Exercise: Study of the Endomembrane System in Pancreatic Cells

Pancreatic cells, particularly acinar cells, play a key role in producing digestive enzymes. These enzymes are synthesized, modified, and transported via an efficient endomembrane system.

1. **Question 1:**
   Identify the organelles of the endomembrane system involved in the synthesis, maturation, and export of digestive enzymes. Describe their respective roles.
2. **Question 2:**
   Explain how enzymes move from the rough endoplasmic reticulum (RER) to the plasma membrane, mentioning the steps and structures involved.
3. **Question 3:**
   Pancreatic acinar cells have a highly developed Golgi apparatus. Why is this organelle crucial in these cells? Explain.
4. **Question 4 (Analysis of experimental results):**
   You are studying a mutant pancreatic cell in which certain digestive enzymes accumulate in the endoplasmic reticulum and are not properly transported to the Golgi apparatus.
   - a) What could be the molecular cause of this accumulation?
   - b) Propose a hypothesis about the effect of this mutation on the overall function of the cell.
5. **Question 5:**
   During an experiment, a microtubule inhibitor is applied to a pancreatic cell. Predict the consequences of this inhibitor on the transport of vesicles containing digestive enzymes. Justify your answer.

تمرين: دراسة النظام الغشائي الداخلي في الخلايا البنكرياسية

تلعب الخلايا البنكرياسية، وخاصة الخلايا العنيبية، دورًا رئيسيًا في إنتاج الإنزيمات الهاضمة. يتم تصنيع هذه الإنزيمات وتعديلها ونقلها عبر نظام غشائي داخلي فعال.

1. **السؤال الأول:**
   حدد العضيات المكونة للنظام الغشائي الداخلي المشاركة في تصنيع ونضج وإفراز الإنزيمات الهاضمة. صف دور كل منها.
2. **السؤال الثاني:**
   اشرح كيف تنتقل الإنزيمات من الشبكة الإندوبلازمية الخشنة (RER) إلى الغشاء البلازمي، مع ذكر الخطوات والهياكل المتضمنة.
3. **السؤال الثالث:**
   تتميز الخلايا العنيبية البنكرياسية بجهاز جولجي متطور للغاية. لماذا يعتبر هذا العضو مهمًا جدًا في هذه الخلايا؟ اشرح.
4. **السؤال الرابع (تحليل نتائج التجارب):**
   أثناء دراسة خلية بنكرياسية متحورة، وُجد أن بعض الإنزيمات الهاضمة تتراكم في الشبكة الإندوبلازمية ولا تُنقل بشكل صحيح إلى جهاز جولجي.
   - أ) ما يمكن أن يكون السبب الجزيئي لهذا التراكم؟
   - ب) اقترح فرضية حول تأثير هذا التحور على الوظيفة العامة للخلية.
5. **السؤال الخامس:**
   خلال تجربة، تم تطبيق مثبط للأنابيب الدقيقة على خلية بنكرياسية. تنبأ بالعواقب الناتجة عن هذا المثبط على نقل الحويصلات التي تحتوي على الإنزيمات الهاضمة. برر إجابتك.