ثانوية ..... المستوى: 2 ع ت الأستاذة: ب. نورة

الوحدة 3: التنسيق العصبي - الهرموني

وضعية الإنطلاق: يخضع عمل الأجهزة التناسلية لمراقبة الجهاز العصبي.
الإشكالية: كيف يراقب الجهاز العصبي الأجهزة التناسلية، و كيف ينظم عملها؟

النشاط 1: المراقبة تحت السريرية و النخامية للإفرازات المبيضية

وضعية الإنطلاق: يخضع عمل المبيضين لمراقبة المعقد تحت السريري – النخامي.
الإشكالية: ما هي العلاقة الوظيفية الموجودة بين تطور الجريبات و نشاط المعقد تحت السريري-النخامي؟

1 – إظهار العلاقة الوظيفية بين تطور الجريبات و نشاط المعقد تحت السريري– النخامي:

استغلال الوثيقة 1 ص58

- تتميز المرحلة الجريبية (المرحلة قبل الإباضة) بنضج جريب واحد من بين عدة جريبات، ويدعى بالجريب السائد.

- تتميز المرحلة اللوتئينية (المرحلة بعد الإباضة) بتشكل الجسم الأصفر، تطوره ثم ضموره.

- يتم إفراز البروجستيرون بعد الإباضة فقط، لأنه يفرز من طرف الجسم الأصفر الذي لا يكون موجودا إلا في المرحلة اللوتئينية.

- يقوم الجريب (في المرحلة الجريبية) بإفراز الأستروجينات، بينما يقوم الجسم الأصفر (في المرحلة اللوتئينية) بإفراز البروجستيرون و الأستروجينات.

- تتحكم المبايض في الدورة الرحمية بإفرازها للهرمونات المبيضية (الهرمونات الجنسية الأنثوية) حيث تسبب الأستروجينات زيادة سمك مخاطية (بطانة) الرحم في المرحلة الجريبية، كما تساهم بعد ذلك، مع البروجستيرون، في استمرار زيادة سمك مخاطية الرحم في المرحلة اللوتئينية.

2 – إظهار تواقت الإفرازات الهرمونية الأنثوية خلال الدورة الجنسية:

استغلال الوثيقة 2 ص 59

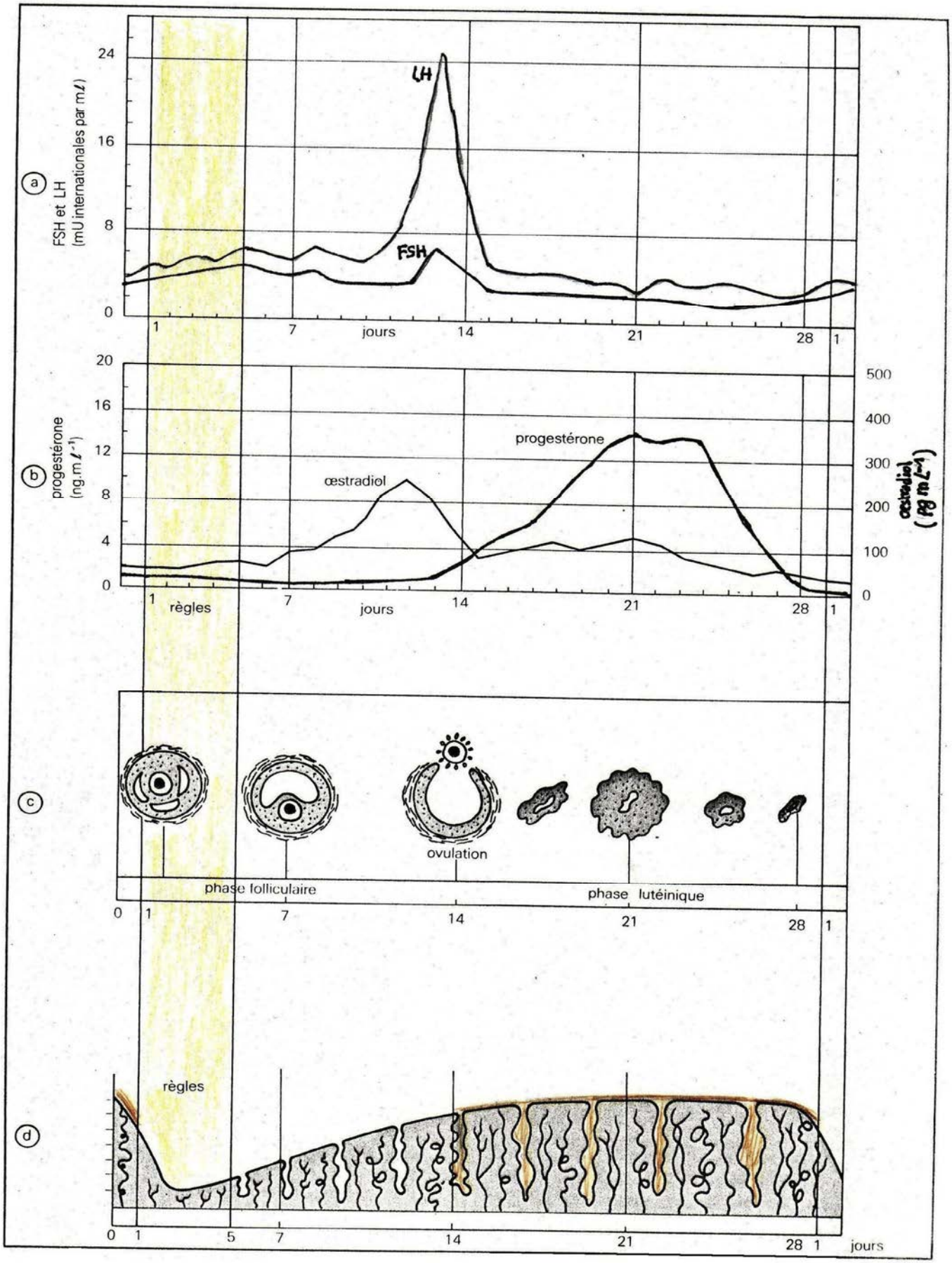
- في بداية الدورة الجنسية، تكون كمية الهرمونات النخامية (FSH و LH) ضعيفة، كما تكون كمية الأستروجينات ضعيفة أيضا. أما كمية البروجستيرون فتكون شبه منعدمة.

- ثم نلاحظ تزايد كمية FSH، و بتأخر طفيف تزايد كمية الأستروجينات.

- مباشرة قبل الإباضة، يحدث تزايد لكمية FSHو تزايد مفاجئ و معتبر لكمية LH (ذروة LH).

استنتاج: يخضع إنتاج الهرمونات المبيضية إلى مراقبة المعقد تحت السريري – النخامي.

تزامن الدورات الجنسية عند المرأة



النشاط 2: التنظيم الكمّي للهرمونات المبيضية: المراقبة الرجعية

وضعية الإنطلاق: رأينا أنّ إنتاج الهرمونات المبيضية يخضع لمراقبة المعقد تحت السريري-النخامي، الذي يغير من نشاطه حسب تغيرات نسبة الهرمونات المبيضية في الدم مقارنة مع قيمتها المرجعية، دليل على وجود مراقبة رجعية.

الإشكالية: كيف تتم هذه المراقبة الرجعية؟

الفرضيات:

1- قد يؤدي ارتفاع نسبة الهرمونات المبيضية إلى ارتفاع إفراز الهرمونات النخامية.
2- قد يؤدي ارتفاع نسبة الهرمونات المبيضية إلى انخفاض إفراز الهرمونات النخامية.
3- قد يؤدي انخفاض نسبة الهرمونات المبيضية إلى ارتفاع إفراز الهرمونات النخامية.
4- قد يؤدي انخفاض نسبة الهرمونات المبيضية إلى انخفاض إفراز الهرمونات النخامية.

التحقق من الفرضيات:

1 – تحليل عواقب استئصال المبيضين على إفراز الهرمونات النخامية:

استغلال الوثيقة 1 ص 60

تحليل النتائج:

تبيّن الوثيقة 1 تغير نسبة الهرمونات النخامية بدلالة الزمن عند أنثى الجرذ، بعد استئصال المبيضين.
يؤدي استئصال المبيضين، أي غياب الهرمونات المبيضية، إلى زيادة نسبة الهرمونات النخامية (FSH و LH)بمرور الزمن.
إذن انعدام نسبة الهرمونات المبيضية ينشّط إفراز الهرمونات النخامية، و بالتالي الفرضية رقم 3 صحيحة.

2 – إظهار تأثير حقن الهرمونات المبيضية على الإفرازات تحت السريرية – النخامية:

استغلال الوثيقة 2 ص 60

تبين الوثيقة 2 منحنيي تغيرات إفراز كل من GnRH و LH بدلالة الزمن، قبل و بعد حقن الأستراديول لأنثى سليمة.

- قبل حقن الأستراديول، كان إفراز كل من GnRH و LH مرتفعا نسبيا و شبه ثابت بمرور الزمن.
- بعد حقن الأستراديول، انخفض إفراز كل من GnRH و LH حتى يكاد ينعدم.

إذن ارتفاع نسبة الهرمونات المبيضية يثبّط إفراز الهرمونات تحت السريرية – النخامية، و بالتالي الفرضية رقم 2 صحيحة.

استنتاج عام:

يؤدي انخفاض نسبة الهرمونات المبيضية إلى تنشيط إفراز الهرمونات تحت السريرية – النخامية، بينما يؤدي ارتفاع نسبة الهرمونات المبيضية إلى تثبيط إفراز الهرمونات تحت السريرية – النخامية.
إذن في كلا الحالتين، مارست الهرمونات المبيضية مراقبة رجعية سالبة على المعقد تحت السريري – النخامي.

3 – ملاحظة التصوير الإشعاعي الذاتي للمنطقة تحت السريرية:

تجربة: تمّ حقن أستراديول مشع في دم فأرة مستأصلة المبيضين منذ عدة أيام. ثمّ قتلت الفأرة و أنجزت مقاطع مجهرية على مستوى المنطقة تحت السريرية.

الملاحظة: أنظر الوثيقة 4 ص 61
عند الفحص بالتصوير الإشعاعي الذاتي نلاحظ ظهور نقاط سوداء (تدل على وجود الإشعاع) على مستوى بعض الخلايا تحت السريرية، دليل على تثبيتها للأستراديول المشع.

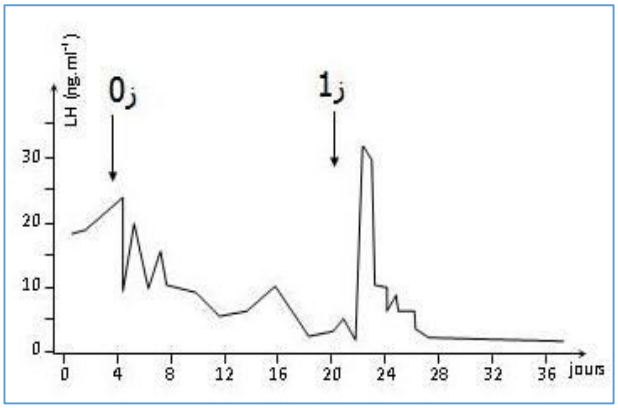
استنتاج: الخلايا تحت السريرية هي خلايا مستهدفة من طرف الأستراديول، الذي يتثبت على مستقبلات نوعية له، موجودة في سيتوبلازم هذه الخلايا.
تنبيه: بالإضافة إلى الخلايا تحت السريرية، فإن الأستراديول يستهدف أيضا بعض الخلايا النخامية.

خلاصة:

تؤثر الهرمونات المبيضية (الأستراديول) على المعقد تحت السريري- النخامي الذي تستهدفه، فتنظم إفراز الهرمونات تحت السريرية - النخامية (GnRH،LH)، عن طريق المراقبة الرجعية التي تضمن ثبات نسبة الهرمونات المبيضية عند قيمة مرجعية معيّنة، حسب مراحل الدورة الجنسية.

4- عواقب حقن جرعات من الأستراديول على إفراز الهرمونات تحت السريرية- النخامية :

تجربة: تخضع أنثى الماكاك (قردة لها دورة جنسية مماثلة لدورة المرأة) **مستأصلة المبيضين** إلى حقن الأستراديول حسب الطريقة التالية:
- إبتداءا من $ز_0$: حقن مستمر لكمية **ضعيفة** من الأستراديول (حيث يتم الحفاظ على ثبات نسبة الأستراديول في الدم عند 06 بيكوغرام/مل).
- عند $ز_1$: حقن كمية **كبيرة** من الأستراديول.
النتائج: هي مبينة في الوثيقة التالية (أو الوثيقة 5 ص 26).



منحنى يبيّن تغير إفراز LH في الدم بدلالة الزمن، بعد حقن جرعات من الأستراديول لأنثى الماكاك مستأصلة المبيضين.

تحليل النتائج:
- بعد حقن كمية ضعيفة من الأستراديول، أي بعد ارتفاع طفيف لتركيز الأستراديول في دم القردة، نلاحظ انخفاض إفراز LH، دليل على حدوث تثبيط للغدة النخامية.
إذن الإرتفاع الطفيف لنسبة الأستراديول في الدم يمارس مراقبة رجعية سالبة على الغدة النخامية.
- بعد حقن كمية كبيرة من الأستراديول، أي بعد ارتفاع معتبر لتركيز الأستراديول في دم القردة، نلاحظ ارتفاع معتبر لإفراز LH (ظهور ذروة LH)، دليل على حدوث تنشيط للغدة النخامية، و قد حدث هذا نتيجة تجاوز تركيز الأستراديول قيمة معينة تدعى" **العتبة**".
إذن الإرتفاع المعتبر لنسبة الأستراديول في الدم يمارس مراقبة رجعية موجبة على الغدة النخامية.

إستنتاج:
تمارس الهرمونات المبيضية مراقبة رجعية إما سالبة و إما موجبة، على إفرازات المعقد تحت السريري- النخامي. و تتوقف هذه المراقبة على تركيز الهرمونات المبيضية في الدم.

5- الطبيعة الدفقية للإفرازات تحت السريرية- النخامية:

نتائج الحقن المستمر و الدفقي لهرمون GnRH عند حيوان مخرب الغدة تحت السريرية:

تجربة: أجريت التجربة على أنثى الماكاك مخربة الغدة تحت السريرية (المنطقة الخلفية لتحت السرير البصري)، إذ تم حقن القردة بهرمون GnRH، حيث يكون الحقن أحيانا بصورة مستمرة، و أحيانا أخرى بصورة دفقية (حقن دفقي Pulsatile)، و تمّ معايرة نسبة الهرمونات النخامية في الدم.

النتائج: هي مبينة في الوثيقة 6 ص 26.

تحليل النتائج:
يؤدي الحقن المستمر لهرمون GnRH إلى انخفاض كبير في إفراز الهرمونات النخامية (FSH و LH)، بينما يؤدي الحقن الدفقي لهرمون GnRH إلى ارتفاع إفراز الهرمونات النخامية.

استنتاج:
الإفراز الدفقي لهرمون GnRH ضروري لتحريض الغدة النخامية على إفراز هرموناتها (FSH و LH).

6- معايرة نسبة الإفرازات تحت السريرية-النخامية خلال دورة جنسية :

تجربة: تمّ قياس نسبة الهرمونات النخامية (FSH و LH) عند امرأة، خلال مختلف مراحل الدورة الشهرية:

أ - في اليوم 21 من الدورة، أي قبل الإباضة بيومين.

ب - في اليوم 51 من الدورة، أي مباشرة بعد الإباضة.

ج - في اليوم 21 من الدورة، أي في مرحلة لوتيئينية متأخرة.

د - في اليوم 2 من الدورة، أي في بداية المرحلة الجريبية.

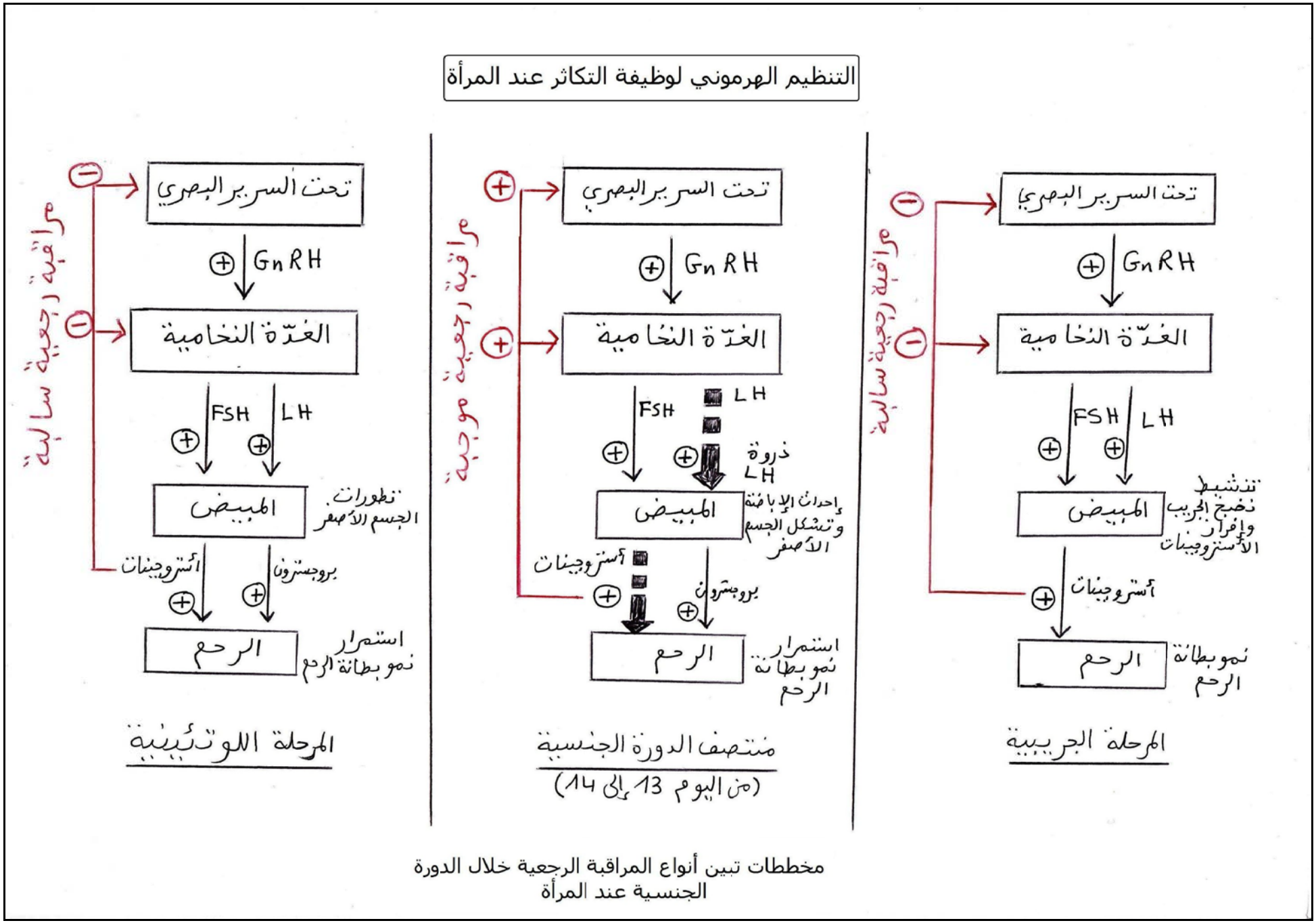
النتائج: هي مبينه في الوثيقة 7 ص 36.

تحليل النتائج:
نلاحظ تغير سعة و تواتر الإفرازات الدفقية لهرمون LH خلال الدورة الجنسية، حيث يكون التواتر في المرحلة الجريبية أكبر مما هو عليه في المرحلة اللوتئينية، و يصل إلى أقصى حدّ قبل الإباضة.

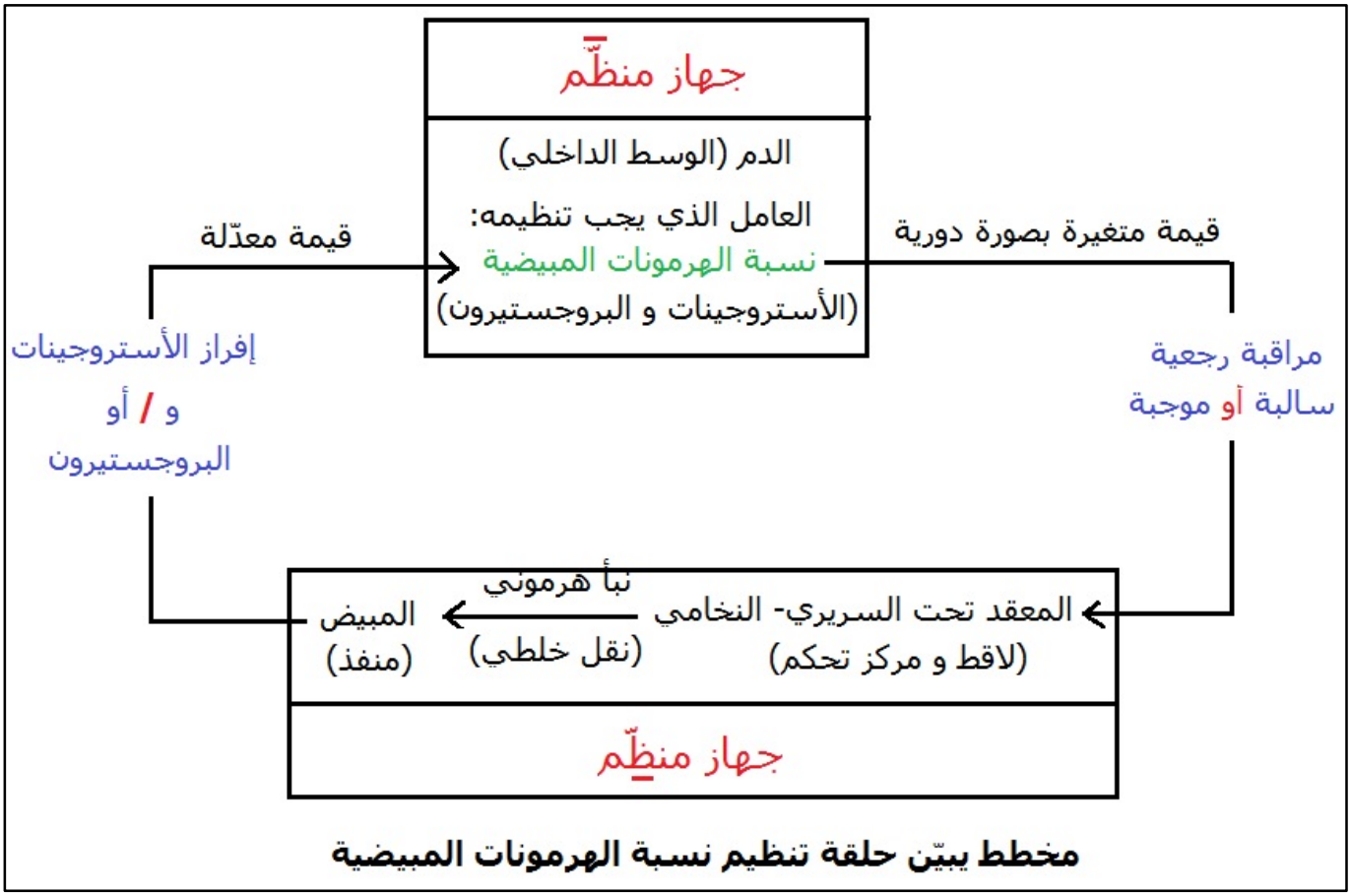
خلاصة:
يخضع العمل الدوري للجهاز التناسلي الأنثوي إلى مراقبة الغدد التناسلية (المبيضين) و المعقد تحت السريري-النخامي، حيث يتم تنظيم التراكيز البلازمية للهرمونات المبيضية بتتابع آليات المراقبة الرجعية السالبة و الموجبة.

- في بداية الدورة الجنسية (بداية المرحلة الجريبية)، تكون نسبة الهرمونات المبيضية في الدم منخفضة، فتشعر بذلك اللواقط (تحت السرير البصري و الغدة النخامية)، فتقوم بإرسال رسالة هرمونية (FSH) إلى الجريب في المبيض، ليتطور و ينضج، كما تحثه على إفراز الأستروجينات (مراقبة رجعية سالبة).
- عند نهاية المرحلة الجريبية، ترتفع نسبة الأستروجينات في الدم كثيرا (قيمة أكبر من العتبة)، فتشعر بذلك اللواقط (تحت السرير البصري و الغدة النخامية) التي تقوم بإرسال رسائل هرمونية (خاصة LH الذي يفرز بكمية كبيرة)، فيعمل LH على إحداث الإباضة و تحوّلّ الجريب إلى جسم أصفر، كما يحث هذا الأخير على إفراز البروجستيرون (مراقبة رجعية موجبة).
- خلال المرحلة اللوتئينية، يؤدي ارتفاع نسبة الهرمونات المبيضية (خاصة البروجستيرون) إلى كبح إنتاج الهرمونات تحت السريرية-النخامية، فتتناقص نسبتها في الدم (مراقبة رجعية سالبة).

مخطط لحلقة تنظيم نسبة الهرمونات المبيضية:



مخططات تبين أنواع المراقبة الرجعية خلال الدورة الجنسية عند المرأة



مخطط يبيّن حلقة تنظيم نسبة الهرمونات المبيضية

يتنبه المعقد تحت السريري-النخامي (الذي يلعب دور لاقط و مركز تحكم) بتغيرات نسبة الهرمونات المبيضية في الدم، فيغير من نشاطه (إفراز الهرمونات تحت السريرية-النخامية) للتأثير على المبيض (عضو منفذ) الذي يعدّل من إفرازه للهرمونات المبيضية حتى يتم الحفاظ على نسبة هذه الهرمونات عند قيمة معلومة في وقت معيّن من الدورة الجنسية.