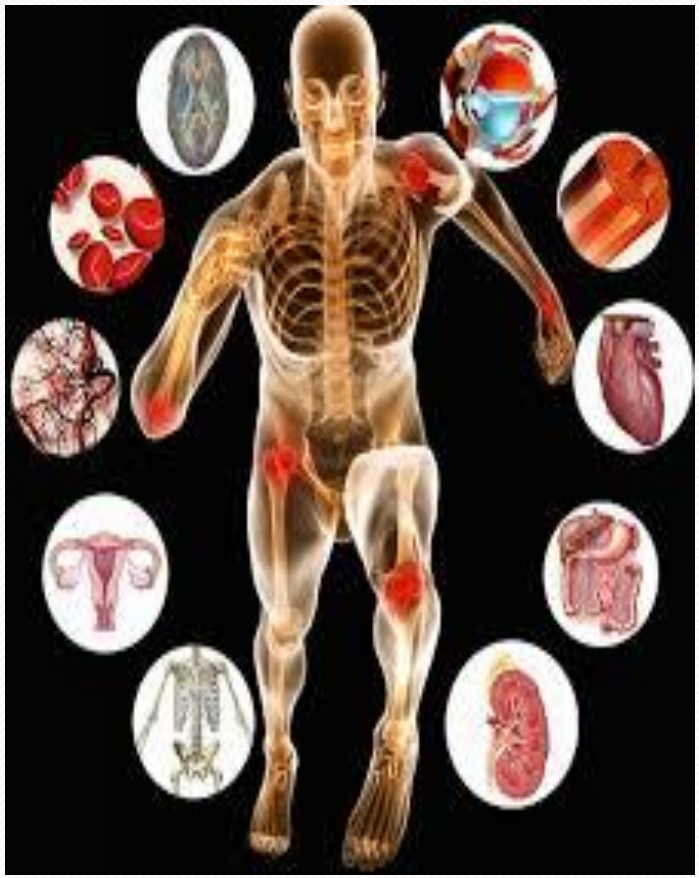

- مفهوم الخلية (تركيبها و وظائفها)
- **الخلية cell**
- **أشكال و حجوم الخلايا**
- **تركيب الخلية و محتوياتها**
- **جدار الخلية**
- **الغشاء البلازمى**
- **الاهداب والاسواط**
- **النواة**
- **السايتوبلازم**
- **المحتويات الحية فى السايتوبلازم**
- **المحتويات غير الحية فى السايتوبلازم**
- **الفجوات الخلويه**

مفهوم الخلية (تركيبها ووظائفها)

- **الخليه cell**
- هي الوحده البنائية والوظيفية لجسم الكائن الحي وتتكون من كتله بروتوبلازمية حية تحتوي على نواه وسايتوبلازم يحاط كل منها بغشاء والخليه معقدة التركيب وهذا يتيح لها حدوث مئات التفاعلات الكيمياوية في حيز الخليه الضيق ويتم ذلك بشكل لا يؤثر احداها على الاخر لصالح عمل الخليه وعند انعدام الانسجام والترابط بين فعاليات الخليه تتحطم وتموت .
- **اشكال وحجوم الخلايا**
- تختلف وظائف الخلايا وطريقه تجمعها مع بعضها لذلك تختلف اشكالها وحجومها وغالبا ما تكون احجام الخلايا صغيره جدا لا تري بالعين المجرده الا بالمجهر كالخلايا العصبية والعضلية في جسم الانسان وقد تكون صغيره الحجم ولكن يمكن رؤيتها بالعين المجردة مثل بيوض الاسماك .
- تتخذ الخلايا اشكال متعدده نجمية الشكل كما في الخلايا العصبيه او مغزليه كما في العضلات او كروية كما في بيوض الحيوانات او متغيرة الشكل كما في كريات الدم البيضاء .

تركيب الخلية ومحتوياتها

- رغم تعدد اشكال وحجوم الخلايا واختلاف وظائفها الا انها ذات اساسيات تركيبيه واحده ولا يمكن اعتماد تركيب الخلايا باختيار أي خليه نباتيه أوحيوانية او غيرها واعتبارها خليه نموذجيه وقد تحتوي الخليه على تركيب او اخر لا يوجد في خليه اخري وعموما تتكون الخليه من كتله بروتوبلازمية التي تمثل الاساس الطبيعي للحياة محاطه بغشاء وتحتوي على شبكه من القنوات تتخلل السيتوبلازم ..والبروتوبلازم ماده عديمه اللون شفافه اكثر كثافه من الماء ويدخل في تركيبها بنسبه تصل الى ٧٠-٨٠ % وما تبقي مواد بروتونية وكربوهيدراتية ودهون واملاح وتتغير سيوله البروتوبلازم بتأثير الحراره والعوامل الاخرى ويتألف بروتوبلازم الخليه من جزئين رئيسين هما السيتوبلازم(.S ytoplasm) والنواه
- ويحاط بالسيتوبلازم غشاء رقيق يسمى الغشاء البلازمي وتفصل هذه الاغشيه بين اجزاء الخليه المختلفه وتحدث بعض التفاعلات على سطوح هذه الاغشيه حيث تلتصق بها الانزيمات المشتركه في التفاعلات .
- ان التراكيب الخلوية العديده تقوم بوظائف معينة متخصصة ومعقده وتدعى العضيات (organelles)
- وفيما يلى وصف لتركيب ووظائف خليه عامه تحتوي على جميع المكونات في الكائنات الحية :

وصف لتركيب الخلية

- **جدار الخلية cell wall**
- يحيط الخلية جدار يفصلها عن المحيط الخارجي ويحافظ على شكلها المورفولوجي وكيانها الوظيفي حيث يبقي ماده البروتوبلازم محافظه على تركيبها ويكون جدار الخليه صلب ويتكون غالباً من السيليلوز (كمافي الخلايا النباتيه) .
-
- **غشاء الخليه cell memberane**
- هو غشاء رقيق جدا سمكه حوالي ٠.٠٧ مكروميتر يتكون من مواد دهنية فوسفاتية وكميات قليلة من الكلولسترول و كذلك مواد بروتينية بنسبة عالية (٥٠ – ٧٠ %) معظمها انزيمات لها علاقة بعبور المواد خلال الغشاء ثم بعض السكريات ، و للغشاء خواص نفاذية حيث يحوى على ثقوب دقيقة جدا تمر خلالها جزيئات الماء و الأيونات و يحيط الغشاء البلازمى بمحتوبات الخلية و يقوم بتنظيم عملية مرور المحاليل الكيميائية و الماء من و الى الخلية و يمثل الغشاء الخلوى الحدود الخارجية للخلية .

الوظائف الاساسية لغشاء الخلية

- تحديد شكل الخلية و فصل مكوناتها
- التماس مع أسطح الخلايا الأخرى
- تزويد الخلايا بمستقبلات لمواد كيمياوية (الهرمونات و الأنزيمات و الأجسام المضادة)
- ضبط خروج و دخول المواد من و الى الخلية و يعد الغشاء الخلوى انتقائى النفاذية .
- فد تحمل أسطح الغشاء الخلوى نتوءات دقيقة microvilli
- تساعد فى زيادة سطح مساحة النسيج المعنى بعمليات الأمتصاص أو النقل .
- أو اهدابا cilla تساعد فى تحريك المواد على اسطح الخلايا كما فى بطانه المجرى التنفسى او اسواطا flagellum تساهم فى تحريك الخلايا كما فى الحيوانات المنويه .

- **الاهداب microvilli او الاسواط flagella**
- **وهى امتدادات لغشاء الخليه وهى ليست عامه الوجود فى جميع الخلايا ولكن بعض الخلايا تحوى عليها كالخلايا المخاطيه المبطنه للمجاري التنفسيه واقنيه الاذن الداخليه وقنوات الصفراء .**
- **لها تركيب متشابه فهى تحتوي على تسعه الياف مزدوجه من الخارج اضافه الى زوج واحد فى الوسط كما توجد عند قاعده كل هدب او سوط جسم فاتح اللون يدعى بالحبيبه القاعديه (basal grounnule) .**
- **النواة Nucleus**
- **هى كتله بروتوبلازميه اكثر كثافه من السيتوبلام وتظهر تحت المجهر الضوئى بشكل جسم كروى او كلوى غير منتظم تقع وسط الخليه او فى حافتها وتوجد فى الخليه عاده نواه واحده او اكثر وتعد النواه مركز السيطره فى صنع المواد المختلفه فى السيتوبلازم بالاضافه الى دورها فى نقل الصفات الوراثيه من جيل الى اخر وهناك توازن بين النواة والسايتوبلازم ولا يمكن لاحدهما الاستغناء عن الاخر.**
- **توجد في النواه كتله مكوره كثيفه حبيبيه تدعى النويه nucleolus**
- **وخيوط رقيقه كروماتينيه تسبح فى السائل النووى ويحيط بالنواه غشاء ذو طبقتين .تتالف النويه من (RNA) بصوره رئيسيه اما الخيوط الكروماتينيه تتكون من الكروموسومات وتتالف من (DNA) وبعض البروتينات القاعديه . توجد فى السائل النووى مواد ذائبه مثل البروتيتات والاحماض الامينيه ومواد اوليه لصنع الاحماض النوويه اضافه الى الاملاح والانزيمات الضروريه لصناعه ال DNAوRNA**
- **ان اكثر البروتينات تشترك فى صنع الاحماض النوويه بالاضافه الى الانزيمات المشتركه فى التنفس اللاهوائى للخليه والنواه خاليه تقريبا من الانزيمات التنفسيه الهوائيه اما الغشاء النووى يحمل عده ثقوب التى لها دور فى نقل المواد من الخليه الى السيتوبلازم .**

- **السايتوبلازم cytoplasm**
- هو الجزء المحصوربين غشاء الخليه والنواه ويحوي على المحتويات الحيه وغير الحيه فى الخليه:
- **المحتويات الحيه وتشمل مايأتى:**
-
- **الشبكه البلازميه الEndoplasmic reticulum**
- تظهر فى السيتوبلازم بشكل شبكه من الاقنيه الغشائيه المزدوجه تصل الغشاء البلازمى بالنواه ومن الفجوات المتصله مع بعضها وتختلف اقطارها حسب الحاله الوظيفيه ونوع الخلايا وغالبا ما تكون موازيه لبعضها مكونه شبكه شبه دوائر حول النواه ومحاطه هذه الاقنيه بغشاء له نفس التركيب الاساسى للغشاء البلازمى وهذه الاغشيه تقسم السيتوبلازم الى ماده محصوره داخل الاقنيه والفجوات وماده خارجها تدعى الهيلوبلازم وتحتوى الاغشيه الاندوبلازميه على انزيمات تقوم ببناء الكلاكوجين وصنع الكوليسترول والمواد الشحميه .
-
- **وظائف الشبكه الاندروبلازميه**
- **توفير سطوح للالتصاق بالانزيمات المشتركه فى فعاليات الخليه**
- **تشترك فى صنع وتمثيل المواد المختلفه كالدهون**
- **نقل المواد من اعماق الخليه الى السطح والعكس**
- **تكون سطوح اغشيتها محلا لالتصاق الرايبوسومات**
- **تقوم بعض اجزائها بنقل التغيرات الكهربائيه من الغشاء البلازمي الى اعماق الليف العضلى حيث توجد الليفات التى تقوم بعمليه التقلص العضلى .**

الريبوسومات

- وهى تراكيب دقيقه توجد فى الغالب على بعض اغشية الشبكه البلازميه الداخليه وتعد مركزا لبناء المواد البروتينيه داخل الخليه وتكون على شكل جسيمات كرويه كثيره العدد تلتصق بالسطح الخارجى للشبكه الاندوبلازميه وتعطى مظهرا خشن لاغشيه هذه الشبكه وبعضها فى الهيلوبلازم تختلف اعدادها من نوع الى اخر فى الخلايا ودرجه فعاليه الخليه وتكون كثيره فى الخلايا الافرازيه (secretary).
- الريبوسومات غنيه بالحامض النووى الرايبوزى حيث تحتوى على (٥٠-٦٠%)من الكميه الكليه لهذه الماده في الخليه في حين تشكل هذه (١٥-٢٠%) من كتله الخليه . والرايبوسومات محبه للقاعديه لاحتوائها الحامض النووى RNA وكذلك تحتوى على مواد بروتينيه ودهنيه وهى مكان صنع البروتين فى الخليه .

بيوت الطاقة

- **المايتوكوندريا (بيوت الطاقه) (mitochondria)**
- هى اجسام كرويه او بيضويه او خيطيه تتباين كثيرا في القطر والطول ويعتمد ذلك على الحاله الوظيفيه للخليه ويبلغ طولها(١-٥) ميكرومتر وسمكها (٥. ٠) مايكرومتر وعددها فى الخليه الواحده يصل الى بضع مئات وهناك علاقه موجبه بين عدد المايتوكوندريا وفاعليه الخليه لانها تحوى على الانزيمات التنفسيه التى تقوم باكسده الموادة الغذائيه لتحرير الطاقه (لذلك سميت بيوت الطاقه) .
- وتوجد مغموره فى السايتوبلازم بشكل تراكيب صغيره تشبه حبات القمح او القظبان وتتجمع احيانا حول النواه و تتجمع بالقرب من الوصلات العصبيه (synapses) فى الخلايا العصبيه وبالقرب من قاعده الخليه المفرزه وذلك لاحتوائها على الانزيمات الضروريه لتحرير الطاقه المهمه فى حدوث الفعاليات الحيويه لنقل الحافز العصبى وصنع وافراز المواد ،يحيط المايتوكوندريا جدار يتالف من غشائين يمتد الغشاء الداخلى على شكل صفائح ، وتحتوى على مواد الطاقه اللازمه للخليه كالمواد الزلاليه الذائبه والكلاكوجين والمواد الدهنيه و الفوسفور وغيرها .
- **وتتكون المايتوكوندريا من :**
- **٦٥ – ٧٠% بروتينات ،٢٥-٣٠% ليبيدات (دهون)،٥% كميات قليله من RNA**
- ومعظم بروتيناتها هي انزيمات تشترك فى عمليه التنفس الهوائى (earobic respiration)
- المهمه الاساسيه لها امداد الخليه بالطاقه(ATP) المستخرجه من سكريات الخليه .
- ان اكثر من ٩٠% من الطاقه التى تستخدمها الخلايا مصدرها التنفس الهوائى وبما ان الانزيمات الضروريه لحدوث هذه العمليه موجوده فى المايتوكوندريا لذا سميت بيوت الطاقه للخليه(power houses of the cells)

- **جهاز كولجى golgi apparatus**
- هو جهاز افرازى يختلف في الشكل والحجم من خليه الى اخرى يقع قرب النواه يكون بشكل طبقات لاكياس محاطه باغشيه ملساء مرصوفه بعضها فوق الاخر ويكثر فى الخلايا الافرازيه (الغدد اللعابيه والبنكرياس) له تركيب قنوى مع وجود اكياس ذات احجام مختلفه واغشيه ملساء لعدم احتوائه على الرابيوسومات ، ان جهاز كولجى مختلف فى التكوين فهو صغير الحجم فى الالياف العضليه وكبير فى الخلايا ذات الفعاليه الافرازيه و يحوى على نسبه عاليه من اللبيدات واللبيدات البروتينيه وعدد قليل من الانزيمات ولكنه يفتقر الى الاحماض النوويه. .تظهر اجسام كولجى على شكل حويصلات مضغوطه فى وسطها وتتصل مع بعضها بوساطه خيوط تسمى الخيوط الشبكيه واهم وظائفها تكوين الانزيمات والهرمونات وتساعد فى افراز وتخليق السكريات خاصه التى تتحد مع بروتينات الخليه .
-
- **الجسم المركزى (centriole)**
- يوجد فى جميع انواع الخلايا قطره (٢. ٠) مايكرومتر لا يرى الا اثناء الانقسام حيث ينقسم الى نصفين يتجه كل منها الى احد قطبى الخليه وهو عباره عن اسطوانه قصيره لها تركيب مشابه للاهداب من حيث التركيب مدعوم ب (٩)ازواج من الالياف المزدوجه وللجسم المركزى تاثير فى تحرك الكروموسومات نحو نصفي الخليه اثناء انقسامها ولا يوجد فى معظم الخلايا النباتيه ويظهر تحت المجهر على شكل جسم كروى صغير قرب النواه .

المحتويات الغير حيه

- **المحتويات غير الحيه فى السيتوبلازم Cell inclusions**
- وتشمل المواد التي تتكون في السايتوبلازم نتيجه الفعاليات الحيويه للخليه وهي مواد مختلفه وقد تكون بشكل حبيبات او بلورات و مواد غير حيه توجد بشكل اجسام صلبه او شبه صلبه او دهنيه ومن هذه المواد ا ياتي :
- **الحبيبات النشويه glycogen**
- هى مواد كربوهيدراتيه مخزونه فى النباتات وهناك مواد كربوهيدراتيه اخرى مخزونه فى الخلايا الحيوانيه يطلق عليها النشا الحيوانى (الكلاكوجين)
- كما تكون مخزونه فى الكبد والخلايا العضليه .
- **الحبيبات الصبغيه (Melanin)**
- وهى تراكيب حبيبيه يعزى لها تلون الجلد والشعر والعيون في الفقريات كما توجد فى خلايا النباتات .
- **القطيرات الزيتيه**
- توجد فى الخلايا الدهنيه بشكل زيوت طياره او دهنيه ثابته تستخدم كاحتياطى للطاقه ، والزيوت الطياره يعزى اليها الروائح العطره للورد والليمون وغيرها كالمواد المخاطيه (Mucus)التى توجد فى الخلايا التى تبطن جهاز الهضم والتنفس وتعمل على حمايه وتليين ممرات هذين الجهازين .
- **البلورات**
- توجد بعض املاح المواد اللاعضويه مترسبه فى سايتوبلازم بعض الخلايا بشكل بلورات وبعضها يتخذ اشكالا هندسيه ثابته كالبلورات القضيبيه والنجميه.
- **الفجوات الخلويه vacuoles**
- وهى عباره عن فجوات صغيره تحتوى على العصير الخلوى الذى يتركب من الاملاح المعدنيه والمواد السكريه وبعض الاحماض العضويه ومواد دهنيه وبروتينيه ذائبه ومواد صبغيه ولهذا فان الفجوات الخلويه يمكن اعتبارها مخازن مؤقته لتجمع النفايات الخلويه .