الفصل الخامس

البروتينات

التساؤلات المهمة في الفصل

- **أولاً**: لماذا البروتين مهم للرياضيين؟
- **ثانيًا**: ما هي البروتينات؟
- **ثالثًا**: ما هي الوظائف الرئيسية للبروتينات في الجسم؟
- **رابعًا**: ما هو الميزان النيتروجيني؟
- **خامسًا**: ما هي كمية تناول الرياضيين للبروتينات يوميًّا؟
- **سادسًا**: ما هي الأطعمة التي تحتوي على البروتينات؟
- **سابعًا**: هل مكملات البروتينات مفيدة؟
- **ثامنًا**: لماذا البروتين أساسي للتدريب اليومي؟
- **تاسعًا**: ما نوع وكمية وتوقيتات تناول البروتين قبل ممارسة الأنشطة الرياضية؟
- **عاشرًا**: ما نوع وكمية وتوقيتات تناول البروتين أثناء ممارسة الأنشطة الرياضية؟
- **حادي عشر**: ما نوع وكمية وتوقيتات تناول البروتين بعد ممارسة الأنشطة الرياضية؟

obeikandl.com

أنت أخصائي التغذية

عبد الرحمن لاعب كرة قدم أمريكية في المرحلة الثانوية عنده ١٧ سنة، وله مستقبل واعد في خط الوسط طوله ١٨٣ سم ووزنة ٨٠ كجم ، ولقد أوصاه مدربة أن يزيد في الوزن من ٥ إلى ٧ كيلوجرامات في خلال الـ ٨ أشهر التالية، بحيث لا يؤثر هذا على سرعته ولياقته. عبد الرحمن يأكل في البيت وجبات طعام متوازنة في الإفطار والعشاء. ففي الإفطار يتناول ٥٦ جرامًا من البروتين من ميجا- بروتين من مكملات غذائية. وفي المدرسة يختار نوعيات غذائه بنفسه، ويشتمل ذلك عادة على علبتين من التونة أو سندويتش دجاج مع بطاطس وحليب. ولديه أيضًا وجبة خفيفة في منتصف الصباح وفي منتصف بعد الظهر، والتي قد تكون عادة من (٢٤ جرامًا من البروتين). ويتدرب عبد الرحمن ثلاث مرات في الأسبوع في صالة الحديد بالمدرسة في وقت متأخر بعد الظهر وعند وصوله للبيت ينتهي من واجباته المدرسية قبل أن يتناول العشاء مع العائلة في حدود الساعة ٧ مساءً، وآخر وجبة خفيفة في اليوم يتناولها قبل النوم مباشرة، وتحتوي على ٥٦ جرامًا من البروتين من ميجا- بروتين من مكملات غذائية.

الأسئلة:

- هل يحصل عبد الرحمن على ما يكفي من البروتين لتحقيق أهدافه؟
- ما هي التوجيهات التي يوصى بها لتناول البروتين للرياضيين والذين يريدون زيادة الوزن؟
- ما هي أهمية تناول نظام غذائي يحتوي على الكثير من البروتين؟

أولاً: لماذا البروتين مهم بالنسبة للرياضيين؟

إذا وضعت أنسجة الجسم أولويات كقائمة بالمكونات الغذائية الموجودة في الأطعمة تكون البروتينات في الترتيب الثاني بعد الماء. فمعظم الرياضيين يدركون جيدًا أهمية البروتينات، وخاصة فيما يتعلق بالعضلات وتلبية احتياجاتها من البروتين المستهلك من التدريب والمنافسات. إن حجم العضلة والذي يتكون من البروتين هو أحد الأسباب الكثيرة المهمة للبروتينات الغذائية للرياضيين وغير الرياضيين على حد السواء.

يتكسر البروتين باستمرار في الجسم، وبعبارة أخرى يتحول البروتين باستمرار لإعادة البناء ويمكن أن يستخدم في التمثيل الغذائي و استخراج الطاقة، وهذا ما يثير قلق الرياضيين، وبصفة خاصة المشاركين في رياضات التحمل مثل المارثون أو الخماسي الحديث. وأي جزء من بنية البروتين في الجسم لا يستخدم يتم التخلص منه في الجسم؛ ولذلك لابد من استبدال البروتينات والذي هو من المغذيات الكبيرة بصفة يومية من خلال اتباع نظام غذائي سليم. وتشير البحوث إلى أن الرياضيين المشاركين في رياضات التحمل والقوة أو الفرق الرياضية تزيد احتياجاتهم من البروتين عن نظائرهم غير الرياضيين، ولكن هذا لا يعني أن هناك حاجة لمكملات البروتين في وجباتهم. وهذا الفصل يقدم شرحًا للبروتينات، والأحماض الأمينية المكونة لها، ووظائفها في الجسم، وتفاصيل عن مصادرها في الغذاء والمكملات الغذائية، والاحتياجات من البروتين قبل وأثناء وبعد التدريب.

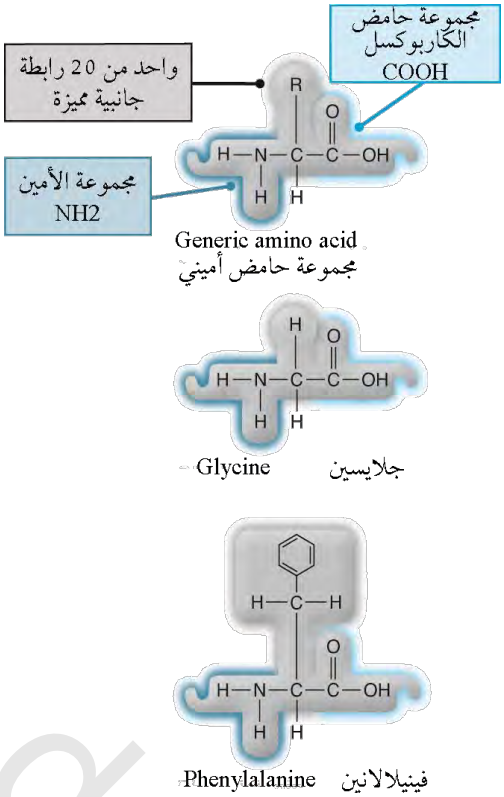
ثانيًا: ما هي البروتينات؟

البروتينات تتكون من سلسلة من الأحماض الأمينية. الأحماض الأمينية الفردية هي جزيئات تتكون من ذرات من الكربون (C) والهيدروجين (H) والأكسجين (O)، والنيتروجين (N). الأحماض الأمينية المختلفة لديها هياكل أساسية مماثلة (انظر الشكل ١, ٥).

الأحماض الأمينية "Amino acid" هي جزيئات تخدم في بناء وتركيب البروتينات. وتتكون من ذرات من الكربون (C) والهيدروجين (H) والأكسجين (O) والنيتروجين (N).

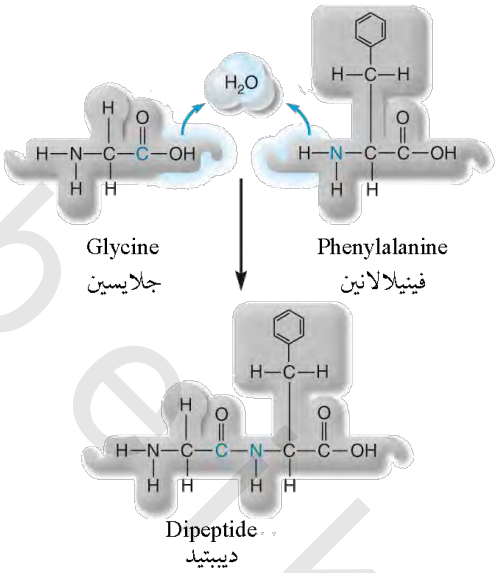
وتحتوي جميع الأحماض الأمينية على ذرة كربون مركزية تتحد معها مجموعة أمينية (NH_2)، ومجموعة الكربوكسيل (COOH)، بجانب سلسلة جانبية من الكربون وذرة هيدروجين. وتسمى الأحماض الأمينية لوجود النيتروجين في التركيب الكيميائي بجزيئات المجموعة الأمينية أو مجموعة الكربوكسيل. فسلسلة الكربون الجانبية تعطي كل حمض أميني بنية فريدة من نوع خاص وخصائص مادية مستقلة واسم محدد. وسلاسل الكربون الجانبية تختلف في الشكل والحجم ونشاطها الكهربائي ودرجة حموضتها. وعندما يتصل اثنان أو أكثر من الأحماض

الأمينية لتكوين بروتين فخصائص السلاسل الجانبية للكربون هي التي تحدد وظيفة البروتين وشكله.



الشكل(١, ٥). يوضح التركيب الكيميائي لأحد الأحماض الأمينية. جميع الأحماض الأمينية لها نفس التركيب ولكن الروابط الجانبية هي التي تعطي الحامض الأميني الطابع المميز له.

والأحماض الأمينية التي تتحد معًا لتكوين البروتينات تتحد بروابط ببتيدية "Peptide bonds" . والروابط الببتيدية تربط الأحماض الأمينية معًا عن طريق ارتباط مجموعة الأمين مع مجموعة الحامض للحامض الأميني الآخر (انظر الشكل ٢, ٥).



الشكل (٢, ٥). يوضح تكوين الروابط الببتيدية. عندما يتحد اثنان من الأحماض الأمينية معًا فمجموعة حامض الكربوكسيل لأحد الأحماض تتحد بمجموعة الأمين للحامض الأميني الآخر.

وعند تشكيل الروابط الببتيدية يتكون جزيء من الماء، ومن المعروف أن العملية التي يتم تكوين الماء فيها خلال تشكيل الروابط الكيميائية يطلق عليها عملية التكثيف "condensation". وعلى العكس، عند تناول

الروابط الببتيدية "Peptide bond"
نوع من الروابط الكيميائية، والتي تربط مجموعة الأمين لأحد الأحماض بمجموعة الحامض لحامض أميني آخر.

عملية التكثيف "Condensation"
هي عملية كيميائية تطلق على تكوين الروابط الببتيدية بين الأحماض الأمينية وتنتج الماء.

عملية التحلل "Hydrolysis"
عملية كيميائية، والتي تتطلب الماء لتكسير الروابط الببتيدية بين الأحماض الأمينية. وأيضًا تكسير الروابط الكيميائية بين العناصر والجزيئات.

openkandi.com

كميات كبيرة من البروتينات في النظام الغذائي، فإن الجسم يكسر الروابط الببتيدية بين الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين ولأداء ذلك يطلق على هذه العملية التحلل "hydrolysis"، والتي هي عكس التكثيف ويستخدم الماء في عملية التحلل وتكسير الروابط الببتيدية لهضم البروتينات. ونتيجة لهضم وجبات غذائية غنية بالبروتين؛ يسهم ذلك في فقد كميات من الماء نتيجة عملية التحلل؛ مما يؤدي إلى الجفاف إذا لم يتم الحفاظ على كمية السوائل في الجسم.

الأحماض الأمينية الأساسية "essential amino acid"
هي الأحماض الأمينية التي يجب توفرها في الوجبة الغذائية؛ لأن الجسم لا يستطيع تكوينها بمفرده في داخله.

الأحماض الأمينية غير الأساسية " nonessential amino acid "
نوع من الأحماض الأمينية والتي يمكن تكوينه في الجسم من أحماض أمينية أو عناصر أخرى؛ ولهذا لا يحتاج أن تتوافر في الوجبة الغذائية.

الأحماض الأمينية الأساسية تحت ظروف معينة "Conditionally essential amino acid"
تعتبر أحماضًا أمينية غير أساسية في الظروف الطبيعية، ولكن في ظروف معينة (المرض، إلخ) تصبح أساسية؛ نتيجة عدم قدرة الجسم على تكوينها.

وهناك ٢٠ حمضًا أمينيًّا مختلف في جسم الإنسان. تسعة من هذه الأحماض الأمينية تعتبر أساسية "Essential Amino Acids" لأنها لا يمكن تكوينها داخل جسم الإنسان؛ لذا لابد من تناولها بكميات كافية من خلال الوجبات الغذائية المتناولة. وهناك ١١ حمضًا أمينيًّا غير أساسي أو إضافي "Nonessential Amino Acids" يمكن للجسم أن ينتجها؛ وبالتالي لا يحتاج إلى أن يتم تناولها في الوجبة الغذائية (انظر الجدول ١ , ٥).

جدول ٥,١
الأحماض الأمينية الأساسية وغير الأساسية

الأحماض الأمينية الأساسية	الأحماض الأمينية غير الأساسية
لوسين*	ألانين
آيسولوسين*	أرجينين
فالين*	أسبراجين
هيستدين	حامض الأسبرتيك
لايسين	سيستين
ميثيونين	حامض الغلوتاميك
فينيلالاناين	الجلوتامين
ثريونين	جليكاين
التربتوفان	برولين
	سيرين
	التيروزين

* السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية الأساسية.

واثنان من الأحماض الأمينية غير الأساسية (التيروسين و السيستين) "tyrosine , cysteine" يمكن أن يكونوا أحماضًا أمينية أساسية تحت ظروف خاصة. ويطلق عليهم أحماض أمينية أساسية تحت ظروف معينة "Conditionally essential". ففي ظل الظروف الطبيعية في الجسم يتكون التيروسين من فينيلالانين والسيستين من الميثيونين. وفي حالة انخفاض كمية الفينيلالانين والميثيونين في الوجبة الغذائية كأحماض أمينية أساسية يحتاج الجسم لتناول كل من التيروسين

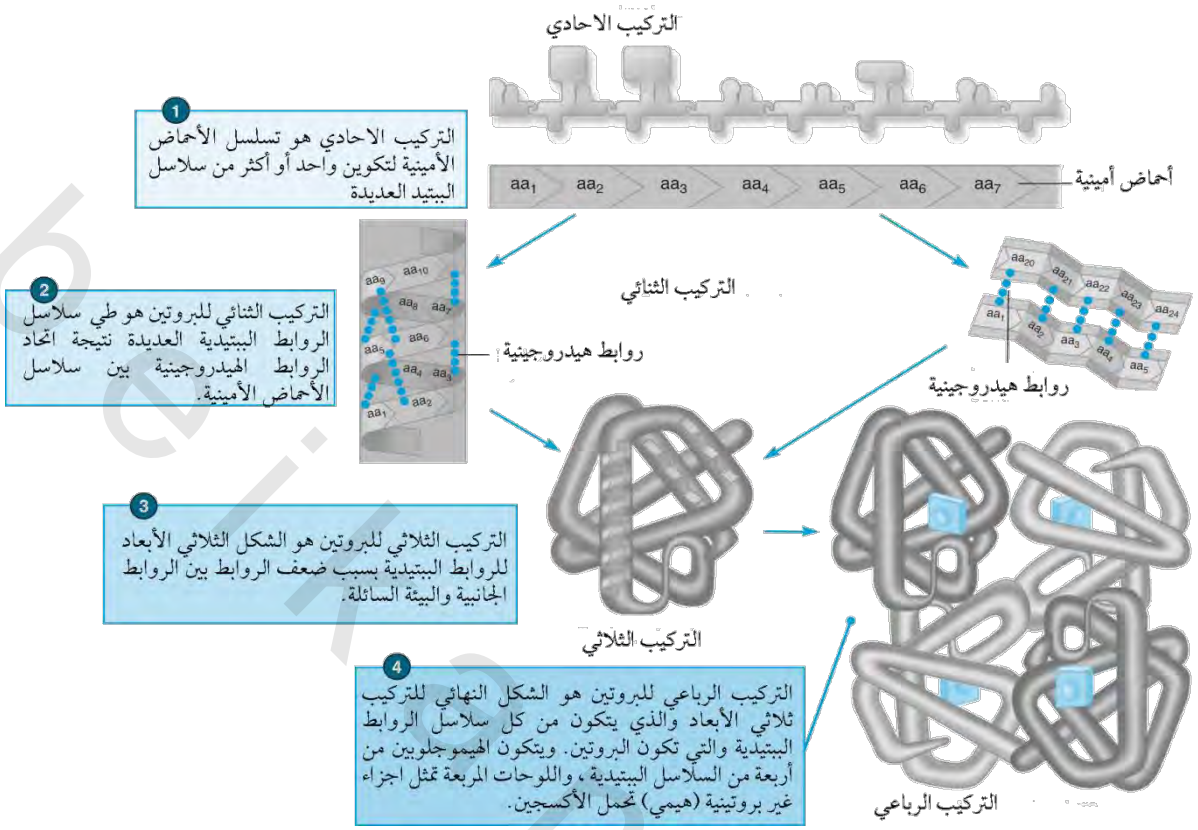
obeikandl.com

والسيستين في الوجبة؛ ولهذا يعتبران أساسيين وضروريين. والحامض الأميني (أرجينين) "Arginine" من الممكن أيضًا اعتباره من الأحماض الأمينية الأساسية تحت ظروف معينة خلال حالات المرض والإجهاد وطفرات النمو في الشباب.

وعلى الرغم من أن الدور الرئيسي للأحماض الأمينية هو بناء البروتينات التي يحتاجها الجسم، يمكن أيضًا تحويلها في الكبد والعضلات؛ لإنتاج الطاقة. ولكي يمكن استخدامها للحصول على الطاقة يجب تحويل معظم الأحماض الأمينية إلى جلوكوز عن طريق الجلكزة "Gluconeogenesis" في الكبد، ثم توصيلها عن طريق الدم إلى العضلات العاملة.

السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية الأساسية "Branched chain amino acid" (BCAAs) يمكن أن تتحول إلى طاقة مباشرةً داخل العضلة. والسلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية تشكل حوالي ثلث كمية البروتينات في العضلة، والتي تشتمل على الحامض الأميني لايسين، آيسولوسين، فالين.

ولقد لاقت السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية اهتمامًا كبيرًا في البحوث؛ نظرًا لدورها كمصدر للطاقة أثناء ممارسة الرياضة ودورها في تكوين بروتينات العضلات. وتوجد السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية بوفرة في معظم الأطعمة مثل منتجات الألبان واللحوم وبروتين القمح وفول الصويا. وبروتينات الحليب المعزولة هي مصادر غنية بالسلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية. والبروتينات هي سلاسل من الأحماض الأمينية، والتي ترتبط في تسلسل محدد جدًّا (انظر الشكل ٣, ٥)، وهذا التسلسل من الأحماض الأمينية في سلسلة البروتين يعطي ليس فقط الخصائص الفيزيائية، ولكن أيضًا الشكل ثلاثي الأبعاد. ويحدد شكل البروتين في كثير من الأحيان ووظيفة هذا البروتين في الجسم، وهذا صحيح بالنسبة للبروتينات التي تشكل الإنزيمات أو الهورمونات. ويمكن تصنيف البروتينات تبعًا لطول السلسلة من الأحماض الأمينية. فعندما يتحد اثنان من الأحماض الأمينية تكون النتيجة روابط ببتيدية ثنائية من البروتين "dipeptide". وتنتج روابط ببتيدية ثلاثية "tripeptide" عند اتحاد ثلاثة من الأحماض الأمينية. ويمكن تكوين روابط ببتيدية عديدة من (٤-١٠ أحماض أمينية) "oligopeptides"، أو متعددة ومعقدة "polypeptides" والتي تكون أكثر من ١٠ أحماض أمينية متحدة معًا. وتتكون معظم البروتينات الموجودة في الجسم وفي الأطعمة البروتينية من مئات من الأحماض الأمينية. ويجب أن توفر الأطعمة المتناولة خلال اليوم الأحماض الأمينية اللازمة لتكوين وصيانة هذه البروتينات المعقدة الموجودة بالجسم.



الشكل (٣, ٥). تركيب البروتين الأساسي. كل بروتين يصبح مطويًّا وملتفًا في شكل خاص به، وهذا الشكل يحدد وظائف البروتين في الجسم. ويكشف هذا التصوير البسيط عن التسلسل الفريد للأحماض الأمينية.

ما هو الفرق بين البروتينات الكاملة وغير الكاملة؟

إن تناول الأطعمة الغنية بالبروتينات بشكل يومي ضروري للحصول على الكميات المناسبة من الأحماض الأمينية الأساسية. ويتم الحصول على البروتينات من مصادر حيوانية ونباتية. وغالبًا ما يستخدم مصطلح كامل وغير كامل "complete and incomplete" لتصنيف مصادر البروتين، وتجدر الإشارة إلى أن هذه المصطلحات لا تعني ذات شأن أو أقل شأن "superior and inferior". فكل طعام يقدم صورة فريدة من البروتينات والأحماض الأمينية، فضلاً عن الفوائد الصحية الأخرى، وبالتالي يجب تناول مجموعة متنوعة من مصادر البروتين خلال اليوم. والبروتينات الحيوانية مثل البيض ومنتجات

البروتينات الكاملة
"Complete protein"
مصدر بروتيني يمد الجسم بجميع الأحماض الأمينية الأساسية بكميات عالية.

بروتينات عالية الجودة
"high quality proteins"
مصدر بروتيني يحتوي على مجموعة متكاملة من الأحماض الأمينية الأساسية، ويحتوي على أحماض أمينية زائدة لتكوين الأحماض الأمينية غير الأساسية، بالإضافة إلى سهولة هضمها.

openkanal.com

الألبان واللحوم، والأسماك، تحتوي على كافة الأحماض الأمينية الأساسية بكميات عالية؛ وبالتالي تعتبر بروتينات كاملة. ويطلق على البروتينات الحيوانية بروتينات عالية الجودة "high quality proteins".

البروتينات عالية الجودة:

١- تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية.

٢- تحتوي على أحماض أمينية إضافية متاحة لتكوين الأحماض الأمينية غير الأساسية.

٣- يمكن هضمها بسهولة.

وتوفر البروتينات الحيوانية جميع الأحماض الأمينية الأساسية بالإضافة إلى الأحماض الأمينية غير الأساسية الإضافية، وتكون قابلة للهضم بنسبة ٩٥٪ (بالمقارنة بالبروتينات النباتية والتي نسبة هضمها ٨٥٪)؛ وبالتالي تستحق البروتينات الحيوانية تصنيفها على أنها بروتينات عالية الجودة. وتفتقر مصادر البروتينات غير الكاملة إلى واحد أو أكثر من الأحماض الأمينية الأساسية. وتسمى الأحماض الأمينية الأساسية التي تنقص في بعض المواد الغذائية بالأحماض الأمينية المحددة "limiting amino acid". وتصنف جميع المنتجات النباتية مثل (الحبوب والبقول والخضار والفواكه والمكسرات والبذور) باستثناء فول الصويا على أنها بروتينات غير كاملة. وفول الصويا فريد من نوعه من حيث إنه المنتج النباتي الوحيد الذي يحتوي على الأحماض الأمينية الأساسية الكاملة بكميات عالية مثل المنتجات الحيوانية.

وتعتبر بروتينات الصويا من البروتينات الكاملة. أما فيما يتعلق بالبروتينات النباتية الأخرى فينبغي أن يتم تناولها في مجموعة متنوعة من الأطعمة؛ وذلك لتناول جميع الأحماض الأمينية بكميات كافية. وتسمى البروتينات المتناولة من مجموعة متنوعة من المصادر الغذائية بالبروتينات التكميلية "complementing proteins" حيث إن النظام الغذائي يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية في الوجبة في غضون اليوم الواحد. وإذا تم تناول نوعين من الأطعمة المختلفة في وجبة واحدة أو في نفس اليوم، قد يحتوي أحد الأطعمة على كل الأحماض الأمينية الأساسية وينقص في أحدهم بينما النوع الآخر من الطعام قد يمد الجسم بهذا الحمض الأميني الناقص في الطعام الأول، وبالتالي تكمل الأطعمة بعضها البعض.

وعلى سبيل المثال: الحبوب تفتقر إلى الحامض

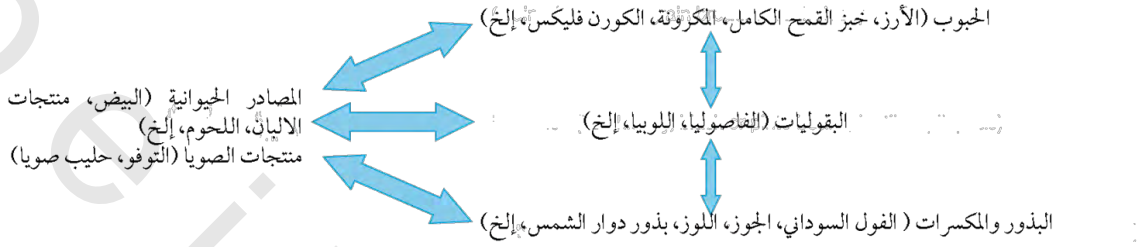
البروتينات غير الكاملة "incomplete protein"
مصدر بروتيني لا يمد الجسم بجميع الأحماض الأمينية الأساسية.

"الأحماض الأمينية المحددة limiting amino acid "
مصدر لا يمد الجسم بجميع الأحماض الأمينية الأساسية من مصدر بروتيني غير كامل.

البروتينات التكميلية "complementing proteins"
مجموعة من اثنين أو أكثر من الأطعمة التي تحتوي على بروتينات غير كاملة، والتي عند تناولها مجتمعة تمد الجسم بجميع البروتينات التكميلية.

obeikandl.com

الأميني (لايسين) ولكن تحتوي على كميات عالية من (ميثيونين)؛ ولذلك تتوافق الحبوب بشكل جيد مع البقوليات، والتي هي منخفضة في الحمض الأميني ميثيونين وعالية في الحمض الأميني لايسين، (انظر إلى الشكل ٤ , ٥) ويوضح أمثلة عن تركيبات البروتينات التكميلية.



الشكل (٤ , ٥) تركيبات البروتينات التكميلية. المنتجات الحيوانية ومنتجات فول الصويا تحتوي على مستويات عالية من الأحماض الأمينية الأساسية الكاملة؛ ولذلك يمكن تناولها مع أي من الحبوب أو البقوليات أو البذور والمكسرات. والحبوب والبقول والبذور والمكسرات مكملات للبروتين.

بعض الأمثلة من وجبات الطعام التي تعتمد على الجمع بين بعض البروتينات النباتية التكميلية:

- دمج الخضراوات المقلية مع التوفو ووضعها على الأرز (الصويا والحبوب).
- خبز الذرة مع الخضراوات الحارة (الحبوب والبقوليات).
- الشوفان مع المكسرات وحليب الصويا (الحبوب، والمكسرات، والصويا).
- سلطة السبانخ مع الخضار، الفاصوليا، وبذور دوار الشمس (البقوليات والبذور).

الجدول (٢ , ٥) يبين المحتوى من البروتين من مجموعة متنوعة من الأطعمة ذات الأصل النباتي. ويمكن تكملة البروتينات عن طريق الدمج بين الأطعمة النباتية مع الأطعمة الحيوانية.

جدول ٥,٢

محتوى البروتينات في الأطعمة ذات الأصل النباتي

المصادر البروتينية	كمية البروتين بالجرام
الحبوب	
كوب من أرز بني	٥
شريحتا خبز قمح	٦
كوب من الأسباجتي	٦,٧
البقوليات	
كوب من العدس	١٧,٩
كوب من الفاصوليا	١٥,٤
كوب من الحمص	١٤,٥
البذور والمكسرات	
ملعقتين من زبدة الفول السوداني	٩
٢٨ جرامًا من الجوز	٦,٩
٢٨ جرامًا من بذور دوار الشمس	٦,٥
منتجات الصويا	
كوب من حليب الصويا	٧
كوب مطبوخ من فول الصويا	٢٦
ربع كوب مكسرات صويا	٨

obeikandi.com

خلاصة القول، إن التنوع هو الأفضل. ويمكن أن نتناول كمية كافية من البروتينات من خلال جميع الأغذية الحيوانية، أو جميع الأغذية النباتية، أو المزيج من الاثنين. ويجب أن تستمد مصادر البروتين في الوجبة الغذائية للرياضيين من مجموعة متنوعة بناءً على تفضيلات الرياضيين وقدرتهم على تحمل هذه المصادر من البروتينات المختلفة. وغالبًا ما يساء فهم مصطلح بروتينات غير كاملة "incomplete" والذي يطلق على معظم مصادر البروتينات النباتية على أنها تعني "غير كافية" أو "غير مجدية" لأن مفهوم الأحماض الأمينية المحددة، والاحتياج إلى تناول مجموعة متنوعة من المصادر النباتية على مدار اليوم لتغطية الاحتياجات من البروتينات يدعم هذه الفكرة أو الفهم. ولكن يمكن الحصول على فوائد صحية إضافية من التركيز بشكل كبير على النظام الغذائي من أصل نباتي.

للحصول على الأداء المثالي

للصحة والأداء الرياضي المثالي يحتاج الجسم كمية كافية من الأحماض الأمينية الأساسية بشكل يومي. ويمكن تلبية احتياجات الرياضيين من البروتين عن طريق تناول مجموعة متنوعة من الأطعمة الغنية بالبروتين سواء من مصادر نباتية أو من مصادر حيوانية.

البروتينات النباتية تحتوي على الألياف وتكون منخفضة في الدهون، ولا تحتوي على الكوليسترول، وعادة ما تكون أقل في السعرات الحرارية من البروتينات الحيوانية، كما أنها تحتوي على مضادات للأكسدة، والمواد الكيميائية النباتية يمكن أن توفر حماية ضد أمراض القلب وبعض أنواع السرطان.

ثالثًا: ما هي الوظائف الرئيسية للبروتينات في الجسم؟

البروتينات لها دور في جميع وظائف الجسم الرئيسية. فهي توفر بنية العضلات والأنسجة، كما تعمل كمنظم لوظائف الخلايا، وتساعد في الحفاظ على توازن السوائل وتوازن الحموضة والقلوية في الجسم. وتساعد في نقل المواد لجميع أنحاء الجسم، وتكون بمثابة مصدر للطاقة عند الحاجة. وتتأثر الصحة العامة والأداء الرياضي إذا انخفضت البروتينات المتناولة أو زاد هدم المواد البروتينية بشكل عالي.

وتشكل البروتينات للأجزاء المكونة للعديد من الأجهزة مثل الأربطة والعظام والأوتار والشعر والأظافر والعضلات والأسنان والأجهزة الحيوية. وبدون تناول بروتينات كافية لا يمكن الحفاظ على هذه الأجهزة وبالأخص العضلات واستجاباتها للتدريب؛ وبالتالي تكون النتيجة النهائية لنقص كمية البروتين هو انخفاض الأداء الرياضي وزيادة خطر الإصابة.

obeikandl.com

وتستخدم البروتينات أيضًا في تكوين الإنزيمات. وتعمل الإنزيمات بمثابة محفزات لمجموعة متنوعة من التفاعلات الكيميائية الحيوية. وكل خلية تحتوي أو تنتج أنواعًا كثيرة من الإنزيمات لأغراض خاصة. والإنزيمات الهاضمة تنتج من الخلايا الموجودة في المعدة والأمعاء والبنكرياس، وتعمل على تكسير الكربوهيدرات والبروتينات والدهون إلى السكريات الأحادية، والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية حيث يمكن امتصاصها والاستفادة منها في الجسم. وفيما يتعلق بالأداء الرياضي وكافة مسارات الطاقة البيولوجية المسؤولة عن تكوين الأدينوزين ثلاثي الفوسفات "ATP"، والذي يعتبر مصدر الطاقة الرئيسي للعضلات، ويتم الاعتماد على الإنزيمات. فبدون تناول كميات كافية من البروتينات في الغذاء لا يستطيع الجسم الحفاظ على مستويات الإنزيمات؛ وبالتالي تبدأ وظائف الجسم في الانخفاض.

الإنزيمات "enzymes"
مجموعة من البروتينات المعقدة والتي هي وظيفتها محفزات للتفاعلات الكيميائية في الجسم.

وتتكون العديد من هياكل الهرمونات في الجسم من البروتينات. ويتم إنتاج معظم الهرمونات من غدد متخصصة تقع في جميع أنحاء الجسم وتخدم مجموعة متنوعة من الوظائف التنظيمية في الجسم. فينتج البنكرياس كلاً من هرمون الإنسولين والجلوكاجون، هذه البروتينات المكونة للهرمونات تساعد على تنظيم مستويات الجلوكوز في الدم. وهرمونات أخرى تحفز أنسجة معينة لمساعدة الجسم في مواجهة التحديات الرياضية. على سبيل المثال: تنتج الغدة الكظرية كلا من هرمون الأدرينالين والنورادرينالين، هذه البروتينات المكونة للهرمونات تلعب دورا كبيرًا في إعداد ومساعدة الجسم على أداء النشاط الرياضي. وهذه الهرمونات تحفز القلب لينبض بشكل أسرع وأقوى، بحيث يمكن تسليم المزيد من الدم إلى العضلات العاملة. كما أن الهرمونات تحفز الإنزيمات في الخلايا الدهنية لأطلاق الأحماض الدهنية في مجرى الدم لتزويد العضلات بالطاقة. ويتضح أن الهرمونات تلعب دورًا هامًّا في قدرة الرياضيين، وبالتالي فهناك حاجة لتناول البروتينات الغذائية لضمان إنتاج الهرمونات الطبيعية.

والبروتينات مهمة جدًّا للجهاز المناعي في الجسم، وهي التي تكون الأجسام المضادة التي تهاجم وتدمر البكتيريا والفيروسات والمواد الغريبة الأخرى. فالتطعيمات مثل تطعيم الإنفلونزا هو عبارة عن فيروسات نشطة وعند حقن هذه الفيروسات في الجسم يتم تحفز الجسم على إنتاج أجسام مضادة معينة لهذا الفيروس. وهذه الأجسام المضادة تتذكر الفيروس الذي تم حقنه؛ وبالتالي إذا تعرض الشخص لهذا الفيروس مرة أخرى فيبدأ الجسم في آلية الدفاع، وينتج

openkandi.com

المزيد من الأجسام المضادة لمحاربة هذا الفيروس وبالتالي إذا لم تتم تلبية الاحتياجات الغذائية من البروتين فيمكن أن يسبب هذا ضررًا في الجهاز المناعي وزيادة في خطر إصابة الرياضي بالأمراض.

وتلعب البروتينات المنتشرة في الدم دورا هامًّا في الحفاظ على توازن السوائل في الجسم. ولا يمكن لها الانتشار بشكل جيد خلال أغشية الخلايا ولذلك فهي تلعب دورًا هامًّا في المحافظة على الضغط الأسموزي في الدم. وللحفاظ على هذا التوازن، يجب انتقال السوائل ذهابًا وإيابًا بين الدم والخلايا (داخل الخلايا "intracellular" أو في المسافات (خارج الخلايا "extracellular" . والألبومين "Albumin" هو أهم بروتينات الدم، والذي يساعد في الحفاظ على توازن السوائل بين الأنسجة والدم. وإذا لم تكن بروتينات الدم غير كافية يحدث ارتفاع في الضغط الأسموزي للدم؛ مما يسبب تسريبات للسوائل في الأنسجة المحيطة بها ويحدث تورم "swelling".

داخل الخلايا "intracellular" مصطلح يوضح تركيب الأغشية داخل الخلايا .

خارج الخلايا "extracellular" مصطلح يوضح تركيب الأغشية خارج الخلايا.

وتساعد البروتينات في التحكم في مستوى الحموضة والقلوية (PH-balance) داخل الجسم. وفي ظل الظروف الطبيعية تكون سوائل الجسم في حالة تعادل لا حامضية ولا قلوية. ومع ذلك، في حالة التدريبات الرياضية يتم إنتاج حامض اللاكتيك، والذي يزيد مستوى الحموضة في سوائل الجسم، وإذا لم يتم التخلص منه يمكن أن يسبب آلام في العضلات. وتساعد البروتينات على التخلص من حامض اللاكتيك وبالتالي تأخير التعب، وهو أمر حيوي للأداء الرياضي. والعديد من الجزيئات الناقلة في الجسم من البروتينات. ومثال على ذلك هو الهيموجلوبين الذي يعتبر ناقلاً بروتينيًّا ينقل الأكسجين من الدم إلى خلايا الجسم المختلفة. إذا انخفض مستوى الهيموجلوبين فإن كمية أقل من الأكسجين سوف يتم توصيلها إلى خلايا العضلات؛ مما يقلل إلى حد كبير من القدرة على ممارسة الرياضة ومن التحمل.

للحصول على الأداء المثالي

بدون الحصول على كميات كافية من البروتينات لا يمكن تكوين العديد من الإنزيمات الرئيسية، والهرمونات، وغيرها من المركبات التي تكون الخلايا. بالإضافة إلى عدم القدرة على الحفاظ أو إصلاح العضلات. فينبغي على الرياضيين تناول أطعمة غنية بالبروتينات يوميًّا لضمان الصحة العامة ، والأداء المثالي، ومنع حدوث الإصابات.

البروتينات وإن لم تكن مصدرًا رئيسيًّا للطاقة يمكن

obeikandl.com

أن تستخدم في إنتاج الطاقة أثناء أو بعد ممارسة الرياضة. ويفضل الجسم حرق الكربوهيدرات والدهون لإنتاج الطاقة خلال فترات الراحة وخلال التدريب. وإذا كانت مخازن الكربوهيدرات منخفضة واحتياجات الطاقة عالية أو السعرات الحرارية غير كافية، فيمكن أن يتحول البروتين إلى جلوكوز يستخدم في إنتاج الطاقة. (انظر كيف يؤثر تناول الكربوهيدرات على تمثيل البروتين في الفصل الثاني) وهذا هو أحد الأسباب التي يجب أن يراعيها رياضي التحمل في أهمية تناول كميات كافية من الكربوهيدرات والبروتينات في وجباتهم الغذائية (انظر الفصل الثاني عشر).

رابعًا: ما هو الميزان النيتروجيني؟

لأن البروتينات في الجسم دائمًا ما تتكسر وتحتاج إلى إعادة بنائها، فيجب تناول يوميًّا كميات جديدة من الأحماض الأمينية داخل الجسم. والهدف من أي خطة غذائية هو تزويد الجسم بما يكفي من الأحماض الأمينية لدعم زيادة استهلاك وتكوين البروتين أثناء التدريب والمنافسات. وأيضًا لتلبية حاجات الجسم من الصيانة الأساسية. وهناك طريقة واحدة لتحديد ما إذا كان يجري تلبية الاحتياجات من البروتين للفرد وهي من خلال قياس الميزان النيتروجيني. فالتوازن النيتروجيني يتم عندما تكون كمية النيتروجين الغذائي الداخل إلى الجسم (زيادة البروتين) تساوي كمية النيتروجين الغذائي الخارج (نقص البروتين). ويمكن حساب حالة توازن النيتروجين باستخدام المعادلة التالية:

الميزان النيتروجين = كمية النيتروجين المكتسبة – كمية النيتروجين المفقودة.

وبما أن البروتين هو المصدر الرئيسي للنيتروجين فيمكن تقدير كمية النيتروجين المكتسبة من خلال رصد كمية البروتين المتناولة يوميًّا. بينما نجد أن تحديد كمية النيتروجين المفقود أكثر صعوبة.

وتفقد البروتينات بشكل مستمر من الجسم، فبعض البروتينات تفقد من على السطح الخارجي (على سبيل المثال: من تقشر الجلد، تقليم الأظافر، حلاقة الشعر)، ولكن الغالبية تفقد من خلال التمثيل الخلوي. عندما يتم تكسير الأحماض الأمينية في الداخل فتنفصل مجموعة النيتروجين من الجزيء. النيتروجين المفقود يمكن التخلص منه في الجسم عن طريق تكوين اليوريا في الكبد أو تحويله إلى أمونيا "ammonia". ومن خلال قياس مستويات اليوريا في البول والعرق يمكن تقدير كمية النيتروجين المفقود. وإذا كان الجسم في حالة توازن نيتروجيني فهذا يعني أن الفرق بين كمية النيتروجين المكتسب (البروتينات الغذائية) وكمية النيتروجين المفقود (البول والعرق) هو صفر.

الميزان النيتروجيني الموجب يشير إلى أن كمية النيتروجين المكتسبة (البروتين المتناول) أكبر من كمية النيتروجين المفقود (البروتين المفقود). وعندما يتم

الاحتفاظ بكمية النيتروجين في الجسم يشير هذا إلى أن هناك تكوينًا لخلايا جديدة [1]. والميزان النيتروجيني الموجب يمكن أن نجده عند رياضي رفع الأثقال لبناء الكتلة العضلية بالإضافة إلى تناول كمية كافية من السعرات الحرارية جنبًا إلى جنب مع رفع كمية البروتين بشكل مناسب [1]. وعلى العكس من ذلك قد يجد بعض الرياضيين أنفسهم في ميزان نيتروجيني سلبي. فعلى سبيل المثال: رياضي التحمل والذي يتدرب بشكل مكثف، ولكن لا يأكل ما يكفي من الغذاء لتلبية احتياجاته اليومية من السعرات الحرارية سوف يبدأ في تكسير البروتينات للحصول على الطاقة؛ وبالتالي يفقد كمية النيتروجين. والميزان النيتروجين السلبي هي حالة غير مرغوب بها لأنها إشارة إلى فقد الجسم للأنسجة والخلايا. والهدف الأدنى لأي رياضي هو الحفاظ على التوازن النيتروجيني والهدف الأمثل هو الوصول إلى الميزان النيتروجيني الموجب.

خامسًا: ما هي كمية تناول الرياضيين للبروتينات يوميًّا؟

من الواضح أن تناول البروتين هو أمر هام للأداء الرياضي الأفضل. وكما هو معروف أن احتياجات الرياضيين من البروتين أعلى من نظائرهم غير الرياضيين. ومع ذلك، حتى بين الرياضيين فالتوصيات الخاصة بتناول البروتين ليست واحدة للجميع. وتوجد توصيات لفئات الرياضيين المختلفة مع اختلاف الفروق الفردية في الاحتياجات من البروتين على أساس مجموعة متنوعة من العوامل مثل: وزن الجسم الحالي، وكمية استهلاك الطاقة، والرغبة في إنقاص أو زيادة الوزن، وتوافر الكربوهيدرات، وكثافة التمرين ومدة التمرين، وحالة التدريب، ونوعية البروتين، وعمر الرياضي. وكلها عوامل يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند حساب كمية البروتين الموصى بها عند وضع خطة غذائية للرياضيين.

كيف يمكن حساب الاحتياجات من البروتين على أساس وزن الجسم؟

الطريقة الأسهل والأكثر مصداقية لتحديد احتياجات الفرد اليومية من البروتين هي على أساس وزن الجسم الحالي. فكمية الغذاء الموصى بها (RDA) للجميع هي ٠,٨ جرامًا من البروتين لكل كيلوجرام من وزن الجسم (٠,٨ / كيلوجرامًا) [2b]. ويكون متوسط توزيع المغذيات الكبيرة المقبول (AMDR) للبروتين ما بين ١٠ – ٣٥٪ من مجموع السعرات الحرارية اليومية [2b]. والأبحاث الحالية أشارت إلى أهمية زيادة كمية البروتين بالنسبة للرياضيين عن عامة الناس ولكن النسبة المقترحة لاتزال قيد المناقشة.

ومعظم البحوث التي أجريت مؤخرًا ركزت على كمية البروتين المطلوبة للحفاظ على قوة الرياضيين وعلى الميزان النيتروجيني الموجب على الرغم من

Obeikandl.com

تكسير الأنسجة العضلية وزيادة تخليق البروتين أثناء وبعد تدريبات المقاومة. والتوصيات الحالية من البروتين يوميًّا تتراوح ما بين ١,٤ جرامًا إلى ٢ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم [3,6]. وبعض التوصيات اقترحت حد أعلى يصل إلى ٢,٥ جرامًا لكل كيلوجرام من وزن الجسم. وإن كان تحديد الحد الأعلى بشكل دقيق من البروتين والذي هو آمن وفعال للرياضيين لم يتضح بعد. فتناول ما بين ١,٤ إلى ٢ جرام/ كيلوجرام يعني أن النسبة المئوية من مجموع السعرات الحرارية القادمة من البروتين يمكن أن تتراوح ما بين ١٥ – ٢٠٪ والتي تقع في مدى متوسط توزيع المغذيات الكبيرة المقبول (AMDR). (يمكنك الاطلاع على الفصل الثالث عشر) لأمثلة حسابية لاحتياجات البروتين لرياضي القوة والقوة المميزة بالسرعة.

وتزداد الاحتياجات اليومية من البروتين لرياضيي التحمل أيضًا بسبب عوامل كثيرة، مثل تكرار عمليات الانقباض العضلي، الأنشطة ذات التأثير الكبير، والطلب المتزايد على الميتوكوندريا والإنزيمات المسؤولة عن العمل الهوائي، وبعض أكسدة الأحماض الأمينية أثناء التمرينات الرياضية، فمن المقترح أن يستهلك رياضيين التحمل ما لا يقل عن ١,٢ جرامًا لكل كيلوجرام من وزن الجسم وذلك من البروتين [7,12]. والاحتياجات الفردية قد تصل إلى ٢ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم وخاصة بالنسبة لرياضيي التحمل ذوي المستويات العليا، والذين يتدربون من ٤–٦ ساعات أو أكثر يوميًّا. ولاحتياجات الطاقة من السعرات الحرارية لرياضيين التحمل ذوي المستويات العليا تتراوح ما بين ٣٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ سعر حراري أو أكثر في اليوم الواحد وبالتالي فالمساهمة النسبية للبروتين تقع في مستوى ما بين ١,٢ إلى ٢ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم أي ما بين ١٢٪ – ١٨٪ من مجموع السعرات الحرارية. (انظر الفصل الثاني عشر) لأمثلة حسابية لاحتياجات البروتين لرياضيي التحمل.

ونتائج البحوث المتعلقة بالاحتياجات من البروتين للفرق الرياضية متناثرة؛ وذلك بسبب طبيعة معظم الفرق الرياضية، والتي تعتمد على مزيج من التدريب على القوة، والقوة المميزة بالسرعة، والتحمل. ويمكن وضع فرضية أن احتياجات البروتين ستكون في منتصف مدى كل من رياضيي التحمل ورياضيي القوة. ولذلك؛ فإن التوصية الحالية من البروتين للفرق الرياضية تتراوح ما بين ١,٢ – ١,٦ جرامًا لكل كيلوجرام من وزن الجسم يوميًّا. وهذه الكمية من البروتين تمد عادة ما بين ١٢ – ١٦٪ من مجموع السعرات الحرارية المستهلكة يوميًّا. (الفصل الرابع عشر يوضح أمثلة عديدة) لحساب البروتين لمختلف احتياجات الرياضيين في الفرق الرياضية.

الجدول (٣,٥) يوضح ملخصًا لاحتياجات البروتين لمجموعة مختلفة من الرياضيين.

obeikandi.com

جدول ٥,٣

توصيات البروتين اليومية للرياضيين

نوع الرياضي	عدد جرامات البروتين اليومية لكل كيلو جرام من وزن الجسم	نسبة مجموع السعرات الحرارية للبروتين
غير رياضي	٠,٨ جرامًا/ كجم	١٢-١٥٪
رياضي القوة	١,٤-٢ جرامًا/ كجم	١٥-٢٠٪
رياضي التحمل	١,٢-٢ جرامًا/ كجم	١٢-١٨٪
الفرق الرياضية	١,٢-١,٦جرامًا/ كجم	١٢-١٦٪
زيادة/ نقص الوزن	١,٦-٢ جرامًا/ كجم	١٦-٢٠٪

وكما سبق القول، يجب أن يساهم البروتين بحوالي ١٢ - ٢٠٪ من مجموع السعرات الحرارية اليومية. وبعد حساب المدى المقدر من احتياجات البروتين بالجرامات للرياضي على أساس وزن الجسم نقارن دائمًا التوصيات بإجمالي المتطلبات من السعرات الحرارية. فيتم حساب النسبة المئوية من مجموع السعرات الحرارية من البروتين على النحو التالي:

مجموع الجرامات الكلية من البروتين × ٤ سعرات حرارية لكل جرام من البروتين = مجموع السعرات الحرارية من البروتين (مجموع السعرات الحرارية من البروتين ÷ الاحتياجات الكلية من السعرات الحرارية) × ١٠٠ = نسبة مجموع السعرات الحرارية من البروتين.

مثال: لاعب فريق رياضي يزن ٨٢ كجم يحتاج ٩٨-١٣١ جرام من البروتين يوميًّا (١,٢-١,٦ جرامًا/ كجم). إذا استهلك هذا الرياضي ما بين ٢,٨٠٠ – ٣,٣٠٠ سعر حراري في اليوم؛ فإن مساهمة البروتين سوف تكون ما بين ١٤-١٦٪ من مجموع السعرات الحرارية:

٩٨ × ٤ = ٣٩٢ سعر حراري من البروتين(٣٩٢ ÷ ٢,٨٠٠) × ١٠٠ = ١٤٪ من مجموع السعرات الحرارية من البروتين.

أو ١٣١ × ٤ = ٥٢٤ سعر حراري من البروتين (٥٢٤ ÷ ٣٣٠٠) × ١٠٠ = ١٦٪ من مجموع السعرات الحرارية من البروتين.

إن حساب النسبة المئوية لمجموع السعرات الحرارية من البروتين تعتبر وسيلة ممتازة لمضاعفة فحص دقة وملاءمة التوصيات الفردية لتقدير البروتين. ومن الأفضل أن تساهم البروتينات على الأقل بنسبة ١٢-٢٠٪ من مجموع السعرات الحرارية . وعلى الرغم من أنه لم يتم تحديد الحد الأعلى المسموح به للبروتين (UL)، فيُقترح لجميع الأفراد بما فيهم الرياضيون تناول ما لا يزيد عن ٣٠- ٣٥٪ من مجموع السعرات الحرارية من البروتين لخفض خطر الإصابة بالأمراض المزمنة [2b].

كيف يمكن للعوامل المختلفة الغذائية والتدريبية أن تؤثر على توصيات البروتينات؟

كما ذكر سابقًا، فإن الاحتياجات الفردية من البروتين تختلف استنادًا إلى مجموعة متنوعة من العوامل. فعند حساب الاحتياجات اليومية من البروتين لرياضي معين، نبدأ بالتوصيات المنصوص عليها في المقطع السابق على أساس نوع الرياضة، ثم النظر في العوامل التالية لتحديد ما إذا كان الحساب سوف يتم في نهاية أو بداية المدى الموصى به.

openkandi.com

إجمالي الطاقة المأخوذة

إذا تناول الرياضيون عددًا كافيًا من السعرات الحرارية يمكن حساب الاحتياجات من البروتين في منتصف المدى الموصى به. فالكميات الكافية من الطاقة في شكل الكربوهيدرات توفر البروتين للعضلات وتعزز إعادة تكوين البروتينات. وبصفة عامة، فالرياضيون الذين يتناولون كميات كافية من السعرات الحرارية يأخذون كمية كافية من البروتينات وكذلك الاحتياجات المتزايدة للتدريب والمنافسة [13]. ومع ذلك، فإنه ليس من السهل دائمًا بالنسبة للرياضيين الحفاظ على كمية السعرات الحرارية الكافية وكمية البروتين المتناول. فعلى سبيل المثال، الرياضيون الذين يتدربون مرة أو أكثر في اليوم والذين يشاركون في رياضات التحمل يحتاجون لسعرات حرارية عالية وزيادة احتياجات من البروتين. وغالبًا ما يكون من الصعب على هؤلاء الرياضيين أن يكون لديهم الوقت والطاقة والرغبة، أو الشهية لأكل عدد السعرات الحرارية اللازمة للحفاظ على الميزان النيتروجيني. وينبغي التركيز مع هؤلاء الرياضيين على الأطعمة الغنية بالسعرات الحرارية والسوائل، جنبًا إلى جنب مع وجبات خفيفة إضافية، وذلك في خلال دورات التدريب المكثفة والطويلة المدى للمحافظة على البروتين.

الرغبة في إنقاص أو زيادة الوزن

العديد من الرياضيين لديهم أهداف زيادة أو فقدان الوزن. في كل من هذه الحالات تزيد الاحتياجات من البروتين وينبغي أن يحسب في أقصى مدى موصي به. فعلى سبيل المثال، لاعب كرة القدم يتدرب بشكل مكثف في غرفة الأوزان قبل بداية الموسم لزيادة كتلة العضلات الأمر الذي يتطلب مستوى عاليًا من البروتين لضمان إعادة الاستشفاء من التدريب ومساعدة الجسم في إنتاج أنسجة عضلية جديدة. وعلى العكس قد يكون الهدف للاعب الخماسي هو فقد ٣ إلى ٥ كيلوجرامات خلال الموسم التدريبي، والذي يتكون عادة من السباحة الأسبوعية، والدراجات، وتدريبات على الجري لمدد طويلة، بالإضافة إلى التركيز على تدريبات القوة في غرفة الأوزان. ويجب زيادة كمية البروتين لاستعادة الاستشفاء من الوحدات التدريبية وأيضًا لضمان توازن النيتروجين الإيجابي عند انخفاض السعرات الحرارية عن المعدل الطبيعي.

للحصول على الأداء المثالي

الحصول على كمية الطاقة المناسبة يقلل من الاحتياج إلى الأحماض الأمينية ويوفرها للخلايا العضلية.

وفي كلتا الحالتين، ينبغي توفير السعرات الحرارية اليومية الكافية لتحقيق الاستفادة القصوى من

obeikandl.com

البروتين، ولأنه في حالة عدم كفاية السعرات الحرارية فسوف يعتمد الجسم على توفير السعرات الحرارية والطاقة من البروتينات سواء في الراحة أو أثناء التدريب. وعندما تصبح الأحماض الأمينية مصدرًا للطاقة يكون ذلك على حساب الأغراض الأساسية لها، وهي تكوين الإنزيمات والهرمونات وإصلاح وتكوين الأنسجة، وتوفير احتياجات النقل. بالإضافة إلى ذلك، انخفاض السعرات الحرارية والبروتين يؤدي إلى فقدان كتلة العضلات، والتي سوف تقلل من قوام الرياضي، ومن الطاقة، ومن التحمل، ومن التمثيل الغذائي. وبالتالي؛ يجب على متخصصي التغذية للرياضيين المحترفين أن يتعرفوا على الآثار الضارة لعدم تلبية احتياجات الطاقة الإجمالية، أو اتباع نظام غذائي منخفض السعرات الحرارية جدًّا، وعلى القدرة على تحقيق أهدافهم من الوزن، وكذلك من استعادة الاستشفاء والتكيف مع التدريب البدني.

توافر الكربوهيدرات

(في الفصل الثالث) ناقشنا الكربوهيدرات كوقود أساسي لعمل العضلات في أثناء التدريبات المعتدلة والعالية. والكربوهيدرات هي الوقود الوحيد الذي يمكن أن يستخدم لاهوائيًّا وبذلك يصبح المصدر الرئيسي خلال الأنشطة المكثفة الهوائية. ولقيمتها الحيوية ودورها في الحفاظ على مستويات السكر في الدم، فإذا كانت مخازن الكربوهيدرات غير كافية يوميًّا وعلى المستوى الأمثل يبدأ الجسم بالتالي في توفير الكربوهيدرات (سكر الجلوكوز) من البروتينات. وباختصار كلما توفرت الكربوهيدرات كلما قل استهلاك البروتينات لاستخراج الطاقة.

للحصول على الأداء المثالي

الحصول على كمية الكربوهيدرات المناسبة يحافظ على مستوى المخزون منها وبالتالي يوفر البروتين.

شدة ومدة التدريب

إن شدة ومدة التدريب يزيد من احتياجات البروتين. فشدة التدريب تشير إلى كمية الجهد المبذول لتنفيذ العمل، وبعبارة أخرى كلما زادت شدة التدريب؛ زاد معدل الرياضي من الجهد. ومدة التدريب تشير إلى طول فترة الممارسة الرياضية. وعلى الرغم من أن دور البروتينات يدخل أكثر في الوظيفية والهيكل عن العمل الحيوي، ولكن كلما زادت عملية التمثيل الغذائي في الجسم، نشط دور البروتينات في الجسم أيضًا. فاستخدام البروتينات يبدو أنه متعلق بشكل إيجابي بكل من شدة ومدة التدريب. هذا هو الحال بصفة خاصة مع رياضات التحمل ويزداد عندما تستنفذ مخازن الكربوهيدرات أو تصبح منخفضة أثناء ممارسة الرياضة. فزيادة مدة التدريب تبدأ في استنزاف

obeikandi.com

الاحتياطي من الجليكوجين في الكبد والعضلات، وكما سبقت الإشارة إليه، وكلما نقصت مستويات الكربوهيدرات في الجسم؛ زاد استخدام البروتينات، وهذا غالبًا ما يظهر عند الرياضيين عندما تستنفذ مخازن الجليكوجين خلال مباراة واحدة طويلة أو في تدريبات عالية الشدة.

وعلى عكس تدريب التحمل، فتدريب واحد من تدريبات المقاومة وبغض النظر عن شدة ومدة التدريب لا يبدو أنه يزيد من استخدام البروتينات خلال التدريبة نفسها. ومع ذلك، فامتصاص الأحماض الأمينية بعد تدريبات المقاومة يزداد، وذلك يشير إلى أنه يتم استخدام الأحماض الأمينية في عملية الإصلاح والبناء بدلاً من إنتاج الطاقة؛ وبالتالي فإن الاستخدامات الإضافية للبروتين هي الحصول على الطاقة لدى رياضيي التحمل، وإصلاح العضلات والتكيف مع تدريبات المقاومة العالية، ويفسر هذا زيادة كمية احتياجات البروتين المتناولة يوميًّا.

حالة التدريب ومستوى اللياقة البدنية

يبدو أن استخدام البروتينات يكون أعلى بالنسبة للرياضيين الذين هم أقل في مستوى اللياقة البدنية. فعندما تبدأ تدريبات التحمل يكون الميزان النيتروجيني سالبًا في الأسبوعين الأولين. وعندما تبدأ تدريبات القوة تكون متطلبات البروتين عالية في الأسابيع الأولى لدعم تكوين خلايا عضلية جديدة. وباستمرار كل من تدريبات القوة وتدريبات التحمل يتعادل الميزان النيتروجين أو يصبح موجبًا. وبعد ١ إلى ٢ أسبوع في البرنامج تقل استخدامات البروتين نتيجة التكيف للتدريب. والرسالة المهمة هنا أن احتياجات البروتين تزداد خلال الأسبوعين الأولين من التدريب، ثم تعود الاحتياجات إلى المستويات العادية بعد ذلك بوقت قصير. وبناء على هذه المعلومة؛ فإن زيادة كمية البروتين بصورة مؤقتة تبدأ عندما يكون الرياضي في البرنامج التدريبي أو في بداية مرحلة جديدة من التدريب (مثال: من مرحلة قبل التدريب إلى مرحلة الإعداد) هي ممارسة جديرة بالنظر فيها.

جودة البروتينات الغذائية

الرياضيون في حاجة إلى تناول كميات كافية من الأحماض الأمينية الأساسية للحفاظ على الوظائف الخاصة بالبروتينات. والرياضيون الذين يتناولون البروتينات الحيوانية (البروتينات الكاملة) سوف يحصلون على جميع الأحماض الأمينية الأساسية للوظائف الخاصة بالبروتينات. والرياضيون النباتيون سوف يحتاجون إلى كميات أعلى من البروتين؛ وذلك بسبب كميات البروتين غير المكتملة؛ وبالتالي يجب أن تحسب كمية البروتينات في المستويات العليا الموصى بها. والرياضيون النباتيون يحتاجون أيضًا إلى تخطيط

أكثر لتناول مستويات أكبر من البروتينات من خلال مصادر تكميلية من مصادر البروتينات النباتية. وسواء تناول الرياضيون البروتينات الحيوانية أو النباتية فالتنوع هو مفتاح تناول كل الأحماض الأمينية الأساسية.

العمر

كمية الغداء الموصى بها (RDAs) للشباب هي ٠,٩٥ جرامًا/ كجم/ يوميًّا من ٤ إلى ١٣ سنة، و٠,٨٥ جرامًا/ كجم/ يوميًّا من ١٤ إلى ١٨ سنة [2b]. الرياضيون الشباب والمراهقون لديهم نسبة أعلى قليلاً من (RDAs) للبروتين وذلك لعدة أسباب وهي نمو الجسم و الزيادة الكبيرة في التطور في سن البلوغ الأمر الذي يتطلب طاقة هائلة واحتياجات كبيرة للبروتين في الجسم.

عند الدمج بين كمية الطاقة الفسيولوجية واحتياجات البروتين التي تفرضها التدريبات والمشاركات الرياضية يكون هناك قلق واضح بشأن السعرات الحرارية والبروتينات. ويزداد هذا القلق حول الرياضيين الشباب نتيجة عاداتهم الغذائية السيئة لاسيما في سن المراهقة. والرياضيون الشباب بحاجة إلى التركيز على تحقيق الكفاية من الطاقة ومن البروتينات المتناولة لعمليات النمو والتطور. فضلاً عن مطالب الطاقة الإضافية للتدريب والمنافسة. وبذلك، فإن توفير البروتينات ليس فقط لتحقيق النمو والتطور، ولكن أيضًا لتحقيق الاستشفاء والتكيف. وعدد كبار السن (أي الأفراد من ٦٥ سنة وأكبر) الذين يتدربون أو يتنافسون في الألعاب الرياضية يزدادون بشكل مستمر.

وعلى عكس الرياضيين الشباب، فإن احتياجات البروتين الناتجة عن النمو والتطور ليست قضية كبيرة بالنسبة لكبار السن ولكن هذا لا يعني أن تناول البروتين غير أساسي. فتشير الأبحاث بوضوح أن كبار السن يمكن أن يتحملوا ويستجيبوا إلى ممارسة التدريب. وأنسجتهم تتكيف على التدريب وتصبح أكبر وأقوى. وعلى سبيل المثال عثر إيسمارك وأخرون (Esmark et al.) على زيادة بنسبة ٢٥٪ في متوسط الألياف العضلية للرجال بعد برنامج من ١٢ أسبوعًا من تدريبات المقاومة [14]. هذا البرنامج تضمن أيضًا تناول كربوهيدرات وبروتين (١٠ جرامات من البروتين + ٧ جرامات من الكربوهيدرات) مباشرة بعد تدريبات المقاومة للمساعدة في استعادة الاستشفاء وللبناء.

وهناك حاجة إلى الأحماض الأمينية لتلبية احتياجات التكيف لكبار السن مثل الشباب الرياضيين. وللأسف، فإن كبار السن في كثير من الأحيان يتناولون وجبات غذائية سيئة أو يعانون من

ضعف في الشهية أو قلة في خبرة إعداد وشراء وجبات غذائية عالية الجودة. ويجب أن يهتم أخصائيو التغذية بالرياضيين بشكل كبير بمجموع السعرات الحرارية المستهلكة والبروتينات لكبار السن الرياضيين. وعلى الرغم من المفاهيم الخاطئة السابقة فأجسام كبار السن قادرة على التكيف مع التدريب بغض النظر عن العمر. فتعليم كبار السن الرياضيين أهمية تناول مجموع السعرات الحرارية المستهلكة ومصادر البروتينات من المغذيات الكبيرة أمر هام وضروري.

هل تناول كميات كبيرة من البروتينات ضار؟

على الرغم من تناول الكمية الكافية من البروتين له أهمية كبيرة للرياضيين، فالأكثر ليس دائمًا الأفضل. فبناءً على المدى المقبول لتوزيع البروتين (AMDR) يتعين على الأفراد ألا يتجاوزا ٣٥٪ من مجموع السعرات الحرارية من البروتين. فالبروتين هو من الموضوعات المهمة بالنسبة للرياضيين، وخاصة لرياضيي السرعة والقوة وللذين يريدون تخفيف الوزن والعديد من هؤلاء الرياضيين يستهلكون أكثر من ٣٥٪ من السعرات الحرارية من البروتين الكلي. وعلى الرغم من أن هؤلاء الرياضيين يعتقدون أنها تحسن من أدائهم، فالمستويات العالية جدًّا من البروتين تعيق الصحة والأداء. وجميع الرياضيين في حاجة إلى فهم إمكانات السلامة والصحة والمخاوف المرتبطة بالبروتينات الزائدة.

ولقد آثار عدد كبير من الأسئلة حول تأثيرات تناول نسبة عالية من البروتين على وظائف الكلى. فالكلى تصفي الفضلات من الكبد، بما فيها اليوريا، والتي هي من فضلات تمثيل البروتين. عندما تفوق كمية البروتين قدرة الجسم على استخدامه يتم نزع مجموعة الأمين من البروتين، ويستخدم الهيكل المتبقي من الكربون للحصول على طاقة أو تحويلها إلى دهون. النيتروجين الموجود على مجموعة الأمين يتحول إلى اليوريا والذي يتم بعد ذلك انتقاله عن طريق الدم إلى الكلى لإفرازه في البول. نتيجة لذلك؛ يمكن أن تزيد الوجبات الغذائية العالية في البروتين الضغط على الكلى للتخلص من اليوريا. وعلى الرغم من القلق وزيادة الضغط على الكليتين لا يبدو أنه يؤثر على وظائف الكلى الطبيعية مع الرياضيين خلال فترة زمنية قصيرة[3,9]، والدراسات الطويلة الأجل على تأثير نسب عالية من البروتين على صحة الرياضيين غير متاحة في الوقت الحالي. ومع ذلك، فالرياضيون المصابون بمرض الكلى المزمن أو في حالة الظروف التي قد تؤدي إلى خلل في الكلى، مثل مرض السكري أو ارتفاع ضغط الدم، يجب تجنب الإفراط في تناول البروتين، والحفاظ على كمية معتدلة وكافية من البروتين يوميًّا.

الجفاف "Dehydration" يمكن أن يكون أيضًا نتيجة لاتباع نظام غذائي عالٍ من البروتين. فتكسير الروابط الببتيدية خلال هضم البروتينات يتطلب المياه. بالإضافة إلى ذلك، فإفراز اليوريا الناجم عن تكسير

openkanar.com

بروتينات الجسم يزيد من فقد الماء في شكل بول. فإذا تناول الرياضيون كميات كبيرة من البروتين عن طريق الغذاء أو عن طريق المكملات الغذائية يجب زيادة احتياجات السوائل في الجسم. والفشل في تلبية احتياجات السوائل ينتج عنه جفاف والذي يمكن أن يعرض الرياضيين للخطر ليس فقط في الأداء الرياضي، ولكن أيضًا على صحة وسلامة الرياضيين.

ومن الأمور التي لاقت اهتمامًا هي المحتوى من السعرات الحرارية من الدهون وإجمالي السعرات التي ترتبط عادة مع تناول نسب عالية من البروتين. فالعديد من الأطعمة الغنية بالبروتين مثل اللحوم الغنية بالدهون ومنتجات الألبان تعتبر مصدر هامًّا من الدهون والدهون المشبعة والكوليسترول، ولقد ارتبطت كل هذه العوامل مع زيادة خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية وبعض أنواع السرطانات.

وإذا ارتفعت الأغذية الغنية بالبروتين في إجمالي السعرات الحرارية يمكن زيادة الوزن الأمر الذي سيؤثر سلبًا على الصحة والأداء. فغالبًا ما يتم التركيز على المواد الغذائية الغنية بالبروتينات الأقل في السعرات الحرارية والمغذيات الكثيفة من الأطعمة مثل الخضار والفواكه والحبوب الكاملة والبروتينات النباتية الأخرى. وهناك الحاجة إلى مزيد من البحوث لتحديد دور البروتين في إدارة الوزن والأمراض المزمنة مقابل عوامل غذائية أخرى. وحتى تصبح هذه المعلومات متاحة ينصح بتناول كميات كافية من البروتين ولكن ليس بشكل مفرط.

للحصول على الأداء المثالي

كمية البروتينات الموصى بها لرياضي القوة هي ١,٤ – ٢,٠ جرام/ كجم. بينما رياضي التحمل ١,٢ – ٢,٠ جرام/ كجم. وبالنسبة لرياضي الرياضات الجماعية فهي ١,٢ – ١,٦ جرامًا/ كجم.

وارتفاع تناول البروتين يزيد من إفراز الكالسيوم من العظام . وكمية كبيرة من الحامض يتم تكوينها عندما يتم تناول كميات كبيرة من البروتينات التي تتطلب من الجسم أما أن تفرز أو أن يتم التخلص منها للحفاظ على توازن درجة الحموضة. فعندما ترتفع مستويات الحموضة، يستجيب الجسم من وجود الكالسيوم المرتشح من العظام[15]. وبمرور الوقت يمكن أن يساهم هذا في فقد المعادن من العظام مما قد يزيد من مخاطر الإصابة بهشاشة العظام. وتأثير هذا الرشح قد تم توثيقه على أنه أكثر عمقًا عند تناول البروتينات الحيوانية في مقابل البروتينات النباتية[16]؛ لذلك ينبغي تشجيع الرياضيين على تناول كميات مناسبة من البروتين، بما في ذلك مجموعة متنوعة من مصادر البروتين، ويجب أيضًا الحصول على مستويات كافية من الكالسيوم يوميًّا. وأخصائيو التغذية المهنيون يجب أن يوضحوا للرياضيين خطورة زيادة البروتين. وينبغي تشجيع الرياضيين لتحقيق كميات كافية من البروتين من خلال الأطعمة الكاملة مقابل المكملات

openkandil.com

البروتينية. والبروتينات الإضافية التي يتم تناولها إذا لزم الأمر ينبغي ألا يكون على الحساب الكلي للمغذيات الكبيرة والصغيرة الأخرى. وإذا زادت كمية البروتين ينبغي أن يُنصح الرياضيون أيضًا بزيادة تناول السوائل لمنع أي احتمال للجفاف.

سادسًا: ما هي الأطعمة التي تحتوي على البروتينات؟

توجد البروتينات داخل معظم الفئات لنظام طبقي الغذائي "MyPlate" (انظر الفصل الأول). وأغنى مصادر البروتين هي في مجموعة الحليب/ ومنتجاته البديلة ومجموعة اللحوم والبقوليات/ والمجموعات الغذائية البديلة. ومنتجات الحبوب والخضراوات توفر كميات قليلة إلى متوسطة من البروتين. والفواكه والزيوت توفر الحد الأدنى من البروتين أو عدمه.

ولأنه لم يتم العثور على البروتينات في داخل كل المجموعات الغذائية، فمن المحتم على الرياضيين أن يتناولوا مجموعة متنوعة من مصادر البروتين يوميًّا وبكميات كافية لتحقيق الأداء الأمثل وللصحة.

ما هي الأطعمة التي تحتوي على البروتينات في مجموعة الحبوب ؟

الأطعمة في مجموعة الحبوب تشكل جانب من جوانب طبقي الغذائي، وتعتبر مصادر معتدلة من البروتين. وتعتبر الحبوب مصدرًا بروتينيًّا غير مكتمل؛ لأنها تحتوي على مستويات أقل من الأحماض الأمينية (لايسين). والمفتاح هو أن تتناول منتجات الحبوب الكاملة بالتعاون مع البقوليات والمكسرات والبذور على مدار اليوم لتحقيق التوازن بين كمية الأحماض الأمينية . الجدول (٤ , ٥) يوضح مجموعة متنوعة من الخيارات الصحية من الحبوب الكاملة ومستويات البروتين فيها.

جدول ٤ , ٥

محتويات البروتين لمجموعة من الأطعمة

نوع الغذاء	الحجم المأخوذ	كمية البروتين (بالجرام)
الحبوب		
خبز القمح الكامل	١ شريحة	٣
الأرز البني	نصف كوب	٣
المكرونة	نصف كوب	٣,٥
الفواكه والخضراوات		
تفاح	١ متوسطة	٠,٣
موز	١ متوسطة	١,٢
الجزر	نصف كوب	١,٠
القرنبيط	نصف كوب	١,٣
الحليب/ بدائله		
حليب خالي الدسم	٠,٢٤ لترًا	٨
زبادي قليل الدسم	١٧٠ جرام	٦
جبنة شيدر	٢٨ جرامًا	٧
حليب الصويا	٠,٢٤ لترًا	٥
زبادي الصويا	١٧٠ جرام	٧
اللحوم والبقول/ بدائلها		
لحم البقر	٨٥ جرامًا	٢٥
الدجاج	٨٥ جرامً	٢٧
ديك رومي	٨٥ جرامًا	٢٦
التونة	٨٥ جرامًا	٢٢
الفاصوليا السوداء	١,٥ كوبًا	٢٣
العدس	١,٥ كوبًا	٢٧
المكسرات	٢٨ جرامًا	٥

المصدر:

Pennington JA, Douglass JS. Bowes & Church's Food Values of Portions Commonly Used, 18th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2005.

openkandil.com

الجدول التدريبي (١ , ٥) يوفر بعض الأفكار القائمة على الحبوب الكاملة بما في ذلك مصادر من البروتين في النظام الغذائي.

الجدول التدريبي(١ , ٥). بعض النصائح لمصادر الحبوب من البروتين .

- وجبة متوازنة من الأرز والبقول (* انظر التفصيل)
- قطعة من زبدة اللوز على شريحة من خبز القمح.
- شوربة لحم مع خضراوات.
- ديك رومي مع صلصلة المارينار فوق المكرونة.

- **تفاصيل الوجبة المتوازنة من الأرز والبقوليات:**

كوب من الأرز البني غير المطبوخ

١-٢ ملعقة زيت زيتون

١ بصلة متوسطة الحجم

٢ فص ثوم مفروم

يمكن وضع ١١٣ جرام من الفلفل الحار الأخضر

٥ , ١ ملعقة من مسحوق الفلفل الحار

٢ ملعقة من الكمون

٢ ملعقة من الكزبرة

١ - ٢ عصير الليمون

٤ أكواب من الفاصوليا المعلبة (بعد تصفيتها وغسلها)

- **طريقة التحضير:**

اطبخ الأرز وأقلي البصل والثوم والفلفل الحار والأخضر في الزيت حتى ينضج البصل، أضف عصير الليمون والتوابل أطهي عدة دقائق لمزج التوابل. أضف الفاصوليا إلى خليط البصل ويطهى على النار تحت درجة حرارة متوسطة لمدة من ١٠ – ١٥ دقيقة. وتقدم على الأرز البني.

حجم حصة التقديم: ٤ ملاعق (أربع حصص)

السعرات الحرارية: ٣١٦ كيلوكلوري

البروتين: ١٥ جرامًا

الكربوهيدرات: ٥٣ جرامًا

الدهون: ٦ جرامات

ما هي الأطعمة التي تحتوي على البروتينات في مجموعة الفواكه والخضراوات ؟

الخضراوات تحتوي على كمية صغيرة من البروتين وتساهم بحوالي ١-٢ جرام بروتين لكل حصة غذائية كما تحتوي الفواكه على كميات ضئيلة من البروتين؛ وبالتالي لا ينبغي اعتبارها مصدرًا للبروتين. ومع ذلك، سواء الخضراوات أو الفواكه تساهم بقيمة غذائية من الألياف والفيتامينات والمعادن والمياه والتي تفتقر لها المواد الغذائية العالية في البروتين. ومن أهم الفيتامينات التي لها أهمية خاصة عند تناول الأطعمة العالية في البروتين هي فيتامين (ج) "C" وذلك؛ لأن الحديد الموجود في اللحوم والبقوليات أو الحبوب يمتص بشكل أسرع في وجود فيتامين (ج). ولذلك؛ ينبغي أن تصاحب الفواكه والخضراوات المصادر العالية بالبروتين في كل وجبة.

الجدول (٤ , ٥) يوضح مجموعة متنوعة من الخضراوات ومستويات البروتين فيها. الجدول التدريبي(٢ , ٥) يتضمن بعض التوصيات للخضراوات والفواكه التي تحتوي على بروتين في الوجبة الغذائية.

openkandil.com

الجدول التدريبي (٢ , ٥). بعض النصائح لدمج الفواكه والخضراوات مع الأطعمة البروتينية .
– شرب كوب من عصير البرتقال مع الحبوب المدعمة بالحديد.
– إضافة البصل والجزر والطماطم مع اللحم والفول والفلفل الحار.
– إضافة السبانخ مع اللازنيا واللحم.

ما هي الأطعمة التي تحتوي على البروتينات في مجموعة الحليب وبدائلها ؟

الحليب والأطعمة والمشروبات البديلة توفر مصدرًا ممتازًا للبروتين. وتحتوي معظم منتجات الألبان ومنتجات فول الصويا على ما يقرب من ٦– ٨ جرامات من البروتين في كل حجم مأخوذ. ومع ذلك توجد بعض منتجات الحليب وبدائله بخلاف الصويا لا تكون مصدرًا ممتازًا للبروتين. فالأرز بالحليب وبعض الحبوب والمكسرات بالحليب توفر حوالي ٢– ٣ جرامات من البروتين في كل حجم مأخوذ، ولكن لو تم تحسينها تظل مصدرًا جيدًا من الكالسيوم وفيتامين (د).

والألبان القليلة الدسم تحتوي على مستويات أقل من الدهون المشبعة ومن الكوليسترول مقارنة مع نظائرها كاملة الدسم وتتعادل في نسب البروتينات فيها. الجدول (٤ , ٥) يوضح مجموعة متنوعة من الحليب/ ومنتجاته البديلة ومستويات البروتين فيها.

والجدول التدريبي (٣ , ٥) يتضمن بعض الأفكار لقائمة تشتمل على الحليب/ والمصادر البديلة للبروتين في النظام الغذائي.

الجدول التدريبي (٣ , ٥). بعض النصائح للحليب / وبدائله كمصادر للبروتين .
– شرب كوب من الحليب البارد مع الغداء والعشاء.
– وضع الطماطم أو البطاطس على نصف كوب من جبن الماعز.
– حافظ على وجود الزبادي للوجبة الخفيفة في منتصف النهار.
– إضافة الجبنة البارميزان أعلى الخضار المطبوخ.

ما هي الأطعمة التي تحتوي على البروتينات في مجموعة اللحوم والبقول/ وبدائلها؟

اللحوم والأسماك والدواجن والبيض ومنتجات الصويا تعتبر مصادر ممتازة للبروتين الكامل، والتي تحتوي على أعلى مستوى من البروتين بين كل المجموعات ضمن النظام التوجيهي لطبقي الغذائي.

والبقوليات والمكسرات والبذور هي أيضًا عناصر غنية بالبروتين، ولكن يجب أن تقترن مع الحبوب واللحوم والصويا ومنتجات الألبان على مدار اليوم للحصول على مستويات عالية من جميع الأحماض الأمينية.

وتوفر ٨٥ جرامًا من هذه المواد الغذائية ما يقرب من ٢٠– ٣٠ جرامًا من البروتين. الجدول (٤ , ٥) يوضح مجموعة متنوعة من الأطعمة واللحوم والبقوليات/ وبدائلها ومستويات البروتين بها.

والجدول التدريبي (٤ , ٥) يتضمن بعض الأفكار عن قائمة من اللحوم والفاصوليا / والمصادر البديلة للبروتين في النظام الغذائي.

obeikandl.com

الجدول التدريبي (٤ , ٥) بعض النصائح لمصادر اللحوم والبقول/ وبدائله من البروتين .

- صدور الدجاج مع فتات الخبز، خبز مع صلصلة مارينار ، ويوضع لوحده أو فوق المكرونة (راجع وصفة الدجاج مع البارميزان)
- ترتيب السلطات في المطاعم مع اللحوم المشوية والكثير من الخضراوات الإضافية.
- عجة مع السبانخ والفلفل ، ويقدم مع الخبز المحمص من القمح الكامل مع زبدة فول السوداني.

- **وصفة الدجاج مع البارميزان:**

٤ صدور دجاج

٣ بياض بيض

نصف إلى كوب من فتات الخبز بالنكهة الإيطالية

٩٠٠ جرام من صلصلة الأسباجتي

٢٦٠- ٣٤٠ جرام من المكرونة الجافة ، بأي شكل

جبنة بارميزان مفرومة.

- **طريقة التحضير:**

سخن الفرن إلى درجة ٤٠٠ درجة فهرنهيت. ضع فتات الخبز في أناء ضحل. اضرب بالشوكة بياض البيض في وعاء منفصل ثم ضع صدور الدجاج على بياض البيض ثم ضع على الجانبين فتات الخبز. ثم ضع صدور الدجاج في مكان مدهون بالزيت عميق وغطيه بصلصلة الأسباجتي حتى يختفي اللون الوردي. ويتم طهي المكرونة وتقدم صدر واحد من الدجاج بالإضافة إلى الصوص على من كوب إلى كوبين من المكرونة المطبوخة، ويتم رش الجبنة البارميزان عليها من أعلى.

حجم حصة التقديم: أربع حصص

السعرات الحرارية: ٧٤٠ كيلوكلوري

البروتين: ٥٨ جرامًا

الكربوهيدرات: ٨٩ جرامًا

الدهون: ١٦ جرامًا

ما هي الأطعمة التي تحتوي على البروتينات في مجموعة الزيوت؟

الأطعمة في هذه المجموعة لا تحتوي على البروتين. ومع ذلك تكمل هذه الأطعمةُ الأطعمةَ الأخرى الغنية بالبروتين في إعطائها المذاق الجيد والممتع. والحلويات والأطعمة الغنية بالدهون تشكل السعرات الحرارية المستهلكة، والتي غالبًا ما توجد هذه السكريات والمحليات الصناعية في المكملات البروتينية، وذلك على شكل قطع أو بودرة أو مشروبات بروتينية. الجدول التدريبي (٥ , ٥) يوضح بعض الأفكار لقائمة غذائية تجمع بين الدهون والأطعمة الغنية بالبروتين.

الجدول التدريبي (٥ , ٥). بعض النصائح للزيوت مع الأطعمة البروتينية.

- يقلى اللحم أو الدجاج والخضار في ١- ٢ ملعقة من زيت الزيتون.
- يتم دهان الدجاج أو اللحم مع صلصلة الشواء الحلوة أثناء الشوي على الشواية.
- استخدم ١- ٢ من زيت السمسم في السلطة أو مع الحبوب أو العدس أو الخضراوات.
- وضع العسل على عصير البرتقال.

سابعًا: هل مكملات البروتينات مفيدة؟

يتم التسويق بشكل كبير لمجموعة متنوعة من المكملات الغذائية من البروتين للرياضيين، وهي ترمي إلى زيادة القدرة على بناء العضلات وتحسين الأداء الرياضي والتحمل وعمليات استعادة الاستشفاء

openkandi.com

السريعة بعد التدريب. والمكملات من البروتين والأحماض الأمينية تأتي في مجموعة متنوعة من الأشكال على شكل قطع أو مخفوق أو بودرة أو حبوب. وينبغي على الرياضيين قبل اختيار المكملات لاستخدامها أو عدم استخدامها مراعاة ما يلي:

- ما هي كمية البروتينات أو الأحماض الأمينية في هذا المنتج؟ وهل هي ضرورية؟
- ما هي التكلفة المادية لهذه المكملات؟
- هل هذه المكملات سوف تحسن الأداء؟
- هل هناك أي مخاطر مرتبطة بهذه المكملات؟

ما هي كمية البروتينات أو الأحماض الأمينية في هذا المنتج؟ وهل هي ضرورية؟

معظم الرياضيين يتناولون الكثير من البروتينات لتلبية احتياجاتهم من خلال وجباتهم اليومية، وفي حالة تناول ما يكفي من مجموع السعرات الحرارية. مثل الكربوهيدرات والدهون فالكميات الكافية من البروتين ضرورية للأداء الرياضي الأمثل، ولكن إذا تم تناول البروتينات بكميات أكبر من الاحتياجات اليومية، فإن السعرات الحرارية الزائدة سوف تؤدي إلى الزيادة في الوزن وإلى دهون. وهناك اعتقاد خاطئ بأن تناول كميات كبيرة من البروتين وغالبًا من خلال المكملات الغذائية سوف يؤدي إلى المزيد من المكاسب في الكتلة العضلية. والبروتينات والتغذية الشاملة هي بالتأكيد جزء من معادلة النمو العضلي، ولكن ليست هي السبب الوحيد لتحقيق مكاسب كتلة العضلات. فالعناصر الأخرى في المعادلة تشمل برنامج التدريب الرياضي للقوة والاستعداد الوراثي للكتلة العضلية. ويمكن للرياضيين تناول المكملات من البروتين عند زيادة الحاجة من السعرات الحرارية ومن البروتين، ولكن بالنسبة لمعظم الرياضيين ينبغي أن يكون التركيز على جميع الأطعمة. الجدول (٥ , ٥) يتيح إجراء مقارنة بين أنواع مختلفة من مكملات البروتين. ونجد أن كمية البروتين أو الأحماض الأمينية تختلف اختلافا كبيرًا من منتج واحد إلى آخر. ونتيجة لذلك يجب على الرياضي البحث في الحقائق الملصقة على المنتجات الخاصة بالمكملات البروتينية والتي توفر معلومات مماثلة للصقات الأطعمة.

ويمكن استخدام مكملات البروتين للرياضيين عند السفر وفي حالة عدم الوصول السهل للغذاء قبل وبعد التدريب أو المسابقات. على سبيل المثال، يمكن مزج مسحوق البروتين الجاف مع الماء ووضعه على الحبوب عندما لا يتوفر الحليب نتيجة عدم وجود ثلاجة أو حافظة. ومع ذلك، عندما يكون الرياضيون قريبين من المنزل أو من مصادر غذائية أخرى لا ينبغي أن يفضل استخدام مكملات البروتين على الأطعمة الكاملة. والحقائق الخاصة بالمكملات البروتينية سوف توضع كقائمة بالجرامات أو المليجرامات من البروتين في كل حصة واحدة من المنتج (انظر الشكل ٥ , ٥).

openkanal.com

الشكل(٥ , ٥) يوضح مقارنة بين المكملات البروتينية وشريحة من الدجاج. ونجد كمية قليلة جدًّا من الأحماض الأمينية في المكملات بالمقارنة بالأطعمة الغنية بالبروتين.

وفي كثير من الأحيان، فإن كمية البروتين المتوفرة في شكل قطع أو المخفوق لا تساوي تناول وجبة متوازنة. يجب أن يكون الرياضي على دراية عند النظر إلى المحتويات من مكملات الأحماض الأمينية، والتي من المرجح أن يكون المحتوى بالملليجرام مقابل الجرام في المحتويات للأطعمة. وعلى سبيل المثال، قد يحتوي منتج على ٥٠٠ ملليجرام من حامض أميني أي ٠,٥ جرامًا، وفي المقابل ٨٥ جرامًا من اللحم يحتوي على ٧ جرامات أو ٧٠٠٠ ملليجرام من الأحماض الأمينية في شكل بروتين كامل. ومن الواضح في هذا المثال، أنه إذا كان أحد الرياضيين يهدف إلى تناول كميات أكبر من الأحماض الأمينية ومن البروتين فإن الخيار الغذائي يكون خيارًا أفضل من تناول مكملات الأحماض الأمينية.

ويتم استخدام مجموعة متنوعة من مصادر البروتين في مكملات البروتين. وعندما يكون البروتين معروف وله شعبية كبيرة يتم الترويج له بكثافة كمصدر للبروتين المثالي للرياضيين.

والصويا وبروتينات البيض أو مزيج من هذه البروتينات والأحماض الأمينية توجد عادة في مكملات البروتين. وبعض المكملات تحتوي على حمض أميني واحد، أو قد تحتوي على السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية. ويضع المصنعون في كثير من الأحيان العلامات التجارية (TM) بنفس مسميات البروتينات. بينما في الغالب هناك اختلافات في معدل امتصاص البروتينات المختلفة الموجودة في المكملات، ومن المهم مراجعة الكمية الفعلية من البروتين في المكملات عند اختيارها. فالمصادر الغذائية للبروتين يمكن أن تمد بعدد كبير من الجرامات من البروتين أكثر من المكملات البروتينية. وتوفر سواء الصويا أو الحليب أو أي من الأحماض الأمينية في المصادر الغذائية مصدرًا تكميليًّا للأحماض الأمينية بالجسم والتي تلبي احتياجاته من البروتين لبناء العضلات وصيانة وإصلاح النمو.

obeikandl.com

جدول ٥,٥

مقارنة بين بعض المكملات البروتينية في الحصة الواحدة*

المنتجات من المكملات	السعرات الحرارية (كيلوكلوري)	كمية البروتين (جرام)	مصدر البروتين	الكربوهيدرات (جرام)	الدهون (جرام)
بودرة بروتين الحليب "Designer Whey Protein Powder"	٩٠	١٧,٥	مصل اللبن	٢	١,٥
التغذية المثالية ١٠٠٪ بروتين البيض "Optimum Nutrition 100% Egg Protein"	١٠٠	٢٢	البيض	٣	٠,٥
"MuscleTech NITRO-Tech Hardcore"	١١٠	٢٠	مصل اللبن	٣	١,٥
"Naturade 100% Soy Protein"	١١٠	٢٥	الصويا	٠	١
"Optimum Nutrition 100% Soy Protein"	١٢٠	٢٥	الصويا	٢	١,٥
"Met-Rx Protein Plus"	٢١٠	٤٦	الحليب والجبن والبيض	٣	١,٥
"EAS Myoplex Ready to Drink Shakes"	٣١٠	٤٢	الحليب والجبن ومصل اللبن	٢٠	٧
" EAS Myoplex Deluxe"	٣٣٠	٥٣	مصل اللبن والجبن	٢٨	٤,٥
"Cytosport Muscle Milk"	٣٥٠	٣٢	مصل اللبن والجبن	١٢	١٨
"Prolab N-Large 2"	٦٠٠	٥٢	مصل اللبن	٨٦	٦
"Champion Nutrition Heavyweight Gainer 900"	٦٣٠	٣٥	اللحم ومصل اللبن والبيض	١٠١	٩,٥
"ABB XXL Weight Gainer"	١٠٤٠	٤٢	مصل اللبن والجبن والبيض	٢٠٨	٤

* المعلومات الغذائية مأخوذة من الموقع الإلكتروني الخاص بالمنتجين.

ما هي التكلفة المادية لهذه المكملات؟

مكملات البروتين غالبًا ما تكون أكثر تكلفة بكثير من الأطعمة بأسرها. وسوف تختلف المنتجات اختلافا كبيرًا في التكلفة. يجب فحص الحقائق الغذائية على دليل المعلومات بعناية لتحديد عدد الجرعات في العبوة الواحدة.

وبالتالي حساب التكلفة في كل جرعة. وبشكل عام عند اختيار الأطعمة الكاملة يمكن للرياضيين الحصول على البروتين، بالإضافة إلى العديد من العناصر الأخرى بتكلفة أقل بكثير. (الجدول ٥,٦)

obeikandi.com

جدول ٥,٦

مقارنة بين التكلفة المادية لبعض المكملات البروتينية والعناصر الغذائية الكاملة في السوق الأمريكي

منتجات البروتين	الحجم المأخوذ	كمية البروتين (جرام)	التكلفة المادية في الحجم المأخوذ	التكلفة المادية لكل ٨ جرامات
المنتجات التجارية لمكملات البروتين				
EAS Precision Protein Whey Powder	٢٥,٥ جرام	٢٠ جرامًا	$١,٢٦	$٠,٥٠
Genisoy UltraSoy-XT Protein Powder	٢٠ جرامًا	١٧ جرامًا	$١,٠٠	$٠,٤٧
Optimum Nutrition 100% Egg protein Powder	٢٩,٤ جرامًا	٢٢ جرامًا	$١,١٠	$٠,٤٠
BioProtein Bar	١ قضيب	٢١ جرامًا	$١,٢٩	$٠,٤٩
Power Bar Protein Plus Bar	١ قضيب	٢٤ جرامًا	$٢,٥٩	$٠,٨٦
Mesotech Bar	١ قضيب	٢٥ جرامًا	$٢,٦٩	$٠,٨٦
Prolab Amino 2000 (tablets)	٦ حبات	١٢ جرامًا	$٠,٥٩	$٠,٣٩
Twinlab Amino Fuel Liquid	٣ ملاعق	١٥ جرامًا	$١,٢٣	$٠,٦٦
PBL Liquid Muscle	٢ معلقة	١٠ جرامات	$٠,٩٤	$٠,٧٥
العناصر الغذائية الكاملة				
صدور الدجاج	٨٥ جرامًا	٢٦ جرامًا	$٠,٤٧	$٠,١٤
الديك الرومي	٨٥ جرامًا	٢٦ جرامًا	$٠,٤٧	$٠,١٤
اللحم البقري	٨٥ جرامًا	٢٤ جرامًا	$٠,٧٥	$٠,٢٥
السلمون	٨٥ جرامًا	٢٢ جرامًا	$١,٣١	$٠,٤٨
البيض الكامل	٣ بيضات	١٩ جرامًا	$٠,٥٩	$٠,٢٥
الحليب الخالي الدسم	٠,٢٤ لترًا	٨ جرامات	$٠,٢٠	$٠,٢٠
فول الصويا	كوب واحد	٢٠ جرامًا	$٠,٧٨	$٠,٣١
العدس	١,٥ كوبًا	٢٧ جرامًا	$٠,٤٢	$٠,١٣
الجوز	٢٨ جرامًا	٤ جرامات	$٠,٣٩	$٠,٧٩

هل هذه المكملات سوف تحسن الأداء؟

لقد أظهرت البحوث من خلال رصد التغيرات في التوازن النيتروجيني أن لدى الرياضيين احتياجات عالية من البروتين عن غير الرياضيين. ودراسات أخرى قامت بدراسة التركيب الجسماني (كتلة الجسم) كرد فعل للتدريب ومن خلال التلاعب في كمية البروتين المتناول في الوجبة، وأشارت إلى أن تناول جرعات عالية من البروتين قد يكون مفيدًا، وخصوصًا عندما تستخدم المكملات الغذائية التي تحتوي على الأحماض الأمينية الأساسية. ومع ذلك لم تجرى أي دراسات مباشرة للتحقق من آثار المكملات البروتينية على الأداء الرياضي. إن أي ادعاءات حول تأثير المكملات البروتينية التي ترتبط بالأداء تعتمد على التأثير الإيجابي للمكملات على بناء البروتين والذي

obeikandl.com

سوف يؤدي في النهاية إلى تحسين الأداء البدني.

وعلاوة على ذلك، فهناك القليل جدًّا من البحوث التي تظهر الفائدة في إضافة المكملات البروتينية المعدلة على المنتجات الغذائية بأكملها. ويجد بعض الرياضيين صعوبة في تلبية احتياجاتهم من البروتين خلال الغداء بسبب الحجم الكبير من السعرات الحرارية ومن البروتين المطلوبة في اليوم الواحد. وفي هذه الحالة، فإن المكملات الغذائية من البروتين والتي تسد النقص من البروتين قد تحسن الأداء الرياضي. وسوء تخطيط الوجبات الغذائية لا يجب أن يعتمد على المكملات الغذائية، بل يجب التركيز أولاً على اتباع نظام غذائي متوازن، وإذا كانت هناك زيادة في الحاجة بعد ذلك فيمكن اللجوء إلى المكملات البروتينية.

هل هناك أي مخاطر مرتبطة بهذه المكملات؟

سوف نناقش المخاطر المرتبطة للمكملات الغذائية بمزيد من التعمق في الفصل التاسع. ومع ذلك، هناك بعض الاحتياطات الخاصة بمكملات البروتين. انظر إلى قائمة المكونات عن قرب سوف تجد أن العديد من مكملات البروتين تحتوي على نكهات صناعية ومحليات وألوانًا، والتي قد تسبب الحساسية لبعض الأفراد. والمكملات يمكن أيضًا أن تتضمن بعض المواد الأخرى، والتي يشار إليها أنها "تزيد حجم العضلات والقوة" مثل الكرياتين "Creatine" أو أندروستيندون "Androstenedione" وهذه المواد فضلاً عن غيرها من المواد الكيميائية أو المواد المضافة قد تسبب في آثار جانبية غير مرغوب فيها. وبدون مراجعة دقيقة يمكن أن يعرض الرياضيين أنفسهم للخطر بسبب تناول بعض المواد، والتي قد تكون من ضمن قائمة الممنوعات. أيضًا يؤثر تناول كمية كبيرة من حمض أميني واحد على نقل وامتصاص الأحماض الأمينية الأخرى في الجهاز الهضمي. ومع ذلك، فإن المخاطر الفعلية لتناول كميات زائدة من حمض أميني واحد غير معروفة حاليًا.

للحصول على الأداء المثالي

يجب تقييم احتياجات مكملات البروتين على أساس فردي. استهلاك كميات كافية من البروتين مهمه بشكل خاص للأفراد في بداية ممارسة برنامج جديد أو عند زيادة حجم وشدة التدريب

ثامنًا: لماذا البروتين أساسي للتدريب اليومي؟

كما عُرض في الفصول السابقة إن الكربوهيدرات والدهون توفر المصادر الرئيسية للطاقة من أجل التدريب والمنافسات. فالبروتين على العكس ليس مصدرًا مهمًّا للطاقة خلال معظم أشكال التمرينات بسبب بطء تحويل الأحماض الأمينية إلى جلوكوز أو ثلاثي فوسفات الأدينوزين (ATP). ولقد تبين أن

البروتين يساهم بأقل من ٥٪ من الطاقة المستخدمة أثناء ممارسة الرياضة ويمكن زيادة هذه النسبة المئوية إلى ١٥ – ١٨٪ فقط أثناء ممارسة الرياضات لمسافات طويلة. ويمكن أن يُستخدم جزء صغير من الأحماض الأمينية في الطاقة عن طريق الأكسدة، وكذلك توفر ركائز للنظام الهوائي[17]. وتترك الكربوهيدرات والدهون البروتينات؛ لتحقيق النمو والمحافظة على العضلات والأنسجة الأخرى، والإنزيمات، والهرمونات، والهيموجلوبين، فضلاً عن الحفاظ على الأداء الطبيعي للنظام المناعي.

والبروتينات مطلوبة بشكل كافٍ لتحقيق أقصى قدر من تكوين البروتين في الجسم كاستجابة للتدريب فالتدريبات والمنافسات تسبب زيادة في تكسير البروتينات من الأنسجة العضلية[18]. إذا لم يتناول اللاعب كمية كافية من البروتين؛ فإن الجسم سوف يعتمد على المصادر المحلية للبروتين للإصلاح وإعادة التكوين، مما يؤدي في النهاية إلى فقدان البروتين. وإذا استمرت هذه العملية مع مرور الوقت فسوف يتراجع الأداء الرياضي، وقد يترتب على ذلك الإصابة بالمرض.

للحصول على الأداء المثالي

البروتين له أدوار عديدة في الجسم ولكن من المهم بصفة خاصة للتعامل مع الإجهاد من التدريب اليومي والمنافسة. استهلاك البروتين الكافي ليس فقط سوف يؤدي إلى تحسين الأداء المثالي، بل أيضًا سوف يمنع حدوث فقر الدم

إن انخفاض كمية البروتين في الوجبة الغذائية هو أحد الأسباب التي تسبب فقر الدم للرياضي "Sports anemia". وفقر الدم الرياضي لا تعتبر حالة سريرية، ومع ذلك، يعطي مظهر فقر الدم أن تركيز الهيموجلوبين في الدم يكون أقل[19]. إن ظهور فقر الدم الرياضي يكون أكثر انتشارا في الأشخاص غير المدربين والذين بدؤوا الممارسة أو الرياضيين الذين خضعوا إلى زيادة في حجم وشدة التدريب[19]. وإذا كان البروتين غير كافي خلال هذه التدريبات الجديدة أو الزيادة في التدريب تصبح هناك منافسة بين أنسجة الجسم على هذه الأحماض الأمينية[2a,20]. وتستخدم الأحماض الأمينية المتاحة لتكوين المزيد من الميوجلوبين، والميتوكوندريا، وبروتينات العضلات والتي هي ضرورية لعملية الأكسدة الهوائية في العضلات خلال التمرينات، وتستخدم في تكوين المزيد من الهيموجلوبين[21]. بالإضافة إلى ذلك، فتزداد حجم بلازما الدم بنسبة ٢٠٪ لغير المتدربين على تدريبات التحمل[22,23]. وتقلل الزيادة في حجم البلازما من تركيز الهيموجلوبين، وعلى الرغم من حقيقة أن مستويات الهيموجلوبين لا تتغير نسبيًّا. فإن زيادة

فقر الدم الرياضي "Sport anemia"

حالة تحدث بسبب زيادة شدة التدريب مع ضعف التغذية بالبروتين، وتكون النتيجة تقليل مستويات الهيموجلوبين في الدم.

obeikandl.com

حجم البلازما مع عدم تغيير مستويات الهيموجلوبين يعطي مظهر فقر الدم. وهذه التداعيات لفقر الدم الرياضي يبدو حميدًا نسبيًا ولا يغير انخفاض تركيز الهيموجلوبين بشكل ملحوظ من القدرة الهوائية أو أداء التحمل. بالإضافة إلى ذلك، تبدأ مستويات الهيموجلوبين في العودة إلى المستويات الطبيعية بعد تكيف الجسم مع التدريب الجديد لعدة أسابيع.

ويجب أن يحسن الجسم من استفادته من البروتين المتناول يوميًّا ويحقق مجموع السعرات الحرارية والكربوهيدرات. وإذا تناول الرياضيون سعرات حرارية قليلة جدًّا، أو تم تقييد كمية الكربوهيدرات فإن الجسم يزيد من هدم البروتين. فالحفاظ على مجموع السعرات الحرارية المناسبة يضمن عدم استخدام البروتين لتوليد الطاقة على أساس يومي. وتخفض الكميات الكافية من الكربوهيدرات من أكسدة الأحماض الأمينية وتوفر بروتينات العضلة والبروتينات الغذائية ؛ مما يؤثر في النهاية إلى تحسين الأداء الرياضي.

تاسعًا: ما نوع وكمية وتوقيتات تناول البروتين قبل ممارسة الأنشطة الرياضية؟

لقد ركزت معظم البحوث المتعلقة بالوجبات الغذائية المثالية على أهمية الكربوهيدرات قبل النشاط وأثناء المنافسات. والدراسات التي أُجريت مؤخرًا لدراسة طرق مختلفة في الوجبات الغذائية تساعد من بناء العضلات أعطت نظرة ثاقبة في دور البروتين لتخطيط الوجبة قبل التدريب.

وأظهرت العديد من التقارير التي أعدها كل من ليمون "Lemon" [24]، وولف "Wolfe" [25]، وتيبتون "Tipton" [26] أن البناء الأمثل للعضلات يكون عندما يتم تناول الأحماض الأمينية قبل التدريب وبالتالي سريانها في الدم أثناء التدريب. ويساعد في وجود الأحماض الأمينية على:

- توفير الطاقة للخلايا العضلية، فلا يتم سوى توفير كميات ضئيلة من الطاقة عن طريق الأحماض الأمينية أثناء ممارسة الرياضة.
- تقليل هدم البروتينات في الأنسجة العضلية.
- زيادة تكوين البروتينات في الأنسجة العضلية.

وكفائدة إضافية من تناول البروتين قبل التدريب أو المنافسة تتعلق بسرعة الهضم. فالأغذية الغنية بالبروتين تأخذ وقتًا أطول في عملية التفريغ من المعدة عن الكربوهيدرات؛ وبالتالي توفر إحساسًا بالشبع والإمداد التدريجي للمواد الغذائية إلى مجرى الدم. وهذه الفائدة سوف تمنع الرياضي من إحساسه بالجوع قبل التدريب، والتي يمكن أن تشتت انتباهه وتحافظ على مستويات الطاقة لمدة أطول؛ وبالتالي زيادة حجم العمل الرياضي قبل الوصول إلى الإجهاد.

ولإتاحة وقت أطول لهضم البروتينات وامتصاص

obeikandi.com

الأحماض الأمينية في مجرى الدم، يجب أن يُتناول الأطعمة المحتوية على البروتين من ١ إلى ٤ ساعات قبل بدء التدريب. ويجب أن نضع في الاعتبار أن الوجبة التي تسبق التدريب يجب أن تحتوي على مزيج من البروتينات والكربوهيدرات والدهون. وتكون الكربوهيدرات هي السائدة في الوجبة الغذائية أو الوجبات الخفيفة في حين أن الأغذية البروتينية هي المكملة أو المتممة للوجبة. وينبغي على الرياضيين دائمًا تجربة توقيتات تناول الوجبة ما قبل التدريب لتحديد الكمية والتوقيت المثالي لتناول المواد الغذائية والمشروبات قبل التدريب والمنافسة.

وهناك بعض الأدلة على أنه من الأفضل تناول البروتين قبل التدريب بما لا يقل عن ٣ ساعات لتجنب الارتفاع غير الضروري في معدل التنفس وزيادة التوتر خلال الأنشطة الرياضية عالية الشدة. وهناك دراسة أجراها ويلس وأخرون "Wiles et al."[27]. من خلال الجري على البساط المتحرك بسرعات ٦٠، ٨٠، ٩٠، ١٠٠٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO_2 Max) بعد تناولهم مشروبًا بروتينيًّا من ١ ساعة إلى ثلاث ساعات قبل التدريب وبالمقارنة مع مجموعة أخرى تناولت الماء الصافي. وكشفت نتائج الدراسة أن تناول مشروبات البروتين، والتي تحتوي على ٠,٤ جرامًا لكل كيلوجرام من وزن الجسم أدى إلى ارتفاع مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO_2 Max) في جميع درجات شدة التدريب. والتفسير لهذه النتائج ركز على زيادة التمثيل الغذائي، أو التأثير الحراري للغذاء في الساعات التي تلت تناول البروتين. وأشار الباحثون إلى زيادة صغيرة في التأثير الحراري للغذاء حدث بعد ٣ ساعات وبالتالي يمكن أن يتوقع أن يتناول الرياضي وجبة تحتوي على البروتين بما لا يقل عن ٣ ساعات قبل العملية التدريبية. هذه الفكرة تتطلب المزيد من التحقيق قبل أن يتم تأسيس توصيات بها.

ما هو نوع وكمية البروتين التي يجب تناولها قبل التدريب والمنافسات من ٤ إلى ٢٤ ساعة؟

أشارت المبادئ التوجيهية لتناول البروتين يوميًّا إلى أن يختار الرياضيون مصادر البروتين، مثل اللحوم الخالية من الدهون، والدجاج، وديك الرومي، والأسماك، أو منتجات الحليب الخالية من الدهون، أو منتجات الصويا في خلال الـ ٤ إلى ٢٤ ساعة قبل التدريب والمنافسات. وينبغي أن تحتوي الوجبة للرياضيين على ٨٥ إلى ١٧٠ جرام من البروتين الخالي من الدهون أو ٠,٢٤ إلى ٠,٣٦ لترًا من الحليب أو بدائله، بالإضافة إلى كمية كبيرة من الكربوهيدرات وكمية صغيرة من الدهون. والبقوليات والتي هي عالية في نسبة الألياف، ويجب أن تكون بكميات صغيرة في فترة الـ ٢٤ ساعة التي تسبق التدريبات

openkanadian.com

الهامة والمنافسات. وذلك لأن الألياف الزائدة قد تسبب بعض عدم الراحة المعوية لبعض الرياضيين. ومع ذلك، فالأفراد الذين يتناولون العدس والفول والبقوليات وغيرها على أساس منتظم يمكن أن يتحملوا هذه الأطعمة بدون أي اضطرابات معوية.

ما هو نوع وكمية البروتين التي يجب تناولها قبل التدريب والمنافسات من ١ إلى ٤ ساعة؟

يمكن تناول كميات صغيرة من مصادر البروتين الخالية من الدهون بما يعادل (من ٥٦ إلى ١١٣ جرام) قبل ٤ ساعات من ممارسة الرياضة. ومع ذلك يجب أن ينصب التركيز أساسًا على الأطعمة الغنية بالكربوهيدرات خلال هذه الفترة. الرياضيون في حاجة إلى إيجاد توازن كافٍ بين الكربوهيدرات والبروتينات المتناولة لتحسين الأداء. وعدم تقليل أو الاعتدال في كمية الأطعمة ومجموع السعرات الحرارية المتناولة لتجنب الغثيان والقيء والتشنج أو الإسهال. ويجب أن يضع الرياضيون خطة لتناول الطعام تحتوي على ما لا يقل عن ثلاث مجموعات غذائية مختلفة، إحداها أطعمة غنية بالبروتين، وأخرى أطعمة غنية بالكربوهيدرات.

ويجب تقليل كمية المصادر البروتينية الغنية بالدهون مثل اللحوم الغنية بالدهون أو منتجات الألبان كاملة الدسم أو المكسرات أو البذور بدرجة كبيرة في الساعات قبل التدريبات الهامة أو المنافسة.

وتأخذ هذه الأطعمة وقتًا أطول في عملية الهضم وبالتالي يمكن تعطيل الأداء بسبب الشعور بـ (امتلاء المعدة) أو اضطرابات معوية. بينما في التدريبات اليومية فالمكسرات والبذور هي اختيار ممتاز للبروتين بسبب تفضيلها ووجود الألياف والدهون. وتستخدم في الوجبات الخفيفة بعد التدريب مباشرة لسهولة وضعها وتخزينها في حقيبة التدريب. الجدول التدريبي (٦ , ٥) يوضح بعض الأفكار عن تناول الأطعمة الغنية البروتين قبل المنافسة.

الجدول التدريبي (٦ , ٥) بعض النصائح للأطعمة البروتينية قبل المنافسة.
– صب على وعاء من الحبوب حليب منزوع الدسم/ حليب صويا مع وضع بعض الفواكه أعلاه. – بيضتان أومليت مع الكعك والعصير. – سندوتش فول صويا مع موزة.ش – طبق سلطة خضراء تحتوي على جبنة قريش، وديك رومي، وحمص أو فاصوليا مع شرب الحليب.

عاشرًا: ما نوع وكمية وتوقيتات تناول البروتين أثناء ممارسة الأنشطة الرياضية؟

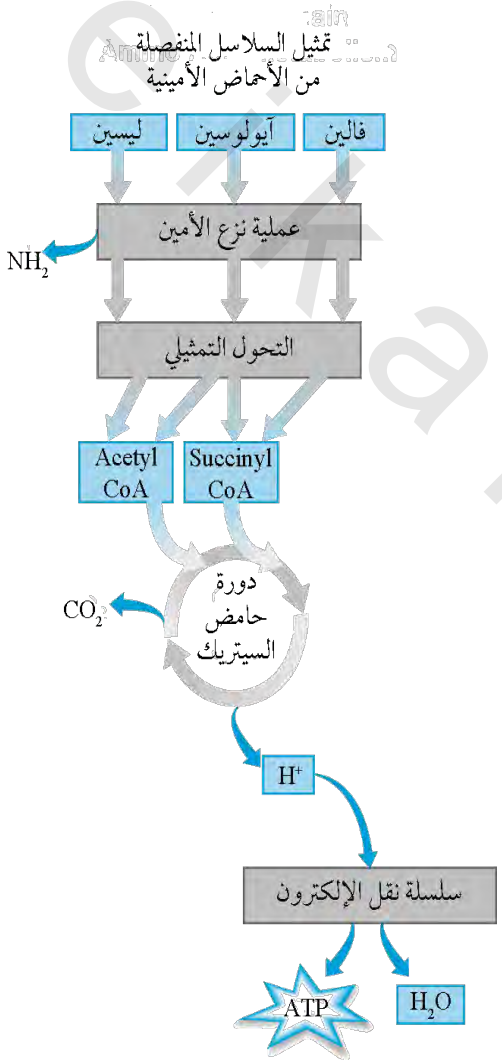
في خلال العشرين سنة الأخيرة استحوذت الأحماض الأمينية على اهتمام الأبحاث. ولقد تم افتراض أن تناول الأحماض الأمينية أثناء ممارسة الرياضة تحسن الأداء بعدة طرق. ولقد ركزت معظم البحوث الحالية على استخدام الأحماض الأمينية

كمصدر للطاقة أثناء ممارسة الرياضة، والدور المحتمل لسلاسل الأحماض الأمينية في تخفيف التعب المركزي.

ويمكن استخدام الأحماض الأمينية كمصدر للطاقة خلال التمرين. ونقلها عن طريق الدم إلى الكبد، وتحويلها إلى جلوكوز عن طريق استحداث السكر "gluconeogenesis"، وتخرج في مجرى الدم. وبالتالي يساعد الجلوكوز المنتج من الأحماض الأمينية في منع نقص السكر بالدم (انخفاض السكر في الدم) خلال ممارسة الرياضة والاستمرار في تقديم الجلوكوز باستمرار الجهد البدني. ولسوء الحظ، فإن عملية استحداث الجلوكوز من الأحماض الأمينية بطيئة مما يفتقر إلى القدرة على دعم احتياجات الطاقة السريعة لممارسة التمرينات الرياضية عالية الشدة أو في المنافسات.

وكما نوقش في فقرة سابقة، يجب نقل معظم الأحماض الأمينية إلى الكبد ثم تحويلها في الكبد إلى جلوكوز ثم تنتقل بعد ذلك عن طريق الدم إلى خلايا العضلات النشطة، والتي يمكن في النهاية أن تستخدم للحصول على الطاقة. والاستثناء في هذه القاعدة هي السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) والتي هي للايسين "leucine" وإيسولوسين "isoleucine" وفالين "valine" وهذه الأحماض الأمينية مختلفة لأنها يمكن تمثيلها في العضلة مباشرةً لاستخراج الطاقة بدلاً من الحاجة إلى أن تتم معالجتها بواسطة الكبد (انظر الشكل ٦ , ٥).

ولذلك؛ يمكن استخدام الطاقة التي توفرها السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية مباشرةً في الخلايا العضلية.



الشكل (٦ , ٥). تمثيل السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) لاستخراج الطاقة ATP. السلاسل المنفصلة فريدة من نوعها؛ وذلك لأنها يمكن تمثيلها في العضلات بدلًا من الحاجة إلى معالجتها أولًا في الكبد.

ولقد بدأت السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) في تلقى المزيد من الاهتمام، وخاصة بالنسبة لرياضات التحمل عندما اكتشف الباحثون أنه بعد ٣ ساعات من التدريب تهبط مستويات السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) في الدم [28] وخلال التدريبات الهوائية الطويلة الأجل، ونشاط الإنزيم المسؤول عن هدم السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) يزداد الكيتون النازع للحمض "Keto acid dehydrogenase"، ونشاط هذا الإنزيم يزداد بشكل كبير عندما تكون مخازن الكربوهيدرات منخفضة. وبالتالي يدعم هذا النظرية القائلة أن السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) يمكن أن توفر طاقة للعضلات العاملة [18]. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الانخفاض الحادث في مستويات السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) في الدم تم ربطه بتعب الجهاز العصبي المركزي [29]. والذي يؤدي إلى هبوط في المستوى الرياضي. وبالتالي؛ فتناول السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) يمكن أن يقلل من انخفاض السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) في الدم وهذا مفيد خصوصًا خلال ممارسة التحمل لفترة طويلة. وللأسف فإن الدراسات التي تناولت تدريبات رياضيي التحمل مع إعطائهم السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) لم تعطِ نتائج متسقة، وفي واقع الأمر فإن معظم الدراسات أظهرت القليل من التأثير الإيجابي على التحمل. ويجب التحقق بمزيد من الدراسات بشأن دور السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) أثناء ممارسة الرياضة. ولذلك؛ فالتوصية بتناول السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) لتحسين الأداء غير مبرره في الوقت الراهن.

للحصول على الأداء المثالي

على الرغم من أن بعض الأبحاث بشأن تأثير تناول الأحماض الأمينية أثناء التدريب الرياضي لتوليد الطاقة تعتبر واعدة. فإن المبادئ التوجيهية للاستهلاك لم تكن ثابتة. وسوف يحتاج الباحثون في المستقبل وضع التوصيات بشأن نوع، وتوقيت، وكمية الأحماض الأمينية المتناولة للحصول على تحسن في الأداء الرياضي.

حادي عشر: ما نوع وكمية وتوقيتات تناول البروتين بعد ممارسة الأنشطة الرياضية؟

البروتينات من المغذيات الهامة بعد التدريب لاستعادة استشفاء العضلات. فبعد التدريب يقل تحلل البروتين بينما يزيد تخليق وبناء البروتينات مما يؤدي إلى زيادة رصيد بروتينات العضلة وعملية البناء "anabolic state". إن النجاح لتحقيق التوازن الإيجابي لبروتينات

openkanaloom

العضلات يبدو أنه يعتمد على كمية الأحماض الأمينية من المواد الغذائية المستهلكة، وتركيز الأحماض الأمينية في الدم والتي تغذي خلايا العضلات، وتوقيت تناول هذه البروتينات[3].

أي نوع من مصادر البروتين أو الأحماض الأمينية أكثر فائدة للتناول قبل التدريب؟

توافر الأحماض الأمينية في العضلات يؤثر إيجابيًّا في تخليق وبناء بروتينات العضلات. ولقد ثبت أن المصادر الغذائية التي تسبب فرط حامضية الدم "hyperaminoacidemia" (مستويات عالية من الأحماض الأمينية في الدم) تزيد من توصيل الأحماض الأمينية داخل العضلات، ونظريًّا زيادة توافر الخلايا الداخلية للعضلة لعملية بناء البروتين في العضلات [25,30]. وخلافا لذلك يعتقد بعض الرياضيين أن فرط حامضية الدم لا يعتمد فقط على ابتلاع أشكال حرة من مكملات الأحماض الأمينية. فلقد تبين أن تناول البروتينات الكاملة مثل مصل الحليب وبروتينات الجبن تسبب زيادة في مستويات الأحماض الأمينية في الدم؛ مما يساعد في عملية استعادة الاستشفاء [24,31].

الأحماض الأمينية الموجودة في الأطعمة المبتلعة بعد كل من تدريبات القوة والتحمل يبدو أنها توثر على حامضية الدم؛ وبالتالي عملية تخليق وبناء البروتين في العضلات. فتناول الأطعمة والمكملات البروتينية التي تمد بالأحماض الأمينية الأساسية بدلاً من الأحماض الأمينية غير الأساسية أمر ضروري من أجل التأثير الإيجابي على عملية بناء بروتينات العضلة [26,32,33]. وبروتين مصل الحليب والجبن من البروتينات عالية الجودة والتي تحتوي على الأحماض الأمينية الأساسية. بالإضافة إلى ذلك، فبروتين مصل الحليب يحتوي على نسبة عاليًّا نسبيًّا من السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية (BCAAs) [28,34].

بروتينات الصويا هو خيار آخر للبروتين بعد التدريب والذي يوفر أيضًا جميع الأحماض الأمينية الأساسية لإعادة بناء العضلات [35]. وهناك عدة دراسات أجريت للمقارنة بين بروتين الصويا وبروتين الحليب على عملية بناء بروتين العضلة خلال الساعات الأولى من فترة الراحة، وقد اختلفت النتائج في ذلك [36,38]. فيجب زيادة البحث في هذا الموضوع حول نوعية البروتينات للتعزيز الأمثل في عملية بناء العضلة واستعادة الاستشفاء.

ولقد ركزت البحوث ليس فقط على أهمية الأحماض الأمينية الأساسية لزيادة فرط حامضية الدم، ولكن أيضًا على الشكل الذي يتم فيه استهلاك الأحماض الأمينية الأساسية.

وبحثت الدراسات الفرق المحتمل في امتصاص البروتين وإعادة بنائه وهدمه بعد ممارسة الرياضة ما بين مختلف مصادر البروتين من الأحماض الأمينية. وبشكل

obeikandl.com

عام، يتم هضم واستهلاك البروتينات السليمة ببطء أكثر من البروتينات المتحللة "hydrolyzed proteins" . ومصادر البروتينات المتحللة غالبًا ما تكون في شكل مكملات، وتحتوي على بروتينات قد خضعت لعملية هضم مسبق، وتم تكسير البروتينات المعقدة فيها إلى ببتيدات ثنائية وثلاثية. والبروتينات المتحللة يتم امتصاصها أسرع من المكملات التي تحتوي أساسًا على مزيج من الأحماض الأمينية الحرة [39]. ويتضح الاختلاف في الامتصاص بين مصادر هذه البروتينات هذه بشكل كبير في ظروف خاصة مثل عند صيام الرياضيين أو اتباع نظام غذائي قليل في السعرات الحرارية، ولا يتضح في الأشخاص الذين يتناولون الغداء بشكل كبير كما هو الحال بالنسبة لمعظم الرياضيين. عند تناول البروتينات المختلفة دون وجود مصادر أخرى للطاقة، مثل الكربوهيدرات والدهون. بروتينات مصل الحليب "whey" والمزيج من الأحماض الأمينية يبدو أنه يمتص بسرعة أكبر من بروتينات الجبن "casein". ومع ذلك عندما يتم تناول أي من هذه البروتينات أو الأحماض الأمينية مع الكربوهيدرات أو الدهون فإن الاختلافات في الامتصاص تقل [40]. والخلاصة هي أن تناول الأحماض الأمينية الأساسية ذات أهمية قصوى، بغض النظر عن الشكل الدقيق في تناولها. وينبغي تشجيع الرياضيين على تناول الأطعمة الكاملة والتي تحتوي على الأحماض الأمينية الأساسية، لتوفير البروتين والمواد المغذية الهامة الأخرى لاستشفاء العضلة وإعادة بنائها.

هل هناك فائدة في الجمع بين الكربوهيدرات والبروتينات في استعادة الاستشفاء بعد التدريب؟

لقد اقترحت بعض الدراسات أن الدمج بين تناول الكربوهيدرات والبروتينات يحسن من عملية الاستشفاء عند تناول كل منهم على حده. دراسة أجراها زاودسكي وآخرون "Zawadzki et al" [41] مقارنة بين آثار تناول مشروبات الكربوهيدرات فقط والبروتينات فقط، والكربوهيدرات والبروتينات معًا بعد ساعتين على الدراجة. وجد الباحثون أن الدمج بين المشروبات أدى إلى زيادة في مستويات الإنسولين والتي من شأنها أن تعزز من الناحية النظرية وصول البروتين والكربوهيدرات إلى العضلة وبالتالي تكوين بروتين العضلة، وبالتالي سوف يحسن هذا من عملية الاستشفاء. وذكرت دراسة أخرى لميلر وأخرين "Miller et al." [42]؛ إن تناول البروتينات والكربوهيدرات معا بعد التدريب بثلاث ساعات أدى إلى امتصاص كميات أكبر من الأحماض الأمينية مقارنة بتناول البروتينات أو الكربوهيدرات على حده. وتوقيت تناول مشروبات الكربوهيدرات أو البروتينات بعد التدريب مهم.

بـيراردي "Berardi et al."[43] وجـدا أن إضـافة الكربوهيدرات إلى مكملات البروتين تعطى في وقـت مبكر بعد التدريب تعزز مـن إعـادة تخليـق أو تكـوين الجليكوجين عن تنـاول الكربوهيـدرات فقـط. ولقـد ركزت دراسات أخرى على غيرها مـن المـواد في الـدم مثل مستويات هرمونـات النمـو أو كريـاتين الكـاينيز ووجدت أيضًا نتائج إيجابية من مزيج الكربوهيـدرات والبروتينات بعد التدريب. وما نستفيد منه الآن هو أن تنـاول الكربوهيـدرات والبروتينـات في أقـرب وقـت ممكن بعد الانتهاء من المنافسة أو التدريب وعلى الأقـل خلال الثلاث سـاعات الأولى، بعـدها سـوف يكـون قرارًا غذائيًّا حكيمًا للرياضيين.

ما كمية البروتينات التي يجب تناولها بعد التدريب؟

لقد تبين أن تناول ما لا يزيد عـن ٦ جرامـات مـن الأحمـاض الأمينيـة الأساسـية، سـواء مـع أو بـدون كربوهيدرات يزيد من تكوين بروتين العضـلات [26,32]. والأحماض الأمينية غير الأساسية في حد ذاتها لا يبـدو أن لها نفس المفعول في تكوين بـروتين العضـلة. وعـلى الـرغم مـن ذلـك، فـإن وجـود الأحمـاض الأمينيـة الأساسية يزيد مـن تكـوين بـروتين العضـلة، والـذي يظهر أن هناك سقف لاستجابة الجرعة بغض النظر عن زيادة مستويات الأحماض الأمينية الأساسية، وهـذا لا يزيد من تكوين بروتين العضلة [44]. وعندما تـم مقارنـة صافي تخليق بـروتين العضـلة عنـد إعطـاء الرياضـيين جرعـة ٢٠ جرامًـا وجرعـة أخـرى ٤٠ جرامًـا مـن الأحماض الأمينية الأساسية لم تكن هناك فروق في معدل التخليـق بـين المجموعـات بعـد تـدريبات الأثقـال [44]. وحتى هذا التـاريخ لم يحـدد العتبـة الفارقـة أو السـقف لجرعات الأحماض الأمينية الأساسـية (المـدى المثـالي) اللازمة لتخليق وتكوين بروتين العضلة الأمثـل وهـي في الغالب تتبـع الفـروق الفرديـة. لـذا وعـلى أسـاس البحوث الحالية؛ فـإن تنـاول مـا يقـرب مـن ٦ – ٢٠ جرامًا مـن البروتـين في وجبـة بعـد التـدريب سـوف يساعد في عمليات استعادة الاستشـفاء. والـدمج بـين البروتينات والكربوهيدرات سوف يزيد عملية تخليـق الجليكوجين مما يسبب زيـادة إفـراز هرمونـات النمـو وتحسين تكوين البروتينـات. سـتة إلى ٢٠ جرامًـا مـن البروتين يمكن الحصول عليها عن طريق تناول أي من العناصر التالية:

- ٨٥ جرامًا من الديك الرومي أو اللحم البقري على قطعة خبز من القمح الكامل.
- ٠,٢٤ إلى ٠,٣٥ لترًا من الزبادي مع ربـع كـوب من المكسرات المشكلة.
- ربع لتر من الحليب أو حليب الصويا مع الإفطار.

متى يجب تناول البروتينات بعد التدريب؟

توقيت تناول البروتينات بعد التدريب مهم أيضًـا. ولقد أظهرت العديد من الدراسات على أهمية الأحمـاض الأمينية الأساسية في تحفيـز العضـلات لتخليـق بـروتين

العضلة في غضون ٣ ساعات من التدريب [26,32,33,42].

إن تناول مصادر البروتين في أقرب وقت ممكن بعد ممارسة النشاط البدني يستفيد من زيادة تدفق الدم وزيادة نشاط الهرمونات (زيادة هرمونات النمو وهرمون التيستيرون) بسبب ممارسة الرياضة السابقة. ولذلك من الناحية العملية؛ ينبغي تناول البروتين في غضون ٣ ساعات أو أقل من فترة الانتهاء من التدريبات الرياضية، وأن تشتمل على جميع مصادر البروتين والتي توفر جميع الأحماض الأمينية الأساسية.

النقاط الرئيسية الواردة في هذا الفصل

- حجم بروتينات العضلة هو أحد العديد من الأسباب التي تُبين ضرورة تناول البروتينات الغذائية للرياضيين وغير الرياضيين على حد سواء. كما أنها توفر بنية البروتينات لأجزاء كثيرة من الجسم التي في حاجة إلى إصلاح وبناء وتخدم كإنزيمات للعمليات الخلوية وتكوين الهرمونات التي تساعد على تنظيم مجموعة متنوعة من العمليات في الجسم.
- البروتينات هي سلاسل من الأحماض الأمينية والتي ترتبط مع بعضها عبر روابط ببتيدية في تسلسل محدد جدًّا، هذا التسلسل من الأحماض الأمينية في سلسلة البروتين يعطي ليس فقط الخصائص الفيزيائية، ولكن أيضًا شكله الثلاثي الأبعاد. شكل البروتين في كثير من الأحيان يحدد وظيفة البروتين في الجسم.
- هناك ٢٠ حمضًا أمينيًّا مختلفًا يستخدمها الجسم لصنع البروتينات. تسعة منها أساسية وذات جودة عالية من البروتينات، ويجب الحصول عليها من الغذاء، وتميل إلى أن تأتي من مصادر حيوانية، والتي تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية التي يحتاجها الجسم. ومع ذلك، يمكن الحصول على مصادر البروتين الكاملة من المصادر النباتية، والتي توفر أيضًا جميع الأحماض الأمينية الأساسية.
- تحديد الميزان النيتروجيني من إحدى الطرق لرصد ما إذا كانت البروتينات الغذائية غير كافية لتلبية الاحتياجات من البروتين. عندما تكون كمية النيتروجين الداخل يساوي كمية النيتروجين الخارج من الجسم يصبح الميزان النيتروجيني متعادل. والهدف لأي رياضي هو الحفاظ على توازن النيتروجين، وفي معظم الحالات لتحقيق التوازن النيتروجيني الموجب.
- تشير الأبحاث الحالية إلى أن احتياجات الرياضيين أكثر من البروتين عن غير الرياضيين. وتوصي بـ ١,٤ – ٢ جرام لكل كيلوجرام من وزن رياضيي

obeikandi.com

القوة، و ٢,١ – ٢ جرام/ لكل كيلوجرام من وزن رياضيي التحمل، و ٢,١ – ١,٦ جرامًا/ لكل كيلوجرام من وزن رياضيي الفرق الجماعية.

- احتياجات الرياضيين من البروتينات يمكن أن تختلف تبعًا لكل من وزن الجسم الحالي، وحالة التدريب، ومجموع السعرات الحرارية، وما إذا أراد الرياضي فقد جزء من الوزن أو زيادته، وكمية الكربوهيدرات المأخوذة، ونوعية مصادر البروتين المستهلكة، ونوعية التدريب، وشدة التدريب، ومدة التدريب، والعمر.
- أغنى مصادر البروتينات الغذائية هو مجموعة الحليب/ وبدائله، ومجموعة اللحوم والبقول/ وبدائله، ومنتجات الحبوب والخضراوات توفر كمية صغيرة إلى متوسطة من البروتين، في حين أن الفواكه لا توفر شيئًا.
- يجب تقييم احتياج الرياضيين لمكملات البروتين على أساس فردي. وينبغي التركيز مع الرياضيين في الحصول على الكثير من الأطعمة الغنية بالبروتين في وجباتهم اليومية، وإذا كان هناك لايزال حاجة إلى البروتين لم يتم الوفاء بها فيمكن اعتبار المكملات البروتينية مناسبة وآمنة.
- البروتين له العديد من الأدوار في الجسم، ولكن من الأهم بشكل خاص هو تحمل ضغوط التدريب اليومي والمنافسة. وتناول البروتين لن يؤدي فقط إلى تحسين الأداء، ولكن أيضًا سوف يمنع حدوث الظروف الصحية الضارة مثل فقر الدم الرياضي.
- ينبغي في وجبة ما قبل النشاط أن تشتمل على مجموعة من البروتينات والكربوهيدرات والدهون. وينبغي أن تكون الكربوهيدرات هي السائدة في الوجبة في حين أن الأغذية البروتينية ينبغي أن تكون بمثابة تكملة. ولإتاحة الوقت للهضم؛ يجب تناول الوجبة الغذائية قبل التدريب من ١ إلى ٤ ساعات.
- تناول البروتينات أثناء الأداء الرياضي لم يبين أنه يحسن الأداء لأن الطاقة تستمد من الأحماض الأمينية بشكل بطيء مما يؤدي إلى عدم الاعتماد عليها أثناء التدريبات ذات الشدة العالية.
- تناول البروتينات العالية الجودة ترفع من مستويات الأحماض الأمينية بالدم بعد ١-٤ ساعات من التدريب أو المنافسة. وتناول الكربوهيدرات مع البروتينات يحسن من عملية الاستشفاء.

obeikandl.com

أسئلة الفصل:

١- ما هو الاختلاف بين البروتينات والكربوهيدرات والدهون في التركيب الكيميائي؟

٢- ناقش الأدوار المختلفة للبروتينات في الجسم. وكيف يمكن تطبيق كل دور من هذه الأدوار في التدريب، والاستشفاء، والأداء الرياضي؟

٣- ما هو الميزان النيتروجيني؟ وكيف يمكن تحديد الميزان النيتروجيني للرياضي؟

٤- ما هي البروتينات الكاملة؟ وما هي مصادر الغذاء التي توفرها؟ وما هي عواقب تناول الأطعمة التي لا توفر مصادر البروتين الكاملة؟

٥- ما هي البروتينات غير الكاملة؟ وما هي مصادر الغذاء الذي توفرها؟ ضع أمثلة لعدة مصادر من البروتينات غير الكاملة، والتي توفر الأحماض الأمينية الأساسية.

٦- ما هي السلاسل المنفصلة من الأحماض الأمينية؟ وما هي علاقتها إن وجدت بالأداء الرياضي؟

٧- ناقش العلاقة بين تناول الكربوهيدرات والاحتياجات من البروتين.

٨- ما هي مستويات البروتين الموصى بها للرياضيين؟ ناقش الأسباب التي تشير إلى زيادة المستويات للرياضيين عن غير الرياضيين.

٩- ما هي التوصيات الغذائية للبروتين والتي توصي بها لرياضي التحمل في سباق المارثون؟ وكيف تقارن هذه التوصيات لرياضي أولمبي في رفع الأثقال يتدرب من ١٢- ١٥ ساعة في الأسبوع؟

١٠- ما هي العوامل التي ينبغي النظر فيها عند تحديد الاحتياجات من البروتين للرياضي؟

١١- تقدم باقتراحين لوجبات متوازنة تحتوي على البروتينات قبل التدريب. بالإضافة إلى اثنين من الأمثلة على وجبات سريعة وسهلة بعد التدريب وتحتوي على ٦- ٢٠ جرامًا من البروتين.

obeikandl.com

Reference:

1. Brooks GA, Fahey TD, Baldwin KM. *Exercise Physiology: Human Bioenergetics and Its Applications*, 4th ed. Boston, MA: McGraw-Hill; 2005.

2a. Tarnopolsky M. Protein requirements for endurance athletes. *Nutr.* 2004;20:662–668.

2b. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients).* Food and Nutrition Board. Washington, DC: National Academy Press; 2002.

3. Tipton KD, Wolfe RR. Protein and amino acids for athletes. *J Sports Sci.* 2004;22(1):65–79.

4. Phillips SM. Protein requirements and supplementation in strength sports. *Nutr.* 2004;20:689–695.

5. Lemon PW. Do athletes need more dietary protein and amino acids? *Int J Sport Nutr.* 1995;5(suppl):S39–S61.

6. Lemon PW, Tarnopolsky MA, MacDougall JD, Atkinson SA. Protein requirements and muscle mass/strength changes during intensive training in novice body builders. *J Appl Physiol.* 1992;73:767–775.

7. Evans WJ. Effects of exercise on senescent muscle. *Clin Orthop Relat Res.* 2002; 403(suppl):S211–S220.

8. Lemon PW, Dolny DG, Yarasheski KE. Moderate physical activity can increase dietary protein needs. *Can J Appl Physiol.* 1997;22:494–503.

9. Millward DJ. Inherent difficulties in defining amino acid requirements. In: Committee on Military Nutrition Research, ed. *The Role of Protein and Amino Acids in Sustaining and Enhancing Performance*. Washington, DC: National Academy Press; 1999:169–216.

10. Phillips SM, Atkinson SA, Tarnopolsky MA, MacDougall JD. Gender differences in leucine kinetics and nitrogen balance in endurance athletes. *J Appl Physiol.* 1993;75: 2134–2141.

11. Tarnopolsky MA, Atkinson SA, MacDougall JD, Chesley A, Phillips S, Schwarcz HP. Evaluation of protein requirements for trained strength athletes. *J Appl Physiol.* 1992;73:1986–1995.

12. Lamont LS, McCullough AJ, Kalhan SC. Comparison of leucine kinetics in endurance-trained and sedentary humans. *J Appl Physiol.* 1999;86(1):320–325.

13. Lemon PWR. Beyond the zone: protein needs of active individuals. *J Am Coll Nutr.* 2000;19(5 suppl): 513S–521S.

14. Esmarck B, Andersen JL, Olsen S, et al. Timing of postexercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance training in elderly humans. *J Physiol.* 2001;535:301–311.

15. Barzel US, Massey LK. Excess dietary protein can adversely affect bone. *J Nutr.* 1998;128(6):1051–1053.

16. Itoh R, Nishiyama N, Suyama Y. Dietary protein intake and urinary excretion of calcium: a cross sectional study in a healthy Japanese population. *Am J Clin Nutr.* 1998;67(3):438–444.

17. Rennie MJ, Tipton KD. Protein and amino acid metabolism during and after exercise and the effects of nutrition. *Ann Rev Nutr.* 2000;20:457–483.

18. Rankin JW. Role of protein in exercise. *Clin Sports Med.* 1999;18(3):499–511.

19. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Vitamins, minerals, and water. In: *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance*, 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2001:47–81.

20. Chatard JC, Mujika I, Guy C, Lacour JR. Anaemia and iron deficiency in athletes: practical recommendations for treatment. *Sports Med.* 1999;27(4):229–240.

21. Williams MH. *Nutrition for Health, Fitness and Sport.* Boston, MA: WCB McGraw-Hill; 1999.

22. Gledhill N, Warburton D, Jamnik V. Haemoglobin, blood volume, cardiac function, and aerobic power. *Can J Appl Physiol.* 1999;24(1):54–65.

23. Shoemaker JK, Green HJ, Ball-Burnett M, Grant S. Relationships between fluid and electrolyte hormones and plasma volume during exercise with training and detraining. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(4):497–505.

24. Lemon PW, Berardi JM, Noreen EE. The role of protein and amino acid supplements in the athlete's diet: does type or timing of ingestion matter? *Curr Sports Med Rep.* 2002;1(4):214–221.

25. Wolfe RR, Miller SL. Amino acid availability controls muscle protein metabolism. *Diabetes Nutr Metab.* 1999;12:322–328. 26. Tipton KD, Rasmussen BB, Miller S, et al. Timing of amino acid-carbohydrate ingestion alters anabolic response of muscle to resistance exercise. *Am J Physiol.* 2001;281: E197–E206.

27. Wiles J, Woodward R, Bird SR. Effect of pre-exercise protein ingestion upon VO2, R and perceived exertion during treadmill running. *Brit J Sports Med.* 1991;25(1):26–30.

28. Mero A. Leucine supplementation and intensive training. *Sports Med.* 1999;27(6):347–358.

29. Davis JM. Carbohydrates, branched-chain amino acids, and endurance: the central fatigue

hypothesis. *Int J Sports Nutr.* 1995;5 (suppl) :S29–S38.
30. Wolfe RR. Protein supplements and exercise. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:551S–557S.
31. Ha E, Zemel MB. Functional properties of whey, whey components, and essential amino acids: mechanisms underlying health benefits for active people. *J Nutr Biochem.* 2003; 14:251–258.
32. Borsheim E, Tipton KD, Wolf SE, Wolfe RR. Essential amino acids and muscle protein recovery from resistance exercise. *Am J Physiol.* 2002;283:E648–E657.
33. Tipton KD, Borsheim E, Wolf SE, Sanfor AP, Wolfe RR. Acute response of net muscle protein balance reflects 24-h balance after exercise and amino acid ingestion. *Am J Physiol.* 2003;284:E76–E89.
34. Bos C, Gaudichon C, Tome D. Nutritional and physiological criteria in the assessment of milk protein quality for humans. *J Am Coll Nutr.* 2000;19:191S–205S.
35. Endres JG. *Soy Protein Products: Characteristics, Nutritional Aspects, and Utilization.* Champaign, IL: AOCS Press and the Soy Protein Council; 2001.
36. Haub MD, Wells AM, Tarnopolsky MA, Campbell WW. Effect of protein source on resistive training-induced changes in body composition and muscle size in older men. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:511–517.
37. Hartman JW, Bruinsma D, Fullerton A, Perco JG, Lawrence R, Tang JE, Wilkinson SB, Phillips SM. The effect of differing post exercise macronutrient consumption on resistance training-induced adaptations in novices. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36(suppl):S41.
38. Wilkinson S, MacDonald J, MacDonald M, Tarnopolsky M, Phillips S. Milk proteins promote a greater net protein balance than soy proteins following resistance exercise. *FASEB J.* 2004;18:Abstract 7548.
39. Rerat A. Nutritional supply of proteins and absorption of their hydrolysis products—consequences on metabolism. *Proc Nutr Soc.* 1993;52:335–344.
40. Dangin M, Boirie Y, Guillet C, Beaufrere B. Influence of the protein digestion on protein turnover in young and elderly subjects. *J Nutr.* 2002;132:3228S–3233S.
41. Zawadzki KM, Yaspelkis BB, Ivy JL. Carbohydrateprotein complex increases the rate of muscle glycogen storage after exercise. *J Appl Physiol.* 1992;72: 1854–1859.
42. Miller SL, Tipton KD, Chinkes DL, Wolf SE, Wolfe RR. Independent and combined effects of amino acids and glucose after resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35: 449–455.
43. Berardi JM, Price TB, Noreen EE, Lemon PW. Postexercise muscle glycogen recovery enhanced with a carbohydrateprotein supplement. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(6):1106–1113.
44. Tipton KD, Ferrando AA, Phillips SM, Doyle D, Wolfe RR. Post-exercise net protein synthesis in human muscle from orally administered amino acids. *Am J Physiol.* 1999;276:E628–E634.

Additional resources:

rest and during exercise: role in human physiology and metabolism. *Exerc Sport Sci Rev.* 1998;26:287–314.
- Wojcik JR, Walberg-Rankin J, Smith LL. Effect of post- exercise macronutrient intake on metabolic response to eccentric resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 1997; 29 (suppl):294.
- Chandler RM, Byrne HK, Patterson JG, Ivy JL. Dietary supplements affect the anabolic hormones after weighttraining exercise. *J Appl Physiol.* 1994;76:839–845.
- Stryer L. *Biochemistry.* New York, NY: W.H. Freeman; 1995.
-Wagenmakers AJ. Muscle amino acid metabolism at