***المحاضرة* *الاولى***

**اللحم Meat :**

 يعرف اللحم بانه تلك الانسجة الحيوانية التي يمكن ان تستعمل كغذاء (eatable) . ويشمل هذا التعريف جميع المنتجات المصنعة التي يمكن ان تحضر من الانسجة السابقة، ويمكن ان تستعمل جميع الحيوانات تقريبا كلحم لكن غالبية اللحم الذي يستهلك من قبل البشر يأتي من الحيوانات المستأنسة والحيوانات المائية.

يمكن ان يقسم اللحم الى عدة مجموعات عامة ، وان اكبر مجموعة من حيث حجم الاستهلاك هي اللحوم الحمراء Red meat والتي تشمل:

* لحم البقر Beef
* لحم الخنزير Pork
* لحم الخراف او الضأن Lamb
* لحم العجل البقري الصغير Veal

 وكذلك تشمل اللحوم الحمراء لحوم حيوانات اخرى تستعمل كغذاء بشري بصورة واسعة في بلدان عديدة مثل:

* لحم الخيل Horse
* لحم الماعز Goat
* لحم اللاما Lama
* لحم الجمال Camel
* لحم الجاموس Buffalo
* لحم الارانب Rabbit

**اهمية اللحوم للأنسان :**

 يعد استهلاك اللحوم مؤشرا للحالة الاقتصادية والاجتماعية للفرد والمجتمع، فعند تحسن الجانب الاقتصادي يزداد استهلاك اللحوم ويزداد الطلب على استهلاك اللحوم ومنتجات اللحوم ذات النوعية العالية ايضا.

يعتبر اللحم احد اهم الاغذية ذات القيمة الغذائية العالية للأنسان حيث انه يعد مصدرا ممتازا للبروتين ذو النوعية العالية بسبب احتوائه على جميع الاحماض الامينية الاساسية التي لا يستطيع الجسم تخليقها ويجب توفرها في الغذاء حيث تتوفر في اللحوم بكميات تكفي لسد حاجة الجسم منها ولا تتوفر في البروتينات النباتية بهذه الكميات او لا تتوفر نهائيا.

كما يعد اللحم ذو قيمة بايولوجية عالية حيث ان معامل هضم بروتين اللحم يبلغ 97% وذو امتصاص سهل مقارنة بانواع الاغذية الاخرى. وتمتاز اللحوم كذلك باحتوائها على كميات من العناصر المعدنية والفيتامينات وخاصة مجموعة فيتامين B الاساسية للانسان، اذ يعتبر اللحم احد المصادر الغنية بفيتامين B12، كما يعد اللحم من المصادر الغنية بالاحماض الدهنية الاساسية.

**حاجة الانسان اليومية من البروتين :**

 يقصد بالبروتين بشكل عام البروتين الذي مصدره حيواني او نباتي، وتغطى الحاجة اليومية للانسان من البروتينات بالشكل التالي : البروتين الحيواني (لحم، بيض، حليب ومنتجاته) يجب ان يغطي 75% من الحاجة اليومية الكلية من البروتين فيما البروتين النباتي (حبوب، فواكه وخضروات) تغطي 25% من الحاجة اليومية الكلية للبروتين.

-الحد الادنى من الاحتياج البايولوجي اليومي الموصى به من البروتين الحيواني بحدود 15-25 غم/يوم اي حوالي ثلث او ربع الاحتياجات الكلية اليومية من البروتين العام.

-بشكل عام يمكن القول ان كل 1 كغم من جسم الانسان يحتاج الى 1غم من البروتين العام (نباتي او حيواني) في اليوم.

-يحتوي اللحم الخالص على 18-20% بروتين تقريبا وهذه النسبة تتغير حسب كمية الدهن في اللحم (داخل العضلات).

-الاحتياجات اليومية من البروتين بصورة عامة تكون بحدود:

 - رجل في مرحلة النمو 56 غم/يوم

- اناث 46 غم/يوم

- الحوامل 85 غم/يوم

- المرضعات 75 غم/يوم

وبسبب عدم امكانية خزن كميات كبيرة من البروتين في جسم الانسان لذلك من الضروري استهلاك البروتين بشكل يومي.

**واقع انتاج واستهلاك اللحوم في العالم :**

 تاتي الهند في مقدمة الدول من حيث تعداد الابقار والماعز والجاموس، وتاتي السودان في مقدمة الدول من حيث تعداد الجمال واستراليا في المرتبة الاولى من حيث تعداد الاغنام، ولا تشير هذه الارقام الى معدل الاستهلاك، فمثلا بالرغم من ان الهند تمتلك اعداد كبيرة من هذه الحيوانات الا ان انتاجها قليل وذلك لسوء التغذية وانتشار الامراض، حيث ان ذلك يؤدي الى وجود تباين كبير في نسبة الحيوانات الى تعداد السكان ، وتعد الارجنتين المنتج الرئيسي للحم في بلدان امريكا الجنوبية وذلك لكثرة مراعي الجت على مدار السنة وتفوق التربية، ومن البلدان الاخرى المتفوقة في انتاج ماشية اللحم البرازيل وكولومبيا واورغواي وبارغواي، واهم الدول المصدرة للحوم الارجنتين واستراليا وايرلندا والدانمارك ونيوزيلاندا والمكسيك واورغواي ويوغسلافيا وفرنسا والبرازيل، وتلعب التقاليد والحالة الاقتصادية دورا مهما في انتاج اللحم، فمثلا لحم الخنزير سائد في اسيا واوربا بينما لحوم الدواجن والابقار سائدة في الامريكيتين فيما لحم الجاموس سائد في اسيا وافريقيا.

**واقع انتاج واستهلاك اللحوم في العراق والوطن العربي :**

 يمتلك الوطن العربي ثروة حيوانية كبيرة ومن المعروف ان هناك تباين كبير بين الاقطار العربية في تعداد الحيوانات الزراعية حيث يأتي السودان في المقدمة من حيث الابقار ويليه المغرب والجزائر وسوريا والعراق.

لا يعاني الوطن العربي من نقص في الثروة الحيوانية من حيث عدد الحيوانات الا ان النقص يكمن في انتاجيتها وذلك لضعف التراكيب الوراثية وسوء التغذية والتربية البدائية وانماط الانتاج القديمة ونقص المواد العلفية وقلة الرعاية وانتشار الامراض مما ادى الى ارتفاع نسبة النفوق وانخفاض معدلات الولادة والنمو وانخفاض مؤشرات النضج الجنسي وصفات الخصب مثل عدد مرات التسفيد وطول فترة التسفيد والفترة بين ولادتين والعمر عند الولادة الاولى، ونتيجة لهذه الظروف فقد بلغ انتاج الوطن العربي من اللحوم الحمراء بحدود ثلاثة ملايين طن عام 1996 وهذا لا يتجاوز نسبة 3% من الانتاج العالمي لنفس السنة.

**النمو والتطور Growth and development :**

 لا يوجد لحد الان تعريف عام متفق عليه لتحديد مفهوم او تعريف النمو، وقد بدء الاهتمام بدراسة نمو وتطور حيوان اللحم منذ 1930-1940 ولم يكن هذا الموضوع يحظى بالاهتمام في الفترة السابقة، وابتدائاً من العام 1940 ظهرت تعاريف متطورة للنمو يمكن ايجازها على النحو الاتي :

- في عام 1940 العالم Hammond عرف النو بانه عبارة عن الزيادة بالوزن لغاية وصول الجسم الى الحجم الناضج.

- في عام 1968 العالم Cheek ذكر ان النمو هو تكوين فسيولوجي لخلايا جديدة تشمل البروتين والماء مع استبعاد الدهن من هذا التعريف، او هو تكرار الحامض النووي DNA وتكوين البروتين.

- في عام 1978 العالم Falkner Taner ذكر ان النمو هو عبارة عن التغير الحاصل في الكائن الحي قبل مرحلة النضج.

- في عام 1980 العالم Pardom ذكر ان النمو هو حصيلة او نتاج عملية الهدم والبناء في الجسم، ويعتبر هذا التعريف متطور لانه ادخل مفهوم التطور السلبي.

**النمو** ليس فقط الزيادة في وزن وحجم الحيوان وانما يشمل التغيرات في التركيب الهيكلي للجسم Body structure ووظائفه واجزائه وكذلك التغيرات في التركيب الكيميائي Chemical composition حيث انها جميعاً ً تتغير بتقدم نمو الفرد. ومن هنا يتبين ان النمو ليس زيادة عدد وحجم الخلايا فقط وانما يشمل تمايز هذه الخلايا ومرورها بعدة مراحل من التغيرات، وتشمل هذه الخلايا:

1- الخلايا الدائمية : مثل الخلايا العصبية وهي التي تتحدد خلال المرحلة الجنينية للجنين ولا يزداد عددها بعد ذلك.

2- الخلايا الثابتة : مثل جميع خلايا اعضاء واجهزة وانسجة الجسم وهي التي يزداد عددها خلال حياة الحيوان لكنها تثبت عند الوصول الى عمر النضج.دهن.

3- الخلايا المتغيرة : مثل خلايا البشرة والانسجة الطلائية وهي التي يتغير عددها خلال حياة الحيوان وكلما حصل هدم او تلف فيها.

بشكل عام فان النمو هو عبارة عن الزيادة في عدد وحجم الخلايا بصورة طبيعية، لكن في مرحلة النمو قبل الولادة فان هذه الزيادة تكون في العدد اكبر منها في الحجم بينما يحصل العكس بعدج الولادة، حيث تكون الزيادة في الحجم اكبر منها في العدد.

هناك بعض المصطلحات التي لها علاقة بالنمو :

Hyperplasia الزيادة العددية: هو الزيادة في عدد الخلايا او انتاج خلايا جديدة مشابهة للخلايا الام.

Hypertrophy الزيادة الحجمية: هو زيادة حجم الخلايا الموجودة.

Accretionary growth النمو الاضافي: هو الزيادة في تراكيب المواد غير الخلوية (غير البروتوبلازمية) مثل الدهن.

True growth النمو الحقيقي: هو زيادة الحجم التركيبي في الانسجة كالعضلات والعظام والاعضاء الحية الاخرى، اي زيادة المادة الحية (البروتوبلازم).

Fattening التسمين: هو الزيادة في حجم النسيج الدهني او زيادة ترسيب الدهن في النسيج الدهني.

Development التطور: هو التغيرات الحاصلة في شكل ونسب مكونات الجسم المرتبطة بالنمو بصورة تدريجية من المرحلة البسيطة الى المرحلة المتطورة والمعقدة اضافة الى التوسع في الحجم. اذن هو وصف جامع يشمل كل العمليات التي تؤدي الى الوصول الى التباين المنظم الذي يلاحظ في جسم الفرد الناضج سواء في الشكل او التكوين او الوظيفة.

هناك نوعين من التطور مرتبط مع النمو:

1-التطور المبكر Early development : حيث ان التراكيب التي حصل فيها تطور مبكر تشكل الجزء الاكبر من الحيوان عنه في الحيوان الناضج، وتنمو بشكل بطيء بعد الولادة.

2-التطور المتأخر Late development : حيث ان التراكيب التي يحصل فيها تطور متأخر تشكل الجزء الاقل من الحيوان عنه في الحيوان الناضج، وتنمو نمو سريع بعد الولادة.

Differentiation التمايز: هي العملية التي بواسطتها تمتلك الخلايا صفات فردية كاملة، ويحصل هذا خلال عملية النمو حيث تحصل تغيرات في خلايا الجنين لتصبح خلايا عضلية او خلايا دماغ او خلايا دهنية الخ، وينتج عن التمايز اختلافات شكلية او كيميائية في الخلايا، اي هي عملية تحويل الخلايا الامية Mother cells الى انواع مختلفة من الخلايا Daughter cells، وهذه العملية تتخذ اتجاه واحد هو الاتجاه غير العكسي Irreversible .

\*اذن التطور هو حاصل جمع النمو والتمايز.

Morphogenesis التشكيل: هي عملية انتظام الخلايا المختلفة لتكوين عضو معين او جهاز معين او منطقة جسم معينة ثم انتظام هذه الاعضاء والمناطق والاجهزة الداخلية لتكوين الجسم ككل (الشكل الخارجي).

\*النمو والتطور والتمايز يصل الى مرحلة يتوقف فيها تسمى النضج.

Maturity النضج: هي الحالة التي يحصل فيها توازن تشريحي لمكونات الجسم وتتحقق عندما يتوقف الحيوان عن النمو.

هناك نوعين او حالتين للنضج:

**1-النضج المبكر Early maturity** : تمتلك الحيوانات التي تتميز وراثيا بنضجها المبكر قدرة وراثية على ترسيب الدهن بوقت مبكر ، ومعدل الزيادة الوزنية يكون منخفض، اي ان الانسجة في اي مرحلة من مراحل النمو قبل النضج تكون قد وصلت الى النسبة العالية من وزن نضجها مقارنة بوزن الجسم الناضج.

الحيوانات التي تزداد بالوزن بمعدل بطيء نسبيا خلال مرحلة بعد الولادة تصنف بانها مبكرة النضج (باعتبار ان الحيوانات مبكرة النضج يكون وزنها الناضج قليل).

**2-النضج المتأخر Late maturity :** تمتلك الحيوانات التي تتميز وراثيا بنضجها المتأخر قدرة وراثية على ترسيب الدهن بوقت متأخر، ومعدل الزيادة الوزنية يكون مرتفع ، اي ان الانسجة في اي مرحلة من مراحل النمو قبل النضج تكون قد وصلت الى النسبة المنخفضة من وزن نضجها مقارنة بوزن الجسم الناضج.

الحيوانات التي تزداد بالوزن بمعدل مرتفع او سريع نسبياُ ً خلال مرحلة بعد الولادة تصنف بانها متأخرة النضج (باعتبار ان الحيوانات المتأخرة النضج يكون وزنها الناضج مرتفع).

هناك عدة عوامل تؤثر على النضج او الحجم البالغ للحيوان:

1-عوامل وراثية وتشمل:

ا-النوع: فالابقار تنضج متأخرة بالنسبة للأغنام.

ب-السلالة: مثلا العرابي ينضج بسرعة اكبر من الحمداني.

ج-الجنس: الانثى تنضج اسرع من الذكر دائما.

د-حالات فردية.

2-عوامل بيئية وتشمل:

ا-التغذية كما ً ونوعا ً: عند ثبات العمر والنوع فان الحيوانات التي تمت تغذيتها على علف مركز سوف تنضج اسرع مقارنة مع الحيوانات التي تمت تغذيتها على علف خشن.

ب-الاصابة بالامراض: وخاصة الطفيليات الخارجية والداخلية التي تستهلك جزء كبير من الغذاء.

ويستعمل النضج او درجة النضج في تدريج الذبائح ، وتختلف انسجة واجزاء الجسم في النمو والتطور وفي سرعة النضج.

\*نحن نتكلم عن النضج الجسمي وليس الجنسي.

Senescence الشيخوخة: هي المرحلة التي تصبح فيها الانسجة والاعضاء غير قادرة على الاستمرار لفترة اطول في حالتها الناضجة اذ تتهدم بدون استبدال كامل او دون اصلاح للتلف.

**مراحل النمو والتطور Stages of growth and development:**

تقسم مراحل النمو والتطور لحيوانات اللحم بشكل عام الى:

1-مرحلة النمو قبل الولادة (النمو الجنيني) Pre-natal growth.

2-مرحلة النمو بعد الولادة Post-natal growth.

مرحلة النمو قبل الولادة Pre-natal growth :

 تبدأ هذه المرحلة من الاخصاب Fertilization ثم الحمل Conception وتنتهي بالولادة، ويمكن تقسيم هذه المرحلة الى ثلاثة اطوار وهي:

1-طور البويضة Ovum phase: يبدأ هذا الطور من الاخصاب الى ان يتم ارتباط او اتصال البويضه بجدار الرحم، وتستغرق هذه الفترة في ماشية اللحم (11 يوم) ويكون الجنين خلالها اسطواني الشكل تقريبا ً ، وتنشأ فيها الطبقات الجرثومية المختلفة، حيث ان حدوث الاخصاب وتكوين البويضة المخصبة (Fertilized ovum) يعقبه حدوث انقسامات فيها وتكوين ما يسمى التوتية او البرعمية (Murla) ثم يحصل تكيس وانبعاج في هذه الخلايا مكونة ما يسمى الكيس البرعمي Blastocys)) وهذا بدوره يكون ما يسمى الطبقات الجرثومية الجنينية:

ا-الطبقة الجنينية الخارجية Ectoderm (الصفيحة الخارجية او الاديم الظاهر): وينشأ منها المخ، النسيج العصبي، الجلد، الشعر، الصوف، الحوافر والقرون.

ب-الطبقة الجنينية الوسطية Mesoderm (الصفيحة الوسطية او الاديم المتوسط): وتنشأ منها الطبقة الوسطية او الخلايا الميزنكيمية Mesenchyme cells)) التي تنشأ منها كل من: 1-الخلايا الدهنية الاولية (Adipoblast) التي تعطي الخلية الدهنية (cell Fat)، 2-الخلايا العضلية الاولية ) Myoblast) التي تعطي الخلية العضلية (Muscle cell)، 3-الخلايا العظمية الاولية (Osteoblast) التي تعطي العظم (Bone) والانسجة الرابطة

 ) Connective tissue).

ج-الطبقة الجنينية الداخلية Endoderm (الصفيحة الداخلية او الاديم الباطن): وتنشأ منها القناة الهضمية، الكبد، البنكرياس والرئتين.

2- الطور الجنيني الاول Embryonic phase: يبدأ هذا الطور من اليوم (11) الى اليوم (45)، ويمكن ان تكون هذه الفترة من 25-45 يوم اعتمادا على نوع حيوان اللحم ، وتحصل سلسلة من التغيرات المعقدة في الجنين وكذلك تبدأ الانسجة والاعضاء المختلفة بالتطور والتمايز في هذا الطور مع زيادة طفيفة في الوزن. (تطور+تمايز مع زيادة طفيفة في الوزن).

3-الطور الجنيني الاخير Fetal phase: يبدأ هذا الطور من نهاية الطور الجنيني الاول الى حين الولادة، اي من 45 يوم الى نهاية فترة الحمل وهو اطول الاطوار ويتصف بحصول النمو بسرع مختلفة في اعضاء واجزاء الجنين المختلفة، اذ يحدث نمو متزايد ومتخصص بتكوين الجهاز العصبي ، القلب، الكبد، الكلى والجهاز البولي خلال الاطوار الاولى، اما القناة الهضمية التي ليس لها اهمية حيوية حتى الولادة فتحصل على النسبة العالية من نموها خلال الادوار الاخيرة ، اي ان سرعة النمو تكون حسب درجة الاحتياج في الفترة الجنينية او فترة ما بعد الولادة، وتحصل في هذا الطور تغيرات مستمرة في الجنين لكل من التركيب الكيميائي والشكلي له، لهذا من الضروري اعطاء الاناث الحوامل في هذه الفترة تغذية جيدة مرزة تعمل على سد الاحتياجات اليومية بالاضافة الى سد احتياجات النمو في الجنين خلال الثلث الاخير من هذا الطور لتأمين اكتمال نمو الجنين الذي يحصل في الثلث الاخير من الحمل.

**التغيرات التي تحصل في شكل وتركيب الجسم في مرحلة ما قبل الولادة (المرحلة الجنينية):**

 تختلف مدة الحمل بين انواع الحيوانات لذلك تختلف تبعا لذلك التغيرات الحاصلة في شكل وتركيب الحيوان كما هو الحال في الابقار والاغنام حيث تحتاج اجنة الابقار الى فترة اطول لحدوث التغيرات الشكلية فيها على عكس اجنة الاغنام، لكن كلا مواليد الاغنام والابقار تكون اكثر نضوجا من الناحية الفسلجية عند الولادة فيما لو قورنت مع بقية الحيوانات الاخرى . من اهم التغيرات التي تحصل في شكل وهيئة الجنين: مثلا الرأس يكون كبير نسبيا في المراحل المبكرة ، والزيادة الحقيقية في الوزن تكون ضعيفة او بطيئة في البداية لكنها تزداد في المراحل الاخيرة من المرحلة الجنينية، وتنخفض نسبة الماء بجسم الجنين بتقدم العمر ونتيجة لذلك تزداد نسبة المادة الصلبة (دهن، بروتين ورماد).

النمو والتطور لجميع اجزاء جسم الحيوان التشريحية والانسجة التي تتكون منها تنمو بنفس الترتيب في جميع انواع الحيوانات، اي ان تسلسل نمو الانسجة يسير حسب نظام التتابع الذي يتحدد بالاهمية الفسلجية ابتداءا بالجهاز العصبي المركزي ثم العضام والاوتار والعضلات.

2-مرحلة النمو بعد الولادة Post-natal growth:

 اطوار النمو في هذه المرحلة غير محددة تماما كما في مرحلة قبل الولادة، وهي المرحلة التي تلي مرحلة النمو والتطور الجنيني، حيث تبدأ هذه المرحلة بولادة الحيوان وحتى الوصول الى عمر النضج. تحدث خلال هذه الفترة تغيرات هائلة في اوزان ونسب اجزاء الجسم المختلفة نتيجة لنمو وتطور جسم الحيوان وفق برنامج غذائي متكامل مما يتيح المجال للصفات الوراثية والانتاجية بالظهور بافضل صورها لان انخفاض التغذية يؤثر بشكل سلبي على معدل النمو.

تتغير اثناء النمو مكونات الجسم كالجلد والاعضاء والمعدة والامعاء، وتزداد نسبة الذبيحة الى وزن الحيوان الحي بزيادة وزن الحيوان الحي، ويحصل تغير في نسبة العضلات والدهون والعضام خلال مراحل النمو المختلفة ، اذ ترتفع النسبة المئوية للهون وتنخفض النسبة المئوية للعضلات فيما تبقى النسبة المئوية للعضام دون تغيير كبيراو متوازنة تقريبا مع تقدم الحيوان بالعمر وتظهر عدة انواع من الدهون على مراحل متعاقبة اولها دهن الكلية ثم دهن بين العضلات ثم دهن تحت الجلد ودهن التعرق او دهن داخل العضلات في المرحلة الاخيرة.

منحنى النمو Growth curve:

يستمر الحيوان بالنمو والتطور من الولادة الى النضوج وتحصل تغيرات مستمرة في تكوينه وتركيبه الجسمي. ومن الاسس الرئيسية في مراحل النمو بعد الولادة هو ان شكل منحنى النمو يكون متماثل في جميع انواع الحيوانات ويأخذ شكل حرف (S). اذ يمر الحيوان بعد الولادة بطور من النمو البطيء جدا لفترة من الزمن ثم تأتي فترة نمو سريع يمكن ان تبقى خلالها سرعة الزيادة في الحجم ثابتة تقريبا، في الاطوار الاخيرة يبدأ نمو العضلات والعظام والاعضاء الحية بالتباطؤ وتحدث زيادة في عملية التسمين في حيوانات اللحم واخيرا يحصل تأخر في النمو كلما اقترب الحيوان من حجم النضج.

نمو وتطور الانسجة العضلية Muscle tissue growth and development:

 يبدأ تكوين الخلايا العضلية في المرحلة الجنينية، اذ تقوم خلايا الطبقة الوسطية (Mesenchyme cells) في الصفيحة الوسطية بتكوين خلايا عضلية اولية (Myoblasts) بواسطة عملية الانقسام الخيطي الكمي (Quantal mitosis) (في هذا الانقسام تزداد اعداد الخلايا وتكون هناك اختلافات في احدى او كلا الخليتين الناتجتين لكل انقسام عن الخلية الام او بمعنى اخر تتغير صفات النسيج)، بعد فترة تحدث في هذه الخلايا عملية استطالة ونمو وبعد فترة تندمج مع بعضها وتكون الوعاء العضلي او الانبوب العضلي (Myotube) وهي حزمة عضلية اولية متعددة الانوية وفي هذه المرحلة تتشكل بروتينات العضلة وهي الاكتين (Actin) والمايوسين ( Myosin) وهي البروتينات المسؤولة بصورة مباشرة عن تقلص وانبساط العضلات، بعد فترة يحدث لها تخطيط والانوية تتوزع وتنتظم بشكل طولي على السطح الخارجي، كذلك بروتينات العضلة تصطف في الليفة فتكون التخطيط العرضي النموذجي للعضلات الهيكلية وتكون ما يسمى خلية الليف العضلي (Muscle fiber cell) او الخلية العضلية (Muscle cell ) (العضلات تتكون من الياف عضلية وهي الخلية العضلية، والالياف العضلية تتكون من لييفات عضلية تحوي بروتينات التقلص والانبساط داخل وحدات الساركومير المكونة للييفات).

في مرحلة قبل الولادة (مرحلة التطور الجنيني الاول والاخير) يزداد عدد الالياف العضلية ويزداد قطرها زيادة خفيفة، اما في الثلث الاخير من هذه المرحلة فتحدث زيادة في حجم الالياف. وزيادة طول الالياف العضلية تكون عن طريق اضافة وحدات كاملة من الساركومير(Sarcomere) الى نهاية اللييفات العضلية.

اما في مرحلة بعد الولادة فيزداد حجم الالياف العضلية عن طريق زيادة عدد اللييفات العضلية المكونة له ، حيث ان كل لييفة تزداد بمقدار 10-15 مرة خلال حياة الحيوان عن طريق الانشطار الطولي للييفات الكبيرة ، كذلك يحصل زيادة في طول العضلة عن طريق زيادة طول الساركومير في اللييفات اي تكوين ساركوميرات جديدة.

يتأثر قطر الالياف العضلية بعدة عوامل مثل النوع، الجنس، العمر، التركيب الوراثي، المستوى الغذائي والفعالية الفسلجية للحيوان.

\*رسم مرفق يوضح مراحل نمو وتطور الانسجة العضلية.

نمو وتطور الانسجة الدهنية Adipose tissue growth and development:

 تنشق خلايا النسيج المترسب او الدهني من الطبقة الوسطية في الصفيحة الوسطية الجنينية، ولا يمكن تفريق الخلية الدهنية الاولية عن الخلية الالولية للالياف العضلية لكنها تعد ظاهريا خلية مميزة تختلف بمراحل تطورها وادائها الوظيفي المستقبلي. تطلق على الخلايا تسمية الخلية الدهنية الاولية او المولدة الدهنية (Adipoblast) عندما تبدأ بتجميع الدهن، وعندما تمتليء بالدهن وتصبح ناضجة تسمى الكيس الدهني الاولي (Adipocyte). تحتوي الخلية الدهنية الاولية على السايتوبلازم والمايتوكوندريا والرايبوسومات الحرة، وعندما تبدأ بتجميع الدهن في الخلية على شكل حبيبات او قطرات قرب مركز الخلية وبين المكونات الاخرى تبدأ حبيبات الدهن بالاندماج مع بعضها كلما تقدمت الخلية في تجميع الدهن وتكون حويصلة دهنية واحدة كبيرة ، بعد ذلك تندفع النواة والسايتوبلازم والمايتوكوندريا والمكونات الاخرى الى احد جوانب الكيس الدهني الاولي ويتطور النسيج الدهني الى فصوص وفصيصات تكون موجودة داخل غلاف كولاجيني ومزودة بشبكة من الاوعية الدموية وتتوزع هذه الانسجة وتتطور في المناطق التي سيتم ترسيب الدهن فيها مثل منطقة تحت الجلد ، حول العضلات وحول الغشاء المساريقي الخ.

\*رسم مرفق يوضح مراحل نمو وتطور الانسجة الدهنية.