.....	13
2.2 Lymphocytes élevés :.....	13
3. Pathologies : les différentes anomalies des lymphocytes.....	14
3.1 Le risque de maladies auto-immunes :.....	14
3.2 Le cas du Virus d'immunodéficience Humaine (VIH) :.....	14
3.3 Les cancers affectant les lymphocytes.....	14

Le cycle menstruel

1. Physiologie du cycle menstruel.....	16
2. Les Phases du cycle menstruel :.....	19
2.1 Phase Menstruelle : (du jour 1 au 5).....	19
2.2 Phase Folliculaire : (du jour 1 au 13).....	20
2.3 Phase Ovulatoire : (jour 14).....	20
2.4 La phase Lutéale : (du jour 15 au 28).....	21
3. Les troubles menstruels :.....	21
3.1 Les types de troubles menstruels :.....	21
3.2 Les causes des troubles menstruels :.....	22

Variation des éléments figurés du sang au cours de cycle menstruel

1. La variation des éléments figurés du sang au cours de cycle menstruel.....	27
1.1 Érythrocytes et leucocytes.....	27
1.2 Granulocytes.....	28
1.3 Monocytes.....	29
2. La variation du lymphocyte au court du cycle menstruel.....	29
2.1 LymphocytesT.....	29
2.2 Lymphocyte B.....	30
2.3 Lymphocyte NK.....	31
2.4 Cellules NK utérines.....	31
1. Variation de l'inflammation au cours du cycle menstruel.....	33
2. Variation de l'asthme au cours du cycle menstruel.....	34
3. Variation de thyroïde au cours du cycle menstruel.....	35
4. Variation de diabète au cours du cycle menstruel.....	36

Matériel et méthodes

1. Lieu et période de l'étude.....	38
2. Population étudiée	38

3. Questionnaire individuelle.....	39
3.1 Considérations éthiques.....	39
4. Analyses.....	40
4.1 Prélèvements sanguins et Préparation des échantillon.....	40
4.2 La formule numérique sanguine FNS.....	40
4.3 Réalisation de frottis sanguin (FS).....	41
4.3.1 La coloration MGG.....	41
4.3.2 Récupération des images microscopiques.....	42
4.4 La vitesse de sédimentation.....	43
4.5 Préparation de sérums :.....	44
4.6 Dosage de la CRP.....	44
4.7 Dosage des bilans biochimiques.....	46
4.7.1 Dosage de l'urée.....	46
4.7.2 Dosage de créatinine.....	46

Résultats

Discussion

Conclusion

Références bibliographiques

Annexe

Liste des abréviations

TLR	: Toll-like Receptore
LT	: Le lymphocyte T (pour "Thymus" terminent leur maturation dans le thymus)
LB	: Le lymphocyte B (provient de la Bourse de Fabrice)
NK	: La cellule Natural Killer
NFS	: Numération formule sanguine
GNRH	: gonadotropin-releasing hormone ou gonadolibérine
LH	: Hormone lutéinisante
FSH	: Hormone folliculo-stimulante
VIH	: Virus d'immunodéficience Humaine
SPM	: Syndrome prémenstruel
TDPM	: Trouble dysphorique prémenstruel
SOPK	: Syndrome des ovaires poly kystique
PID	: Pelvic inflammatory disease
MIP	: Maladie inflammatoire pelvienne
MC	: Cycle Menstrual
PP	: Phase proactive (folliculaire)
SP	: Phase sécrétoire (lutéale)
WBS	: white blood cells
GR	: Globule rouge
ESR	: La vitesse de sédimentation des érythrocytes

NO : Monoxyde d'Azote

AEC : La numération absolue éosinophile

DLC : La numération différentielle des leucocytes

TH : Lymphocyte helper

CD56+ : Antigen CD205+ (Cluster de différenciation 56)

UNK : Cellules NK utérines

EDTA : Acide éthylène diamine tétra acétique

FNS : Formule numérique sanguine

FS : Frottis sanguin

MGG : May-Grünwald Giemsa

ADN : Acide désoxyribonucléique

ARN : Acide ribonucléique

VS : Vitesse de sédimentation

CRP : Protéine C réactive

Liste des tableaux

Tableau 1 : Résumé des éléments figurés du sang	8
Tableau 2 : interaction entre les glandes et les organes cibles	16
Tableau 3 : Les troubles menstruels	21
Tableau 4 : caractéristiques de la population étudiée.....	39

Liste des figures

Figure 1 : Présentation des composants du sang.....	5
Figure 2 : frottis du sang périphérique	6
Figure 3 : Eléments figurés du sang.	7
Figure 4 : lymphocytes dans le sang	11
Figure 5: Lymphocyte et l'immunité.....	12
Figure 6: Appareil génital féminin	17
Figure 7: Axe du Système nerveux central, hypothalamo-hypophyso-gonadique.....	18
Figure 8 : Le cycle menstruel chez la femme.....	19
Figure 9 : l'automate Ruby de FNS.....	41
Figure 10 Deux frottis FSP	41
Figure 11 L'appareil de coloration des FSP	42
Figure 12 Microscope Optique	43
Figure 13 : vitesse de sédimentation.....	44
Figure 14 : Agitateur pour le dosage de CRP.....	45
Figure 15 : l'automate INDINO de dosage biochimique.....	46
Figure 16 : Taux des globules rouges (μL) en cycle menstruel et hors cycle menstruel.....	49
Figure 17 : Taux des hémoglobines en cycle menstruel et hors cycle menstruel	50
Figure 18 : Taux des leucocytes en cycle menstruel et hors cycle menstruel	51
Figure 19 : Taux des lymphocytes en cycle menstruel et hors cycle menstruel	52
Figure 20 : Pourcentage des lymphocytes en cycle menstruel et hors cycle menstruel	52
Figure 21 : Nombres des lymphocytes en cycle menstruel et hors cycle menstruel.....	53
Figure 22 Taux de protéine C réactive (μL) en cycle.....	54

Introduction

Introduction

Le système immunitaire a pour mission de protéger l'organisme contre des envahisseurs étrangers ou dangereux.

Le cycle menstruel est l'ensemble des phénomènes physiologiques, survenant le plus souvent de façon périodique, qui préparent l'organisme de la femme à une éventuelle fécondation **(Bouhmama, 2020)**.

La menstruation présente de nombreuses caractéristiques d'un processus inflammatoire. La complexité et la séquence des événements de type inflammatoire menant à la rupture finale du tissu et le saignement sont en train d'être démêlés **(Jemma & Lois, 2012)**.

Votre système immunitaire déclenche une réaction inflammatoire. La plupart du temps, le système immunitaire fonctionne pour vous en combattant les infections et en aidant à réparer les blessures **(Julian, 2011)**. Bien que d'autre fois les réponses immunitaires sont régulées par de multiples voies stimulatrices et inhibitrices et les hormones agissent sur des cellules cibles **(Armour, 2018)**.

La plupart des femmes en bonne santé connaissent un certain degré de changements physiologiques tout au long du cycle menstruel, par exemple des fluctuations de poids, des sautes d'humeur, qui se reproduisent chaque mois de manière similaire **(Boutot, 2018)**.

La combinaison de ces phénomènes a incité à étudier l'effet du cycle menstruel sur la santé des femmes. L'étude de l'effet du cycle menstruel sur les maladies chez les femmes fertiles.

Seront détaillés dans la revue suivante. Tout d'abord, les changements dans les cellules

Cellules immunitaires seront brièvement décrits, suivis de plusieurs exemples de

Maladies chroniques modulées par le cycle **(Sabrine, 2012)**.

Le but de ce travail est d'évaluer le taux de lymphocytes au cours de cycle menstruel et hors cycle menstruel.

Revue de la littérature

Généralités sur le sang

2 Le sang

Le sang est un liquide biologique vital qui circule dans notre corps grâce aux vaisseaux sanguins, il joue un rôle essentiel dans le transport de l'oxygène. Il est composé de globules rouges, de plasma, de plaquettes et de globules blancs. A l'heure actuelle, aucun produit ne peut substituer complètement le sang humain, ce qui rend le don de sang irremplaçable et indispensable pour sauver des vies. En Algérie, le don du sang est un acte volontaire, anonyme, bénévole et gratuit d'une partie de soi-même où le donneur confère un important bénéfice à un tiers (**Agence nationale du sang, 2002**).

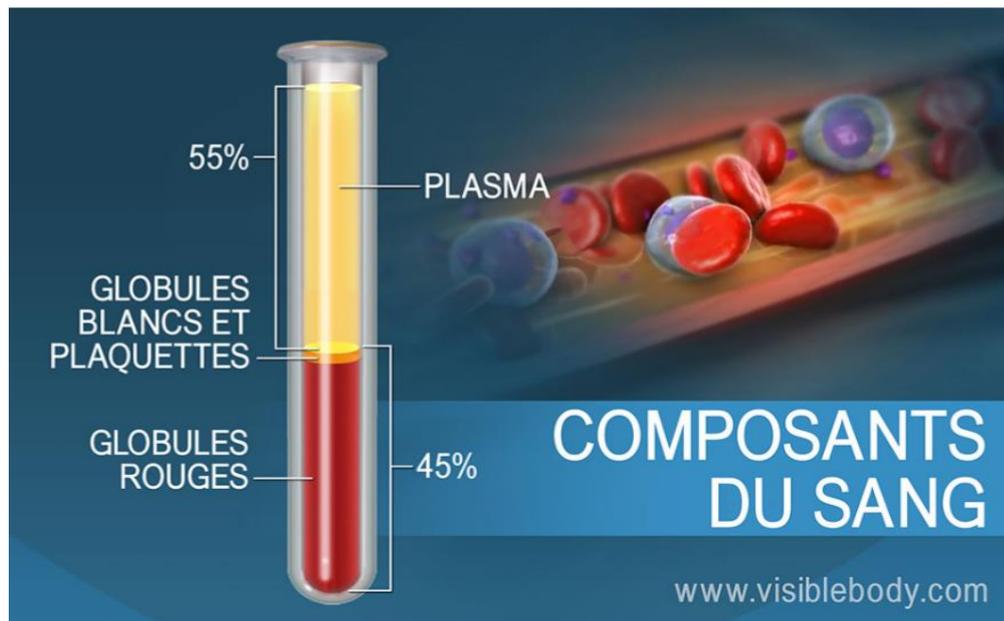


Figure 1 : Présentation des composants du sang (Visible Body, 2022).

2.1 Les globules rouges

Les globules rouges, encore appelés « hématie ou érythrocytes », sont des cellules énucléées, c'est la composante principale du sang et présentent presque $5.10^6 /\text{mm}^3$. Le globule rouge, se présente comme un disque biconcave qui possède une capacité de déformation lui permettant de circuler jusqu'au capillaires sanguins, tout en concevant son rôle de transporteur d'oxygène des poumons vers les tissus (**Gilles & Anctil, 2006**).

2.2 Les globules blancs

Les globules blancs ou les leucocytes, sont des cellules nucléées, comprenant les polynucléaires (p. neutrophiles, p. basophiles), les lymphocytes et les monocytes. Les globules blancs interviennent dans la réaction immunitaire principalement dans la lutte contre les agents infectieux (**Kubab et al., 2014**).

2.3 Les plaquettes

Les plaquettes sanguines ou thrombocytes, sont des cellules anucléées qui jouent un rôle majeur dans l'hémostase primaire. Parmi les nombreux récepteurs présents à leur surface, les plaquettes expriment les «Toll-LikeReceptor » (TLR), récepteur clés de l'interaction entre l'immunité innée et adaptative. La réponse plaquettaire est variable en fonction de l'activation par un stimulus hémostatique (**Berthet, 2011**).

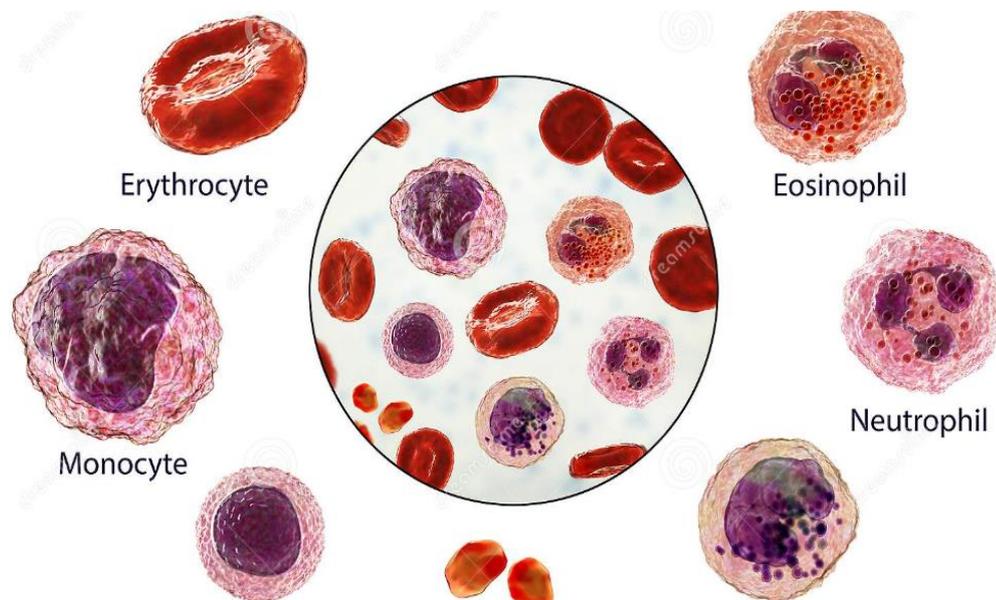


Figure 2 : frottis du sang périphérique (Kon, 2022)

2.4 Variation des éléments figurés du sang

Le sang est composé de cellules sanguines en suspension dans le plasma. L'ensemble est contenu dans les vaisseaux sanguins. Le volume total du sang d'un adulte humain est de 5 litres. Les cellules en suspension représentent 45% du volume total, ce qui correspond à l'hématocrite. Leur morphologie peut être étudiée sur un frottis coloré MayGrüne waldGiemsa (MGG)

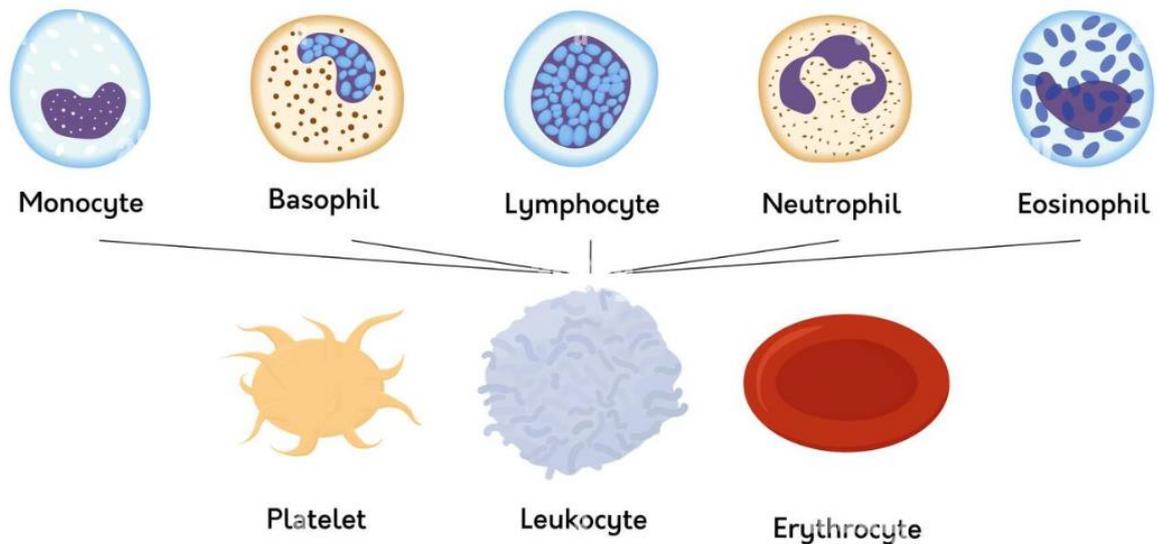


Figure 3 : Eléments figurés du sang (Hipatia, 2021).

Il existe plusieurs types cellulaires :

❖ **Chez l'adulte**

- ✓ Les globules rouges ou hématies ; 5 téra / l (millions par mm³)
- ✓ Les globules blancs ou leucocytes; 7 à 10 giga/l (10³éléments par mm³) se répartissent en :
- ✓ polynucléaires ou granulocytes : 40 à 80 % des leucocytes
- ✓ polynucléaires neutrophiles : 45 à 70 % des leucocytes
- ✓ polynucléaires éosinophiles : 1 à 3 % des leucocytes
- ✓ polynucléaires basophiles : 0 à 0.5% des leucocytes
- ✓ monocytes: 2 à 10% des leucocytes
- ✓ lymphocytes: 20 à 40 % des leucocytes
- ✓ Les plaquettes : 200 à 400 000 / mm³

❖ **Chez l'enfant**

- ✓ Les globules rouges ou hématies 5,8 (millions par mm³) chez les bébés, chez les enfants 3,6 à 4,8 (millions par mm³)
- ✓ Les globules blancs ou leucocytes; à la naissance est de 10 000 à 25 000 par microlitre à 1 an : 4000 à 12 000 par microlitre se répartissent en :
- ✓ polynucléaires neutrophiles à la naissance : 45 à 70 % à partir de 1an 25 à 40% des leucocytes
- ✓ polynucléaires éosinophiles à la naissance 0 à 3 % à 1an à 3 % des leucocytes
- ✓

Généralités sur le sang

- ✓ polynucléaires basophiles : à la naissance 0 à 1% à 1 an 0 à 1% des leucocytes
- ✓ monocytes: à la naissance 3 à 15% à 1an 3 à 5% des leucocytes
- ✓ lymphocytes: à la naissance 20 à 50 % à 1 an 50 à 70% des leucocytes
- ✓ Les plaquettes : 150 à 450/ mm³

Tableau 1 : Résumé des éléments figurés du sang (Jerome, 2009).

CELLULE	DIAMÈTRE	NBR. CELLULES PAR LITRE DE SANG	DURÉE DU DÉVELOPPEMENT (D) ET DE LA VIE (V)	FONCTION
ÉRYTHROCYTES (globules rouges)	7 à 8 µm	De 4 à 6X10 ¹²	D : de 5 à 7 jours V : de 100 à 120 jours	Transport de l'oxygène et du gaz carbonique
PLAQUETTES	2 à 4 µm	De 250 à 500X10 ⁹	D : de 4 à 5 jours V : de 5 à 10 jours	Réparation des petites déchirures des vaisseaux sanguins; coagulation
LEUCOCYTES (globules blancs)		De 4 à 11X10 ⁹		
GRANULOCYTES				
Granulocytes Neutrophiles, Macrophages	10 à 14 µm	De 3 à 7X10 ⁹	D : de 6 à 9 jours V : de 6h à quelques jours	Destruction des bactéries
Granulocytes Eosinophiles	10 à 14 µm	De 0.1 à 0.4X10 ⁹	D : de 6 à 9 jours V : de 8 à 12 jours	Destruction des parasites et des complexes antigène-anticorps (Inactivation de certaines substances chimiques allergènes)
Granulocytes Basophiles	10 à 12 µm	De 0.02 à 0.05X10 ⁹	D : de 3 à 7 jours V : ? (de quelques heures à quelques jours)	Libération de l'histamine et d'autres médiateurs associés à la réaction immuno-allergique
AGRANULOCYTES				

Généralités sur le sang

Lymphocytes	5 à 17 μm	De 1.5 à 3.0X10 ⁹	D : de quelques jours à quelques semaines V : de quelques heures à quelques années	Défense de l'organisme par l'attaque directe de cellules ou par l'entremise d'anticorps
Monocytes	14 à 24 μm	De 0.1 à 0.7X10 ⁹	D : de 2 à 3 jours V : plusieurs mois	Phagocytose; transformation en macro-phagocytes dans les tissus

Lymphocytes

Lymphocytes

Les lymphocytes sont des cellules de petite taille, représentent entre 20 et 40 % des globules blancs circulants. Ils sont issus des organes lymphoïdes, eux-mêmes séparés en deux groupes : les organes lymphoïdes primaires que sont le thymus et la moelle osseuse et les organes lymphoïdes secondaires que sont la rate et les ganglions lymphatiques. Il existe trois groupes de lymphocytes : lymphocyte T, lymphocyte B et lymphocyte NK.



Figure 4 : lymphocytes dans le sang (Roupioz, 2019).

1 Les fonctions immunitaires des lymphocytes (physiologie)

1.1 Les lymphocytes T

Les lymphocytes T (pour "Thymus" car ils terminent leur maturation dans le thymus), sont responsables de l'immunité dite "cellulaire" en détruisant les cellules reconnues comme infectées. Ils représentent 80% des lymphocytes. En présence d'un microbe, les lymphocytes T se multiplient et s'associent avec d'autres types de globules blancs pour se débarrasser de la menace cellulaire. Quand le microbe a atteint le noyau de la cellule, les lymphocytes T détruisent la cellule. Ils peuvent lutter contre des bactéries, des virus ou des champignons (valle, 2019).

1.1 Lymphocyte B

Les lymphocytes B produisent des immunoglobulines, protéines dont le rôle d'anticorps est de détruire les molécules reconnues comme étrangères à l'organisme. Ils représentent 10% des lymphocytes. En cas d'attaque par un agent pathogène, les lymphocyte B achèvent leur maturation et se multiplient pour apporter une réponse immunitaire adaptée.

Ces lymphocytes B se transforment en plasmocytes, cellules qui sécrètent des anticorps

Lymphocytes

1.2 Lymphocyte NK

Les lymphocytes NK, ou cellules NK, interviennent dans la réponse immunitaire innée, qui constitue la première réponse de l'organisme lors d'une agression par des agents pathogènes. La réponse immunitaire innée est immédiate et implique les lymphocytes NK, dont le rôle est de détruire les cellules altérées telles que les cellules infectées et les cellules cancéreuses.

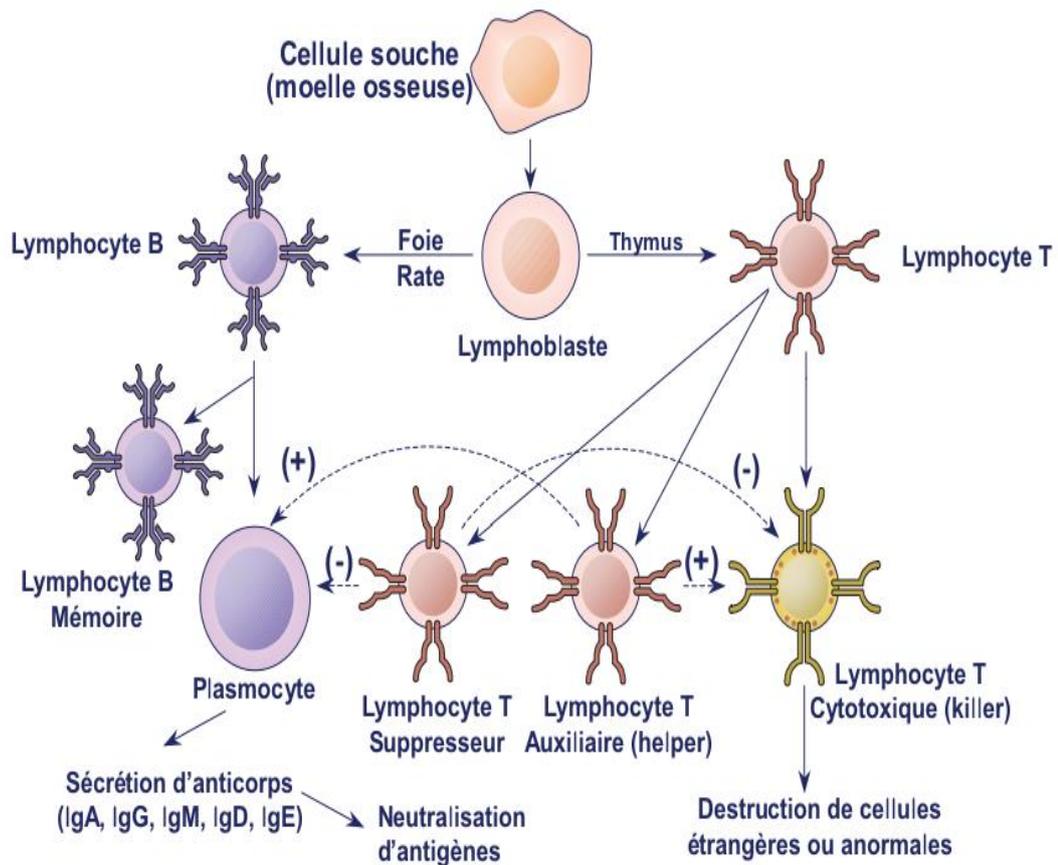


Figure 5: Lymphocyte et l'immunité

2 Normes

Sur la numération formule sanguine (NFS), le taux normal de lymphocytes soit être compris entre 1500 et 4000/ mm³ soit entre 20 et 40% du nombre total de globules blancs.

Lymphocytes

Chez l'enfant, il peut monter, de façon normale, jusqu'à 7000/mm³. Les normes varient selon les laboratoires,. Le nombre de lymphocyte varie rapidement chez un même individu et est toujours plus élevé chez la tabagique chronique (**valle, 2019**).

2.1 Lymphocytes bas

La lymphopénie est un nombre anormalement faible lymphocyte (un type de globules blancs dans le sang).

Une diminution de la production d'anticorps peut provoquer une augmentation des infections bactériennes.

Les personnes qui ont un nombre trop faible de Lymphocyte T ou de cellules NK peuvent ne pas être en mesure de contrôler certaine infection, surtout les infections virales, fongiques et parasitaires (**Mary et al., 2021**).

Une diminution légère du taux de lymphocytes est généralement anodine mais une lymphopénie plus marquée peut être liée, par exemple, à :

- ✓ du stress
- ✓ certaines carences alimentaires comme la carence en zinc
- ✓ un déficit immunitaire congénital (présent dès la naissance)
- ✓ certains traitements, comme une corticothérapie ou une radiothérapie
- ✓ la maladie de Hodgkin
- ✓ un lupus
- ✓ une infection au VIH ou au sida
- ✓ une aplasie médullaire (la moelle épinière se raréfie).

2.2 Lymphocytes élevés

Une lymphocytose L'hyper-lymphocytose ou "lymphocytose" correspond à un taux de lymphocytes supérieur à 8000 à 9000 /mm³. Les lymphocytes élevés sont le signe d'une atteinte infectieuse, le plus souvent virale. Il peut s'agir d'une infection de la sphère ORL (mononucléose, angine), d'une bronchite ou toute autre atteinte infectieuse. Les lymphocytes peuvent également s'élever en cas de cancer ou de lymphome. Ils sont également souvent plus élevés chez le fumeur (**valle, 2019**).

3 Pathologies : les différentes anomalies des lymphocytes

3.1 Le risque de maladies auto-immunes

Une maladie auto-immune est due à un dysfonctionnement des lymphocytes B. Lors d'une maladie auto-immune, ces lymphocytes produisent des anticorps qui attaquent les cellules de l'organisme

Il existe différentes maladies auto-immunes telles que :

- ✓ la polyarthrite rhumatoïde
- ✓ la sclérose en plaques
- ✓ le diabète de type 1

3.2 Le cas du Virus d'immunodéficience Humaine (VIH)

Responsable du syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA), le VIH est un agent pathogène qui s'attaque aux cellules immunitaires, et particulièrement aux lymphocytes T. Ces derniers ne peuvent plus jouer plus leur rôle de défense, ce qui expose l'organisme à des infections opportunistes dont les conséquences peuvent être graves.

3.3 Les cancers affectant les lymphocytes

Les lymphocytes peuvent être touchés par différents cancers, notamment lors de :

- ✓ un lymphome : un cancer du système lymphatique
- ✓ une leucémie : un cancer touchant les cellules de la moelle osseuse
- ✓ un myélome : un cancer hématologique
- ✓ la maladie de Waldenström : un cancer hématologique particulier qui touche les lymphocytes B (Quentin ,2017).

Cycle menstruel

Cycle menstruel

Le cycle menstruel est l'ensemble des phénomènes physiologiques de la femme préparant son organisme à une éventuelle fécondation. La durée habituelle du cycle menstruel est de 28 jours, mais il peut être plus long ou plus bref et n'est pas toujours régulier. Les émotions fortes, les voyages, entre autres causes, jouent un rôle significatif dans les modifications du rythme (**Bouhmama, 2020**).

Il commence à la puberté et se termine à la ménopause. Théoriquement, le cycle menstruel est simplement la période des pertes sanguines, mais la description du cycle menstruel comprend aussi le cycle ovarien, passage du follicule primaire à l'ovulation et au corps jaune qui délivre la progestérone (**Saidi, 2019**).

Durant le cycle menstruel, la muqueuse utérine s'épaissit en vue d'accueillir un embryon. Dans le même temps se produit le cycle ovarien, pendant lequel une cellule sexuelle féminine, ou ovocyte, mûrit en vue d'une fécondation (**Louise, 2019**).

Par convention, le premier jour du cycle correspond au premier jour des règles. La croissance de l'endomètre recommence dès le 5^e jour et se poursuit pendant tout le cycle : de 0,5 mm à la fin de la menstruation, il passe à 3 mm au moment de l'ovulation pour atteindre 5 mm au 28 jour du cycle (**Zaira, 2018**).

1 Physiologie du cycle menstruel

La physiologie du cycle menstruel met en jeu des interactions complexe entre :

Tableau 2 : interaction entre les glandes et les organes cibles

GLANDE	ORGANES CIBLES
Hypothalamus	Utérus : endomètre et Col de l'utérus
Hypophyse	Vagin
Ovaires	Vulve

Cycle menstruel

L'interaction entre l'hypothalamus, l'hypophyse antérieure et les ovaires contrôle le fonctionnement du système reproducteur féminin. L'hypothalamus sécrète un petit peptide connu sous le nom d'hormone de libération des gonadotrophines (gonadolibérine) (GnRH), également appelée hormone de libération de l'hormone lutéinisante (LHRH). La GnRH contrôle la libération de l'hormone lutéinisante (LH) et de l'hormone folliculo-stimulante (FSH) via les cellules gonadotropes de l'hypophyse antérieure (voir image Axe system nerveux central-hypothalamo-hypophyso-gonadique-organe cible). Ces hormones sont sécrétées de manière pulsatile à des intervalles de 1 à 4 heures. Les hormones LH et FSH favorisent l'ovulation et stimulent la production d'hormones sexuelles telles que l'œstradiol (un stéroïde) et la progestérone par les ovaires. Dans tout le système circulatoire, les hormones stéroïdes et la progestérone sont presque toujours liées aux protéines plasmatiques.

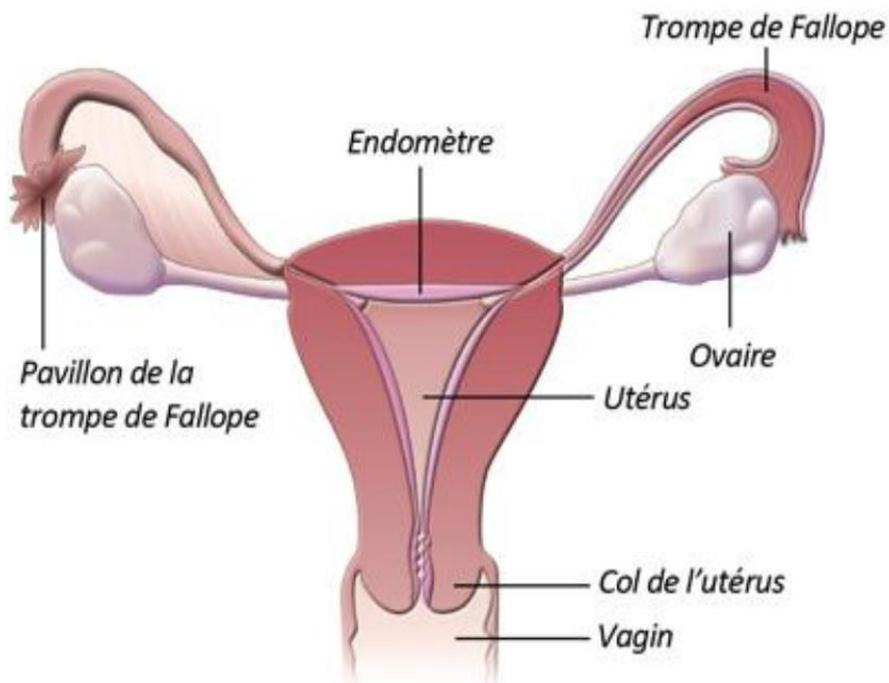


Figure 6: Appareil génital féminin (Laima & Gérald, 2016).

Cycle menstruel

Seules les formes non liées d'œstrogènes et de progestérone semblent être biologiquement actives. Elles stimulent les organes cibles de l'appareil reproducteur (p. ex., glandes mammaires, utérus, vagin). Généralement, elles inhibent la sécrétion des gonadotrophines, mais dans certaines situations (p. ex., au moment de l'ovulation), elles peuvent la stimuler.

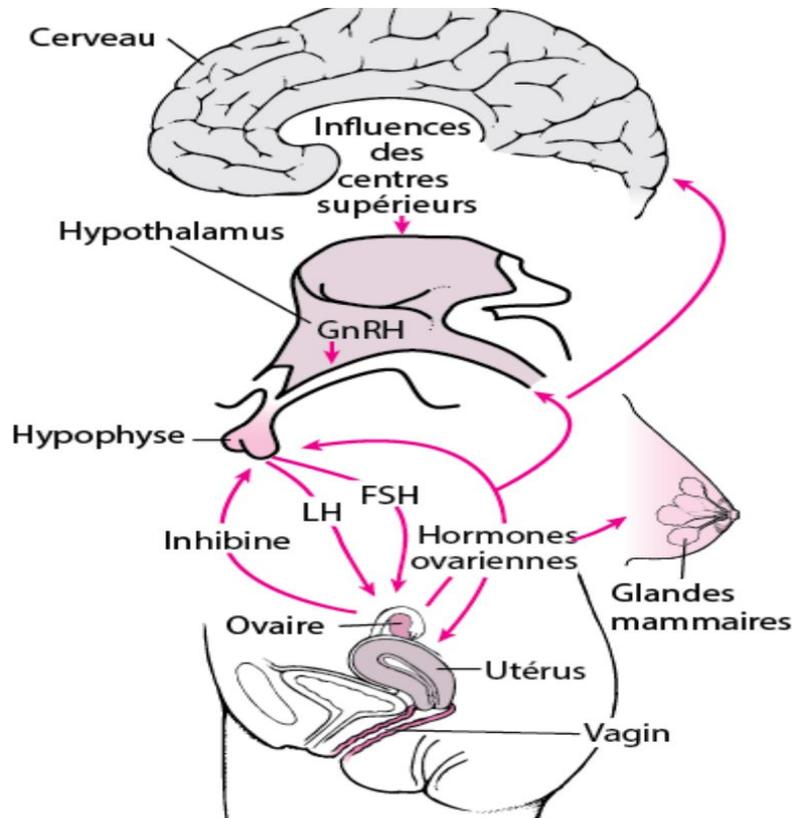


Figure 7: Axe du Système nerveux central, hypothalamo-hypophysaire-gonadique (Jennifer & Jessica ,2019).

Cycle menstruel

2 Les Phases du cycle menstruel

Le cycle menstruel d'une femme est divisé en quatre phases :

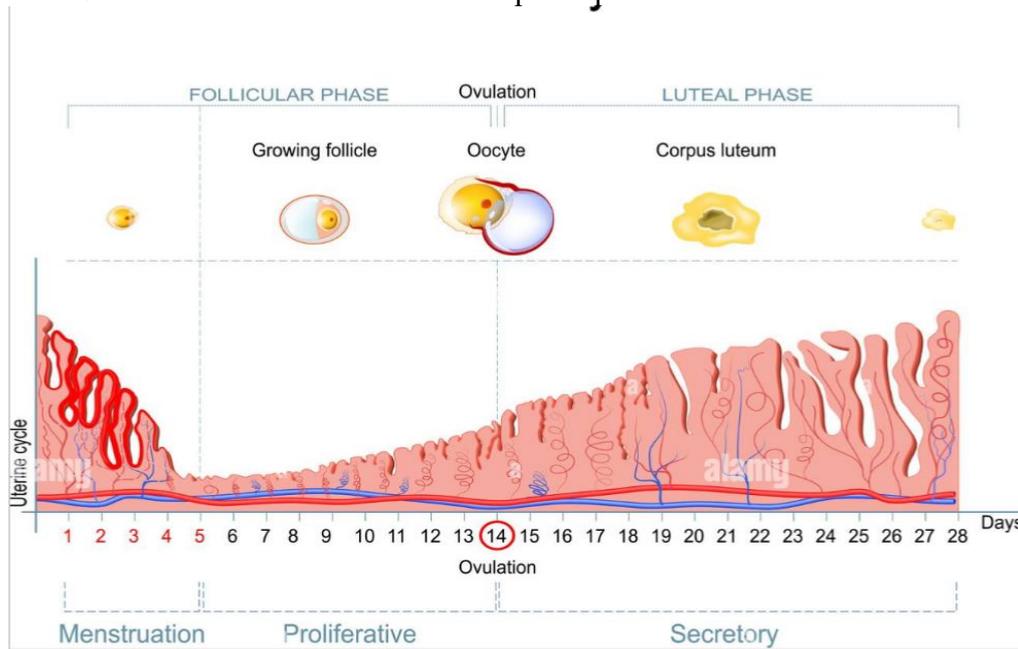


Figure 8 : Le cycle menstruel chez la femme (Zhabska, 2017).

2.1 Phase Menstruelle :(du jour 1 au 5)

Les règles correspondent à l'écoulement périodique de sang et à la desquamation de l'utérus (globalement appelées menstruation ou flux menstruel) de l'utérus par le vagin. Elles sont provoquées par la diminution rapide de la production ovarienne de progestérone et d'œstrogènes qui se produit à chaque cycle en l'absence de grossesse. Les menstruations se produisent chez la femme en âge de procréer en dehors des périodes de grossesse. La ménopause est l'arrêt définitif des règles. La durée moyenne de l'hémorragie menstruelle est de $5 (\pm 2)$ jours (Thiyagarajan & Jeanmonod, 2019).

La perte sanguine moyenne pour un cycle est de 30 ml (norme 13 à 80 ml) et est habituellement maximale au 2^e jour. Le sang menstruel ne coagule habituellement pas (sauf si l'hémorragie est abondante) probablement du fait d'une fibrinolyse et d'autres facteurs inhibant la coagulation. La durée médiane du cycle menstruel est de 28 jours (intervalle habituel entre 25 à 36 jours). Généralement, la variation est la plus grande et les intervalles inter menstruels sont les plus longs au cours des années qui suivent immédiatement la ménarche et qui précèdent immédiatement la ménopause, quand l'ovulation est moins régulière. Le cycle menstruel débute et se termine avec le premier jour des menstruations (j1) (Jessica ,2019)

Cycle menstruel

Vous pouvez avoir des symptômes menstruels comme ceux-ci : crampes (essayez ces remèdes maison), seins tendres, ballonnement, sautes d'humeur, irritabilité, maux de tête, fatigue et lombalgie (Stephanie, 2019).

2.2 Phase Folliculaire : (du jour 1 au 13)

On l'appelle aussi pré-ovulatoire, correspond au processus de croissance des follicules ovariens qui dure depuis le début de la menstruation jusqu'à l'ovulation. Les follicules primordiaux demeurent latents dans les ovaires jusqu'au moment où ils seront sélectionnés pour se développer. Ce phénomène se reproduit à chaque cycle menstruel. L'augmentation de l'hormone folliculo-stimulante (FSH) agit sur plusieurs de ces follicules primordiaux qui commencent à grandir et à migrer vers la superficie de l'ovaire. On parle de recrutement d'une cohorte de follicules sous l'action de la FSH. Le développement de la cohorte folliculaire provoque une synthèse et sécrétion d'œstradiol, dont la fonction de régulation consiste à bloquer la production de FSH par l'hypophyse.

La conséquence de la diminution du taux de FSH est un deuxième recrutement folliculaire : tous les follicules ovariens ne sont pas capables de survivre et de continuer leur croissance. Seul l'un d'entre eux arrivera à maturation complète et deviendra un follicule pré ovulatoire final

Les autres follicules restent bloqués dans l'ovaire et vont dégénérer. De plus, les œstrogènes produits pendant cette phase proliférative contribuent aussi à l'apparition d'une glaire cervicale plus fluide et visqueuse, ce qui favorise l'entrée des spermatozoïdes.

Les œstrogènes ont aussi une influence sur l'endomètre et favorisent son épaissement (Zaira & Isabelle, 2018).

2.3 Phase Ovulatoire : (jour 14)

L'ovulation se produit vers le jour 14 si vous avez un cycle de 28 jours - en plein milieu de votre cycle menstruel. Cela dure environ 24 heures. Après une journée, l'œuf mourra ou se dissoudra s'il n'est pas fécondé

L'augmentation des niveaux d'œstrogène pendant la phase folliculaire déclenche la libération de l'hormone lutéinisante (LH) par votre glande pituitaire. C'est ce qui déclenche le processus d'ovulation. L'ovulation se produit lorsque votre ovaire libère un ovule mature. L'ovule se déplace dans la trompe de Fallope vers l'utérus pour être fécondé par le sperme. La phase d'ovulation est le seul moment de votre cycle menstruel où vous pouvez tomber enceinte. Vous pouvez dire que vous ovulez par des symptômes comme ceux-ci : une légère

Cycle menstruel

augmentation de la température basale du corps et décharge plus épaisse qui a la texture des blancs d'œufs (Stephanie, 2019).

2.4 La phase Lutéale : (du jour 15 au 28)

On l'appelle aussi post-ovulatoire, Pendant la phase lutéale, la partie restante du follicule de Graafin est transformée en une glande endocrine transitoire appelée corps jaune. Le corps jaune sécrète une grande quantité de progestérone qui est essentielle au maintien de l'endomètre. Si la fécondation a lieu, elle ouvre la voie à l'implantation de l'ovule fécondé. La paroi utérine sécrète un liquide nutritif dans l'utérus pour le fœtus. Ainsi, cette phase est également appelée phase de sécrétion. Pendant la grossesse, tous les événements du cycle menstruel s'arrêtent et il n'y a pas de menstruation. En l'absence de fécondation, le corps jaune dégénère complètement et laisse un tissu cicatriciel appelé corps albicans. Il initie également la désintégration de l'endomètre conduisant à la menstruation, marquant le cycle suivant (Prasanna, 2021).

3 Les troubles menstruels

Les troubles menstruels sont devenus plus fréquents ces dernières années. Les menstruations anormales peuvent être liées à divers facteurs, notamment des aspects biologiques, psychologiques et environnementaux.

3.1 Les types de troubles menstruels

Il existe différents types de troubles menstruels. Ils sont décrits ci-dessous :

Tableau 3 : Les troubles menstruels (Carlos, 2022).

Trouble menstruel	La description
Aménorrhée	*L'absence de saignement au cours du cycle mensuel est connue sous le nom d'aménorrhée. * Il est de deux types - aménorrhée primaire (les menstruations n'ont jamais commencé) et aménorrhée secondaire (absence de menstruations pendant trois cycles consécutifs)
Saignements utérins anormaux	*Cela comprend des saignements excessifs, des saignements après un rapport sexuel et des saignements plus fréquents que la normale. *En règle générale, les règles irrégulières sont classées dans les saignements utérins anormaux

Cycle menstruel

Dysménorrhé (menstruations douloureuses)	*Cette condition est caractérisée par des périodes extrêmement douloureuses considérées comme des crampes menstruelles.
Ménorragie	*Menstruations prolongées et abondantes. * Les causes de la ménorragie comprennent les déséquilibres hormonaux et les troubles de la coagulation.
Oligoménorrhée	*Lorsque le cycle menstruel s'étend sur 35 jours, il peut s'agir d'une Oligoménorrhée.
Syndrome prémenstruel (SPM)	*Le SPM est un groupe de signes et de symptômes qui surviennent avant les règles mensuelles d'une femme. *Les symptômes physiques tels que la sensibilité des seins, les maux de tête.
Fibromes	*Il s'agit de tumeurs bénignes de l'utérus qui entraînent des saignements prolongés, des crampes sévères, des mictions fréquentes et une anémie.
Trouble dysphorique prémenstruel (TDPM)	*Il s'agit d'une version plus extrême du syndrome prémenstruel et implique des sautes d'humeur plus graves, de l'anxiété, de la dépression et des troubles du sommeil et de l'appétit.

3.2 Les causes des troubles menstruels

Il existe de nombreuses causes de règles anormales, allant du stress à des conditions médicales sous-jacentes plus graves :

❖ Facteurs liés au stress et au mode de vie

La prise ou la perte importante de poids, les régimes, les changements dans les routines d'exercice, les voyages, la maladie ou d'autres perturbations dans la routine quotidienne d'une femme peuvent avoir un impact sur son cycle menstruel.

❖ Polypes ou fibromes utérins

Les polypes utérins sont de petites excroissances bénignes (non cancéreuses) dans la muqueuse de l'utérus. Les fibromes utérins sont des tumeurs qui se fixent à la paroi de l'utérus. Développent des symptômes (saignement utérins anormaux sous forme des règles plus longues, plus abondantes, douleurs menstruel, augmentation des crampes menstruelles) (Shamard, et al., 2022).

❖ Endométriose

Le tissu endométrial qui tapisse l'utérus se décompose tous les mois et est évacué avec le flux menstruel. L'endométriose survient lorsque le tissu endométrial commence à se développer à l'extérieur de l'utérus. Souvent, le tissu endométrial s'attache aux ovaires ou aux trompes de Fallope; il se développe parfois sur les intestins ou d'autres organes du tube digestif inférieur et dans la zone située entre le rectum et l'utérus.

L'endométriose peut provoquer des saignements anormaux, des crampes ou des douleurs avant et pendant les règles et des rapports sexuels douloureux.

❖ Maladie inflammatoire pelvienne

La maladie inflammatoire pelvienne (PID) est une infection bactérienne qui affecte le système reproducteur féminin. Les bactéries peuvent pénétrer dans le vagin par contact sexuel, puis se propager dans l'utérus et les voies génitales supérieures. Les bactéries peuvent également pénétrer dans l'appareil reproducteur via des procédures gynécologiques ou lors d'un accouchement, d'une fausse couche ou d'un avortement. Les symptômes de la MIP comprennent des pertes vaginales abondantes avec une odeur désagréable, des règles irrégulières, des douleurs dans la région pelvienne et abdominale basse, de la fièvre, des nausées, des vomissements ou de la diarrhée.

❖ Syndrome des ovaires poly kystiques

Dans le syndrome des ovaires poly kystiques (SOPK), les ovaires fabriquent de grandes quantités d'androgènes, qui sont des hormones mâles. De petits sacs remplis de liquide (kystes) peuvent se former dans les ovaires. Les changements hormonaux peuvent empêcher les ovules de mûrir et l'ovulation peut donc ne pas avoir lieu de manière cohérente. Parfois, une femme atteinte du syndrome des ovaires poly kystiques aura des règles irrégulières ou cessera complètement d'avoir ses règles. Cette condition peut être causée par un déséquilibre hormonal, bien que la cause exacte soit inconnue (Angela, et al., 2022).

❖ Insuffisance ovarienne prématurée

Cycle menstruel

Cette condition survient chez les femmes de moins de 40 ans dont les ovaires ne fonctionnent pas normalement. Le cycle menstruel s'arrête, semblable à la ménopause. Cela peut se produire chez les patients qui sont traités pour un cancer par chimiothérapie et radiothérapie, ou si vous avez des antécédents familiaux d'insuffisance ovarienne prématurée ou de certaines anomalies chromosomiques.

❖ Les autres causes de menstruations anormales comprennent

- ✓ Cancer de l'utérus ou cancer du col de l'utérus.
- ✓ Médicaments, tels que les stéroïdes ou les anticoagulants (anticoagulants).
- ✓ Conditions médicales, telles que des troubles de la coagulation, une glande thyroïde sous-active ou hyperactive ou des troubles hypophysaires qui affectent l'équilibre hormonal.
- ✓ Complications associées à la grossesse, y compris une fausse couche ou une grossesse extra-utérine (l'ovule fécondé est implanté à l'extérieur de l'utérus ; par exemple, dans la trompe de Fallope) (Cleveland, 2019).

Variation des éléments figurés du sang au cours de cycle menstruel

1 La variation des éléments figurés du sang au cours de cycle menstruel

La menstruation est un phénomène spécifique aux femmes et une activité presque universelle dans la vie des femmes et elle est peu comprise. Elle est caractérisée par une séquence de variations hormonales coordonnées, mais les changements qui se produisent dans la répartition des paramètres hématologiques et biochimiques n'ont pas été clairement définis (**Shilpa et al., 2014**).

1.1 Érythrocytes et leucocytes

Le cycle menstruel (MC) est un phénomène très courant observé chez les femmes fertiles et d'autres primates pendant leur âge reproductif normal, entre la ménarche et la ménopause, dans le but de procréer.

La menstruation est définie comme "l'excrétion périodique et cyclique de l'endomètre progestatif accompagnée d'une perte de sang".

Les menstruations durent environ 4-5 jours avec une perte de sang estimée à 20-80 millions. Pendant le cycle menstruel, une série d'événements utéro-ovariens [phase folliculaire ou proliférative (PP)] et hormonaux [phase lutéale ou sécrétoire (SP)] se déroulent sur une période de 21-35 jours, avec une moyenne de 28 jours. Le cycle menstruel est causé par une interaction complexe entre l'hypothalamus, l'hypophyse antérieure, les ovaires et l'utérus (**Thiyagarajan & Jeanmonod, 2019**).

Les fluctuations cycliques et rythmiques naturelles des niveaux d'hormones comme la progestérone, les œstrogènes, les hormones lutéinisantes et folliculo-stimulantes au cours de le cycle menstruel n'affectent pas seulement la maturation des ovocytes, l'environnement endométrial et vaginal, mais sont également liées à de nombreux changements dans le corps féminin, tant sur le plan biochimique que physiologique (**Usha et al., 2014**).

Les variations ont un effet important sur la concentration d'hémoglobine, le nombre de plaquettes, d'autres paramètres hématologiques, les réponses immunitaires et les sérum-électrolytes (**Usha et al., 2014**).

Les changements dans l'œstrogène et la progestérone influencent les concentrations du facteur Von Willebrand, affectant ainsi la fonction plaquettaire pendant le cycle menstruel (**Drici et al., 1996**).

L'ovulation et la menstruation peuvent provoquer une augmentation des niveaux de 17-hydrox corticostérone induite par le stress, ce qui entraîne une éosinopénie. Il a été rapporté que les fluctuations des hormones ovariennes pendant le cycle menstruel altèrent les cellules immunitaires (**Pehlivanoglu et al., 2001**).

L'estimation de la numération leucocytaire aide les femmes souffrant de dysménorrhée sévère à identifier les morbidités reproductives sous-jacentes. Des saignements prolongés et excessifs entraînant une perte de sang plus importante (>80ml) peuvent provoquer une anémie, rendant nécessaire l'estimation des globules rouges (GR), de l'hémoglobine et de la vitesse de sédimentation des érythrocytes (ESR) (**Malipatil et Patil, 2013**).

Les paramètres hématologiques au cours de cycle menstruel sont fortement dépendants des changements phasiques du mécanisme de réponse immunitaire et des hormones stéroïdes sexuelles (**Ambhuja, 2021**).

Il existe un nombre assez important d'études sur les changements dans le taux de WBC au cours du cycle menstruel. Certaines études ont constaté que le nombre total de leucocytes augmente dans la phase lutéale par rapport aux menstruations (**Begum & Ashwini, 2012**) ou par rapport à la phase folliculaire (**Bouman et al., 2012**).

1.2 Granulocytes

Le nombre de granulocytes augmente pendant la phase lutéale par rapport

À la phase folliculaire. Cette augmentation a été attribuée à l'effet de la progestérone et œstrogènes dans la moelle osseuse et au retard de l'apoptose (**Molloy et al., 2003**). La progestérone augmente la capacité Chimiotactique des neutrophiles, alors que les œstrogènes diminuent, ainsi les œstrogènes Stimulent la production de NO, augmentant l'expression de NO-synthase dans les neutrophiles ce qui a un effet anti-inflammatoire (**Bouman et al., 2004**).

Variation normale du nombre de leucocytes au cours des différentes phases du cycle menstruel qui peut aider à comprendre divers troubles. Aucune différence significative n'a été observée dans la numération absolue éosinophile (AEC) au cours des différentes phases du cycle menstruel. Dans différentielle des leucocytes (DLC), il y avait une augmentation significative du pourcentage de neutrophiles pendant la phase de sécrétion. Le nombre de lymphocytes a augmenté pendant la phase de prolifération et de sécrétion, mais il n'est pas statistiquement significatif. Aucune différence significative n'a été observée dans le nombre de monocytes et d'éosinophiles.

une variation normale du nombre de leucocytes au cours des différentes phases du cycle menstruel qui peut aider à comprendre divers troubles (**Rekha et al., 2015**).

1.3 Monocytes

Les œstrogènes et la progestérone diminuent le nombre de monocytes, qui peut être attribué à une détention de mitose et à l'apoptose (**Thongngarm et al., 2003**). Pendant la ménopause, le Nombre de monocytes augmente par rapport aux femmes en phase folliculaire (**Bouman et al., 2004**).

2 La variation du lymphocyte au court du cycle menstruel

Le cycle menstruel représente l'opportunité d'étudier l'effet physiologique des variations hormonales in vivo sur la fonction immunitaire et la modulation des maladies chroniques. Les rapports sur l'effet du cycle sur le nombre de cellules immunitaires et les fluctuations de leur activité sont rares, mais les publications récentes montrent un intérêt croissant pour le sujet. Le cycle menstruel pourrait affecter le nombre de cellules immunitaires et moduler leur activité tout au long du cycle de 4 semaines, comme cela a été démontré dans le cas des cellules T régulatrices. Les conséquences de ces fluctuations sont notamment pertinentes dans le domaine des maladies chroniques affectant les femmes en âge de procréer. En effet, l'inflammation de base et l'activation des cellules immunitaires en relation avec d'autres mécanismes, tels que la régulation de l'expression des récepteurs, la modulation de la contraction musculaire et les aspects comportementaux pourraient expliquer les fluctuations associées aux règles décrites dans les maladies chroniques et aiguës. La revue suivante fait le point sur les connaissances actuelles concernant les effets modulateurs du cycle menstruel sur les cellules immunitaires et les maladies systémiques, telles que les maladies auto-immunes, l'asthme, le diabète, l'arythmie cardiaque et la schizophrénie.

2.1 Lymphocytes T

Les œstrogènes provoquent une involution du thymus et une réduction du nombre de lymphocytes T immatures, un processus qui est lié à l'accélération au cours de la puberté et pendant la grossesse avec une augmentation de TCR cellules dans ce dernier cas.

Dans la ménopause, il y a une réduction du nombre de lymphocytes au détriment d'une réduction de B et Th lymphocytes (**Yang et al., 2001**).

Des niveaux élevés d'œstrogènes et de progestérone sont supposés induire des réponses de type Th2, alors que des faibles concentrations d'œstrogènes et de prolactine ont été signalées comme augmentant les réponses de type Th1. De plus, la progestérone paraît réprimer les réponses Th1 et augmenter la production de cytokines Th2. Ainsi, les phases menstruelle et folliculaire précoce, ainsi que la phase post-ovulatoire précoce, devraient être caractérisées par un milieu cellulaire et cytokine à prédominance Th1, tandis que la phase folliculaire tardive et la phase lutéale moyenne à tardive seraient caractérisées par un milieu Th2. Cependant, ceci ne doit être considéré que comme une suggestion à des fins explicatives ; les réponses immunitaires sont régulées par de multiples voies de stimulation et d'inhibition et les hormones agissent sur plusieurs des cellules cibles.

En plus des différences cellulaires, les effets systémiques sont également importants. La plupart des femmes en bonne santé connaissent un certain degré de changements physiologiques tout au long du cycle menstruel, par exemple des changements de poids, une conservation des fluides ou des sautes d'humeur, qui se reproduisent chaque mois de manière similaire (**Sabine, 2012**).

2.2 Lymphocyte B

Les œstrogènes réduisent la masse de la moelle osseuse stroma et provoquent un rapide à l'échéance de lymphocytes B. Ils ont également stimulé les lymphopoïèses en dehors de la Moelle, d'où la promotion d'auto-activité comme ils évitent les processus de suppression au cours du développement (**Grimaldi et al., 2001**).

Les œstrogènes inhibent les cellules B apoptose auto-réactive, qui augmente leur survie et conduit à des maladies auto-immunes chez les femmes, l'œstradiol affecte le développement des cellules B, l'augmentation non seulement la survie, mais aussi l'expansion et l'activation des cellules auto-réactive dans la zone marginale (**Grimaldi et al., 2001**). Le nombre de lymphocytes B ne change pas avec le cycle menstruel. Après la Ménopause, le nombre de lymphocytes B est similaire ou inférieur au cours de la fertilité (**Auerbach et al., 2002**).

2.4 Lymphocyte NK

Aucune différence dans le nombre de cellules NK entre hommes et femmes (**Yovel et al., 2001**). Pendant le cycle menstruel, dans la phase de sécrétion, les cellules NK dans le sang Périphérique augmentent par rapport à la phase proliférative. (**Giltay et al., 2000**).

L'action cytotoxique des cellules NK est plus importante en post-ménopause chez la Femme, ce qui suggère une action suppressive de la progestérone ou de l'E2 (**Yovel et al., 2001**).

2.5 Cellules NK utérines

Les cellules uNK (détectées comme CD56+) sont présentes dans la phase tardive de la Phase sécrétoire, des données récentes ont défini les rôles critiques des cellules uNK pendant la placentation, où elles sont très abondantes et jouent un rôle régulateur dans le remodelage vasculaire. Il se peut donc que leur présence dans la phase prémenstruelle et dans la phase d'accouchement soit un facteur déterminant (**Metab ,2012**).

Menstruel ne contribue pas fonctionnellement à cet événement de dégradation.

Cependant, ils deviennent caryorrhéiques et pycnotiques avant les menstruations, ce qui indique leur différenciation terminale et leur mort non apoptotiques imminente

La cytotoxicité des cellules uNK, y compris la production de l'agent lytique perforine, est inhibée par la progestérone mais augmentée après leur traitement avec l'anti progestérone mife-pistonne , (agissant probablement via le récepteur des glucocorticoïdes . glucocorticoïdes , il est possible que la libération des agents cytolytiques, au fur et à mesure que les cellules uNK meurent, contribuent à la destruction des tissus au moment des menstruations

Variations des maladies chroniques au cours de cycle menstruel

2 Variation de l'inflammation au cours du cycle menstruel

La menstruation présente de nombreuses caractéristiques d'un processus inflammatoire. La complexité et la séquence des événements de type inflammatoire menant à la rupture finale du tissu et le saignement sont en train d'être démêlés.

La progestérone a des propriétés anti-inflammatoires, et son taux qui diminue rapidement (avec ceux des œstrogènes) dans la phase de sécrétion tardive de chaque cycle de non-conception, initie une séquence d'événements interdépendants de nature inflammatoire impliquant des interactions intercellulaires locales dans l'endomètre (**Jemma & Lois, 2012**).

L'inflammation entraîne souvent des douleurs et constitue l'une des principales raisons pour lesquelles les règles peuvent être douloureuses.

S'il n'y a pas de grossesse après la libération de l'ovule, le taux de progestérone chute. Cette chute de la progestérone modifie certaines des graisses qui se trouvent dans les parois des cellules qui tapissent votre utérus. Elles forment d'abord un produit différent appelé acide arachidonique, puis fabriquent un type d'hormone appelé prostaglandine. Ces prostaglandines sont libérées lorsque votre muqueuse utérine se rompt pendant vos règles. Les prostaglandines jouent un rôle clé dans la façon dont votre corps réagit à l'inflammation.

De nombreuses autres substances chimiques semblent également affecter le cycle menstruel. L'une d'entre elles est appelée interleukine 6 (IL-6). Certaines études ont suggéré que les niveaux d'IL-6 dans le sang sont élevés chez les personnes atteintes d'endométriose et que plus il y a d'IL-6 dans le sang, plus l'endométriose est "grave". Cependant, l'étude a récemment révélé que les taux d'IL-6 varient beaucoup. Cela signifie que ces taux ne permettent pas de diagnostiquer l'endométriose. Les recherches ont également montré que les taux d'IL-6 ne semblaient pas changer, même lorsque les scores de douleur et de symptômes étaient plus faibles. Cela signifie que nous ne pouvons pas utiliser l'IL-6 pour mesurer la gravité de vos symptômes (**Mike, 2018**).

❖ La phase folliculaire

Pendant la phase folliculaire du cycle menstruel, les gens ont tendance à avoir des niveaux plus élevés d'anticorps dans leur corps et à avoir une réponse inflammatoire accrue. Ces changements rendent les personnes moins sensibles aux infections pendant cette phase de leur cycle

On pense que cette réponse immunitaire renforcée est partiellement déclenchée par l'augmentation des niveaux d'œstrogènes qui se produit entre les menstruations et juste avant l'ovulation. Les œstrogènes agissent sur les cellules immunitaires en se fixant sur des récepteurs situés à l'extérieur des cellules et en interagissant avec les processus cellulaires qui se produisent dans le noyau et le cytoplasme. Pendant la phase folliculaire, cette interaction augmente l'inflammation, bien que l'œstrogène n'ait pas toujours cet effet.

Un taux élevé d'œstrogènes n'est pas nécessairement synonyme de meilleure santé, car la réponse inflammatoire plus élevée provoquée par les œstrogènes peut entraîner une aggravation des maladies chroniques. De plus, l'exposition prolongée aux œstrogènes endogènes (c'est-à-dire provenant du corps) est associée au développement de certains cancers, comme le cancer du sein.

❖ La phase précoce

À l'inverse, pendant la majeure partie de la phase lutéale du cycle, le système immunitaire est supprimé et beaucoup moins capable de déclencher une réponse inflammatoire. Cette suppression du système immunitaire pendant la phase lutéale est associée à une augmentation des niveaux de progestérone et à des changements cellulaires qui agissent sur la testostérone. Ces effets de la progestérone et de la testostérone peuvent être considérés comme positifs ou négatifs, selon la maladie.

❖ La phase lutéale tardive et les menstruations

Dans les quelques jours qui précèdent les menstruations et tout au long de leur déroulement, les personnes sont plus susceptibles de ressentir des symptômes négatifs ou d'aggraver les symptômes de maladies chroniques, comme l'asthme ou l'arthrite, car leurs réponses inflammatoires reviennent et les niveaux d'un lipide à action hormonale appelé prostaglandine augmentent. Bien que les taux d'œstrogènes soient faibles pendant cette période, les menstruations elles-mêmes sont associées à une augmentation de l'inflammation

(Maegane ,2018).

3 Variation de l'asthme au cours du cycle menstruel

Une étude américaine montre que des femmes asthmatiques voient les symptômes s'aggraver au moment de leur cycle menstruel. Notamment des femmes en surpoids **(Melanie ,2013).**

Juste avant et pendant les règles, les taux de progestérone et d'œstrogènes diminuent. Chez certaines femmes, ces changements hormonaux peuvent aggraver l'asthme. La relation entre

les hormones et l'asthme est complexe, diffère d'une personne à l'autre et n'est pas totalement comprise. En plus du cycle menstruel, d'autres changements dans votre vie peuvent provoquer des modifications des niveaux d'hormones qui peuvent accentuer ou réduire les symptômes de l'asthme

Les crises d'asthme aiguës n'augmentent pas de manière significative pendant la phase Péri-menstruelle. les phases de pré-ovulation et de péri menstruation sont des déclencheurs réels d'exacerbation de l'asthme chez certaines femmes, ou que ces deux phases servent de " cofacteurs " qui aggravent d'autres facteurs reconnus de déclenchement de l'asthme aigu **(Brenner et al., 2005)**.

4 Variation de thyroïde au cours du cycle menstruel

L'activité de la thyroïde est étroitement liée au processus de maturation ovarienne car la glande thyroïde dépend elle-même des stimulations directes et indirectes de l'ovaire pour remplir ses propres fonctions. Le dysfonctionnement ovarien peut être causé soit par un défaut primaire, une lésion pathologique au sein de l'ovaire lui-même, soit par un dysfonctionnement secondaire d'autres glandes endocrines, notamment l'hypothalamus, l'hypophyse et la thyroïde **(Anju et al., 2017)**.

Le dysfonctionnement thyroïdien est une étiologie causale importante des anomalies menstruelles. L'évaluation de la fonction thyroïdienne doit être effectuée chez toutes les patientes présentant des troubles menstruels afin d'éviter des interventions inutiles telles que le curetage et l'hystérectomie **(Nangia et al., 2016)**.

Les concentrations d'hormones thyroïdiennes circulantes ont été associées à des différences subtiles dans les résultats de la fonction du cycle menstruel, en particulier les niveaux d'hormones stéroïdes sexuelles chez les femmes en bonne santé. Ces résultats contribuent à la connaissance de la relation entre la fonction thyroïdienne et le cycle menstruel, et peuvent avoir des implications pour la fertilité et les maladies chroniques **(Melanie et al., 2018)**.

6 Variation de diabète au cours du cycle menstruel

Il est commun pour les femmes diabétiques d'avoir contrôle de leur glycémie au cours de la semaine précédant les menstruations, avec des taux de glucose plus élevés ou plus bas que d'habitude. Ce problème semble être plus fréquent chez les femmes qui déclarent souffrent des symptômes associés au syndrome prémenstruel (SPM) certaines hormones peut conduire à des taux de glycémie irréguliers.

Pour les femmes souffrant à la fois de diabète de type 1 et de diabète de type 2, le changement de la glycémie associées aux menstruations peuvent être une source de préoccupation.

Le plus souvent, les femmes diabétiques connaissent une augmentation de leur taux de glycémie la semaine avant les règles, juste après l'ovulation. Une fois que la femme a ses règles, sa glycémie a tendance à baisser. Cette variation est causée par une augmentation des taux d'œstrogènes et de progestérone, qui interfèrent avec l'activité de l'insuline (**TS Gugapriya et al., 2014**).

L'étude a indiqué que le niveau de glucose dans le sang change pendant la période du cycle menstruel, en raison de l'interaction entre les hormones qui contrôlent les menstruations (œstrogène et progestérone) et l'hormone insuline (**Maysaa, 2011**).

Matériels et méthodes

Matériels et méthodes

1 Lieu et période de l'étude

Notre étude réalisée au niveau de laboratoire centrale à l'hôpital de Tlemcen et laboratoire de recherche BIOMOLIB de l'université Abou bekr belkaid Tlemcen s'est étalée sur une période de 4 mois depuis (mars 2022 au mois juin 2022).

2 Population étudiée

Notre étude se concentre sur les femmes pendant leurs premiers jours de menstruation.

Deux populations sont choisies et incluses dans ce travail :

- Femmes témoins qui n'ont pas actuellement de cycle menstruel en bonne santé, ne présentant aucune pathologie (n= 20).
- Femmes au cours de cycle menstruel, en bonne santé, ne présentant aucune pathologie (n=20).

Les critères d'inclusion sont:

- ✓ Les femmes recrutés et interrogés doivent être de la même région.
- ✓ Les femmes témoins sont sélectionnées en même temps que les cas.
- ✓ Les femmes ont entre 18ans et 30ans

Les critères d'inclusion pour les témoins sont:

- ✓ Les femmes recrutées et interrogées doivent être de la même région.
- ✓ être indemnes de toute pathologie.
- ✓ Les témoins sont de la même tranche d'âge que les cas et elles ont un IMC ≤ 25 kg /m²

Tableau 4 : caractéristiques de la population étudiée

Paramètre	Témoins	Au cours de cycle menstruel
Nombre	20	20
Age (ans)	22,35±2,32	21,95±2,41
Poids (kg)	63,8±8,44	60,9±11,85
Taille (m)	1,64±0,48	1,62±0,5
IMC (kg/m²)	23,54±3,01	22,92±3,88

3 Questionnaire individuel

Les informations sont recueillies en s'appuyant sur un questionnaire de base complété par les femmes sélectionnées. Le questionnaire a été développé, évalué et testé par des études antérieures. Il a été administré de manière standardisée aux femmes. Les informations recueillies par le questionnaire de base comprenaient:

- ✓ Age, Taille, Poids.
- ✓ Indice de Masse Corporelle (IMC : poids/ taille², kg/m²).
- ✓ jour de menstruation ou semaine si elle est non réglée problèmes thyroïdiennes, acné,
- ✓ asthme, allergie, infection, diabète ou HTA
- ✓ prends des médicaments
- ✓ situation familiale (mariée, célibataire.....)
- ✓ qu'il ait des enfants ou non ??

3.1 Considérations éthiques

Chaque femme choisie est informée de l'objectif de l'étude et son consentement est préalablement obtenu (Formulaire en annexe). Toutes les mesures de précaution visant à respecter l'anonymat et la fiabilité des informations sont strictement appliquées

4 Analyses

4.1 Prélèvements sanguins et Préparation des échantillons

Les échantillons sanguins ont été prélevés après 12 heures de jeûne au niveau de la veine du coude et mis dans des tubes héparines et des tubes contenant l'EDTA. Le sang prélevé a été centrifugé à 3500 t.p.m pendant 10 min. Le surnageant (sérum) est utilisé pour le dosage des paramètres biochimiques. Le sang total des tubes EDTA est utilisé pour le comptage de la formule numérique sanguin.

4.2 La formule numérique sanguine FNS

Le comptage de la numération sanguine a été fait par un système automatisé MINDRY COULTER selon le principe de l'analyse d'impédance qui permet de compter les érythrocytes, les leucocytes et les thrombocytes.

Les cellules sont suspendues dans un liquide conducteur et guidées à travers un petit trou cylindrique va provoquer une augmentation du nombre de cellules lorsqu'elles passent entre deux électrodes immergées dans ce liquide, une augmentation de la résistance électrique (variation d'impédance) qui produit une impulsion électrique. Le nombre d'impulsions correspond au nombre de cellules qui ont traversé l'orifice. L'amplitude de l'impulsion est proportionnelle au volume de la cellule. Les impulsions sont ensuite regroupées en différents canaux en fonction de leur amplitude, ce qui permet la réalisation d'histogrammes de distribution volumétrique (**isabelle, 2018**).



Figure 9 : l'automate Ruby de FNS

4.3 Réalisation de frottis sanguin (FS)

La réalisation d'un FS nécessite une conservation de sang dans un tube violet avec anticoagulant EDTA pour une utilisation ultérieure. Par la suite un on étale une goutte de sang sur une lame avec une degré d'inclinaison de 30 et le lisse sécher avant la coloration (NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS, 1992).

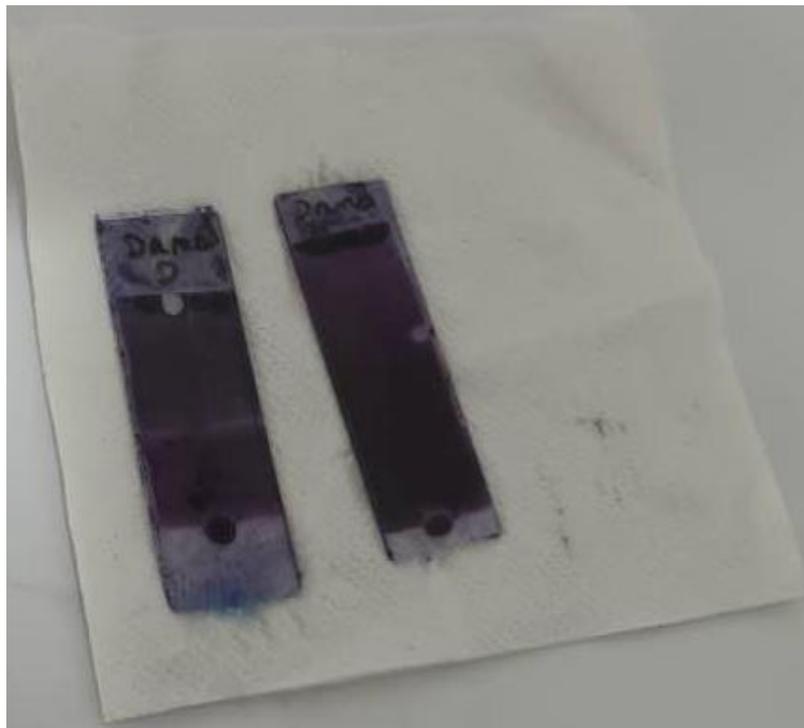


Figure 10 Deux frottis FSP

4.3.1 La coloration MGG

❖ Coloration manuelle

La coloration MGG est une coloration utilisée en hématologie pour différencier entre les cellules sanguines lors de la préparation cytologique. Il contient deux colorants :

- **May-Grünewald**: est un colorant acide contenant un colorant acide, l'éosine, et un colorant basique, le bleu de méthylène
- **Le Giemsa** : contenant aussi de l'éosine, et un colorant basique, l'azur de méthylène.

Matériels et méthodes

-
- Les composants cellulaires acides lieront sélectivement les colorants basiques. Ces éléments sont considérés basophiles (ADN, le cytoplasme des lymphocytes riches en ARN).
- Les composants cellulaires basiques lieront sélectivement les colorants acides. Ces éléments sont appelés éosinophiles (dans le cas de l'hémoglobine, qui est une protéine basique contenue dans les globules rouges et les granules d'éosinophiles).
- Le composant qui fixe deux types de colorants est appelé neutrophiles (**Stain & Minneapolis, 1987**).

❖ Coloration par l'automate

Chargement des frottis sanguins : Placer les lames correctement préparées, dans les rainures des spirales du convoyeur avec le côté du frottis sanguin à gauche de l'opérateur et le bord biseauté du frottis vers l'arrière de l'instrument (**Hematek & Stainer, 2003**).



Figure 11 L'appareil de coloration des FSP

4.3.2 Récupération des images microscopiques

Après avoir effectué la coloration MGG, la lame est observée sous microscope optique équipé avec une caméra numérique pour prendre des images pour chaque frottis.



Figure 12 Microscope Optique

Les images obtenues ont une résolution de 257x257 px (Croft & J, 2006).

4.4 La vitesse de sédimentation

La vitesse de sédimentation (VS) est un test sanguin qui mesure le débit sanguin. Les cellules sanguines, les globules blancs, les plaquettes et les globules rouges s'accumulent au bas de la colonne en quelques minutes. Cette analyse consiste à mesurer la hauteur de la colonne de précipité de protéines sériques en millimètres lorsque le sang est placé dans une pipette Westergren placée verticalement. La VS en une heure est généralement inférieur à 10 mm pour les hommes et inférieur à 20 mm pour les femmes. Pour les personnes de plus de 50 ans, les valeurs normales peuvent atteindre 20 mm pour les hommes, 30 mm pour les femmes, et même 40-50 mm pour les personnes âgées. Physiologiquement, la VS est plus élevée chez la femme que chez l'homme ; elle se majore avec l'âge et lors de la grossesse (tina, laurance, & dagmar, 2013).



Figure 13 : vitesse de sédimentation

4.5 Préparation de sérums :

La plus part des analyses sont effectuées sur le sérum préparé préalablement ; les tubes héparines sont placés dans une centrifugeuse a vitesse de 4-5 mille Tr /min pendant 4min.la centrifugeuse permet d'éliminer les éléments figurés du sang et obtenir un sérum ; les analyses sont effectués sur ce sérum

4.6 Dosage de la CRP

Le dosage de la CRP est effectué sur un automate COBAS INTEGRA (Roche) en utilisant le réactif COBAS INTEGRA C-Réactive Protéine (Latex) (CRPLX).



Figure 14 : Agitateur pour le dosage de CRP

❖ Méthode qualitative

- Amener chaque composant à température ambiante.
- Mettre une goutte de contrôle négatif sur un cercle de la lame.
- Mettre une goutte de contrôle positif sur un cercle de la lame.
- À l'aide de la pipette à usage unique fournie, déposez une goutte de l'échantillon (ou des échantillons) sur un autre cercle de la lame de test.
- Remettez en suspension en inversant le réactif LATEX.
- Ajouter une goutte de réactif LATEX à côté de chacune des gouttes témoins de spécimen(s).
- Mélangez avec une pipette à usage unique et étalez le mélange sur toute la surface du cercle de test.
- Secouer doucement la lame pendant 2 minutes et observer l'agglutination dans les cercles de test. Ne pas prolonger l'incubation à 2 minutes afin d'éviter les mécanismes d'évaporation qui pourraient conduire à une erreur d'interprétation (faux positif).
- A la fin du test, rincer la lame avec de l'eau déminéralisée et sécher à l'air libre **(bauer & Lamy, 2010)**.

Matériels et méthodes

❖ Méthode semi-quantitative

Le titre est exprimé comme l'inverse de la plus haute dilution entraînant une agglutination macroscopique.

Ex : si la dilution est de 1 /4, le titre est estimé à $4*6=24\text{mg/L}$. (bauer & Lamy, 2010).

4.7 Dosage des bilans biochimiques

Le dosage des bilans biochimiques (urée, créatinine, fer sérique, TIBC) ont été effectués à l'aide d'un automate intégré INDINO analyseur automatique de biochimie.



Figure 15 : l'automate INDINO de dosage biochimique

4.7.1 Dosage de l'urée

Méthode enzymatique basée sur la réaction décrite par Talke et Schubert et optimisée par **Tiffany et al.**

La diminution de l'absorbance due à la conversion du NADH en NAD mesurée pendant un temps donné à 340 nm, est proportionnelle à la concentration en urée dans le spécimen.

4.7.2 Dosage de créatinine

Réaction colorimétrique (réaction de Jaffé, sans étape de pré- traitement du spécimen) de la créatinine avec l'acide picrique en milieu alcalin dont la cinétique de développement est mesurée à 490 nm (490-510).

4.7.3 Détermination des teneurs plasmatiques en glucose (Kit Sigma Compagny, St Louis,MO, USA)

Le glucose plasmatique est déterminé par la méthode enzymatique et colorimétrique en

Matériels et méthodes

présence du glucose oxydase. (Le glucose est oxydé en acide gluconique et peroxyde d'hydrogène. Ce dernier en présence de peroxydase et de phénol, oxyde un chromogène (le 4-amino-antipyrine) incolore en couleur rouge à structure quinonéimine. La coloration obtenue est proportionnelle à la concentration en glucose présente dans l'échantillon. La lecture se fait à une longueur d'onde de 505 nm.

Résultat

Résultats

2. Paramètres hématologiques chez les femmes en cycle menstruel et hors cycle menstruel

1.1. teneurs érythrocytaires chez les femmes en cycle menstruel et hors cycle menstruel (figure13)

Une diminution hautement significative des teneurs érythrocytaires chez les femmes en cycle menstruel par rapport aux témoins (Hors cycle menstruel).

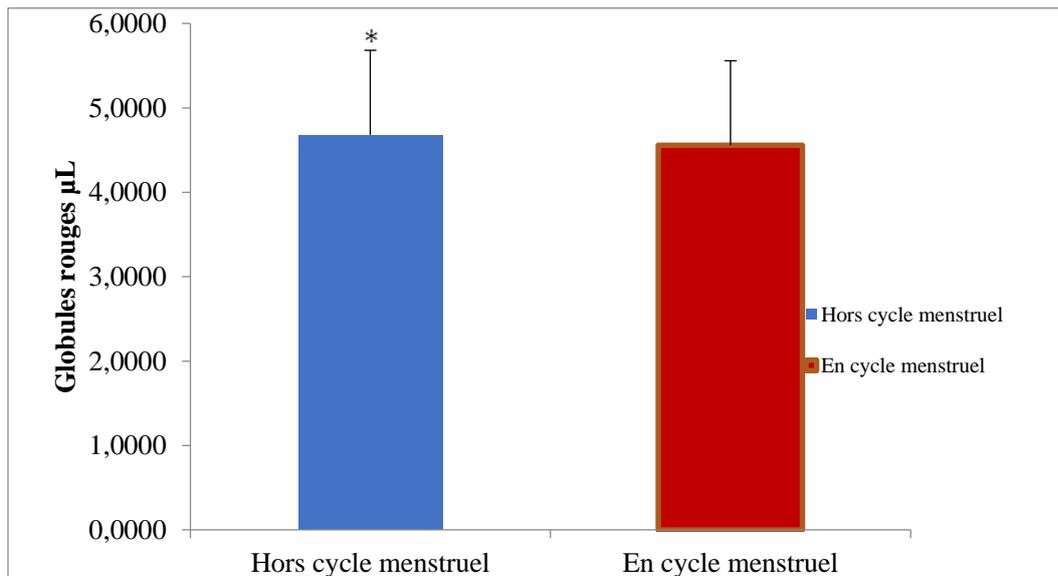


Figure 16 : Taux des globules rouges (µL) en cycle menstruel et hors cycle menstruel

Chaque valeur représente la moyenne. La comparaison des moyennes entre les deux groupes de femmes est effectuée par le test « t » de Student :

Les femmes en cycle menstruel et hors cycle menstruel témoins

$P < 0,005$ alors il y'a pas une différence significative.

Résultats

1.3. teneur d'hémoglobines chez les femmes en cycle menstruel et hors cycle menstruel (figure14)

On remarque une diminution significative des teneurs d'hémoglobines chez femmes en cycle menstruel comparées aux femmes témoins (Hors cycle menstruel).

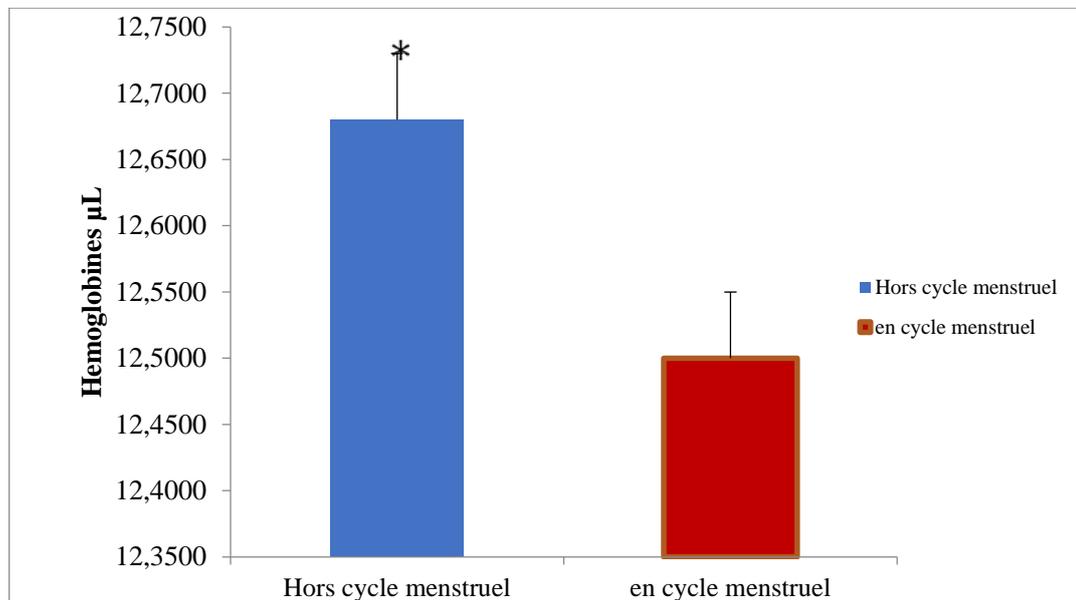


Figure 17 : Taux des hémoglobines en cycle menstruel et hors cycle menstruel

Chaque valeur représente la moyenne .La comparaison des moyennes entre les deux groupes de femmes est effectuée par le test « t » de Student :

Les femmes en cycle menstruel et hors cycle menstruel témoins

$P < 0,005$ alors il y'a pas une différence significative.

Résultats

1.4. teneurs des leucocytes chez les femmes en cycle menstruel et hors cycle menstruel (figure15)

On observe une diminution significative des teneurs des leucocytes chez les femmes au cours de cycles menstruel comparées aux femmes témoins (Hors cycle menstruel).

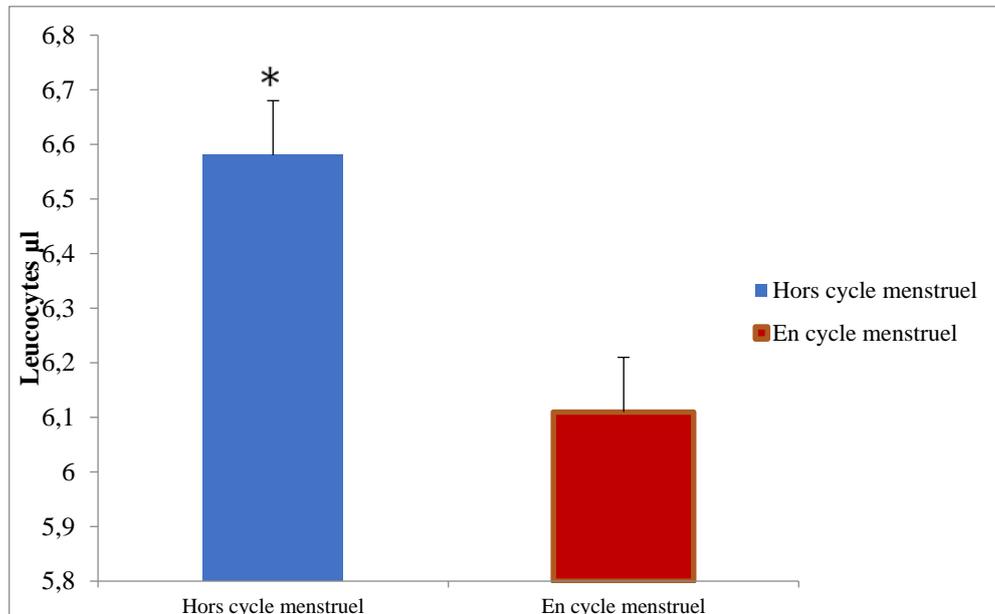


Figure 18 : Taux des leucocytes en cycle menstruel et hors cycle menstruel

Chaque valeur représente la moyenne .La comparaison des moyennes entre les deux groupes de femmes est effectuée par le test « t » de Student :

Les femmes en cycle menstruel et hors cycle menstruel témoins

$P < 0,005$ alors il y'a pas une différence significative.

Résultats

1.6. teneurs des lymphocytes chez les femmes en cycle menstruel et hors cycle menstruel

On constate une diminution significative du taux et pourcentage des lymphocytes chez les femmes pendant le cycle menstruel en comparaison avec les femmes témoins (Hors cycle menstruel).

Une diminution significative de nombre des lymphocytes en FSP chez les femmes pendant le cycle menstruel en comparaison avec les femmes témoins (Hors cycle menstruel).

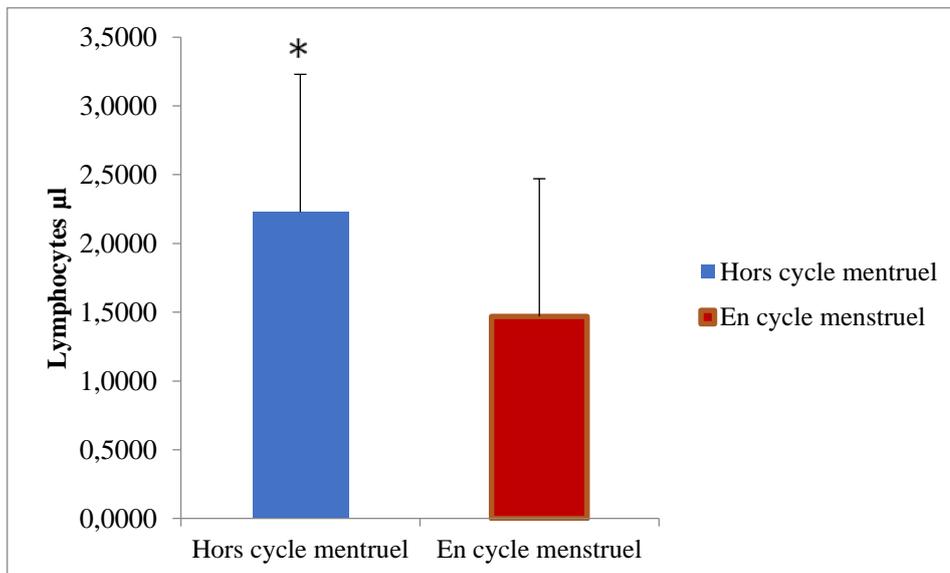


Figure 19 : Taux des lymphocytes en cycle menstruel et hors cycle menstruel

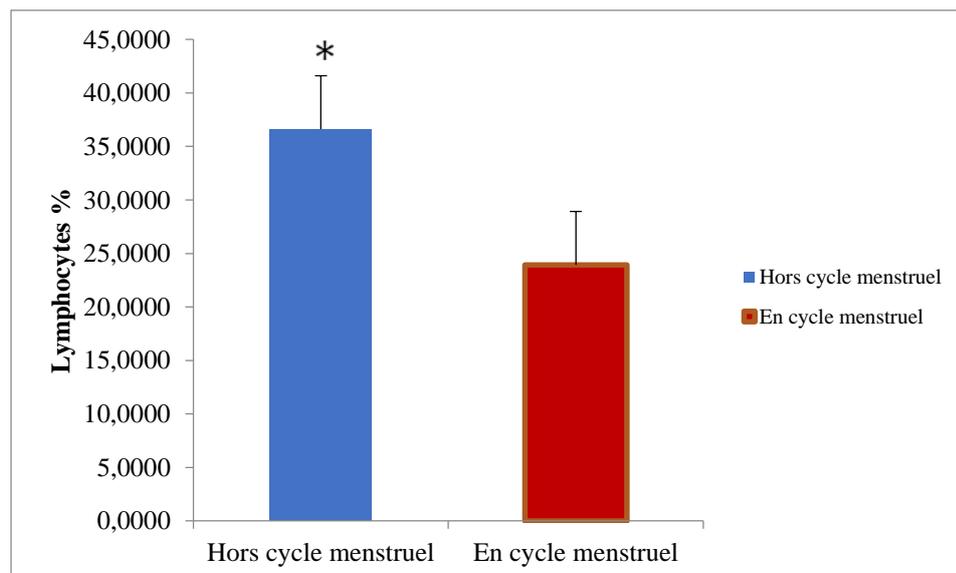


Figure 20 : Pourcentage des lymphocytes en cycle menstruel et hors cycle menstruel

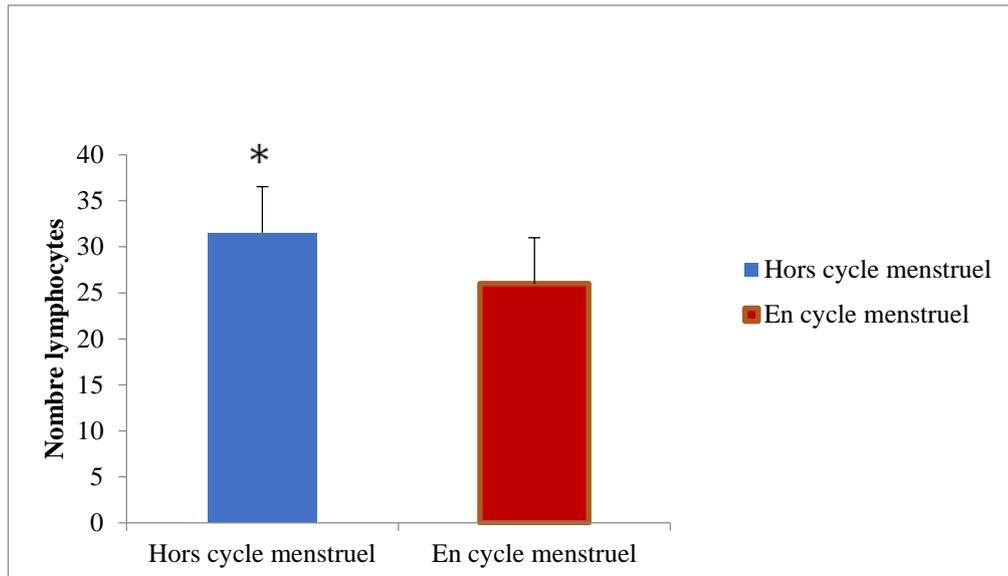


Figure 21 : Nombres des lymphocytes en cycle menstruel et hors cycle menstruel

Chaque valeur représente la moyenne. La comparaison des moyennes entre les deux groupes de femmes est effectuée par le test « t » de Student :

Les femmes en cycle menstruel et hors cycle menstruel témoins

$P < 0,005$ alors il y'a pas une différence significative.

Résultats

1.8. teneurs de CRP chez les femmes en cycle menstruel et hors cycle menstruel

On constate une augmentation significative du taux et pourcentage de CRP chez les femmes pendant le cycle menstruel en comparaison avec les femmes témoins (Hors cycle menstruel).

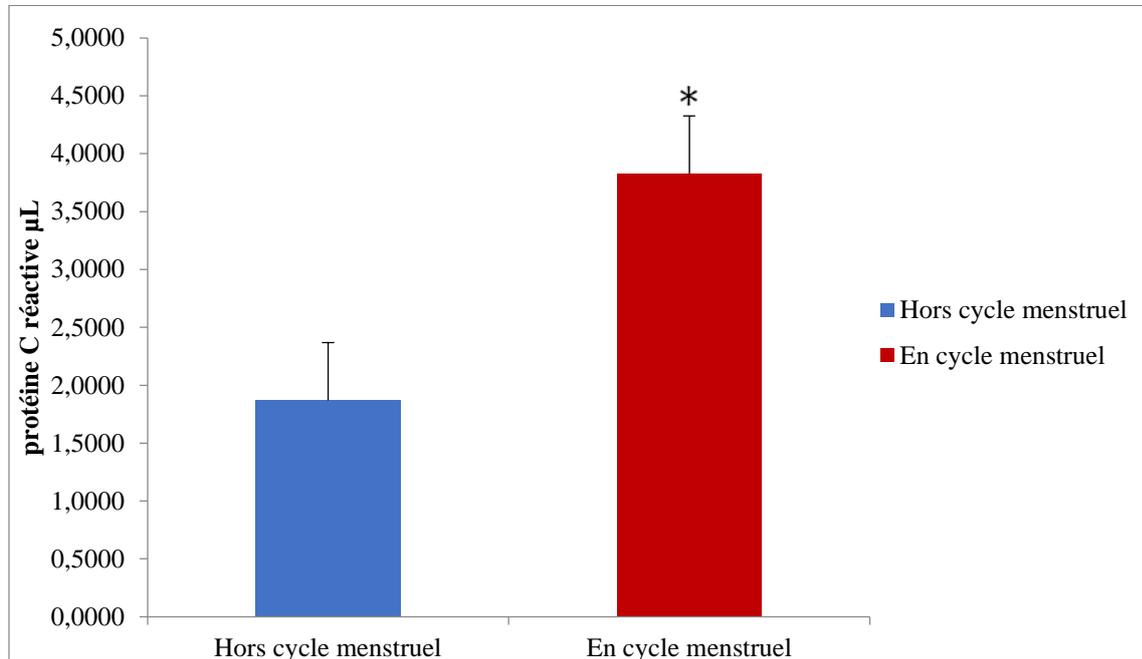


Figure 22 Taux de protéine C réactive (µL) en cycle

menstruel et hors cycle menstruel

Chaque valeur représente la moyenne .La comparaison des moyennes entre les deux groupes de femmes est effectuée par le test « t » de Student :

Les femmes en cycle menstruel et hors cycle menstruel témoins

$P < 0,005$ alors il y'a pas une différence significative.

Discutions

Discutions

Le cycle menstruel est l'intervalle entre l'apparition de deux menstruations successives ; il est sous le contrôle de l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien. L'endomètre est stimulé et régulé par les hormones stéroïdes ovariennes, l'œstrogène et la progestérone, qui à leur tour sont contrôlées par un axe hypothalamo-hypophyso-ovarien intégré par la libération de FSH et LH. L'ovaire joue un rôle central dans le cycle menstruel.

L'âge moyen de nos patients était de (22.15ans \pm 2.37 ans) avec des extrêmes de 18 et 30ansnes, cela correspond à l'âge comme le souligne (**Rekha et al., 2015**). **Rekha** a trouvé lui aussi une prédominance de la même classe d'âge (18–25ans). Ainsi d'autres chercheurs (**Nowak et al., 2016**) et (**Sambrani,2021**) , qui dans leur étude avaient un âge compris entre 19 et 36 ans.

Dans notre étude les patients, étaient à 95% célibataires ceci est expliquer par cycle menstruel régulier et 5% mariée n'ont pas des troubles de cycle menstruel et pour (**Rekha et al., 2015**)et (**Nowak et al., 2016**) prendre des patients célibataires.

Les sujets n'ont pas de cycles irréguliers, des troubles gynécologiques, une anémie, des antécédents de prise de médicaments affectant le cycle menstruel ou des antécédents de maladies chroniques, (**Rekha et al., 2015**) a trouvé lui aussi les mêmes états.

Dans notre étude on observe de la variation des taux d'Hémoglobine au cours de cycle par rapport hors cycle . Certaine étude de (**Rekha et al., 2015**) observé la variation du nombre d'Hémoglobine constant au cours du cycle menstruel.

Il existe un assez grand nombre d'études examinant les changements de la numération leucocytaire au cours du cycle menstruel. Dans notre étude on observe diminution de la variation des taux de leucocyte au cours de cycle par rapport hors cycle. Par contre, (**Rekha et al., 2015**) observe l'augmentation du leucocyte pendant la phase sécrétoire est due à une augmentation de taux de leucocytes. Certaines études ont montré que la numération leucocytaire totale augmentait dans la phase lutéale par rapport aux menstruations (**Begum& Ashwini, 2012**) ou par rapport à la phase folliculaire. (**Rajnee et al. 2010**) ont signalé que la numération leucocytaire augmentait de la phase menstruelle à la phase folliculaire et atteignait des niveaux maximums vers le milieu du cycle (14e jour du cycle), mais qu'elle diminuait ensuite au 22e jour du cycle (c'est-à-dire au milieu de la phase lutéale).

Dans notre étude on observe diminution de la variation des taux de lymphocytes au cours de cycle par rapport hors cycle . Certaine étude de (**Rekha et al., 2015**) observé la variation

Discutions

du nombre de lymphocytes augmentait dans les phases folliculaire et lutéale par rapport aux menstruations. Et par contre, (**Rosemary et al.,2014**) a montré que le nombre de lymphocytes est plus élevé pendant les menstruations et dans la phase lutéale du cycle et réduit pendant la phase folliculaire, et pour (**Nowak et al., 2016**) a montre que le nombre de lymphocytes n'a pas changé tout au long du cycle menstruel.

Conclusion

Annexe

D'après notre étude nous avons démontré des variations diminuées de taux de lymphocytes significatifs chez les femmes au cours de cycle menstruel par rapport aux témoins (femmes hors cycle). Ce qui explique en partie notre hypothèse et son implication dans la survenu de variation au cours de cycle menstruel. Nos résultats suggèrent que la CRP est négative implique l'absence d'inflammation dans la menstruation.

Il serait intéressant d'élargir l'effectif par la suggestion de mettre en application cette hypothèse dans études futurs.

A

Agence nationale du sang. (2002). Rapport d'activité transfusionnelle

Ajmani, N. S., Sarbahia, V. (2016). Role of Thyroid Dysfunction in Patients With Menstrual Disorders

Ambhuja Sambrani. (2021).A Study on Influence of Different Phases of Menstrual Cycle on Hematological Parameters .Journal of Experimental and Clinical Medicine, 38(3):308-311

Angela Grassi, MS, RDM.LDM. (2022).Oligoovulation chez les femmes atteintes de PCOS

Anju Verma,Amrit Pal Kan,H.K.,Shergill, Sukhraj Kaut.(2017).Menstrual Disorders In Thyroid Dysfunction .European Journal Of Biomedical and Pharmaceutical Sciences,4(2):197-201

Anne Christine Valle. (2022). Journal des femmes Lymphocyte bas, élevé : causes et examen

Anne Christine Valle. (2019).Lymphocyte bas

Auerbach,L.,Hafner,T.,Huber,J.C.,Panzer,S.(2002). Influence of low-dose oral Contraception on peripheral blood lymphocyte subsets at particular phases of the hormonal cycle. *Fertil Steril* ,78:83–9

B

Bauer, s., & Lamy, O. (2010). Utilité du dosage de la CRP dans le diagnostic, le pronostic et le suivi de la pneumonie acquise dans la communauté. *revue médicale suisse* .

Begum, Ashurimi. (2012); Bouman, Heineman, Deley. (2012).The immune response during lutéal phase of ovarian, *Fertility and sterility*: 555-559

Brenner, E., Holmes, T.M., Mzal,B., Camargo,A. (2005). Relation between phase of the menstrual cycle and asthma presentations in the emergency department. *Medical sciences*, Little Rock, AR 72205USA

Berthet Julian. (2011) Les plaquettes sanguines : cellule inflammatoire de l'immunité, éditions universitaire européennes EUE

Bouhmama L. (2020). Physiologie du cycle Menstruel

Bouman, A., Schipper, M., Heineman, M.J., Faas, M.M. (2004). Gender difference in the non- specific and Specific immune response in Humans. *An.J Reprod Immunol* 52:19-26

C

Carlos Ratman. (2022). Medindia. Menstrual Disorders

CA, F. (1986). FImplantation, menstruation and inflammation. *Biol Rev Camb Philos Soc* .

Claire Lewandwski. (2019).Lymphocyte B, T. maturation

Croft, & J, W. (2006). Sous le microscope.

G

Giltay, E.J., Fonk, J.C., Von Blomberg, B.M., Drexhage, H.A., Schalkwijk, C.,

Gilles Raymond, Anctil Michel. (2016). Physiologie animale

Grimaldi, C. M., Cleary, J., Dagtas, A.S., Moussai, D., Diamond B. (2002). Estrogen alters thresholds for B cell apoptosis and activation. *J Clin Invest*, 109:1625–33

Gooren, L.J. (2000). In vivo effects of sex steroids on lymphocyte responsiveness and Immunoglobulin levels in humans. *J Clin Endocrinol Metab*, 85:1648–57.

Gugapriya,T.S.,Karthick,S.,Nagarjuna,B.(2014).A Prospective Study of Variability in Glysemic Control during Different Phases of the Menstrual Cycle in Types 2 Diabetic Women Using High Sensitivity C -Reactive Protein .Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDRR Research & Publications Private Limited

H

Hematek, & Stainer, S. (2003). Operating Manual Bayer-HealthCare.

I

Isabelle, v. (2018). Analyse de sang : l'hémogramme ou numération formule sanguine (NFS). *santé sur le net* .

J

Jemma Evans et al. (2012). Rev Endocr Metab Disord. Inflammation, leukocytes and menstruation

Jerome Harlé. (2009). Les éléments figurés du sang

Jessica E. (2019).Endocrinologie de la reproduction féminine

K

Kon, K. (2022). *dreamstime*. Récupéré sur fr.dreamstime.com.

Kubab N., Hakowati, Alajati S. (2014). Guide es examers biologique, 6 éditions

L

Laima, A., Gerald. (2016). Futura - Sciences. Appareil génital féminin

Louise Dupeyrone. (2019).Cycle Menstruel de la physiologie aux applications cliniques

M

Maegan Boutot. (2018). The Immune System and the menstrual cycle .Illustration by katrin Friendmann

Malipatil, B.S., Patil, S. (2013).Hematological modulation in different phases of menstrual cycle.Int .J.Biomed.Res. , 4, 88-93

Mary Territo, MD. David Geffen School of Medicine et UCLA. (2021).Hyperlymphocytose

Maysa Jalal Majeed. (2011). Variation of Glucose Concentration during Different phases of Menstrual Cycle. THE IRAQUI POSTGRADUATE MEDICAL JOURNAL. Vol.10, NO, 2011

McMurray, R.W., Suwannaroj, S., Ndebele, K., Jenkins, J.K. (2001). Differential effects

Annexe

of sex steroids on T and B cells: modulation of cell cycle phase distribution, apoptosis and bcl-2 protein levels. *Pathobiology*, 69:44–58

Melanie Gomez. (2013). Asthma and menstrual cycle

Melanie, H.Jacobson, Penelope, P.Howards. (2018).Thyroid hormones and menstrual cycle function in a longitudinal cohort of premenopausal women

Mike Armour. (2018). Inflammation and menstrual cycle

Molloy, E.J., O'Neill, A.J., Grantham, J.J., Sheridan-Pereira, M., Fitzpatrick, J.M.,

Webb, D.W., Watson, R. W.G., 2003. Sex-specific alterations in neutrophil apoptosis: The role of estradiol and progesterone. *Blood* 102, 2653–2659. [https://doi.org/10.1182/blood-](https://doi.org/10.1182/blood-2003-02-0649)

[2003-02-0649](https://doi.org/10.1182/blood-2003-02-0649)

N

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. (1992).

Leukocyte Differential Count (Proportional) and Evaluation of Instrumental Method .

Nowak et al .Suis J Hum Biol. (2016). Changement leucocytaires au cours de la menstruation de l'ovulation et de phase mi-lutéale et association avec la variation des hormones sexe

P

Parsanna. (2021). *Learn Insta .*Human Menstruel Cycle.

Passeport Santé. (2022). Les lymphocyte : rôle, Pathologie

Pehlivanoğlu, B., Balkanci, Z.D., Ridvanağaoğlu, A.Y., Durmazlar, N., Ozturk, G.

(2001).Impact of Stress, gender and menstrual cycle on immune system: Possible role of nitric oxide .*Arch.Physiol.Biochem.*109, 383-387

Q

Quentin Nicard. (2017). Journal Passeport santé .Leucocyte : tout savoir sur les globules blancs

R

Rekha, J., Tanwir, A., Arbind. K., Sadawate. K. (2015).Evaluation of immune Status of young female during different phases of menstrual cycle .Ntl J physiol Pharmacol, 5(4):338-241 DOI: 10.5455/njppp.2015.5.2705201551

S

Sabrine, O. (2012). Immunology and the menstrual cycle . *Science Direct* , A486-A492.

Saidi seif .(2019). Slidetodoc. Cycle Menstruel et ses troubles

Shamard Charles. (2022). Fibromes Utérines et trouble menstruel

Shilpa Patil, Girish, M. Patil R.B., Malipatil B.S. (2014). STUDY OF ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATE,SERUM TOTAL PROTEIN, SERUM ALBUMIN,SERUM GLOBULIN AND RED BLOOD CELL COUNT IN DIFFERENT PHASES OF MENSTRUAL CYCLE *Journal of Evolution of Medical and Dental Science* 47:11419-11428 DOI:10.14260/jemds/2014/3493

Stain, W., & Minneapolis. (1987). Special Hematology Laboratory Procedure Manual.

Stephanie Salvador. (2019). INVITRA. Quelle sont les phases du cycle menstruel chez la femme ?

T

Thiyagarajan., Jeanmonod. (2019).PUBMED .NCBI. Phycologie Menstruel cycle

57. Thiyagarajan, Jeanmonod. (2019). A Study on influence of Different phase of Menstrual cycle on Hematological

Tina, b., laurance, v., & dagmar, k. (2013).

U

Usha Rani, M. D.Y.S., Manjunath, N. B.P.D.,Knn.M.(2014).Comparative Study of Hematological and Biochemical Parameters during Different Phases of Menstrual cycle in

Young Healthy Women Aged 18-22 Years,IOSR Journal of Dental and Medical Sciences
(IOSR-JDMS)e-ISSN

V

Visible Body. (2022). Récupéré sur Visiblebody.com.

Y

Yang, J.H., Chen, C.D., Wu, M.Y., Chao, K.H., Yang, Y.S., Ho, H.N. (2000).

Hormone replacement therapy reverses the decrease in natural killer cytotoxicity but does not reverse the decreases in the T-cell subpopulation or interferongamma production in postmenopausal women. *Fertil Steril*, 74:261–7

Yovel, G., Shakhar, K., Ben, E.S. (2001). The effects of sex, menstrual cycle, and oral contraceptives on the number and activity of natural killer cells. *Gynecol Oncol* ,81:254–6

Z

Zhabska, T. (2017). *Alamy Banque d'images* . Récupéré sur alamyimages.fr.

Zira Salvador. (2018). INVITRA. Quelles sont les phases du cycle menstruel

Annexe

Madame/Mademoiselle, je réalise un mémoire de fin d'études sur l'évaluation du taux de Lymphocyte au Cours du cycle menstruel. Dans ce cadre, je vous remercie de bien vouloir consacrer quelques minutes pour .Répondre au questionnaire ci-dessous.

Vos réponses sont anonymes

Code :

Nom et prénom

Âge :

Taille :..... Poids : IMC :

Jour de règle Ou semaine si elle est non réglé :

Mariée : oui Non

Enfants :.....

Avez-vous des maladies chroniques ? Oui Non

Si oui, lesquelles :

Acné Asthme Allergie Infection Diabète ou HTA

Prenez-vous des médicaments ? Oui Non

Si oui, citez

Quelle dose buvez-vous ?

Depuis quand

Avez-vous ressenti des effets secondaires ?

Oui Non

Si oui, lesquels :.....

Merci