

Muscular system **الجهاز العضلي**

- الجهاز العضلي ينشأ من طبقة الميزوديرم Mesoderm وهناك ثلاث أنواع من العضلات :
- 1 - عضلات ملساء Smooth او لإرادية Involuntary او حشوية Visceral وتوجد في جدار الأحشاء والأعضاء التي تتحرك تلقائياً ولا تخضع للسيطرة الإرادية.
  - 2 - العضلات المخططة Striate او إرادية Voluntary او هيكلية Skeletal وتوجد مرتبطة بالهيكل او الأعضاء التي تخضع للسيطرة الإرادية وتمثل من ثلث الى نصف وزن الجسم.
  - 3 - العضلات القلبية Cardiac وهي عضلات خاصة بجدار القلب وهي لا تخضع للسيطرة الإرادية.

من المعروف انه اثناء التكوين الجنيني كل قطعة ميزوديرمية تتميز الى ثلاثة مناطق:

- 1 -منطقة ظهرية هي القطعة العليا Epimere : والتي تتميز الى ثلاث صفائح:  
 أ -صفحة الأدمة Dermal plate : وتشغل الناحية الظهرية الجانبية.  
 ب -صفحة عضلية Muscular plate : وتشغل الناحية الظهرية الوسطية.  
 ت -صفحة هيكلية Skeletal plate : وتشغل الناحية البطنية الوسطية.
- وتنقسم خلايا صفحة الأدمة والخلايا الناتجة من الانقسام تمتد بطنياً أسفل وبمحاذاة طبقة البشرة مكونة أدمة الجلد، أما خلايا صفحة العضلية فتتقسم وتتمو بطنياً في محاذاة الادمة ومنها تتكون القطع العضلية للجسم

- 2 - المنطقة البطنية هي القطعة السفلى Hypoderms : وتتميز الى طبقتين من الميزوديرم :  
 طبقة الميزوديرم الجداري Somatopleure الذي يمتد أسفل القطع العضلية ويبطنها حيث انه يرتبط بجدار الجسم ولذا يعرف بالمبطن الجداري، وطبقة الميزوديرم الحشوي Splanchnopleure الذي يغلف ويحيط باندوديرم القناة الهضمية ولذا يعرف بالمغلف الحشوي ويفصل هاتان الطبقتان التجويف الحقيقي او السليوم Coleom ومن الميزوديرم الحشوي ينشأ كل العضلات اللاإرادية او الملساء الموجودة في جدار القناة الهضمية والقلب وبعض العضلات الخيشومية للأفراد التي تعيش في الماء
- 3 - المنطقة الوسطية هي القطعة الوسطى Mesomers فمنها تنشأ الأعضاء الإخراجية والتناسلية.

ومن هنا يتضح إن معظم الجهاز العضلي ينشأ من القطعة العضلية ومن الميزوديرم الحشوي

وتتصل العضلة الهيكلية بالعظم عند منطقة قريبة تدعى **الأصل** Origin او رأس العضلة muscle head إما الاتصال البعيد فيدعى **المندغم** Insertion او ذيل العضلة Muscle tail ويدعى الجزء الأكبر من العضلة بالبطن Belly وقد تكون مناطق الاتصال من ألياف غير مطاطية او من حبال قوية كالأوتار والعضلة الواحدة قد يكون لها أكثر من أصل او مندغم واحد وتسمى العضلات حسب شكلها او موقعها او طبيعية عملها ، فمن حيث الشكل فتسمى متسعة Vastus او مسننة او ثنائية الرأس Biceps او ثلاثية الرأس او تكون مثلثة او حسب الموقع فتوجد عضلات صدغية او قصبية او فمية او امامي واو خلفية او علوية او حسب طبيعة عملها فتوجد عضلات مقربة او باسطة او مدورة او الرافعة.

### التشريح المقارن للجهاز العضلي

#### في مجموعة الفقرات الأولية

يتكون الجهاز العضلي في الرميح من القطع العضلية المتراسة جنباً الى جنب في وضع عمودي على الحبل الظهري وهي مثبتة بغلاف وتمتد من الإمام الى الخلف على شكل حرف بحيث تكون قاعدته متجه الى الأمام ويفصل القطع العضلية عن بعضها البعض حواجز من نسيج رابط يعرف بالحواجز العضلية Myosepta وتترتب القطع العضلية على جانبي الجسم فإذا تقلص جانب انبسط الجانب الآخر.

#### في صنف دائريات الفم

تترتب القطع العضلية في البتروميزون على الحبل الظهري كمثلياتها في الرميح وهي هنا على شكل حرف وتمتد الحواجز العضلية من الناحية الظهرية الى الناحية البطنية بعكس مثلياتها في الرميح التي تمتد جانبياً.

#### في الأسماك

تترتب القطع العضلية في الأسماك كباقي الفقرات ترتيباً تعقيلياً وتتبادل الوضع مع الفقرات بحيث كل قطعة عضلية تواجه في منتصفها الحاجز الذي يفصل بين فقرتين متتاليتين والقطع العضلية هنا م صفوفة على هيئة مخروطات متداخلة مع بعضها البعض ولكل قطعة عضلية بروز أمامي يستقر في جوف قطعة عضلية أخرى بمعنى إن مقطع مستعرض لجذع حيوان فقري

تبدو هذه القطع العضلية وكأنها حلقات متمركزة وهذا النوع من الترتيب يعرف بالترتيب المخروطي Cone in cone arrangement ولذا نلاحظ إن كل قطعة عضلية تتكون من جزئين جزء في الناحية الظهرية يدعى العضلات فوق المحورية Epaxial m. وجزء آخر من الناحية البطنية يدعى بالعضلات تحت المحورية Hypaxial m. ويفصل هذين المحورين حاجز من نسيج رابط يدعى الحاجز الأفقي Horizontal septum ويمتد من الأمام الى الخلف موازيا للمحور الرئيسي للحيوان ومن هذا الحاجز تمتد الضلوع الظهرية التي تتم فصل مع النتؤات المستعرضة للفقرات.

### وهناك علاقة بين العضلات فوق المحورية والعضلات تحت محورية في المجموعات

المختلفة من الفقرات : ففي الأسماك نجد بان العضلات فوق المحورية متقدمة التركيب عن العضلات تحت المحورية بيها في الفقرات العليا نجد إن العضلات فوق المحورية مختزلة نسبيا تميل الى الانشطار الى مجموعتين من العضلات الممتدة طوليا ، مجموعة قصيرة وأخرى طويلة أما العضلات تحت محورية فتظهر بتحورات عديدة أذما قورنت بالعضلات فوق المحورية فمما تنشأ العضلات البطنية والعضلات بين الضلعية وعضلات الأطراف وعضلات الزعانف الزوجية وعضلات الحجاب الحاجز.

ولعضلات الزعانف مظهر عقلي او تعقيلي حيث انه يتألف من عضلات ظهرية باسطة وعضلات بطنية مثنية وقد نشأت العضلات الظهرية والبطنية كبراعم من القطع العضلية ذاتها وينقسم برعم كل قطعة الى جزئين ظهري يؤلف العضلات الباسطة وبطني يؤلف العضلات المثنية.

وتنشأ أطراف الفقرات رباعية الإقدام من براعم الأطراف التي هي عبارة عن تثخات من طبقة صفيحة الميزوديرم الجانبي في المنطقة الكتفية والحوضية وينشأ التركيب الهيكلي والعضلي للأطراف من طبقة المبطن الجداري وللأطراف مجموعتان من العضلات:

1 عضلات خارجية المنشأ : M. Extrinsic التي تصل الأطراف بأحزمتها

وبالجدع وهذه العضلات هي المسؤولة عن تحريك الطرف بكاملة في اتجاه الجذع او بعيدا عنه.

2 عضلات داخلية المنشأ : M. Intrinsic التي تقع بكاملها داخل او ضمن

الطرف وهي العضلات المسؤولة عن تحريك الأصابع والإطراف.

**ولإطراف البرمائيات** عضلات داخلية المنشأ تقع داخلها كلياً وتكون مسؤولة عن حركة العضد والساعد كما تحرك عضلات الساعد اليد والأصابع والعضلات الفردية وهي هنا أقوى مما هو في الأسماك.

**ولإطراف الزواحف** حرية أكبر للحركة وعضلات أكبر من مثيلاتها في البرمائيات كظاهرة للتكيف للمعيشة في البيئة اليابسة فالعضلات داخلية المنشأ وخارجية المنشأ أكثر عدد وأقوى منها في الأسماك والبرمائيات وتشبه العضلات تحت المحورية في الجدار البطني تلك التي توجد في البرمائيات كما يتكون بين الأضلاع عضلة بين ضلعية Intercostals تربط الأضلاع المتجاورة ويقع بين العضلتين المائلتين الخارجية والداخلية.

**أما في الطيور** فالعضلات تكيفات كثيرة هامة وخاصة في عضلات الجناح وعضلات الطرف الخلفي فالعضلات الصدرية الكبيرة Pectoralis major وهي العضلة الرئيسية الخاصة بعملية الطيران وتعمل على خفض الجناح هذه العضلة يعادل وزنها من خمس إلى ربع وزن الجسم العام. أما العضلة الصدرية الصغرى Pectoralis minor والتي تقع أسفل العضلة الصدرية الكبرى فهي تعمل على رفع الجناح.