

Clase 2

Fisiopatología del Niño

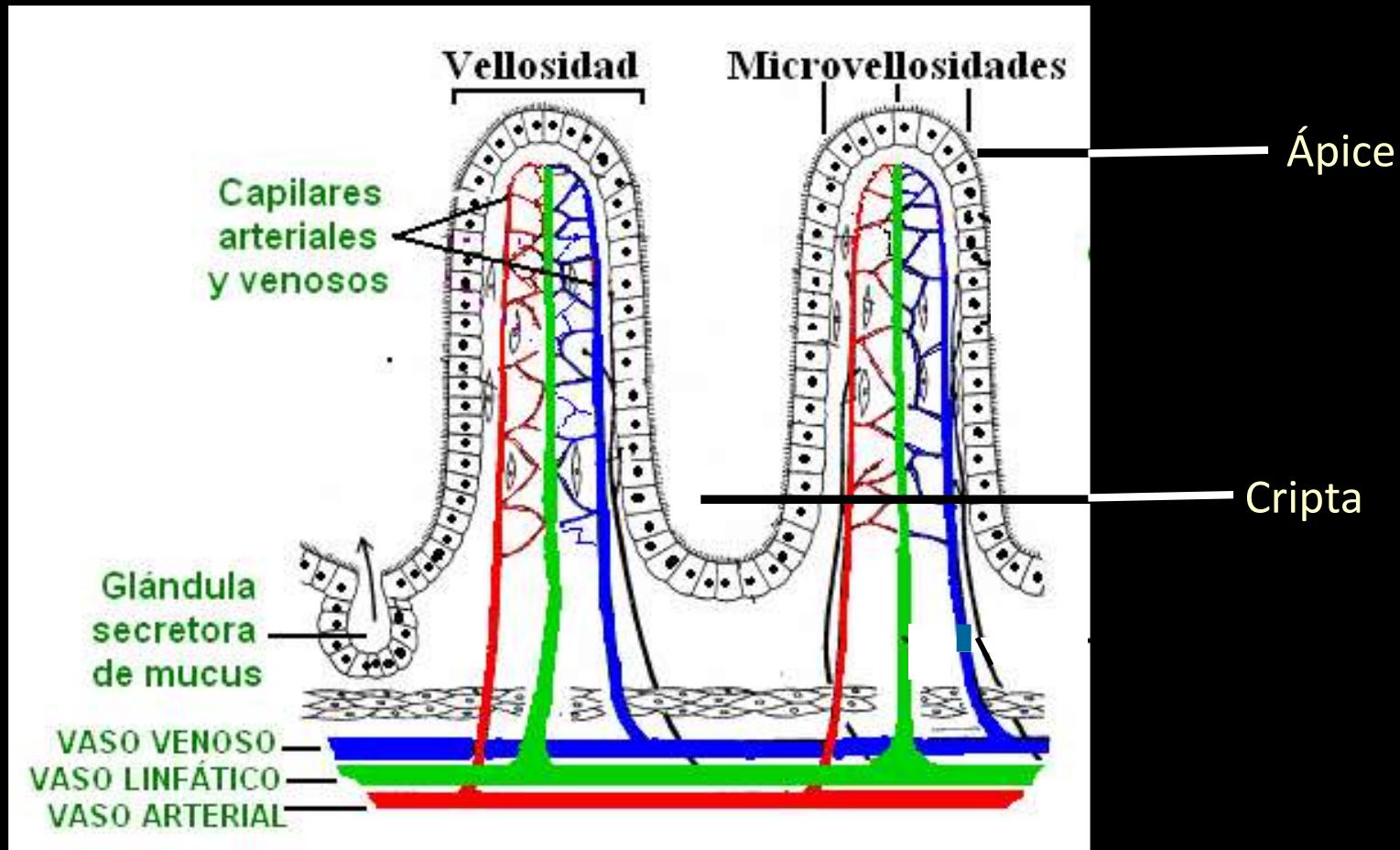
Diarreas

Círculo del agua en el intestino

En el intestino adulto se movilizan aprox. 9 litros de agua por día

- Ingresos: 9000 ml/día
 - Ingestión oral: 2 litros
 - Saliva 1 litro
 - Secreciones de estómago 2 litros
 - Secreciones del páncreas 2 litros
 - Secreción biliar 1 litro
 - Intestino 1 litro
- Reabsorción: 8800 – 8900 ml/día
 - En intestino delgado: 1,5 litros
 - En yeyuno: 1,5 litros
 - En íleon 1,5 litros
 - En colon (variable): 4,3 a 4,4 litros
- Pérdida final por heces: < 100 a 200 ml.

Círculo del agua en el intestino



Círculo del agua en el intestino

- El movimiento de agua a través de la mucosa intestinal siempre es pasivo y bidireccional.
- La absorción de agua (mediada por el sodio) ocurre en el ápice de las vellosidades y la secreción en las criptas.

Definición de diarrea

Es el aumento de la frecuencia, el volumen o el contenido líquido de las deposiciones, respecto el hábito usual de cada individuo.

Clasificación (1)

- Por su evolución
 - Agudas
 - Prolongadas
 - Crónicas
- Por su localización
 - Altas
 - Bajas
- Por su gravedad
 - Leves
 - Moderadas
 - Graves

Clasificación (2)

- Por su origen

- Infecciosas

- No infecciosas

- Por su mecanismo fisiopatológico

- Secretoras

- Osmóticas

- Mixtas

Por su evolución

Agudas: Duran hasta 10 días.

Prolongadas: Duran entre 10 y 30 días.

Crónicas: Duran más de 30 días.

Por su localización*

Altas o enteritis: Afectan al intestino delgado.

Bajas o colitis: Afectan al intestino grueso.

Altas y bajas (enterocolitis): Afectan a los dos intestinos.

*: Si la diarrea se acompaña de vómitos por la inflamación del estómago el cuadro puede ser gastroenteritis o gastroenterocolitis.

Por su gravedad

La gravedad de la diarrea está dada por la rapidez con la que produce deshidratación.

Leve: Provoca una pérdida de 20 a 40 ml/kg/día de agua.

Moderada: Pérdida de 40 a 60 ml/kg/día de agua.

Grave: Pérdida mayor a 60 ml/kg/día de agua.

Por su origen

Infecciosas: Virales, bacterianas, micóticas, parasitarias.

No infecciosas: Alimentarias, tóxicas, hepáticas, anatómicas, alérgicas, tumorales, inflamatorias, inmunológicas, nerviosas, etc.

Por su mecanismo fisiopatológico

Secretoras: Citopáticas, toxigénicas, enteroinvasoras
(disentéricas).

Osmóticas o fermentativas.

Mixtas

Diarreas secretoras

Diarreas secretoras

- El mecanismo básico es la secreción luminal de Na^+ , Cl^- y CO_3H^-
- Consecuencias:
- Arrastre osmolar de H_2O hacia la luz del intestino (diarrea).
- Deshidratación iso o hipotónica.
- Acidosis metabólica por la pérdida de CO_3H^- .
- pH de la materia fecal alcalino.
- Osmolaridad de la MF medida = calculada (como $2 \times \text{Na}^+$).
- Afectan al intestino delgado (enteritis).
- No mejoran con la dieta.

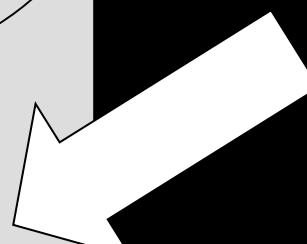
Intestino delgado

Na^+

(CO_3HNa y NaCl)

↑ Osm MF

H_2O



pH fecal alcalino

Osmolaridad medida de MF ↑

Osmolaridad calculada de MF ($2 \times \text{Na}$) ↑

Hiponatremia

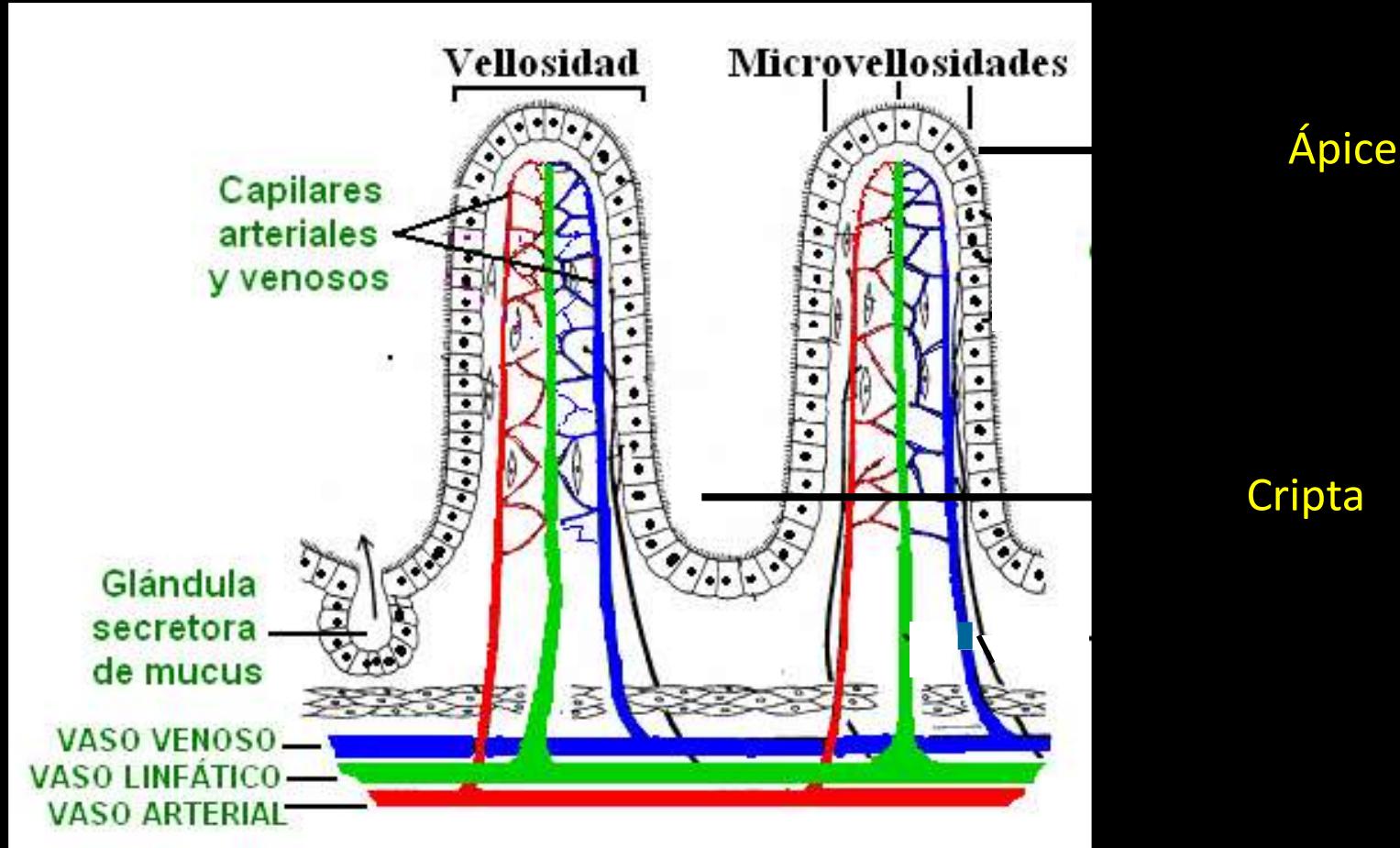
Deshidratación isohipotónica

Acidosis metabólica

Tipos de diarreas secretoras

- Citopáticas
- Toxigénicas
- Entero-invasoras o disentéricas

Diarreas citopáticas



Diarreas citopáticas

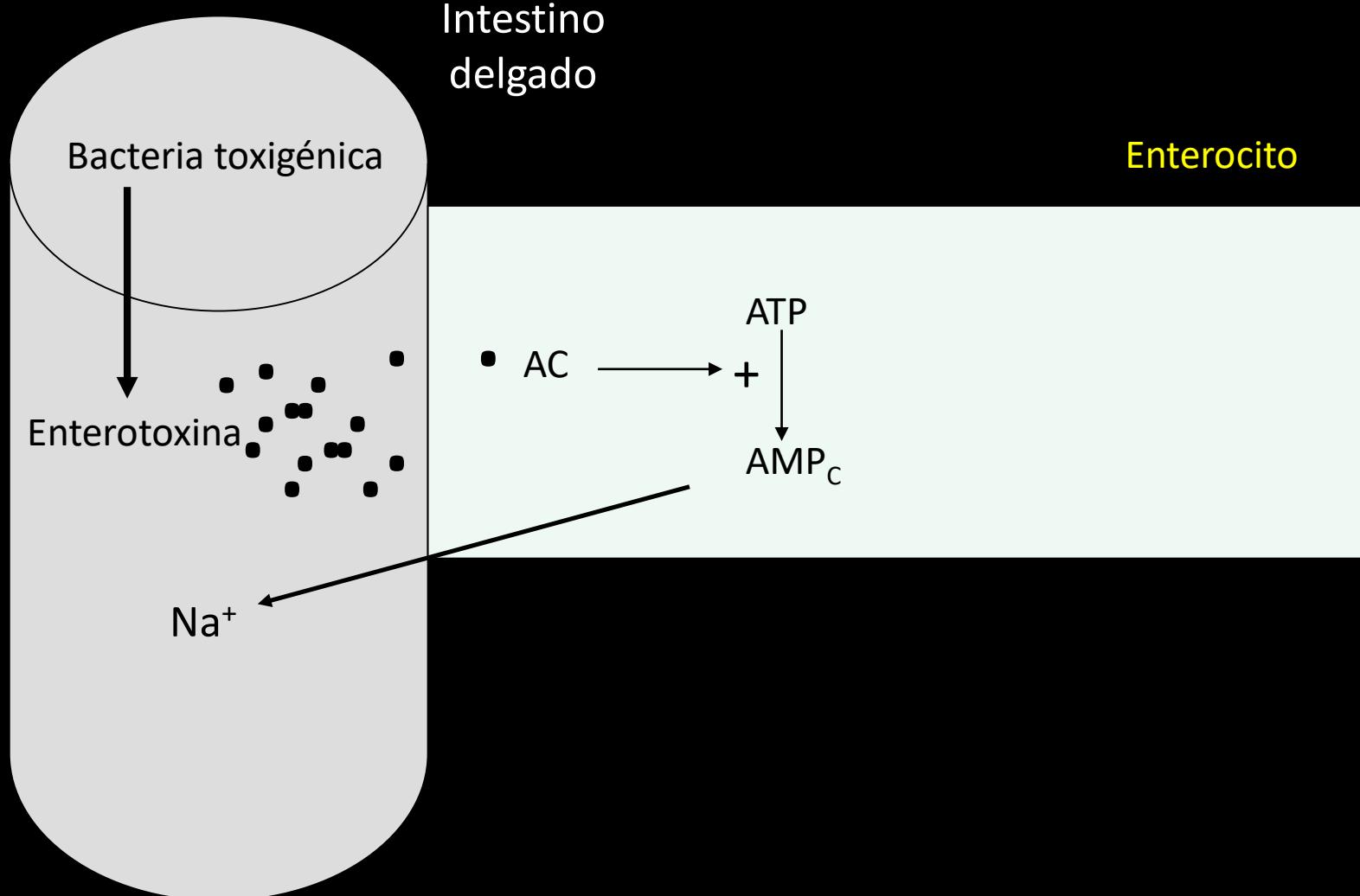
Mecanismo básico:

Los gérmenes (generalmente virus) colonizan los enterocitos. Estos se descaman y son reemplazados por células provenientes de las criptas cuya función principal es secretora y no absortiva.

Diarreas citopáticas

- Afectan al Intestino Delgado.
- Consecuencias:
- Secreción intestinal de sodio y agua aumentada.
- Defectos en la absorción intestinal de nutrientes por la inmadurez de los enterocitos.
- Retención de nutrientes en la luz intestinal → mayor diarrea por arrastre osmótico de agua.

Diarreas toxigénicas



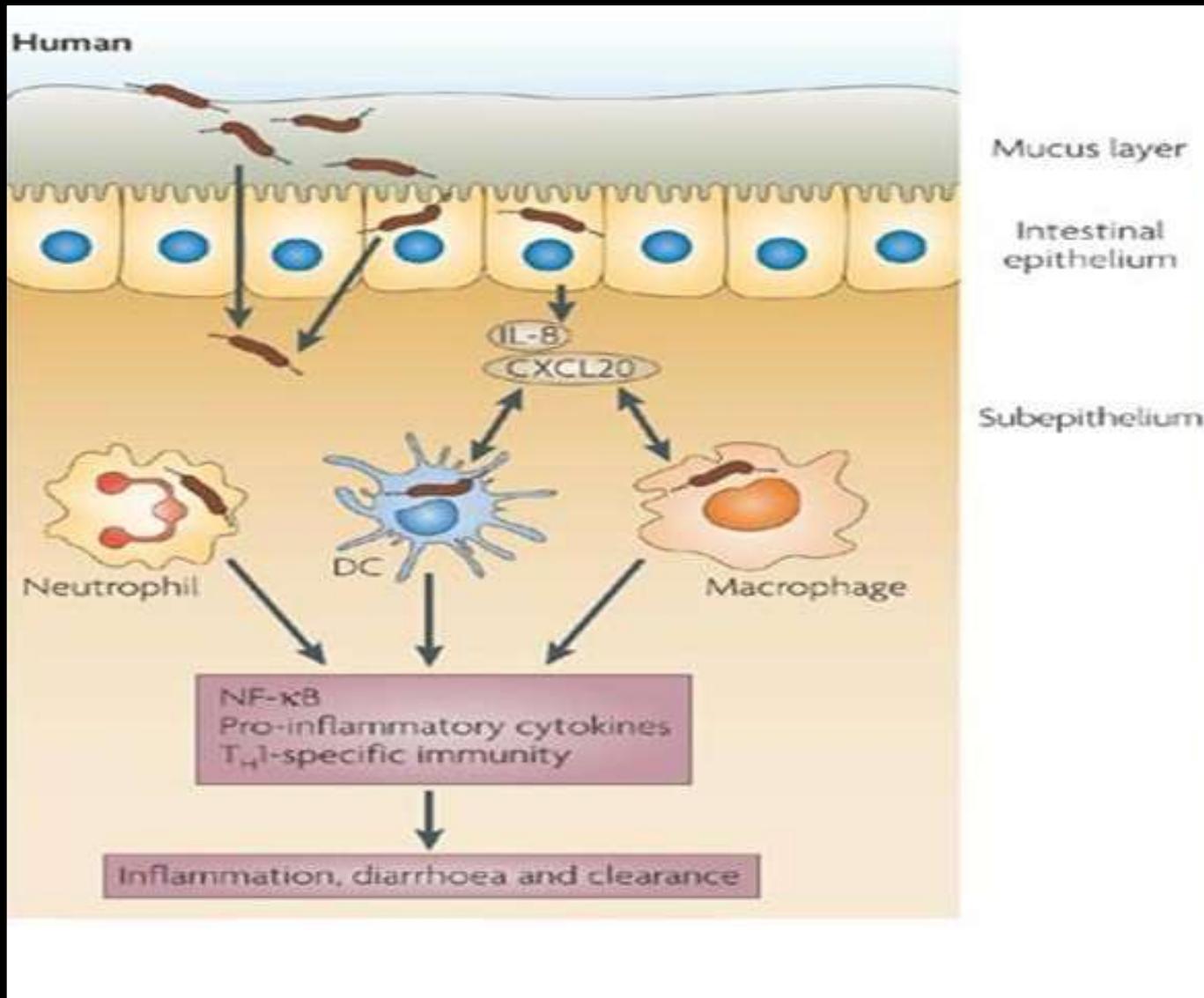
Diarreas toxigénicas

Mecanismo básico:

Los gérmenes liberan en la luz intestinal una enterotoxina termo y ácido resistente que ingresa al enterocito estimulando la adenilciclasa (AC).

Los altos niveles de AC alteran la permeabilidad intestinal del sodio, que sale a la luz arrastrando pasivamente agua, cloro y bicarbonato.

Diarreas enteroinvasoras



Diarreas entero-invasoras (disentéricas)

Mecanismo básico:

Los gérmenes invaden los enterocitos y luego la submucosa pudiendo llegar a la sangre (traslocación bacteriana). La respuesta inflamatoria local del huésped libera mediadores de la inflamación entre los que se encuentra la Pg₂. La Pg₂ estimula la adenilciclasa que altera la permeabilidad de la mucosa al sodio, bicarbonato y agua.

Diarreas entero-invasoras (disentéricas)

Consecuencias:

- Destrucción de la mucosa intestinal.
- Pérdida de la actividad de las enzimas de ribete.
- Mala digestión y absorción de nutrientes.
- Retención de nutrientes en la luz intestinal → mayor diarrea.
- Compromiso del estado general con riesgo de sepsis.
- Necesidad de tratamiento antibiótico.

Gérmenes responsables

Gérmenes citopáticos

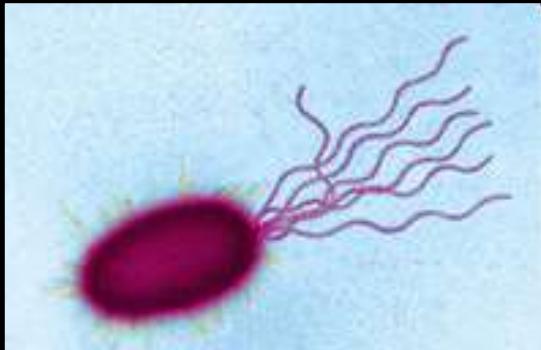
Rotavirus
Adenovirus
Astrovirus
Coronavirus
Parvovirus
Criptosporidium

Gérmenes toxigénicos

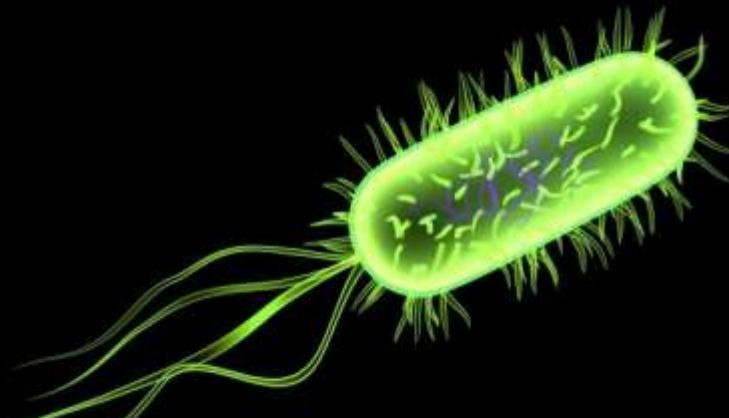
V. Colérico
E. Coli toxigénico
S. Disenteriae
S. Aureus
Cl. Difficile
Cl. Botulium
Pseudomona Aeruginosa
Yersina Enterocolitica
Aeromonas sp
Klebsiella Pneumoniae

Gérmenenvasores

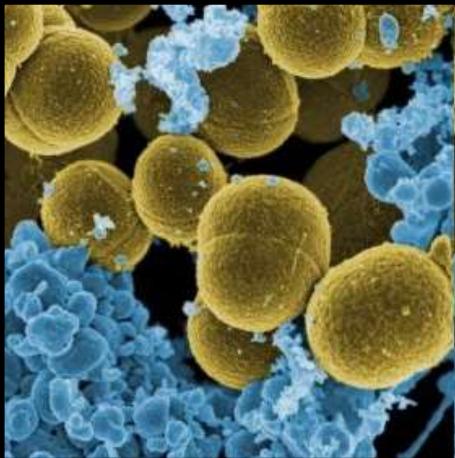
Salmonella sp
E. Coli Enteropatógeno
Shigella sp
Rotavirus
Parvovirus
Criptosporidium
Yersinia enterocolitica



Pseudomona
Aeruginosa



E. Coli



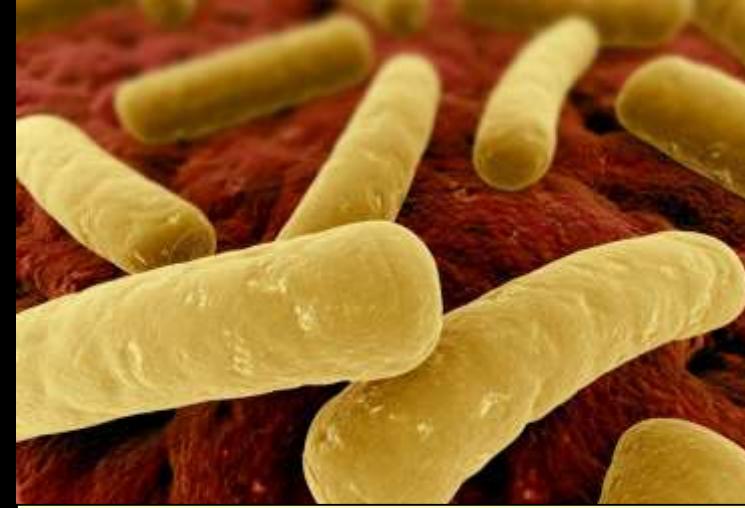
Estafilococco
Aureus



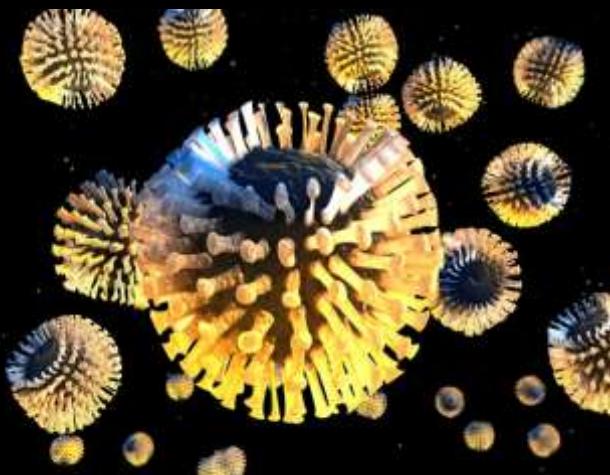
Vibrion Colérico



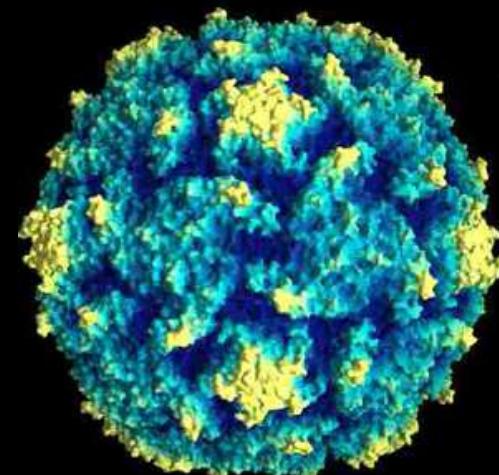
Salmonella



Clostridium difficile



Rotavirus



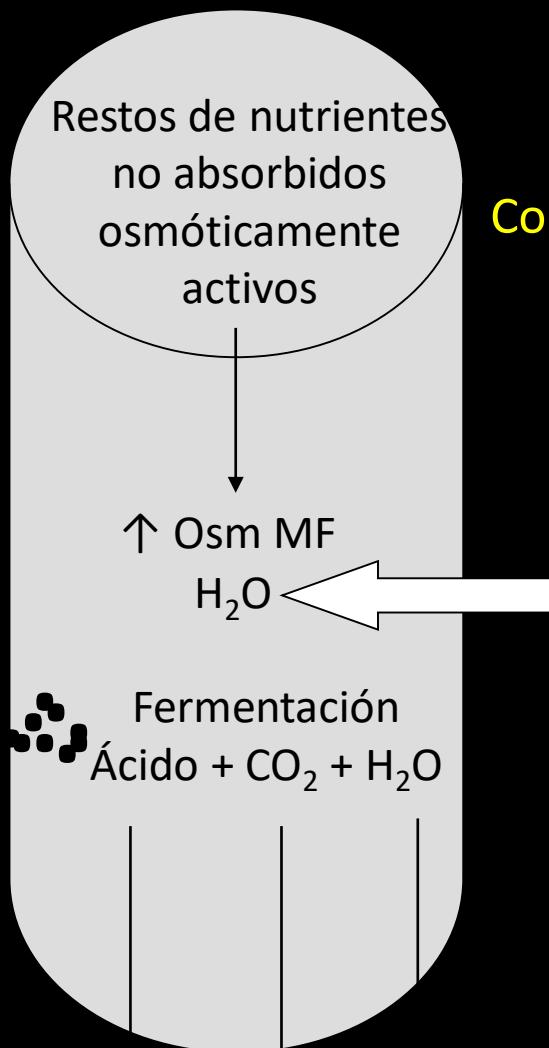
Adenovirus

Diarreas osmóticas o fermentativas

Diarreas osmóticas o fermentativas

- Mecanismo básico: Retención luminal de una sustancia con efecto osmótico (por ejemplo un disacárido)
- Consecuencias:
- Atracción osmótica de H_2O hacia la luz.
 - Fermentación bacteriana del azúcar.
 - Producción de ácidos volátiles y CO_2 .
 - Osmolaridad medida > calculada.
 - Detección de los restos de azúcares en la MF
 - pH de la materia fecal ácido.
 - Test de Hidrógeno en el aliento (+).
 - Son diarreas que mejoran con la dieta.
 - Son diarreas colónicas.

Diarreas osmóticas o fermentativas



Colon

pH fecal ácido.

Deposiciones explosivas por la eliminación de CO₂.

Cólicos por el meteorismo.

Osmolaridad medida > Osmolaridad calculada (2 x Na).

Restos de nutrientes en la materia fecal.

Antecedente de trasgresión alimentaria.

Mejoran con la dieta

El mecanismo osmótico es frecuentemente utilizado en el tratamiento sintomático de la constipación.

Ejemplos: laxantes osmóticos, enemas evacuantes.

Test de H⁺ en aliento

Niveles anormales:
20 ppm por encima
de los niveles basales



Clinitest

Tiras reactivas para
detectar restos de azúcar.



Alimentos y sustancias que pueden causar diarrea osmótica

Alimento o fármaco	Sustancia
Jugo de manzana, zumo de pera, chicle sin azúcar, menta	Hexitol Sorbitol, manitol
Jugo de manzana, jugo de pera, uva, dátiles, nueces, higos, refrescos con sabor a frutas.	Fructosa
Azúcar común	Sacarosa
Leche, helado, yogurt, quesos blandos	Lactosa
Antiácidos con magnesio	Magnesio
Café, te, bebidas cola, analgésicos	Cafeína

Compromiso de las funciones digestivas durante un proceso diarreico agudo

Motilidad.
Secreción.
Digestión.
Absorción.

Motilidad

Aumentada.

Causas: Toxinas, dolor (estrés), aumento del contenido intra-luminal.

Secreción

Aumentada.

Causas: Secreción de Na^+ , CO_3H^- , H_2O y mucus.

Digestión y Absorción

Del agua, glucosa, iones y complejos de bajo PM:

- No afectadas.

Digestión y Absorción

De los azúcares:

- Almidones: No afectadas.
- Azúcares simples: No afectadas en las diarreas citopáticas y toxigénicas y potencialmente afectadas en las enteroinvadoras (disentéricas). Alteradas en las diarreas osmóticas por sobrecarga de azúcares.

La afectación no es igual para todos los azúcares simples ($\text{lactosa} \neq \text{polímeros de glucosa}$).

Digestión y Absorción

Indicaciones formales de restricción transitoria de lactosa:

- Diarreas de más de 10 días de evolución.
- Diarreas de menos de 10 días de evolución en:
 - Lactantes menores de 3 meses.
 - Diarreas entero-invasoras (disentéricas)
 - Niños desnutridos graves.

Digestión y Absorción

De las proteínas:

No afectadas.

Digestión y Absorción

De las grasas:

- De Cadena corta y media: No afectadas.
- De cadena larga: Afectadas.

- En el intestino delgado las bacterias de-conjugan las sales biliares haciéndolas fisiológicamente inactivas.
- De esta manera las grasas llegan intactas al colon en donde son hidroxiladas por las bacterias, produciendo hidroxiácidos grasos, altamente irritantes para la mucosa colónica y osmóticamente activos, que perpetúa la diarrea.

Consecuencias metabólicas y nutricionales

- Disminución de la ingesta por hiporexia o anorexia.
- Absorción defectuosa de ciertos nutrientes.
- Aumento de las pérdidas externas.
 - Pérdidas urinarias (en las diarreas infecciosas aumenta la excreción urinaria de N).
 - Pérdidas intestinales por exudados proteicos (mucus).
 - Pérdida calórica por fiebre (la TMB un 13% por cada grado > a 37°C).

Objetivos del tratamiento nutricional

- Mantener la normo-hidratación y el estado nutricional.
- Prevenir la atrofia intestinal (prevenir la cronicidad).
- Disminuir la severidad del episodio diarreico.

Muy importante

Evitar el ayuno y las dietas hipocalóricas
o muy restrictivas durante el proceso diarreico