

CUIDADOS DIGESTIVOS - GASTROINTESTINAL

UM ARTIGO CIENTÍFICO DE APOIO

Foi comprovado que a
dieta Cuidados Digestivos -
Gastrointestinal apresenta
95% de digestibilidade de
proteínas.

Estudo Alimentar da Escola de Veterinária da Universidade de
Ghent



ÍNDICE

Por que a saúde digestiva é importante?	Pág. 3
Papéis importantes do sistema digestivo	Pág. 4 - 5
Barreira física	Pág. 6
Defesa imunológica	Pág. 6
Microbioma intestinal	Pág. 7
O que torna a dieta Cuidados Digestivos - Gastrointestinal tão única?	Pág. 8
O Princípio de Goldilocks	Pág. 8
A diferença Freshtrusion	Pág. 9
A importância dos peptídeos biodisponíveis e bioativos para apoiar a saúde digestiva	Pág. 10 - 11
Efeitos positivos dos peptídeos nas células epiteliais e nas junções apertadas	Pág. 11
A importância dos peptídeos para a gestão de alergias alimentares.....	Pág. 12
Pós-bióticos & Saúde Digestiva	Pág. 13
Referências	Pág. 14





POR QUE A SAÚDE DIGESTIVA É IMPORTANTE?

Um sistema digestivo saudável é muito importante para a saúde geral dos cães, pois seu papel principal é digerir os alimentos e absorver os nutrientes para que o corpo possa usá-los para energia, crescimento, manutenção e reparação.

O trato gastrointestinal (GI) também fornece uma barreira entre fatores externos e o ambiente interno do cão, mantendo fora organismos potencialmente patogênicos e substâncias nocivas.

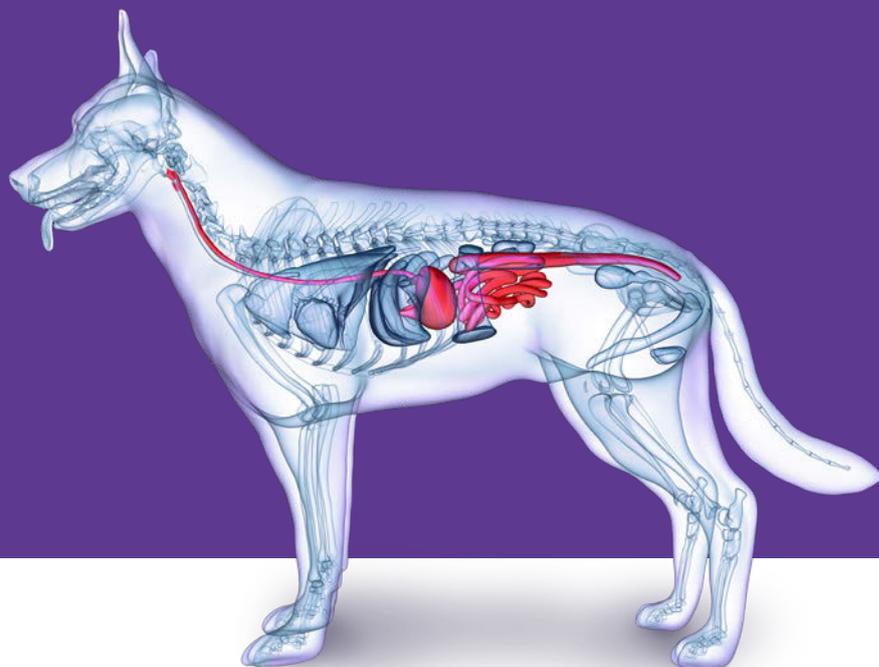
Condições gastrointestinais podem ocorrer devido a uma série de fatores, como estresse, doença, ingestão de algo inadequado, inflamação e sensibilidade ou alergia alimentar.

A má saúde digestiva pode causar desconforto nos cães, com sinais comuns incluindo fezes soltas/diarreia frequentes, desconforto abdominal, inchaço, constipação, falta de apetite e vômitos.

Não surpreendentemente, isso também pode levar a estresse e preocupações para os donos e, potencialmente, resultar em uma visita ao veterinário.



PAPÉIS IMPORTANTES DO SISTEMA DIGESTIVO



Nutrientes essenciais não podem ser produzidos pelo corpo e devem ser fornecidos na dieta. É importante que as células epiteliais do trato GI sejam saudáveis para realizar efetivamente sua função de absorção de nutrientes.

Os alimentos para cães são compostos por diferentes ingredientes que fornecem uma mistura complexa de nutrientes. Alguns nutrientes estão presentes nos alimentos como moléculas grandes (por exemplo, proteínas, gorduras e amidos) que precisam ser quebradas em pedaços menores (digeridos) para que possam ser absorvidos.

Outros nutrientes (por exemplo, vitaminas e minerais) já são pequenos o suficiente para serem absorvidos, mas precisam ser entregues à parte certa do trato digestivo.

DIGESTÃO MECÂNICA

A primeira fase da **digestão** – digestão mecânica – começa quando os alimentos são mastigados na boca e fisicamente quebrados em pedaços menores. Isso ajuda a aumentar a área de superfície dos alimentos, proporcionando acesso mais fácil para as enzimas digestivas que são liberadas mais abaixo no trato gastrointestinal para quebrar proteínas, gorduras e amidos.

DIGESTÃO ENZIMÁTICA

A digestão enzimática das proteínas começa no estômago, onde a presença de ácido clorídrico fornece o ambiente ideal de pH baixo para ativar a enzima pepsina, que começa a digerir as proteínas alimentares.

Os alimentos parcialmente digeridos saem do estômago e entram no intestino delgado, onde o pâncreas libera mais enzimas – por exemplo, tripsina, lipase e amilase – para digerir proteínas, gorduras e amidos, respectivamente.

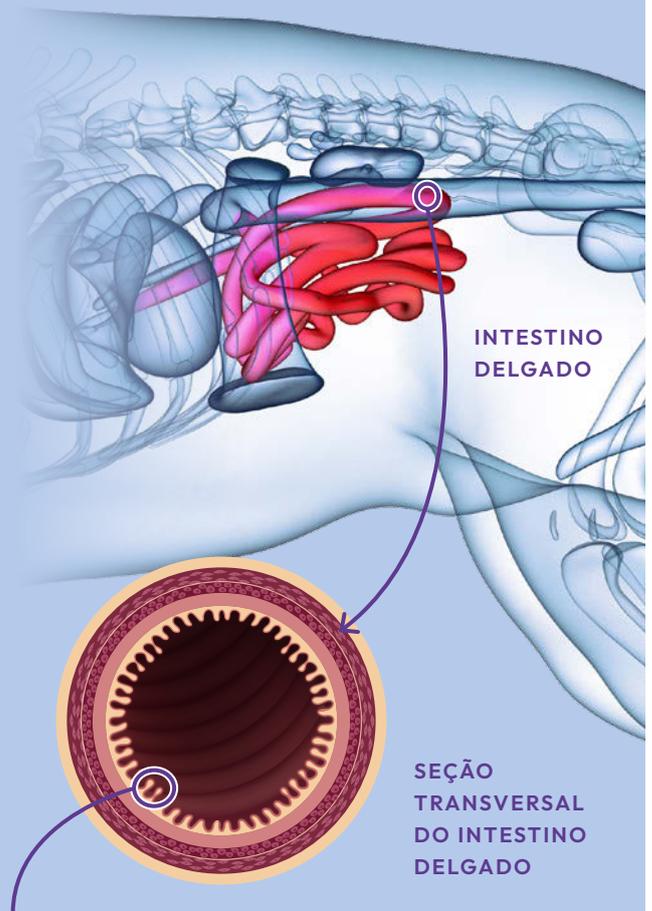


INTESTINO DELGADO

A digestão continua ao longo do intestino delgado, quebrando proteínas, gorduras e carboidratos em péptidos/aminoácidos, monoglicerídeos/ácidos graxos e monossacarídeos (por exemplo, glicose, frutose) que podem então ser absorvidos.

O **intestino delgado** é especialmente adaptado para a absorção de nutrientes. Seu revestimento é altamente dobrado em projeções semelhantes a dedos chamadas vilosidades, e células epiteliais especializadas (**enterócitos**) que revestem as vilosidades possuem projeções ainda menores, chamadas **microvilosidades**, em sua superfície, que juntas aumentam a área de superfície disponível para **absorção de nutrientes**.

Os nutrientes digeridos são absorvidos do lúmen do intestino delgado para os enterócitos através de proteínas de transporte especiais (por exemplo, transportadores de aminoácidos, transportador de di/tripeptídeos (PEPT1), transportador de sódio-glicose 1, proteínas de transporte de ácidos graxos) (Goodman 2010).

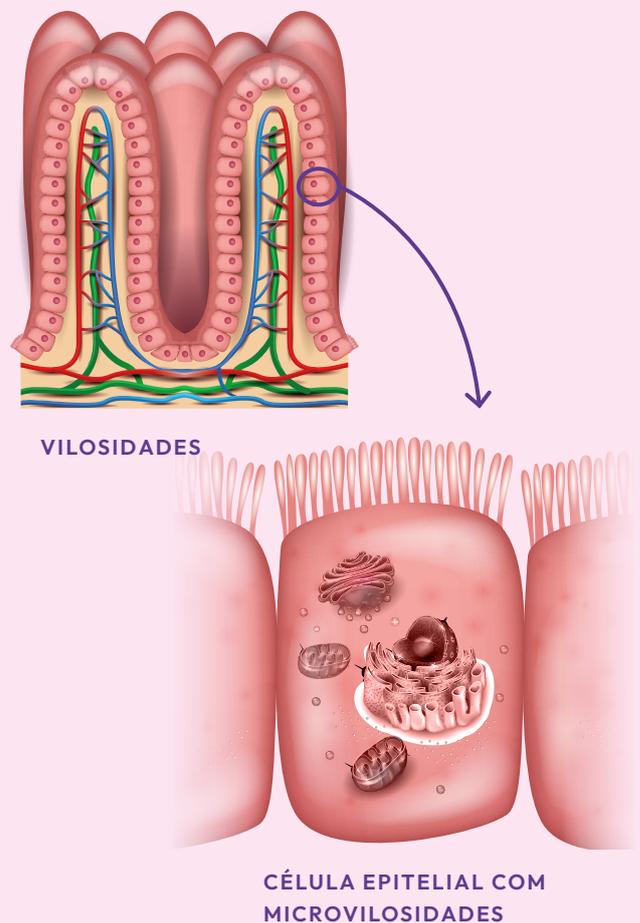


AS VILOSIDADES

As vilosidades têm um rico suprimento de capilares sanguíneos onde os nutrientes hidrossolúveis nos enterócitos (por exemplo, aminoácidos, glicose, vitaminas do complexo B) podem se difundir ou ser transportados para o sangue para serem distribuídos pelo corpo para serem armazenados ou usados conforme necessário.

As gorduras e as vitaminas lipossolúveis (A, D e E) são 'embaladas' em quilomícrons nos enterócitos e depois transferidas para os vasos linfáticos (chamados de lacteais) que se encontram ao lado dos capilares dentro das vilosidades.

Os quilomícrons são transportados através do sistema linfático, que drena de volta para a corrente sanguínea para fornecer os tecidos com a gordura absorvida da dieta.



BARREIRA FÍSICA

O trato GI fornece uma barreira física e imunológica para manter fora toxinas e microrganismos. É importante que as células do trato GI estejam saudáveis para fornecer uma barreira eficaz.

O pilar da **barreira intestinal** é a camada única de células epiteliais intestinais que revestem o trato GI. Este epitélio é composto por vários tipos de células diferentes – por exemplo, enterócitos, células caliciformes, células enteroendócrinas, etc. – cada um com funções específicas.

As células epiteliais individuais são ancoradas a uma membrana basal subjacente e estão ligadas aos seus vizinhos através de **junções apertadas** – conjuntos de diferentes proteínas.

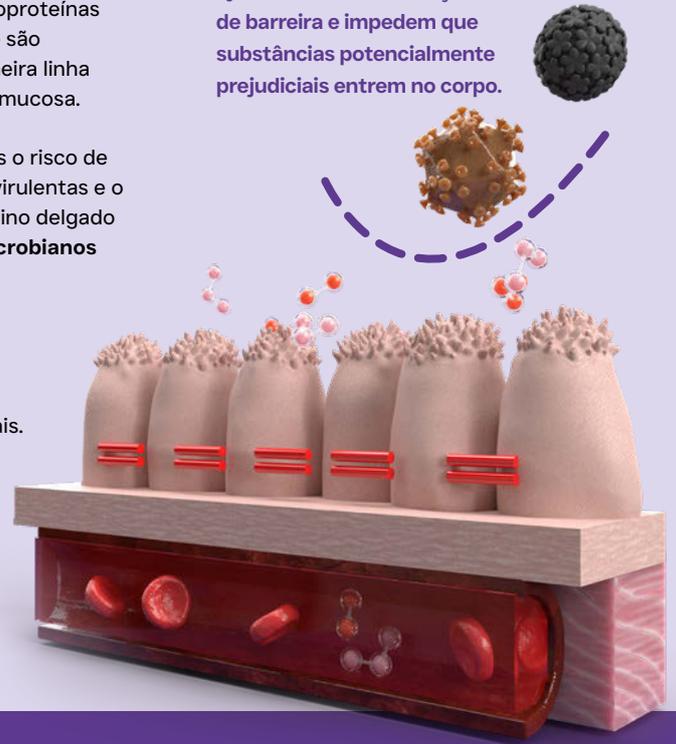
As proteínas das junções apertadas, incluindo **occludina**, **claudinas**, **zonula occludens (ZO)** e **moléculas de adesão juncional**, são cruciais para a manutenção da integridade da barreira epitelial (Chelakkot et al., 2018).

Uma camada de **muco** fica acima do epitélio intestinal, produzida e secretada por **células caliciformes**.

O muco intestinal é uma camada de gel composta por glicoproteínas complexas (mucinas) que são importantes como a primeira linha de barreira da superfície mucosa.

Para minimizar ainda mais o risco de contato entre bactérias virulentas e o epitélio, o muco do intestino delgado contém **péptidos antimicrobianos (AMPs)** como defensinas, catelicidinas e outras proteínas de defesa do hospedeiro produzidas e secretadas no muco por células epiteliais intestinais.

Os **péptidos antimicrobianos** ajudam a manter a função de barreira e impedem que substâncias potencialmente prejudiciais entrem no corpo.



DEFESA IMUNITÁRIA

Uma grande parte do sistema imunológico é encontrada no trato GI. As células do sistema imunológico precisam estar bem nutridas para serem mais eficazes no combate a patógenos no trato GI.

O sistema imunológico do trato GI está cronicamente exposto a antígenos do lúmen intestinal e, portanto, deve ser capaz de distinguir quais antígenos devem ser tolerados (por exemplo, autoantígenos, alimentos, micróbios simbióticos) ou 'atacados' (por exemplo, microrganismos patogênicos, toxinas).

Para ajudar nessa vigilância imunológica e contribuir para a função de barreira da mucosa intestinal está uma variedade de populações de células imunológicas, incluindo linfócitos T e B, células plasmáticas, células dendríticas e componentes do sistema imunológico inato, como macrófagos, mastócitos e neutrófilos.

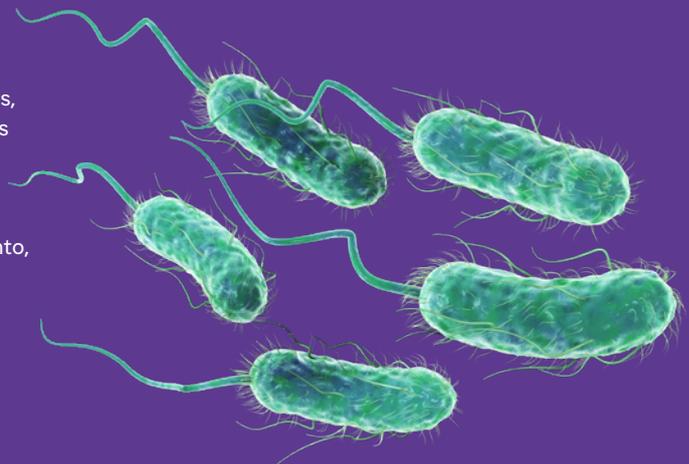
Este sistema imunológico intestinal, que fica logo abaixo da membrana

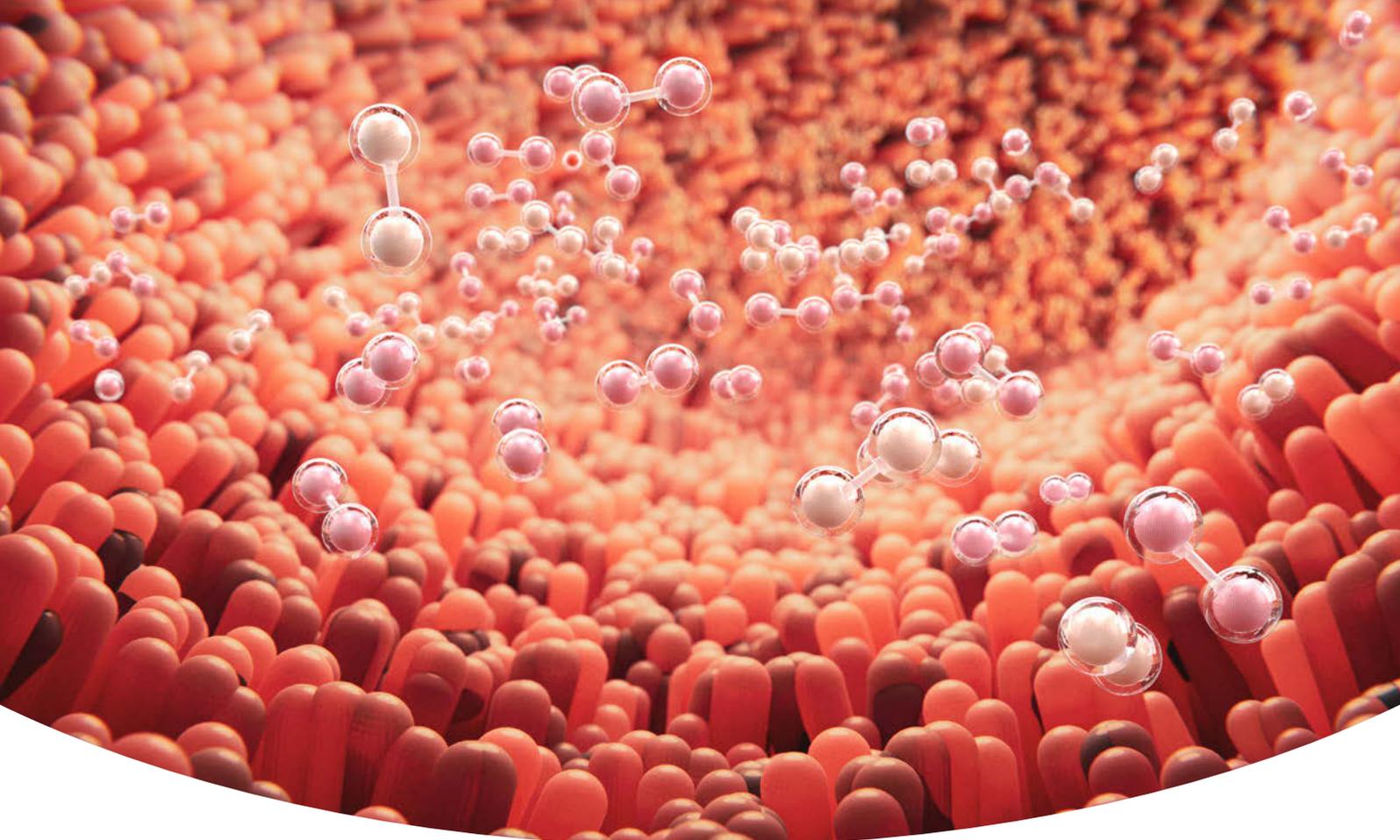
basal do epitélio intestinal, às vezes é referido como **tecido linfóide associado ao intestino (GALT)**.

Outro componente da barreira imunológica é a imunoglobulina A (IgA) secretora, produzida por células plasmáticas.

A IgA liga-se às bactérias no lúmen intestinal e previne a invasão microbiana ao revestir as bactérias, inibindo a adesão às células epiteliais e neutralizando as toxinas bacterianas. Portanto, desempenha um papel significativo na manutenção da função de barreira (Camilleri et al., 2019).

As interações entre as células epiteliais intestinais, a camada de muco e o GALT permitem um sistema de barreira robusto que permite seletivamente a absorção de água e nutrientes essenciais, enquanto protege contra efeitos adversos à saúde de toxinas ingeridas ou endógenas.





MICROBIOMA INTESTINAL

O microbioma intestinal é composto por bactérias benéficas e potencialmente prejudiciais. Um microbioma intestinal saudável pode fornecer suporte nutricional às células GI e contribuir para a função de barreira e defesas imunológicas.

O intestino delgado inferior e, particularmente, o intestino grosso (cólon) abrigam um grande número e variedade de microrganismos, incluindo bactérias, fungos, protozoários e vírus, que juntos constituem o microbioma intestinal.

No entanto, são as populações bacterianas que são as mais bem estudadas (Sekirov et al., 2010).

As chamadas bactérias comensais intestinais foram descritas como um componente da barreira física intestinal, pois promovem a resistência à colonização de espécies bacterianas nocivas ou patogênicas, competindo por nutrientes, ocupando locais de fixação e estimulando a produção de fatores antimicrobianos, como IgA e AMPs, por células imunológicas intestinais e células epiteliais intestinais (Sekirov et al., 2010).

Além disso, a microbiota intestinal desempenha um papel na fermentação de componentes alimentares não digeridos e não digeríveis, o que pode resultar em efeitos potencialmente prejudiciais ou benéficos para o animal hospedeiro.

Por exemplo, uma proteína não digerida que escapa à absorção no intestino delgado pode ser fermentada por bactérias no intestino grosso, resultando na geração de diferentes metabolitos.

Por um lado, a fermentação microbiana de aminoácidos pode dar origem à produção de **ácidos graxos de cadeia curta (SCFAs)** benéficos, incluindo o butirato, que é uma fonte de combustível importante para os colonócitos.

No entanto, a fermentação de aminoácidos pode gerar produtos como amônia, fenóis, indóis, aminas e sulfeto de hidrogênio, que não só contribuem para o odor fecal, mas também podem ter efeitos prejudiciais nos colonócitos (Diether & Willing, 2019).

Para substratos não digeríveis nos alimentos, como fibras alimentares, a

fermentação por micróbios intestinais resulta na produção de butirato (e outros SCFAs), a fonte de combustível preferida para colonócitos. Além disso, os SCFAs parecem desempenhar um papel no efeito das bactérias comensais Gram-positivas para estimular a proliferação e migração de células epiteliais intestinais, um mecanismo chave para manter a homeostase e a integridade estrutural da barreira epitelial intestinal (Park et al., 2016).

A receita Cuidados Digestivos - Gastrointestinal foi desenvolvida com processos e ingredientes específicos para apoiar a saúde digestiva e manter funções eficazes da barreira intestinal.

A IMPORTÂNCIA DE PÉPTIDOS BIODISPONÍVEIS E BIOATIVOS PARA APOIAR A SAÚDE DIGESTIVA

As proteínas são moléculas grandes compostas por 'blocos de construção' individuais chamados aminoácidos. Após comer alimentos contendo proteínas, o processo de digestão de proteínas começa quando enzimas liberadas em diferentes partes do trato gastrointestinal as quebram em hidrolisados proteicos: cadeias curtas de aminoácidos chamadas péptidos e aminoácidos livres.

Isso permite que esses blocos de construção sejam absorvidos pelo corpo, que pode recombiná-los para construir novas proteínas (como pele, cabelo, músculos, anticorpos, enzimas, hormônios, etc.).

Historicamente, acreditava-se que apenas aminoácidos livres eram absorvidos pelo trato gastrointestinal por transportadores específicos de aminoácidos.

Em contraste, agora é reconhecido que a maioria dos aminoácidos é absorvida do intestino como di- e tri-péptidos pelo transportador de péptidos de ampla especificidade PepT1 (Fei et al., 1994).

Os di-péptidos e tri-péptidos são mais abundantes na faixa de peso molecular de 0,2-0,25 kDa e 0,3-0,4 kDa, respectivamente.

Pesquisas mostraram que a ingestão de proteínas que já foram hidrolisadas (péptidos) é mais prontamente absorvida do trato digestivo do que proteínas intactas e até mesmo aminoácidos individuais

(Maebuchi et al., 2007; Zhao et al., 1997).

Isso tem o benefício de minimizar a quantidade de proteína não digerida que atinge o intestino grosso, onde poderia sofrer fermentação por bactérias intestinais, reduzindo assim a formação de compostos potencialmente prejudiciais e formadores de odor.

As células epiteliais intestinais têm uma vida útil extremamente curta (aproximadamente 3-5 dias). Em um intestino saudável normal, existe um equilíbrio entre a perda de células epiteliais 'velhas' na ponta da vilosidade e a geração de novas células na cripta (região basal da vilosidade), que migram até a vilosidade para substituir as células descartadas (Williams et al., 2015).

Em um cenário de dano celular intestinal, como infecção, inflamação, etc., o equilíbrio da perda e substituição de células epiteliais pode ser perturbado e, em tais condições, a proliferação é fundamental para a recuperação do epitélio após a interrupção por diferentes insultos que levam à inflamação intestinal.

Portanto, a taxa de proliferação de células epiteliais intestinais é muito importante para manter a função de barreira intestinal

(Martínez-Augustín et al., 2014).

Descobriu-se que os enterócitos têm um receptor (GPR93) que é ativado por um péptido de carne, resultando na estimulação de vias de sinalização celular intracelular associadas à proliferação e diferenciação celular (Choi et al., 2007).

REPARAÇÃO CELULAR

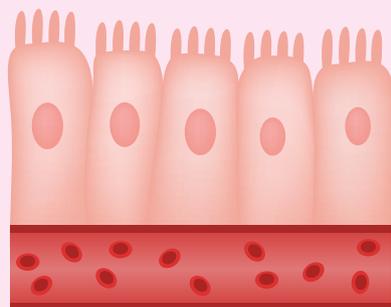
Em células de duas regiões diferentes do trato intestinal (células epiteliais intestinais e células do cólon), testadas in vitro, os péptidos mostraram estimular a proliferação de ambos os tipos celulares (Fitzgerald et al., 2005).

Além disso, a migração celular em células do cólon 'feridas' in vitro foi significativamente aumentada, sugerindo um papel benéfico do péptido na reparação de danos intestinais. O péptido também mostrou ser eficaz in vivo, tendo um efeito protetor em modelos animais de lesão intestinal (Fitzgerald et al., 2005; Marchbank et al., 2009).

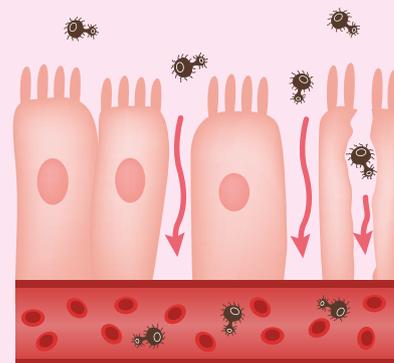


CÉLULAS EPITELIAIS INTESTINAIS

As células epiteliais intestinais formam ligações apertadas (conhecidas como junções apertadas) entre as células, que ajudam a manter a função de barreira e impedir que substâncias potencialmente prejudiciais do ambiente entrem no corpo.



Junções apertadas normais servem para proteger contra substâncias nocivas do ambiente que entram no corpo através da corrente sanguínea.



Junções inflamadas, com vazamento ou danificadas podem potencialmente falhar em impedir que substâncias prejudiciais entrem no corpo.

Muitas proteínas diferentes estão envolvidas na formação e função das junções apertadas. Se as junções apertadas forem danificadas (por exemplo, infecção bacteriana ou inflamação), a função de barreira intestinal pode ser comprometida ('vazamento'), o que pode resultar em problemas gastrointestinais e potencialmente outros problemas de saúde.

EFEITOS POSITIVOS DOS PÉPTIDOS NAS CÉLULAS EPITELIAIS E NAS JUNÇÕES APERTADAS

Vários estudos demonstraram os efeitos benéficos dos péptidos na função de barreira intestinal. Um **péptido derivado de laticínios inibiu a passagem de ovalbumina através da membrana de células epiteliais intestinais humanas (células Caco-2) in vitro** (Tanabe et al., 2006).

Foi subsequentemente demonstrado que o efeito do péptido em **reduzir a permeabilidade epitelial (ou seja, aumentar a função de barreira)** estava associado ao aumento da expressão da proteína de junção apertada ocludina, **indicando um efeito positivo de um péptido derivado de alimento na função de barreira epitelial** (Yasumatsu & Tanabe, 2010).

Usando células Caco-2 estimuladas com uma citocina inflamatória (fator de necrose tumoral- α , TNF- α), **péptidos de colágeno mostraram reduzir a disfunção da barreira associada à inflamação** impedindo a degradação das proteínas de junção apertada ZO-1 e ocludina (Chen et al., 2017).

Um péptido derivado de aves **aumentou os níveis de proteínas de junção apertada e regulou negativamente a expressão de citocinas inflamatórias para proteger a barreira intestinal**, contribuindo para a atenuação da colite em animais (Li et al., 2020).

Da mesma forma, **outros péptidos animais diminuíram o índice de atividade da doença (DAI) e a lesão do tecido colônico em um modelo animal de colite**. Os mecanismos protetores do péptido estavam associados à redução da infiltração de linfócitos, regulação negativa de citocinas pró-inflamatórias (TNF- α , interleucina-6) juntamente com aumento dos níveis de citocinas anti-inflamatórias (fator de transformação do crescimento- β 1, interleucina-10) e regulação positiva de genes antioxidantes (Wei et al., 2022).



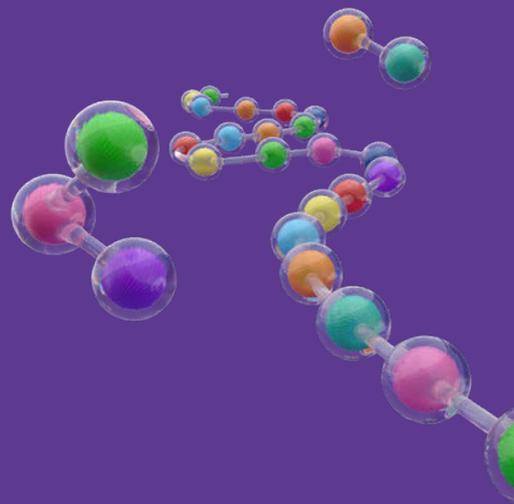
A IMPORTÂNCIA DOS PÉPTIDOS PARA A GESTÃO DE ALERGIAS ALIMENTARES

Uma alergia alimentar é uma resposta imune inadequada a um alimento ou ingrediente normal (por exemplo, uma proteína no alimento), que pode resultar em sinais gastrointestinais (por exemplo, diarreia, vômito) e/ou dermatológicos (por exemplo, pele vermelha e com coceira) em cães (Verlinden et al., 2006).

QUEBRA DE PROTEÍNAS PARA O EFEITO POSITIVO

A capacidade de uma proteína de induzir uma resposta de hipersensibilidade mediada pelo sistema imune (alérgica) depende do tamanho e da estrutura da proteína.

Usando hidrólise enzimática controlada, as proteínas podem ser parcialmente ou extensivamente quebradas em péptidos menores que podem ser pequenos demais para serem detectados pelo sistema imune, o que significa que as proteínas hidrolisadas têm um potencial alérgico menor e, portanto, são benéficas para cães com alergia a proteínas dietéticas intactas.



A PROTEÍNA HIDROLISADA AJUDA A REDUZIR REAÇÕES ALÉRGICAS RELACIONADAS À ALIMENTAÇÃO

Garantir que **um hidrolisado não tenha péptidos maiores que 3 kDa ou até mesmo 1 kDa** arantiria a maior chance de eliminar quaisquer alérgenos residuais (Cave, 2006).

A eficácia da hidrólise proteica como meio de ajudar a reduzir reações alérgicas relacionadas à alimentação foi demonstrada em um estudo com 12 cães com reações cutâneas adversas após o consumo de carne de aves; quando alimentados com péptidos de aves, **todos, exceto um, mostraram uma redução nos escores clínicos** (Ricci et al., 2010).



O QUE TORNA A DIETA CUIDADOS DIGESTIVOS - GASTROINTESTINAL TÃO ÚNICA?

O desenvolvimento e formulação da receita **Cuidados Digestivos - Gastrointestinal** se concentrou no 'Poder dos Péptidos' usando a mais recente tecnologia **Freshtrusion HDP**.

Freshtrusion HDP (Proteína Altamente Digestível)

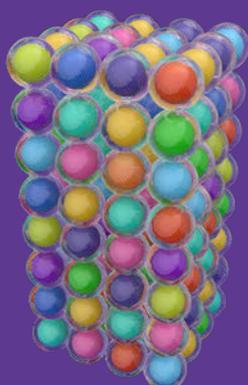
é o processo único de cozinhar ingredientes frescos de carne e peixe na presença de uma enzima natural, que digere (hidrolisa) a proteína em uma mistura de péptidos e aminoácidos livres..

Isso aumenta a digestibilidade e biodisponibilidade da proteína, melhora a palatabilidade e reduz o potencial alergênico da proteína através do que gostamos de chamar de Princípio de Goldilocks:



O PRINCÍPIO DE GOLDILOCKS

Instintivamente, seria assumido que a proteína intacta seria melhor para um cão digerir, pois contém todos os elementos nutricionais juntos como um só. Da mesma forma, aminoácidos individuais, quebrados no menor tamanho possível, poderiam ser considerados mais fáceis de absorver. No entanto, foi comprovado em estudos de pesquisa que as taxas ideais de digestibilidade e absorção ocorrem em péptidos de cadeia curta ($\leq 3\text{kDa}$). Gostamos de nos referir a isso como o 'Princípio de Goldilocks'.



PROTEÍNA INTACTA



DI E TRI-PÉPTIDOS



AMINOÁCIDOS INDIVIDUAIS



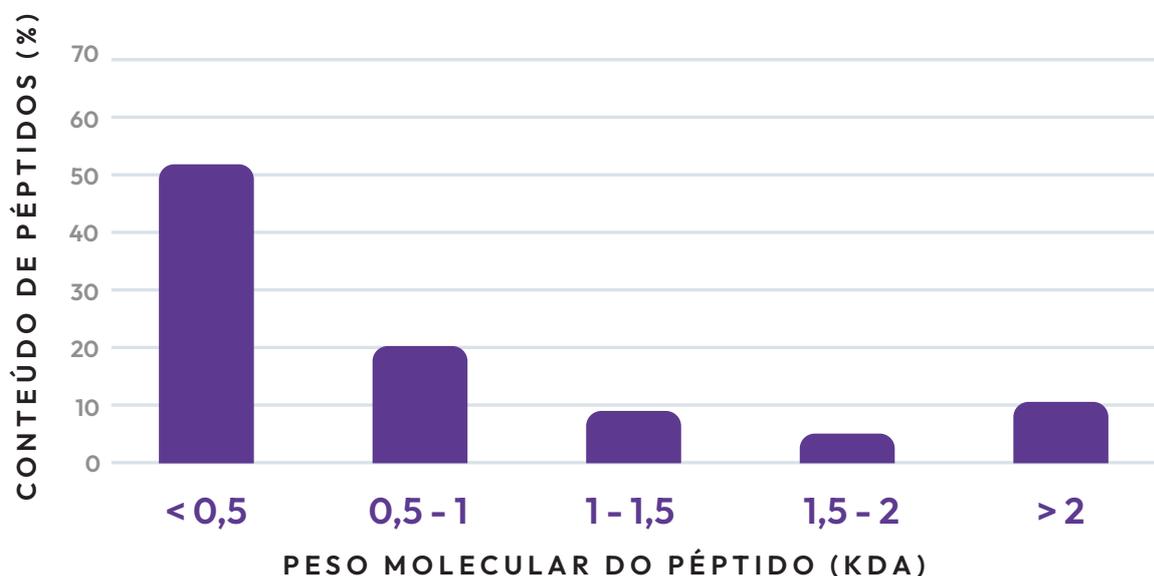
GRANDE DEMAIS

EXATAMENTE CERTO

PEQUENO DEMAIS



RECEITA CUIDADOS DIGESTIVOS - GASTROINTESTINAL : CONTEÚDO DE PÉPTIDOS (%)



Um mínimo de 52% dos péptidos nesta receita são < 0,5 kDa, com apenas 10% dos péptidos > 2 kDa.

Esses resultados mostram que a maioria dos péptidos no croquete acabado se enquadra na categoria < 0,5 kDa, que inclui os dipeptídeos e tripeptídeos altamente digestíveis e nutricionalmente benéficos - alcançando o Princípio de Goldilocks.

O PODER DOS PÉPTIDOS PARA A SAÚDE DIGESTIVA

- ✓ Aumenta a digestibilidade e biodisponibilidade da proteína
- ✓ Melhora a palatabilidade da receita
- ✓ Garante um suprimento ideal de blocos de construção de aminoácidos para apoiar a renovação das células epiteliais intestinais
- ✓ Ajuda a manter uma função de barreira intestinal eficaz ao aumentar os níveis de proteínas de junção apertada
- ✓ Reduz o potencial alergênico da proteína para auxiliar na digestão sensível

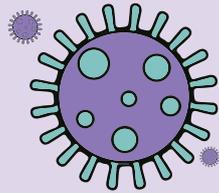
Além da inclusão de proteína hidrolisada, a dieta Cuidados Digestivos - Gastrointestinal inclui um pós-biótico adicional que demonstrou ter efeitos benéficos na saúde digestiva e na função imunológica em cães.

PÓS-BIÓTICOS E SAÚDE DIGESTIVA



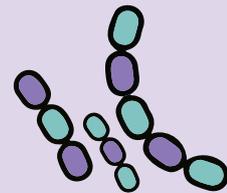
PREBIÓTICOS

Fibras alimentares que alimentam boas bactérias



PROBIÓTICOS

Bactérias “boas” vivas e benéficas que apoiam a saúde intestinal



PÓS-BIÓTICOS

Metabólitos produzidos pelas boas bactérias para apoiar a saúde digestiva

O que são pós-bióticos?

A International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (<https://isapscience.org>) define pós-bióticos como “uma preparação de microrganismos inanimados e/ou seus componentes que confere um benefício à saúde do hospedeiro”. Os pós-bióticos podem ser produzidos por bactérias ou leveduras usando entradas e processos de fermentação precisos para criar metabólitos benéficos.

TruPet™

Os pós-bióticos TruPet™ usados na dieta Cuidados Digestivos - Gastrointestinal incluem células residuais de levedura, fragmentos de parede celular de levedura e metabólitos de fermentação benéficos produzidos durante a fermentação precisa de material específico por levedura, *Saccharomyces cerevisiae*.

Os metabólitos e compostos bioativos presentes nos pós-bióticos incluem aminoácidos, vitaminas, SCFAs, nucleotídeos e mais. Um estudo de pesquisa realizado em cães demonstrou os seguintes efeitos benéficos na saúde

digestiva e na função imunológica em cães (Lin et al., 2019).

Houve uma mudança benéfica na microbiota de cães que receberam TruPet™ em comparação com o grupo controle, com um aumento na abundância de *Bifidobacterium*, que está associado a um intestino saudável em termos de redução de bactérias patogênicas e melhoria da função imunológica (Araya-Kojima et al., 1995).

As células imunológicas de cães suplementados com pós-bióticos exibiram maior potencial de vigilância de patógenos com base em proporções aumentadas de células B e monócitos que expressaram moléculas de MHC classe II em sua superfície celular (Lin et al., 2019), o que é importante para o reconhecimento de invasores estrangeiros e início de respostas imunológicas adaptativas eficazes.

As moléculas de MHC classe II são necessárias para apresentar antígenos e estimular células T auxiliares para desencadear uma resposta imunológica apropriada. As células T auxiliares pareceram prontas para reagir a ameaças, pois as populações de células T auxiliares

secretoras de interferon- γ (IFN- γ) e células T citotóxicas secretoras de IFN- γ aumentaram em resposta a estímulos imunológicos de cães suplementados com TruPet™ em comparação com o controle.

Efeito anti-inflamatório

Embora o tratamento com pós-bióticos tenha aumentado a potencial capacidade de resposta do sistema imunológico para montar uma resposta a um microrganismo invasor, a descoberta de que a produção da citocina inflamatória TNF- α após estimulação in vitro com diferentes ativadores de linfócitos foi reduzida em cães suplementados com TruPet™ sugere um possível efeito anti-inflamatório do pós-biótico.

Redução do odor das fezes

A suplementação com pós-bióticos TruPet™ também resultou em uma redução dos compostos que contribuem para o odor fecal e que também podem ser prejudiciais à saúde intestinal - as concentrações de fenóis fecais e fenóis totais + indóis fecais foram reduzidas (Lin et al., 2019).

QUAIS SÃO OS RESULTADOS?

Em um estudo com a Universidade de Ghent, nosso objetivo foi testar e avaliar a digestibilidade aparente da dieta Cuidados Digestivos - Gastrointestinal por meio de um ensaio de digestibilidade in vivo em 8 cães.

As ingestões diárias de macronutrientes e as excreções fecais foram calculadas e a digestibilidade aparente desses nutrientes foi calculada. Todos os cães consumiram completamente suas porções dietéticas.

Com base nas Diretrizes Nutricionais da FEDIAF, apenas uma digestibilidade \geq 80% pode ser considerada normal.

A digestibilidade média da proteína da dieta Cuidados Digestivos - Gastrointestinal foi de 95%, o que pode ser considerado uma digestibilidade proteica alta.

A Universidade de Ghent concluiu que a digestibilidade proteica é “excelente” e que a dieta atende aos padrões de qualidade para digestibilidade.

REFERÊNCIAS

- Araya-Kojima, T., Yaeshima, T., Ishibashi, N., Shimamura, S., & Hayasawa, H. (1995). Inhibitory effects of *Bifidobacterium longum* BB536 on harmful intestinal bacteria. *Bifidobacteria and Microflora*, 14(2), 59–66.
- Camilleri, M., Lyle, B.J., Madsen, K.L., Sonnenburg, J., Verbeke, K., & Wu, G.D. (2019). Role for diet in normal gut barrier function: Developing guidance within the framework of food-labelling regulations. *American Journal of Physiology—Gastrointestinal and Liver Physiology*, 317(1), G17–G39.
- Cave, N.J. (2006). Hydrolysed protein diets for dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 36(6), 1251–1268.
- Chelakkot, C., Ghim, J., & Ryu, S.H. (2018). Mechanisms regulating intestinal barrier integrity and its pathological implications. *Experimental & Molecular Medicine*, 50(8), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s12276-018-0126-x>
- Chen, Q., Chen, O., Martins, I.M., Hou, H., Zhao, X., Blumberg, J.B., & Li, B. (2017). Collagen peptides ameliorate intestinal epithelial barrier dysfunction in immunostimulatory Caco-2 cell monolayers via enhancing tight junctions. *Food & Function*, 8(3), 1144–1151.
- Choi, S., Lee, M., Shiu, A.L., Yo, S.J., & Aponte, G.W. (2007). Identification of a protein hydrolysate-responsive G protein-coupled receptor in enterocytes. *American Journal of Physiology—Gastrointestinal and Liver Physiology*, 292(1), G98–G112.
- Diether, N.E., & Willing, B.P. (2019). Microbial fermentation of dietary protein: An important factor in diet–microbe–host interaction. *Microorganisms*, 7(1), Article 19. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7010019>
- Fei, Y.J., Kanai, Y., Nussberger, S., Ganapathy, V., Leibach, F.H., Romero, M.F., Singh, S.K., Boron, W.F., & Hediger, M.A. (1994). Expression cloning of a mammalian proton-coupled oligopeptide transporter. *Nature*, 368(6471), 563–566.
- Fitzgerald, A.J., Rai, P.S., Marchbank, T., Taylor, G.W., Ghosh, S., Ritz, B.W., & Playford, R.J. (2005). Reparative properties of a commercial fish protein hydrolysate preparation. *Gut*, 54(6), 775–781.
- Goodman, B.E. (2010). Insights into digestion and absorption of major nutrients in humans. *Advances in Physiology Education*, 34(2), 44–53.
- Hanaoka, K., Kawakami, K., Watanabe, H., & Kato, T. (2019). Characterisation of proteins and peptides molecular weight during the manufacturing of pet food palatants. Retrieved from <https://www.diana-petfood.com/emea-en/publications/>
- Li, S., Ma, B., Wang, J., Peng, H., Zheng, M., Dai, W., & Liu, J. (2020). Novel pentapeptide derived from chicken by-product ameliorates DSS-induced colitis by enhancing intestinal barrier function via AhR-induced Src inactivation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(48), 14192–14203.
- Lin, C.-Y., Alexander, C., Steelman, A.J., Warzecha, C.M., de Godoy, M.R.C., & Swanson, K.S. (2019). Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product on faecal characteristics, nutrient digestibility, faecal fermentative end-products, faecal microbial populations, immune function and diet palatability in adult dogs. *Journal of Animal Science*, 97(4), 1586–1599.
- Maebuchi, M., Samoto, M., Kohno, M., Ito, R., Koikeda, T., Hirotsuka, M., & Nakano, Y. (2007). Improvement in the intestinal absorption of soy protein by enzymatic digestion to oligopeptide in healthy adult men. *Food Science and Technology Research*, 13(1), 45–53.
- Marchbank, T., Elia, G., & Playford, R.J. (2009). Intestinal protective effect of a commercial fish protein hydrolysate preparation. *Regulatory Peptides*, 155(1–3), 105–109.
- Martínez-Augustin, O., Rivero-Gutiérrez, B., Mascaraque, C., & Sánchez de Medina, F. (2014). Food-derived bioactive peptides and intestinal barrier function. *International Journal of Molecular Sciences*, 15(12), 22857–22873. <https://doi.org/10.3390/ijms15122857>
- Park, J., Kotani, T., Konno, T., Setiawan, J., Kitamura, Y., Imada, S., Usui, Y., Hatano, N., Shinohara, M., Saito, Y., Murata, Y., & Matozaki, T. (2016). Promotion of intestinal epithelial cell turnover by commensal bacteria: Role of short-chain fatty acids. *PLoS ONE*, 11(5), e0156334.
- Ricci, R., Hammerberg, B., Paps, J., Contiero, B., & Jackson, H. (2010). A comparison of the clinical manifestations of feeding whole and hydrolysed chicken to dogs with hypersensitivity to the native protein. *Veterinary Dermatology*, 21(4), 358–366.
- Sekirov, I., Russell, S.L., Antunes, L.C.M., & Finlay, B.B. (2010). Gut microbiota in health and disease. *Physiological Reviews*, 90(3), 859–904. <https://doi.org/10.1152/physrev.00045.2009>
- Tanabe, S., Isobe, N., Miyauchi, E., Kobayashi, S., Suzuki, M., & Oda, M. (2006). Identification of a peptide in the enzymatic hydrolysate of cheese that inhibits ovalbumin permeation in Caco-2 cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(19), 6904–6908.
- Verlinden, A., Hesta, M., Millet, S., & Janssens, G.P.J. (2006). Food allergy in dogs and cats: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46(3), 259–273.
- Wei, J., Tao, G., Xu, B., Wang, K., Liu, J., Chen, C.-H., Dunn, J.C.-Y., Currie, C., Framroze, B., & Sylvester, K.G. (2022). Soluble protein hydrolysate ameliorates gastrointestinal inflammation and injury in 2,4,6-trinitrobenzene sulfonic acid-induced colitis in mice. *Biomolecules*, 12(9), Article 1287. <https://doi.org/10.3390/biom12091287>
- Williams, J.M., Duckworth, C.A., Burkitt, M.D., Watson, A.J.M., Campbell, B.J., & Pritchard, D.M. (2015). Epithelial cell shedding and barrier function: A matter of life and death at the small intestinal villus tip. *Veterinary Pathology*, 52(3), 445–455.
- Yang, B., Lv, Y., Chen, Y., Wang, J., Tang, W., & Guo, S. (2008). Inhibitory action of soybean β -conglycinin hydrolysates on Salmonella typhimurium translocation in Caco-2 epithelial cell monolayers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(16), 7522–7527.
- Yasumatsu, H., & Tanabe, S. (2010). The casein peptide Asn-Pro-Trp-Asp-Gln enforces the intestinal tight junction partly by increasing occludin expression in Caco-2 cells. *British Journal of Nutrition*, 104(7), 951–956.
- Zhao, X.-T., McCamish, M.A., Miller, R.H., Wang, L., & Lin, H.C. (1997). Intestinal transit and absorption of soy protein in dogs depend on load and degree of hydrolysis. *Journal of Nutrition*, 127(12), 2350–2356.
- Choi, S., Lee, M., Shiu, A.L., Yo, S.J., & Aponte, G.W. (2007). Identification of a protein hydrolysate-responsive G protein-coupled receptor in enterocytes. *American Journal of Physiology—Gastrointestinal and Liver Physiology*, 292(1), G98–G112.

