

FACULDADE LABORO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM NUTRIÇÃO CLÍNICA FUNCIONAL E NUTRIÇÃO
ESPORTIVA

ANYVLIS ALENCAR CHAVES

WHEY PROTEIN E SUAS POTENCIALIDADES FUNCIONAIS: uma revisão de
literatura

São Luís
2017

ANYVLIS ALENCAR CHAVES

WHEY PROTEIN E SUAS POTENCIALIDADES FUNCIONAIS: uma revisão de
literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Nutrição Clínica Funcional e Nutrição Esportiva da Faculdade Laboro, para obtenção do título de Especialista em Nutrição Clínica Funcional e Nutrição Esportiva.

Orientadora: Profa. Ms. Ludmilla Leite
Co orientadora: Prof Ms Luciana C R Vieira

São Luís
2017

ANYVLIS ALENCAR CHAVES

**WHEY PROTEIN E SUAS POTENCIALIDADES FUNCIONAIS: uma revisão de
literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Especialização em Nutrição Clínica Funcional
e Nutrição Esportiva da Faculdade Laboro, para obten-
ção do título de Especialista em Nutrição Clínica Funci-
onal e Nutrição Esportiva.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof Ms Luciana Cruz Rodrigues Vieira

Graduada em Farmácia- UFMA
Esp. Em Residência Multiprofissional em Saúde- HUUFMA
Mestre em Saúde Materno-Infantil- UFMA

Examinador 2

Examinador 3

WHEY PROTEIN E SUAS POTENCIALIDADES FUNCIONAIS: uma revisão de literatura

ANYVLIS ALENCAR CHAVES¹

RESUMO

Introdução: O Whey Protein é uma proteína de alto valor biológico extraída da porção aquosa do leite, gerada durante o processo de fabricação do queijo. É uma proteína completa, pois contém todos os aminoácidos essenciais que participam da formação dos músculos e tecidos. **Objetivo:** Abordar o uso do Whey Protein como suplemento não apenas para esportistas e praticantes de atividade física com único intuito de ganho de massa muscular, mas apresentando seus potenciais funcionais. **Método:** O método da pesquisa é uma revisão de literatura considerando as evidências científicas sobre o objeto de estudo. As buscas foram realizadas em fontes nacionais e internacionais nas bases de dados seguintes: PubMed, Scielo, Bireme, Lilacs, Revista de Nutrição, Revista Brasileira de Ciências Farmacológicas, Jornal Americano de Nutrição Clínica, Associação Americana de Diabetes, entre outros. Das quarenta e oito fontes levantadas, após leituras sucessivas, trinta foram fichadas para compor a revisão bibliográfica com foco na questão norteadora desta pesquisa. **Conclusões:** Através do presente estudo foi possível observar também que as suas utilizações evidenciam propriedades muito favoráveis à saúde no sentido de diminuir o risco de doenças infecciosas promovendo o aumento da glutatona no corpo inclusive dentro dos linfócitos, e também as consideradas crônicas e/ou degenerativas, como no caso da hipertensão onde há o bloqueio de conversão da enzima da angiotensina, confirmando o seu poder hipotensor e antioxidante.

Palavras-chave: Propriedades funcionais. Antioxidante. Proteína. Aminoácidos.

¹ Especialização em Nutrição Clínica Funcional e Nutrição Esportiva pela Faculdade Laboro, 2017.

WHEY PROTEIN AND ITS FUNCTIONAL POTENTIALS: a literature review.

ABSTRACT

Introduction: Whey Protein is a protein of high biological value, extracted from the aqueous portion of the milk, generated during the cheesemaking process. It is a complete protein because it contains all the essential amino acids that participates in the formation of muscles and tissues. Objective: To Clarify that Whey Protein is used as a supplement only for sportsman and sports enthusiast with the sole purpose of gaining muscle mass, presenting their functional potentials. Methodology: The research method is a literature review, considering the scientific evidence on the object of study. The research was conducted national and international sources in the following databases: PubMed, Scielo, Bireme, Lilacs, Nutrition Journal, Brazilian Journal of Pharmacological Sciences, American Journal of Clinical Nutrition, American Diabetes Association, among others. Of the forty-eight leveled sources, after reading succession, thirty were enrolled to compose the bibliographic review with a focus on guiding question of this research. Conclusions: Through the present study, it was observe that its properties were very good for health by reducing the risk of infectious diseases, promoting the increase of glutathione in the body including the lymphocytes, considered chronic and / or degenerative, as in the case of hypertension where there is the conversion block of the angiotensin enzyme, confirming its hypotensive and antioxidant power.

Keywords: Functional properties. Antioxidant. Protein. Amino acids

1 INTRODUÇÃO

Quando pensa-se em Whey Protein (WP) associa-se de imediato com a imagem de atletas ou praticantes de atividades físicas tentando ganhar grandes volumes de massa muscular. Esta associação levou a uma limitação do uso do Whey apenas para hipertrofia muscular, no entanto uma série de estudos mostram inúmeros benefícios para pessoas que estão longe das academias e podem se beneficiar de seu uso.

Segundo Haraguchi (2014) o WP é uma proteína de alto valor biológico extraída da porção aquosa do leite, gerada durante o processo de fabricação do queijo. É uma proteína completa, pois contém todos os aminoácidos essenciais que participam da formação dos músculos e tecidos. Além disso, participam de funções metabólicas importantes como reguladores da função imune, anti-hipertensivos, detoxificante e antimicrobianos.

A vantagem do WP sobre o ganho de massa muscular está relacionada ao perfil de aminoácidos principalmente de leucina que tem sido associada ao processo de ativação da iniciação da síntese proteica. Witard e colaboradores (2014) examinaram qual a relação entre a proteína do soro do leite isolada e o estímulo da síntese de proteína miofibrilar, constataram que com 20 g de proteína do soro do leite isolada, administrada antes da realização de exercício de resistência, houve elevação dos estímulos.

Para Sgarbieri (2004) uma das propriedades funcionais fisiológicas mais estudadas e importantes das proteínas do soro de leite se relaciona com o seu poder imunomodulador. Já se comentou sobre a elevada concentração e o papel importante das imunoglobulinas do colostro na defesa dos recém-nascidos. As imunoglobulinas do leite permanecem quase que integralmente no soro e continuam a desempenhar função importante, não somente no sistema gastrointestinal mas sistemicamente em todo o organismo.

Dessa forma, a pesquisa tem como objetivo a abordagem das propriedades do Whey Protein e suas aplicações terapêuticas e mostrar os benefícios da sua aplicabilidade. Este estudo, através de uma revisão de literatura, buscou artigos completos nas bases de dados científicos a saber: PubMed, Scielo, Bireme, Lilacs, Revista de Nutrição, Revista Brasileira de Ciências Farmacológicas, Jornal Americano de Nutrição Clínica,

Associação Americana de Diabetes, entre outros. Publicados entre 2004 a 2017. Em português e inglês. Os dados foram organizados em tópicos conforme afinidade dos temas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ainda segundo Sgarbieri (2004) as proteínas do soro de leite são altamente digeríveis e rapidamente absorvidas pelo organismo, estimulando a síntese de proteínas sanguíneas e teciduais a tal ponto que alguns pesquisadores classificaram essas proteínas como proteínas de metabolização rápida, muito adequadas para situações de estresses metabólicos em que a reposição de proteínas no organismo se torna emergencial.

2.1.Sarcopenia

Para Haraguchi, et al (2006) o processo de perda de massa muscular pode ser secundário a inúmeras causas: imobilização prolongada, sedentarismo, dietas hipocalóricas, idade. Independente da causa, o whey é a opção mais bem vista para a recuperação e ganho de massa muscular em qualquer idade.

Conforme Dorner e Posthauer (2012) a sarcopenia é um problema sério para o idoso, pois vai reduzindo cada vez mais sua capacidade funcional. Estima-se que a sarcopenia afeta 30% das pessoas com mais de 60 anos e mais de 50% das pessoas com mais de 80 anos. A leucina presente do soro do leite é um precursor da síntese protéica e estimula a via intracelular específica associada à síntese protéica muscular.

A suplementação de proteína de soro estimula um mecanismo importante que preserva a massa muscular criando e mantendo uma alta concentração de aminoácidos essenciais no sangue. Paddon-Jones et al. (2006) observaram que a suplementação de proteína de soro de leite (15 a 20 g) aumentou os efeitos de fortalecimento muscular do exercício de resistência.

2.2 Câncer

Seu efeito preventivo ao câncer por sua ação detoxicante e imune estimulante foi documentado por Palmquist (2010) que diz em resumo que o uso do soro do leite

estimula o sistema imunológico do intestino, melhora, reconstitui o sistema imunológico periférico, atenua a doença inflamatória e exerce atividade anti-microbiana.

Dillon et. al. (2012) alertam ao uso do WP em pacientes com câncer ativo, pois é um alimento que ajuda no crescimento celular, e suspeita-se que possa também ajudar o crescimento do câncer.

Assim, sua utilização maior é durante ou após os tratamentos de radioterapia e quimioterapia para recuperar massa muscular e caquexia (Marcello, 2011). Tendo em vista que pacientes que são submetidos a esses tratamentos muitas vezes apresentam um quadro nutricional grave, levando à perda de peso, perda de massa muscular e desnutrição protéico-calórica.

De acordo com Sgarbieri (2004):

Com câncer de cólon induzido em camundongos da linhagem A/J por azoximetano, confirmaram a eficácia das proteínas do soro de leite bovino (WPC) na inibição de lesões intestinais pré-cancerígenas (focos de críptas aberrantes) e desenvolvimento de tumores de cólon do tipo adenocarcinoma, bem como no estímulo à síntese de glutatona hepática e de imunoglobulina M (IgM) por células de baço³¹. Nesta pesquisa, comparou-se o poder antitumoral de quatro concentrados protéicos, a saber, um WPC preparado em Campinas, SP, em planta piloto², um preparado de proteínas de soro (Immunocal), uma caseína comercial e um isolado de proteína de soja, também comercial. A dieta utilizada foi com uma das proteínas citadas como única fonte protéica (20g proteína/100g dieta). Não houve diferença entre as dietas para ganho de peso. O número e tamanho dos tumores foram significativamente maiores nos animais em dieta de proteína de soja, seguida da caseína e dos dois preparados de proteínas de soro, significativamente inferiores, em relação à caseína e à soja. Os dois preparados de soro não diferiram entre si, em nenhum dos parâmetros estudados.

2.3 Hipertensão

Bloquear a conversão da enzima de angiotensina é um mecanismo usado por muitos medicamentos para controlar a pressão arterial. Isso também pode ser conseguido pelo uso do WP, já que a alfa e beta-lactoalbumina apresentam este efeito. (Rogerio e Tirapegui, 2008)

Em vários estudos se confirma este efeito hipotensor do Whey, assim como a melhora da função vascular pelo seu poder antioxidante. Korhonen (2006) obteve resultados satisfatórios ao investigar os peptídeos bioativos das proteínas do soro de leite coalhado. Durante a digestão pelas enzimas gastrintestinais e fermentação do leite por culturas de bactérias, esses peptídeos se tornam ativos, reforçando a resposta imunológica, o controle da hipertensão arterial e atividades anticancerígenas, atuando assim como um poderoso antioxidante.

De acordo com Haragucchi et al., (2006):

A importância das proteínas do soro no controle da hipertensão tem sido foco de inúmeras pesquisas. As proteínas do leite possuem peptídeos que inibem a ação da enzima conversora de angiotensina (ECA), que, por sua vez, está envolvida no sistema renina-angiotensina. A ECA catalisa a formação de um potente vasoconstritor, a angiotensina II e inibe a ação da bradicinina, um vasodilatador. Os peptídeos da caseína (casocininas) e das proteínas do soro (lactocininas) apresentam potente efeito inibidor da ECA.

Pins & Keenan (2004) avaliaram o efeito de um WPH e observaram que sua utilização reduziu significativamente a pressão sangüínea, tanto sistólica como diastólica, via inibição da ECA e aumentou a atividade da bradicinina em humanos.

2.4 Doenças cardíacas

Além do ganho de força que o Whey produz e redução da pressão arterial, este apresenta uma melhora importante no perfil lipídico. Marques (2009), afirma que soro de leite bovino permite a formulação de alimentos com concentrações desejadas de gordura, além de fornecer os tipos de gordura mais benéficos à saúde cardiovascular, pois contém níveis muito baixos de gordura total e de gordura saturada.

Trabalhos de Vatani e Golzar (2012) mostram que, além de reduzir o triglicérido, aumenta o colesterol bom (HDL) e protege do estresse oxidativo das refeições ricas em gorduras e carboidratos. Segundo Marques (2009), devido a suas atividades antitrombóticas e efeitos anticoagulantes, os peptídeos derivados do soro do leite inibem a agregação de plaquetas. Assim também a glutathione elimina os radicais livres e inibem a lipoxidação das lipoproteínas e artérias.

Em pesquisas realizadas por Sgarbieri (2004), a dieta com proteína de soro provocou uma redução no colesterol total e do HDL-colesterol, sem interferir na excreção de esteróides neutros. Por outro lado, as dietas de soja e girassol diminuíram os níveis de HDL-colesterol sanguíneo, sendo que apenas a dieta de soja promoveu um aumento da excreção fecal de esteróides. As proteínas do soro de leite podem exercer vários efeitos benéficos sobre o sistema cardiovascular graças às suas propriedades redutoras (cisteína, estímulo à síntese de glutathione), sequestrantes de radicais livres (glutathione, lactoferrina, lactoperoxidase) que são também inibidores da lipoxidação das lipoproteínas e artérias. Peptídios derivados da lactoferrina mostraram atividade anticoagulante, inibindo a agregação de plaquetas.

Em estudo realizado, Carrilho (2013) refere-se à capacidade das proteínas do soro de leite em estimular a síntese de glutathione, que por sua vez estimula os linfócitos, que produzem imunoglobulinas, promovendo assim a proteção contra problemas cardiovasculares.

2.5 Doenças Infeciosas

O uso do Whey leva ao aumento da glutathione no corpo, inclusive dentro dos linfócitos aumentando a imunidade. O exemplo mais claro é seu uso nos portadores de HIV.

Estudos realizados em humanos portadores de HIV suplementados com proteínas isoladas do soro de leite foram eficazes na melhora do sistema imunológico. Onde ficou comprovado sua capacidade em ajudar a aumentar CD4 (linfócitos que ajudam na defesa do corpo) e a melhorar a qualidade de vida destes pacientes (Kollias, 2008).

Para a realização do estudo, sete indivíduos portadores de HIV foram suplementados diariamente com proteínas do soro, sendo três com 10g do suplemento e quatro com 15g do mesmo suplemento. Foi observado que o nível de glutathione nos linfócitos e o número de linfócitos TCD4+ se elevaram, o que proporcionou a melhora das condições gerais desses indivíduos e o ganho de peso de 2 a 7Kg em um período de três meses (Sgarbieri, 2004).

Nas hepatites B e C, na sua forma crônica, estudos mostram benefício do uso do WP em produzir o processo inflamatório e as enzimas hepáticas. (Elattar et. al., 2010)

Segundo Sgarbieri (2004), a utilização dessas proteínas nas formas de concentrados e isolados protéicos evidenciam propriedades muito favoráveis à saúde no sentido de diminuir o risco de doenças. Enfatizou-se as propriedades das proteínas do soro de leite e de peptídios delas resultantes no estímulo ao sistema imunológico, na proteção contra microrganismos patogênicos e contra alguns tipos de vírus como o HIV.

Segundo Almeida, et. al. (2013) dentre as classes de imunoglobulinas presentes no soro do leite, o IgG é o principal, pois além de constituir 80% do total é a única que permanece presente no leite bovino mesmo após o colostro. Suas principais ações biológicas residem na imunidade passiva e atividade antioxidante, oferecendo proteção contra infecções, pois estimulam a produção de linfócitos. Elas também são responsáveis pela indução da apoptose de células tumorais e atividade antiviral.

2.6 Doenças Hepáticas

Além de auxiliar no tratamento de hepatites, o WP apresenta importante efeito sobre a regeneração do fígado, podendo ajudar na esteatose hepática não alcoólica, condição de acúmulo de gordura no fígado que é atualmente a principal causa de cirrose hepática, pois regula a formação de gordura pelo fígado. Isso pode ser observado em estudo realizado por Franzen et al (2016), em que uma dieta com baixa dose de WPC (10%) ofertada de maneira homogênea na alimentação de roedores, foi capaz de promover controle no ganho de peso corporal, reduzir a adiposidade hepática, agindo com efeito hepatoprotetor em dano induzido por D-Galactosamina, diminuindo AST, ALT e peroxidação lipídica.

Em estudo realizado por Bortolotti et. al. (2011), administrou-se 60 gramas de Whey para 11 mulheres obesas e observou-se uma redução dos lipídeos intracelulares em 20%, e dos triglicerídeos. Em outro estudo efetuado por Chitapanarux et. al. (2009), onde os pacientes já apresentavam esteatohepatite (reação inflamatória que pode levar a cirrose), usando 20 gramas de Whey por 12 semanas, foi observado a redução significativa das transaminases hepáticas (marcadores de hepatite), redução da esteatose e aumento da glutathiona plasmática.

Em estudo realizado por Carrilho (2013), observou-se o aumento da atividade de glicogênio hepático além da proteção contra o vírus da Hepatite B, através dos estímulos da síntese de glutatona e aumento na produção de imunoglobulinas.

Para Queiroz et al, (2013) os peptídeos bioativos liberados pela lactoferrina que é uma proteína globular multifuncional isolada inicialmente de leite bovino, possuem ação inibitória ao vírus da Hepatite C, assumindo assim um papel de antibiótico natural.

2.7 Pós-operatório

Conforme Wang et. al. (2010) as cirurgias demandam do corpo um esforço extra para sua recuperação e cicatrização. Por ser uma proteína tipicamente anaboli-zante, nada mais indicado que seu uso para a recuperação de pós-operatórios e queima-duras.

Em estudo realizador por Pinchelli (2007) avaliou o efeito da suplementação proteica convencional (caseína) e da suplementação proteica em estudo (gelatina hidro-lisada e isolado de proteínas do soro de leite bovino), em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica: no incremento do valor nutritivo da dieta e na condição nutricional do paciente, na influência sobre a composição corporal do paciente e o impacto da suplementação sobre alguns parâmetros bioquímicos sanguíneos, demonstrando resultados satisfató-rios.

A combinação de concentrado de proteína do soro de leite (60%) com gelatina hidrolisada (40%) evidenciou alta digestibilidade protéica (96%) e quociente de utilização da proteína (3,3) comparados, com 90,5% e 2,99 para caseína, e 92% e 2,93 para as proteínas do soro de leite, respectivamente, sugerindo comple-mentaridade e possível sinergismo biológico entre as proteínas do soro de leite bovino e a gelatina hidrolisada. Em outro tipo de experimento demonstrou-se que a combinação dessas duas proteínas (50% + 50%) aumentou a eficácia na pro-teção da mucosa gástrica de ratos contra a ação lesiva do etanol. (Pichelli, 2007)

Segundo Silva et. al., (2012) a susceptibilidade à deficiência nutricional, prin-cipalmente proteica, implica na necessidade de acompanhamento e intervenção nutricional em longo prazo dos pacientes em pós-operatório de cirurgia bariátrica. Sendo assim, é fundamental um consumo dietético que atenda às necessidades e o uso de suplemen-tos, caso este consumo não seja suficiente para atender às demandas nutricionais.

O WP é uma excelente opção proteica para uso após a cirurgia bariátrica devido a sua fácil digestibilidade e absorção. A permanência estomacal da proteína do soro do leite durante o processo digestivo é curta em relação a outras fontes proteicas mais complexas. As vantagens desse whey, além da qualidade e alta absorção são a boa dose de BCAAs e cálcio, baixo nível de carboidratos e gorduras, além de não conter açúcar, conservantes e corantes artificiais. Por se tratar de uma proteína isolada, a lactose está presente mas em quantidades muito baixas, o que evita o risco de alergia alimentar como efeito colateral. (Ferraz, 2017)

2.8 Diabetes

Os altos teores de Aminoácidos de Cadeia Ramificada - Branchedchain Amino Acids (BCAAs) da proteína do soro do leite afetam os processos metabólicos da regulação energética, favorecendo o controle e a redução da gordura corporal (Haragucchi, 2006).

Estudos realizados por Layman et. al. (2003), demonstraram que dietas com maior relação proteína/carboidratos são mais eficientes para o controle da glicemia e da insulina pós-prandial, favorecendo, dessa forma, a redução da gordura corporal e a preservação da massa muscular durante o processo de perda de peso.

Pesquisas têm reavaliado a contribuição dos BCAA para a homeostase glicêmica, pois esses aminoácidos são degradados nos tecidos musculares em proporção relativa à sua ingestão. Essa degradação aumenta as concentrações plasmáticas dos aminoácidos alanina e glutamina, que são transportadas para o fígado para a produção de glicose (gliconeogênese). Estudos sugerem que o ciclo alanina-glicose contribui em até 40% com a glicose endógena produzida durante o exercício, e em até 70% depois de um jejum noturno, estabilizando, portanto, a glicemia em períodos de jejum, e reduzindo a resposta da insulina após as refeições. (Layman et. al., 2003)

Haragucchi (2006) observou avaliações do efeito de quatro diferentes soluções, uma contendo somente 25g/l de glicose (C) e três contendo 25g/l de glicose e 0,25g/kg de peso corporal de três diferentes fontes protéicas: ervilhas (E), proteínas do soro (W) e leite integral (L) sobre as concentrações de insulina e aminoácidos. Observaram que, após 20 minutos da ingestão, a solução contendo as proteínas do soro provocou

elevação na concentração plasmática de insulina de forma significativa ($p < 0,05$). Essa elevação foi aproximadamente duas vezes maior que a observada com a solução contendo leite integral (615, com desvio-padrão (dp)=104pmol/l e 388, dp=51pmol/l para W e L, respectivamente) e quatro vezes maior que a solução contendo somente glicose (C) (615, dp=104pmol/l e 208, dp=53pmol/l para W e C respectivamente).

2.9 Hipertrofia

O primeiro registro ligando uma dieta rica em proteína à melhora do desempenho esportivo foi na Grécia, no séc. V a. C. Naquele período, as dietas eram abundantes em vegetais, leguminosas e cereais havendo apenas um registro de dois atletas que melhoraram seu peso e força após alimentarem-se com carne (Dunford, 2012).

Segundo Dabaghi, Ramos e Bonde (2014) e a American Dietetic Association (2009), para a produção de massa muscular são necessários os aminoácidos essenciais. Para adultos levemente ativos ou sedentários, a necessidade proteica é de 0,8 g/Kg de peso ao dia. Para atletas recreacionais, a recomendação passa para 1 g/Kg e para atletas de força a necessidade proteica varia de 1,6 a 1,7 g/Kg de peso ao dia. Quanto aos atletas de resistência, a necessidade diminui, variando de 1,2 a 1,6 g/Kg de peso ao dia. Além disso, preconiza-se para que ocorra a recuperação muscular após o exercício, cerca de 8 a 10 g de proteína animal ou de soja (Dunford, 2012).

Entretanto, convem salientar a existência de aminoácidos diretamente relacionados à síntese muscular. São os aminoácidos de cadeia ramificada, leucina, isoleucina e valina que se mostram presentes na corrente sanguínea quando há aumento da síntese muscular (Terada et. al., 2009).

Ao avaliar a suplementação de proteína do soro do leite em um grupo de voluntários com sobrepeso e obesidade, observou-se que houve aumento significativo do volume muscular. Por 36 semanas, Weinheimer e colaboradores (2012), ofereceram aos voluntários, suplementação duas vezes ao dia, associada com exercícios de força e resistência. Ao final do experimento, houve melhora em todos os grupos, com suplementação de 0, 20, 40 e 60 g de proteína do soro do leite.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos artigos explorados, concernentes ou não com atividade física, todos exibiram benefícios com a ingestão da whey protein entre os quais se enfatizam diminuição da gordura corporal, aumento da densidade óssea mineral, aumento da massa magra e força, foi possível observar também que a sua utilização evidenciam propriedades muito favoráveis à saúde no sentido de diminuir do risco de doenças infecciosas e crônicas degenerativas, aumento da glutathione no corpo inclusive dentro dos linfócitos, propriedades hipotensor e antioxidantes onde há o bloqueio de conversão da enzima da angiotensina, aumento do glicogênio hepático e muscular e fácil digestibilidade.

O Whey Protein é considerado por muitos profissionais um perfeito suplemento funcional por conter nutrientes de alto valor biológico e com benefícios à saúde comprovados. Assim como o leite materno, o WP contém α -lactalbumina, imunoglobulinas que juntamente com a lactoferrina são importantes para modulação do sistema imunológico e pela atividade antibacteriana, antifúngica e antiviral.

No geral, os seus benefícios estão diretamente ligados aos seus componentes: beta-lactoglobulina, excelente fonte de BCAA's com características pertinentes ao aumento da biodisponibilidade de vitaminas lipossolúveis; α -lactoalbumina, rica em triptofano que ajuda na produção de serotonina; imunoglobulinas, com efeito imune estimulante; lactoferrina, promovendo o crescimento das bactérias saudáveis e regulando a absorção do ferro; lactoperoxidase, que inibe o crescimento bacteriano; albumina sérica bovina, grande fonte de aminoácidos essenciais; e glicomacroproteínas, que inibe a formação de cáries dentárias.

As proteínas do soro têm sido muito usadas pela indústria de alimentos, em diversas áreas, por esse motivo ainda há muito o que ser estudado.

REFERÊNCIAS

HARAGUCHI, Fabiano Kenji; ABREU, Wilson César de; PAULA, Heberth de. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Rev. Nutr.**, Campinas , v. 19, n. 4, p. 479-488, Aug. 2006 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732006000400007&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Abr. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732006000400007>.

WITARD, O. C.; JACKMAN, S. R.; BREEN, L.; SMITH, K.; SELBY, A.; TIPTON, K. D. Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. **The American Journal of Clinical Nutrition**. Vol. 99. 2014. p. 86-95

SGARBIERI, Valdemiro Carlos. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. **Rev. Nutr.**, Campinas , v. 17, n. 4, p. 397-409, Dec. 2004 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732004000400001&lng=en&nrm=iso>. access on 22 Abr. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732004000400001>.

DORNER, B., POSTHAUER, M.E. O papel da nutrição na prevenção da Sarcopenia. **Today's Dietitian**, Vol. 14 No. 9 P. 62. Set/2012.

PADDON-JONES D, SHEFFIELD-MOORE M, KATSANOS CS, ZHANG XJ, WOLFE RR. Estimulação diferencial da síntese de proteínas musculares em seres humanos idosos após a ingestão isocalórica de aminoácidos ou proteína de soro de leite. **Exp. Gerontology** . 2006; 41 (2): 215-219.

PALMQUIST, Donald L.. Great discoveries of milk for a healthy diet and a healthy life. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa , v. 39, supl. spe, p. 465-477, July 2010 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982010001300051&lng=en&nrm=iso>. access on 22 abr. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010001300051>.

Dillon EL, Basra G, Horstman AM, et al (2012) Cancer cachexia and anabolic interventions: a case report. **J Cachex Sarcopenia Muscle** 3:253–263. doi:10.1007/s13539-012-0066-6.

Marcello, Géssica Carvalho. Whey Protein e seus diversos benefícios. Outubro. 2011. Seção Matérias. Disponível em: <http://www.FISlculturismo.com.br>. Acesso em: 13 mai. 2016

ROGERO, Marcelo Macedo; TIRAPEGUI, Julio. Aspectos atuais sobre aminoácidos de cadeia ramificada e exercício físico. **Rev. Bras. Cienc. Farm.**, São Paulo , v. 44, n.

4, p. 563-575, Dec. 2008 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-93322008000400004&lng=en&nrm=iso>. access on 30 Mai. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-93322008000400004>.

KORHONEN, Hannu; PIHLANTO, Anne. Bioactive peptides: production and functionality. **International Dairy Journal**, v. 16, n. 9, p. 945–960, Sept. 2006.

Pins JJ, Keenan JM. The effects of a hydrolyzed whey protein supplement (Biozate® 1) on ACE activity and bradykinin. In: Proceeding of 64th Annual Scientific Sessions of the **American Diabetes Association** 2004; Orlando, Florida.

Marques, Mariana Duarte. et. al. Propriedades Biológicas das Proteínas do Soro do Leite Bovino Benéficas à Saúde Humana. **Ceres: Nutrição & Saúde**. Rio de Janeiro, RJ. 2009; 4(2); 87-9488.

Vatani, DS., Golzar, FAK. (2012). Changes in antioxidant status and cardiovascular risk factors of overweight young men after six weeks supplementation of whey protein isolate and resistance training. **Appetite**, 59, 673–678.

CARRILHO, Luiz Henrique, Benefícios da utilização da proteína do soro de leite whey protein. **Rev. Bra. Nutr. Esp**, São Paulo. v. 7. n. 40. p.195-203. Jul/Ago. 2013.

KOLLIAS, Helen. Ph. D.; Precision Nutrition; Research Review: Protein Supplements—Are You Absorbing Them?; Dez; 2008.

ELATTAR, G. SALEH, Z. EL-SHEBINI, S. FARRAG, Z. ZOHEIRY, M. HASSANEIN, A. EL-DABAA, E. ZAHARAN, N. The use of whey protein concentrate in management of chronic hepatitis C virus – a pilot study. **Archives of Medical Science**. Out, 2010.

ALMEIDA, Cristiane Couto de; et. al. Proteína do soro do leite: composição e suas propriedades funcionais. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 1844. Julho, 2013.

FRANZEN, Jaqueline Maisa; et. al. Baixa dose de whey protein reduz glicose, triglicérides e controla o peso corporal em ratos wistar. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v.10. n.57. p.133-144. Maio/Jun. 2016. ISSN 19819919133

BORTOLOTTI, M. MAIOLO, E. CORAZZA, M. et. al.; Effects of a whey protein supplementation on intra hepatocellular lipids in obese female patients. **Clin. Nutr.** Ago. 2011.

CHITAPANARUX, T. TIENBOON, P. POJCHAMARNWIPUTH, S. LEE, D. Open-labeled pilot study of cysteine-rich whey protein isolate supplementation for nonalcoholic steatohepatitis patients. **J Gastroenterol Hepatol**. Jun, 2009.

QUEIROZ, Valterlinda Alves de. ASSIS, Ana Marlúcia. JÚNIOR, Hugo da Costa. Efeito protetor da lactoferrina humana no trato gastrintestinal. **Rev Paul Pediatr** 2013;31(1):90-5.

Wang, J., Zhao, M., Liang, R., Zhang, Z., Zhao, H., Zhang, J., . . . Li, Y. Whey peptides improve wound healing following caesarean section in rats. **British Journal of Nutrition**, 104(11), 1621-1627. doi:10.1017/S0007114510002692 Dez, 2010.

PINCHELLI, A. M., Efeitos da suplementação protéica no pós operatório de cirurgia bariátrica tipo “Fobi - Capella” / Andréa Mattos Pinchelli. -- Campinas, SP: [s.n.], 2007.

SILVA da, Caroline Trindade, et. al., Uso de suplementos alimentares e ingestão protéica em pacientes em tratamento pós-operatório de cirurgia bariátrica, assistidos em nível ambulatorial. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 38, n. 3 e 4, p. 207-214, jul./dez. 2012.

FERRAZ, Loraine de Moura. Suplementação Proteica após a Cirurgia Bariátrica. São Paulo, ago. 2017. Seção Imprensa, Notícias, Nutrição. Disponível em <<https://www.sbcbm.org.br/suplementacao-proteica-apos-a-cirurgia-bariatrica/>> Acesso em: 11 ago. 2017.

LAYMAN DK. et. al.; The role of leucine in weight loss diets and glucose homeostasis. *J Nutr.* 2003; 133(1): 261-7.

Dunford, M. Fundamentos de nutrição no esporte e no exercício. Manole, São Paulo, 2012.

Dabaghi, P.; Ramos, M. B. T. C.; Bonde, T. Guia de Suplementos. Conselho Regional de Educação Física, Região 9. Março, 2014.

Terada, L. C.; Godoi, M. R.; Silva, T. C. V.; Monteiro, T. L. Efeitos metabólicos da suplementação do Whey protein em praticantes de exercícios com peso. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. Vol. 3. Num. 16. 2009. p. 295-304.

Weinheimer, E. M.; Conley, T. B.; Kobza, V. M.; Sands, L. P.; Lim, E.; Janle, E. M.; Campbell, W. W. Whey protein supplementation does not affect exercise training-induced changes in body composition and indices of metabolic syndrome in middleaged overweight and obese adults. **The Journal of Nutrition**. Vol. 142. 20, 2012. p. 1532-1539.