

GENERALITES SUR LE SYSTÈME ENDOMEMBRANAIRE DE LA CELLULE

Le système membranaire

I. Le système endomembranaire :

regroupe des compartiments intracellulaire d'une cellule eucaryote limités chacun par une seule membrane, c'est-à-dire :

le réticulum endoplasmique, l'appareil de Golgi, les endosomes, les lysosomes

II. Les mitochondries, noyau, chloroplastes,

GENERALITES SUR LE SYSTÈME ENDOMEMBRANAIRE DE LA CELLULE

- *Chez les bactéries:* pas de membranes internes ou **cyto-membranes**
- *Chez les eucaryotes:* à l'intérieur des cellules, la plupart des organites cellulaires sont limités par une membrane

Les cytomembranes ou endomembranes délimitent en fait dans le cyto-plasme un seul système vacuolaire.

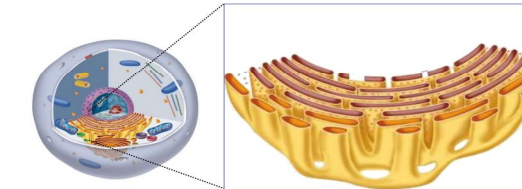
Ce système vacuolaire englobe plusieurs compartiments cellulaires:

1. Le reticulum endoplasmique
2. L'appareil de Golgi
3. Les lysosomes
4. endosomes

La membrane plasmique et les endomembranaires des différents compartiments sont convertibles entre elles.

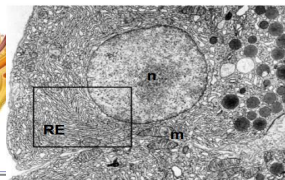
LE RETICULUM ENDOPLASMIQUE

Réseau de membranes internes interconnectées
tubules et sacs (*cisternae*) issues des membranes nucléaires
Le plus grand organe de la majorité des cellules eucaryotes (≥ 50% des membranes, 10% du volume)

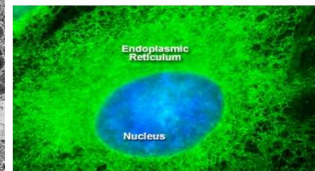


Observations de la cellule au microscope

Observation de la cellule au Microscope électronique



Microscopie à fluorescence (marquage spécifique du réticulum par une protéine fluorescente)



Le réticulum endoplasmique (RE) est un organe que l'on ne rencontre que chez les cellules eucaryotes, il est toujours absent chez les cellules procaryotes.

Il correspond à un ensemble de cavités ou citernes, de canalicules et de vésicules.

Il est composé d'une membrane (de composition différente de la membrane plasmique) qui apparaît au MET comme tristratifiée et épaisse de 60 Å, et d'une lumière.

Il constitue un élément essentiel du réseau membranaire interne des cellules eucaryotes, en continuité avec l'enveloppe nucléaire et en relation avec les autres compartiments, notamment les vésicules de l'appareil de Golgi.

Réticulum endoplasmique lisse et réticulum endoplasmique rugueux (granuleux)

Une partie du réticulum endoplasmique est couverte de ribosomes. L'apparence rugueuse de ces parties au microscope électronique leur vaut la qualification de réticulum endoplasmique granuleux (REG ou RER). Les parties sans ribosomes sont appelées réticulum endoplasmique lisse (REL).

La **quantité** de REL et de REG varie selon les cellules. De même la proportion de REG par rapport à celle de REL varie aussi selon l'état d'activité de la cellule, selon les besoins en protéosynthèse de la cellule.

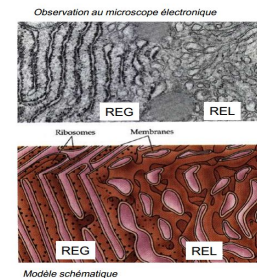
Le **REG** est abondant dans les cellules embryonnaires, les cellules mitotiques, les cellules du pancréas exocrines...

Le **REL** est plutôt abondant dans les cellules synthétisant les lipides et les hormones stéroïdes, tels que les adipocytes, les cellules du corps jaune, les cellules de la corticosurrénale, les cellules hépatiques...

Définitions: REL et REG

2 types de réticulum sont définis:

- Le **Réticulum Endoplasmique Lisse (REL)**
- Le **Réticulum Endoplasmique Granuleux (REG)** qui comporte des ribosomes



Comparaison de la quantité de réticulum dans 2 types cellulaires

Type de Membrane	POURCENTAGE DES MEMBRANES TOTALES CELLULAIRES	
	HEPATOCYTE	CELLULE EXOCRINE PANCREATIQUE
Plasma membrane	2	5
Rough ER membrane	35	60
Smooth ER membrane	16	<1
Golgi apparatus membrane	7	10
Mitochondria		
Outer membrane	7	4
Inner membrane	32	17
Nucleus		
Inner membrane	0.2	0.7
Secretory vesicle membrane	not determined	3
Lysosome membrane	0.4	not determined
Peroxisome membrane	0.4	not determined
Endosome membrane	0.4	not determined

Fonctions du réticulum

Le Réticulum Endoplasmique a de nombreuses fonctions, mais il est particulièrement important pour la **synthèse des protéines et des lipides**

- Synthèse des protéines REG
- Synthèse de lipides REL

Le stockage du calcium intracellulaire est une autre fonction assurée par le RE des muscles striés

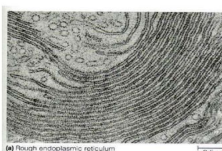
Fonctions du Réticulum Endoplasmique Granuleux (REG)

Synthèse des protéines des:

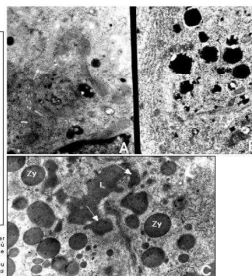
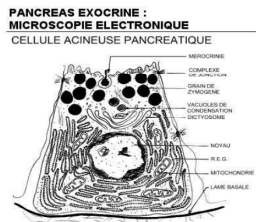
- Membranes
- Organelles
- Secrétées

Très abondant dans les cellules spécialisées dans la production de protéines sécrétées

Exemple : Cellules acineuses pancréatiques

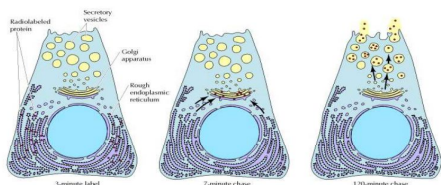


La cellule pancréatique exocrine : un exemple de cellule riche en REG



PANCREAS EXOCRINE : MICROSCOPIE ELECTRONIQUE
CELLULE ACINEUSE PANCREATIQUE
A, B, et C: cellule acineuse pancréatique en microscopie électronique. A et B: dans un type sécrétoire. Particules à une cellule au repos (A) notes la granulation et le matériel en réserve les condensés dans une cellule en la production active à des liposomes par la ribonuclease-pancréatique (B) (RNP). C: processus d'exportation des grains de zymogènes (Z) dont le contenu libéré finalement la lumière antérieure (L) après fusion méiose des membranes (M) (M).

Réticulum Endoplasmique Granuleux et sécrétion des protéines



Cellules acineuses pancréatiques incubées avec des acides aminés radioactifs

George Palade et Coll. 15

Fonctions du Réticulum Endoplasmique Lisse (REL)

- Synthèse des acides gras et des phospholipides.
- Quantité variable, abondant dans les hépatocytes: Modification ou détoxification de substances chimiques (pesticides, carcinogènes, médicaments) par enzymes à cytochrome P450

Rôle du Réticulum Endoplasmique dans la synthèse lipidique

- Assemblage des bicouches lipidiques dans le RE avec synthèse de toutes les classes majeures de lipides, phospholipides et cholestérol du côté cytosolique
- Synthèse et assemblage des lipoprotéines
- Synthèse des céramides, exportés dans le Golgi
- Source de lipides pour la membrane externe de la mitochondrie

Rôle du Réticulum Endoplasmique dans la détoxification de produits chimiques

Enzymes à cytochrome P450

Prolifération de RE Lisse
Après traitement
d'hépatocytes par
Phénobarbital

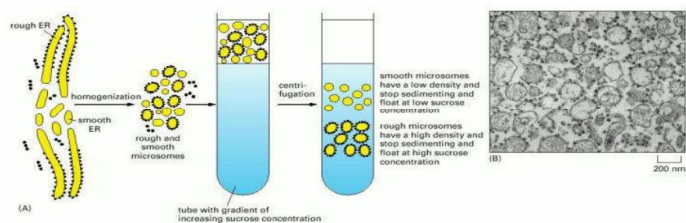


Détoxification
Elimination



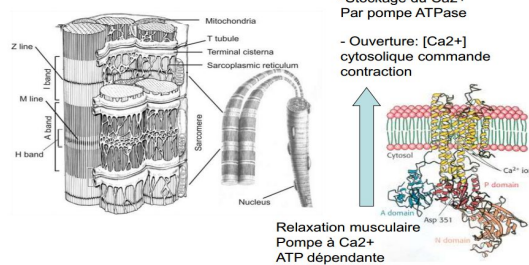
Les microsomes

Il s'agit de vésicules provenant de la fragmentation du réticulum endoplasmique



Outils très intéressants pour l'investigation du métabolisme de composés chimiques

Le réticulum Sarcoplasmique



En conclusion

- Le R.E apparait donc comme un organe fondamental de la cellule. Il constitue un système polymorphe plus ou moins développé selon le type cellulaire et l'activité physiologique de la cellule.
- Le réseau de cavités constitue une sorte de **système de circulation intracellulaire** (éventuellement connecté à la membrane plasmique) en particulier pour le stockage et le transport des protéines (R.E.R) et des lipides (R.E.L)
- Les membranes du reticulum, par leur équipement enzymatique, participent:
 - au métabolisme des protéines, des protéines et des glucides,
 - à la croissance et au renouvellement des membranes,
 - au transport d'ions
 - au contrôle du métabolisme du glucose
 - Au mécanisme de « détoxification »
- Le R.E.R., support de polysomes, est surtout impliqué dans la ségrégation des protéines, le R.E.L. dans la synthèse des composés non protéiques, lipides en particulier.

Il n'y a donc pas un rôle du reticulum plasmique mais des aptitudes variées plus ou moins développées en fonction de la spécialisation cellulaire