جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة تكريت
كلية التربية للبنات / قسم علوم الحياة

فسلجة حيوان نضري

للمرحلة الرابعة

المحاضرة الأولى الفسيولوجيا – مجالاتها ومبادئها العامة

إعداد أستاذ المادة

أ. م. د اكتفاء عبد الحميد محمد سعيد

Iktifaa_kumait@tu.edu.iq

الفسيولوجيا – مجالاتها ومبادئها العامة

الفسيولوجيا من فروع علوم الحياة الكثيرة مثل التشريح وعلم النسج وعلم الخلية والوراثة والاجنة ، وتتميز منها بكونها معنية بالعمليات الحيوية التي تمكن الكائن الحي من القيام بالفعاليات والانشطة الضرورية للحياة . فهي علم دراسة الوظائف سواء كانت وظائف الكائن الحي بأكمله او وظائف اجزائه ، من اعضاء او نسج الخلايا ، ان لم نقل العصيات الدقيقة ضمن الخلية الواحدة.

لقد نشأت الفسيولوجيا منذ التاريخ القديم للبشرية ، ورافقت في تطورها علم التشريح وصار الاثنان الاساس العقلاني الممارسة الطب ، وبيطرة الحيوانات والعناية بتنمية الثروات الزراعية ١٠ وقد أفرزت الحضارة العربية الاسلامية عمالقة في الطب والفسيولوجيا البشرية . منهم ابن النفيس الذي اكتشف الدورة الدموية في الرئة.

لقد قاد الفضول علماء الفسيولوجيا الى الاهتمام بكل انواع عوالم الحياة ، بدأ بالبدائيات فالطليعيات ، فالفطريات، واخيراً بالنباتات والحيوانات . وقد تناولوا بالدراسة والبحث عصيات الخلية والنسج والاعضاء ، ثم نشاطات الكائنات الحية هو كاملة ، غير ان كثرة وتنوع الاحياء ادى الى ظهور تخصصات فرعية . ففي الفسيولوجيا البشرية ظهرت مثلاً تخصصات مثل الفسيولوجيا العصبية أو فسيولوجيا الجهاز العصبي الوعائي وفسيولوجيا العدد الهم أو فسيولوجيا التكاثر . ومن تراكم المعلومات عن احياء كثيرة اهتم بعضهم بأوجه التشابه والفروقات في الطرائق التي تلجأ اليها الاحياء في اداء وظيفة معينة مثل التنفس أو الهضم او الفسيولوجيا المقارنة Comparative الاخراج ، فنشأ حفل جديد Physiology ، وعند محاولة رسم صورة موحدة ومتكاملة ، تعتمد على المباديء المتشابهة في تصريف نشاطات الكائن الحي والتي تفرزها المعطيات من الفروع الأخرى للفسيولوجيا. فنشأ فرع جديد هو الفسيولوجيا العامة Physiology General . وقد تداخلت الفسيولوجيا وفروع رئيسة من علوم الحياة مثل

علم الاجنة والتشريح والأمراض، ليعالج الاوجه الوظيفية للظواهر التي تخص تلك العلوم ولذلك لا تستغرب ظهور فروع للفسيولوجيا تحمل اسماء مثل فسيولوجيا البكتريا او الطحالب او الطفيليات او فسيولوجيا الاجنة . وللاهمية الاقتصادية المجاميع معينة من الاحياء اختص البعض بدراستها والبحث عن وظائفها فنشأت تخصصات كثيرة في هذا المضمار مثل فسيولوجيا الحشرات ، وفسيولوجيا القشريات ، تذكر والرخويات والاسماك ، واللبائن وغيرها الكثير في عالم النبات .. ولا يفوتنا ان اخيراً ان بعض التخصصات الحديثة النشأة نسبياً ، قد اعتمدت على طريقة الدراسة ونتائجها ، مثل الفسيولوجيا الكهربائية والفسيولوجيا التطبيقية

الطرائق التجريبية الفسيولوجيا

الفسيولوجيا من العلوم التجريبية ، غير أن البحث في المشكلات الخاصة بها تبدأ عادة بالملاحظة، ووصف الظاهرة أو العملية الحيوية على مستويات مختلفة تنتهي بنشاط وسلوك الكائن الحي ، ومن أول هذه الخطوات. فحص التشريح العام والتشريح النسيجي والحلوي ، فقد ثبت أن هناك ترابطاً كبيراً بين التركيب والوظيفة ، وصارت هذه العلاقة من المباديء الاساسية للفسيولوجيا وان الدراسة العمقة والمفصلة لاحدهما تنبىء بطبيعة الأخرى. فدراسة تركيب العضلة الهيكلية تحت المجهر الضوئي والتركيب الدقيق الاليافها تحت المجهر الالكتروني، ومعرفة الخلفية الكيميائية للمكونات المتقلصة، والتفاعلات الكيميائية التي تولد الطاقة الضرورية للتقلص العضلي، بعد أن تتكامل كلها تجعل عملية التقلص أمراً ممكن التفسير بمنطقية علمية .

من الطرائق التقليدية لمعرفة وظائف الاعضاء ما يأتي : -

1 . استئصال جزء من الكائن الحي كان يكون نسيجاً أو عضواً وملاحظة تأثيرفقدانه على فعالية الكائن الحي ..

2 .استخدم بعض العقاقير الكيمياوية او الوسائل الآلية كربط وعاء دموي و قطع جريان الدم الى عضو معين ، لتعطيل عمل العضو مؤقتاً وملاحظة تأثير هذا التدخل في وظيفته .

3 .تغيير معدل نشاط العضو وملاحظة رد الفعل في جزء منه أو كله

4 . . محاولة التعويض عن العضو باعطاء الحيوان جرعاً من مفرزاته مثل الثايروكسين عند استئصال الغدد الدرقية ، والانسولين وبعض الانزيمات الهاضمة عند ازالة البنكرياس .

الأوجه الاخرى لنشاط الكائن الحي التي تعد مبادىء عامة للفسيولوجيا

اولا :- تبادل المواد مع المحيط

على الرغم من تمييز الكائن الحي من محيطه من النواحي التنظيمية والكيميائية يبقى الاخير مصدر للطاقة والمواد الضرورية لنموه ومستلزمات فعالياته الحيوية فالمحيط الخارجي ممتد الى داخل الكائن الحي . ففي الانسان يصل الى رئته وقناته الغذائية ليجهزه بالاوكسجين والغذاء ويخلص الجسم من الفضلات ، وهنا نجد ان للجهاز البولي والجلد دوراً مهماً في عملية الاخراج، ومن أجهزة التبادل مع البيئة الخارجية : الرئتان أو ما يقابلها من اعضاء في احياء اخرى ، والقناة الهضمية والكلية وإلى حد ما الجلد. وهذه الاعضاء كلها تتميز بسعة سطوحها وباتصالها بالأوعية الدموية الشعرية . ويقدر السطح الفعال للامعاء الدقيقة بحوالي ١٠ مترا مربعاً ، وهذا يعادل خمسة اضعاف سطح الجسم ، اما السطح الفعال للرئة فيقدر بحوالي 20 متراً مربعاً وللكلية بحوالي 6 امتار مربعة .

ثانيا :- الأيض

يحصل الكائن الحي الطاقة الضرورية لنموه والترميم اعضائه ونسجة ولانجاز فعالياته الحيوية من الغذاء، ويتم تحرير الطاقة بتفاعلات كيميائية معقدة بتحطيم الجزيئات الكبيرة إلى جزيئات بسيطة أو اكسدتها إلى ثاني اوكسيد الكاربون وماء .وعمليات التقويض هذه تدعى عمليات الهدم Catabolism . كما يقوم في الوقت نفسه ببناء مواد معقدة من مواد بسيطة وتدعى هذه بعميات الابتناء

ثالثا :- التنسيق الداخلي

يعتمد التنسيق الداخلي على حجم الكائن الحي، ففي الاحياء الوحيدة الخلية تكون الحركة العشوائية للمواد كافية لانتقالها بين اجزاء الخلية وتحقيق التنسيق الكيميائي أو حتى في هذه الاحياء تعجل الحركة الدورانية Cyclosis عملية بين التنسيق وفي الاحياء ضخمة الاجسام توجد الياف اخرى لتحقيق التنسيق المطلوب اعضائها وخلاياها ومن بين هذه الالياف الآتي : -

أ. وجود جهاز نقل متخصص مثل جهاز الدوران الذي يجلب مواد الى الخلايا ويحمل منها مواد اخرى .

ب . وجود جهاز للغدد الصم - الذي يتألف من مجموعة غدد صم تفرز هرموناتها في الدم الذي ينقلها بدوره الى الانسجة والاعضاء المستهدفة فتزيد نشاطها أو تثبطه . وتتميز الهرمونات بعملها التنسيقي البطيء مقارنة بالجهاز العصبي.

ج. وجود الجهاز العصبي الذي يحمل الرسائل على هيئة سيالات عصبية بين اجزاء الجسم بسرعة فائقة كما يحصل عند الاستجابة على هيئة منعكسات شوكية

رابعا :- حالة الاستتباب Homoestasis

يفصل غطاء الجسم في الحيوانات بين البيئة الخارجية والبيئة الداخلية ومن اهم منجزات التنسيق الداخلي تحقيق ثبوت البيئة الداخلية والكثير من المثبتات

درجة الحرارة والاست ميدروجين (pH) للسوائل الجسمية ونسبة كلوكوز الدم أو تركيز الايونات تبقى ثابتة ضمن حدود ضيقة، وان اي حيود عنها يمكن ان يعبر عن حالة مرضية . لقد مكنت حالة الاستتباب الخلايا من المحافظة على تركيبها الكيمياوي بما يتناسب ونشاطها واذا ما اختل لسبب او لاخر فسرعان ما يعود الى وضعه السابق بفضل الية التغذية الاسترجاعية Feed back Mechanism وهي على نوعين تغذية استرجاعية موجبة ... Positive ومثالها ، أن مستويات متدنية من الاستروجين في الدورة الشهرية تحفز الهرمون المحفز للجريبات FSH الذي بدوره يحفز افراز الاستروجين وتكون النتيجة زيادة في تركيز كل من الاستروجين والهومون المحفز للجريبات اما التغذية الاسترجاعية السالبة .Negative فهي الأكثر شيوعاً في العمليات الفسيولوجية وتحصل عادة استجابة . فسيولوجي فعند زيادة مستوى الكلوكوز في الدم يفرز الانسولين الذي يقوم بتحويل الفائض منه إلى كلايكوجين يخزن في الكبد فينخفض مستوى الكلوكوز إلى الحد الطبيعي وعندئذ فقط يتوقف افراز المزيد من الانسولين ومستوى الهرمون الزارم الهرمون ضد الابالة (ADH مثال آخر ، يفرز هذا الهرمون من الفص الخلفي للغدة النخامية ويسيطر على اعادة الامتصاص النبيبي للماء . يزداد افراز الهرمون الزارم عند فقدان الجسم للماء وارتفاع الضغط التناضحي للدم فيعاد امتصاص الماء من السائل في داخل النبيب الملفوف الداخلي في النفرون وعندئذ ينخفض الضغط التناضحي للدم ويتوقف افراز الهرمون.

خامسا :- التنسيق الخارجي

تؤثر التغييرات في عوامل البيئة الخارجية على نشاط وسلوك الاحياء، لذلك جهز التطور العضوي الاحياء بقابليات لفحص المحيط واستشعار ما يطرأ عليه من تغيرات ومثل هذه القابليات صارت في الاحياء الوحيدة الخلية من خصائص البروتوبلازم غير أنها انتقلت الى الجهاز العصبي واعضاء الحرب الخاص في المتعددة الخلابة في الفقريات تصل المعلومات عن المحيط الخارجي من المستقبلات إلى الجهاز العصبي المركزي عبر الألياف العصبية الحسية ويستجيب اليها الحيوان بيالات عصبية من العصبات المحركة إلى المنفذات (العضلات والغدد) . وتكون الاستجابات بسيطة على هيئة منعكات اذا تمت بمستوى الحبل الشوكي من غير أن يتدخل الدماغ ، وذلك لكون رد الفعل السريع يجنب الحيوان الخطر ولا يحتاج إلى تفكير . اما في حالة تدخل الدماغ، فأن الاستجابة تأخذ شكلاً معقداً كما يحدث سلوكيات غريزية تحسبا لظروف الشتاء كجمع الغذاء أو الهجرة إلى اماكن مناسبة . قد تأخذ الاستجابة شكلاً تكيفياً مثل السبات أو لو الفراء بغزارة أو بناء المساكن وتبدل في عادات التغذية والملبس كما يحدث عند البشر .