الجمهوريّة العربية السّوريّة

جامعة حماة

كليّة الطّبّ البيطريّ

قسم الجراحة والولادة

تأثير استخدام هرمون مصل دم الفرس الحامل (PMSG) والهرمون المشيمائي البشري (HCG) في تزامن وتحريض الشّبق عند القطط

رِسالةٌ مُقدَّمةٌ

لنيلِ درجةِ الماجستيرِ في العلومِ الطبيّةِ البيطريّةِ باختصاصِ

(الولادةِ والتّناسلِ وأمراضِها)

طالبةِ الدّراساتِ العُليا

وعد مبارَك المبارَك

بإشراف

المشرف العلمي

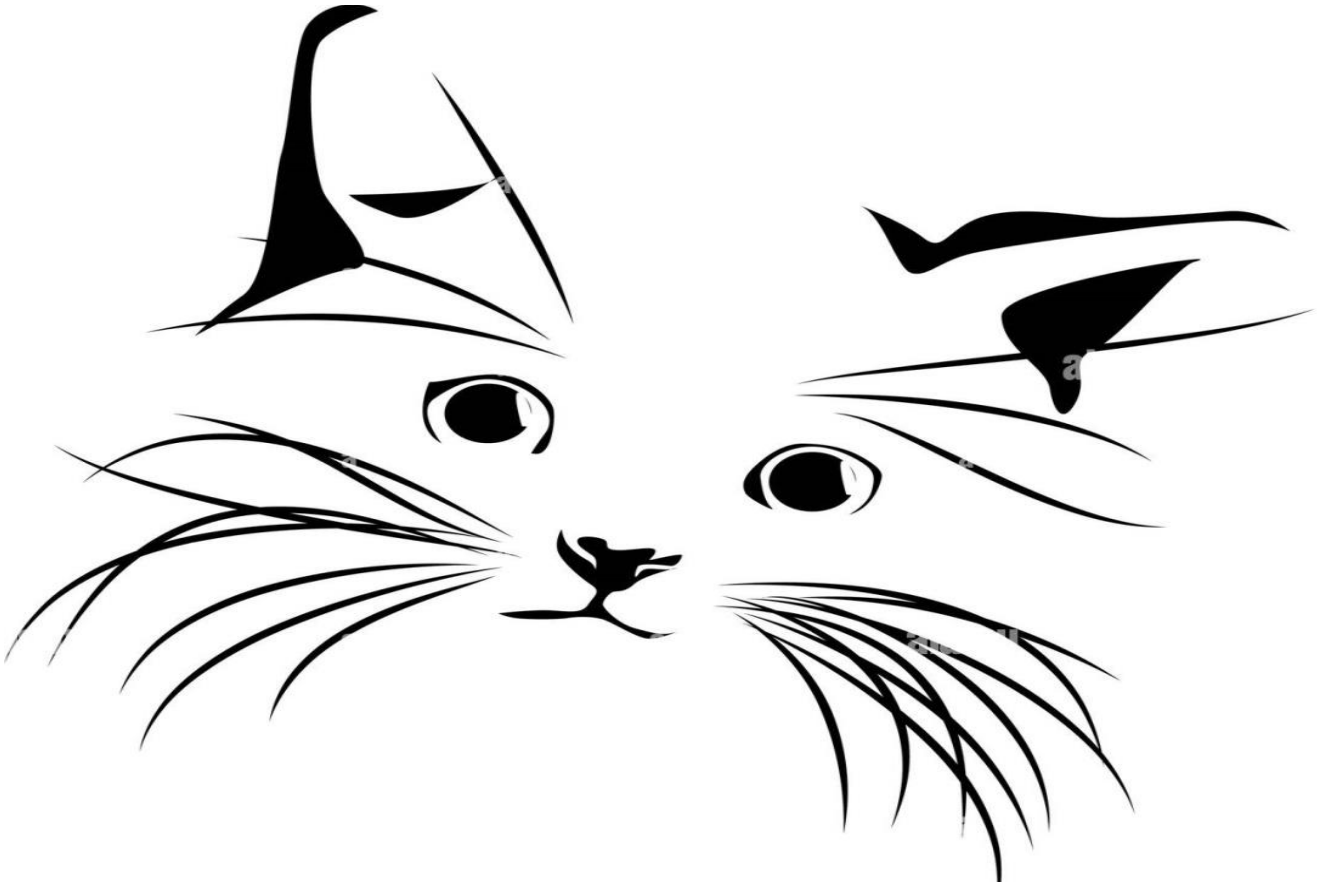
أ.د. محمد زهير الأحمد

2024 م _ 1446هـ

الفهرس

التّسلسل	فِهرس المحتويات	رقم الصّفحة
	فِهرس الجداول	4
	فِهرس المخطّطات البيانيّة	4
	فهرس الأشكال	4
	فِهرس المُصطلَحات العلميّة والاختصارات	5
	المُلخَّص باللّغةِ العربيّةِ	6
1	المُقدِّمة	8
2	أهداف البحث	10
3	الدّراسة المرجعيّة	12
3-1	فيزيولوجيا التّناسل عند القطط	12
3-1-1	الدّورة التّناسليّة عند القطط	12
	مرحلة ما قبل الشّبق Proestrus	15
	مرحلة الشّبق Estrus	15
	مرحلة ما بعد الشّبق Diestrus	16
	مرحلة اللاشبق Anestrus	17
	مرحلة ما بين شبقين Interestrus	17
3-1-2	العلامات السّريريّة للشّبق عند القطط	19
3-1-3	الإباضة والتّزاوج عند إناث القطط	20
3-1-4	الحمل	21
3-1-5	التّغيرات الهرمونيّة في أثناء الدّورة التّناسلية	24
3-2	الهرمونات المستخدمة في تحريض الشّبق والإباضة عند القطط	25
3-2-1	الـ GnRH ونظائره	26
3-2-2	مقلّدات الدّوبامين	28
3-2-3	الجونادوتروبينات (eCG –hCG –FSH–LH)	29
3-3	البرامج الهرمونية المستخدمة في تحريض الشبق عند القطط	36
3-4	الآثار الجانبيّة النّاتجة عن حقنِ الـ eCG و الـ hCG	39
4	الموادّ وطرائقُ العملِ	43

4-1	حيوانات التّجربة ومكان إجراءِ البحثِ	43
4-2	الموادّ المستخدمة في التّجربة	43
4-3	تصميم التجربة	43
5	التّحليل الإحصائيّ	46
6	النّتائج	48
7	المناقشة	52
8	الاستنتاجات	58
9	التّوصيات والمقترحات	59
	الملخّص باللّغة الإنكليزية	60
10	المراجع	62



قائمة الجداول List of Tables

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	مراحل الدّورة التّناسليّة عند القطط المنزليّة	19
2	أهم البرامج لتحريض الشّبق في إناث القطط	40
3	الاضطرابات أو التّغيرات المرضية التّناسليّة لدى إناث القطط	41
4	سلوك الشّبق خلال فترة الدّراسة عند حيوانات المجموعتين	50
5	وقت ظهور الشّبق مُقدّراً بالسّاعات بعد حقن أول جرعة من هرمون الـ eCG عند إناث مجموعة التّجربة	50

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	يوضح مخطط الدراسة للمجموعة الأولى (مجموعة التجربة)	46
2	يوضح مخطط الدراسة للمجموعة الثانية (مجموعة الشاهد)	46

قائمة المخطّطات البيانيّة

رقم المخطّط	عنوان المخطّط البيانيّ	رقم الصّفحة
1	يوضّح وقت ظهور الشّبق لكل أنثى بعد أوّل جرعة من حقن الـ (eCG) في مجموعة التّجربة.	51

قائمة الاختصارات والمصطلحات List of Abbreviation and Terms

الاختصار	المعنى باللغة الإنكليزية	المعنى باللّغة العربيّة
eCG	equine Chorionic Gonadotropin	الهرمون المشيمائيّ الخيليّ
hCG	Human Chorionic Gonadotropin	الهرمون المشيمائيّ البشريّ
FSH	Follicle-Stimulating Hormone	الهرمون المنشّط للجريب
PFSH	porcine-Follicle-Stimulating Hormone	الهرمون المنشط للجريب المستخلص من الغدة النخامية للخنازير
GnRH	Gonadotropin-Releasing Hormone	الهرمون المحرّر لمنشّطات الغدد التّناسليّة
LH	Luteinizing Hormone	هرمون الإباضة (الهرمون الملوتن)
PMSG	Pregnant Mare Serum Gonadotropin	هرمون مصل دم الفرس الحامل
TSH	Thyroid Stimulating Hormone	الهرمون المنشّط للغدة الدّرقيّة
P4	Progesterone Hormone	هرمون البروجسترون
HMG	Human Menopausal Gonadotropin	هرمون الأياسي البشري
E2	Estradiol	الإستراديول

المُلخَّص:

تَهْدِف هذهِ الدّراسةُ إلى تحديد مدى فعاليةِ استخدام الهرمون المشيمائيّ الخيليّ (eCG) والهرمون المشيمائِيّ البشريّ (hCG) في تحريض الشّبق لدى إناث القطط، شملَتِ الدّراسةُ ستَّ عشْرةَ قطّةً ناضجةً جنسياً وسليمةً تناسليّاً من سلالاتٍ مختلفةٍ تراوحَت أعمارُها بين (1–3 سنوات) عند عدد من المُربّينَ في مدينةِ حماة، وقد مضى على آخر دورةِ شبقٍ لها (4–5) أشهر. تشمل مؤشّراتُ تحريضِ الشّبقِ في القطط فرصَ التّكاثرِ المحتملةِ أو الحمل خارج الموسم التّناسليّ. تم تقسيم حيواناتِ التّجربةِ عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين، أُعطيَت إناثُ المجموعةِ الأولى وهي مجموعةُ التّجربة الـ (eCG) عضليّاً بجرعة (100) وحْدةٍ دوْليةٍ في اليوم الأوّلِ ثمّ (50) وحدةٍ دوليةٍ في اليوم الثّاني والثّالث، ثم حقن الـ hCG (500) وحدةٍ دوليةٍ في اليوم السّابع. أمّا إناثُ المجموعةُ الثانيةُ وهي مجموعةُ الشاهد فقد أُعطيَت محلولاً فيزيولوجيّاً (1,5) مل في العضل في الأوقات نفسها من إعطاءَ الهرموناتِ المذكورةِ في المجموعة الأولى. تمّتْ بعد ذلك مراقبةُ حيواناتِ التّجربةِ للتأكُّد من حدوث الشّبق لديها وذلك منذُ بدايةِ حقنِ الهرموناتِ المستخدَمة، واعتمد في ذلك على العلاماتِ السريريّةِ للشّبق ووقتَ حدوثِها، حيثُ لُوحظِت علاماتُ الشّبقِ على إناثِ القطط في مجموعة التّجربة الّتي أُعطيَت الهرموناتُ من أوّل جرعةٍ بينَما لم تظهرْ على إناثِ مجموعةِ الشّاهدِ أيّةُ علاماتِ شبقٍ. أظهرَتِ النّتائجُ أنّ نسبةَ الشّبقِ في مجموعة التّجربة (100%) على عكس مجموعة الشّاهدِ الّتي لم يحدث لديها شبقٌ نهائيّاً، مع وجودِ فرقٌ معنويٌّ واضحٌ بين المجموعة المختبَرة ومجموعةُ الشّاهد (P=0.0000). وكانت أعلى نسبة حدوثِ للشّبق مع وجود فرقٌ معنويٌّ بعد 24 ساعةً من أوّل حقنةٍ وبنسبة 50% وحصل الشّبق بنسبة 25% بعد 48 ساعةً وأيضاً 25% بعد 72 ساعةً، وأظهرتِ النّتائجُ عدم حصول أيّةُ حالةِ حمل في مجموعتَي التّجربة والشّاهد. نستنتج من الدّراسة فعاليةَ كلّ من الهرمون المشيمائيّ الخيليّ الـ (eCG) والهرمون المشيمائيّ البشريّ الـ (hCG) في تحريض الشّبقِ ولكنّها غيرُ فعّالةٍ في إحداث حالاتِ حملٍ خارجَ الموسمِ التّناسليّ عند القطط.

الكلمات المفتاحيّة: القطط، eCG، hCG، تحريض الشّبق، الإباضة.

Introduction

CATS

1-المقدّمة العامّة General Introduction:

يطلق على القطط الاسم العلميّ (Felids Cats) مصطلح قطط المنزل أو القطط الأليفة والمستأنَسة وهي من عائلة Felidae والتي تعتبر أصغرَ عضوٍ في هذه العائلةِ، وهي من الثدّيات تتبع فصيلةَ السّنوريات ولقد دجّنها الإنسانُ قبلَ نحوِ سبعةِ ألافِ سنةٍ، وتقاربُ السّنوريات الكبيرةُ كالنّمر إلا أنّها لا تشكّلُ خطراً حقيقيّاً على الإنسان نظراً لصغر حجمها (Johnston *et al.*, 2001[a])، وأصبحت تربيةُ القططِ المنزليّةِ في أيّامنا هذهِ شائعةً بشكلٍ كبيرٍ حيثُ لا يكادُ منزلٌ يخلوْ من وجود حيوانْ مدلَّلٍ سواءً أكان كلباً أم قطةً.

وتعتبر القطط من الحيواناتِ الأليفةِ إذْ تستخدمُ على نطاقٍ واسعٍ في البحوث الطّبيّةِ الحيويّةِ، فهي الأكثرُ تميُّزاً وملاءمةً لصيد الفرائسِ والتهامِها، ولعلّ من أهمّ فوائدِ تربيتِها الحفاظَ على المنزلِ من القوارضِ بالإضافة لتحسين المزاج ومعالجةِ التّوترِ ولها قدرةٌ كبيرةٌ على الرّؤيةِ في الظّلام (Wilson *et al.*,1993).

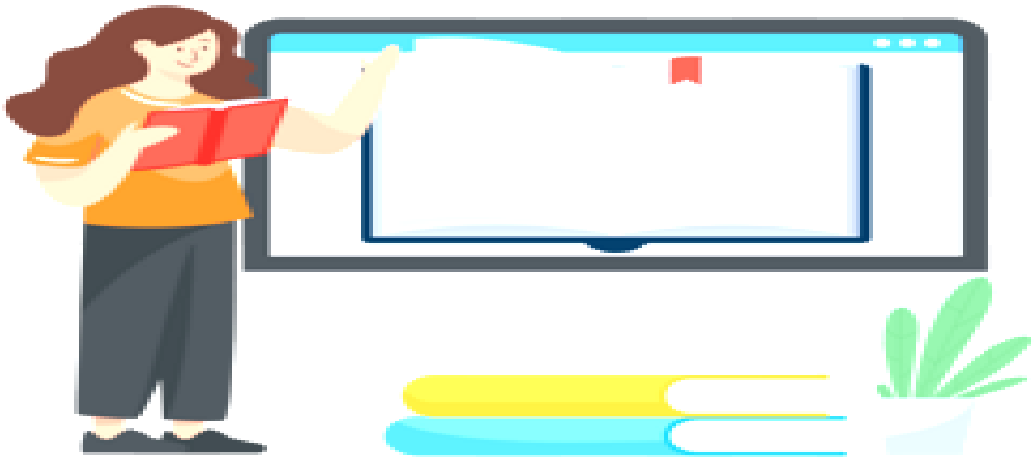
وتُستخدَم القططُ غالباً كنموذج لتطوير تقنياتِ الإنجابِ المساعدةِ للحيواناتِ البريّةِ المهدَّدةِ بالانقراض أو القططِ النّادرةِ ولاسيّما تلك الّتي تتكاثرُ بشكلٍ طبيعيٍّ في الأسر والّتي لا يمكن تربيتُها بسبب عدوانيّة الذّكور (Kutzler, 2007).

من بين جميع أنواع السّنوريات القططُ الأليفةُ هي الوحيدةُ الّتي لم يتم تصنيفُها على أنّها مهددّةٌ بالانقراض (Kutzler, 2007)، وتربية القطط في المنزل تزيد من معدّل هرمون السّعادة (السّيروتونين) ولاسيّما إذا قام الإنسان في اللمس على شعرها وكما قيل في إحدى الدّراسات الفرنسيّة أنّ مشاهدة فيديوهات القطط تقوم بتحسين مزاج الإنسان بشكل كبير (Eilts, 2002).

لقد تمّ تطويرُ عدّةِ طرائق لتحريضِ الشّبق والتّبويضِ في القطط لكلّ منها مزايا وعيوبٌ وهناك العديدُ من المُربيّن الّذين يرغبون في إحداث الشّبق والإباضة عند قططهم بهدف التّكاثر وبالأخص في السّلالات

المرغوبةِ لديهم (Gimenez *et al.*, 2009)، وأيضاً لوجود العديدِ من المشاكلِ التّناسليّةِ الّتي تمنعُ ظهورَ الشّبقِ في بعضِ القطط من التّهابات الرّحم والحمل الكاذبِ والتّكيُّس المبيضِيّ وغيرها، فلذلك ظهرتْ في الآونةِ الأخيرةِ عدّةُ برامجَ تتعلّقُ في تزامنِ وتحريضِ الشّبقِ والإباضةِ من أجل تقصيرِ الفترةِ بين شبقين، وقد يكونُ تحريضُ الشّبقِ من أجل بعضِ أمراضِ القططِ الّتي يمكنُ أن تؤدّي إلى عقمٍ نتيجة عدة عواملِ بما في ذلك العوامل البيئيّةِ أو السّلوكيّةِ أو المرضيّة أو الوراثيّة (Barone *et al.*, 1994)، ومن أهمّ المركبَّاتِ الهرمونيّةِ التي تُستخدَم لتحريضِ الشّبقِ والإباضةِ ما يأتي:

الـ GnRH (Gonadotropins Releasing Hormone)، ومقلّدات الدّوبامين (Bromocriptine and Cabergoline)، و الجونادوتروبينات ((LH, FSH, hCG, eCG (PMSG)).



E Book

RESEARCH OBJECTIVES

أهداف البحث Objectives of Research:

تأتي أهميّةُ البحثِ من خلال تحريضِ الشّبقِ لأكثرِ من مرّةٍ في السّنةِ وتمّ اقتراحُ هذه الدّراسةُ لاختيارِ أكثرِ البرامجِ نجاحاً في تحريض الشّبق عندَ القططِ من النّاحيةِ العلميّةِ وأقلّها تكلفةً من النّاحيةِ الماديّةِ، وبما أنَّ الدّراساتِ قليلةٌ في سوريةَ حولَ استخدامِ الهرمونِ المشيمائيّ الخيليّ **equine Chorionic Gonadotropin** (eCG) والهرمون المشيمائيّ البشريّ **human Chorionic Gonadotropin** (hCG) في تحريضِ الشّبقِ عندَ القططِ، تمَّ اقتراحُ هذه الدراسةِ بهدف:

A- تقييم أثر استخدام هرمونيّ الـ eCG و الـ hCG في تحريضِ الشّبقِ عندَ القططِ.

B- دراسةُ التّأثيراتِ الجانبيّةِ الّتي يمكنُ أنْ تنتجَ عنْ استخدامِ هذهِ المركباتِ في القططِ.

الدراسة المرجعية

LITERATURE STUDY

3- الدراسة المرجعية Literature Study:

3-1- فيزيولوجيا التناسل عند القطط Feline reproductive physiology:

3-1-1 الدورة التناسلية عند القطط Feline estrus cycle:

تعدُّ الدّورةُ التّناسليّةُ عندَ القطط فريدةً من نوعِها مقارنةً بغيرِها من الأنواعِ الحيوانيّةِ، فهي موسميّةٌ متعدّدةُ الدّورات التّناسليةِ (Silva *et al.*, 2006[a]). ويبلغُ طولُ دورةِ الشّبقِ في القطط من 14 إلى 21 يوماً، ومدّةُ السّلوكِ الشّبقيّ في الإناث هي 6 إلى 10 أيّام (Verstegen *et al.*, 2000).

يبدأُ البلوغُ الجنسيُّ عندَ إناثِ القططِ بعمرِ 8-10 أشهرٍ (Povey, 1987)، وهناك بعض الدراسات أشارت إلى حدوث البلوغ بعمر 4-7 أشهر والنضوج الجنسي بعمر 1-1,5 سنة (Eilts, 2008)، ومن جهةٍ أخرى فقدْ أشارَ الباحثُ (Howe, 2006) إلى أنّ البلوغَ الجنسيَّ عندَ القططِ الّتي تولدُ في فصلِ الشّتاءِ يحدثُ بشكلٍ مُبكرٍ وبعمرِ 4 أشهر. وعند الإناثُ الّتي تتجولُ بحريّةٍ يظهر البلوغ الجنسي في وقتٍ أبكرَ من القططِ المنزليّة، وتؤثّرُ السّلالةُ في ظهورِ الشّبقِ بشكلٍ عامٍ حيثُ تصلُ القططُ المنزليّةُ ذاتُ الشّعرِ القصيرِ إلى سنِّ البلوغِ في وقتٍ أبكرَ منه عند القطط ذاتِ الشعرِ الطّويلِ، وتصلُ السّلالاتُ الهجينة إلى سنِّ البلوغِ أبكرَ من السّلالاتِ النقيةِ (Griffin and Baker, 2001). بشكلٍ عامٍ يتمُّ ضبطُ الدّورةِ التّناسليّةِ والتّحكمِ بها عندَ القططِ أولاً من خلالِ ما يعرَفُ بالمحورِ الوطائيّ النخامي Hypothalamic-Hypophyesal Axis المكوّنِ من الوطاء والغدّةِ النُّخاميّةِ، وثانياً عبر المبيضُ وهو مصدرُ الهرموناتِ الجنسيّةِ، وكذلك القناةِ التّناسليّةِ الّتي تستجيبُ لأثرِ الهرموناتِ الجنسيّةِ. تحدثُ الدّورةُ التّناسليّةُ عندَ أُنثى القططِ تحتَ سيطرةِ نظامِ الغددِ الصّمِ العصبيّةِ (أيْ تحتَ تأثيرِ التّحكمِ العصبيّ الغديّ Neuroendocrine)، وبشكلٍ خاصٍّ تحتَ تأثيرِ هرمونِ الجونادوتروبين، إذْ أنّ كلاً من الهرمونِ المنبّهِ للجُريبِ (الـ FSH) والهرمونِ اللوتيئيني (الـ LH) ضروريانِ

لعمليةِ تطوُّرِ الجريباتِ وكذلك لعمليةِ الإباضةِ (Feldman and Nelson, 1996; Johnston *et al.*, 2001[b]).

إنّ الدّورةَ التناسليّةَ عندَ القططِ لها علاقةٌ مباشرةٌ بفصلِ السّنةِ حيثُ يؤثّرُ طولُ النّهارِ بشكلٍ واضحٍ في ظهورِ النّشاطِ التّناسليّ لديْها (Eilts, 2008)، فتؤدّي زيادةُ فترةِ التّعرُّضِ للضوءِ خلالَ النّهارِ إلى بدءِ النّشاطِ المبيضي من خلالِ تحفيزِ السّريرِ تحتَ المهادِ والّذي يؤثّرُ بدورِهِ في إفرازِ الهرموناتِ المنشّطةِ للمناسلِ من الفصّ الأماميّ للغدّةِ النُّخاميّةِ. أي أنه يمكن تنشيط الدورة التناسلية من خلال استخدام لمبة بقوة 100 واط في غرفة قياس 4×4م ولمدة 24 ساعة.

تشملُ العواملُ الّتي تؤثّرُ في بدايةِ الدّورةِ التّناسليّةِ: سنَّ البلوغِ والسّلالةِ ووقتَ السّنةِ أو الفصلِ (الفترة الضوئيّة) والبيئةِ الصّحيّةِ والجسديّةِ والحالةِ الغذائيّةِ وغيرها، ويمكنُ أنْ تبدأَ الدّورةُ عندَ الإناثِ بعد بلوغِها وزن 2 كغ تقريباً، ويعدُّ الموسم عاملَ حرجٍ في التّأثيرِ في مرحلةِ الشّبقِ (Silva *et al.*, 2006[b]).

تبدأُ الدورة التناسلية عند القططُ بشكلٍ عامٍ في نصفِ الكرة الشّماليّ في أواخرِ كانون الثّاني وشباط حيثُ يزداد طول النهارُ (الفترةُ الضوئيّة) (Pope, 2000). وقد أشارَ الباحثُ (Munson, 2006) إلى أنّ موسمَ التّناسلِ عندَ القططِ في نصفِ الكرةِ الأرضيّةِ الشّماليّ يبدأُ اعتباراً من منتصفِ كانون الثانِي ويستمرُّ حتى شهرِ تشرينَ الأوّلِ وبذلك تكونُ أشهرُ تشرينَ الثاني وكانونَ الأوّلِ وكانونَ الثانِي هي أشهرُ اللانشاطِ الجنسيّ (Anestrus)، ومن جهةٍ أخْرى فإنّ حالةَ اللانشاطِ المبيضيّ خلالَ مرحلةِ اللاشبقِ الشتويّ تعودُ إلى ارتفاعِ مستوى البرولاكتين والميلاتونين في البلازما المحيطيةِ أيْ أنّ الجمعَ بينَ زيادةِ البرولاكتين والميلاتونين يثبّطُ النّشاطِ التّناسليّ في القطط، ونلاحظُ أنّ الميلاتونين والبرولاكتين تكونُ تراكيزُها في البلازما أعلى بشكلٍ ملحوظٍ في أثناءِ فتراتِ خمولِ المبيضِ مقارنةً بالفترةِ الّتي تحدثُ فيها نموّ الجريباتِ (Soares *et al.*, 2003).

ووَجدَ كذلكَ الباحثان (Shille and Sojka, 1995) أنّ الدّورةَ التّناسليةَ عندَ القططِ تكونُ نشطةً في الفترة الممتدّةِ بينَ شهرِ شباطَ وحتّى شهرِ تموزَ وتظهرُ في النّصفِ الثّاني من السّنةِ بشكلٍ أقلّ.

كما يؤثّرُ استمرارُ مدّةِ الضّوءِ، والحرارةِ، والتّغذيةِ في الدّورةِ التّناسليّةِ، إذْ أنّ زيادةَ مدّةِ الضّوءِ في الرّبيعِ يحرّضُ النّشاطَ المبيضيَّ من خلالِ الغدّةِ الصنوبريّةِ (Donoghue, 1992)، عندَما ينقصُ هرمونُ الميلاتونين المفرَزُ من الغدّةِ الصنوبريّةِ. ومن ثم فإنّ لانخفاضِ مستوى الميلاتونين تأثيرٌ محرّضٌ مباشرٌ في إفرازِ الجونادوتروبين Gonadotropins Releasing Hormone (GnRH)، الّذي يرفعُ بدورِهِ نسبةَ الهرمونَ الحاثَّ الجريبيَّ Follicular Stimulating Hormone (FSH) والهرمونَ اللوتيئيني (LH) Luteinizing hormone (Aiello *et al.*, 2016)، أيْ أنّ تقليلَ مدّةَ التعرض للضّوءِ يزيدُ من إفرازِ الميلاتونين، والّذي بدورِهِ يخفضُ نسبةَ هرمونِ الـ LH وهرمونِ الـ FSH، ولوحظَ عندَ زيادةِ ساعاتِ الضّوءِ صناعياً في الشّتاءِ، انخفاضُ إفرازِ الميلاتونين، والّذي بدورِهِ يحفّزُ النّشاطَ المبيضيَّ في بدايةِ الرّبيعِ (Donoghue, 1992).

وأظهرتْ بعضُ الدّراساتِ أيضاً أنَّ دورةَ الشّبقِ عندَ القطط مرتبطةٌ بزيادةِ طولِ النّهارِ وأن فترةِ السّكونِ تحدثُ مع بدءِ انخفاضِ طولِ النّهارِ ويمكنُ التّغلبُ على هذهِ الفترةِ بالحفاظِ على 12–14 ساعةً من الضّوءِ يوميّاً طوالَ العامِ (Pope, 1999). ولوحظَ كذلك أنّهُ يمكنُ من خلالِ تنظيمِ فترةِ الإضاءةِ التّحكمُ ببدءِ ظهورِ الشّبقِ عندَ القططِ المنزليّةِ، حيثُ وُجِدَ أنَّ تّقليلَ فترةِ التُّعرضِ للضوءِ خلالَ اليومِ إلى 8 ساعاتٍ إضاءةُ فقطْ من شأنِه منعِ حدوثِ الشّبقِ، وعلى النقيضِ من ذلك فقد لُوحِظَ أنّ تعرُّضَ مجموعةٍ من القططِ للإضاءةِ لمدّة 14 ساعةً كلَّ يومٍ خارجَ موسمِ التّناسلِ، يؤدّي إلى عودةِ ظهورِ الشّبقِ (Volkmann, 2006[a]). وكذلك وجد أنّ تعرُّضَ مجموعةٍ أُخرى من إناثِ القططِ لفترةِ إضاءةٍ تبلغُ 12 ساعةً يوميّاً وبوجودِ ذكرٍ أو إناثٍ شبقة في المكان نفسِهِ أدّى إلى عودةِ ظهورِ الشّبقِ بعد 3 أسابيعَ من بدءِ تطبيقِ ساعاتِ الإضاءةِ. ومن جهةٍ أخرى فقد

أمكنَ تحريضِ الشّبقِ عندَ مجموعةٍ من إناثِ القططِ من خلالِ تطبيقِ برنامجِ إضاءةٍ متقطِّعةٍ حيثُ تمّ تعريضُها للضوءِ لمدّةِ ساعةٍ واحدةٍ فقطْ بعد تركِها في الظلامِ لمدّة 1-4 ساعاتٍ وهكذا (Pretzer, 2004).

وفترةِ ضوءِ النّهارِ المُمتدّ أكثرَ من 12 ساعةً لكلّ يومٍ بعدَ يومٍ من الأيّامِ القصيرةِ تحفّزُ الشّبقَ (Biddle and Macintire, 2000)، ويمكنُ تكرارُ الدّورةِ من أيّامٍ قصيرةٍ إلى أيّامٍ طويلةٍ بنجاحِ أربعِ مرّاتٍ في السّنة.

وقد أشارَ الباحث (Zambelli and Cunto, 2005) إلى أنّ الدّورةَ التّناسليةَ عندَ القططِ تمرُّ بعدةِ مراحلَ اعتماداً على التّغيراتِ السّلوكيّةِ والتّغيراتِ الهرمونيّةِ والتّنظيرِ المهبليّ (الجدول رقم 1) هي:

1- مرحلة ما قبل الشّبقِ Proestrus.

2- مرحلة الشّبق Estrus.

3- مرحلة ما بعد الشّبق Diestrus.

4- مرحلة اللاشبق Anestrus.

5- ومرحلة ما بين شبقين Interestrus (بعد الشّبق + اللاشبق).

- **مرحلة ما قبل الشّبق (Proestrus):** وتستمرُّ 1-2 يومٍ وهي الفترةُ التّي تبدي خلالَها الأنثى نشاطاً جنسيّاً دونَ السّماحِ للذكرِ بإيلاجِ القضيبِ على الرّغم من أنّها قد تسمح له بامتطائِها، ويحدثُ النّموُّ السّريعُ للجريبِ في المبيضِ وتكوينِ الإستراديول، وقد أكّدَ الباحثان (Shille and Sojka, 1995) أنَّهُ من الصّعبِ تحديدِ مرحلةِ ما قبلَ الشّبقِ عندَ معظمِ القططِ حيثُ تستمرُّ هذه المرحلةُ لمدّةِ يومٍ واحدٍ وتكونُ غيرَ واضحةِ العلاماتِ وغالباً لا يمكنُ ملاحظتِها عندَ الكثيرِ من القططِ، وكما ذكرَ سابقاً فإنَّه خلالَ هذه المرحلةِ يمكنُ للذّكرِ أن يتقرّبَ من الأنثى لكنَّها لا تتقبلُهُ.
- **مرحلة الشبق (Estrus):** تستمرُّ 3-16 يوماً بالمتوسط 7 أيامٍ، وكلمة **Estrus** هي كلمةٌ لاتينيّةٌ تعني السّلوكُ المسعورُ، وهي الفترةُ الّتي تبدي فيها الأنثى قبولاً للذّكر وتسمح له بالتّزاوُج، يصبح الفرج أقلَّ تورُّماً

وأكثرَ رخاوةً، والجديرُ بالذّكرِ أنَّ المظاهرَ السّلوكيّةَ لكلّ من مرحلةِ ما قبل الشّبقِ والشّبقِ ناتجةٌ عن تأثيرِ هرمونِ الإستروجين المفرَزِ من الجريباتِ المبيضيةِ تحت تأثير الهرمونات الجونادوتروبيني (Griffin, 2001).

- **مرحلة ما بعد الشّبق (Diestrus):** حيثُ أنّ الإباضةَ في أثناءِ الشّبقِ يتبعُها سيلانٌ خفيفٌ للدّمِ ليتشكّلَ الجسمَ الأصفرَ في غضون 24–48 ساعةً من الإباضةِ ويبدأُ إفرازُ هرمونُ البروجسترون الّذي يعملُ على تهيئةِ الرّحمِ وغددِ بطانةِ الرّحمِ وإنضاجِ الغددِ اللبنيةِ. تحدثُ هذه المرحلةُ عندَما ترفضُ الأنثى التّزاوجَ بعدَ مرحلةِ الشّبقِ وتبقى فعالةً لمدّةِ 30–50 يوماً (وسطيّاً 35 يوماً) في الإناث غيرَ الحواملِ وفي ذلك الوقتِ يحدثُ الانحدارُ ويتبعُ بعدَ ذلكَ فترةٌ زمنيةٌ مثيرةٌ للاهتمامِ بحيثُ تتوقّفُ القطط في هذه المرحلةِ عن نشاطِ التّكاثرِ لمدة 35–100 يوماً (Feldman and Nelson, 2004[a]).

وفي حالاتٍ نادرةٍ تُظهِرُ الإناثُ علاماتٍ سلوكيّةٍ للشّبق في نهايةِ هذه المرحلةِ مع استئنافِ بدايةِ الشّبقِ حيثُ تنخفضُ تراكيزُ البروجسترون إلى المستوياتِ القاعدية.

إن الطورَ اللوتيئيني للدّورةِ التّناسليّةِ عندَ القططِ هو الفترةُ الممتدّةُ ما بعدَ حدوثِ الإباضةِ، ويكونُ هرمونُ البروجسترون هو السّائدُ. كما أنّ عمليةَ التّزاوجَ عندَ القططِ ينجمُ عنها منعكسٌ عصبيٌّ يحرّضُ على إفرازِ هرمونِ الـ LH من الفصّ الأماميّ للغدّةِ النّخاميّةِ وإنَّ الإفرازَ الكافيَ لهرمون الـ LH يحفّزُ بدوره حدوث الإباضة. وبعد حدوث عمليّةِ الإباضةِ فإنّ الخلايا الحبيبيةَ لحويصله غرافٍ تتحوّل إلى خلايا لوتيئينية ويتشكّلُ الجسمُ الأصفرُ الّذي يبدأُ بإفرازِ البروجسترون بشكلٍ مباشرٍ تقريباً (Tsutsui *et al.*, 1993)، وإذا لم تخصبِ البويضاتُ يحدثُ حملٌ كاذبٌ يستمرّ 40–50 يوماً (Feldman and Nelson, 1996)، هذا ويحصلُ إخصابُ البويضةِ داخلَ قناةِ فالوبِ، ومن ثم تنتقلُ البيضةُ الملقّحةُ إلى قرنِ الرّحمِ في اليومِ 4–5 بعدَ الإباضةِ (Swanson *et al.*, 1995). ويحدثُ التّعشيشُ في اليومِ 12–13 بعد التّزاوجِ وتبلغُ نسبةُ حدوثِ التّعشيشِ عندَ القططِ عادةً 84% (Sirivaidyapong, 2011).

يعودُ الشّبقُ عادةً بعد 10 أيّامٍ من نهايةِ الطّورِ اللوتيئيني، إلا أنّه يلُاحظ على الإناث المرضعةِ حالةُ لا شبقٍ مرتبطةٍ بعمليةِ الإرضاعِ والتي من الممكنِ أن تستمرَّ لمدّةِ 8 أسابيعَ بعدَ الفطامِ، وبشكلٍ عامٍ فإنّ معظمَ القططِ يعودُ إليها الشّبقُ بعدَ 4 أسابيعَ من الفطامِ في حال كانت لاتزالُ ضمنَ الموسمِ التّناسليّ (Feldman and Nelson, 1996)، كما يمكنُ لبعضِ القططِ أن تُبدي علامات شبق خلالَ فترةِ الرّضاعةِ (Verstegen, 1998).

- **مرحلة اللاشبق (Anestrus):** وتعد فترة الرّاحةِ الجنسيّةِ وهي مرحلةٌ هادئةٌ جداً تمتدُّ من نهايةِ مرحلة ما بعد الشّبقِ إلى مرحلة ما قبل الشّبق، أمّا في الإناثِ الحواملِ فتمتدُّ من مرحلةِ بعدَ الولادةِ وحتّى مرحلةِ ما قبل الشّبقِ، وتشملُ مرحلةَ النّفاسِ والرّضاعةِ. وتمتد غالباً من أيلول وحتى كانون الثاني عند معظم القطط أي في الخريف والشتاء. وتتميز بغيابُ النّشاطِ الجنسيّ إذْ لا تجذبُ الإناثُ الذّكورَ ولا تقبلُ التّزاوجَ (Johnston *et al.*, 2001[b]) والّذي يمكن أن يحصلَ بشكلٍ طبيعيٍّ خلالَ الأيّامِ الّتي يقصرُ فيها طولُ النّهارِ، وخلالَ هذه المرحلةِ فإنّ تركيزَ الإستروجين والبروجسترون يكونُ بالمستوياتِ القاعديةِ. قد يسبب إفرازُ البرولاكتين من الغدّةِ النّخاميّةِ استمرار مرحلة اللاشبق لأنّ مثبطاتِ البرولاكتين (كابرغولين والبروموكربتين) يمكنُ استخدامُها لإنهاءِ حالة اللاشبق (Verstegen *et al.*, 1999).
- **مرحلة ما بين شبقين (Interestrus):** هي الفترةُ الّتي تضمُّ مرحلةَ ما بعد الشّبقِ ومرحلةِ اللاشبق وتستمرُّ 8–9 أيام، فقد استخدمُوا مصطلحَ (Interestrus) لوصفِ فترةِ السّكونِ (الخمولِ) الجنسيّ الذي يحدثُ ما بين موجاتِ النّموّ الجريبيّ، وعلى الرَّغم من أنَّ طولِ الفترةِ ما بين شبقينِ متتاليينِ يبلغُ كحدٍّ أدنَى 8–9 أيّامٍ، وخلالَ هذهِ الفترةِ تعودُ تراكيزُ الإستراديول في الدّمِ بسرعةٍ للمستوياتِ الطبيعيّةِ وتتوقّفُ جميعُ سلوكيّاتُ التّكاثرُ وتعودُ الإناثُ إلى بدايات الشّبقِ، ولوحظ أن بدءِ تطوّرِ موجةُ نموّ جريبي جديدةٍ قد يتأخّرُ لأسبابٍ عديدةٍ منها الحالة الصحية أو ظروفُ الإيواءِ السّيّئةِ، لذا فإنّ الفترةَ ما بينَ شبقينِ متتاليينِ يمكنُ أنْ تستمرَّ أكثرَ من 8–9 أيّامٍ، ومن جهةٍ أخرى فإنَّ القططَ الّتي تتناولُ غذاءً جيّداً وتتمتّعُ بظروفٍ

محيطيّةٍ جيدةٍ يمكنُ لها أن تمرّ بدورتَي شبقٍ كلَّ شهرٍ وبطولِ 15–16 يوماً لكلِّ دورةٍ، ويكونُ تركيزُ هرمونِ الإستروجين في الدّمِ منخفضِاً (أقل من 15 بيكوغرام/مل) ولا يلاحظُ على القطّة أيَّ سلوكٍ جنسيٍّ في هذهِ المرحلةِ. وقد أشارت الدراسات أنه في الحالة الطبيعية في حال عدم حدوث الإباضة فإن القطة تدخل في دورة تناسلية جديدة بعد 4–10 أيام وحتى 19 يوماً وبالمتوسط 7 أيام (Griffin, 2001).

الجدول رقم (1): يشير إلى مراحل الدورة التناسلية عند القطط المنزلية (Griffin, 2001).

	Proestrus	Estrus	Interestrus	Diestrus	Anestrus
المدة	3–0,5 أيام	المتوسط: 4 –7 أيام المدى: 1–21 يوماً	المتوسط: 1–3 أسابيع المدى: 3 أيام–7أسابيع	المتوسط: 35 يوماً المدى: 30–50 يوماً (الوظيفة الأصفرية)	تشرين الأول/ تشرين الثاني حتى كانون الثاني/ شباط (تكون القطط حرة التجوال)
العلامات	فرك جسمها– الدحرجة– سلوك التودد– انحناء العمود الفقري– المواء	التقبل الجنسي – انحناء العمود الفقري – انحناء الذيل– المواء	مرحلة رتق الجريبات (أي دورة بدون إباضة) حيث تبدأ الدورة التناسلية التالية بعد 1–3 أسابيع	لا يوجد: توقف النشاط الجنسي من 30–100 يوماً (وسطياً 45–50 يوماً)	لا يوجد
الهرمونات النشطة	نمو جريبات مبيضية وإفراز الإستراديول	المرحلة الجرابية: زيادة كبيرة في تركيز الإستراديول	مستويات قاعدية في تراكيز الإستراديول والبروجستيرون	تشكل الجسم الأصفر: مرحلة سيطرة البروجستيرون	مستويات قاعدية في تراكيز الإستراديول والبروجستيرون

3-1-2- العلاماتُ السّريريّة للشّبق عندَ القطط Clinical signs of estrus in cats:

تُظهِرُ إناثُ القططِ سلوكاً شبقيّاً كلَّ أسبوعينِ خلالَ الموسمِ التناسلي وقد يحدثُ حملٌ حقيقي أو حملٌ كاذبٌ عندَما تحدثُ إباضةٌ بدونِ حملٍ حيثُ تتطوّرُ أجسامٌ صفراءُ (Corpus Luteum) نتيجةَ الإباضةِ ويفرزُ البروجسترون الذي يثبّطُ إفراز هرمونات الجونادوتروبين من الفص الأمامي للغدّةِ النّخاميّةِ وهي (الهرمون اللوتيئيني LH والهرمون المنبه للجريب FSH) (Maenhoudt *et al.*, 2012). ويشير الحمل الكاذب لمدّةِ (35-100) يوماً ووسطيّاً (45-50) يوماً (Gorman *et al.*, 2002).

تظهرُ علاماتُ الشّبقِ نتيجةً لانخفاضِ هرمونِ البروجسترون، وارتفاعِ هرمونِ الإستروجين، فعندَما تكونُ مستوياتُ الإستروجين مرتفعةً في الدّم تكونُ الإناثُ في حالةِ شبقٍ، فهو الهرمونُ المسؤولُ عن ظهورِ علاماتِ الشّبقِ السّلوكيّةِ، والّتي تجذبُ الذّكورَ للقيامِ بالتّلقيحِ (Tsutsui *et al.*, 2000).

وقد ذكر الباحثُ (Kuhen and Kahler, 2005) أنّ من أهمِّ العلاماتِ السّريريّة للشّبقِ عندَ القططِ ما يأتي:

- القطّةُ غيرُ هادئةٍ مع مواء كثير وانخفاض الشهية.
- يلاحظُ عليها كثرةُ التبولِ وتوذُّمُ شفرَي الفرْجِ.
- ترفعُ ذيلَها مع انحناءِه إلى جانبِ الجسمِ وتقومُ بكثرة بفركِ رأسِها وخاصرتَيها بالأشياءِ المحيطةِ مع لعق باطن القدم (وسادة القدم) بكثرة.
- عندَما تصبحُ جاهزةً للتّلقيحِ تتخذُ وضعيّةَ التّزاوجِ حيثُ تضعُ رأسَها فوقَ القوائمِ الأماميّةِ الممتدّةِ للأمامِ ويكونُ الصّدرُ والبطنُ على الأرض والفخذُ عموديّاً على الأرضِ.

ومن جهةٍ أخرى فقد أشار الباحثانِ (Feldman and Nelson, 2004[b]) إلى أنّ من علاماتِ الشّبقِ عندَ القطط أيضاً هي:

- البزخُ (Lordosis) وهو شدّة انحناءِ العمودِ الفِقريّ نحوَ الدّاخلِ في المنطقةِ القطنيّة.
- التّدحرجُ أو التقلّبُ (Rolling) وعندَ الضّغطِ على منطقةِ الظّهرِ فإنّ القطّةَ تقومَ بخفضِ قوائمِها الخلفيّةِ وأكواعِها على الأرض.

3-1-3 الإباضة والتزاوج عند إناث القطط Ovulation and mating in cats:

أنّ الإباضةَ عندَ القطّة تحدث بعد التزاوج نتيجةَ تنبيه عنقِ الرّحمِ (Pelican *et al.*, 2006)، أيْ تحدثُ الإباضةُ عندَ القططِ بعدَ تحفيزِ عنقُ الرّحمِ بواسطةِ التّزاوجِ الطبيعي أو عن طريقِ تحفيزٍ اصطناعيٍّ مشابهٍ (عند التلقيح الاصطناعي). يتمُّ تحفيزُ الإباضةِ لدى القططِ بشكلٍ طبيعيٍّ عن طريق هرمونِ الـ LH المفرَزِ من الغدّةِ النّخاميّةِ استجابةً لردودِ فعلٍ عصبيّةٍ ناشئةٍ عن المهبلِ من خلالِ التّحفيزِ من قضيبِ الذّكرِ، وتظهرُ الإباضةُ بعدَ التزّاوجِ بـ (24-30) ساعةً، بينما يشيرُ البعضُ الآخرُ إلى فتراتٍ تصلُ إلى 48 ساعةً بعدَ التّزاوُج (Pope, 2000). وقد تحدثُ الإباضةُ تلقائيّاً عندَ حوالي (30-35%) من الإناث بدونِ أيّ تزاوجٍ وهذا ما يطلقُ عليه بالإباضةِ العفويّةِ (Romagnoli, 2005).

لا يتميّزُ النّضجُ الجريبيّ عندَ القططِ في ارتفاع تركيز هرمون البروجسترون في الدّمِ ممّا يجعلُ اختيارَ اليومِ المناسبِ للتّلقيح أمراً صعباً في بعضِ الأحيانِ، ولكنْ يمكنُ أنْ يكونَ التّصويرُ بالأمواجِ فوقَ الصّوتيّةِ مفيداً جدّاً لمتابعةِ النّضجِ الجريبيّ في الأنثى حيثُ تنموُ الجريباتُ تدريجيّاً في القطرِ قبلَ الإباضةِ من (2,0 ملم إلى 4,2 ملم) وسطياً (Gudermuth *et al.*, 1997).

وفي غالبيّةِ الإناثِ تحدثُ الإباضةُ بعدَ ذروةِ هرمونِ الـ LH النّاجمِ عن التّزاوُجِ والّتي يتناسبُ معدلَها بشكلٍ مباشرٍ مع عدد مراتِ التزاوج حيثُ يحدثُ التّبويضُ بنسبة (50%) فقط عند الإناثِ الّتي تمّ تلقيحَها مرّةً واحدةً، وبنسبة (100%) عند الإناثِ التّي تمّ تلقيحُها أكثرَ من أربعِ مرّاتٍ (Stefano, 2006).

إنّ التّحفيزَ ضروريٌّ قبلَ أنْ تتمكّنَ الغدّةُ النّخاميّةُ للقططِ من إطلاقِ هرمونِ التّبويضِ (الـ LH) بعد التّزاوج حيث يتمُّ التّبويضُ بعدَ (24–27) ساعةً. تصلُ البويضاتُ المُلقحَةُ إلى قرنِ الرّحمِ بعد (3–4) أيّامٍ من الإباضةِ ويحدثُ الانغراسُ في غضونِ (12–14) يوماً بعدَ الإباضةِ (Stefano, 2006).

3-1-4- الحملُ عندَ إناثِ القططِ Pregnancy in cats:

الدّورةُ الإنجابيّةُ عندَ القططِ المنزليّةِ مثلَ الأرانبِ قادرةٌ على الحملِ المتعدّدِ خلالَ موسمِ التّكاثُرِ ممّا يجعلُها أكثرَ الأنواعِ المحليّةِ إنتاجاً (Root, 2006). تبلغُ فترةُ الحملِ عندِ القططِ 62–74 يوماً وبمتوسّط 66 يوماً (Tsutsui and Stabenfeld, 1993)، وكما ذُكرَ في دراساتٍ أُخرى أنّ متوسطَ طولِ الحملِ 65 وبحدود الـ 90% بين الـ 63 و67، ويتراوحُ الطّول الحقيقيّ والطّبيعيّ لفترةِ الحملِ حسبِ أغلبِ الدّراساتِ بين 54–74 يوماً (Stefano, 2006). ويتمُّ تشخيصُ الحملِ من خلالِ التّغيراتِ السّلوكيّةِ والجسديّةِ الّتي قدْ تساعدُ في تشخيصِ الحملِ ولكنْ هذهِ التّغيراتُ عادةً ما تكونُ طفيفةً خلالَ الثّلثينِ الأوّليينِ من الحملِ وتصبحُ العديدُ من الإناثِ سهلةَ الانقيادِ بشكلٍ متزايدٍ خلالَ هذهِ الفترةِ ومن الأفضلِ أن يتمَّ التشّخيصُ عن طريقِ التّصويرِ الشّعاعيّ أو التّصويرِ بالأمواج فوقَ الصّوتيّةِ (الإيكوغراف) (Lawler *et al.*, 1993). ويمكنُ معايرةُ البروجسترون (P4) في أثناءِ الحملِ عندَ القططِ إذْ يزدادُ تركيزُهُ في البلازما فوقَ الـ 2.0 نانوغرام/مل بعد 4 أيّامٍ تقريباً من التّزاوُجِ ويصلُ إلى الذّروةِ عند القيم > 10 نانوغرام/مل بينَ اليومِ (11 و30) وتبقى هذهِ النسبةُ حتّى اليومِ (62) وهي لحظةُ حدوثِ الولادةِ (Stefano, 2006).

تعودُ الإناثُ عادةً إلى الشّبقِ في خلال 2–8 أسابيعَ (وسطياً 4 أسابيعَ) بعدَ الرّضاعةِ الطّبيعيةِ والفطامِ. في العديدِ من الإناثِ لا تحكمُ الرّضاعةُ الشّبقَ ويمكنُ العودةَ إلى دورةِ الخصوبةِ خلالَ الأسبوعِ الثّاني إلى الخامسِ من الرّضاعةِ، وإذا أجهضَتِ القطّةُ فإنها ستعودُ إلى مرحلةِ الشّبقِ في حوالي أسبوعٍ واحدٍ فقطْ (Gundermuth *et al.*, 1997). تختلفُ القططُ عن الكلابِ والحيواناتِ الأُخْرَى أكلةِ اللحومِ في أنّ المرحلةَ الأصفريّةَ للإناثِ غيرِ الحواملِ تبلغُ نصفَ مدّةِ الحملِ فقطْ ممّا يتيحُ عودةً أسرعَ إلى مرحلةِ الحملِ الثّاني بالإضافةِ إلى ذلكَ فإنّ العلاماتِ السّريريّةِ للحملِ الكاذبِ نادرةً جدّاً في القططِ عندَما تكونُ موجودةً فهيَ عادةٌ ما تكونُ خفيفةً ولكنّها قد تشملُ الإرضاعَ والتّعشيشَ ورعايةَ القططِ (Gimenez, 2009).

وفِيْ العديدِ منِ الأحيانِ نتساءَلُ لماذاْ لمْ يحصلْ حملٌ بالرّغمِ من وجودِ الشّبق بشكلٍ كاملٍ مع تزاوُجِ الإناثِ وتلقيحِها، فهناكَ العديدُ من المشاكلِ الّتي قد تؤثّرُ في الإناثِ دونَ أنْ نلاحظَها مباشرةً وتؤدّي لعدمِ حدوثِ الحملِ فلذلكَ من أهمّ مشاكلِ التّزاوُجِ واضطراباتِ التّبويضِ في قططٍ لم تحملْ بعد التّزاوُجِ والّتيْ من المفترضِ أنّها حاملٌ هي:

- وقتُ التّزاوُج: 75% من حالاتِ التّزاوُجِ في القططِ تحدثُ خلالَ الأيّامِ الثّلاثةِ الأولى من الشّبقِ وهو الوقتُ المثاليّ للتزاوجِ، وإبعادِ الذّكورِ بمجرّدِ حدوثِ التّزاوُجِ. كما وُجِدَ (Stefano, 2006) أنّ البويضاتِ الّتي تمّتْ إباضتُها في النّهايةِ بعدَ التّزاوُجِ الّذي تمّ إجراءُهُ في اليومِ الأوّلِ للشبقِ غيرُ ناضجةٍ وذاتِ نوعيّةٍ رديئةٍ، فلذلكَ لا يُنصحُ بتركِ الإناثِ للتّزاوُجِ فقطْ في اليومِ الأوّلِ من الشّبقِ. وقد وُجِدَ أن 85% من القطط تحدث الإباضة لديها استجابةً لثلاثِ مراتِ تزاوجٍ في اليومِ الثّاني من الشّبقِ، وحتى 100% من الإناث تمّتْ إباضتُها بعدَ التّزاوُجِ في اليومِ الثّالثِ من الشّبق.
- التّبويضُ العفويّ: قد تؤدّي مشاكلٌ أخرى إلى عقمِ القططِ أو عدمِ حدوثِ الحملِ على الرّغمِ من إجراءِ التزاوجِ في ظروفٍ جيّدةٍ نتيجة لما يُسمَّى بظاهرةٌ ((التّبويضُ العفويّ))، أيْ الإباضةُ الّتي تظهرُ بدون

أيّ تزاوج وهذا شائعٌ بشكلٍ خاصٍ في الإناثِ قصيرةَ الشّعرِ الّتي تعيشُ في مجموعاتٍ من الإناثِ، فبالتّالي قد يصلُ التّبويضُ التّلقائيُّ لديها إلى 39-87%، وقد يكونُ أكثرَ تواتراً في القططِ ذواتِ الوزنِ المرتفِعِ والذي يمثّلُ أيضاً مشكلةً حقيقيّةً في الإناثِ الأصيلةِ لأن العديدَ منها يعيشُ مع إناثٍ أخْرى، وربّما يكونُ قد تمّتِ الإباضةُ بالفعلِ عند إحضارِها إلى الذّكرِ للتزاوجِ (Fontbonne *et al.*, 2020).

- دوراتُ الإباضةِ: قد تفشلُ الأنثى في الإباضةِ على الرّغمِ من كانَ مثلاً عددُ مرّاتِ التّزاوجِ قليلاً فالمعروف أنَّ 50% فقط من الإناث تحدث لديها إباضة بعدَ تزاوُجٍ واحدٍ، أو أن تحريض الإباضةِ النّاجمِ عن أشواكِ القضيبِ غيرِ واضحٍ فيجبُ التّأكّدُ من هذهِ الأشواكِ وتطورّها الكاملِ (Fontbonne *et al.*, 2020).
- الإجهادُ وقلّةُ الخبرة: قد تحدثُ مشاكلٌ في أثناءِ التّزاوجِ وهيَ عدمُ تقبّلُ الأنثى العدوانيّةَ أو المُجهِدةَ بشكلٍ غيرِ طبيعيّ للذكرِ وقد يحدثُ الفشلُ في التّزاوجِ عندَما يكونُ الذّكرُ والأنثى غيرَ ناضجين أو انخفاضِ الرّغبةِ الجنسيّةِ عندَ الذّكر (Fontbonne *et al.*, 2020).
- اضطرابُ الغدد الصّمّاء: اضطراباتُ الغددِ الصّمّاءِ غالباً ما تسبّبُ عدمَ حدوثِ حملٍ وقد يكونُ لفرط الإستروجين تأثيراً سلبيّاً في التّكاثرِ ناتجاً عن حالةِ التكيس المبيضي الّتي يُقالُ أنّها شائعةٌ في القطط، أو أورامِ الخلايا الحبيبيّة وتظهرُ في العديدِ من الإناثِ في بعضِ الأحيانِ شبقاً متكرّراً بشكلٍ غيرِ طبيعيٍّ ومتقاربٍ جدّاً بحيثُ تتداخلُ الموجاتُ الجرابيةُ المتعاقبةُ ممّا يؤدّي إلى ارتفاعِ درجاتِ الحرارةِ لفتراتٍ طويلةٍ، وقد تؤدّي الى تقيُّح الرّحمِ أو فقرِ الدّمِ المتجدّدِ بسببِ سميّةِ نخاعِ العظمِ من الإستروجين (Fontbonne *et al.*, 2020).
- التّغذيةُ: يجبُ توفيرُ العناصرِ الغذائيّةِ الأساسيّةِ.
- مشاكلٌ صبغيّةٌ أو وراثيّةٌ: ليسَت شائعةً في القطط.

3-1-5- التّغيراتُ الهرمونيّةُ في أثناء الدّورةِ التّناسليّة:

يحرضُ هرمون الـ FSH المفرَز من الفصّ الأماميّ للغدّةِ النّخاميّةِ على تطوّرِ الجريباتِ المبيضيةِ حيثُ يتشكّلُ عادةً 3-7 جريباتٌ، وتبدأُ بإفرازِ الإستراديول، وعندَ وصولِ النّشاطِ الجريبّي إلى ذروتِه فإنّ تركيزَ الإستراديول في الدّم يزدادُ بشكلٍ ملحوظٍ ليبلغَ أكثرَ من 20 بيكوغرام/مل (Goodrowe *et al.*, 1989) ويبقى تركيزُ الإستراديول في الدّم مرتفعاً لمدّة 3-4 أيّامٍ وبعدَها يبدأُ بالانخفاضِ بشكلٍ تدريجيّ. إنّ وجودَ تراكيزَ عاليةٍ من هرمونِ الإستراديول في الدّمِ ينجمُ عنه أثرانِ هامانِ هما إظهارُ السّلوكُ الشّبقيّ وكذلك التّحضيرُ لقمّةِ الـ LH (الضروريّة لحدوثِ عمليّة الإباضة). ويتطلّبُ حدوثُ الإباضةِ إفرازَ هرمون الـ LH من الفصّ الأماميّ للغدّةِ النّخاميّةِ، ويحتاجُ ذلك إلى تحريضاً كافياً سواءً من خلالِ عمليةِ الجماعِ أم بطرقٍ أخرى من أجلِ تحفيزِ زيادةِ إفرازِ الـ GnRH من الوِطاء، والّذي بدورِهِ يتسبّبُ في حدوثِ قمّة الـ LH. هذا ويتطلّبُ حدوثُ الإباضةِ عدّةِ أيّامٍ من ارتفاعِ تركيزِ الإستراديول (قد يصل تركيزه لأكثر من 40 بيكوغرام/مل في فترة الشبق) بحيثُ يصبحُ كافياً لتحريرِ الـ LH بالكميّاتِ اللازمةِ لحدوثِ عمليّةِ الإباضةِ وهذا يتحقّقُ بشكلٍ نمطيٍ في اليومِ الثّالثِ أو الرّابعِ من فترةِ الشّبقِ (Banks and Stabenfeldt, 1982).

وغالباً ما تُبدي إناثُ القططِ سلوكاً شبقيّاً (تقبّلُ الذّكر) فقطْ قبيلَ الوقتِ المفترضِ لحدوثِ الإباضةِ لذلك فإنّ التّزاوجَ خلالَ الفترةِ المبّكرةِ من الشّبق (قبلَ اليومِ الثّالثِ أو الرّابعِ من الشّبق) غالباً ما ينجمُ عنه إفرازٌ ضعيفٌ لهرمون الـ LH وبالتّالي فشلُ حدوثِ الإباضةِ (Goodrow *et al.*, 1989)، وتختلفُ القططِ بشكلٍ ملحوظٍ فيما يتعلّقُ بعددِ مرّاتِ التّزاوجِ المطلوبةِ لتحريرِ كميّاتٍ كافيةٍ من الـ LH تضمنُ حدوثُ الإباضة (Schmidt, 1986). وعلى الرّغمِ من أنّ كميةَ هرمونِ الـ LH المفرزةِ نتيجةُ عمليةِ تزاوُجٍ وحيدةٍ تكونُ كافيةً لحدوثِ الإباضةِ، إلا أنّ تكرارَ عمليّة التّزاوُجِ لمرّاتٍ عديدةٍ يعدّ ضروريّاً للوصولِ إلى قمّة إفرازِ هرمون الـ LH، ففي

إحدى الدّراساتِ وجد أنّ 10 من أصلِ 48 قطةً حدثتْ لديها الإباضةُ بعدَ عمليةِ تزاوجٍ وحيدةٍ، في حينِ حدثتِ الإباضةُ لدى 30 قطةً من أصلِ 36 قطةً بعد تكرارِ عمليةِ التّزاوجِ عدّةِ مرّات (Wildt *et al.*, 1987).

بالمتوسّطِ فإنّ معظمَ القططِ تحدثُ لديها الإباضةُ بعد 4 عملياتِ تزاوجٍ أو أكثرَ (Feldman and Nelson, 1996)، وتحدثُ الإباضةُ بعد 48 ساعةً من الوصولِ إلى قمّة الـ LH وهنا يزدادُ تركيزُ البروجسترون خلالَ 24 ساعةً من الإباضة ليبلغَ 60–90 نانوغرام/ مل بعد 15–25 يوماً من الإباضة، وتختلفُ قمّةُ تركيزِ البروجسترون بينَ قطّةٍ وأُخْرَى. في أثناءِ الحمْلِ يبقى هرمونُ البروجسترون في أعلى مستوياتِهِ حتّى الأسابيعِ القليلةِ الأخيرةِ من الحمل، حيثُ ينخفضُ حينَها إلى ما دون 1–2 نانوغرام/ مل (Verstegen *et al.*, 1993) ومن أجل المحافظةِ على استمرار الحملِ عندَ القطّةِ يجب ألاّ ينخفضَ تركيزُ البروجسترون إلى أقلّ من 1 نانوغرام/مل (Verstegen, 1998).

3–2– الهرمونات المستخدَمة في تحريضِ الشّبق والإباضةِ عندَ القطط:

يسعى مُربّي القططِ في سورية إلى تحسينِ الكَفاءةِ التّناسليّةِ لحيواناتِهم من خلالِ استخدامِ بعضِ البرامجِ الهرمونيّةِ في فتراتٍ معيّنةٍ وحسبِ الطّلبِ من أجلِ رفعِ الخصوبةِ وزيادةِ مُعدَّل الولاداتِ والمواليدِ. ولذلك كانَ لا بدَّ ضمنِ الشّروطِ البيئيةِ دراسةِ أهمّ هذهِ البرامجِ والّتي من المُتوقَّع أن تحقّقَ الهدفَ المرجوَّ. إن اعطاء الهرمونات للقطط بعمر أقل من سنة يؤدي إلى تنكس مبيضي ولذلك يفضل اعطاؤها بعمر من 1–5 سنوات حيث تعطي نتائج حمل جيدة (Fontbonne and Malandain, 2006).

وقد استخدمتِ العديدُ من المركّباتِ والهرموناتِ لهذا الغرضِ عندِ القطط (Concannon, 1992) نذكرُ منها:

3-2-1- الـ GnRH (Gonadotropins Releasin Hormone):

أثبتتِ الدّراساتُ أنّ الـ GnRH هو الهرمون المحفز لموجهات القند والذي يفرزُ من الوِطاء (Kutzler, 2006)، ووظيفتُهُ هيَ تحفيزُ الفصّ الأماميّ للغدّةِ النّخاميّةِ على إنتاجِ وإفرازِ الهرمونِ الحاثّ الجريبيّ (FSH) والهرمونِ اللوتيئيني (LH)، وهي المسؤولةُ عن التّغيراتِ الفيزيولوجيّةِ في المبيضِ خلالَ دورةِ الشّبقِ (Yoon, 2012). وتتمثلُ الأدوارُ المهمّةُ لـ GnRH في السّيطرةِ على تطوّر الجريبِ لتحفيزِ إفرازِ هرمونِ الإستروجين من الجريباتِ، وللحثّ على الإباضةِ (Samper *et al.*, 2007)، إذْ استخدم بطرق عدة وفق العديد من الدراسات كالحقن في العضل وتحت الجلد والوريد بهدف تحريض الشبق والإباضة، ويدخل في بعض برامج توقيتِ الشّبقِ وليس له أيّةُ تأثيراتٍ جانبيّةٍ عندَ استخدامِه (Hatoya *et al.*, 2006).

والـ GnRH هو عبارةٌ عن هرمونٍ غيرِ ستيروئيدي ينتجُ من العصبوناتِ، وبشكلٍ أوليٍّ من النوّاةِ المقوّسةِ البارزةِ المتوسّطةِ في الوِطاء، ويصلُ إلى الغدّةِ النّخاميّةِ عن طريقِ الأوعيةِ البابيّةِ الّتي تصلُ بين الوِطاءِ والفَصّ الأماميّ للغدّة النّخاميّةِ (Clifton, 2009).

يُعدُّ الهرمونُ المحفّزُ للجريباتِ (FSH) والهرمونُ اللوتيئيني (LH) من أهمّ الهرموناتِ الّتي تنظّمُ فيما بعدَ كلّ من عملِ الغددِ الجنسيّةِ، ونضوجِ الخلايا الجنسيّةِ. لقد وُصِفَ وجودُ نمطينِ بارزينِ لإفرازِ الـ GnRH: نمطٍ نبضيٍ (Pulse)، ونمطٍ اندفاعيٍّ (مستمرٍّ) (Impulsive)(Maeda *et al.*, 2010). ويشيرُ النّمطُ النّبضيُّ إلى الإفرازَ العرضيَّ لـ GnRH إذْ يكونُ هناكَ نبضاتٌ واضحةٌ من إفراز الـ GnRH إلى بوابةِ الشّعيراتِ الدّمويّةِ، مع وجودِ تراكيزِ غيرِ قابلةٍ للاكتشافِ في المراحلِ بينَ النّبضيةِ. ويحدثُ النّمطُ المستمرُّ لإفرازِ الـ GnRH خلالَ مرحلةِ ما قبلَ الإباضةِ، إذْ يكونُ وجودُ الـ GnRH ضمنَ بوابةِ الشّعيراتِ الدّمويّةِ مُستمِرّاً (Moenter *et al.*, 2003).

وأشارتِ العديدُ من الدّراساتِ أنَّ الـ GnRH هوَ المُنظِّم الأساسيّ لإفرازِ الـ LH (Clifton, 2009). ومن ثمّ يمكنُ استخدامُ الـ GnRH الأصليُّ لتحفّيزُ إفرازِ هرمون الـ LH، وهو الهرمونُ المحفّزُ للإباضة، ولُوحِظَ عندَ استخدامِه أنّ هناك زيادةً في معدلاتِ الخصوبةِ باستخدامِ برامجَ تحريضِ الشّبقِ (Evans *et al.*, 2006).

ومع ذلكَ فإنّ فعاليةَ نظائرِ الـ GnRH تنخفضُ في حالِ تناولِ جرعاتٍ عاليةٍ تسببُ فشلَ أو عدمَ كفايةِ تصاعدِ الهرمونِ اللوتيئيني LH لمستوياتٍ مطلوبةٍ في نهايةِ ما قبلِ الشّبقِ بجرعةِ 24-48 ميكروغرام/كغ/يوميّاً (Concannon *et al.*, 2006)،

تُستخدّمُ نظائرُ الـ GnRH في البشر كوسيلةٍ من وسائلَ غيرِ مؤلمةٍ وبسيطةٍ وعمليةٍ لعلاجِ عددٍ من الأمراض النّسائيّة (Elgendy *et al.*, 1998)، تمّ الإبلاغُ عن فشلٍ أصفريٍّ مُبكّرٍ ممّا أدّى إلى تقصيرِ فترةِ ما بعدِ الشّبقِ مع فقدانِ الحملِ لاحقا عند العلاجِ بنظائرَ الـ GnRH لحثِّ الشّبق (D' occhio and Aspden, 1999). ممّا يؤدّي إلى القصورِ الأصفريّ السّابقِ لأوانِه وتقصيرِ فترةِ ظهورِ الشّبقِ مع فقدانِ الحملِ اللاحقِ (Kutzler, 2006). وكذلكَ يمكنُ لـ GnRH ونظائرِها أن تُستخدَم لكبحِ الوظائفِ الإنجابيّةِ للغدّة النّخاميّةِ فالجرعاتُ العاليةُ منها تؤدّي إلى منعِ دوراتِ الشّبقِ (Wright *et al.*, 2001).

تمّ تطويرُ استخدامِ الـ GnRH بجرعاتٍ نظاميّةٍ لحثّ الشّبقِ بشكلٍ مستمرٍ لأنّه يحثُّ على التّحفيزِ الطّبيعيّ للغدّةِ النّخاميّة ويسببِ اختلافٍ في الـ FSH و الـ LH ويؤدّي لنموّ جريبي كافٍ يؤدّي إلى ظهورِ ما قبل الشّبقِ والشّبقِ والتّبويضِ (Cheng *et al.*, 2000).

تتطلّبُ إناثُ القططِ إعطاءَ جرعتين من الـ GnRH بفاصل 12 ساعةً على حِدَى في اليومِ الرّابعِ من التّبويضِ النّاجمِ عن الشّبقِ (Swanson *et al.*, 2001)، والاستخدامِ المديدِ للـ GnRH ونظائرِهِ يؤدّي لفرطِ تحفيزِ الغدّةِ النّخاميّةِ ممّا يؤدّي لتقليلِ تنظيمِ نسخِ مستقبلاتِ الـ GnRH في الغدّةِ النّخاميّةِ وبالتّالي يؤدّي لكبحِ هرمونِ الـ LH وفي بعضِ الأنواعِ لكبحِ الـ FSH فيحصلُ تراجع الجسمِ الأصفرِ والإستجابةِ للهرمونِ اللوتيئيني وانخفاضِ هرمونِ البروجسترون (Kutzler *et al.*, 2002).

3-2-2- مقلدات الدوبامين (Bromocriptine and Cabergoline):

وهيَ مشتقاتُ الأرغوتِ التي تثبّطُ إفرازَ البرولاكتين من خلالِ زيادةِ إفرازِ الدّوبامين أو تثبيطِ إفرازِ السيراتونين (Zoldag *et al.*, 2001). يلعبُ البرولاكتين دوراً مهمّاً في فترةٍ ما بينَ الشّبقينِ، ربما من خلال التّأثيرِ في إفرازِ هرموناتِ الغدّة النّخاميّةِ الموجّهةِ للغدد التّناسليّةِ أو التّأثيرِ في استجابةِ المبيضِ لهرموناتِ الجونادوتروبين. إنّ إعطاءَ مقلّداتِ الدّوبامين تقصّرُ فترةَ اللاشبق (Mclean *et al.*, 2007) أو تحرّضُ الشّبقَ في حالاتِ اللاشبق والّتي تستمرُّ لفتراتٍ طويلةٍ. ومن المثير للاهتمامِ وجودِ مستقبلاتِ الدّوبامين في المبيضِ عندَ الأفراسِ (King *et al.*, 2005) ممّا يدلّ على الدّور المباشرِ لمقلّداتِ الدوبامين ومع ذلكَ لاتزالُ البياناتُ الدّقيقةُ عندَ الكلابِ والقططِ غيرَ متوفّرةٍ حتّى الآن. الكابرغولين (Cabergoline) دواءٌ بشريٌّ يعملُ على تحفيزِ مستقبلاتِ الدّوبامين D2 (Dopamine) في الدّماغِ بشكلٍ مباشرٍ ويقلّلُ إنتاجَ البرولاكتين (Prolactin). يستخدم الكابرغولين في علاجِ داءِ باركنسون (Parkinson) وفي علاجِ الحالاتِ الّتي يكونُ فيها فرطُ إنتاجٍ للبرولاكتين. بالمقارنةِ معَ دواءِ بروموكربتين الذي يقوم بالوظيفة نفسها لكنّه أقدمُ، (De Rensis *et al.*, 2006). ويُعتَبرُ تأثيرُ الكابرغولين في مستقبلاتِ الدّوبامينِ أقوى من البروموكربتين وأقلّ آثار جانبيّةٍ لذلك يُفضّلُ استخدامُه (Gunay *et al.*, 2004)، فهو يحرّضُ دوراتِ شبقٍ مماثلةٍ للدّوراتِ الّتي تحدثُ بشكلٍ طبيعيٍّ من حيثُ النّموُّ الجريبيُّ وعمليةُ التّبويضِ (England *et al.*, 2009; Gobello and Corrado, 2001).

مع العلمِ أن إعطاءِ الكابرغولين (25) ملغ لمدة 3 أيّامٍ عندَ القططِ يؤدّي إلى إنهاءِ الحملِ بشكلٍ فعّالٍ، ويُستخدَمُ في علاجِ الحملِ الكاذبِ في القطط (Kutzler, 2007).

ولم تثبتْ فعاليةُ الكابرغولين بشكلٍ كبير في تحريضِ الشّبقِ عندَ القططِ حتّى الآن (Gobello *et al.*, 2002). تجدرُ الإشارةُ إلى أنّ إعطاءَ جرعاتٍ طويلةٍ من الكابرغولين خلالَ الشّبقِ وما قبلَ الشّبقِ لا تؤثّرُ في النّموِّ الجريبيّ (De Rensis *et al.*, 2006). تعتمدُ فعاليةُ مقلّداتِ الدّوبامين في تحريضِ الشّبقِ على

الجرعةِ ومدّةِ العلاجِ ومرحلةِ اللاشبق. أظهر (Beijerink *et al.*, 2003) أنّ مدى تقصيرِ الفترةِ الفاصلةِ بينَ شبقينِ بواسطةِ البروموكربتين تعتمدُ على الجرعةِ، وبالتّالي أعطّتْ مقلدات الدّوبامين نتائجَ جيّدةٍ عندَ الكلابِ في تحريضِ الشّبق.

3-2-3- الجونادوتروبينات (LH, FSH, hCG, eCG):

الوحداتُ الفرعيّة لهذهِ الهرموناتِ متشابهةٌ في التّركيبِ بسبب الكيمياءِ الحيويّة والنّشاطِ البيولوجيّ فغالباً ما نستخدمُ الـ hCG بديلاً عن الـ LH للحثّ على التّبويضِ. ويتمتّعُ الـ eCG بخصائصَ بيولوجيّةٍ مماثلةٍ للخصائصِ الذّاتيةِ لهرمون الـ FSH (England *et al.*, 2009). يستمرُّ حقنُ الـ FSH و الـ LHالمنقّى جزئياً والـ eCG و الـ hCG في التّداول لمدّةٍ لا تقلُّ عن 66-120 ساعةً وبالتّالي فإنّ حقنةً واحدةً فقط من كلّ هرمونٍ هيَ اللازمةُ كلاًّ من الـ eCG والـ hCG تحريضٍ أفضلَ للشّبق والإباضة. ومن أكثر هذهِ الهرموناتِ شيوعاً والمتاحَة تجاريّاً (Kutzler, 2007) نذكرُ:

❖ **الهرمون اللوتيئيني Luteinizing hormone (LH):**

وهوَ الهرمونُ الذي يُفرَزُ من الخلايا القاعديّةِ للفصّ الأماميّ للغدّةِ النّخاميّةِ (Abdallah *et al.*, 2004)، يعرف بالهرمون الملوتن أو الهرمون المنشط للجسم الأصفر. وهو غليكوبروتين يحتوي 231 حمضاً أمينياً ويتكون من تحت وحدتين مختلفتين في التركيب يطلق عليهما ألفا(α) وبيتا(β)، ويعزى النشاط الهرموني للسلسلة بيتا(β). وذكرَ (Schally, 2000) أنّه من الهرمونات المساعدة في عملية التكاثر وله دورٌ رئيسيٌّ في التّأثيرِ في نسبةِ الإباضةِ مع التّزاوُجِ المُتعدّدِ من خلالِ تعزيزِ إفرازِ الغدّةِ النّخاميّةِ من الـ LH. يحدثُ ارتفاعُ لهرمونِ الـ LH في المصل فقطْ بعدَ التزاوُجِ أو بعدَ تحفيزِ عنقِ الرّحمِ المماثلِ. ولُوحِظَ أنّ الارتفاعَ في الـ LH كان أقلَّ وضوحاً مع حدوث الإباضةُ بشكلٍ أقلَّ عندَ تزاوجٍ واحدٍ فقط بعدَ توفيرِ المحفّزِ الخارجيّ (Saxena *et al.*, 2003).

❖ **الهرمون المحفز لنمو الجريبات Follicular Stimulating Hormone (FSH):**

يتكون من غليكوبروتين ويحتوي على 200 حمض أميني وهو عبارة عن تحت وحدتين مختلفتين في التركيب (ألفاα وبيتاβ). يعملُ على نموّ حويصلةِ غراف، ويستخدمُ في توقيتٍ وتحريضِ الشّبقِ ولكنْ بالمشاركةِ مع الـ hCG في القطط. وذُكِر (Gronowski *et al.*, 2008) أنّ الجرعةَ التّقليديّةَ الفعّالةَ لتحريضِ الشّبقِ هيَ حقنِ 2 ملغ في العضلِ من الـ FSH يوميّاً حتّى ظهورِ الشّبقِ ومن ثمّ تزاوُجٍ طبيعيٍّ ثلاثَ مراتٍ خلالَ الأيّامِ الثّلاثةِ الأولى، تليها حقنُ 250 وحدةً دوليّةً من الـ hCG في اليومِ الثّاني والثّالثِ من الشّبقِ فقطْ لكي يحفّزَ الإباضةَ. وقد ذكرَتْ إحدى الدّراساتِ الاستجابةَ النّسبيّةَ للجرعاتِ المتفاوتةِ من الـ FSH بالمقارنةِ مع الـ eCG من الواضحِ أنّ إناثَ القططِ حسّاسةٌ للغاية للجونادوتروبينات الخارجيّةِ المنشأ (Onclin *et al.*, 2001).

كما ذكرَ (Johnston *et al.*, 2001[a]; Romagnoli, 2002) أنّ استخدامَ البرنامج الذي يعملُ بشكلٍ جيّدٍ لتحريضِ الشّبقِ والإباضةِ لدى القططِ وزيادةِ الخصوبةِ هو الـ FSH والـ hCG، وأيضاً استخدامُ الـ FSH في الإخصابِ في الإنبوبْ عندَ القططِ المنزليّةِ إذا عُولِجَتِ الإناثُ بالهرمونِ المنشّطِ للجُريبِ لمدّة 5 أيّامٍ (Karen and Goodrowe, 1987). يمكنُ محاولةُ تحريضِ الشّبقِ لدى القططِ باستخدامِ (FSH) بجرعةِ (2 ملغ) في العضلِ لمدّةِ 3–7 أيّامٍ حتّى ظهورِ الشّبقِ (يعتبر الـ FSH أهم برنامج إذا أتبعُه تزاوُجٌ طبيعيٌّ).

ومن أهمّ الدّراساتِ التي ذكرَها (Kutzler, 2007) حولَ استخدامِ الـ FSH في تحريضِ الشّبقِ عند القططِ نذكرُ ما يأتي:

- حقنُ الـ FSH بجرعةِ (2,0) ملغ في العضلِ ثمّ بجرعةِ (1,0) ملغ في العضلِ حتّى بدايةِ الشّبقِ أو في اليومِ التّالي لظهورِ الشّبقِ، حيثُ أعطَت هذه الطريقةُ نسبةَ شبقٍ (100%).
- وقد حقنَ أيضاً الـ FSH بجرعةِ (2,0) ملغ في محلولٍ لمدّة 7 أيّامٍ في العضل، وقد ظهرَ الشبّقُ بنسبة (100%).

- وأعطى الـ FSH لقطيعٍ أخرى بجرعةِ (1,0) ملغ في محلولٍ لمدّةِ 7 أيّامٍ في العضلِ وكانت نسبةُ الشّبق أيضاً (100%).
- وكذلك أعطي الـ FSH لمجموعةٍ أخرى من القطيعِ بجرعة (3,0) ملغ في محلولٍ لمدّة 7 أيّامٍ في العضلِ وبالتّالي كانتْ نسبةُ الشّبقِ (100%).
- وأيضاً أُستخدِمَ الـ FSH بجرعة (0,5) ملغ في العضل لمدّةِ 5 أيّامٍ، ثم نصفِ الجرعةِ في اليومِ السّادسِ، وفي اليومِ السّادسِ والسّابعِ حقن الـ hCG (250 وحدةً دَوْليَّةً) فأعطَتْ هذهِ الطريقةُ نسبةَ شبقٍ (100%).
- وأُعطِيَ أيضاً الـ FSH بجرعة (2,0) ملغ في العضل ثم بجرعة (1,0) ملغ حتى ظهور الشبق ومن ثم حقن (500) وحدة دولية من الـ hCG فكانت نسبة الشبق (75%).
- وفي حالة أخرى أعطى الـ FSH بجرعةِ (2,0) ملغ في محلولٍ ملحيٍّ حتّى ظهورِ الشّبقِ ثم الـ hCG (250) وحدةً دوليّةً في اليومِ الأوّلِ والثاني من الشّبق وكانتْ نسبةُ الشّبقِ (100%).

❖ **الهرمون المشيمائي البشري human Chorionic Gonadotropin (hCG):**

يُعرَف هرمونُ موجّه القندِ المشيمائيّ البشريّ عموماً باسم: هرمونُ الحملِ عندَ النّساءِ، وذلكَ لأنَّ الجسمَ لا يفرزُهُ إلا في أثناءِ الحملِ (Ogino and Tadi, 2022). ويتمّ إفرازُ هذا الهرمونِ بوساطةِ المشيمةِ بعد انغراسِ البويضةِ المخصبةِ في بطانةِ الرّحمِ، ومن أهمّ وظائفِهِ تعزيزُ الجسمِ الأصفرِ (Cole, 2010).

يتمُّ إنتاجُ هذا الهرمونِ من خلايا الأرُومة المغذيةِ للزغاباتِ الكوريونيةِ المشيميةِ البشريةِ، وتتمّ تنقيتُهُ من بولِ النّساءِ الحواملِ (Chopin *et al.*, 2020). تمّ اكتشافُ هذا الهرمونِ من قبل Zondek – Ascheim في عامّ 1927، إذْ قدمُوا أوّلَ تقريرٍ يوضّحونَ فيه أنَّ بولَ ودمَ النّساءِ الحواملَ يحتوي على مادّة الجونادوتروبين (مادة تحفيزِ الغددِ التناسليّةِ البشريّة) (Lunenfeld, 2004).

تنتجُ الجونادوتروبينات في المرأةِ الحاملِ بعدَ مدّةٍ من الحملِ، وعرفَتْ باسم: الهرمونُ المشيمائيُّ البشريُّ أو الكوريوجين البشريُّ أو هرمونُ المرأةِ الحاملِ (الـ hCG). ويتمُّ البدءُ بإفرازِ هذهِ الجونادوتروبينات بعدَ الإخصابِ بـ 2–8 أيّامٍ (DeMedeiros and Norman, 2009).

ونظراً لوجودِ الـ hCG بتراكيزَ عاليةٍ في البول في أثناءِ الحملِ، تمّ استخدامُ بولِ النّساءِ الحواملِ لاستخراجِ هذا الهرمونِ وتحضيرِه للاستخدامِ السّريريّ، إذْ استخدمَ في عام 1931 ولايزال يُستخدَمُ حتّى الآنَ (Stenman *et al.*, 2006). إنّ هرمونَ الـ hCG ذو طبيعةٍ بروتينيةٍ سكريّةٍ يتكوّنُ من 237 حمضاً أمينيّاً بكتلةٍ جزيئيةٍ كلية تبلغُ 36,7 كيلو دالتون، (14,5 كيلو دالتون من ألفا hCG و22,2 كيلو دالتون من بيتا hCG). وهو ذو تركيبٍ مثنويّ متغايرٍ، إذ يتألّفُ من وحدةٍ فرعيّةٍ (α) الفا، ويبلغُ طولُها 92 حمضاً أمينيّاً، وهيَ مشتركةٌ في كل الهرموناتِ البروتينيةِ السّكريّةِ الأخرى للغدّةِ النّخاميّةِ كالهرمونِ اللوتيئيني (LH)، والهرمونِ الحاثِّ الجريبيّ (FSH)، والهرمونِ المنبّهِ للغدّةِ الدّرقيةِ (TSH)، ووحدةٍ فرعيّةٍ (β) بيتا، والّتي تتألّفُ من 145 حمضاً أمينيّاً، وهيَ فريدةٌ بالـ hCG فقطْ أيْ النّشاطُ البيولوجيُّ المُميَّزُ لهرمونِ الـ hCG يتحدّدُ من خلالِ السلسلة (β)، وقد أثبتتِ الدّراساتُ أنّ الفعاليّةَ البيولوجيّةَ لهذا الهرمونِ تشابهُ فعاليّةَ هرمونِ الـ LH (Cole and Kardana, 1992; Stenman *et al.*, 2006).

إنَ هرمونَ الـ hCG يمرُّ بطورينِ عند استخدامِهِ في أثناءِ المعالَجةِ، الأوّلُ سريعٌ يستمرُّ من 5–9 ساعاتٍ، والثاني بطيءٌ يستمرُّ من 24–33 ساعةً، وعندَ حقنِهِ عن طريقِ العضلِ أعطى فعاليّةً أطولَ من حقنِه عن طريقِ الوريدِ (Stenman *et al.*, 2006).

ويفرزُ معَ البولِ المنتَجِ من قبلِ المشيمةِ. وتحدثُ الإباضةُ بعد 34–36 ساعةً من حقنِ هذهِ الهرموناتِ وتستمرُّ فعاليتُها من 2–3 أيّامٍ (Birken *et al.*, 1993).

هناكَ ارتباطٌ وثيقٌ بينَ الـ hCG والحملِ ويبدأُ الـ hCG في الظهورِ في دمٍ وبولِ المرأةِ بأقلَّ من أسبوعين، إذْ يبلغُ معدلُ هذا الهرمونِ في المرأةِ الحاملِ السّليمةِ أكثرَ من 25 وحدةً دوليّةً من الـ hCG. يستمرُّ بعدَ ذلكَ في الارتفاعِ أسبوعاً بعدَ أسبوعٍ خلالَ ثلاثةِ أشهرٍ معَ نموِّ الجنينِ (Lorenzo *et al.*, 2021) حيثُ يتمثّلُ عملَهُ الأساسيُّ في تحفيزِ المبايضِ لإنتاجِ البروجسترون (هرمونُ الحمل) بانتظامِ طولِ فترةِ الحملِ، من خلالِ تفاعلِ هرمون الـ hCG مع مستقبلاتِ الـ LH، فهُنا يعزّزُ الحفاظُ على الجسمِ الأصفرِ خلالَ بدايةِ الحملِ، إذْ يسمحُ ذلكَ للجسمِ الأصفرِ بإفرازِ هرمونِ البروجسترون خلالَ الثلثِ الأوّلِ من الحملِ. ويزوّدُ البروجسترون الرّحمَ ببطانةٍ ثخينةٍ من الأوعيةِ الدّمويةِ والشّعيراتِ الدّمويّةِ حتّى تتمكّنُ من الحفاظ على نموّ الجنينِ (Lorenzo *et al.*, .2021).

ويستعملُ حقناً كعلاجٍ لضعفِ الخصوبةِ من خلالِ تحفيزِ إنتاجِ البويضاتِ من المبايضِ، وكذلك لمساعدةِ الجريباتِ على النّموِّ والإفرازِ عندَ النّضجِ، وهو شائعُ الاستخدامِ في تحريضِ الإباضةِ (Aiudi *et al.*, 2001). حيثُ تقومُ بعضُ المنظّماتِ بجمعِ البولِ من النّساءِ الحواملِ لاستخراجِ الـ hCG،

واستخدامِهِ في علاجِ ضعفِ الخصوبةِ (Kane *et al.*, 2009). أعطي لوحدِه في العديدِ من الدّراساتِ بهدفِ تحريضِ الإباضةِ فقط، كما ذكر (Åsvold *et al.*, 2014) أنّهُ عندَ حقنِهِ عضليّاً بجرعةٍ واحدةٍ (50 أو 100 أو 250 وحدةً دوليةً) في اليومِ الأوّلِ من الشّبقِ ينتجُ عنه متوسّطُ نسبةِ إباضةٍ (32% أو 67% أو 100% على التوالي)، تحدثُ الإباضةُ بعد (24–30) ساعةً من حقنِ الـ hCG.

إنّ استخدامَ الـ hCG في وقتِ تربيةِ القططِ يقلّلُ من عددِ مرّاتِ التّزاوجِ الفرديّ. بالمقابلِ إنّ إعطاءَ الـ hCG ليسَ له أثارٌ إيجابيّةٌ على معدلاتِ التّبويضِ ومعدلاتِ الحملِ عندما تعُطى في بدايةِ الشّبق (Cirit *et al.*, 2006)، كما وجدَ (Volkmann *et al.*, 2006[a]) أنّ إعطاءَ الـ hCG بعدَ اليومِ 40 من الحمل أدّى إلى زيادةٍ في إفراز هرمونِ البروجسترون بعدَ الزّيادةِ الأوّليةِ في أثناء الحملِ.

وتتراوحُ جرعاتُ الـ hCG لإحداثِ الإباضةِ في القطط (250–500) وحدةٍ دوليةٍ ومع ذلك أفاد (Wildt and Seager, 1978) أنّ إعطاءَ (250–500) وحدةٍ دوليةٍ من الـ hCG لمدّةِ يومينِ في أثناءِ الشّبقِ أدّى لمعدلاتِ إباضةٍ أعلى بكثيرٍ من حقن (50) وحدةً دوليةً لمدّة يومينِ من الـ hCG، إلا إنّ الجرعاتِ العالية من الـ hCG تزيدُ من قابليّةِ الإصابةِ بتنكُّس البويضاتِ.

وذُكِرَ (Tanaka *et al.*, 2000) أنّه يمكنُ تحفيزُ الإباضةِ بشكلٍ موثوقٍ (100%) من القطط عن طريق الحقنِ الوريديّ بجرعتينِ (100 وحدةٍ دوليةٍ) بفاصل 24 ساعةً بينَ اليومِ الثّاني والرّابع من الشّبق.

وأبلغُ (Tanaka *et al.*, 2000) عن معدّلِ إباضةٍ بنسبةِ 91,7% في القطط المنزليّةِ بحقنةٍ واحدةٍ مقدارُها 250 وحدةً دوليةً من الـ hCG.

وتمّ الإبلاغُ عن وقتِ الإباضةِ بعدَ إعطائه بـ (25–27) ساعةً ومع ذلك أبلغ (Bowen, 1977) عن حدوثِ الإباضةِ في 40% من القططِ بينَ 15–20 ساعةً بعدَ العلاجِ بالـ hCG.

ولوحَظَ أنّهُ عندَما تعطَى إناثِ القططِ جرعةً وحيدةً من الـ hCG في مرحلةِ السّكونِ يؤدّي إلى تخليقِ جريبيّ عالٍ جدّاً حيثُ يكونُ له آثارٌ جانبيةٌ ينتجُ عن ذلك نموٌّ جرابيٌّ ثانويٌّ عندَ إعطائه مرّةً ثانيةً خلالَ فترةِ الشّبقِ والتي يمكنُ أن تقلّلَ من معدلاّتِ الحملِ (Eskild *et al.*, 2018).

ومن أهمّ مساوئِ هرمون الـ hCG أنّه يشكّلُ أجساماً مناعيّةً مضادةً (لأنّه مادةٌ بروتينيّة سكريّةٌ)، حيث أنّ هذهِ الهرموناتِ طويلةُ المفعولِ ومعروفةٌ بتحفيزِ إنتاجِ أجسامٍ مضادةٍ لموجهِ الغددِ التّناسليّةِ، ولذلك يجبُ تجنّبُ إعطاءِ الـ hCG على فتراتٍ متكرّرةٍ أكثرَ من 6 شهورٍ.

إن التّحريضَ يكونُ ناجحاً إذا تمّ إعطاءَه عندَ وجودِ جريباتِ المبيضِ النّاضجةِ، فالاستخدامُ المتكرر يؤدي إلى فرط تحفيزِ المبيضِ وبالتالي تشكيلِ أجسامٍ مضادةٍ ضدَّ هذا الهرمون (Volkmann *et al.*, 2006[b])، فلذلك

فإنّ تكرارَ العلاجِ بهرمونِ الـ hCG على فتراتٍ من 4 إلى 6 أشهرٍ يقلّلُ من نموّ الجريباتِ ويضعفُ نضوجَ البويضاتِ نتيجةَ لمقاومةِ المبيضِ بوساطةٍ مناعيّةٍ (Pope, 2000).

❖ **الهرمونُ المشيمائي الخيلي equine Chorionic Gonadotropin (eCG):**

وهوَ هرمونُ مصلِ دمِ الفرسِ الحاملِ Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) حيثُ يفرزُ من خملاتِ بطانةِ الرّحمِ للفرسِ الحاملِ والّذي سمّيَ حديثاً بالهرمونِ المشيمائي الخيليّ (eCG) وهو ذو طبيعةٍ بروتينيّةٍ سكريّةٍ (Glycoprotein). يستخرَجُ من مصلِ دمِ الأفراسِ الحاملِ ما بين 42–120 يوماً من الحملِ ويملكُ فعاليّةً بيولوجيّةً تتناسبُ مع مزيجٍ من 3/2 من الـ FSH و 3/1 من الـ LH، وهذه النّسبة تعتمدُ على مرحلةِ حملِ الأفراسِ (Maurel *et al.*, 1992)، ويتكوّنُ من اثنينِ من الوحدات الفرعيّةِ (ألفا α وبيتا β)، يكونُ تركيزُ الهرمونِ كحدٍّ أقصى في الجسمِ بعد 15–32 ساعةً من حقنه.

إنّ الـ eCG و الـ hCG والجونادوتروبينات هي أيضاً بروتيناتٌ سكريّةٌ مرتفعةُ الوزنِ الجزيئي (28000 الى 53000) كيلو دالتون، تحتوي على 30–50% كربوهيدرات وجزءٍ هامٍّ منها عبارة عن حمضِ السياليك حيثُ لل eCG فعاليّةٌ بيولوجيّةٌ طويلةٌ تستمرّ بشكلٍ خاصٍ 120 ساعةً لأنّه غنيٌ بحمضِ السياليك (13%) التي تحميهِ من التّحللِ بالكبدِ والكليةِ (Adams, 2001). ويعتبَرُ الهرمونُ المشيمائيُّ الخيليُّ (eCG) من الهرموناتِ الموجهّةِ للغددِ التناسليةِ الأكثرِ دراسةً على نطاقٍ واسعٍ لتحريضِ الشّبقِ مع برامجَ تتراوحُ بينَ الحقنِ اليوميّ أو الأسبوعيّ إما تحتَ الجلدِ أو بالعضلِ.

إن جرعةَ (100 مقابل 200) وحدةٍ دوليةٍ من الـ hCG لم يظهرْ لها أيُّ تأثيرٍ، بالمقابلِ تمّ زيادةُ معدّلِ الإخصابِ إلى (35–45%) بإعطائه بعد (80 ساعةً مقارنةً بـ 72 ساعة) من إعطاءِ الـ eCG.

وتمديد الفاصلِ الزّمنيّ 8 ساعاتٍ بينَ حقنِ الـ eCG و الـ hCG يمكنُ أن يسهّلَ النّضجَ الجريبيَّ وتعزيزِ الإخصابِ والانقسامِ (Matsuura *et al.*, 2002). وبالتّالي يُستخدَمُ في برامج توقيتِ الشّبقِ وتحريضِ النّموّ

الجريبيّ، ولتنشيطِ وظيفةِ ونشاطِ المبيضِ وتحريضِ الإباضةِ وتحسينِ الخصوبةِ في الحيواناتِ المتزامنةِ الشّبقِ ((Bowen, 1977).

تُعتبَرُ القططُ من الحيواناتِ الحسّاسةِ جدّاً لهذا الهرمونِ، ولكنْ لم يُستخدَمْ هذا الهرمونُ لوحدِهِ في برامجِ تحريضِ الشّبقِ عندَ القططِ، وقد استخدم الـ eCG على نطاقٍ واسعٍ في تحريضِ الشّبقِ، وقد كان استخدامُه هو الأكثرُ نجاحاً من غيرِهِ من الهرموناتِ (Swanson *et al.*, 2001)، كما لُوحظَت في الدّراسات السّابقةِ (Wildt *et al.*, 1978; Colby, 1970) أنّ الجرعاتِ العاليةَ من الـ eCG أدّتْ إلى فرط تنبيهِ المبيضِ مع إنتاجِ جريباتٍ بمظهرٍ كيسيٍّ، بالإضافةِ لذلك قد يؤدّي استخدامُ الـ eCG في القطط المنزليّةِ إلى تكيساتٍ جرابيّةٍ أو نسبةٍ عاليّةٍ من الجريباتِ اللاإباضية أو حدوثِ الإباضةِ العفوية قبلَ التّزاوُجِ، وله عيبٌ آخرُ وهو إنتاجُ الأجسامِ المضادّة لهُ وانخفاضٍ ثانويٍّ في استجابةِ المبيضِ للتحفيز إذا تمّ إعطاءَه بشكلٍ متكرّرٍ للغاية (Colby, 1980).

3-3- البرامج الهرمونية المستخدمة في تحريض الشبق عند القطط:

من أهمِ الدّراساتِ التي ذكرَها (Kutzler, 2007) حولَ استخدامِ بعض البرامج الهرمونية التي تحتوي على الـ eCG و الـ hCG:

- حقنُ الـ eCG (100 وحدةٍ دوليةٍ) لـ 9 قططٍ حقنةً واحدةً في العضل، ثمّ حقنِ الـ hCG (50 وحدة دوليةٍ) مرةً واحدةً بعدَ حقنِ الـ eCG بـ 7 أيّامٍ وفي هذه الطريقةِ لم يُلاحَظُ أيَّ ظهورٍ للشبق.
- حقنُ الـ eCG (100 وحدةٍ دوليةٍ) لـ 5 قططٍ في اليومِ الأوّلِ ثم (50 وحدةً دوليةً) في اليومِ الثاني والثالثِ، ثمّ حقنِ الـ hCG (500 وحدةٍ دوليّةٍ) في اليومِ السّابعِ أعطَتْ هذه الطريقةُ نسبةَ الشّبقِ 100%.
- حقنُ الـ eCG (24-100 وحدة دولية) لـ 16 قطةً في اليوم الأوّل، ثمّ حقنِ الـ hCG (75 وحدةً دوليةً) مرةً واحدةً بعد 80 ساعةً من حقنِ الـ eCG، وكانت نسبةُ الشّبقِ 100%.

وقد وُجدَ (Van Haaften *et al.*, 1989) أنّه عندَ حقنِ جرعاتٍ من الـ eCG أقل من 100 وحدةٍ دوليةٍ في القططِ لم تحفّز الشّبقَ إطلاقاً. واستخدمَ (Mizoguchi, 1980) برنامجَ من كلا الهرمونينِ في التّلقيحِ

الاصطناعيّ للحثِّ على الانقسام الاختزاليّ للبويضاتِ، حيثُ حقنت القطط عضليّاً بجرعةٍ واحدةٍ وقدرُها 150 وحدةً دوليّةً من الـ eCG، متبوعةً بواحدةٍ من أربعةِ علاجاتٍ لـ hCG وهي: إمّا (100 وحدةٍ دوليّةٍ hCG بعد 72 ساعةً)، أو (200 وحدةٍ دوليةٍ hCG بعد 72 ساعةً)، أو (100 وحدةٍ دوليةٍ hCG بعد 80 ساعةً)، أو (200 وحدةٍ دوليةٍ hCG بعد 80 ساعةً) من إعطاءِ الـ eCG لكلّ منها. وبعد 24 من حقنِ الـ eCG تمّ فحصُ الإناثِ مرّتينِ يوميّاً بحثاً عن المؤشّراتِ السّلوكيةِ للشّبقِ وفي اليومِ الخامسِ وبالتّحديدِ بعدَ (25-27ساعةً) من حقنِ الـ hCG تم إجراءُ تنظيرٍ وجمعِ البويضاتِ عن طريقِ الشّفطِ الجرابيّ لإجراءِ الإخصابِ في الأنبوبِ.

وبسببِ فرطِ تنبيهِ المبيضِ وسوءِ معدّلاتِ الإخصابِ الّتي لُوحظَت في القطط، تمّ اختيارُ الـ eCG لتحفيزِ المبيضِ بشكلٍ عامٍ وبغضِ النّظرِ عن العلاجِ المحدّدِ أكثرَ بقليلٍ من النّصفِ (52,7%) من الإناثِ اللواتي تمّ حقنُهُنَّ بموجهاتِ الغدد التّناسليّةِ وأظهرتْ شبقاً ولوحِظ نموُّ جريباتٍ ناضجةٍ بعدَ (25-27) ساعةً، وقد تمّ استردادُ نسبةِ (91,4%) من البويضاتِ (Pelican *et al.*, 2006)، وتم تحليلُ هذه الجريباتِ على أساس علاجٍ موجّهِ الغددِ التناسليّةِ وليسَ الفاصلُ الزمنيُّ بين الـ eCG و الـ hCG.

وفي دراسةٍ أخْرى (Arnold *et al.*, 1989) حقنَتْ إناثُ قططٍ ليسَ لديها جريباتٌ أو لديْها جريباتٌ بقطرٍ أقلَّ من 2 ملم في العضل بجرعة 150 وحدةً دوليةً من الـ eCG وتلا ذلك بعد 80 ساعةً حقنُ 100 وحدةٍ دوليةٍ من الـ hCG. وتلقّتْ كلُّ قطّةٍ هذا العلاجَ مرتينِ كلّ 60 يوماً تقريباً ومن ثمّ جُمعَتِ البويضاتُ وتمّ تقييمُها من أجلِ إخصابِها في المختبرِ بسائلٍ منويٍّ تمّ جمعُهُ وتقييم حيويته قبل الإخصاب في الأنبوب.

ولتحريضِ نشاطِ المبيضِ وشفطِ الجريبِ قبلَ علاجِهِ بموجهةِ الغدد التّناسليّةِ الخارجيّةِ تمّ تقييمُ نشاطِ المبيضِ عندَ القططِ البالغةِ عن طريقِ تنظيرِ البطنِ، وبالتّالي تمَّ إعطاءُ (150 وحدةً دوليّةً eCG) في اليومِ الأوّلِ وبعدَ مرورِ 72 أو 80 ساعةً تم حقنُ (100 أو 200 وحدةٍ دوليّةٍ hCG) في العضلِ في حالِ عدمِ النّشاطِ وعندَ

عدمِ وجودِ جريباتٍ أو أنسجةٍ أصفريةٍ أو وجودِ مبايضِ تحتوي على جريباتٍ قطرُها أقل 2 ملم (Weilenmann, 1993).

وكانَ (Hamner *et al.*, 1970) أوّلُ من قامَ بالّتلقيحِ الاصطناعيّ لبويضاتِ القططِ باستخدامِ نظامٍ هرمونيٍّ خارجيٍّ يتكوّنُ من حقنِ (150 وحدةً دوليّةً) من هرمون الـ eCG تحتَ الجلدِ متبوعاً بـ (50 وحدةً دوليّةً) من الـ hCG عضلياً بعد 72 ساعةً.

وقد قارنَ (Bowen, 1977) معدّلَ الإخصابِ في الأنبوب لبويضاتِ مجموعةٍ من قنواتِ البيض من إناثِ قططٍ في مرحلةِ اللاشبق معالجةً بحقنِ جرعةٍ وقدرُها (150 أو 100 وحدةً دوليةً) من هرمون الـ eCG عضليّاً متبوعاً بعد 72 ساعةً بحقنِ (2,5) ملغ من هرمون الـ LH الخارجيّ المنشَأ حقناً عضلياً.

وقد أعطى (Niwa *et al.*, 1985) النظامُ الهرمونيُّ المكوّنُ من الـ eCG (150 وحدةً دوليّةً) في العضلِ و hCG (100 وحدة دولية) في العضلِ بعد 72 ساعةً لإخصاب بويضاتِ القططِ في الأنبوب بنطافٍ مُستخلَصَةٍ من البربخِ بعد أنّ تمّ جمعُ البويضاتِ من القنواتِ البيضيةِ بعد 31–32 ساعةً من حقنِ الـ hCG.

وفي إحدى الدّراساتِ الّتي أجريَتْ للإخصابِ ونقلِ الأجنّةِ تمّ استخدامُ الـ eCG (100 أو 150 وحدةً دوليةً) تحتَ الجلدِ لإناثِ القططِ وبعدَ ثلاثةِ أيّامٍ تمّ حقنُ الـ LH (2,5 ملغ) عن طريقِ الحقن في الوريدِ للحثِّ على الإباضة (Kanda *et al.*, 1995).

وعادةً ما يتمُّ تحريضُ الشّبقِ في إناثِ القططِ باستخدام الـ eCG في مجموعةٍ متنوّعةٍ من البرامجِ من ثمَّ استخدامُ علاجاتٍ مختلفةٍ كما هو موضّحٌ في الجدول رقم (2) حيثُ لُوحِظ أنّ حقنَ الـ eCG بجرعةٍ من (100–150) وحدةً دوليةً مرّةً واحدةً متبوعةً بـ (50–100) وحدةً دوليّةً من الـ hCG بعد 5–7 أيّامٍ هو البرنامجُ الذي أعطى باستمرارٍ أفضلَ النتائجِ.

الجدول رقم (2): أهمُّ البرامجِ الهرمونية لتحريضِ الشّبقِ في إناثِ القططِ.

البرنامج	الجرعة	المرجع
eCG فقط	(100–1000) وحدة دولية يومياً لمدة (5–7) أيام	(Cline *et al.*, 1980)
eCG+hCG	(100–150) eCG وحدة دولية في اليوم الأول ثم hCG (50–100) وحدة دولية في اليوم 5–7	(Donoghue et al., 1992)
FSH+ hCG	FSH (2 ملغ/اليوم) لمدة 2–5 أيام + (50–250) وحدة دولية hCG	(Dresser *et al.*, 1988)
pFSH+ hCG	pFSH (2ملغ) في اليوم الأول ثم (0.5–1.0) ملغ في اليوم 2–5 ثم (50–250) وحدة دولية hCG	(Tsutsui *et al.*, 1989)
HMG+ hCG	15 وحدة دولية HMG في 1–5 أيام +100 وحدة دوليةhCG في اليوم 5–6	(Orosz *et al.*, 1992)
Anti-Prolactin (مضادات البرولاكتين)	كابرغولين (5) ملغ/كغ كحد أقصى 15 يوماً	(Verstegen *et al.*, 1993)
HMG+ hCG	15 وحدة دولية HMG في 1–5 أيام +100 وحدة دولية hCG في اليوم 5–6	(Orosz *et al.*, 1992)

3-4- الأثار الجانبية الناتجة عن حقن الـ eCG و الـ hCG:

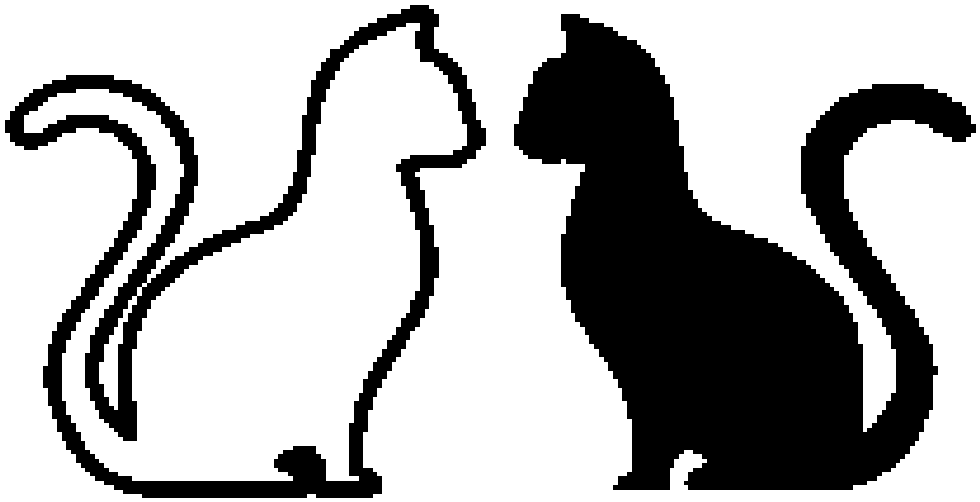
بناءً على ما ذكرْناهُ في أثناءِ ذكرِ هرموناتِ الـ eCG والـ hCG بأنّهُ يمكنُ أن تسبّبَ هذه الهرموناتُ بعضَ الآثارِ الجانبيّةِ، ومن ثمّ قد يكونُ هناكَ بعضُ التّغيراتِ المرضيّةِ الّتي يمكنُ أنْ تحد من فعاليتِها. فهناكَ العديدُ من المشاكلِ التّناسليّةِ الّتي يمكنُ أنْ تظهر في بعضِ الأحيانِ وبالتّالي تؤثّرُ في مفعولِ الهرموناتِ المستخدمَةِ لهدفِ تحريضِ الشّبقِ والإباضةِ. لذلك الأمرِ سنذكرُ بعضَ المشاكلِ التّناسليّةِ أو التّغيراتِ المرضيّةِ والآثارِ الجانبيّةِ التي يمكنُ أن تنتجَ عن اعطاءِ الهرموناتِ كما ذكرَها (Moshtaq, 2022) إذ أشار أنّ هناكَ العديدَ من الاضطراباتِ أو التّغيراتِ المرضيةِ التّناسليّةِ لدى إناثِ القططِ مُلخصَّةً في الجدول التالي:

الجدول رقم (3): أهم التغيرات المرضية التناسلية لدى إناث القطط (Moshtaq, 2022).

التغيرات المرضية	وصف الحالة المرضية
الحمل الكاذب (Pseudo Gestation)	يحدث عندما يتم حث القطط على الإباضة ولكن دون حدوث إنجاب وقد يكون هناك تطور جريبي مع إنتاج الحليب، وغالباً ما تظهر تغيرات في السلوك وقد تنتهي في غضون 1-3 أسابيع.
كيسات جرابية (Follicular Cysts)	أكياس تتطور داخل المبيض وقد تؤدي إلى إطالة إفراز الإستروجين وعلامات مستمرة للشبق، وجاذبية للذكور، قد لا تحدث الإباضة خلال هذه الدورة الشبقية غير الطبيعية، فيجب الاشتباه في وجود أكياس جرابية في حال استمرار علامات الشبق لأكثر من 21 يوماً.
تضخم الثدي (فرط نمو أنسجة الثدي) (Mammary glands hypertrophy)	حالة حميدة تتميز بالنمو السريع غير الطبيعي لثدي واحد أو أكثر وغالباً ما يحدث في الإناث الصغيرة، هذه الحالة ناتجة عن تأثيرات البروجسترون وليست سرطانية.
التهاب الغدة الثدية (Mastitis)	يظهر هذا الالتهاب بسبب عدوى جرثومية عادةً مترافق في بعض الحالات باضطرابات هرمونية.
التهاب الرحم (Metritis)	التهاب في الرحم وقد يحدث بعد الحمل من عوامل هذا الالتهاب الأجنة المحتجزة أو المشيمة (عادةً ما توجد عدوى جرثومية) ومن علاماتها إفرازات مخاطية قيحية من الفرج.
تقيح الرحم أو التجمع الصديدي (Pyometra)	عدوى جرثومية في الرحم بسبب التغيرات الهرمونية في القطط غير المعالجة حيث توجد إفرازات صديدية عندما يكون عنق الرحم مفتوح ويمكن أن يتطور بسرعة ويؤدي إلى الصدمة والموت.

ومن أهمِّ الأثارِ الجانبيّةِ أيضاً الّتي يمكنُ أنْ تحصلَ في حالِ استخدامِ موجِّهة الغدد التّناسليّةِ المشيميةِ (الـ hCG والـ eCG) أو ما يسمَّى بالتّحفيزِ الهرمونيّ في القِطط الّتي ذكرها (Agudelo, 2005):

إذْ يمكنُ أن تؤدّي هذه الهرموناتُ إلى بيئةِ غددٍ صمّاءٍ غيرِ طبيعيّةٍ تعطّلُ الأجنّةَ في قناةِ البيضِ، ويرجعُ ذلك على الأرجحِ إلى تطوّرِ الجريبِ الإضافيّ، ويبدو أنّ الارتفاعاتِ المستمرَّةِ في الإستراديول تُضعفُ النّقلَ البويضيّ للأجنّةِ ممّا يؤدّي إلى انخفاضِ الخصوبةِ الّذي يلُاحَظ عادةً في القططِ المُعرَّضةِ لتحفيزِ الغددِ التّناسليّةِ الاصطناعيّ، فبعدَ التّلقيحِ والتّحفيزِ الاصطناعيّ بموجِّهة الغددِ التّناسليّةِ تمَّ استئصالُ المبيضِ بعدَ 160 ساعةً من إعطاءِ الـ hCG فلوحظَ وجودُ جريباتٍ ثَانويّةٍ أو الجسمُ الأصفرُ بنسبة 83% وعددٌ كبيرٌ من الجريباتِ. بالإضافة إلى ذلك لوحظ أن استخدام هذه الهرمونات يؤدي إلى تشكيل أجسام مضادة وبالتالي تخفيض فعاليتها (Moshtaq, 2022).



3

مواد وطرائق العمل

MATERIAL AND METHODS

4- مواد وطرائق العمل Material and Methods:

4-1- مكانُ إجراءِ البحثِ: نُفِّذتِ التّجربةُ في بدايةِ الشّهرِ الثّامنِ (أب) من العامْ 2021 وانتهت في نهايةِ الشّهرِ الحاديْ عشرَ في عام 2021 في كليّةِ الطّبّ البيطريّ في حماة.

4-2- حيواناتُ التّجربةِ: أجريتِ الدّراسةُ على (16) قطةً منزليّةً ناضجةً جنسياً وسليمةً تناسليّاً ومن سلالاتٍ مختلِفةٍ تراوحتْ أعمارُها (1-3) سنواتٍ، وبوزن (2-4) كغ، في عيادةِ الحيواناتِ الصّغيرةِ، في كليّة الطّبّ البيطريّ، والتي تمّ فيها وضعُ كلّ قطّةٍ على حِدى في بوكساتٍ خاصّةٍ، وتركتْ جميعُها في العيادةِ في الظّروف نفسها من حيثُ المكانُ والغذاءُ والماءُ، وذلك للتكيُّف مع الوسَطِ المُحيط.

4-3-الموادِ المستخدَمةِ في التجربة:

- **هرموني الـ eCG و الـ hCG.**
- **جهاز التصوير بالأمواج فوق الصوتية (الإيكوغراف).**
- **جل خاص بالإيكوغراف - كفوف لاتكس- محاقن أنسولين.**

4-4- تصميمُ التّجرِبة:

بعدَ أنْ تمّ اجراء فحص عام للقططِ جميعِها والتّأكُّدُ من خلوّها من جميع المشاكلِ التناسلية، ثم وزعت عشوائيّاً إلى مجموعتينِ متساويتينِ على الشّكل الآتي:

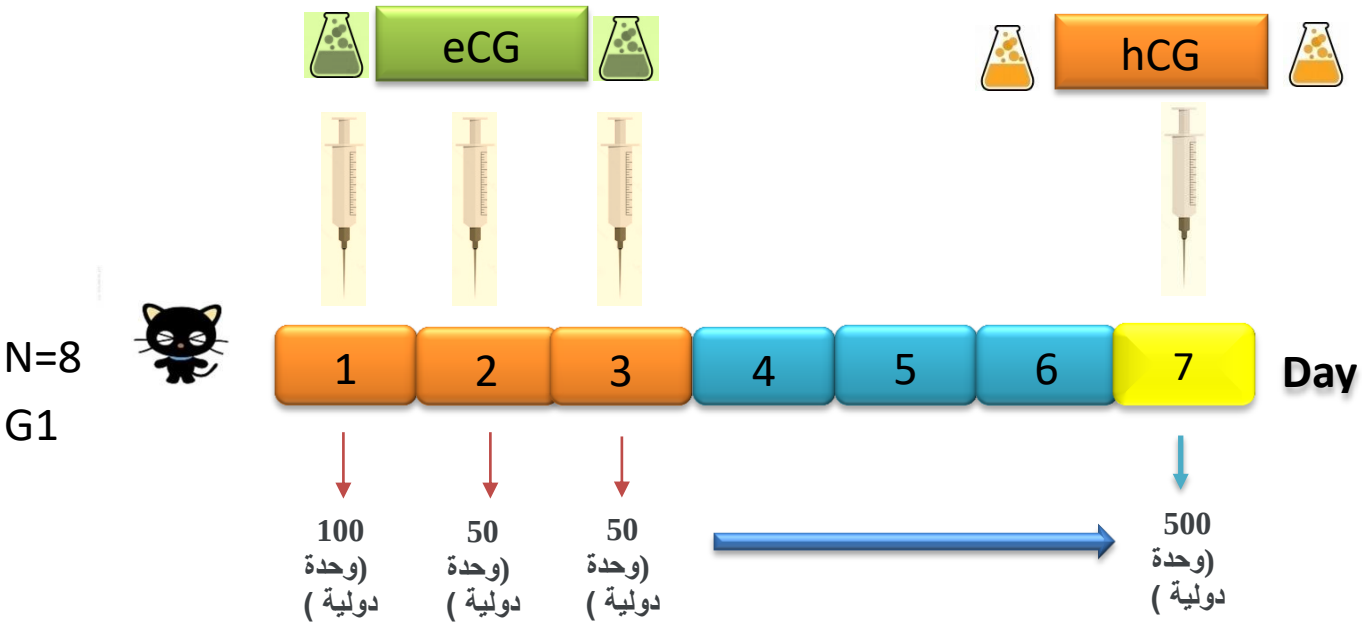
- **المجموعةُ الأولى (n=8) وهي مجموعةُ التجربة (مج1):**

تمّ إعطاءُها هرمونَ الـ eCG بجرعةٍ (100 وحدةٍ دوليةٍ) في اليومِ الأول في العضلِ ثم بجرعةِ (50 وحدةً دوليةً) في اليومِ الثاني والّثالثِ، ثمّ حقنُ هرمونِ الـ hCG (500 وحدةٍ دوليةٍ) في اليومِ السّابعِ خارجَ الموسمِ التّناسليّ.

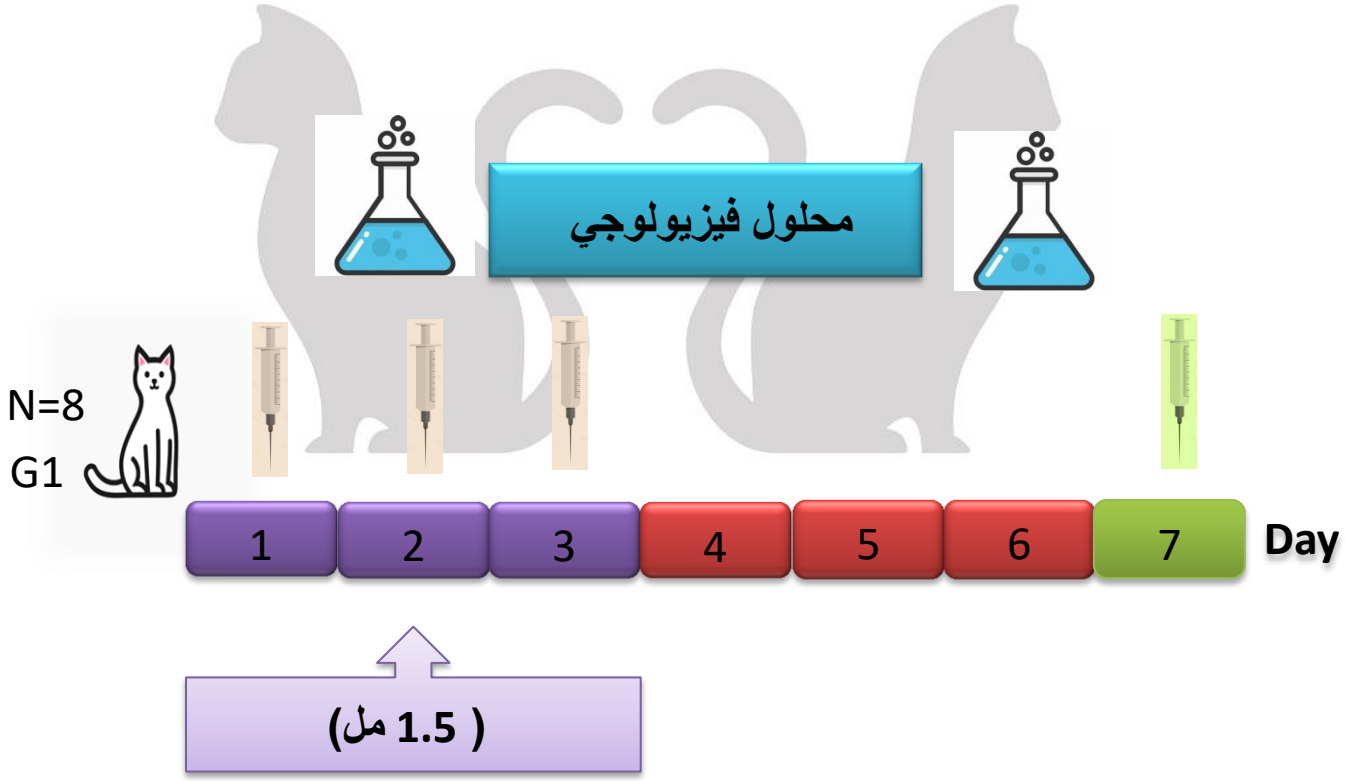
- **المجموعةُ الثانية (n=8) وهي مجموعة الشاهد (مج2):**

تمّ إعطاءُها محلولاً فيزيولوجيّاً (1,5) ملّ في العضلِ في الأوقاتِ نفسها إعطاءَ الـ eCG و الـ hCG في مجموعةِ التّجربةِ خارجَ الموسمِ التّناسليّ.

تمتْ مراقبةُ حيواناتِ التّجربةِ، وفُحِصَتْ يوميّاً للتّأكّد من ظهورِ علاماتِ الشّبقِ عليها وذلك من وقت إعطاءِ الـ eCG لمدّةِ 7 أيّام لحين إعطاء الـ hCG وقد اعتمد في كشفِ الشّبقِ عندَ إناثِ المجموعتين على العلاماتِ السّريريّةِ للشّبق بشكلٍ أساسيّ وملاحظتِها على الأنثى. وتمّ تحديدِ وقتِ ظهورِ الشّبقِ عندَ إناثِ مجموعتَي التّجربة والشّاهد. وتمّ التّزاوج بشكلٍ طبيعيٍّ بعدَ إعطاءِ الـ hCG مباشرةً لتعزيز الإباضةِ وبعدَ شهرٍ من التّزاوُج تمّ فحصُ جميع الإناثِ بوساطة جهاز التّصويرِ بالأمواجِ فوقِ الصوتيّةِ (الإيكوغراف) لتشخيص الحمل باستخدام مجس قطاعي (DIAGNOSTIC ULTRASOUND SYSTEM model sdl-32c (SHIMADZU COPORATION



الشكل رقم (1): يوضح مخطط الدراسة للمجموعة الأولى (مجموعة التجربة).



الشكل رقم (2): يوضح مخطط الدراسة للمجموعة الثانية (مجموعة الشاهد).

5

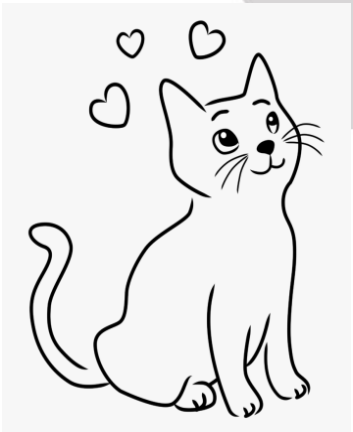
التحليل الإحصائي

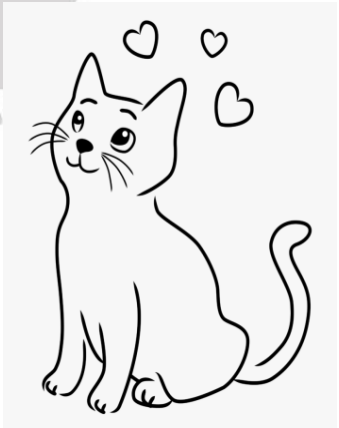
STATISTICAL ANALYSIS

5-التحليل الإحصائي Statistical analysis:

تمتِ المقارنةُ بينَ المجموعتينِ من حيثُ نسبةُ حدوثِ الشّبقِ، حيثُ تمَّ إجراءُ التّحليلِ الإحصائيّ باستخدامِ اختبارِ t ستودنت بالنّسبةِ لمعاييرِ القيمِ المطلقةِ واختبارِ مربّعِ كاي لمعايير النّسبةِ المئويّةِ.

تمّ تحديدِ مستوى المعنويّةِ عندَ مستوى ألفا (0.05). أُجرِيَ التّحليلُ الإحصائيُّ باستخدامِ برنامج SPSSالنسخة (Version.20) (SPSS,2022).





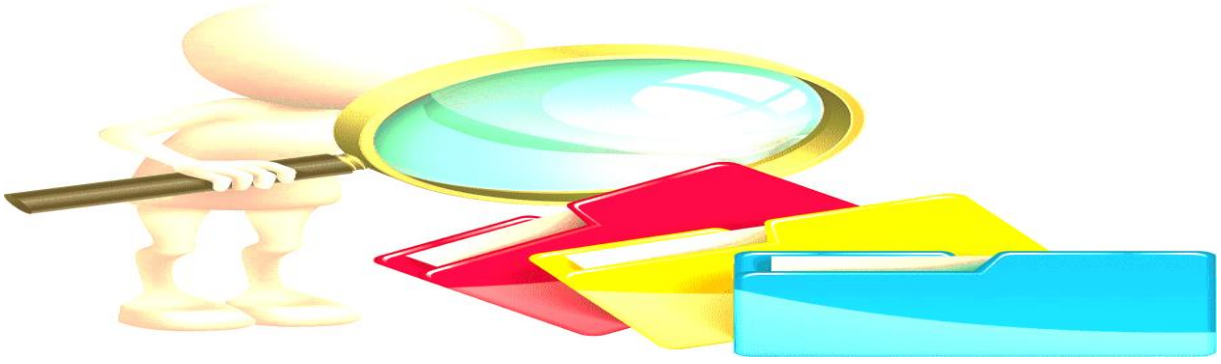
5

النتائج

RESULTS

6- النتائج Results:

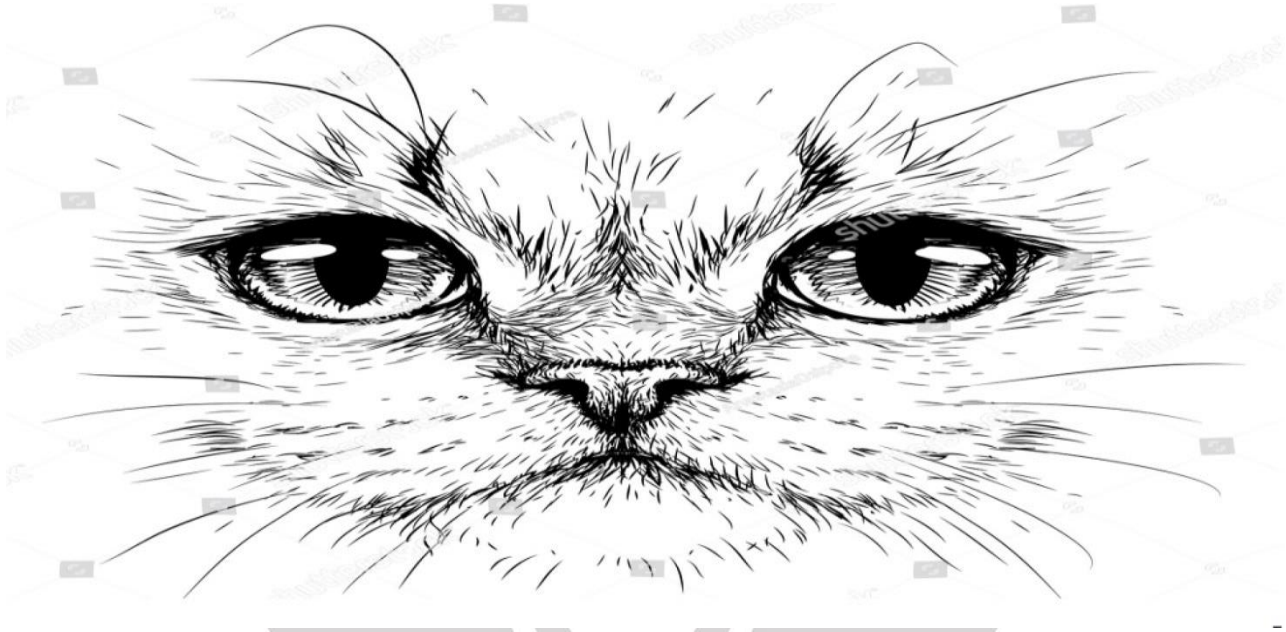
أظهرتِ النّتائجُ في الجدول رقم (4)، من خلالِ التّعدادِ المُطلقِ والمئويّ للقطط التي ظهرَ عليها الشّبقُ، وجودَ فروقاتٍ معنويّةٍ واضحةٍ جدّاً (P=0,0000) سواءً لأعدادِ القطط التي ظهر عليها الشبق أو النّسبةِ المئوية للقيم المطلقةِ، إذْ لوحظت علاماتُ الشّبقِ على 8 قططٍ من حيواناتِ مجموعةِ التّجربة (مج1)، وذلك من أوّلِ يومٍ أعطي فيه الهرمونُ المشيمائيّ الخيلي الـ eCG ظهرتْ علاماتُ الشّبقِ السّريريةِ لحينِ إعطاءِ الهرمونِ المشيمائيّ البشريّ الـ hCG في اليومِ السّابعِ واستمرّ الشّبقِ بأعراضِه وبنسبة (100%). لوحظتْ العلاماتُ السريريةِ للشبقِ بشكلٍ واضحٍ في هذه المجموعةِ مثل: الصّوتُ العالي وكثرةُ المِواءِ مع قلّةِ الشهيّةِ، وتوذُم شفرَي الفرجِ، مع رفعِ ذيلِها وانحنائه إلى جانبِ الجسمِ، مع اتخاذِها وضعيّةَ التّزاوجِ استعداداً للتّلقيحِ. بينما لم تبدِ إناثُ مجموعةُ الشّاهد (مج2) أيّة علاماتٍ للشّبق طيلةَ فترةِ الدّراسةِ، وكانتْ نسبةُ حدوثِ الشّبقِ في هذه المجموعةِ (0%). وتشيرُ النتائجُ في الجدول رقم (5) والمخطّط البيانيّ رقم (1) إلى وقتِ حدوثِ الشّبقِ بعد أوّلِ جرعةٍ من حقنِ الهرمونِ المشيمائي الخيليّ إذْ لوحظ وجودُ فروقاتٍ معنويّةٍ خلال الـ 24 ساعة ($P\leq0.05$) سواءً لأعداد القططِ أو النّسبة المئويّة المحدَّدةِ حيثُ لوحظَ حدوثُ الشبّقِ عند 8/4 قططٍ وبنسبة 50% بعد 24 ساعةً من إعطاءِ أوّلِ جرعةٍ من هرمون الـ eCG وعند 8/2 قططٍ وبنسبة 25% بعد 48 ساعةً وكذلك عند 8/2 إناثٍ وبنسبةِ 25% بعد 72 ساعةً.



الجدول رقم (4): يوضّح سلوكَ الشّبق خلالَ فترةِ الدّراسةِ عندَ المجموعتين.

المجموعة	عدد الحيوانات	عدد القطط التي أظهرت شبق خلال التجربة	عدد أيام الشبق خلال التجربة	النسبة المئوية لحدوث الشبق
مج 1	8	8 [a]	7	%100 [a]
مج 2	8	0 [b]	0	%0 [b]

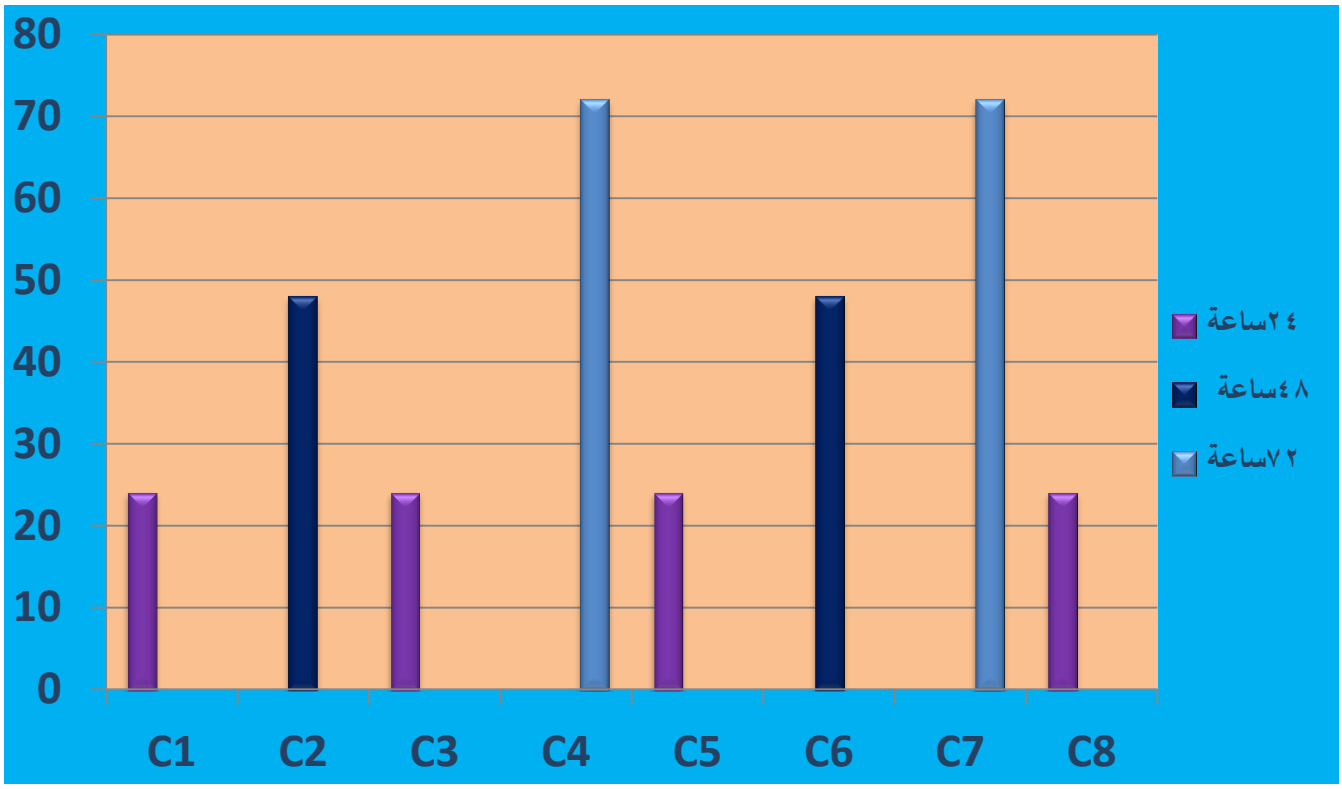
تشيرُ الأحرفُ المختلفةُ ضمنَ العمودِ الواحدِ إلى وجودِ فرقٍ معنويٍّ بينَ المجموعتينِ (P≤0.05).



الجدولُ رقم (5): يوضّحُ وقتَ ظهورِ الشّبقِ مُقدَّراً بالسّاعات بعدَ حقنِ أوّلِ جرعةٍ من هرمونِ الـ eCG عند إناثِ مجموعةِ التّجربة.

		وقت ظهور الشّبق مقدَّر بالسّاعات بعدَ حقنِ أوّلِ جرعةٍ من الـ eCG		
		24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة
القطط التي ظهرَ عليها الشّبقُ	N	4 [a]	2 [b]	2 [b]
	%	50 [a]	25 [b]	25 [b]

تشيرُ الأحرفُ المختلِفة ضمنَ السّطرِ الواحدِ إلى وجودِ فرقٍ معنويٍّ (P≤0.05).



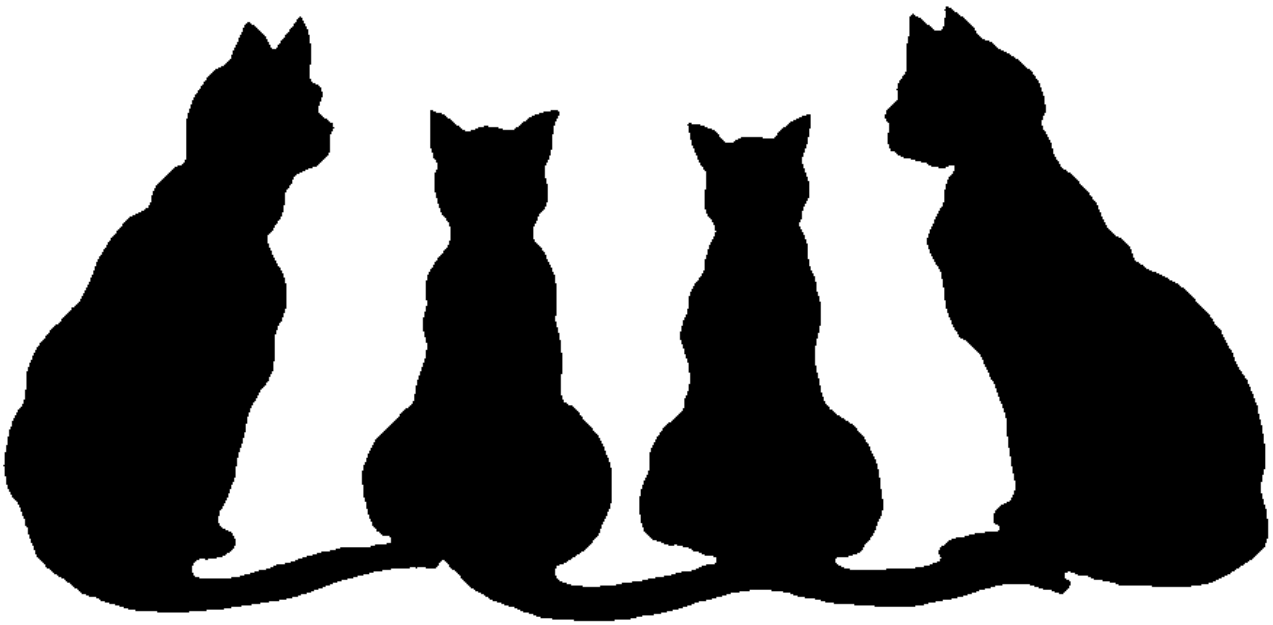
المُخطّط البيانيّ رقم (1): يوضّحُ وقتَ ظهورِ الشّبقِ لكلّ أنثى بعدَ أوّلِ جرعةٍ من حقنِ الـ eCG في مجموعةِ التّجربة.

وبالتالي لم تظهرِ الفحوصُ السّريريةُ وجودَ أيّةِ تغيُّراتٍ مرضيةٍ تذكرُ على الجهازِ التّناسليّ ولا أيّةِ تأثيراتٍ جانبيّةٍ ناتجةٍ عندَ إعطاءِ هذه الهرموناتِ عندَ جميعِ إناثِ المجموعتينِ. فكانتْ نتائجُ الحملِ سلبيّةً في كلا المجموعتين بعد التّزاوجِ والتشخيصِ بالإيكوغراف بعدَ شهرٍ من التّزاوجِ للتأكّد من وجود حملٍ وبالتّالي لم يكنْ هناك أيّةُ حالةِ حملٍ بالرّغمِ من ظهورِ الشّبقِ في مجموعةِ التّجربة 100% ولكنٍ لم يحدثْ حمل.

6

المناقشة

DISCUSSION



7- المناقشة Discussion:

إنّ الهدفَ في هذا البحثِ هو دراسةٌ فعاليّةُ الهرمونِ المشيمائيّ الخيليّ (eCG) والهرمونُ المشيمائيّ البشريّ (hCG) في تحريضِ الشّبقِ عندَ القططِ المنزليّةِ وإجراءِ مقارنةٍ بينَ أكثرِ البرامجِ نجاحاً في تحريضِ الشّبق وتقصيرِ الفترةِ الطّويلةِ بينّ الشّبقين ولا سيما في السّلالاتِ المرغوبةِ وعلاجِ حالاتِ اللاشبق الطّويلةِ (الابتدائية والثّانوية) (Feldman and Nelson, 2004; Kutzler, 2007; Gobello and Corrada, 2001).

ومن أهدافِ البحثِ أيضاً دراسةُ الآثارِ الجانبيّةِ التي قد تنجمُ عن استخدامِ هذهِ الهرموناتِ عندَ القططِ مع التّركيزِ بشكلٍ خاصٍ على التّغيراتِ التي قد تحصلُ على الإناثِ في أثناءِ حدوثِ الشّبقِ أو التّركيزِ على أيّةِ آثارٍ محتمَلةٍ لاستخدامِ هذه الهرموناتِ، وقد كانَ من الصّعبِ استنباطُ موثوقيّةٍ برامجَ تحريضِ الشّبق في إناث القططِ بسببِ عدم الفهمِ الكافيّ للأحداثِ الهرمونيّةِ اللازمةِ لتطوّرِ الجريبات عند هذهِ الحيواناتِ، والسّببِ الطبّيعيّ لإنهاءِ حالةِ اللاشبق الطّويلةِ وبدايةِ دورةِ شبقٍ جديدةٍ غيرِ مفهومةٍ تماماً (Kooistra *et al.*, 1997).

في دراستِنا الحاليّةِ التي أجريَتْ على 16 قطةً من سلالاتٍ مختلفةٍ، أعطيت في اليومِ الأوّلِ (100 وحدةٍ دوليةٍ eCG) وفي اليومِ الثّاني والثّالثِ (50 وحدةً دوليةً eCG) في العضل، وفي اليومِ السّابع (500 وحدةٍ دوليةٍ hCG) في العضل ولوحظتْ علاماتُ الشّبقِ على حيواناتِ التّجربة وحصل التّزاوجِ الطّبيعيّ في اليومِ الثّامنِ، ولوحِظَ أنّ معدلاتِ الشّبقِ كانت 100% ولكنْ لم يحصلْ لدينا حملٌ بالرغم من ظهورِ الشّبقِ والتّزاوُج الطّبيعيّ الذي تمّ بشكلٍ واضحٍ. وهذه النّتائجُ تتوافقُ مع نتائجَ (Kutzler, 2007) الذي قامَ بعدةِ دراساتٍ على تحريض الشّبقِ عندَ القططِ حيثُ أعطى في إحدى الدّراساتِ الـ eCG بجرعة 400 وحدةٍ دوليةٍ في العضل، ثم الـ hCG بجرعةِ 200 وحدةٍ دوليةٍ في العضل بعدَ اعطاءِ الـ eCG بـ 80 ساعةً فكانت نسبةُ الشّبقِ 100%.

وفي دراسةٍ أخْرى أُعطِيَ الـ eCG بجرعة 800 وحدةٍ دوليةٍ ثم الـ hCG بجرعة 100 وحدةٍ دوليةٍ بعد 80 ساعةً من حقنِ الـ eCG وأيضاً كانت نسبةُ الشبّقِ 100%. وأعطى أيضاً الـ eCG بجرعةِ 24-100 وحدةٍ دوليةٍ في اليومِ الأوّلِ ثمّ بجرعةِ 75 وحدةٍ دوليةٍ من الـ hCG بعد 80 ساعةً وكانت نسبةُ الشّبقِ 100%. وأشارَ كذلك الباحثُ (Kutzler, 2007) أنّه يمكنُ تحريضُ الشّبقِ عندَ القططِ من خلالِ استخدامِ الجونادوتروبينات مثلَ (الهرمونُ المشيمائيّ البشريّ والهرمونّ المشيمائيّ الخيليّ). وأشارَ الباحثانِ (Armstrong and Opavsky, 1986) كذلك إلى أنّه يمكنُ تحريضُ الشّبقِ عندَ القططِ من خلالِ استخدامِ الجونادوتروبينات مثلَ: هرمون الـ eCG والـ hCG حيثُ تحرّضُ دوراتِ شبقٍ مماثلةٍ للدّوراتِ التي تحدثُ بشكلٍ طبيعيٍّ من حيثُ النّموّ الجريبيّ وعمليةِ التبويضِ. ومن جهةٍ أخرى فقد ذكرَ الباحثُ Swanson (*et al.*, 1995) أنّ استخدامَ هذه الهرموناتِ كانت من أكثرِ البرامجِ نجاحاً بهدفِ تحريضِ الشّبقِ وليس الحمل عندَ إناثِ القططِ والكلاب ومن أكثرِها استخداماً.

وأيضاً ذكر الباحثُ (Michel, 1993) أنّ تطبيقَ برنامجِ حقنِ الـ hCG و الـ eCG على عددٍ قليلٍ من الحيواناتِ أكلةِ اللحومِ كالقطط هو نظامٌ مناسبٌ للحالاتِ المرضيةِ في الغدد التّناسليةِ من أجل حثِّ النّضجِ الجريبيّ باستمرارٍ دونَ التأثيرِ في صحّةِ المبيضِ. وقد ذُكرَ في العديد من الدراساتِ أنّ استخدامَ الـ **eCG و الـ hCG** معاً في تحريضِ الشّبقِ عندَ القططِ في فاصلٍ زمنيٍّ بينهم، أو بدونِ فاصلٍ زمنيٍّ، وهناك أحد المنتجاتِ التي تحتوي على (80 وحدةٍ دوليةٍ من الـ eCG -40 وحدة دولية من الـ hCG) واسمُهُ التّجاري (**PG6001, Intervet**)، فقد أثبت (Nickson *et al.*, 1992) أنَّ حقنةً واحدةً (5 مل) من هذا المنتجِ كانَ فعّالاً للغاية في إحداثِ الشّبق، على عكس (Kutzler, 2007) عندما أعطى الـ eCG (100-400) وحدةٍ دوليةٍ في العضلِ، ثم (100-250) وحدةٍ دوليةٍ من الـ hCG في العضلِ فلم تظهرْ أيُّ نتيجةٍ لحدوثِ الشّبقِ.

ولكنْ بالمقابلِ حقنُ الـ eCG (750) وحدةً دوليةً لمرّةٍ واحدةٍ ثمّ الـ hCG (75) وحدةً دوليةً بعد 80 ساعةً من الـ eCG فكانتْ نسبةُ الشّبقِ (76,9%).

وذُكرَ كلاً من (Dawson and Friedgood, 1940; Greulich, 1934) أن حقنَ 150 وحدةً دوليةً من الـ eCG في العضلِ متبوعةً بحقنِ 100 وحدةٍ دوليةٍ من الـ hCG بعد 84 ساعةً أعطى فعاليّةً في تحريضِ الشّبقِ والإباضةِ والاستجابةِ أفضلَ خارجِ الموسمِ التّناسليّ على عكس الكلابِ.

وفي إحدى الدّراساتِ أعطى (Kutzler, 2007) الـ eCG لوحدهِ بجرعةِ (1000 وحدةٍ دوليةٍ) في العضل محلولةٍ في محلولٍ ملحيٍّ لمدّةِ يومينِ ثمّ (50 وحدةً دوليةً) لمدّةِ 6 أيّامٍ فكانتْ نسبةُ الشّبقِ 83%. بالمقابلِ ظهرَ الشّبقُ بنسبةِ 100% عندما كانت جرعة الـ eCG (1000 وحدة دولية) في العضل والـ hCG (1000 وحدة دولية) بعد 80 ساعةً من حقنِ الـ eCG. ومن ثمّ عندَما أعطى (Kutzler, 2007) الـ eCG (1000 وحدةٍ دوليةٍ) ثم الـ hCG (750 وحدةً دوليّةً) بعد 80 ساعةً وكانتْ أيضاً نسبةُ الشّبقِ 100%. ومن جهةٍ أخرى كانتْ نسبةُ الشّبقِ (49%) عندَما حُقِنَ الـ eCG بجرعةِ (200 وحدةٍ دوليةٍ) وبعد 80 ساعةً قامَ بحقنِ الـ hCG بجرعةِ (100 وحدةٍ دوليّةٍ) (Kutzler, 2007).

وعلى عكسِ ذلك عندما حُقِنَ الـ eCG (200 وحدةٍ دوليّةٍ) ومن ثمّ الـ hCG (100 وحدةٍ دوليةٍ) فلم يظهرْ أيُّ حدوثٍ للشبق عندَ إناثِ القططِ. وهناكَ دراسةٌ أخرى قامَ بها (Kutzler, 2007) من خلالِ تجاربِهِ حيثُ قامَ بإعطاءِ الـ eCG (100–150) وحدةً دوليةً في محلولٍ ملحيٍّ لمرّةٍ واحدةٍ فقط ثم هرمونُ الـ LH في الوريد (2,5) ملغ في اليومِ الثّالثِ من حقنِ الـ eCG فكانتْ نسبةُ الشّبقِ (0%).

أشارتِ الدّراساتُ أنّ برنامجَ الـ eCG يُستخدَمُ في برامجَ توقيتِ الشّبقِ وتحريضِ النّموِّ الجريبيّ، وبالتّالي فإن حقن الـ hCG يستخدم بالمشاركة في تحريضِ الإباضةِ.

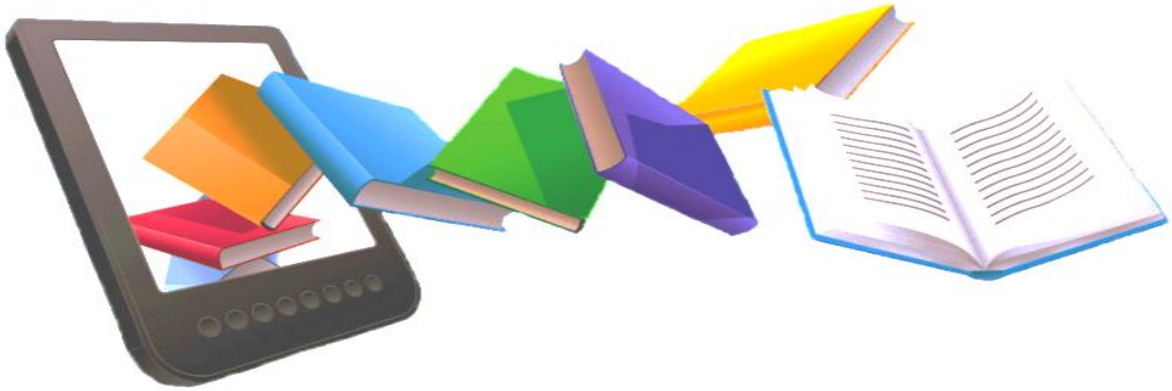
أما بالنّسبة لعدمِ حدوثِ الحملِ في دراستِنا هذهِ فإنّ السّببَ غيرُ معروفٍ لكنْ ذُكِر أنّهُ في القططِ ينشأ العقمُ أو عدمُ حدوثِ الحملِ بشكلٍ عامٍ نتيجةَ العديدِ من العواملِ مثلَ الشّبقِ الصّامتِ أو الأسبابِ الهرمونيةِ أو الغذائيةِ أو الجينيةِ أو الصبغيةِ وكذلك الأمراضُ المعديةُ والتي من المحتملِ أن تكونَ شائعةً في أماكنِ التّربيةِ والعديدِ من العواملِ المرضيةِ التي من المعروفِ جيّداً أنّ لها تأثيراً سلبياً في الحملِ ومن أهمِّها مشاكلُ الخصوبةِ ولكنْ سببُها غالباً غيرُ واضحٍ (Robledo *et al.*, 2003)، وذكر أيضاً أن من أكثرُ أسبابِ عدمِ حدوثِ الحملِ شيوعاً في القطط قد تكونُ أمراضُ الرَّحمِ (التهابُ بطانةِ الرّحمِ- تضخُّم بطانةِ الرّحمِ الكيسيّ)، وسوءُ نوعيةِ السّائلِ المنويّ في ذكور القططِ. وكذلك من أهم الأسباب التي لا يمكن ملاحظتها على القطة هي الفشل اللوتيئيني وهو عيب الطور الأصفري أو قصور الجسم الأصفر في حال عدم كفاية إنتاج البروجسترون خلال مرحلة الجسم الأصفر حيث يمنع هذا العيب زيادة سمك بطانة الرحم مما يؤدي إلى تعشيش غير مناسب ولاشك أنه يقلل من فرص الحفاظ على الحمل أو عدم حدوثه فبالتالي يؤدي إلى (انخفاض إفراز البروجسترون والإستراديول وعدم قدرة بطانة الرحم على الاستجابة للمستويات المناسبة من البروجسترون والإستراديول) (Skorupski *et al.*, 2005).

كما لُوحِظَ فشلُ لوتيئيني أو أصفريّ مبكّرٍ معَ تقصيرِ فترةِ ما بعدَ الشّبقِ، مع انخفاضِ أو فقدانِ الحملِ والتي تشكّلُ عثرةً محبطةً عندَ استخدامِ الـ eCG في القطط والكلاب (Ishihara *et al.*, 1982).

كما أشارَ الباحثُ (Cline *et al.*, 1980) أنّ إعطاءَ حقنةٍ واحدةٍ من الـ eCG (100 وحدةٍ دوليةٍ) في العضلِ في فترةِ اللاشبق عندَ القططِ متبوعاً بعد 5-7 أيامٍ بحقنِ جرعةٍ 50 وحدةٍ دوليةٍ من الـ hCG في العضل تؤدّي إلى حدوثِ الشّبقِ والإباضة بشكلٍ مطابقٍ لما يحدثُ في موسمِ التزّاوجِ الطّبيعيّ. بالمقابل إنّ الحقنَ اليوميّ على مدى 4-5 أيّامٍ أدّى إلى عددٍ أقلّ من حالاتِ الحملِ وانخفاضِ في بقاءِ مواليدِ القططِ على قيد الحياةِ حتّى الفطامِ. وكذلك ذكرَ الباحثونَ (Wildt *et al.*, 1987; Phillips *et al.*, 1982) في

دراساتٍ سابقة أنّ هذهِ البرامجَ يمكنُ أحياناً أنْ تسبّبَ فرطَ تحفيزِ الجريباتِ وإنتاجِ هرمونِ الإستروجين والّتي يمكنُ أنْ تكونَ ضارةً في نهايةِ المطافِ للتخصيبِ والتّكوينِ الجنينيّ. كما ذُكرَ أيضاً (Cline, 1980) أنّ الإستجابةَ الفائقةَ للإباضةِ للقططِ المنزليّةِ النّاتجةِ عن (300–500) وحدةٍ دوليةٍ من الـ eCG أدّت إلى انخفاضِ معدّلاتِ الحملِ أو زيادةِ نسبةِ الإستروجين الدّاخليّ المنشأ الناتجِ عن الأعدادِ الزّائدةِ من الجريباتِ.

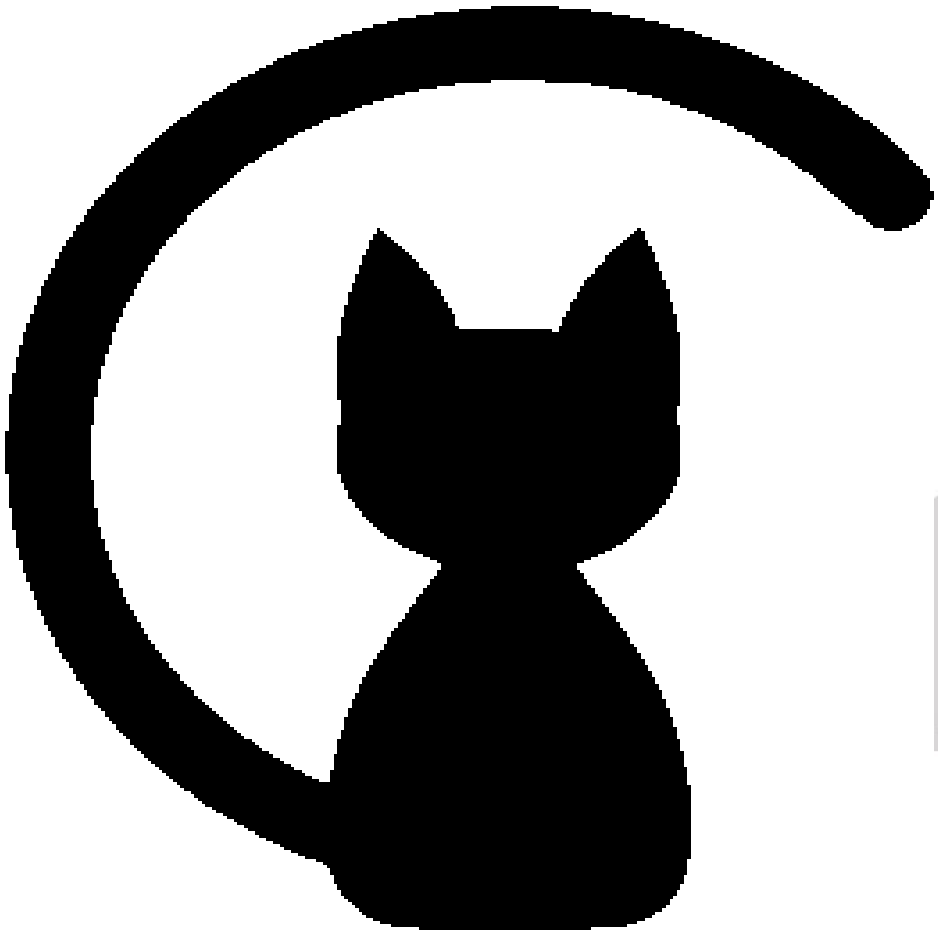
وبالتالي إن الفترات المتكررة من الشبق والإباضة تؤدي إلى تغيرات تنكسية في بطانة الرحم وتسبب العقم (Swanson, 1997).



8

الاستنتاجات

CONCLUSION



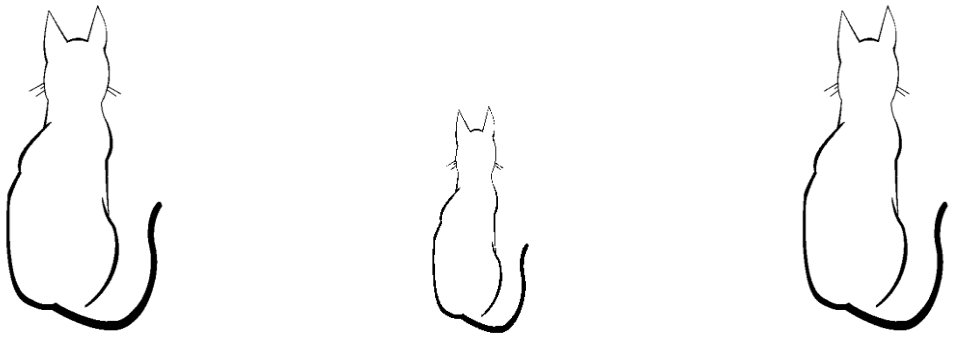
9

التّوصياتُ والمقترحَات

SUGGESTIONS AND RECOMMENDATIO

8 : الاستنتاجات Conclusion:

- يمكنُ استخدامُ الهرمونِ المشيمائيّ الخيليّ والهرمونُ المشيمائيّ البشريّ في تحريضِ الشّبقِ فقط عندَ القططِ المنزليّة خارجَ الموسمِ التّناسليّ.
- الجرعاتُ الموصَى بها من هذه الهرموناتِ (الهرمونُ المشيمائيّ الخيليّ بجرعة 100 وحدةٍ دوليةٍ في اليومِ الأوّلِ و 50 وحدةٍ دوليةٍ في اليومِ الثاني والثّالثِ والهرمونِ المشيمائيّ البشريّ بجرعة 500 وحدةٍ دوليّةٍ في اليومِ السّابعِ) تعدُّ فعّالةً في تحريضِ الشّبقِ عندَ القططِ المنزليّةِ.
- استخدامُ هذه الهرموناتِ على إناثٍ ذاتِ وضعٍ صحيٍّ جيّدٍ وخالٍ من المشاكلِ التّناسليّةِ والأمراضِ وعدمُ تطبيقِ هذه البرامجِ إلا بعد مرور 4 أشهرٍ من نهايةِ آخرِ دورةِ شبقٍ.
- أدّى استخدامُ هذهِ الهرموناتِ لتحريضِ الشّبقِ وبنسبة 100% ولكن لم يحصلْ لدينا أيّةُ حالةِ حملٍ والذي يمكنُ أن يعزَى على الغالب إلى فشلٍ أصفريّ من الممكن أن يؤدّي إلى تقصيرِ ظهورِ الشّبقِ وفقدانِ الحملِ حسبَ الدّراساتِ السّابقةِ التي ذكرْناها.
- التقيُّد التّامُ بالجرعات المُوصَى بها من قبلِ الشّركاتِ المصنّعةِ وعدمِ استخدامِ جرعاتٍ عاليةٍ منها تجنباً للأثارِ الجانبيةِ المحتملَةِ على الحيوانِ بشكلٍ عامٍ وعلى الجهازِ التّناسليّ بشكلٍ خاصٍ.



9- التّوصياتُ والمقترحَات Recommendations and Suggestions:

- نقترحُ إجراءَ دراساتٍ مشابهةٍ تشملُ عدداً أكبرَ من الحيواناتِ وتكونُ فترةُ التّجرِبة فيها أطولَ مع تكرارِ إعطاءِ الجرعةِ أكثرّ من مرةٍ، وذلك لدراسةِ أثرِ الاستخدامِ المطوَّل والمتكرّر لهذهِ الهرموناتِ في الجهاز التناسليّ.
- نقترحُ إجراءِ دراسةٍ مماثلةٍ يكونُ الهدفُ منها دراسةَ بعضِ الأثارِ الجانبيّةِ غيرِ التّناسليّةِ التي قد تنجمُ عن استخدامِ هذه الهرموناتِ.
- نقترحُ إجراءَ دراساتٍ مماثلةٍ تستخدَم فيها هرموناتٌ أخرى مثل البروجسترون خارجي المنشأ لدعم الوظيفة اللوتيئينية وكذلك استخدام الـ GnRH والـ FSH والـ LH وغيرها من الهرموناتِ التي تقومُ بتحريضِ الشّبقِ وزيادةِ الخصوبةِ لدى القططِ خارجَ الموسمِ التناسليّ.

الملخص باللغة الإنكليزية

Abstract

This study aims to determine the effectiveness of using equine Chorionic Gonadotropin (eCG) and human Chorionic Gonadotropin (hCG) in inducing estrus in female cats. The study included 16 sexually mature and reproductively healthy cats of different breeds, whose ages ranged between (1−3) years, from a number of breeders in the city of Hama, and it has been (4−5) months since the last period of estrus. Indicators of estrus induction in cats include potential breeding opportunities or pregnancy outside the reproductive season. The animals in the experiment were randomly divided into two equal groups. The females of the first group (experimental group) were given eCG intramuscularly at a dose of (100) IU in the first day, then (50) IU in the second and third days, then hCG injections (500) IU in the seventh day. As for the females of the second group (control group) they were given a physiological solution (1.5) ml intramuscularly at the same times as the hormones mentioned in the first group. After that the experimental animals were monitored since the beginning of the injection of the used hormones to ensure that they had estrus, and that depended on the clinical signs of estrus and the time of their occurrence. signs of estrus were observed on female cats. in the experiment group which were given hormones from the first dose, while the females of the control group did not show any signs of estrus. The results showed that the percentage of estrus in the first experiment group was (100%) unlike the second group which did not have estrus at all' with a clear significant difference between the experiment group and the control group (P=0.0000). The highest incidence of estrus, with significant difference, occurred 24 hours after the first injection, at a rate of 50%, and estrus occurred at a rate 25% after 72 hours. The results showed that no pregnancies had occurred in both experimental and control groups. We conclude from the study that both equine Chorionic Gonadotropin hormone (eCG) and human Chorionic Gonadotropin

hormone (hCG) were effective in induction of estrus, but not effective in the induction of pregnancy outside the reproductive season in cats.

Keywords: Cats, eCG, hCG, Induction of Estrus, Ovulation.

REFERENCES المراجع

1- Abdallah, M.A., Lei, Z.M., Greenwold, N., Nakajima, S.T., Jauniaux, E., Rao, C.V., (2004). Human Fetal non gonadal tissues contain human chorionic luteinizing hormone receptors. J. Clin. Endocrinol. Meta., 89:952-956.

2- Adams, H., Richard., (2001). Veterinary pharmacology and therapeutics. Blackwell Publishing.

3- Agudelo, C.F., (2005). Cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in cats. A. Review. Vet. Q., 27:173-182.

4- Aiello, S.E., Moses, M.A., Alien, D.G., Constable, P.D., Dart, A., Davis, P.R., Quesenberry, K.E., Reeves, P.T., Sharna, J.M., (2016). The Merck Veterinary Manual. Merck and Co. INC. Kenilworth, NJ, USA, PP:1321-1498.

5- Aiudi, G., Cinone, M., Sciorsci, R.L., and Miona, P., (2001). Induction of fertile estrus in cats by administration of hCG and calcium-naloxone. J. Repro'd. Fertil. Suppl., 57:335-357.

6- Armstrong, D.T. and M.A. Opavsky, (1986). Biological characterization of a pituitary FSH preparation with reduced LH activity. Theriogenology, 25:135.

7- Arnold, S., Arnold, P., Concannon, P.W., Weilenmann, R., Hubler, M., Casal, M*., et al.*, (1989). Effects of duration of PMSG treatment on induction of estrus, pregnancy rates and the complications of hyper estrogen ism in dogs. J. Repro'd. Fertil. Suppl., 39:115-122.

8- Åsvold, B.O., Eskild, A., Vatan, L.J., (2014). Human chorionic gonadotropin, angiogenic factors and preeclampsia risk: a nested case-control study. Acta. Obstet. Gyn. Scand., 93:454-462.

9- Banks, D.H., Stabenfeldt, G.H., (1982). Luteinizing hormone release in the cat in response to coins on consecutive days of estrus. Biol. Repro'd., 26:603-611.

10- Barone, M.A., Wildt, D.E., Byers, A.P., Roelke, M.K., Glass, C.M., Howard, J.G., (1994). Gonadotropin dose and timing of anesthesia for laparoscopic artificial insemination in the puma (Felis concolor). J. Repro'd. Fertil., 101:103-108.

11- Beijerink, N.J., Dieleman, S.J., Kooistra, H.S., Okkens, A.C., (2003). Low doses of bromocriptine shorten the interstress interval in the bitch without lowering plasma prolactin concentration. Theriogenology, 60:1379-1386.

12- Biddle, D., Macintire, D.K., (2000). Obstetrical emergencies. Clin. Tech. Small Anim. Pract., 15(2):88-93.

13- Birken, S., Chen, Y., Gawinowicz, M.A., Lustbader, J.W., Pollak, S., Agosto, G., Buck, R., O'Connor, J., (1993). Separation of nicked human chorionic gonadotropin (hCG), intact hCG, and hCG beta fragment from standard reference. Endocrinology, 133(3):1390-1397.

14- Bowen, R.A., (1977). Fertilization in vitro of feline ova by spermatozoa from the ductus deferens. Biol. Repro'd., 17:144-147.

15- Cheng, K.W., Ngan, E.S.W., Kang, S.K., Chow, B.K.C., Leung, P.C.K., (2000). Transcriptional down-regulation of human gonadotropin releasing hormone (GnRH) receptor gene by GnRH: role of protein kinase C and activating protein 1. Endocrinology, 141:3611-3622.

16- Chopin, J.B., Brookes, V.J., Rodger, J., Gunn, A., (2020). Comparison of human chorionic gonadotropin (hCG), deslorelin, deslorelin combined with hCG, and lutrelin to induce ovulation in the mare. Journal of Equine Veterinary Science., 89.

17- Cirit, U., Bracingly, S., Tas, M., Alkan, S., (2006). Use of a decreased dose of cabergoline to treat secondary anestrus in bitches. Bull. Vet. Inst. Pulwa., 51:43-46.

18- Clifton DKS, R.A., (2009). Neuroendocrinology of reproduction. Yen & Jaffe's Reproductive Endocrinology JF Strauss and RL Barder, Elsevier.

19- Cline, E.M., Jenning, L.L., Sojka, N.J., (1980). Breeding Laboratory Cats During Artificially Induced Estrus Lab. Anim. Sci., 30:1003-1005.

20- Colby, E.D., (1970). Induced estrus and timed pregnancies in cats. Laboratory Animal Care, 20:1075-1080.

21- Colby, E.D., (1980). The estrous cycle and pregnancy. In Morrow DE (ed): Current Therapy in Theriogenology. Philadelphia, WB Saunders Co, P., 832-869.

22- Cole, L.A., and Kardana, A., (1992). Discordant results in human chorionic gonadotropin assays. Clin. Chem., 38:263-270.

23- Cole, L.A., (2010). Biological Functions of hCG and hCG- related Molecules. Repro'd. Bio. Endocrinol., 8:102.

24- Concannon, P.W., (1992). Methods for rapid induction of fertile estrus in dogs. In: Kirk's Current Veterinary Therapy: Small Animal Practice (eds. Kirk, R.W. and Bonagura, J.D.), W.B., Saunders Company, Philadelphia, pp. 960-963.

25- Concannon, P.W., Temple, M., Montanez, A., Newton, L., (2006). Effects of dose and duration of continuous GnRH-agonist treatment on induction of estrus in beagle dogs. competing and concurrent upregulation and down-regulation of LH release. Theriogenology, 66:1488-1496.

26- Dawson, A.B., and Fried good, H.B., (1940). The time and sequence of preovulatory changes in the cat ovary after mating or mechanical stimulation of the cervix uteri. Anat. Rec., 76:411-429.

27- De Rensis, F., Spattini, G., Ballabio, R., Scaramuzzi, R.J., (2006). The effect of administering a dopamine agonist (cabergoline) on follicular and luteal development during proestrus and estrus in the female greyhound. Theriogenology, 66:887-895.

28- DeMedeiros, S.F., Norman, R.J., (2009). Human chorionic gonadotrophin protein core and clinical insights. Human reproduction update., 15(1):69-95.

29- D'occhio, M.J., Aspden, W.J., (1999). Endocrine and reproductive responses of male and female cattle to agonists of gonadotrophin-releasing hormone. J. Repro'd. Fertil. Suppl., 54:101-114.

30- Donoghue, A.M., Johnston, L.A., Brown, J.L., Munson, L., Wildt, D.E., (1992). Influence of gonadotropin treatment interval on follicular maturation, in vitro fertilization, circulating steroid concentrations and subsequent luteal function in the domestic cat. Biol. Repro'd., 46:972-980.

31- Dresser, B.L., Gelwicks, E., Wachsk, B., Keller, G.L., (1988). First successful transfer of cry ore served feline (Felis cats) embryos resulting in live offspring. J. Exp. Zoo., 246:180-186.

32- Eilts, B.E., (2002). Pregnancy termination in the bitch and queen. Top Companion Anim. Med., 17:116-123.

33- Eilts, B.E., (2008). Canine pregnancy termination, Kirk's Current Veterinary Therapy XIV. Philadelphia, Saunders, pp., :1031-1033.

34- Elgendy, M., Afnan, M., Holder, R., Lashon, H., Afifi, Y., Lenton, W., Sharif, K., (1998). Reducing the dose of gonadotrophin-releasing hormone agonist on

starting ovarian stimulation: effect on ovarian response and in vitro fertilization outcome. Hum. Repro'd., 13:2382-2385.

35- England, G.C.W., Russo, M., Freeman, S.L., (2009). Follicular dynamics, ovulation, and conception rates in bitches. Repro'd. Dom. Anim., 44:53-58.

36- Eskild, A., Monikered, L., Marie, A., Bjørn, J., Åsvolde, O., Kveim, K., (2018). Maternal concentrations of human chorionic gonadotropin (hCG) and risk for cerebral palsy (CP) in the child. A case control study. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology., 228:203-208.

37- Evans, M.J., Gastal, E.L., Silva, L.A., Gastal, M.O., Kitson, N.E., Alexander, S.L., and Irvine, C.H.G., (2006). Plasma LH concentrations after administration of human chorionic gonadotropin to estrus mares. Anim. Repro'd. Sci., 94:191-194.

38- Feldman, E.C., Nelson, R.W., (1996). Feline Reproduction. Canine and Feline Endocrinology and Reproduction. 2nd edition, 741-768.

39- Feldman, E.C., Nelson, R.W., (2004)a. Feline Reproduction. In Feldman EC, Nelson RW (Eds): Canine and Feline Endocrinology and Reproduction. 3rded., 45-60.

40- Feldman, E.C., Nelson, R.W., (2004)b. Ovarian cycle and vaginal cytology. In: Kersey R, editor., Canine and feline endocrinology and reproduction. WB Saunders, Co., p., 752-740.

41- Fontbonne, A., Malandain, E., (2006). Ovarian ultrasonography and follow-up of estrus in the bitch and queen. Waltham Focus., 16:22-29.

42- Fontbonne, A., Prochowska, S., Niewiadomska, Z., (2020). Infertility in purebred cats-A review of the potential causes. Theriogenology, 158:339-345

43- Gimenez, F., Stornelli, M.C., and Tittarelli, C.M., (2009). Suppression of estrus in cats with melatonin implants. Theriogenology, 72:493-499.

44- Gobello, C., & Corrada, Y., (2001). Estrus induction with dopaminergic agonists in the bitch: a review. Common. Theriogenology, (1):1657-1666.

45- Gobello, C., Castex, G., Corrado, Y., (2002). Use of cabergoline to Treat primary and secondary anestrus in dogs. J. AM. Vet. Med. Assoc., 220:1653-1654.

46- Goodrowe, K.L., Howard, J.G., Schmidt, P.M., Wildt, D.E., (1989). Reproductive biology of the domestic cat with special reference to endocrinology, sperm function and in-vitro fertilization. J. Repro'd. Fertil. Suppl., 39:73-90.

47- Gorman, S.P., Levy, J.K., and Hampton, A.L., (2002). Evaluation of a porcine zona pellucida vaccine for the immune contraception of domestic kittens (Felis cats). Theriogenology, 58: 135-149.

48- Greulich, W.W., (1934). Artificially produced ovulation in the cat (Felis domestic). Anat. Rec., 589:217-224.

49- Griffin B., (2001). Prolific Cats: The Estrous Cycle. Small Animal, 23:1049-1057.

50- Griffin, B., Baker, H.J., (2001). Domestic cats as laboratory animals, in Fox JG (ed): Laboratory Animal Medicine. San. Diego, C.A, Academic Press.

51- Gronowski, A.M., Fantz, C.R., Parvin, C.A., Sokoll, L.J., Wiley, C.L., Wener, M.H., (2008). Grenache D: Use of serum FSH to identify perimenopausal women with pituitary hCG. Clin. Chem., 54:652-656.

52- Gudermuth, D.F., Newton, L., Deals, P., Concannon, P.W., (1997). Incidence of spontaneous ovulation in young, group housed cats based on serum and

faucal concentrations of progesterone. Journal of Reproduction and Fertility, Suppl., 51:177-184.

53- Gunay, A., Gunay, U., Soylu, M.K., (2004). Cabergoline applications in early and late anestrus periods on German Shepherd dogs. Revue. Med. Vet., 155:557-560.

54- Hamner, C.E., Jennings L., and Sojka, N.J., (1970). Cat (Felis cats L.) spermatozoa require capacitation. J. Repro'd. Fertil., 23:477-480.

55- Hatoya, S., Torii, V., Wijewardena, D., (2006). Induction of fertile estrus in bitches by an intranasal spray of gonadotrophin releasing hormone agonist. Vet. Rec., 158:378-379.

56- Howe, L.M., (2006). Surgical methods of contraception and sterilization. Theriogenology, 66:500-509.

57- Ishihara, M., Kita, I., Honjo, H., Kitazawa, K., (1982). Clinical Studies on the Artificial Estrus of Bitches. Res. Bull. Fac. Agr. Gifu. Univ., 46:249- 256.

58- Johnston, S.D., Root Kustritz, M.V., Olson, P.N.S., (2001^{a}). Canine and feline Theriogenology, 168-178.

59- Johnston, S.D., Root Kustritz, M.V., Olson, P.N.S., (2001^{b}). The feline estrus cycle Canine and Feline Theriogenology. Philadelphia: WB Saunders, pp., 396-405.

60- Kanda, M., Oikawa, H., Nakao, H., Tsutsui, B., (1995). Early Embryonic Development in Vitro and Embryo Transfer in the Cat. J. Vet. Med. Sci., 57:641-646.

61- Kane, N., Kelly, E., Philippa, T.K., Critchley, H.O.D., (2009). Proliferation of uterine natural killer cells is induced by hCG and mediated via the mannose receptor. Endocrinol., 150:2882-2888.

62- Karen, L., Goodrowe, David, E., Wildt, A., (1987). Consequences of Gonadotropin Administration on Fertilization and Early Embryonic Development in the Domestic Cat and the in Vitro Fertilization of Feline Follicular Oocytes. Uniformed Services University of the Health Science, 298:140-144.

63- King, S.S., Campbell, A.G., Dille, E.A., Roser, J.F., Murphy, L.L., Jones, K.L., (2005). Dopamine receptors in equine ovarian tissues. Domes. Anim. Endocrinol., 28:405-425.

64- Kooistra, H.S., Okkens, A.C., Dieleman, S.J., Bevers, M.M., (1997). Dopamine agonistic effects as opposed to prolactin concentrations in plasma as the influencing factor on the duration of anestrus in the bitches. J. Repro'd. Fertil., 51:55–58.

65- Kuhen, B.M., Kahler, S.C., (2005). The cat debate. J. Am. Vet. Med. Assoc., 224:169–173.

66- Kutzler, M.A., Wheeler, R., Lamb, S., (2002). Deslorelin implant administration beneath the vulvar mucosa for the induction of synchronous estrus in bitches [abstract].

67- Kutzler, M.A., Volkmann, D.H., Wheeler, R., Krekeler, N., Klewitz, J., Lamb, S.V., (2006). Failure of hCG to support luteal function in bitches after estrus induction using deslorelin implants. Theriogenology, 66:1502-1506.

68- Kutzler, M.A., (2007). Estrus induction and synchronization in canids and felids. Theriogenology, 68:354-374.

69- Lawler, D.F., Johnston, S.D., Hegstad, R.L., Keltner, D.G., Owens, S.F., (1993). Ovulation without cervical stimulation in domestic cats. J. Repro'd. Fertil. Suppl., 47:57–61.

70- Lorenzo, G.T.M., Eunice, O.B.A., Marco, A., (2021). The Combination of hCG and GnRH Analog to Hasten Ovulation in Mares Does not Chang Luteal Function and Pregnancy Outcome in Embryo recipient Mares. Journal of Equine Veterinary Science, 691:103-105.

71- Lunenfeld, B., (2004). Historical perspectives in gonadotropin therapy. Hum. Repro'd., 10:453-467.

72- Maeda, K.I., Okura, S., Ueno Yama, Y., Wakabayashi, Oka, Y., Tsukamura, H., & Okamura, H., (2010). Neurobiological mechanisms underlying GnRH pulse generation by the hypothalamus. Brain research, 1364:103-115.

73- Maenhoudt, C., Santos, N.R., Fontaine, E., Mir, F., Raynaud, k., Navarro, C., Fontbonne, A., (2012). Results of GnRH agonist implants in estrous induction and estrous suppression in bitches and queens. Repro'd. Domes. Anim., 47:393-397.

74- Matsuura, T., Sugimura, M., Iwaki, T., Ohashi, R., Kanayama, N., Nishihira, J., (2002). Anti macrophage inhibitory factor antibody inhibits PMSG-hCG-induced follicular growth and ovulation in mice. J. Assist. Repro'd. Genet., 19:591-595.

75- Maurel, M.C., Ban, E., Bidart, J.M., Cumbrous, Y., (1992). Immunochemical study of equine chorionic gonadotropin (eCG/PMSG): antigenic determinants on alpha- and beta-subunits. Biochim. Biophys. Acta., 159(1):74-80.

76- McLean, S., Brandon, S., Kirkwood, R., (2007). Stability of cabergoline in fox baits in laboratory and field conditions. Wild Res., 34:239-246.

77- Michel, C., (1993). Introduction of Estrus in Cat by Photoperiodic manipulations and social stimuli. Lab. Anim., 27:278-280.

78- Mizoguchi, H., and Dukelow, W.R., (1980). Effect of timing of hCG injection on fertilization in super ovulated hamsters. Bio. Repro'd., 23:237-241.

79- Moenter, S.M., DeFazio, R.A., Pitts, G.R., & Nunemaker, C.S., (2003). Mechanisms underlying episodic gonadotropin-relesing hormone secretion. Frontiers in neuroendocrinology, 24(2):79-93.

80- Munson, L., (2006). Contraception in felids. Theriogenology, 66:126-134.

81- Mushtaq, A.M., (2022). Reproductive Disorders of Female Cats. Department of Veterinary Clinical Sciences, Washington State University.

82- Nickson, D., Renton, J.P., Harvey, M.J.A., Boyd, J.S., Ferguson, J.M., Eckersall, P.D., (1992). Estrus the induction in the bitch. Proc 12 Inter Congress Anim. Repro'd., 4:1799-1801.

83- Niwa, K.K., Ohara, Y., Hosoi, A., (1985). Early events of in vitro fertilization of cat eggs by epididymal spermatozoa. J. Repro'd. Fertil., 74: 657-660.

84- Ogino, M.H., Tadi, P., (2022). Physiology, Chorionic Gonadotropin. In: Stat Pearls. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing LLC.

85- Onclin, K., Lauwers, F., Verstegen, J.P., (2001). FSH secretion patterns durin pregnant and nonpregnant luteal periods and 24 h secretion patterns in male and female dogs. J. Repro'd. Fertil. Suppl., 57:15-21.

86- Orosz, S.E., Morris, P.J., Doody, M.C., Niemeyer, G.P., Cortelyou Lee, J., Eaton, N.L., Lothrop, C.D., (1992). Stimulation of folliculogenesis in domestic Cats with human FSH and LH. Theriogenology, 37:993-1004.

87- Pelican, K.M., Wildt, D.E., Pukazhenthi, B., Howard, J., (2006). Ovarian control for assisted reproduction in the domestic cat and wild felids. Theriogenology, 66(1):37-48.

88- Phillips, L.G., L.G., Simmons, M., Bush, J.G., Howard and D.E., Wildt, (1982). Gonadotropin regimen for inducing ovarian activity in captive-wild felids. J. Am. Vet. Med. Assoc., 181:1246-1250.

89- Pope, C., Smid, R., Mikota, S., Dresser, B., Pirie, G., Lamb, K., Godke, R., Aguilar, R., Loskutoff, N.M., (1999). In vitro production of tiger (Panthera Tigris) embryos after daily gonadotropin treatment and off-site laparoscopic oocyte retrieval. Proceedings of the 7th Int. Conf. on Breeding Endangered Species in Captivity, Cincinnati, OH., 244.

90- Pope, C.E., (2000). Embryo technology in conservation efforts of endangered felids. Theriogenology, 53:163-174.

91- Povey, R.C., (1987). Reproduction in the pedigree female cat. A survey of breeders. Can. Vet. J., 19:207-213.

92- Pretzer, S.D., (2004). Medical management of canine and feline dystocia. Theriogenology, 70:332-336.

93- Robledo, M.A.M., Carneiro, M.P., Bartell-Evencio, L., (2003). Avallacao of photoperiod on a induce diestrum gate's domestic a (Felids cats). Rev. Bras. Repro'd. Anima., 27:274-275.

94- Romagnoli, S., Frumento, P., and Abramo, F., (2002). Induction of ovulation in the estrous queen with GnRH: a clinical study. congress European Veterinary Society for Small Animal Reproduction, Liege, Belgium, 10-12 May, p., 160-161.

95- Romagnoli, S., (2005). Failure to conceive in the queen. Journal of Feline Medicine and Surgery., 7(1):59-64.

96- Root, T., Suzuki, Y., Toyonaga, M., (2006). The role of the ovary for the maintenance of pregnancy in cats. Theriogenology, 66:145-150.

97- Samper, J.C., Pycock, J.F., and McKinnon, A.O., (2007). Current Therapy in Equine Reproduction. W.B. Saunders, Philadelphia.

98- Saxena, B.B., Clavio, A., Singh, M., (2003). Effect of immunization with bovine luteinizing hormone receptor on ovarian function in cats. Am. J. Vet. Res., 64:292-298.

99- Schally, A.V., (2000). Use of GnRH in preference to LH-RH terminology in scientific papers. Human Reproduction, 15(9):2059-2061.

100- Schmidt, P.M., (1986). Feline breeding management. Vet. Clin. North Am. small Anim. Pract., 16(3):435-451.

101- Shille, V.M., Sojka, N.J., (1995). Feline reproduction. Textbook of Veterinary Internal Medicine, 4th ed. (Ettinger, S.J., Feldman, E.C., eds). W.b. Saunders, Philadelphia, 1690-1698.

102- Silva, L.D.M., Silva, T.F.P., Silva, A.R., Matos, M.R.F., (2006[a]). Physiology reproductive feline. In: Reproduction canines felines domestics. Wince, &., Gobello. E. d. Inter-Medical chapter., 20:247-266.

103- Silva, T.F.P., Silva, L.D.M., Ochoa, D.C., Monteria, C.L.B., Thomas, L.A., (2006[b]). Sexual characteristics of domestic Queen kept in a natural equatorial photoperiod. Theriogenology, 66:1476-1481.

104- Sirivaidyapong, S., (2011). Control of Estrus and Ovulation in Dog and Cat. Thai. J. Vet. Med. Suppl., 41: 65-68.

105- Skorupski, K., Overley, B., Shofar, F., Goldschmidt, M., Miller, C., Sørenmo, K., (2005). Clinical characteristics of mammary carcinoma in male cats. J. Vet. Intern. Med., 19(1):52–55.

106- Soares, J.M., Masana, M.I., Ersahin, C., Dubocovich, M.L., (2003). Functional melatonin receptors in rat ovaries at various stages of the estrous cycle. J. Pharmocol Exp. Ther., 306:694–702.

107- Stefano, R., (2006). Recent developments in cat breeding. Proceedings of the World Conference of the World Society of Small Animal Veterinary.

108- Stenman, U.H., Tiitinen, A., Alfthan, H., and Valmu, L., (2006). The classification, functions, and clinical use of different isoforms of HCG., Hum. Repro'd. Update., 12:769-784.

109- Swanson, W.F., Horchow, D.W., Godke, R.A., (1995). Production of exogenous gonadotrophin-neutralizing immunoglobulins in cats after repeated eCG-hCG treatment and relevance for assisted reproduction in felids. J. Repro'd. Fertil., 105:35-41.

110- Swanson, W.F., Roth, T.L., Wildt, D.E., (1997). In vivo embryogenesis, embryo migration, and embryonic mortality in the domestic cat. Biol. Repro'd., 51:452-464.

111- Swanson, W.F., Bond, J.B., Steinitz, B.G., McRae, M.A., (2001). Fetal and neonatal development of domestic cats produced from in vitro fertilization and laparoscopic oviduct AL embryo transfer versus natural mating. Theriogenology, 55:371 [abstract].

112- Tanaka, A., Takagi, Y., Nakagawa, K., Fujimoto, Y., Hori, T., Tsutsui, T., (2000). Artificial intravaginal insemination using fresh semen in cats. J. Vet. Med. Sci., 62:1163-1167.

113- Tsutsui, T., Sakai, Y., Matsui, Y., Sato, M., Yamane, I., Murao. I., (1989). Induced ovulation in cats using porcine pituitary gland preparation during the non-breeding season. Jon. J. Vet. Sci., 51:677-683.

114- Tsutsui, T., Stabenfeldt, G.H., (1993). Biology of ovarian cycles, pregnancy and pseudo pregnancy in the domestic cat. J. Repro'd. Fertil., 47:29-35.

115- Tsutsui, T., Yamane, I., Hattori, I., Kurosawa, N., Matsunaga, H., Murao, I., (2000). Feline embryo transfer during the non-breeding season. J. Vet. Med. Sci., 62:1169-1175.

116- Van Haaften, B., Dieleman, S.J., Okkens, A.C., Bevers, M.M., Willemse, A.H., (1989). Induction of estrus and ovulation in dogs by treatment with PMSG and/or bromocriptine. J. Repro'd. Fertil. Suppl., 39:330-331.

117- Verstegen, J.P., Onclin, K., Silva, L.D., Wouters, P., Delahunt, P., Ector, F., (1993). Regulation of progesterone during pregnancy in the cat: studies on the roles of copra lute a, placenta and prolactin secretion. J. Repro'd. Fort. Supp., 47:165-173.

118- Verstegen, J.P (1998). Physiology and endocrinology of reproduction in female cats. Manual of Small Animal Reproduction and Neonatology (Simpson, G., England, G., Harvey, M. eds). British Small Animal Veterinary Assoc., Cheltenham, U.K., 11-16.

119- Verstegen, J.P., Onclin, K., Silva, L., Concannon, P., (1999). Effect of stage of anestrus on the induction of estrus by the dopamine agonist cabergoline in dogs. Theriogenology, 51:597-611.

120- Verstegen, J., Feldman, E.C., Ettinger, S.J., (2000). Contraception and pregnancy termination, in Textbook of Veterinary Internal Medicine (ed 2). Philadelphia, Saunders, pp., 1542-1548.

121- Volkmann, D.H., Kutzler, M.A., Wheeler, R. and Krekeler, N. (2006[a]). The use of deslorelin implants for the synchronization of estrous in distrust bitches. Theriogenology, 66:1497-1501.

122- Volkmann, D.H., Kutzler, M.A., Wheeler, R., Krekeler, N., Klewitz, J., Lamb, S.V., (2006[b]). Failure of hCG to support luteal function in bitches after estrus induction using deslorelin implants. Theriogenology, 66:1502–1506.

123- Weilenmann, R., Arnold, S., Dobell, M., Rusch, P., Zerobin, K., (1993). [Estrus induction in bitches by the administration of PMSG and hCG]. Schweiz Arch. Tierheilkd, 135:236-241.

124- Wildt, D.E., and Seager, S.W.J., (1978). Ovarian response in the estrus cat receiving varying dosages of HCG. Horm. Res., 9:144-150.

125- Wildt, D.E., L.G. Phillips, L.G., Simmons, K.L., Goodrowe, J.G., Howard, J.L., Brown and M. Bush, (1987). Seminal-endocrine characteristics of the tiger and the potential for artificial breeding. In: Tigers of the World: The Biology. Biopolitics. Management and Conservation of an Endangered Species edited by R.L. Tilson and U.S. Seal. Park Ridge., 28: 301-307.

126- Wilson, S.R., Esplin, D.G., McGill, L.D., Meininger, A.C., (1993). Postvaccination sarcomas in cats. J. Am. Vet. Med. Assoc., 202:1245-1247.

127- Wright, P.J., Verstegen, J.P., Onclin, K., Jöchle, W., Armor, A.F., Martin, G.B., Trigg, T.E., (2001). Suppression of the estrous responses of bitches to the GnRH analogue deslorelin by progestin. J. Repro'd. Fertil. Suppl., 57:263-268.

128- Yoon, M., (2012). The Estrous Cycle and Induction of Ovulation in Mares, 54(3):165-174.

129- Zambelli, D., Cunto, M., (2005). Vaginal and cervical modifications during the estrus cycle in the domestic cat. Theriogenology, 64:679-684.

130- Zoldag, L., Fekete, S., Caskey, I., Berzsenyi, A., (2001). Fertile estrus induced in bitches by bromocriptine, a dopamine agonist: a clinical trial. Theriogenology, 55:1657–1666.

Syrian Arab Republic

Hama University

Faculty of Vet. Med

Department of Surgery and Obstetrics

Effect of Using Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) and Human Chorionic Gonadotropin (HCG) in Synchronization and Induction of Estrus in Cats

This is Produced for a Master Degree in veterinary medicine science

Reproduction and Obstetrics

Submitted by D.V.M

Waad Mubarak

Under the supervision of:

Prof. Dr. Muhamad Zuher Al Aahmad

1446-2024

طالبةُ الدّراسات العُليا- الماجستير- وَعدْ مُبارَك المُبارَك