Practical endocrinology –First course

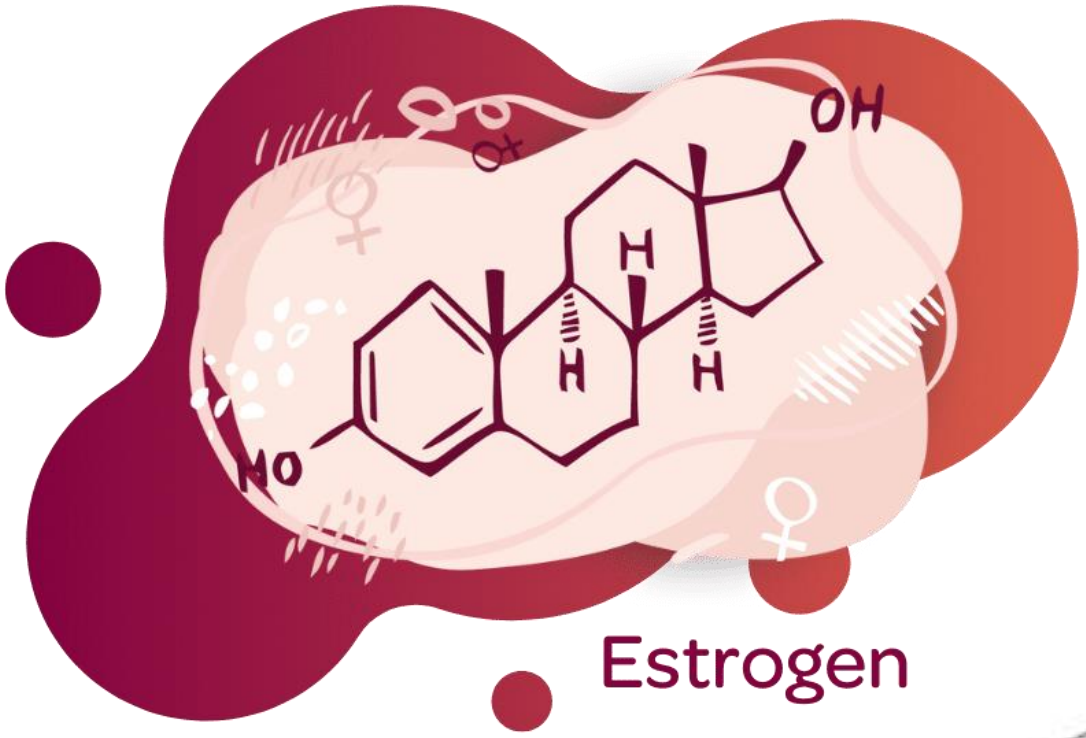
Lecture- 10&11- ESTIMATION OF TOTAL ESTROGENS, ESTRADIOL (E2)

Sawa University	جامعـــــة ســـــــاوة الاهلية
College of health and medical techniques	كليـــــة التقنيـــات الصحيـة والطبيـة
Department of Medical Laboratories	قسم تقنيات المختبرات الطبية
Third Stage	المرحلـــــــــــة الثالثة

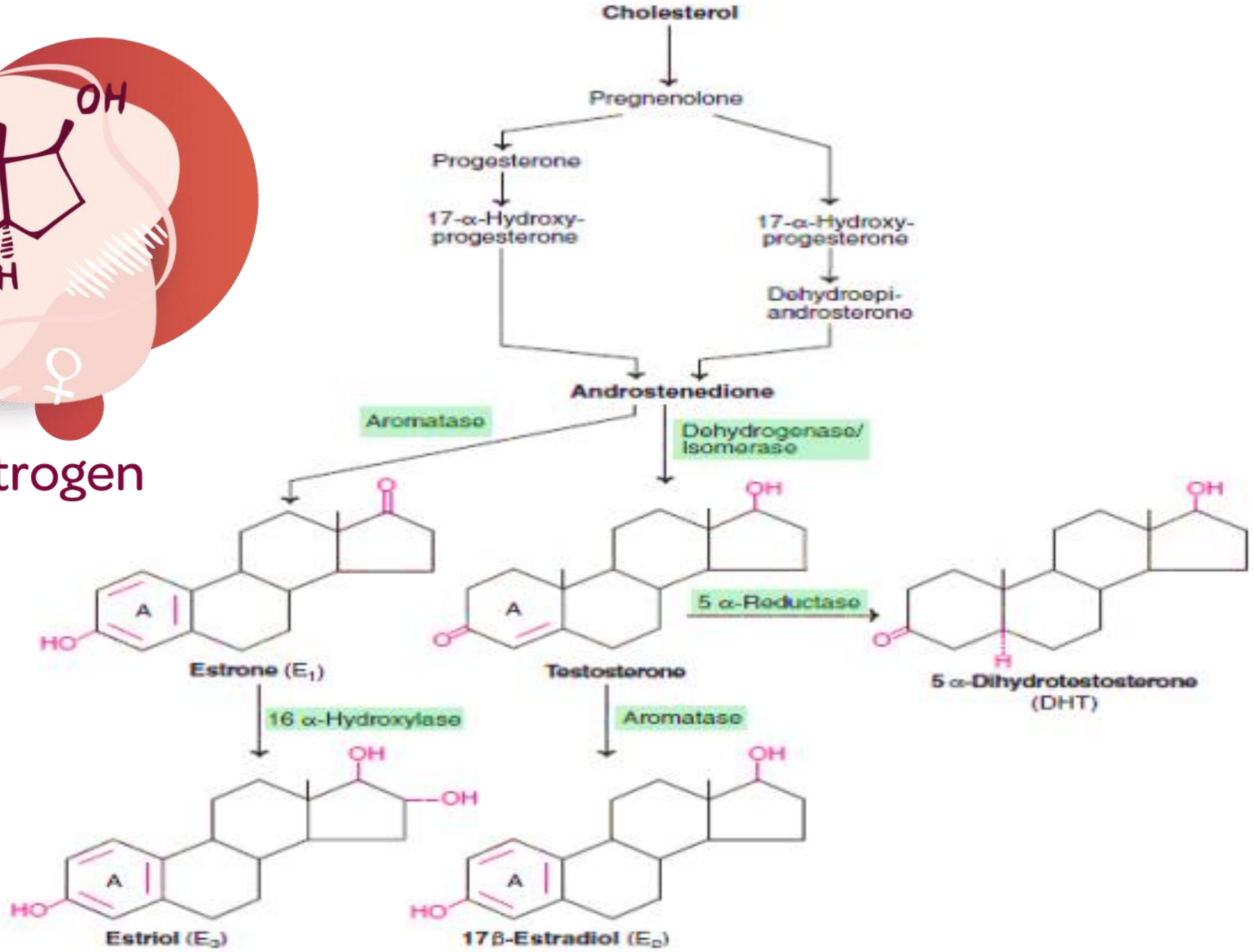
الجانب العملي محاضرة رقم 10&11

Practical Lecture No. 10&11

تدريسي المادة : م.م صكر عبد الكاظم صكر

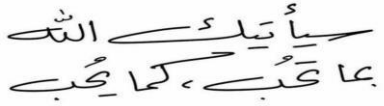

OH
H
H
H
HO

Estrogen


Cholesterol
Pregnenolone
Progesterone
17-α-Hydroxy-progesterone
17-α-Hydroxy-progesterone
Dehydroepi-androsterone
Androstenedione
Aromatase
Dehydrogenase/ Isomerase
A
HO
Estrone (E1)
OH
Testosterone
5 α-Reductase
5 α-Dihydrotestosterone (DHT)
16 α-Hydroxylase
Aromatase
Estriol (E3)
17β-Estradiol (E2)

Estrogen Types and Differences

Estrogen: A general term that includes all estrogen hormones (Estrone, Estradiol, Estriol).



Estradiol (E2):
- The strongest form of estrogen.
- Most abundant in women before menopause.
- Produced mainly by the ovaries.
- Functions: supports ovulation, maintains the endometrium, contributes to bone health, and regulates the menstrual cycle.

Estrone (E1):
- Weaker than estradiol.
- Rises after menopause.
- Produced mainly by adipose (fat) tissue.
- Can be converted into estradiol when needed.

Estriol (E3):
- The weakest estrogen.
- Rises significantly during pregnancy.
- Produced by the placenta.

Hormone	Strength	When It Is High	Source of Production
Estradiol (E2)	Strongest	Before menopause	Ovaries
Estrone (E1)	Moderate–weak	After menopause	Adipose (fat) tissue
Estriol (E3)	Weakest	During pregnancy	Placenta
Estrogen	General term	—	Includes E1, E2, and E3

Estrogens

Estrogens are predominantly **ovarian hormones**, **synthesized** by the **follicles and corpus luteum of ovary.** These hormones are responsible for *maintenance of menstrual cycle and reproductive process in women.*

Synthesis of estrogens

Estrogen synthesis occurs from the **precursor cholesterol.** Estrogens are **produced** by **aromatization** *(formation of aromatic ring*) **of androgens**. The **ovary produces** estradiol (E2) and estrone (E1) while the **placenta synthesizes** these two steroid hormones and estriol (E3). The synthesis of estrogens is under the control of LH and FSH.

Physiological and biochemical functions of estrogens

1. Sex-related physiological functions: The estrogens are primarily concerned with

- * Growth, development and maintenance of female reproductive organs.
- * Maintenance of menstrual cycles.
- * Development of female sexual characteristics.

ب- الإستروجينات

الإستروجينات هي هرمونات مبيضية بشكل أساسي، يتم تصنيعها بواسطة الجريبات والجسم الأصفر للمبيض. هذه الهرمونات مسؤولة عن الحفاظ على الدورة الشهرية وعملية التكاثر عند النساء.

تصنيع الإستروجينات

يحدث تصنيع الإستروجينات من الكوليسترول السلفي. يتم إنتاج الإستروجينات عن طريق أروماتة (تكوين حلقة عطرية) من الأندروجينات. ينتج المبيض الإستراديول (E2) والإسترون (E1) بينما تقوم المشيمة بتصنيع هذين الهرمونين الستيرويديين والإستريول (E3). يتم تصنيع الإستروجينات تحت سيطرة LH و FSH.

الوظائف الفسيولوجية والكيميائية الحيوية للإستروجينات

1. الوظائف الفسيولوجية المتعلقة بالجنس: تهتم الإستروجينات في المقام الأول بـ

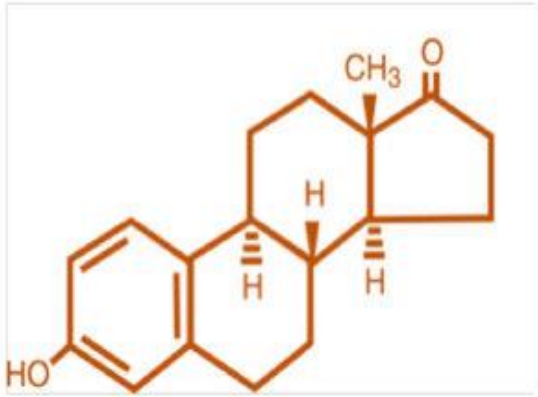
*** نمو وتطور وصيانة الأعضاء التناسلية الأنثوية.**

*** الحفاظ على الدورة الشهرية.**

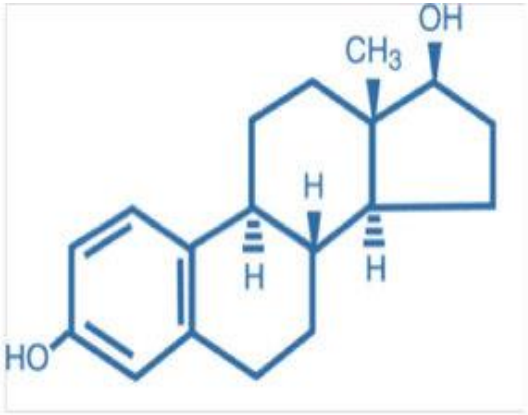
*** تطور الخصائص الجنسية الأنثوية.**

Estrogens: *Plasma concentrations of estradiol, estrone and estriol gradually increase throughout pregnancy*. **Estriol** is **produced in the largest amount**. Adrenal cortex of **foetus produces DHEA and DHEA SO4,** which are converted to 16 α-OH derivatives by the foetal liver, and these are subsequently converted to estriol by the placenta. After its formation, **travels via** the placental circulation to the maternal liver, where they are conjugated to **glucuronides**, and then **are excreted in the urine.**

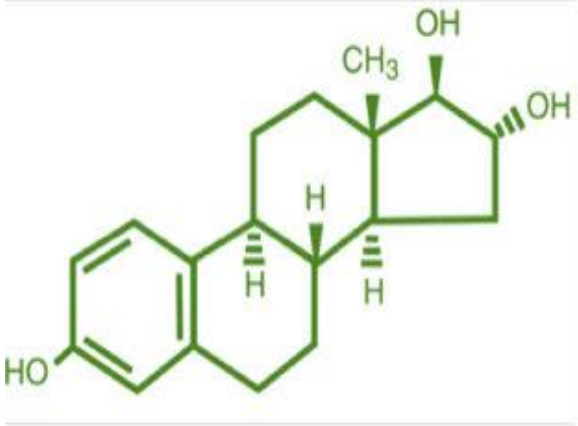
الإستروجينات: تزداد تركيزات الإستراديول والإسترون والإستريول في البلازما تدريجيًا طوال فترة الحمل. يتم إنتاج الإستريول بكمية أكبر. تنتج قشرة الغدة الكظرية للجنين DHEAوDHEA SO4، والتي يتم تحويلها إلى 16 مشتق α-OH بواسطة كبد الجنين، ويتم تحويلها لاحقًا إلى الإستريول بواسطة المشيمة. بعد تكوينه، ينتقل عبر الدورة الدموية المشيمية إلى كبد الأم، حيث يتم ربطها بالجلوكورونيدات، ثم يتم إفرازها في البول



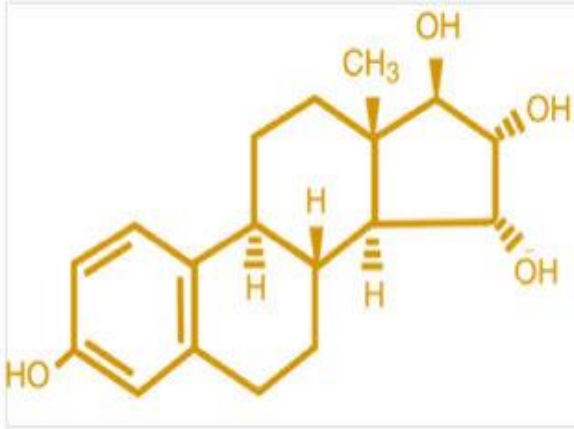
Estrone (E_1)



Estradiol (E_2)



Estriol (E_3)



Estretrol (E_4)

Estrogen Tests

Estrogen tests measure the level of estrogen hormones in your blood or urine. There are three main types of estrogen, and each has a different test:

Estradiol (E2): This is the main type of estrogen in women of childbearing age. It's also present in smaller amounts in men.

Estrone (E1): This type of estrogen is present in women after menopause.

Estriol (E3): This type of estrogen is mainly produced during pregnancy.

Why are estrogen tests done?

1. **Diagnose the cause of irregular periods**
2. **Find out why someone is having trouble getting pregnant**
3. **Check for early or delayed puberty**
4. **Monitor hormone replacement therapy**
5. **Check for certain types of cancer**

اختبارات الاستروجين

تقيس اختبارات الاستروجين مستوى هرمون الاستروجين في الدم أو البول. هناك ثلاثة أنواع رئيسية من الاستروجين، ولكل منها اختبار مختلف:

الإستراديول (E2): هذا هو النوع الرئيسي من الاستروجين لدى النساء في سن الإنجاب. وهو موجود أيضًا بكميات أقل لدى الرجال.

الإسترون (E1): يوجد هذا النوع من الاستروجين لدى النساء بعد انقطاع الطمث.

الإستريول (E3): يتم إنتاج هذا النوع من الاستروجين بشكل أساسي أثناء الحمل.

لماذا يتم إجراء اختبارات الاستروجين؟

1. تشخيص سبب عدم انتظام الدورة الشهرية
2. اكتشف سبب صعوبة الحمل لدى شخص ما
3. التحقق من البلوغ المبكر أو المتأخر
4. مراقبة العلاج بالهرمونات البديلة
5. التحقق من أنواع معينة من السرطان

Estradiol - Test
[ ] Serum
INFECT
31001 [
31002 [
32001 [
32002 [
32003
12003 [ ] ESTRADIOL
12004 [ ] FSH
12005 [ ] LH
12006 [ ] PROGESTERONE
12007 [ ] PROLACTIN
TESTOSTERONE
YROID (intact)

Main Types of Gonadal Hormones:

1 **Estrogens (e.g., Estradiol - E2)**

- Primarily produced by the **ovaries** in females and in smaller amounts by the **testes** in males.
- Regulates **menstrual cycles, ovulation, and pregnancy**.
- Maintains **bone health, cardiovascular function, and skin elasticity**.

2 **Progesterone**

- Mainly produced by the **corpus luteum in the ovaries** after ovulation.
- Prepares the **uterus for pregnancy** and maintains it.
- Regulates **menstrual cycles** and supports **breast development**.

3 **Androgens (e.g., Testosterone)**

- Primarily produced by the **testes** in males and in smaller amounts by the **ovaries** in females.
- Responsible for **male secondary sexual characteristics** (muscle mass, deep voice, facial hair).
- Supports **sperm production and libido**.

الأنواع الرئيسية للهرمونات التناسلية:

1 **هرمون الاستروجين (مثل استراديول - E2)**

يتم إنتاجه بشكل أساسي بواسطة المبايض عند الإناث وبكميات أقل بواسطة الخصيتين عند الذكور.

ينظم الدورة الشهرية والإباضة والحمل.

يحافظ على صحة العظام ووظيفة القلب والأوعية الدموية ومرونة الجلد.

2 **هرمون البروجسترون**

يتم إنتاجه بشكل أساسي بواسطة الجسم الأصفر في المبايض بعد الإباضة.

يجهز الرحم للحمل ويحافظ عليه.

ينظم الدورة الشهرية ويدعم نمو الثدي.

Functions of Estradiol:

In Women:

- Regulates the **menstrual cycle** and ovulation.
- Supports **endometrial (uterine lining) growth** for pregnancy.
- Maintains **bone health** and **skin collagen**.
- Influences **mood** and **cardiovascular health**.

In Men:

- Plays a role in **sperm production**.
- Helps **protect bones**.
- Maintains **hormonal balance** with testosterone

وظائف الاستراديول:

◆ عند النساء:

ينظم الدورة الشهرية والإباضة.

يدعم نمو بطانة الرحم أثناء الحمل.

يحافظ على صحة العظام والكولاجين في الجلد.

يؤثر على الحالة المزاجية وصحة القلب والأوعية الدموية.

◆ عند الرجال:

يلعب دورًا في إنتاج الحيوانات المنوية.

يساعد على حماية العظام.

يحافظ على التوازن الهرموني مع هرمون التستوستيرون

Causes of High or Low Estradiol:

✓ High Estradiol Levels:

- **Polycystic Ovary Syndrome (PCOS)**
- **Ovarian or adrenal tumors**
- **Pregnancy (naturally increased)**
- **Obesity (fat tissue produces estrogen)**

✗ Low Estradiol Levels:

- **Premature ovarian failure**
- **Menopause**
- **Pituitary gland disorders**
- **Severe weight loss or malnutrition**

ارتفاع مستويات هرمون الاستراديول: ✓أسباب ارتفاع أو انخفاض هرمون الاستراديول:

(PCOSمتلازمة تكيس المبايض)

أورام المبيض أو الغدة الكظرية

الحمل (زيادة طبيعية)

السمنة (الأنسجة الدهنية تنتج هرمون الاستروجين)

انخفاض مستويات هرمون الاستراديول: ✗

فشل المبايض المبكر

انقطاع الطمث

اضطرابات الغدة النخامية

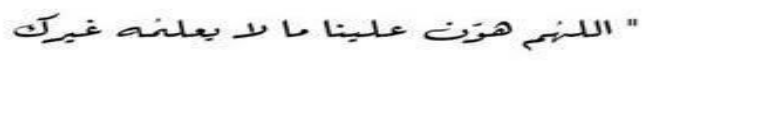
فقدان الوزن الشديد أو سوء التغذية

Normal Estradiol (E2) Levels in Blood

Normal Range (pg/mL)

❑ Women (Follicular Phase - before ovulation)	30 – 100
❑ Women (Ovulation Phase)	100 – 400
❑ Women (Luteal Phase - after ovulation)	60 – 250P
❑ ostmenopausal Women	Less than 30
❑ Men	10 – 50

مستويات الاستراديول (E2)الطبيعية في الدم
المدى الطبيعي (بيكو جرام/مل)
النساء (المرحلة الجرابية - قبل التبويض) 30 – 100
النساء (مرحلة التبويض) 100 – 400
النساء (المرحلة الأصفرية - بعد التبويض) 60 – 250
النساء بعد انقطاع الطمث أقل من 30
الرجال



Thank
you