**المحاضرة الاولى**

**م.د.رشا عبد الأميرجواد**

**مقدمة عن الفسيولوجيا ومبادئها العامة:**

الفسيولوجيا من فروع علوم الحياة الكثيرة مثل التشريح وعلم النسيج وعلم الخلية والوراثة والاجنة، وتتميز بكونها معنية بالعمليات الحيوية التي تمكن الكائن الحي من القيام بالفعاليات والانشطة الضرورية للحياة، فهي علم دراسة الوظائف للكائن الحي بأكمله او وظائف اجزائه من اعضاء او نسيج او خلايا.

لقد نشأت الفسيولوجيا منذ التأريخ القديم للبشرية ورافقت في تطورها علم التشريح خاصة في مجال الطب وبيطرة الحيوانات والعناية بتنمية الثروات الصناعية ومن ابرز عمالقة الحضارة العربية الاسلامية في الطب والفسيولوجيا البشرية هو العالم ابن النفيس مكتشف الدورة الدموية في الرئة اذ وصف كل ما كتبه اطباء اليونان من امثال هيروفلس وجالينوس وغيرهم حول تشريح القلب وتنقل الدم بين تجاويفه، كما تمكن ابي بكر الرازي من تفسير الابصار تفسيراً فيزياوياً حديثاً وطوره من بعده العالم ابن الهيثم اضافة الى اهتمام الرازي بدور البيئة وتأثيرها في صحة الانسان.

ومن هذه الامثلة القليلة نقف على درجة التجديد والابداع الذي أدخلته الحضارة العربية الاسلامية على الفكر العلمي السائد في القرون الوسطى الذي اعتمد على ما خلفته الحضارة اليونانية والرومانية وكان في مقدمة ما اضافه العرب على العلم، وهو المنهج التجريبي الذي انتقل الى اوربا من بغداد عبر الاندلس ليصبح اخيراً نظرية العلم عند فرانسس بيكون والتي تسود اليوم الاوساط التعليمية والعملية تحت اسم الطريقة العلمية Scientific Method.

**- الطرائق التجريبية للفسيولوجيا:**

تعد الفسيولوجيا من العلوم التجريبية، غير ان البحث في المشكلات الخاصة بها تبدأ عادة بالملاحظة ووصف الظاهرة او العملية الحيوية على مستويات مختلفة تنتهي بنشاط وسلوك الكائن الحي، ومن أول هذهِ الخطوات هي فحص التشريح العام والتشريح النسيجي والخلوي فقد ثبت ان هنالك ترابطاً كبيراً بين التركيب والوظيفة إذ اصبحت هذه العلاقة من المبادئ الاساسية للفسيولوجيا اذ ان الدراسة المعمقة والمفصلة لاحدهما تنبأ بطبيعة الاخرى.

ومن الطرق التقليدية لمعرفة وظائف الاعضاء هي:-

1. استئصال جزء من الكائن الحي كأن يكون نسيج او عضو وملاحظة تأثير فقدانه على فعالية الكائن الحي.
2. استخدام بعض العقاقير الكيمياوية او الوسائل الآلية كربط وعاء دموي وقطع جريان الدم الى عضو معين وذلك لتعطيل عمل العضو مؤقتاً وملاحظة تأثير هذا التدخل في وظيفته.
3. تغيير معدل نشاط العضو وملاحظة رد الفعل في جزء منه او في كله.
4. محاولة التعويض عن العضو بإعطاء الحيوان جرعاً من مفرزاته مثل الثايروكسين عند استئصال الغدة الدرقية او اعطاء الانسولين عند ازالة البنكرياس.

وتمكن علماء الفسيولوجيا من lلاحظة ومتابعة التغييرات في نشاط الاعضاء وتسجيلها وقياسها على الكائن الحي نتيجة وقوع اضطراب متعمد في نشاطه والتوصل الى نتائج كمية متوقعة احصائياً كما استعملت اجهزة سيطرة لقياس المثبتات Parameters مثل درجة الحرارة والضغط والجهد الكهربائي والتيارات الكهربائية والاس الهيدروجيني (PH) للدم والسوائل الجسمية فضلاً عن استعمال الاجهزة الدقيقة التي تقيس او تسجل التغيرات الكيميائية والفيزيائية وتقنيات الكيمياء الحياتية والاشعاعية وتقنيات الفيزياء الحياتية.

**- المبادئ الاساسية للفسيولوجيا:**

ان من اهم المبادئ الاساسية للفسيولوجيا والذي يعتمد عليه نشاط الكائن الحي هي:

1. **تبال المواد مع المحيط Exchange of Material with the Environment :**

يتميز الكائن الحي عن محيطه بالنواحي التنظيمية والكيميائية للحصول على مصدر الطاقة والمواد الضرورية لنموه ومستلزمات فعالياته الحيوية فالمحيط الخارجي ممتد الى دخل الكائن الحي، ومن اجهزة التبادل مع البيئة الخارجية الرئتان والكلية والقناة الهضمية والجلد وهذه الاعضاء تتميز بسعة سطوحها واتصالها بالأوعية الدموية الشعرية، ويقدر السطح الفعال للأمعاء الدقيقة حوالي 10 امتار مربعة وللرئة 55 متر مربع وللكلية 6 أمتار مربعة.

1. **الأيض Metabolism**

يحصل الكائن الحي على الطاقة الضرورية لنموه وترميم اعضائه وانجاز فعالياته الحيوية من الغذاء ويتم تحرير الطاقة عن طريق تفاعلات كيميائية معقدة يتم من خلالها تحطيم الجزيئات الكبيرة الى جزيئات بسيطة او اكسدتها الى ماء وثاني اوكسيد الكاربون وتدعى عملية التقويض هذه بعملية الهدم Catabolism كما يقوم الكائن الحي في الوقت نفسه ببناء مواد معقدة من مواد بسيطة تسمى عملية الابتناء Anabolism وتدعى المحصلة النهائية لعمليتي البناء والهدم بالأيض.

ان دراسة الايض في مجال الكيمياء الحياتية يقتصر على التفاعلات الكيمياوية اما في مجال دراسة الجوانب الفسيولوجية فيقتصر دراسة الايض على استهلاك الاوكسجين والغذاء وانتاج ثاني اوكسيد الكاربون وانبعاث الحرارة او نتائج أخرى ومن الاجهزة المستخدمة لتحديد معدلات الايض هو جهاز قياس السعرات Calrlimeters، ان الطاقة المتولدة من عمليات الايض لبناء جزيئات ضخمة مثل البروتين تكون عالية اما في عمليات التحويل من غذاء الى طاقة فتتصف بكونها طاقة واطئة وذلك لان معظم الطاقة تتحول الى حرارة بدلاً من طاقة نافعة، ومن اهم العوامل والنشاطات التي تؤثر في معدلات الايض هي النوم والعمل الشاق والاضطرابات الحاصلة بسبب خلل في الغدد الصم.

1. **التنسيق الداخلي Internal Co-ordination:**

يعتمد التنسيق الداخلي على حجم الكائن الحي ففي الاحياء وحيدة الخلية تكون الحركة العشوائية للمواد كافية لانتقالها بين اجزاء الخلية كما تعجل الحركة الدورانية Cyclosis عملية التنسيق اما في الاحياء ضخمة الاجسام توجد الياف أخرى لتحقيق التنسيق المطلوب بين اعضائها وخلاياها ومن بين هذه الالياف:

1. وجود جهاز نقل متخصص مثل جهاز الدوران الذي يجلب مواد الى الخلايا ويحمل منها مواداً اخرى (إذ ينقل جهاز الدوران المواد المنتجة عن الهضم لخزنها على هيئة كلايكوجين في الكبد او لنقل خزين الشحوم الى الخلايا لتوليد الطاقة كما ينظم درجة حرارة الدم ويحمل الفضلات لطرحها خارج الجسم).
2. وجود جهاز للغدد الصم (الذي يتألف من مجموعة غدد صم تفرز هرموناتها في الدم والذي ينقلها بدوره الى الانسجة والاعضاء المستهدفة فتزيد من نشاطها او تثبطه) وتتميز الهرمونات بعملها التنسيقي البطيء مقارنة بالجهاز العصبي.
3. وجود الجهاز العصبي الذي يحمل الرسائل على هيئة سيالات عصبية بين اجزاء الجسم بسرعة فائقة كما يحصل عند الاستجابة على هيئة منعكسات شوكية, ويحدث التنسيق العصبي في حالات تتطلب سرعة التنفيذ مقابل التنسيق الهرموني الذي قد يستغرق عدة ساعات كما ان الاستجابات للتأثير الهرموني تكون طويلة الامد بينما تكون الاستجابات بواسطة الجهاز العصبي ليس بالأمر السهل وتسبب له انهاكاً لأنها تتطلب توليد سيالات عصبية متكررة ومستمرة لفترات طويلة اي تكون قصيرة الامد. ويشترك الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصم بآلية من النوع الثنائي التأثير المتضاد إذ يكون نشاط العضو محصلة إما لتأثير هرمونين متضادين او لتأثير تنبيهين عصبيين متضادين وتسمى هذه الآلية بالدفع والسحب Push-Pull وهذه الآلية تكون افضل من استخدام تأثير واحد متدرج يتحكم بنشاط العضو.
4. **الأستتباب Homoestasis:**

يفصل غطاء الجسم في الحيوانات بين البيئة الخارجية والبيئة الداخلية ومن اهم منجزات التنسيق الداخلي هو تحقيق ثبوت البيئة الداخلية، وان الكثير من المثبتات كدرجة الحرارة والاس الهيدروجيني للسوائل الجسمية ونسبة كلوكوز الدم او تركيز الايونات تبقى ثابتة ضمن حدود ضيقة وان اي حيود عنها يمكن ان يعبر عن حالة مرضية لذلك مكنت حالة الاستتباب الخلايا من المحافظة على تركبيها الكيمياوي بما يتناسب نشاطها واذا اختل لسبب او لآخر فسرعان ما يعود الى وضعه السابق بفضل آلية التغذية الاسترجاعية Feed-back Mechanism وهذه الآلية تكون على نوعين:-

1. تغذية استرجاعية موجبة Positive F.B.M ومثالها: ان انخفاض نسبة مستوى هرمون الاستروجين في الدورة الشهرية تحفز هرمون المحفز للجريبات FSH والذي بدوره يحفز افراز الاستروجين وتكون النتيجة زيادة في تركيز كل من هرموني الاستروجين والهرمون المحفز للجريبات.
2. التغذية الاسترجاعية السالبة Negative F.B.M وهذه التغذية تكون أكثر شيوعاً في العمليات الفسيولوجية وتحصل فيها استجابة او رد فعل فسيولوجي مثلها: عند زيادة تركيز مستوى السكر في الدم يفرز هرمون الانسولين الذي يقوم بتحويل الفائض من السكر الى كلايكوجين يخزن في الكبد وبذلك ينخفض مستوى السكر الى الحد الطبيعي عندئذٍ فقط يتوقف افراز المزيد من الانسولين.
3. **التنسيق الخارجي External Co-ordination:**

تؤثر التغيرات في عوامل البيئة الخارجية على نشاط وسلوك الاحياء لذلك جهز تطور الاحياء بجهاز عصبي واعضاء الحس الخاص لفحص المحيط واستشعار ما يطرأ عليه من تغييرات، ففي الفقريات تصل المعلومات عن المحيط الخارجي من المستقبلات الى الجهاز العصبي المركزي عبر الالياف العصبية الحسية ويستجيب اليها الحيوان بسيالات عصبية من العصبات المحركة الى المنفذات (العضلات والغدد) وتكون الاستجابة على نوعين:

1. استجابة بسيطة على هيئة منعكسات اذا تمت بمستوى الحبل الشوكي من غير أن يتدخل الدماغ وذلك لكون رد الفعل السريع يجنب الحيوان الخطر ولا يحتاج الى تفكير.
2. استجابة معقدة تحصل في حالة تدخل الدماغ ويحدث في حالة سلوكيات غريزية تحسبا لظروف الشتاء كجمع الغذاء او الهجرة الى اماكن مناسبة او قد تأخذ الاستجابة شكلاً تكيفياً مثل السبات او نمو الفراء بغزارة او بناء المساكن وتبدل في عادات التغذية والملبس كما يحدث عند البشر.