

## الفصل الرابع

### التركيب العام للخلية الحيوانية

#### GENERAL STRUCTURE OF THE ANIMAL CELL

يمكن تعريف الخلية الحيوانية على أنها كتلة من البروتوبلازم محاطة بغشاء رقيق وتحتوى على نواة أو أكثر على الأقل فى مرحلة معينة من مراحل تكينها . ويطلق على البروتوبلازم الذى يكون جسم الخلية " السيتوبلازم " (cytoplasm) أو " السيتوسوم " (cytosome) بينما يطلق على جزء البروتوبلازم الذى يكون النواة كاريوبلازم (karyoplasm) .

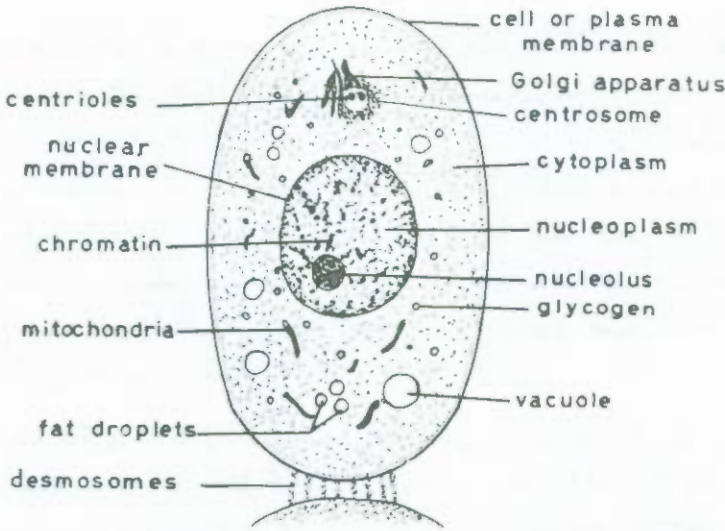
وقد وجد أنه فى أى نوع من الحيوانات تكون هناك علاقة معينة بين حجم النواة وحجم السيتوبلازم يطلق عليها النسبة " النووية السيتوبلازمية " : - nuc.eocyto (plasmic ratio, or karyoplasmic ratio) . وقد اكتشف ذلك فى الاوليات ثم امتد بعد ذلك إلى الحيوانات الأخرى . وتنطبق هذه العلاقة على الخلايا المتجانسة ( أى التى تكون من أصل واحد وتؤدى نفس الوظيفة ) كما فى يرقات قنغذ البحر سوا . نتجت عن بويضات مخصبة أو بويضات غير مخصبة . هذا ، وقد تختلف هذه النسبة نتيجة للظروف المختلفة . وللنسبة النووية السيتوبلازمية أهمية كبيرة فى حياة الخلية ، وقد تكون من بين العوامل التى تتسبب فى انقسام الخلية .

ويختلف شكل الخلايا وتركيبها تبعاً لموقعها فى الجسم وما تقوم به من وظائف مختلفة . فبعضها شكله متغير مثل كرات الدم البيضاء ، وبعضها له شكل ثابت كالخلايا الطلائية والعصبية . ويتوقف شكل الخلية على عدة عوامل منها الأنشطة الوظيفية ودرجة لزوجة البروتوبلازم والتوتر السطحى والضغط الميكانيكى الناشئ من الخلايا المجاورة .

وتختلف الخلايا أيضاً من ناحية أحجامها ، فالخلايا الحمراء قطرها حوالى ٧.٥ ميكرون ، بينما يتراوح قطر الخلايا الأخرى فى جسم الإنسان بين ٢.٠٠ ميكرون و ١٥.٠٠٠ ميكرون . ويلاحظ أن بعض الخلايا يكون كبير الحجم بحيث يمكن رؤيته بالعين المجردة مثل بيضة الطيور ، كما أن بعض الحيوانات الكبيرة قد يصل فيها طول الخلية العصبية الى عدة اقدم . وجدير بالذكر أن عمر الخلية ووظيفتها من أهم العوامل التى تتحكم فى حجم كل من الخلية والنواة .

## السيتوبلازم (The cytoplasm)

يطلق لفظ سيتوبلازم او سيتوسوم على جميع البروتوبلازم الموجود خارج النواة ، ويحده من الخارج غشاء الخلية Plasma membrane or plasmalemma الذى يمثل المنطقة الخارجية الحية للبروتوبلازم وهو عادة لا يرى بالميكروسكوب الضوئى . وغشاء الخلية غشاء رقيق يلعب دورا هاما فى عملية تنظيم تبادل المواد بين الخلية وما يحيط بها . وتوجد خارج هذا الغشاء فى بعض الخلايا مادة ميتة عبارة عن مادة افرازية ، تعرف هذه المادة باسم الغلاف الخارجى (extraneous coat) فى الخلايا الحيوانية ، بينما فى الخلايا النباتية تعرف هذه المادة بجدار الخلية (cell wall) .



( شكل ١٧ )

خلية حيوانية نموذجية كما تُرى بالميكروسكوب الضوئى

ويبدو السيتوبلازم الأساسى (fundamental or ground cytoplasm) والذى يطلق عليه أيضا هياالوبلازم "hyaloplasm" على هيئة مادة متجانسة تحتوى على تراكيب حية مثل أجسام جولجى (Golgi bodies) والميتوكوندريا (mitochondria) والجسم المركزى (cell centre) وهذه التراكيب عبارة عن أجزاء متخصصة من المادة الحية ويطلق عليها العضيات (organoids or organelles) . وبالإضافة إلى تلك التراكيب الحية يوجد فى السيتوبلازم مواد غير حية تكونها الخلية أى تتكون نتيجة لنشاط

البروتوبلازم أى انها غير بروتوبلازمية وتظهر بصورة مؤقتة وتسمى ميتابلازم (metaplastm or paraplastm or inclusions) وتمثل هذه المكونات مواداً متراكمة تصنعها الخلية أو تظهر نتيجة لعمليات الهدم الخلوية أو تكون مواداً غذائية محتواه فى الخلية . وتشتمل المكونات غير الحية على قطرات الدهن وحبيبات الإفراز وقطرات المح والجليكوجين وحبيبات صبغية وبلورات أو اجسام غريبة كالميكروبات والحطام الخلوى. (cell debris) وغيرها . وقد تحتوى الخلايا أيضاً ، وبخاصة المسنة منها على فراغات (vacuoles أو هويصلات (vesicles) مختلفة الأحجام وممتلئة بسائل أو غاز .

وعند فحص الخلية بالميكروسكوب الالكترونى يظهر فى السيتوبلازم الأساسى أو الهيالوبلازم تركيب دقيق يسمى الشبكة الاندوبلازمية (endoplasmic reticulum) وهو جهاز يتكون من أنابيب وفجوات محاطة بأغشية رقيقة . وبذلك تقسم هذه الشبكة السيتوبلازم الأساسى إلى منطقة داخلية ( متمثلة فى هذه الفجوات المختلفة ) ويفصلها غشاء رقيق ( غشاء الشبكة الاندوبلازمية ) عن المنطقة الخارجية وهى الهيالوبلازم او السيتوبلازم الأساسى أو المادة الخلالية للسيتوبلازم (hyaloplasm or cytoplasmic matrix) . وهذا الهيالوبلازم أو السيتوبلازم الأساسى هو الذى يحيط بالتراكيب الحية الموجودة فى الخلية مثل جهاز جولجى والميتوكوندريا والشبكة الاندوبلازمية وغيرها

## النواة (The nucleus)

تحتوى النواة فى المرحلة البينية interphase ( المرحلة الواقعة بين انقسامين متتاليين ) على الكروماتين (chromatin) ، ويطلق على الأجسام الكبيرة من هذه المواد الكروماتينية المراكز الكروماتينية (chromocentres) او النويات الكروماتينية (karyosomes) أو النويات غير الحقيقية (false nucleoli) وذلك لأنها شبيهة من الناحية المورفولوجية ببعض النويات . وتشاهد المواد الكروماتينية موزعة خلال العصارة النووية ( بروتوبلازم النواة nucleoplasm ) . بالإضافة إلى ذلك يوجد فى النواة جسم صغير كروى الشكل يسمى بالنوية (nucleolus) وقد توجد فى النواة نويتان أو اكثر . وتختلف النواة عن الأجسام الكروماتينية فى بعض الخواص الصبغية وكذا فى

التركيب الكيماوى . ويحيط بالنواة غلاف نووى (nuclear envelope) أو غشاء نووى (nuclear membrane) .

ويطلق على الخلية التى سبق وصفها الخلية النموذجية وهى التى يوجد فيها النواة والسيتوبلازم بتراكيبه الخلية . وتعرف مثل هذه الخلية التى تحتوى على نواة محددة مخرية ذات نواة حقيقية (eukaryotic cell) . أما إذا لم تحتو الخلية على غشاء نووى ، مما يجعل المادة النووية على اتصال مباشر ببقية البروتوبلازم ، فان الخلية عندئذ يطلق عليها خلية بدائية النواة (prokaryotic cell) مثال ذلك البكتريا وبعض الطحالب ومعظم الفيروسات .



(شكل ١٨) الميتوكوندريا كما يوضحها الميكروسكوب الالكترونى