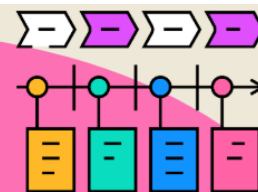


MATERIAL DIDÁTICO LÚDICO



DOENÇA CELÍACA: caso clínico para tutoria em medicina

D.O.I: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15061923>

Andrea Marques Vanderlei Fregadolli – Famed/MPES/UFAL
Maria Lusía de Moraes Belo Bezerra - Famed/MPES/UFAL
Cyro Rego Cabral Junior - Famed/MPES/UFAL
Lenilda Austrilino Silva - Famed/MPES/UFAL
Myrtis Katille de Assunção Bezerra - Famed/MPES/UFAL
Elisa Miranda Costa - Famed/MPES/UFAL
Clodoaldo Lopes da Silva - Famed/MPES/UFAL
Weidila Siqueira de Miranda Gomes - Famed/MPES/UFAL
Mírian Araújo Gomes Antunes - Famed/MPES/UFAL
Luísa Robalinho de Faria – Famed/UFAL
Lais Quintiliano Pedroza – Famed/UFAL
Ana Clara Monteiro Laranjeira – Famed/UFAL

RESUMO

Este caso clínico fictício foi desenvolvido para docentes e tutores aplicarem na tutoria do curso de Medicina do primeiro período da Universidade Federal de Alagoas. O material inclui um caso motivador sobre um paciente com doença celíaca, abordando seus aspectos anatômicos, fisiológicos, histológicos, bioquímicos e imunológicos. Além disso, contempla os objetivos de aprendizagem da semana, organizados de acordo com as bases morfofisiológicas, um check-list detalhado para nortear o tutor, um resumo do conteúdo a ser explorado, modelos de perguntas e respostas que podem ser elaboradas pelos discentes no quinto passo da metodologia tutorial, e os principais conceitos que deverão compor o mapa conceitual entregue ao final do caso. O estudo enfatiza a importância do diagnóstico precoce, da resposta imunológica ao glúten e do impacto sistêmico da má absorção, além de destacar o papel da abordagem multidisciplinar no manejo da condição.

Palavras-chave: Doença celíaca; Fisiopatologia; Educação Médica; Ensino em Saúde.

Nota: Faculdade de Medicina – Famed; Universidade Federal de Alagoas – UFAL; Mestrado Profissional em Ensino na Saúde - MPES.

ABSTRACT

CELIAC DISEASE: clinical case for medical tutoring

This fictional clinical case was developed for faculty and tutors to apply in the first-year Medical School tutoring program at the Federal University of Alagoas. The material includes a motivating case about a patient with celiac disease, addressing its anatomical, physiological, histological, biochemical, and immunological aspects. Additionally, it presents the week's learning objectives, structured according to morphological and physiological foundations, a detailed checklist to guide tutors, a summary of key topics, sample questions and answers for the fifth step of the tutorial methodology, and core concepts to be included in the conceptual map submitted at the case's conclusion. The study emphasizes the importance of early diagnosis, the immune response to gluten, and the systemic impact of malabsorption, while highlighting the role of a multidisciplinary approach in managing the condition.

Keywords: Celiac disease; Pathophysiology; Medical education; Health Education.

RESUMEN

ENFERMEDAD CELÍACA: caso clínico para tutoría en medicina

Este caso clínico ficticio fue desarrollado para que docentes y tutores lo apliquen en la tutoría del primer año del curso de Medicina de la Universidad Federal de Alagoas. El material incluye un caso motivador sobre un paciente con enfermedad celíaca, abordando sus aspectos anatómicos, fisiológicos, histológicos, bioquímicos e inmunológicos. Además, presenta los objetivos de aprendizaje de la semana, estructurados según bases morfofisiológicas, un checklist detallado para orientar al tutor, un resumen de los temas clave, modelos de preguntas y respuestas para el quinto paso de la metodología tutorial, y los principales conceptos que deben incluirse en el mapa conceptual entregado al finalizar el caso. El estudio enfatiza la importancia del diagnóstico temprano, la respuesta inmunitaria al gluten y el impacto sistémico de la malabsorción, además de destacar el papel del enfoque multidisciplinario en el manejo de la condición.

Palabras clave: Enfermedad celíaca; Fisiopatología; Educación Médica; Educación en Salud.

RÉSUMÉ

MALADIE CÉLIAQUE: cas clinique pour le tutorat en médecine

Ce cas clinique fictif a été développé pour que les enseignants et tuteurs l'appliquent dans le programme de tutorat du premier cycle de médecine de l'Université Fédérale d'Alagoas. Le matériel comprend un cas motivant sur un patient atteint de la maladie cœliaque, abordant ses aspects anatomiques, physiologiques, histologiques, biochimiques et immunologiques. Il présente également les objectifs d'apprentissage de

la semaine, structurés selon les bases morphophysiologiques, une liste de contrôle détaillée pour guider les tuteurs, un résumé des sujets clés, des modèles de questions et réponses pour la cinquième étape de la méthodologie tutorale, ainsi que les principaux concepts à inclure dans la carte conceptuelle remise à la fin du cas. L'étude met en évidence l'importance du diagnostic précoce, la réponse immunitaire au gluten et l'impact systémique de la malabsorption, tout en soulignant le rôle de l'approche multidisciplinaire dans la prise en charge de cette condition.

Mots-clés: Maladie cœliaque; Physiopathologie; Éducation Médicale; Éducation en Santé.

CASO MOTIVADOR 3, MÓDULO II

Vivo numa poltrona não tanto confortável

Claudiano, homem de 45 anos, agricultor, residente em Arapiraca, Alagoas, sexo masculino, etnia parda, procurou o serviço de gastroenterologia do SUS com queixa de diarreia crônica há 6 meses, caracterizada por fezes volumosas, líquidas e esteatorreicas (gordurosas), associada a perda de peso não intencional de 10 kg, distensão abdominal e flatulência excessiva; relatou também episódios de cólicas abdominais pós-prandiais e sensação de fraqueza geral; negou viagens recentes, uso de antibióticos ou contato com pessoas doentes; ao exame físico, apresentava emagrecimento significativo, palidez cutâneo-mucosa, edema em membros inferiores e dermatite herpetiforme (lesões vesiculares) em cotovelos e joelhos; exames laboratoriais revelaram anemia megaloblástica (hemoglobina 9,0 g/dL; VCM 110 fL), hipoalbuminemia (2,5 g/dL; VR: 3,5-5,0 g/dL) e deficiência de ferro, cálcio e vitamina D; a endoscopia digestiva alta com biópsia duodenal mostrou atrofia das vilosidades intestinais, hiperplasia das criptas e infiltrado linfocitário na lâmina própria; testes sorológicos revelaram anticorpos anti-transglutaminase tecidual IgA positivos; Claudiano foi atendido por uma equipe multidisciplinar composta por gastroenterologista (especialidade principal), nutricionista, dermatologista e psicólogo; o diagnóstico de doença celíaca foi estabelecido; o plano terapêutico incluiu a adoção de dieta isenta de glúten, reposição vitamínica e acompanhamento nutricional rigoroso; o dermatologista prescreveu tratamento tópico para a dermatite herpetiforme; o psicólogo ofereceu suporte para adaptação às mudanças dietéticas e manejo do estresse; o paciente foi informado sobre a natureza crônica da doença, a importância da adesão à dieta e o risco de complicações se não tratada adequadamente, sendo obtido consentimento informado para os procedimentos propostos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Anatomia

- **Identificar as principais estruturas do intestino delgado afetadas:**
 - Compreender a anatomia macroscópica do intestino delgado, destacando o duodeno, jejuno e íleo, e suas funções específicas.
- **Reconhecer a vascularização e inervação do intestino delgado:**

- Entender o suprimento arterial, drenagem venosa e linfática, e a inervação autônoma do intestino delgado.

Fisiologia

- **Explorar o mecanismo de digestão e absorção intestinal:**
 - Analisar como nutrientes como carboidratos, proteínas e lipídios são digeridos e absorvidos no intestino delgado.
- **Compreender a motilidade intestinal:**
 - Identificar os tipos de movimentos intestinais (peristalse e segmentação) e seus controles neurais e hormonais.

Histologia

- **Diferenciar as camadas histológicas do intestino delgado:**
 - Reconhecer a estrutura da mucosa, submucosa, muscular e serosa, e a importância das vilosidades e microvilosidades.
- **Analisar alterações histopatológicas na doença celíaca:**
 - Estudar a atrofia vilositária, hiperplasia das criptas e infiltrado inflamatório característicos.

Biologia Celular e Molecular

- **Compreender a resposta imunológica na doença celíaca:**
 - Explorar os mecanismos moleculares de reação ao glúten e a produção de anticorpos específicos.
- **Relacionar a função dos enterócitos à absorção de nutrientes:**
 - Identificar como a lesão dos enterócitos afeta a absorção e leva à má nutrição.

Embriologia

- **Descrever o desenvolvimento do intestino delgado:**
 - Entender a rotação intestinal e a fixação das alças intestinais durante o desenvolvimento embrionário.
- **Analisar possíveis malformações congênitas:**
 - Compreender como alterações no desenvolvimento podem levar a patologias como má rotação intestinal.

Bioquímica

- **Identificar o papel das enzimas na digestão intestinal:**
 - Avaliar a função das enzimas pancreáticas e intestinais na quebra de macronutrientes.
- **Explicar a absorção de vitaminas e minerais:**
 - Compreender os mecanismos de transporte de ferro, cálcio, vitamina B12 e outras vitaminas.

Saúde e Sociedade

- **Compreender a importância da abordagem multidisciplinar:**
 - Reconhecer o papel de diferentes profissionais no manejo da doença celíaca.
- **Reconhecer fatores de risco e genéticos:**
 - Avaliar a predisposição genética e o impacto ambiental na expressão da doença.
- **Avaliar o acesso à saúde especializada:**

- Discutir a importância do SUS no diagnóstico e tratamento eficaz em áreas rurais.

Ética Médica

- **Garantir privacidade e confidencialidade:**
 - Aplicar princípios éticos no manejo das informações sensíveis do paciente.
- **Beneficência e não maleficência:**
 - Equilibrar os benefícios e riscos ao propor mudanças dietéticas restritivas.
- **Consentimento informado:**
 - Assegurar que o paciente compreenda a necessidade de adesão à dieta e possíveis consequências da não adesão.

Defesa e Promoção da Saúde

- **Prevenção e educação em saúde:**
 - Desenvolver estratégias para promover o conhecimento sobre a doença celíaca.
- **Campanhas de conscientização:**
 - Informar sobre a importância do diagnóstico precoce e adesão ao tratamento.
- **Estratégias comunitárias:**
 - Implementar programas de apoio para pacientes com necessidades dietéticas especiais.

CHECK LIST DO TUTOR

MECANISMOS DE DIGESTÃO E ABSORÇÃO NO INTESTINO DELGADO

A digestão e absorção de nutrientes são processos complexos que ocorrem principalmente no intestino delgado, envolvendo enzimas digestivas, transportadores específicos e estruturas anatômicas especializadas.

Anatomia e histologia do intestino delgado

- **Divisões:**
 - **Duodeno:** Primeira porção, responsável por receber o quimo gástrico e enzimas pancreáticas.
 - **Jejuno e Íleo:** Segmentos onde ocorre a maior parte da digestão e absorção.
- **Estruturas Especializadas:**
 - **Vilosidades Intestinais:** Projeções da mucosa que aumentam a área de absorção.
 - **Microvilosidades (Borda em Escova):** Prolongamentos na superfície dos enterócitos, ampliando ainda mais a área.

Digestão de macronutrientes

1. **Carboidratos:**
 - **Enzimas Envolvidas:**

- **Amilase Pancreática:** Quebra amido em maltose e dextrinas.
- **Dissacaridases (na borda em escova):** Maltase, sacarase e lactase.
- **Absorção:**
 - **Monossacarídeos (glicose, galactose):** Transportados por co-transporte com sódio (SGLT1).
 - **Frutose:** Transportada por difusão facilitada (GLUT5).
- 2. **Proteínas:**
 - **Enzimas Envolvidas:**
 - **Proteases Pancreáticas:** Tripsina, quimotripsina, carboxipeptidases.
 - **Peptidases da borda em escova.**
 - **Absorção:**
 - **Aminoácidos e pequenos peptídeos:** Transportados por co-transporte com sódio ou hidrogênio.
- 3. **Lipídios:**
 - **Digestão:**
 - **Lipase Pancreática:** Quebra triglicerídeos em ácidos graxos e monoglicerídeos.
 - **Bile:** Emulsifica gorduras, formando micelas.
 - **Absorção:**
 - **Ácidos Graxos e Monoglicerídeos:** Difundem-se nos enterócitos e são reesterificados em triglicerídeos.
 - **Formação de Quilomícrons:** Transportados via sistema linfático.

Absorção de vitaminas e minerais

- **Ferro:**
 - **Mecanismo:**
 - Absorvido como ferro heme ou iônico (Fe^{2+}).
 - Transportado por proteínas específicas (DMT1).
 - **Regulação:**
 - Controlado pela hepcidina hepática.
- **Cálcio:**
 - **Mecanismo:**
 - Absorção ativa no duodeno, regulada pela vitamina D.
- **Vitaminas Lipossolúveis (A, D, E, K):**
 - **Absorção:**
 - Incorporadas em micelas e absorvidas junto com lipídios.
- **Vitamina B12:**
 - **Mecanismo:**
 - Liga-se ao fator intrínseco no estômago.
 - Absorvida no íleo terminal.

Motilidade intestinal

- **Tipos de Movimentos:**
 - **Segmentação:**

- Mistura o conteúdo intestinal, promovendo contato com a mucosa.
- **Peristalse:**
 - Ondas propulsivas que movem o conteúdo ao longo do intestino.
- **Controle Neural:**
 - **Sistema Nervoso Entérico:**
 - Plexos mioentérico e submucoso.
 - **Influência Autônoma:**
 - Parassimpático (estimula) e simpático (inibe).

Doença celíaca: fisiopatologia

- **Reação Imunológica ao Glúten:**
 - **Glúten:** Proteína presente no trigo, cevada e centeio.
 - **Transglutaminase Tecidual:**
 - Deamina peptídeos do glúten, aumentando sua imunogenicidade.
 - **Resposta Imune:**
 - Ativação de linfócitos T CD4⁺.
 - Produção de anticorpos anti-transglutaminase, anti-gliadina e anti-endomísio.
 - **Danos à Mucosa:**
 - Atrofia das vilosidades.
 - Hiperplasia das criptas.
 - Infiltrado linfocitário.

Consequências clínicas

- **Má Absorção:**
 - **Nutrientes Afetados:**
 - Gorduras (esteatorreia).
 - Proteínas (perda muscular).
 - Vitaminas e Minerais (anemias, osteoporose).
- **Manifestações Extraintestinais:**
 - **Dermatite Herpetiforme:**
 - Lesões cutâneas vesiculares.
 - Relacionadas à deposição de IgA na derme.

IMPORTÂNCIA CLÍNICA

No caso de Claudiano, a doença celíaca levou à atrofia das vilosidades intestinais, comprometendo a absorção de nutrientes essenciais e resultando em manifestações sistêmicas. O reconhecimento dos mecanismos fisiológicos e patológicos é fundamental para o diagnóstico precoce e manejo adequado da doença.

PERGUNTAS E RESPOSTAS

1. **Quais são as principais estruturas do intestino delgado afetadas na doença celíaca, e qual é o papel do duodeno, jejuno e íleo na digestão e absorção?**

A doença celíaca afeta principalmente a mucosa do intestino delgado, com maior impacto no duodeno e jejuno proximal. O duodeno recebe o quimo gástrico e secreções biliares e pancreáticas, iniciando a digestão. O jejuno é o principal local de absorção de nutrientes, enquanto o íleo absorve vitamina B12 e sais biliares. A atrofia vilositária nesses segmentos compromete a absorção eficiente de nutrientes.

2. Como ocorre a vascularização e inervação do intestino delgado, e por que isso é importante para a função intestinal?

- **Vascularização Arterial:**
 - **Artéria Mesentérica Superior:** Principal suprimento arterial, fornecendo sangue rico em oxigênio e nutrientes.
- **Drenagem Venosa:**
 - **Veia Mesentérica Superior:** Drena o sangue para a veia porta hepática.
- **Drenagem Linfática:**
 - **Vasos Lacteais:** Transportam quilomícrons para o sistema linfático.
- **Inervação:**
 - **Sistema Nervoso Entérico:** Controla a motilidade e secreção.
 - **Simpático e Parassimpático:** Modulam a atividade intestinal.

A adequada vascularização e inervação são essenciais para a digestão, absorção e motilidade.

3. Quais são os mecanismos de digestão e absorção de carboidratos, proteínas e lipídios no intestino delgado?

- **Carboidratos:**
 - Amido é quebrado pela amilase pancreática em maltose.
 - Dissacaridases convertem em monossacarídeos, que são absorvidos por transportadores específicos.
- **Proteínas:**
 - Proteases pancreáticas degradam proteínas em peptídeos.
 - Peptidases intestinais completam a digestão em aminoácidos, absorvidos por co-transporte.
- **Lipídios:**
 - Lipase pancreática quebra triglicerídeos.
 - Bile emulsifica gorduras, formando micelas.
 - Ácidos graxos são absorvidos e reesterificados em triglicerídeos nos enterócitos.

4. Como a lesão dos enterócitos na doença celíaca afeta a absorção de nutrientes e leva à má nutrição?

A atrofia das vilosidades e dano aos enterócitos reduzem a área de superfície para absorção. Com menos microvilosidades, há diminuição dos transportadores e enzimas da borda em escova, comprometendo a digestão final e absorção de nutrientes, resultando em deficiências nutricionais e perda de peso.

5. Quais são as alterações histopatológicas características da doença celíaca observadas na biópsia intestinal?

- **Atrofia das Vilosidades:** Redução ou ausência das vilosidades intestinais.
- **Hiperplasia das Criptas:** Aumento da profundidade das criptas de Lieberkühn.
- **Infiltrado Linfocitário:** Presença aumentada de linfócitos intraepiteliais e na lâmina própria. Essas alterações refletem a resposta inflamatória imunomediada ao glúten.

6. Como a resposta imunológica ao glúten leva à produção de anticorpos específicos na doença celíaca?

O glúten é deamidado pela transglutaminase tecidual, aumentando sua afinidade pelos HLA-DQ2/DQ8 nas células apresentadoras de antígeno. Isso ativa linfócitos T CD4⁺, que estimulam a produção de anticorpos anti-transglutaminase, anti-gliadina e anti-endomísio por linfócitos B.

7. Qual é o papel da genética e fatores ambientais na predisposição à doença celíaca?

- **Genética:**
 - Presença de alelos HLA-DQ2 e HLA-DQ8 aumenta o risco.
- **Ambiental:**
 - Introdução precoce ou tardia do glúten na dieta.
 - Infecções intestinais podem desencadear a doença em indivíduos predispostos.

8. Como a motilidade intestinal é controlada, e quais hormônios e neurotransmissores estão envolvidos?

- **Controle Neural:**
 - **Sistema Nervoso Entérico:** Plexos mioentérico e submucoso.
 - **Neurotransmissores:** Acetilcolina (estimula), noradrenalina (inibe).
- **Controle Hormonal:**
 - **Motilina:** Estimula a motilidade interdigestiva.
 - **Secretina e Colecistocinina (CCK):** Influenciam a motilidade e secreção.

9. Quais são os mecanismos de absorção de ferro, cálcio e vitamina B12 no intestino delgado?

- **Ferro:**
 - Absorvido como Fe²⁺ ou heme no duodeno.
 - Transportado por DMT1 e armazenado como ferritina.
- **Cálcio:**
 - Absorção ativa no duodeno, estimulada pela vitamina D.
 - Transportado por canais de cálcio e ligado à calbindina.
- **Vitamina B12:**
 - Liga-se ao fator intrínseco no estômago.
 - Complexo absorvido no íleo terminal por endocitose.

10. Por que a deficiência de vitaminas e minerais é comum em pacientes com doença celíaca não tratada?

Devido ao dano na mucosa intestinal, a absorção de nutrientes é prejudicada. A redução da área absorptiva e da função dos enterócitos leva a deficiências de ferro (anemia), cálcio e vitamina D (osteoporose), e vitamina B12 (anemia megaloblástica).

11. Como a dermatite herpetiforme está relacionada à doença celíaca, e quais são suas características clínicas?

A dermatite herpetiforme é uma manifestação cutânea da doença celíaca. Caracteriza-se por lesões vesiculares pruriginosas simétricas em áreas extensoras, como cotovelos e joelhos. Resulta da deposição de IgA na derme papilar, causando inflamação e lesões.

12. Qual é a importância da abordagem multidisciplinar no manejo da doença celíaca, e quais são os papéis dos diferentes profissionais?

- **Gastroenterologista:**
 - Diagnostica e monitora a doença.
- **Nutricionista:**
 - Planeja dieta isenta de glúten e garante adequação nutricional.
- **Dermatologista:**
 - Trata manifestações cutâneas como a dermatite herpetiforme.
- **Psicólogo:**
 - Auxilia na adaptação às mudanças de estilo de vida e manejo emocional.

A abordagem multidisciplinar garante um cuidado integral, abordando aspectos físicos, nutricionais e psicológicos.

13. Como a adesão à dieta isenta de glúten impacta o prognóstico e qualidade de vida de pacientes com doença celíaca?

A adesão estrita à dieta sem glúten promove a regeneração da mucosa intestinal, alívio dos sintomas e prevenção de complicações. Melhora a absorção de nutrientes, normaliza exames laboratoriais e reduz o risco de linfomas intestinais.

14. Quais são as possíveis complicações da doença celíaca não tratada ou mal controlada?

- **Desnutrição e Deficiências Nutricionais.**
- **Osteoporose e Fraturas.**
- **Anemia Refratária.**
- **Risco Aumentado de Linfoma e Adenocarcinoma Intestinal.**
- **Infertilidade e Abortos Espontâneos.**

15. Como garantir que o paciente compreenda a necessidade de adesão à dieta e as possíveis consequências da não adesão?

- **Educação:**
 - Fornecer informações claras sobre a doença e sua relação com o glúten.
- **Suporte Psicológico:**
 - Ajudar na adaptação às mudanças dietéticas e emocionais.
- **Acompanhamento Regular:**
 - Monitorar a adesão e reforçar a importância nas consultas.

16. Quais estratégias podem ser desenvolvidas para promover o conhecimento sobre a doença celíaca na comunidade?

- **Campanhas de Saúde:**
 - Uso de mídia, escolas e eventos comunitários para disseminar informações.
- **Parcerias com Associações:**
 - Colaboração com grupos de apoio e associações de celíacos.
- **Materiais Educativos:**
 - Distribuição de folhetos, guias alimentares e utilização de mídias sociais.

17. Como o SUS contribui para o diagnóstico e tratamento da doença celíaca em áreas rurais?

- **Acesso a Exames:**
 - Disponibiliza testes sorológicos e biópsias intestinais.
- **Distribuição de Profissionais:**
 - Garante a presença de especialistas em gastroenterologia.
- **Programas de Saúde:**
 - Implementa políticas de atenção à saúde do paciente celíaco.

18. Quais são os desafios enfrentados por pacientes com doença celíaca em aderir a uma dieta isenta de glúten, especialmente em áreas com recursos limitados?

- **Disponibilidade de Alimentos:**
 - Dificuldade em encontrar produtos sem glúten.
- **Custo Elevado:**
 - Alimentos especiais podem ser mais caros.
- **Falta de Informação:**
 - Desconhecimento sobre ingredientes que contêm glúten.
- **Pressão Social:**
 - Desafios em situações sociais e culturais envolvendo alimentação.

19. Como os profissionais de saúde podem auxiliar na adaptação do paciente a uma dieta sem glúten?

- **Educação Nutricional:**
 - Ensinar a ler rótulos e identificar fontes ocultas de glúten.
- **Planejamento Alimentar:**
 - Elaborar cardápios variados e nutricionalmente adequados.
- **Apoio Emocional:**
 - Oferecer suporte psicológico para lidar com mudanças.

20. Qual é o papel da genética na doença celíaca, e por que nem todos os portadores dos alelos HLA-DQ2/DQ8 desenvolvem a doença?

Embora a presença dos alelos HLA-DQ2/DQ8 seja necessária para o desenvolvimento da doença celíaca, eles não são suficientes isoladamente. Fatores ambientais, como a exposição ao glúten e possivelmente infecções virais, também desempenham um papel. A interação gene-ambiente determina a expressão clínica da doença.

CONCEITOS QUE DEVEM ESTAR NO MAPA CONCEITUAL

Mecanismos de digestão e absorção no intestino delgado

1. **Intestino Delgado**
 - **Dividido em:**
 - **Duodeno**
 - **Jejuno**
 - **Íleo**
 - **Estruturas Especializadas:**
 - **Vilosidades Intestinais**
 - **Microvilosidades (Borda em Escova)**
2. **Digestão de Macronutrientes**
 - **Carboidratos**
 - **Enzimas:**
 - Amilase Pancreática
 - Dissacaridases
 - **Absorção:**
 - Monossacarídeos via transportadores SGLT1 e GLUT5
 - **Proteínas**
 - **Enzimas:**
 - Proteases Pancreáticas
 - Peptidases Intestinais
 - **Absorção:**
 - Aminoácidos e peptídeos via co-transporte
 - **Lipídios**
 - **Enzimas:**
 - Lipase Pancreática
 - **Emulsificação:**
 - Bile forma micelas
 - **Absorção:**
 - Ácidos Graxos e Monoglicerídeos
 - Formação de Quilomícrons
3. **Absorção de Vitaminas e Minerais**
 - **Ferro**
 - Absorção de Fe^{2+} no duodeno
 - **Cálcio**
 - Absorção ativa regulada pela vitamina D
 - **Vitamina B12**
 - Absorção no íleo terminal com fator intrínseco
4. **Motilidade Intestinal**
 - **Movimentos:**
 - Segmentação
 - Peristalse
 - **Controle:**
 - Sistema Nervoso Entérico
 - Influência Simpática e Parassimpática
5. **Doença Celíaca**
 - **Reação Imunológica ao Glúten**

- Ativação de Linfócitos T CD4⁺
- Produção de Anticorpos Específicos
- **Alterações Histopatológicas**
 - Atrofia das Vilosidades
 - Hiperplasia das Criptas
 - Infiltrado Linfocitário
- **Consequências Clínicas**
 - Má Absorção
 - Deficiências Nutricionais
 - Dermatite Herpetiforme

REFERÊNCIAS

- BARRETT, K. E. et al. **Ganong: Fisiologia Médica**. 26^a ed. Porto Alegre: AMGH, 2019.
- BERNE, R. M.; LEVY, M. N. **Fisiologia**. 6^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 14^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2023.
- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **E-book - Histologia Básica - Texto e Atlas**. 12^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023.
- KATZUNG, B. G.; VANDERAH, Todd W. **Farmacologia básica e clínica**. Artmed Editora, 2022.
- MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, Ken; PFALLER, Michael. **Microbiologia Médica** 8 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- ROBBINS, S. L.; COTRAN, R. S. **Patologia: Bases Patológicas das Doenças**. 9^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.