

**Universidad de los Andes**  
**Facultad de Medicina**  
**Departamento de Fisiología**

**FISIOLOGÍA DIGESTIVA 2005-2006**  
**LECTURAS SELECCIONADAS**

**LECTURA 6**  
**VELLOSIDADES, CRIPTAS Y EL CICLO DE VIDA DE LOS**  
**ENTEROCITOS**

Si se examina de cerca la superficie luminal del intestino delgado parece similar a terciopelo debido a que está cubierta por millones de pequeñas proyecciones llamadas vellosidades las cuales se extiende 1 mm en la luz. Las vellosidades son la característica más obvia de la mucosa la cual alberga una población dinámica, autoregenerante, de células epiteliales que incluye células secretoras, células endocrinas y las células epiteliales de absorción maduras las cuales toman los nutrientes de la luz y los transportan a la sangre cumpliendo con la función básica del aparato digestivo.

Para entender cómo funciona el intestino delgado hay que revisar la estructura de la mucosa en detalle.

**Dinámica de la célula epitelial.**

La mucosa del intestino delgado está dispuesto en dos estructuras fundamentales:

1. **Las vellosidades** que son proyecciones hacia la luz cubiertas predominantemente con enterocitos maduros para la absorción, con ocasionales células que secretan moco. Estas células viven sólo por pocos días, mueren y se descaman a la luz para ser parte del contenido intestinal para ser digerido y absorbido.

2. **Las criptas (de Lieberkühn)** son invaginaciones del epitelio alrededor de las vellosidades, y están cubiertas con células epiteliales más jóvenes las cuales están implicadas primariamente en secreción. Hacia la base de las criptas están las células madre, las cuales continuamente se dividen y proveen la fuente de todas las células epiteliales en las criptas y en las vellosidades.

Las células madre en las criptas se dividen para formar células hijas. Una célula hija de cada división de la célula madre queda como célula madre

y la otra se va a diferenciar para volverse un enterocito, una célula mucosa o célula de Paneth. Las células en la línea del enterocito se dividen muchas más veces mientras migran hacia las criptas y hacia las vellosidades, diferenciándose en células de absorción maduras que expresan todas las proteínas transportadoras y enzimas propias de estas células. En otras palabras los enterocitos nacen en el fondo de las criptas, pasan la infancia migrando por las paredes de las criptas y luego se asientan brevemente para disfrutar la adultez de la absorción sobre las vellosidades.

### **Dentro de la vellosidad**

Virtualmente todos los nutrientes, incluyendo todos los aminoácidos y azúcares, entran al cuerpo a través del epitelio que cubre las vellosidades intestinales. Cada vellosidad contiene un lecho capilar y un vaso linfático con extremo ciego llamado el vaso quilífero central.

Después de cruzar el epitelio, la mayoría de las moléculas difunden en una **red capilar** dentro de la vellosidad y de allí a la sangre sistémica. Algunas moléculas, las **grasas** en particular, son transportadas no dentro de los capilares sino **dentro del vaso linfático**, el cual drena del intestino y rápidamente fluye dentro de la sangre vía el conducto torácico.

## **TRANSPORTE A TRAVÉS DEL EPITELIO INTESTINAL**

Hay dos rutas para el transporte a través del epitelio del intestino:

- \* A través de la membrana plasmática de las células epiteliales (ruta transcelular).
- \* A través de las uniones estrechas entre células epiteliales (ruta paracelular).

Algunas moléculas, el agua por ejemplo, se transportan por ambas rutas. Por el contrario, las uniones estrechas son impermeables a las grandes moléculas de la dieta (aminoácidos y glucosa). Estos tipos de moléculas son transportadas exclusivamente por la ruta transcelular, y solamente porque la membrana plasmática de los enterocitos está equipada con moléculas transportadoras que permiten la entrada y salida de las células.

Es importante reconocer que el epitelio del intestino no es una capa monótona de células funcionalmente idénticas. Cuando el contenido intestinal viaja a lo largo del intestino, es secuencialmente expuesto a regiones que tienen epitelio con características muy diferentes. Esta diversidad en la función resulta de diferencias en fenotipo de los enterocitos, - que significa el número

y tipo de moléculas transportadoras que ellos expresan en su membrana plasmática y en la estructura de las uniones estrechas que ellos forman. Aun dentro de un segmento dado hay grandes diferencias en el tipo de transporte que ocurre.- por ejemplo, las células de las criptas transportan muy diferentemente que las células de las puntas de las vellosidades.

Dentro del intestino, hay un gradiente de proximal a distal en permeabilidad osmótica. A medida que se avanza en el tracto gastrointestinal, el tamaño efectivo de los poros del epitelio disminuye, Esto significa que el duodeno es mucho más permeable al agua que el ileon y este más que el colon, No se interprete esto como que la habilidad para absorber agua disminuye. Significa que el agua fluye a través del epitelio más libremente en el intestino proximal que en el distal porque el tamaño efectivo del poro es más largo. El intestino distal realmente puede absorber agua mejor que el proximal.

La diferencia en permeabilidad al agua a través del epitelio es debida casi enteramente a diferencias en conductividad a través de la vía paracelular - esto significa que las uniones estrechas varían considerablemente en la “estrechez” a lo largo del intestino.

Tomado, traducido de: R.A. Bowen. *Biomedical Sciences. Digestive System*. Colorado State University.2005.

<http://arbl.cvmb.colostate.edu/hbooks/pathphys/digestion/index.html>

XP/2005