البلوغ الجنسي puberty

هو فترة اليفاعة والتي يصبح فيها الذكر والانثى قادرين على انتاج واطلاق الامشاج التناسلية لأول مرة، فالإباضة الاولى او الشبق الاول عند الانثى يدل على وصولها عمر البلوغ وكذلك فان اول مشاهدة للنطف (الحيامن) تدل على وصوله الى عمر البلوغ، مع اظهار السلوك الجنسي المتعاقب ومن وجهة نظر بايلوجية فان عمر البلوغ هو المرحلة التي يصبح فيها الفرد فسيولوجيا قادرا على التكاثر الجنسي. البلوغ عملية تدريجية تتطلب مدة زمنية معينة لحصوله اذ يتطلب البلوغ نمو وتطور الجسم والحجم المناسب والتعرض الى التغيرات البيئية وتطور الغدد الجنسية وافرازاتها الداخلية والخارجية ونضج نظام الغدد الصماء التناسلي الذي يبدا بمحور تحت المهاد - الغدة النخامية - التناسلي - Hypothalamic-pituitary gonadal axis وبدء تطور الخلايا العصبية لتحت المهاد وتحرير هرمون GnRH فضلا عن تطور ميكانيكية التغذية العكسية .

يمكن تمييز مرحلتين اساسيتين لتحديد عمر البلوغ في الحيوانات :

1- مرحلة قبل البلوغ prepubertal period وتكون فيها :

- تكون مستويات هرمون المحرض لمحفزات القند GnRH اقل ما يمكن.
- مستوى الهرمون المحفز لنمو الجريبات FSH و هرمون الاباضة LH يكون واطئا.
- تكون عملية التخليق الحويصلي Folliculargenesis و تكوين الحيامن Spermatogenesis عند ادنى مستوياتها.

2-مرحلة البلوغ pubertal period وتكون فيها :

- زيادة في تردد نبضات وغزارة اطلاق هرمون المحرض لمحفزات القند GnRH.
- زيادة في افراز كل من هرموني المحفز لنمو الجريبات FSH و هرمون الاباضة LH.
- تبدا عملية التخليق الحويصلي وعملية توليد الحيامن بالحدوث.

يعد النمو في الجسم وتطوره اساسيا لتطور الوظيفة الجنسية والتناسلية في كل من الذكر والانثى. ولحين الوصول الى عمر البلوغ يكون نمو الاعضاء التناسلية والغدد ذات علاقة موازية للنمو العام لأعضاء الجسم المختلفة ويقسم تطور ونضج الاعضاء التناسلية في الابقار الى ثلاث اطوار هي :

1- طور نضوج الغدة النخامية بين عمر 3 - 6 اشهر، يكون نمو الغدة النخامية سريعا وثابتا من الولادة حتى السنة عمرا.

2-طور نمو المبايض بين عمر 6- 12 شهرا، ويسرع نمو المبايض من الشهر الخامس والسادس ويرافق هذا النمو زيادة في وزنهما وزيادة في نمو جريباتها.

3-طور تطور الرحم والذي لا يتكمل حتى السنة الثالثة من العمر، اما من ناحية تكون هذه الاعضاء فقد لوحظ انها تتكون بفترة طويلة قبل الولادة، ويبدأ تطورها في المراحل الجنينية، واثناء عملية التفريق الجنسي. تتكون الاعضاء التناسلية بفترة طويلة قبل الولادة.

كيفية حدوث البلوغ :

ان افراز الهرمون المحفز للجريب FSH والهرمون اللوتيني LH يكون عاليا في كل من الجنين والوليد، وبتقدم العمر يثبط هذا الافراز العالي، والمكننة التي توضح هذا، ان سبب الانخفاض يعود الى الحساسية العالية لمحور تحت المهاد - الغدة النخامية لتأثيرات التغذية العكسية للستيرويدات في فترة النمو. وبان حدوث البلوغ يرتبط مع الانخفاض التدريجي في هذه الحساسية. ويعود السبب بان هناك مكننة اعاقة عصبية مستقلة عن تأثير الغدد التناسلية الاساسية، وهذه المكننة تكبح تصنيع مغذيات الغدد التناسلية الاساسية وافرازها وتعيق بذلك بدء البلوغ ويجب تثبيط هذه المكننة لغرض تنشيط افراز الغدد التناسلية الاساسية عند البلوغ.

وبالوصول الى البلوغ، فان كلا من العاملين العصبي والهرموني في كبح افراز الهرمون المحرض لمحفزات القند GnRH يزولان على ما يظهر، مما يؤدي الى تهيئة الخلايا المفرزة لمغذيات الغدد التناسلية الاساسية الموجودة في النخامية لإطلاق هرموناتها FSH و LH وزيادة حساسيتها واستجابتها للهرمون المحرض لمحفزات القند GnRH ليزيد من افراز هذه المغذيات FSH و LH التي تؤدي بالتالي الى زيادة افراز الستيرويدات من الغدد التناسلية الاساسية. ويكون التأثير الحادث لهرمون الانطلاق مهماً، ويستلزم وقتاً. بينما يكون التغير في محور تحت المهاد - النخامية مهماً في بدء البلوغ، فان بعض التغيرات في الغدد التناسلية الاساسية يمكن ان تكون اكثر ضرورية، فقد بينت التجارب ان الحيوانات التي تخضع للنضج الجنسي تكون لديها زيادة في مواقع ربط مغذيات الغدد التناسلية الاساسية ويحتمل ان يكون تأثير الهرمون المحفز للجريب FSH على استجابة الغدد التناسلية الاساسية لهرمون الاباضة اساسيا في هذا المجال.

وقت بدء البلوغ :

ان الاحداث الجارية ضمن الدماغ والتي يمكن ان تفسر الدور الرئيسي في تحديد بدء البلوغ، يعتقد باحتمالية اشتراك بدء البلوغ مع زيادة في عدد النهايات المتشعبة للخلايا العصبية والتي تتشابك مع الخلايا المنتجة للهرمون المحرض لمحفزات القند GnRH الموجودة في تحت المهاد. وتكون سيطرة الاخيرة مهمة حيث ان تحت المهاد تغير من وقت البلوغ.

يمكن ان تشترك تراكيب دماغية خارج تحت المهاد في بدء البلوغ فان الجزء اللوزي في الحيوانات الصغيرة تعمل على اعاقة حدوث البلوغ، من خلال معاكسة تأثير التجاوب الضوئي على الوظيفة التناسلية والذي له علاقة بزيادة الحساسية للستيرويدات، فانه يفترض بان افراز الغدة الصنوبرية هرمون الميلاتونين يمكن ان يطبع حساسية في مستقبلات الستيرويدات واقترح ايضا في هذا المجال الاثر المعيق

للبلوغ والذي يسلطه الدماغ الشمّي "يتكون من الخلايا الشمية التي لها دور في استقبال المنبهات الكيميائية (الروائح) التي تقوم بتحريضها" . وعليه يمكن القول ان البلوغ يشمل على حدوث انخفاض في حساسية مستقبلات الستيرويدات المخية مما يؤثر على وظيفة الغدة النخامية والمبيض لإحداث البلوغ. ان عمر البلوغ عند الاناث يرتبط بعمر بلوغ امهاتها. لوجود عوامل وراثية مهمة في تحديد وقت البلوغ.

التغيرات الهرمونية المرافقة للبلوغ :

تؤثر الهرمونات مغذيات الغدد التناسلية الاساسية النخامية (FSH و LH) على الغدد التناسلية الاساسية (المبايض والخصى) قبل البلوغ بفترة وكذلك تؤثر على المساحات الواقعة في الفصوص البصرية وتحت المهادية لإنتاج افراز دوري من هذه المغذيات يعمل قبل البلوغ في الاناث.

في الحيوانات اليافعة (قبل البلوغ) تستجيب للتحفيزات المنتجة من الهرمونات (FSH و LH) والمعطاة خارجيا وذلك بحدوث اباضة لجريبات كراف غير الناضجة ويمكن ان تحدث هذه من اليوم 30 في الاغنام وعليه فان افراز المبايض له القدرة على الاستجابة للهرمونات مغذيات الغدد التناسلية الاساسية قبل البلوغ. واستمرار حالة قبل البلوغ لا تعني اي افتقار لأهلية المبايض للاستجابة لتحفيز الهرمونات النخامية ولكن يعود لنقصان مثل هذا التحفيز. الفص الامامي للغدة النخامية له القدرة على افراز هرمونات حتى في الاسبوع الاول او الاسبوعين الاولين من الحياة. ولكن كمية ما هو مفرز من هذه الهرمونات تكون قليلة كي تؤثر على الغدد التناسلية الاساسية (المبايض أو الخصيتان). وبهذا يمكن القول ان سبب حدوث البلوغ هو الزيادة المفاجئة الاضافية وليس البداية المفاجئة في افراز هذه الهرمونات، اذ وجد في النعاج قبل البلوغ ان هناك مستويات لانطلاق الهرمون اللوتيني LH تزداد هذه القمم في تكرارها وضخامتها باتجاه الوصول الى عمر البلوغ. اما مستوى FSH الهرمون المحفز للجريب فيظهر انه يرتفع هو الاخر كلما اقترب الحيوان من عمر بلوغه. ونتيجة لارتفاع مستويات هذه الهرمونات فان الغدد التناسلية الاساسية تستجيب لذلك. هذا وقد وجد ان المستويات العالية من الاستروجين(الاستراديول-17) المعطاة للحيوان تثبط مستويات هرمون محفز الجريب واللوتيني (FSH و LH) وهذا يمكن ان تحدث قبل البلوغ وذلك لان كل مركبات التغذية العكسية السالبة تكون عاملة عندئذ وهذه مهمة لتنظيم الهرمونات المغذية وعلى المستوى الطبيعي للحيوان حيث تفرغ افرازاتها تحت تأثير الافراز الاول للأستروجين. ومثل هذا الافراز يحدث في الحياة الجنينية عند الذكور او بعد الولادة مباشرة عند الاناث وحتى الوصول الى البلوغ تكون حساسية هذه المكننات التنظيمية عالية وكما هو الحال بالنسبة لمستويات الهرمونات المغذية بعد تدفقها خلال التغذية العكسية السالبة للستيرويدات ولكون ان الجرعة المفرزة من هرمون الاستروجين تنتج انطلاقاً للهرمون اللوتيني LH فان هذا يقترح بدوره بان نظام التغذية العكسية الموجب هو فعال ايضاً. ان مفتاح البلوغ هو الزيادة في كمية الاستروجين يبدأ بعمر مبكر في معظم انواع الحيوانات. ان كمية الاستروجين المطلوب لكبح الهرمون اللوتيني LH تكون اقل بكثير في الحيوانات غير البالغة مقارنة بالحيوانات البالغة والتأثير المعيق هذا يتم من خلال تحت المهاد. هذا وان زيادة الاستروجين الناتج من جريبات المبيض المتحفزة بزيادة الهرمونات المغذيات للغدة النخامية تسبب تعجيلاً في نمو الرحم والمهبل والغدد التناسلية اللاحقة والاعضاء التناسلية

الخارجية والحوض والضرع ويكون هذا النمو اسرع بكثير من النمو العام للجسم الحاصل بنفس الوقت. الغدد النخامية للإناث قبل البلوغ تحتوي على كميات اكثر وبصورة جوهرية من الهرمونات المحرضة للقند مقارنة بالإناث الناضجة جنسياً.

العوامل المؤثرة على عمر البلوغ :

يتأثر عمر البلوغ في النوع الواحد من الحيوانات بجملة من العوامل اهمها:

1- التغذية Nutrition :

هناك ارتباط بين وزن الجسم ووزن الخصيتين او الشبق الاول. فاذا كان مستوى التغذية طبيعيا فان البلوغ يحدث عندما يصل وزن الجسم الى 60% من وزن الحيوان البالغ في الاغنام و 45% من وزن الجسم الحيوان البالغ في الابقار وان التغذية المنتظمة الكاملة ضرورية لاكتمال وظيفة الجهاز الهرموني. وللنمو الطبيعي للجسم ككل بما في ذلك الاجهزة التناسلية. واذا عُجل النمو بواسطة التغذية العالية فان وزن الجسم عند البلوغ يكون اعلى من الطبيعي حيث يصل الحيوان الى نضجه الجنسي بعمر اقل، والعكس صحيح، فاذا أُبطأ النمو بواسطة خفض المستويات الغذائية فان البلوغ يتأثر تبعا لذلك وكذلك لا يصل وزن الجسم الى مستواه الطبيعي مقارنة بالحيوانات الطبيعية.

2-الموسم Season :

يعتمد عمر البلوغ على موسم الولادة. واوضح صورة لذلك هو في الاغنام حيث انها موسمية التناسل وقد يصل الحيوان الى وزن بلوغه المعين ولكنه لا يبلغ فعلا ما لم يصل موسمه التناسلي الاعتيادي. فالنعاج التي تولد في بداية الربيع يتم بلوغها في الخريف القادم اي بعمر 180يوم بينما التي تولد في نهاية الربيع يتم بلوغها في الخريف القادم للسنة اللاحقة اي بعمر 450 يوم، وذلك في حالة البيئة ذات مدة اضاءة قصيرة وثابتة. اما النعاج التي تولد في وسط الشتاء فإنها تصل عمر البلوغ بعد ستة اشهر. وكذلك الحال بالنسبة لعجلات الفريزيان المولودة في الربيع حيث تصل بلوغها الجنسي بعمر 12 شهر بينما المولودة في الخريف تصل ذلك بعمر 16 شهر، ويعود هذا الى زيادة العمر ووزن الجسم. كلما قاربت الوصول الى البلوغ الجنسي وبعده تكون الفعالية ثابتة غير متحركة. وبالرغم من ان افراز هذه الهرمونات يحفز نمو الجريبات في الاناث غير البالغة الا ان الظاهر من النمو المتلكئ للجهاز القنوي بان كميات الاستروجين المفرزة آنذاك تكون قليلة ان لم توجد في بداية الامر . وتفسير ذلك يتجلى بان مرحلة قبل البلوغ تتحدد بعدم الموازنة بين عنصري محرضان القند FSH و LH حيث تفرز الغدة النخامية للحيوانات اليافعة (قبل البلوغ) هرمون FSH الهرمون المنبه للجريب بصورة رئيسية وهذا الهرمون يكون قادرا على تطور الجريبات المبيضية لدرجة ما قبل البلوغ، ويكون نمو الجريبات على شكل موجات تنمو ثم تضمحل دون الوصول الى الحجم اللازم للإباضة. فكل موجة من الجريبات النامية ترفع من تطور الجهاز التناسلي الانثوي الى درجة اعظم بفعل الاستروجين المفرز منها. وعند البلوغ تكون الموازنات الهرمونية مؤاتية جدا لحدوث الاباضة

الاولى وذلك لاختلاف الاتزان الهرموني لصالح الهرمون اللوتيني LH. وبهذا يمكن مقارنة مرحلة ما قبل البلوغ بمرحلة انقطاع الشبق في اللبائن الموسمية التناسل كما في الاغنام، ففي كلتا الحالتين ترتبط الفعالية العالية للهرمونات المحرضة للقند للغدة النخامية مع الفترة اللاتناسلية والتي يجب ان تنخفض (تتغير لصالح معدل افراز اللوتيني LH قبل ان تتمكن دورة شبق جديدة بالبدء). والاباضة الاولى غالباً قد لا ترافق بشبق وهذا يقترح بان الكميات الصغيرة من البروجسترون والتي تكون على هيئة زيادة قصيرة الاجل تفرز من الجسم الاصفر. قد يلعب دورا ولو جزئيا في اظهار التصرفات الجنسية. هذا وان حث مستقبلات الهرمون المحدد في الانسجة الهدف وتصنيع الانزيمات داخل الخلايا الضرورية لإنتاج الهرمون. تعد من العوامل الاكثر توقعا للاشتراك في بداية البلوغ. اضافة للعوامل السابقة فيعتقد ان الهرمون الاوكسيتوسين دورا في السيطرة على هرمونات الغدة النخامية وعلى البلوغ بعدئذ حيث ان هناك ادعاءات تقول بانه يمكن انتاج بلوغ مبكر في اناث الارانب بحقنها بالأوكسيتوسين.

3- الجنس Sex:

ويؤثر هذا العامل على تبكير عمر البلوغ لوجود افراز الجنس الثاني سوية، و يعجل من الوصول الى عمر البلوغ. واذا تشابهت الاجناس فان النتيجة تكون عكسية.

4-العوامل الوراثية والسلالة Genetic factors and breed:

وهذا العامل له الاثر الفعال وقت حدوث البلوغ فأبقار الحليب تكون اسرع في الوصول الى عمر البلوغ من ابقار اللحم وابقار البراهما تصل عمر بلوغها بفترة 6-12شهرا متأخرة عما عليه الحالة في الابقار الاوربية. الحملان المفردة تتناسل في وقت مبكر مقارنة بالحملان الثنائية والثلاثية وهذا بسبب وزن الجسم. كما ان الحملان المضربة تتناسل بصورة اسرع من اناث الحملان النقية Purebred. كما ان الحملان التي تتناسل لأول مرة تكون قادرة على انتاج اكبر عدد من الولادات على الرغم من ان عدد المواليد الحية قد تكون قليلة مقارنة بتلك التي تتناسل عند السنة الثانية وأكثر.

5- درجة الحرارة Temperature:

وجد ان الابقار التي تعيش في المناطق الحارة تتأخر في عمر بلوغها. مثال ذلك الحيوانات التي تعيش تحت درجة حرارة مقدارها 26م° (80ف°) تصل عمر بلوغها بمدة 398 يوم مقارنة بـ 300يوم للحيوانات التي تعيش بمناطق حرارتها ليس اكثر من 10م° (50ف°) وسبب تأخر البلوغ في المناطق الحارة يعود لتأثير الحرارة على الغدة النخامية وافرازاتها وعلى انتاج هرمون الاستروجين وفعاليته.

6- الاجهاد العضلي Muscle stress:

كلما اجهد الحيوان كلما طال عمر النضوج الجنسي والعكس بالعكس.

النضج الجنسي Sexual maturity:

النضوج الجنسي يلي البلوغ الجنسي والمدة بينهما تتراوح بين عدة ايام كما في حالة اللبائن الصغيرة الى عدة اسابيع كما هي الحالة في حيوانات المزرعة والى عدة سنوات كما هي الحالة في اللبائن العليا كالإنسان والقردة .

وعليه فالنضوج الجنسي يتمثل بقدرة الجنسين على الانجاب فضلا على ذلك فان القدرة على الانجاب تزداد كلما زادت المدة بين التبويض الاول في الاناث وانتاج النطف السوية في الذكور وبين التزاوج المثمر.

اذا تناسلت الحيوانات عند البلوغ مباشرة فان نسبة كبيرة منها سوف تواجه صعوبة في الولادة . اكثر سلالات الاغنام تصل سن البلوغ عندما يكون وزنها 40-50% من وزنها الناضج Mature weight لكن التناسل لا ينصح به حتى يصل وزنها الى حوالي 65% من الوزن الناضج، ابقار الحليب تصل الى البلوغ عند وزن حوالي 35-45% من وزنها الناضج، ولا ينصح تناسلها حتى تصل اوزانها الى حوالي 55% من وزنها الناضج.

النضوج الجنسي في الذكور يختلف عما هو عليه في الاناث اذ يصعب تحديد مرحلة النضوج الجنسي في الذكور كون تطور الخلية الجنسية الذكرية الاولية يسبق انتاج النطفة الاولى داخل الانابيب الناقلة للحيامن بمدة شهر تقريبا فضلا على عملية انتقال النطف من الخصية الى الوعاء الناقل تحتاج الى نصف شهر تقريبا.