

تأثير التغذية السيئة على البناء العضلي لممارسي الألعاب الرياضية

م.م هند محمد عبد^١، سجاد جاسم حميد^٢

اقسم التربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية دجلة الجامعة

hindaljubori92@gmail.com

sajjad.j@coagri.uobaghdad.edu.iq

المستخلص

الرياضة بصورة عامة هي من العناصر التمكينية المهمة للتنمية المستدامة والمساهمة في تحقيق التنمية والسلام بالنظر إلى دورها في تشجيع التسامح والاحترام ومساهمتها في تمكين المرأة والشباب والأفراد والمجتمعات وفي بلوغ الأهداف المنشودة في مجالات الصحة والتعليم والاندماج الاجتماعي صُنفت خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ الرياضة بأنها عامل تمكين مهم لتحقيق التنمية المستدامة و أيضاً تخلق العلاقة بين الصحة والتغذية والرياضة توازن مهم بالنسبة لممارسي الألعاب الرياضية بغض النظر عن تمرينه وهذا الامر مهم والتي تعزز الاداء الرياضي وأيضاً تحتل الرياضة موقعاً فريداً تتطور وتظهر زيادات كبيرة في المتطلبات البدنية لتحسين أداء اللاعبين الرياضي وهذا يتطلب تحسين جودة الحياة من ناحية التدريبات الرياضية المناسبة والتغذية السليمة والبيئة المحيطة من خلال تعديل نمط الحياة وتعديل نسب مكونات الغذاء وفقاً للمعايير (تغذية نوعية وليس كمية)

دراسة التغذية السيئة وتأثيرها على البناء العضلي الذي يعد مهم واساسي لممارسي الألعاب الرياضية وبالتالي الاداء الرياضي للاعب يجعل من الممكن وضع حلول ومقترحات مناسبة لهذه الظاهرة وان التغذية الجيدة بصورة عامة تعتبر هدف مهم من اهداف التنمية المستدامة من خلال تعزيز صحة الفرد ويتطلب هذا تطوير انظمة غذائية مستدامة

واهم الحلول هي رفع نسبة البروتين في الغذاء وما يترتب عليه من امور منها تعديل نمط الحياة لأن نمط الحياة الفوضوي لن يعيق بناء العضل فحسب انما قد يؤدي الى هدم العضلات الموجودة بسبب النشاط العالي يقابلها تغذية سيئة

تأثير الأطعمة الغير صحية على بناء العضلات يمكن أن يكون سلبياً. على الرغم من أن توفير احتياجاته من البروتين والكاربوهيدرات والدهون الصحية هام لبناء العضلات، إلا أن تناول الأطعمة غير الصحية قد يؤثر سلباً على أداء الجسم ونمو العضلات

الأطعمة غير الصحية التي تحتوي على سرعات حرارية فارغة مثل الوجبات السريعة، المشروبات الغازية، الزائدة عن الحد، والأطعمة المعالجة قد تسبب زيادة في دهون الجسم وتقليل كفاءة التمثيل الغذائي. هذا بدوره يمكن أن يعوق عملية بناء العضلات وتحقيق النتائج المرجوة.

لذلك، من الأفضل تناول وجبات صحية ومتوازنة تحتوي على البروتينات والكربوهيدرات الصحية والدهون الجيدة. كما يفضل تقليل تناول الأطعمة الغنية بالسكريات والدهون المشبعة وإضافة بعض المكملات الغذائية المهمة للاعب بالإضافة إلى الغذاء، يجب أيضاً تأكيد ممارسة رياضة بانتظام، تركز على التمارين المناسبة لبناء العضلات وتقوية الجسم بشكل عام.

١- المقدمة

الرياضة هي ممارسة اجتماعية وثقافية تطورت مع تطور الإنسان. أصبحت الحركة الجسدية البسيطة جزءاً مهماً من الممارسة الاجتماعية الثقافية، بل إنها جزء لا يتجزأ من الثقافة اليومية للناس. اليوم، يبحث المجتمع البشري بأكمله ويمارس مفهوم التنمية المستدامة كجزء من الممارسة الاجتماعية العامة إذ أنها تستخدم نظرية التنمية المستدامة لدعم وتوجيه تنميتها الخاصة. وإلا، فلن نتمكن إلا من المضي قدماً، ولن تتطور بشكل جيد فحسب، بل ستصبح أيضاً عقبة أمام تنمية المجتمع بأكمله. وعندما يصل مستوى التنمية الاقتصادية إلى مستوى معين، فإنه سيضع الأساس لتنمية صناعة الرياضة. لذلك، فإن تحليل التنمية الصحية والمستدامة للاقتصاد الرياضي له أهمية نظرية وعملية مهمة. ومن المهم بنفس القدر إيجاد نموذج ذهني جيد لدراسة تطور الاقتصاد الرياضي (١)

من أجل الحصول على فهم أعمق للعلاقة بين الرياضة والاقتصاد، أجرى الباحثون الكثير من الأبحاث حول هذا الموضوع. ومن بينهم، درس وي العلاقة بين صناعة الرياضة والتنمية الاقتصادية، وبنى نظاماً للمؤشرات ذات الصلة. ووجد علاقة إيجابية بين استقرار صناعة الرياضة والتنمية الاقتصادية (٢) يركز مفهوم التغذية المستدامة على اتباع نظام غذائي مثالي ومعرز للصحة ومقبول ثقافياً وسهل الوصول إليه وصديق للبيئة من خلال تقليل التكاليف البيئية للأجيال الحالية والمستقبلية. في عام ١٩٨٦، أشار جوسو وكلانسي، لأول مرة، إلى أن التثقيف الغذائي والاختيارات الغذائية الفردية لا ينبغي أن تعتمد فقط على المعرفة الطبية. ويجب مراعاة العوامل البيئية والاقتصادية الكلية والزراعية لحماية الموارد الغذائية الطبيعية والاهتمام بصحة النظم البيئية (٣). ولدعم الحياة والصحة، أصدرت منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة وثيقة بعنوان "النظم الغذائية الصحية المستدامة - المبادئ التوجيهية"، والتي تنفذ دور النظام الغذائي الصحي في إنشاء نظم غذائية مستدامة بيئياً (٤)

٢-مراجعة المصادر (استعراض المراجع)

الاتجاهات المستقبلية والأبحاث في مجال التغذية والصحة العامة

تشير الاتجاهات الرئيسية في التغذية إلى أن دراسة مكونات النظام الغذائي لا تزال قائمة، لكن هناك تحولاً متسارعاً نحو دراسة الأطعمة وأنماط تناول الطعام. (٥)
تتمثل التحديات الصحية العامة في معالجة المحددات البيولوجية للوقاية من الأمراض وسوء الصحة والوفاة المبكرة. لذلك، يعد إجراء أبحاث مبتكرة أمراً ضرورياً لتحديد السياسات العامة المناسبة في المجالات التغذوية الإشكالية.

تشمل الاتجاهات المستقبلية في التغذية التركيز على كيفية تحسين الاستجابات التغذوية بناءً على الصفات الفردية، مما يجعل التغذية الشخصية الخطوة المقبلة في الأبحاث المستقبلية. كما أن الاستدامة أصبحت محور اهتمام متزايد للأجيال القادمة من العلماء. الأولوية في البحث التغذوي هي ضمان ترجمة النتائج بشكل فعال إلى سياسات صحية عامة وتنفيذها على أعلى المستويات. (٦)(٧)

تغذية الرياضي

تلعب التغذية دوراً رئيسياً في قدرة الرياضي على أداء الحركات لرياضية مختلفة ولهذا فقد اهتم المختصين في المجال الرياضي بموضوع التغذية لتحسين مستوى الانجاز (٨)
ان تغذية الرياضي يجب ان تخضع الى نسب معينة من المواد الغذائية ووفقاً لاحتياجات الجسم وعادة تكون نسبة الكربوهيدرات اعلى من نسبة الدهون والبروتينات في الوجبة الغذائية . وتقدر بحوالي (٥٥٪) من السعرات الحرارية والدهون (٣١٪) والبروتينات (١٤٪) (٩).
كما يجب الاخذ بنظر الاعتبار اختلاف الالعاب الرياضية و متطلباتها من نوع الغذاء وكميته ، فالطاقة المستهلكة اثناء التدريبات الرياضية تعتمد على شدة الحمل التدريبي ومدته وهي مختلفة بين وحدة تدريبية واخرى وبين مرحلة تدريبية واخرى وبين لعبة واخرى .وكما في الشكل الاتي : (١٠)(١١)

نوع الرياضة	وزن الجسم (كغم)	كيلو سعره باليوم
كرة قدم ، السلة ، اليد ، التنس	٧٢	٥,٥٠٠
الطائرة ، جمباز ، سباحة ١٠٠م	٧٢	٥,٢٠٠
ملاكمة ، مصارعة ، جودو ، كاراتيه	٧٥	٥,٨٠٠
ركض مسافات طويلة ، سباحة ١٥٠٠م	٦٦	٥,٥٠٠
رفع الإثقال ، إطاحة المطرقة ، رمي القرص ، دفع الجلة	٩٠	٦,٨٠٠

التغذية السيئة

وفقاً لمنظمة الصحة العالمية (WHO) ، التغذية هي المادة الأساسية لحياة الإنسان، وصحته، وتطوره على مدار مراحل الحياة. بدءاً من المراحل المبكرة لتطور الجنين، مروراً بالولادة، ثم الطفولة والمراهقة، وحتى الشيخوخة. الغذاء المناسب والتغذية الجيدة ضروريان للبقاء على قيد الحياة، والنمو الجسدي، والتطور العقلي، والأداء والإنتاجية، والصحة العامة. التغذية السليمة تمثل أساساً ضرورياً لتطور

الإنسان. تناول الغذاء الصحي خلال الطفولة والمراهقة مهم لتحقيق النمو السليم والوقاية من العديد من الحالات الصحية. كما أن التغذية تؤثر بشكل غير مباشر على الأداء الأكاديمي. (١٢)

يلعب تناول الكميات المناسبة من الطعام دوراً حيوياً في صحة الفرد. الغذاء الذي نقدمه للجسم يحتوي على العناصر الغذائية الضرورية مثل الطاقة، والبروتينات، والدهون الأساسية، والفيتامينات، والمعادن اللازمة للعيش، والنمو، والوظائف الحيوية السليمة. نحتاج إلى مجموعة متنوعة من الأطعمة المختلفة لتوفير الكميات الصحيحة من العناصر الغذائية اللازمة لصحة جيدة. كما يمكن أن يكون الاستمتاع بنظام غذائي صحي أحد أعظم المتع في الحياة. (١٣)

النظام الغذائي غير الصحي يزيد من خطر الإصابة بالعديد من الأمراض المرتبطة بالنظام الغذائي. الهدف الأساسي لمنظمة الصحة العالمية المتمثل في "الصحة للجميع" يعني أن يحصل الناس في كل مكان، طوال حياتهم، على فرصة لتحقيق أعلى مستوى ممكن من الصحة والحفاظ عليه (١٤)

كان الهدف الرئيسي للتغذية السليمة هو للوقاية من نقص العناصر الغذائية ومعالجته. ولكن عندما تكون التغذية كافية أو زائدة، يواجه الجسم مشاكل في التحكم الكمي في امتصاص العناصر الغذائية وتخزينها. كشفت الدراسة أن السبب الرئيسي لسوء التغذية في الدول المتقدمة هو الأمراض، وبالتالي ظهرت مصطلحات مثل "سوء التغذية" المرتبط بالأمراض (١٥)

أشارت دراسات إلى أن سوء التغذية في المراحل المبكرة من الحياة يؤثر على التطور العصبي، مما يؤدي إلى انخفاض معدلات الذكاء لدى البشر. كما أن التغذية المتوازنة ضرورية للنمو والتطور الجسدي. يساعد تناول الغذاء المتوازن على الحفاظ على الصحة وأداء الأنشطة الاجتماعية بشكل جيد. أما النقص في الغذاء المتوازن فيؤثر سلباً على البنية والوظائف الحيوية للجسم. (١٦)(١٧)

بحسب تقرير منظمة اليونيسيف، العادات الغذائية السيئة يمكن أن تضعف الجهاز المناعي، تزيد من شدة الأمراض، وتؤخر التعافي وهذا كله يؤثر على صحة الرياضي وبالتالي البناء العضلي والاداء لأن التغذية السيئة تؤثر على النمو العضلي من خلال نقص البروتين والكالسيوم والمغنيسيوم والحديد المؤثر على نقل الاوكسجين الى العضلات وايضا الزنك والبوتاسيوم المؤثر على توازن الماء ومعادن اخرى ثانوية (١٨)(١٩)

إلى جانب دورها في الصيانة الهيكلية للجسم، فقد تم الاعتراف بالعضلات باعتبارها عضواً مهماً نشطاً في عملية التمثيل الغذائي ومتوازناً. تعتبر كتلة العضلات أمراً حيوياً في المساعدة على الحفاظ على صحة الفرد ونوعية حياته وطول عمره. كما أنها تلعب دوراً مهماً في التأثير على استقلاب الطاقة والبروتين في جميع أنحاء الجسم. عندما لا يتم تزويد الجسم بما يكفي من الوقود، يتم تكسير الأحماض الأمينية المخزنة كبروتين في العضلات لتزويد الجسم بالطاقة عن طريق تكوين الجلوكوز. ويحدث هذا

عندما تكون متطلبات الطاقة مرتفعة (كما هو الحال في بعض الحالات المرضية)، أو عندما تكون الإمدادات منخفضة (سوء التغذية)، أو أثناء فقدان الشهية المرتبط بالأمراض. يمكن أن يؤدي فقدان العضلات أيضاً إلى زيادة الالتهاب المزمن الموضعي و/أو الجهازى، مما يتسبب في إنتاج السيتوكينات بشكل كبير المسببة للالتهابات، والتي بدورها تؤدي إلى تفاقم ضمور العضلات. يمكن أن يساهم الالتهاب أيضاً في فقدان العضلات في الأمراض الخطيرة. إطلاق هذه السيتوكينات يمكن أن يؤدي إلى مزيد من الاضطراب في عملية التمثيل الغذائي والتحكم في الغدد الصم العصبية للشهية. إن الحفاظ على كتلة العضلات واستعادتها من خلال استراتيجيات التغذية المثالية وأساليب التمارين الرياضية، إن أمكن، أمر في غاية الأهمية. مطلوب كل من المدخول الغذائي (وخاصة الأحماض الأمينية) وتمرين المقاومة لتحفيز تخليق البروتين العضلي. ٢١ ومع ذلك، غالباً ما يتم التغاضي عن هذه الجوانب من رعاية المرضى، حيث يكون تركيز الأطباء على العلاج هو المرض أو الحالة الأساسية. يعد رفع الوعي بتأثير العضلات على النتائج الصحية خطوة أولى مهمة في تغيير تركيز العلاج يجب على اللاعب مراعاة ان اخر وجبة غذائية يجب تناولها قبل (٣-٤) ساعات من المباراة وان تناول الطعام باقل من هذا الوقت لا يفسح المجال للمعدة والامعاء اتمام عملية الهضم بشكل كامل وتستمر المعدة في عمليات الهضم والامتصاص اثناء سير المباراة مما يؤثر ذلك سلباً على مستوى الاداء ، حيث ان عمليات الهضم تحتاج الى طاقة و اوكسجين لإتمام عملية الهضم في حين ان الاوكسجين يفترض ان يذهب الى العضلات العاملة لزيادة انتاج الطاقة كما يجب على اللاعب قبل المباراة عدم تناول الدهون والبروتينات بكميات كبيرة لانها تحتاج الى فترة أطول للهضم ، بالإضافة الى ذلك ان الدهون تحتاج الى أوكسجين اكثر لقيام المعدة بعمليات الهضم ، وعلى ذلك فيجب عدم تناول الدهون قبل اقل من (٤-٦) ساعات ، وينصح بتناول وجبة غنية بالكربوهيدرات قبل المباراة (٢٠)

تصنيف النشاط الرياضي وحساب السرعات (٢١)

١. خامل (قليل النشاط): السرعات $1.2 \times$
 ٢. معتدل (نشاط يومي): السرعات $1.375 \times$
 ٣. شديد (رياضة يومية): السرعات $1.55 \times$
 ٤. شديد جداً (تدريب مكثف): السرعات $1.725 \times$
 ٥. مكثف جداً (رياضة احترافية): السرعات $1.9 \times$
- نسبة البروتين من مجموع السرعات للرياضي تختلف حسب نوع الرياضة ونوع الجسم (٢٢)(٢٣)

النشاط الخفيف*: ١٠-١٢٪ من السرعات اليومية. ١

النشاط المعتدل*: ١٢-١٥٪ من السرعات اليومية. ٢

النشاط الشديد*: ١٥-٢٠٪ من السرعات اليومية. ٣

الاحماض الامينية والبروتين ودورها في البناء العضلي والاداء الرياضي

ان أهمية الحفاظ على نشاط العضلات للمساعدة في درء التأثيرات الضارة لـ "مقاومة البناء"، وهي ضعف القدرة على استخدام الأحماض الأمينية الغذائية لدعم تخليق بروتين العضلات وإعادة تشكيل الأنسجة مما يؤدي في النهاية إلى انخفاض كتلة العضلات ووظيفتها. ومن المهم أن يسلط الباحثون الضوء على أن انخفاض عدد الخطوات اليومية، والذي يمكن تفسيره على أنه خمول بسيط مقارنة بعدم الحركة الأكثر شدة مثل الجبيرة والراحة في الفراش والرحلات الفضائية، هو في الواقع أكثر شيوعاً في مجتمع اليوم ويلخص عدم لياقة العضلات الواضح من هذه النماذج الأكثر تطرفاً لعدم استخدام العضلات. هذه رسالة صحية مهمة بالنظر إلى ممارسات البقاء في المنزل في ظل الأوبئة المستمرة (٢٤). ومع ذلك، فإن بعض الاستراتيجيات الغذائية المحتملة لتقليل فقدان كتلة العضلات والوظيفة قد تشمل تناول المزيد من البروتين، وزيادة الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة الكرياتين، وكلها قد تكون أكثر فعالية في الفئات المعرضة بالفعل لخطر انخفاض كتلة العضلات. (٢٥)

يمثل البروتين الغذائي عنصراً غذائياً أساسياً لإعادة تشكيل أنسجة العضلات نظراً لقدرته على تحفيز تخليق بروتين العضلات بشكل مستقل. ومع ذلك، كما أظهرت دراسة أخرى أجريت على الشباب الأصحاء الذين يدخلون الخدمة العسكرية أن تناول كميات أكبر من البروتين المعتاد يرتبط بجودة غذائية أعلى بشكل عام وتناول المغذيات الدقيقة، وهو ما يدعم عموماً التوصيات السابقة التي تضع الأطعمة الكاملة الغنية بالبروتينات والمغذيات الكثيفة باعتبارها ضرورية للحفاظ على صحة العضلات (٢٦)(٢٧) فإن إعادة توزيع البروتين اليومي بشكل مستقل عن تناول المكملات الإضافية قد يمثل وسيلة مجدية لتحسين كتلة العضلات وجودتها، خاصة إذا كان ذلك ناتجاً عن مصادر كثيفة المغذيات. مع ظهور التأثيرات الضارة لفقدان كتلة العضلات ووظيفتها كعبء صحي كبير مع تقدم سن جزء كبير من سكان العالم

توجد المواد البروتينية في جميع الكائنات الحية النباتية والحيوانية اذ تمثل المكونات الاساسية للبروتوبلازم في الدم واللبن والعضلات والغضاريف كما تدخل في تركيب الشعر والاطافر والقرون والجلد والريش والصوف والحريز. وتعد البروتينات مواد عضوية تتكون من الكربون، الاوكسجين، الهيدروجين، النتروجين، والكبريت وتحتوي بعض المواد البروتينية الهامة على الفسفور أيضاً بالإضافة الى العناصر السابقة. اذ تمثل ١٥٪ من مجموع السرعات الحرارية اليومية

بالنسبة للغذاء الكلي، كما يشكل البروتين ١٢-١٥٪ من وزن الجسم يوجد في مناطق مختلفة الا ان أكبر نسبة موجودة في الجهاز العضلي من ٤٠-٦٥٪ من وزن الجسم. (٢٧)

المواد البروتينية مواد عضوية معقدة التركيب يتم هضمها في الجهاز الهضمي تتحول الى مواد عضوية تسمى الاحماض الامينية، اذ ان البروتينات الحيوانية أسهل هضما من البروتينات النباتية لاحتواء الاخيرة على السيليلوز.

يحتاج الفرد في حالة الاعمال الاعتيادية الى (٠,٨ - ١ غم) من وزن الجسم أي لكل كغم وفي حالة زيادة شدة العمل البدني تصل الى ١,٥ غم. (٢٨)

إن آلية امتصاص البروتينات في داخل الأمعاء لا زالت فوق بساط البحث والدراسة، إذ أنها عملية أكثر دقة وحساسية من امتصاص الكربوهيدرات وتفيد الدراسات المستحصلة في هذا المجال أيضاً على دور الملح المتميز في العملية حيث تقول: إن البروتينات عادة تمتص على شكل أحماض أمينية (amino acid) في الأجزاء العلوية من الأمعاء الدقيقة أي الأجزاء التي تكون إفرازاتها الغددية حاوية على الصوديوم وأملاح أخرى (٢٩)

مصادر البروتين اما حيوانية او نباتية (ناقصة) نحصل عليها من الغذاء او عن طريق المكملات الغذائية

وتجدر الإشارة الى ان المصادر الحيوانية هي أغنى من المصادر النباتية بكثير بالنسبة للمواد البروتينية والاحماض الامينية.

يتم هضم البروتينات في المعدة ، وسط الهضم في المعدة حامضي بتأثير إفراز حمض الهيدروكلوريك من خلايا خاصة في المعدة.

الأنزيمات الهاضمة في المعدة فأهمها أنزيم الببسين الذي ينشط في الوسط الحمضي ويحول بعض البروتينات معقدة التركيب إلى مركبات أبسط تسمى عديدة الببتيد. (Polypeptides) وفي الأمعاء الدقيقة تخضع البروتينات وعديدة الببتيد لتأثير أنزيم بنكرياسي أقوى مفعولاً من الببسين يسمى أنزيم التربسين وآخر يسمى كيموتربسين. يحول هذان الإنزيمان عديدات الببتيد إلى ببتيدات ثلاثية وثنائية وحموض أمينية.

كما أن العصارة المعوية التي تفرزها جدران الأمعاء تحتوي على أنزيمات تسمى محلات ببتيد (Peptidases) تتم هضم المواد البروتينية جميعها وتحولها إلى أحماض أمينية قابلة للذوبان والامتصاص (٣٠)

ان الزيادة في تناول البروتينات تكون للأسباب الاتية: (٣١)

أ- منع فقر الدم الرياضي.

ب- زيادة كتلة العضلات وحجم الدم.

ج- تعويض البروتين المهدور

وعليه يمكن تلخيص وظائف البروتينات بالاتي (٣١) :-

- ١- بنائية / لها دور في بناء معظم خلايا الجسم كالخلايا العضلية ((اللاكتين، المايوسين)).
 - ٢- نقل / لها علاقة في نقل كثير من المواد في الدم مثل البروتينات الدهنية.
 - ٣- تشكيل انزيمات / تدخل في تركيب أكثر من (٢٠٠) انزيم ((عامل مساعد)) والتي لها دور مهم في تنظيم الكثير من العمليات الفسيولوجية داخل الجسم.
 - ٤- تكوين هرمونات / مثل الانسولين.
 - ٥- مناعة الجسم / لها علاقة في تركيب الاجسام المضادة في جهاز المناعة.
 - ٦- توازن الاس الهيدروجيني /PH/ تعمل على دفع مواد حامضية وقاعدية الى الدم من أجل الموازنة.
 - ٧- توازن السوائل / لها علاقة في رفع الضغط الازموزي للمحافظة على توازن السوائل.
 - ٨- انتاج طاقة / لها علاقة في انتاج الطاقة لاعادة ATP.
 - ٩- خزن / تخزن في مناطق الخزن على شكل دهون.
- ان المبتدئين هم ذوو الاحتياج الاكبر للبروتين وذلك لان البدء ببرنامج تدريبي يزيّد من عملية تكسير البروتينات والذي يؤدي بدوره على زيادة الحاجة لتعويض هذا النقص وتقل هذه الحالة بعد مرور ثلاث اسابيع من التدريب حيث ان الجسم سوف يبدا بالتأقلم وتزداد كفاءته في الحفاظ على البروتين ويستطيع ان يعيد بناء البروتين التي تم تكسيرها مرة اخرى من الاحماض الامينية التي تم نقلها من الدم والانسجة. (٣٢)

و هنالك علاقة عكسية بين مستوى تخزين الكلايكوجين و تكسير البروتينات حيث ان قلة مخزون الكلايكوجين يزيّد من عملية التكسر والعكس صحيح وعليه يجب المحافظة على نسبة مخزون الكلايكوجين كي يقل الاعتماد على البروتينات في الحصول على الطاقة. (٣٣)

دوران بروتين العضلات الهيكلية يعتمد على العلاقة بين تخليق البروتين العضلي (MPS) وانهيار بروتين العضلات (MPB) لتحقيق تضخم العضلات الهيكلية، يجب أن يتجاوز تخليق البروتين العضلي الانهيار العضلي. يوفر تمرين المقاومة الحافز المطلوب لتحقيق تضخم العضلات من خلال زيادة مستمرة في تخليق البروتين العضلي بعد التمرين (من خلال تمزيق العضلات وإعادة بنائها). ومع ذلك، قد تكون الزيادات في الكتلة العضلية محدودة إذا لم يتم استهلاك كمية كافية من البروتين يومياً. بالإضافة إلى

الكمية اليومية المستهلكة، يمكن أن تؤثر جودة البروتين على اكتساب العضلات الناجم عن تدريب المقاومة.

عند تناول طاقة أعلى في مرحلة اكتساب العضلات وزيادة الوزن بسرعة، قد تكون كميات البروتين الأعلى مفيدة لتقليل تراكم الدهون. تشير دراسات إلى أن تناول كميات كبيرة من البروتين (٣.٤-٤.٤ غم/كغم يومياً) يؤدي إلى زيادة في الكتلة العضلية مع تقليل تراكم الدهون بسبب تأثير البروتين على الشبع وزيادة الحرارة الناتجة عن الهضم. (٣٤)

تأثير البروتين الليلي

من المثير للاهتمام أن الدراسات التي تناولت تغذية البروتين ليلاً قد أظهرت نتائج مختلفة عن الدراسات قصيرة المدى الخاصة بتوقيت تناول البروتين. ففي عام ٢٠١٢، أجريت أول دراسة تفحص تأثير الكازين على MPS عند تناوله قبل النوم، وأظهرت أن تناول ٤٠ غراماً من الكازين قبل النوم يمكن أن يعزز من MPS ويحسن من توازن البروتين في الجسم بشكل أكبر من تناول جرعة الكونترول. الدراسات التي تلتهأ أكدت هذه النتائج، حتى لدى كبار السن، مما يشير إلى أهمية التغذية الليلية في تحسين عملية بناء العضلات. إلا أن الدراسات الطويلة التي قارنت مجموعات تناول البروتين ليلاً مع مجموعات تناول البروتين في أوقات أخرى من اليوم لم تجد اختلافات ذات دلالة إحصائية في المكاسب العضلية بين المجموعتين. (٣٥)

يرتبط هذا الاختلاف بتصميم الدراسات في المختبر، حيث يتم تقديم البروتين بشكل معزول وغالباً بروتين مصل اللبن سريع الامتصاص، بينما في الحياة الواقعية يتم تناول البروتين مع أطعمة أخرى، مما يبطئ من عملية الهضم ويتيح إمداداً مستمراً للأحماض الأمينية. في هذه الظروف الطبيعية، يمكن أن يكون لتناول الوجبات التي تحتوي على بروتين تأثير مماثل للبروتين الليلي على مدى طويل. (٣٦)

التوصيات لتوزيع البروتين والكربوهيدرات والدهون

بناءً على الأدلة الحالية، يُوصى للاعب كمال الأجسام بتقسيم مدخولهم اليومي من البروتين، الذي يُقدر بين ١.٦ و ٢.٢ غرام/كغم من وزن الجسم، على وجبات متعددة. يجب أن تحتوي كل وجبة على ٠.٤٠-٠.٥٥ غرام/كغم من البروتين، مع التأكد من تناول إحدى الوجبات بعد التمرين، والأخرى قبل النوم بساعة إلى ساعتين. على سبيل المثال، إذا كان اللاعب يزن ٩٠ كغم، فإنه يجب أن يتناول ٤٠-٥٠ غراماً من البروتين في وجباته المختلفة على مدار اليوم. (٣٧)

بالنسبة للكربوهيدرات، فإن استهلاكها قبل التمرين يمكن أن يساعد في تحسين الأداء الرياضي، خصوصاً في التمارين عالية الكثافة. ومع ذلك، تشير الدراسات إلى أن إعادة تخليق الجليكوجين بعد التدريب يمكن

أن يحدث بشكل كامل إذا تم استهلاك ٣-٥ غرامات من الكربوهيدرات لكل كجم من وزن الجسم يومياً، وهو ما يقلل من تأثير توقيت تناول الكربوهيدرات قبل التمرين على الأداء. (٣٨)

بالنسبة للبروتين بعد التمرين، فإن الدراسات أظهرت أن إضافة الكربوهيدرات إلى البروتين بعد التمرين لا يزيد بشكل كبير من تخليق البروتين العضلي مقارنة بتناول البروتين فقط. هذا يعني أن البروتين وحده هو العامل الرئيسي في تحفيز MPS بعد التمرين، وبالتالي قد يكون من الأفضل للاعب التركيز على استهلاك كمية كافية من البروتين طوال اليوم بدلاً من التركيز بشكل خاص على تناول الكربوهيدرات بعد التمرين. (٣٩)

أما الدهون هي عنصر غذائي أساسي حيوي للعديد من الوظائف في الجسم. ومع ذلك، لا يعرف سوى القليل عن تأثير الدهون الغذائية فيما يتعلق بتضخم العضلات والهيكل العظمي. على الرغم من أن الدهون الثلاثية العضلية يمكن أن تعمل كمصدر للوقود أثناء تدريب المقاومة (٤٠) أن الأنظمة الغذائية منخفضة الكربوهيدرات قد تؤثر على نسبة هرمون التستوستيرون الحر إلى الكورتيزول (fTC)، ومع ذلك، يشير هذا إلى أنه ربما يجب استهلاك نسبة أكثر اعتدالاً من الدهون الغذائية، بدلاً من تناول كمية منخفضة أو عالية. في المراجع العلمية، تم اقتراح توصيات بنسبة ١٥-٢٠٪ و ٢٠-٣٠٪ من السعرات الحرارية من الدهون الغذائية. ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من البحوث لتحديد تأثير وكمية الدهون الغذائية المثلى للمساعدة في تضخم العضلات. (٤١)

المكملات الغذائية المساعدة في تقليل التأثير السلبي للتغذية السيئة

لاحظت العديد من الدراسات زيادات في كتلة العضلات وقوتها بعد مراحل تحميل الكرياتين عادة ٢٠ غم يومياً لمدة أسبوع واحد تقريباً في كثير من الأحيان تليها مراحل التشافي من ٢-٣ غم الكرياتين يومياً. ومع ذلك، قد لا تكون مرحلة التحميل ضرورية. تبين أن تشبع الكرياتين العضلي بعد مكملات الكرياتين أحادي الهيدرات ٣ جم لمدة ٢٨ يوماً مشابهاً لاستهلاك الكرياتين أحادي الهيدرات بعد مرحلة التحميل النموذجية typical loading phase (٤٢).

تم العثور على فوسفات الكرياتين بتركيزات عالية في الهيكل العظمي وعضلة القلب حيث يعمل كمصدر للطاقة يمكن أيضاً الحصول على الكرياتين من خلال النظام الغذائي لدى الأفراد الذين يستهلكون اللحوم. ومع ذلك، يتم تقليل تركيزات الكرياتين في اللحوم مع الطهي (٤٣).

معظم الأفراد لا يصلون إلى ٣ غرام يومياً من خلال النظام الغذائي وقد تكون المكملات ضرورية. هناك أشكال عديدة من الكرياتين في المكملات الغذائية في السوق والتي يعتبر الكرياتين أحادي الهيدرات هو الأكثر دراسة. لم يثبت أن الإصدارات الأحدث من الكرياتين مثل kre-alkalyn (٤٤) والكرياتين إيثيل إستر متفوقة على الكرياتين أحادي الهيدرات على الرغم من وجود نقطة سعر أعلى عادة. لذلك،

نوصي باستهلاك ٣ غم من الكرياتين أحادي الهيدرات يوميا. لا يبدو أن توقيت الكرياتين مهم لأن تشبع مخازن فوسفات الكرياتين يستغرق حوالي ٢٨ يوما للوصول إلى أقصى تركيزات عند استهلاك ٣ غم / يوم وليس له تأثير حاد (٤٥).

في البحوث الحالية ، نوصي باستخدام نظام غذائي مرن حيث لا يتم استبعاد أي طعام أو مجموعة من النظام الغذائي.

وبالتالي ، تقل احتمالية حدوث نقص في المغذيات الدقيقة ، لا سيما بالنظر إلى أن المنافسين في اكتساب العضلات لديهم تخصيص سرعات حرارية أكبر من أولئك الذين يتبعون نظاما غذائيا لعرض ما يجب أن يسمح لهم بدمج مجموعة أكبر من الأطعمة. (٤٦)

ومع ذلك ، قد يكون من المستحسن التوصية بجرعة منخفضة من الفيتامينات المتعددة / المكملات المعدنية

كمادة آمنة لمنع أي نقص رئيسي في المغذيات الدقيقة مع التأكيد أيضا على استهلاك مجموعة متنوعة من الأطعمة يوميا لتلبية احتياجات المغذيات الدقيقة (٤٧).

هناك اهتمام بالآثار الابتنائية المحتملة لمكملات EPA و DHA اما الاوميگا ٣ التي يتم توفيرها عادة عن طريق زيت السمك أو في بعض الحالات زيت الطحالب. ومع ذلك ، هناك بيانات مختلطة حول قدرة زيت السمك على زيادة استجابة تخليق البروتين العضلي لتناول البروتين. بينما سلطت ورقة بحثية عام ٢٠١٤ الضوء على عدد من الدراسات التي وجدت أن زيت السمك يمكن أن يعزز الاستجابة (٤٨)(٤٩) .

المحافظة على الكتلة العضلية أثناء تقليل الطاقة

ان الحفاظ على الكتلة العضلية والوظيفة يعد أمراً بالغ الأهمية بالنسبة للأفراد الذين يهدفون إلى تحسين تكوين الجسم (أي أقصى فقدان للدهون) خلال تقييد الطاقة. نظراً للإمكانات المحتملة لأحماض أوميغا-٣ الدهنية (n-3 PUFA) في تعزيز anabolisme البناء العضلي للعضلات في بعض الفئات السريرية (مكجلوري وآخرون)، استكشفت دراسة "فيلبوت وآخرون" استخدام زيت السمك الغني بأحماض أوميغا-٣ للمساعدة في الحفاظ على الكتلة العضلية والقوة العضلية خلال برنامج لفقدان الوزن قصير المدة (أي لمدة أسبوعين) لدى الذكور المدربين مقاومياً (تمارين المقاومة). أظهرت الدراسة أن بعض مقاييس القوة العضلية (أي أقصى تكرار لتمديد الركبة) قد زادت باستخدام زيت السمك، دون وجود زيادة في الكتلة الخالية من الدهون في الجسم بالكامل خلال تقليل الطاقة. تبرز هذه الدراسة إمكانات أحماض أوميغا-٣ الدهنية لتكون علاجاً مساعداً للرياضيين الذين يهدفون إلى الحفاظ على وظائف العضلات أثناء فقدان الوزن المستهدف، ربما من خلال تحسين الوظيفة العصبية العضلية. (٥٠)(٥١)

التمرينات الرياضية

التمارين الرياضية المنتظمة تحسن صحة القلب والرئتين من خلال تعزيز قوة عضلة القلب وزيادة كفاءة الجهاز التنفسي، مما يمكن الجهاز القلبي الوعائي من إيصال المزيد من الأكسجين إلى الجسم مع كل نبضة قلب. كما تعزز الجهاز الرئوي من خلال زيادة كمية الأكسجين القصوى التي يمكن للرئتين استيعابها. تُخفض التمارين ضغط الدم، وتُقلل مستويات الكوليسترول منخفض الكثافة (LDL) المعروف بالكوليسترول الضار، وتزيد من مستويات الكوليسترول عالي الكثافة (HDL) المعروف بالكوليسترول النافع. هذه الفوائد تُقلل من خطر الإصابة بالنوبات القلبية، والسكتات الدماغية، وأمراض الشرايين التاجية. بالإضافة إلى ذلك، تُقلل ممارسة التمارين المنتظمة من احتمالية الإصابة بسرطان القولون وبعض أنواع مرض السكري (٥٢) .

التمارين الرياضية تقوي العضلات، مما يمكن الأفراد من أداء المهام بسهولة أكبر أو إنجازها بكفاءة. كل نشاط بدني يتطلب قوة عضلية ومرونة في المفاصل، والتمارين تحسن هاتين الخاصيتين. تمدد العضلات والمفاصل أثناء التمارين يزيد من المرونة ويساعد في الوقاية من الإصابات. كما تحسن التمارين التوازن من خلال تقوية الأنسجة المحيطة بالمفاصل، مما يقلل من خطر السقوط. تمارين الوزن مثل المشي السريع ورفع الأثقال تقوي العظام وتساعد في الوقاية من هشاشة العظام (٥٣). تحفز التمارين نمو خلايا دماغية جديدة (التكوين العصبي) وتحسن الأداء العقلي من خلال زيادة مستويات بروتين مشتق من الدماغ (BDNF) Brain-derived neurotrophic factor، الذي يساهم في تحسين اتخاذ القرارات والتفكير العميق. تساعد التمارين المنتظمة في الحفاظ على كتلة العضلات وقوتها. التمارين الهوائية المعتدلة إلى المكثفة تُبطئ فقدان كثافة العظام مع تقدم العمر، مما يقلل من خطر الكسور (٥٤).

توازن الطاقة الإيجابي وتمرين المقاومة

لقد ثبت أن توازن الطاقة الإيجابي له تأثير إيجابي مهم ، حتى في حالة عدم وجود تدريب على المقاومة (٥٥) ومع ذلك ، فإن الجمع بين توازن الطاقة الإيجابي وتدريب المقاومة يوفر الطريقة الأكثر فعالية لضمان توجيه التأثيرات البنائية نحو زيادة كتلة العضلات والهيكل العظمي (٥٦)(٥٧). قد يختلف الحجم المثالي لفائض الطاقة لاكتساب كتلة خالية من الدهون مع الحد من تراكم الأنسجة الدهنية بناءً على حالة التدريب. في الأشخاص غير المدربين ، ثبت أن فائضاً كبيراً في الطاقة يبلغ ~ ٢٠٠٠ سعرة حرارية جنباً إلى جنب مع تدريب المقاومة يوفر زيادة قوية في الوزن حيث يمكن أن تصل مساهمة كتلة الجسم النحيل (كتلة الجسم دون الدهون LBM) إلى ١٠٠ ٪ (٥٧). ومع ذلك ، في الأشخاص المدربين ، قد لا تكون فائض الطاقة الكبيرة ضرورية أو مفيدة. نظرت إحدى الدراسات التي أجريت على نخبة الرياضيين

في تأثير الإرشادات الغذائية على تغيرات تكوين الجسم بين نخبة الرياضيين عندما تم الجمع بين تدريب المقاومة مع أحجام مختلفة من فائض الطاقة. مجموعة واحدة بمتوسط وزن جسم ٧٥ كغم ، استهلكت الطاقة المطلقة (يأكلون حسب الرغبة) (٢٩٦٤ سعرة حرارية) للوصول إلى فائض صغير جدا ، بينما تلقت المجموعة الثانية بمتوسط وزن الجسم ٧١ كغم استشارة غذائية واستهلكت ~ ٦٠٠ سعرة حرارية أكثر من المجموعة الأخرى (٥٨) .

اتبعت كلتا المجموعتين نفس برنامج تدريب المقاومة لمدة ٤ أيام في الأسبوع على مدى ٨-١٢ أسبوعا. افترض الباحثون أن المجموعة كبيرة الطاقة سيكون لها مكاسب أكبر في وزن الجسم و LBM. على الرغم من أن المجموعة مفرطة النشاط حققت زيادات أكبر في LBM مقارنة بأولئك الذين يأكلون حسب الرغبة ، إلا أن هذا فشل في الوصول إلى دلالة إحصائية (١.٧ كغم مقابل ١.٢ كغم ، على التوالي). علاوة على ذلك ، مقارنة بمجموعة يأكلون حسب الرغبة ، كان لديهم زيادات أكبر بكثير في كتلة الدهون (١.١ كغم مقابل ٠.٢ كغم ، على التوالي). ولخص الباحثون إلى أن فائض ٢٠٠-٣٠٠ سعرة حرارية يوميا لدى الرياضيين المدربين تدريباً عالياً قد يكون أكثر ملاءمة من ٥٠٠ سعرة حرارية لتقليل مخاطر الزيادات غير الضرورية في دهون الجسم. قد يكون الأشخاص غير المدربين ، بعيدا عن سقفهم الجيني لكتلة العضلات ، قادرين على اكتساب العضلات بمعدل أسرع مقارنة بالأفراد المدربين. قد تتباطأ معدلات نمو العضلات عندما يصبح الفرد أكثر تقدما. وبالتالي ، قد تكون فائض الطاقة الأكبر أكثر فائدة للاعب كمال الأجسام المبتدئين ، في حين أن لاعبي كمال الأجسام المتقدمين قد يستفيدون أكثر من الأنظمة الغذائية المحافظة كبيرة النشاط للحد من الزيادات غير الضرورية في دهون الجسم. (٥٩)

٣- منهجية البحث

يعتبر هذا البحث بحث وصفي تحليلي وهو منهج يهدف الى وصف وتحليل ظاهرة معينة لتحديد العلاقات بين المتغيرات واختبار الفرضيات
تم مناقشة او دراسة في هذا البحث عن اهمية التغذية السليمة بصورة عامة وللرياضيين بصورة خاصة حيث انها تعتبر شيء مهم وضروري للاعبين بجانب التدريب المناسب والمحدد لكل نوع رياضة وايضا التغذية السليمة تعتبر اساس الصحة الجيدة و هي مجموعة العمليات المختلفة التي بواسطتها يحصل الكائن الحي على الغذاء أو العناصر الغذائية الضرورية
تعد الطريقة التي يحصل بها الانسان على الغذاء الذي يتم تناوله والذي تجري بموجبه مختلف العمليات الابيضية الناتجة من الطاقة وتحريرها لاستخدامها في أفعالنا الحيوية اليومية أو أثناء ممارسة النشاط البدني والرياضي



أهمية التغذية لجسم الانسان الرياضي وغير الرياضي على حد سواء و أهميتها للحفاظ على الجسم وليس فقط التغذية هي المهمة بل الأكثر أهمية هو نوع الأغذية والاطعمة التي يتناولها الانسان وخاصة من يمارس الرياضة لذلك نجد اليوم اللاعبين المحترفين لديهم اخصائيين في التغذية ليحافظوا على اجسامهم ولياقتهم البدنية والصحية في الوقت نفسه يقوم اخصائي التغذية في حساب السرعات الحرارية التي يحتاجها اللاعب حسب الجهد المبذول حسب الفترة التدريبية مثل فترات المنافسة او الانتقالية او ما قبل المنافسة التحضيرية ليحصل اللاعب على السرعات التي تتناسب مع الجهد المبذول وتعويض ما يفقده من طاقة اثناء الجهد وليس فقط المحترفين , حيث تختلف كمية السرعات الحرارية التي يحتاجها جسم الإنسان تبعاً لعدة عوامل من أهمها نوع النشاط ، او الجنس من الذكور والأنثى وبشكل عام فجسد الإنسان يحتاج حوالي ١ من السرعات الحرارية لكل كيلوجرام من وزنه في كل ساعة زمنية ليعمل على الاحتراق الداخلي، أي أن الجسم يحتاج إلى هذه السرعات لكي تعمل جميع أعضائه وأجهزته مثل جهاز التنفس وضخ الدم والتفكير أي المهام العقلية.

٤- مناقشة النتائج

بصورة عامة يجب ان تكون الرياضة جزء لا يتجزأ من حياتنا اليومية اذا هي مصدر لرفع مناعة الانسان وتحسين حياته صحياً وذلك اكد مقرون بالتغذية السليمة التي تحتوي على جميع العناصر الغذائية الكبرى (البروتين والكاربوهيدرات والبروتين والماء) والصغرى (الفيتامينات والمعادن) وذلك يأتي من التنوع اليومي للأغذية المتناولة و بصورة مستمرة وعدم اللجوء للمكملات الغذائية الا للضرورة لأنه اذا كانت تغذية الفرد متنوعة من مصادر نباتية وحيوانية فلن يحتاج لها اما الشخص الرياضي (بغض النظر عن نوع الالعب التي يمارسها) فواجب عليه تعديل تغذيته حسب نوع الرياضة التي يمارسها وحسب هدفه ان التغذية السيئة للرياضي ليس فقط تؤثر على البناء العضلي او تعيقه بتأثيرها المباشر او الغير مباشر انما تؤدي الى فقد العضل الموجود خصوصاً في قلة السرعات يقابلها مجهود عالي وقضاء وقت طويل بالتمرين

من اهم الحلول لهذه المشكلة يجب ان لا تقل نسبة التغذية الصحيحة ٨٠-٩٠٪ من اجمالي التغذية بصورة عامة حسب منظمة الصحة العالمية، ويجب ان تكون النسبة اعلى في فترات البطولات وعدم التخييص يحاول قدر المستطاع تجنب الاطعمة المعالجة والسكريات والدهون المشبعة وان اهم المكملات التي تساعد في التأثير السلبي للتغذية السيئة هي الاوميكا ٣ وهو حامض دهني مهم وضروري الذي يحسن من وظيفة الجهاز المناعي وصحة القلب والدماغ ويوصي الباحثون بأكل السمك بصورة مستمرة بدلاً من مكمل الاوميكا ٣ وايضاً البروبيوتيك الذي يعزز صحة الامعاء وبالتالي المناعة



وبعض المعادن مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد لهم دور مهم ومعزز للمناعة وايضاً بعض الفيتامينات
مثل فيتامين

وغيرها من الفيتامينات C ,E,D,B

الذي لهم القدرة على حماية الخلايا من الاكسدة وتعزيز المناعة وايضاً تناول كميات البروتين المناسبة
ولا ننسى ان المكملات لا تحل مكان التغذية الجيدة.

المصادر

1. Yelamos, G. M., Carty, C., and Clardy, A. (2019). Sport: A driver of sustainable development, promoter of human rights, and vehicle for health and well-being for all. *Sport Bus. Manag. Int. J.* 9, 315–327. doi: 10.1108/SBM-10-2018-0090
2. Wei, P., Liu, P., and Duan, J. (2017). Construction of index system of sports industry and economic development in China. *Tech. Bull.* 55, 498–503.
٣. Yue, T.; Zhang, Q.; Li, G.; Qin, H. (2022) Global Burden of Nutritional Deficiencies among Children under 5 Years of Age from 2010 to 2019. *Nutrients*, 14, 2685. <https://doi.org/10.3390/nu14132685>.
٤. Rossi, L.; Ferrari, M.; Ghiselli, A. (2023) The Alignment of Recommendations of Dietary Guidelines with Sustainability Aspects: Lessons Learned from Italy's Example and Proposals for Future Development. *Nutrients*, 15, 542. <https://doi.org/10.3390/nu15030542>.
٥. Chatterjee A, Gerdes MW, Martinez SG .(٢٠٢٠) Identification of risk factors associated with obesity and overweight—a machine learning overview. *Sensors*. 11;20(9):2734.
٦. Leahey E, Barringer SN. (2020) Universities' commitment to interdisciplinary research: To what end?. *Research Policy*. 1;49(2):103910.
٧. Azad MB, Nickel NC, Bode L, Brockway M, Brown A, Chambers C, Goldhammer C, Hinde K, McGuire M, Munblit D, Patel AL.(2021) Breastfeeding and the origins of health: Interdisciplinary perspectives and priorities. *Maternal & child nutrition*.;17(2):e13109. [wiley.com](https://onlinelibrary.wiley.com)
٨. "Sports Nutrition: A Handbook for Professionals" (IOC٢٠٢٠)
٩. " Assessing the energy needs of athletes " (JISSN٢٠١٨)
١٠. " Nutritional needs of athletes " (MSSE٢٠٢٠)
١١. " The effect of nutrition on athlete performance " (IJSNEM٢٠١٩)
١٢. 1. World Health Organization. (2000). Nutrition for health and development: A global agenda for combating malnutrition. Geneva: WHO
١٣. Ajmera, R. (2017). The effects of poor nutrition on your health. [Livestrong.Com](https://www.livestrong.com).
١٤. Arvanitoyannis, I. S., & Van Houwelingen-Koukaliaroglou, M. (2005). Functional foods: A survey of health claims, pros and cons, and current legislation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 45(5), 385–404.
1٥. Journal of the International Society of Sports Nutrition (JISSN) - "Nutrition and Muscle Building" (2020).
1٦. American Academy of Sports Medicine (ACSM) - "Sports Nutrition: A Handbook for Professionals" (2020).



1٧. "Sports Science Handbook". (International Society for Mathematical Sciences, 2020)
1٨. UNICEF. (2012). What is the role of nutrition
1٩. " The effect of nutrition on muscle building " (JISSN٢٠٢٠).
20. Jabbar Rahima. Physiological and chemical foundations of sports training. Doha: Qatar National Press, 2007.
٢١. Journal of the International Society of Sports Nutrition (2018).
٢٢. Union Internationale de Pentathlon Moderne (2020).
٢٣. Academy of Nutrition and Dietetics (2022).
٢٤. Devkota, A., Gautam, M., Dhakal, U., Devkota, S., Gupta, G. K., Nepal, U., ... & Singh, A. K. (2024). The Interplay Between Physical Activity, Protein Consumption, and Sleep Quality in Muscle Protein Synthesis. arXiv preprint arXiv:2410.16169.
٢٥. Kokura, Y., Ueshima, J., Saino, Y., & Maeda, K. (2024). Enhanced protein intake on maintaining muscle mass, strength, and physical function in adults with overweight/obesity: A systematic review and meta-analysis. Clinical nutrition ESPEN, 63, 417-426.
٢٦. Gwin JA, Maki KC, Leidy HJ. Increased Protein Consumption during the Day from an Energy-Restricted Diet Augments Satiety but Does Not Reduce Daily Fat or Carbohydrate Intake on a Free-Living Test Day in Overweight Women. J Nutr. 2017 Dec;147(12):2338-2346. doi: 10.3945/jn.117.255554. Epub 2017 Oct 25. PMID: 29070709; PMCID: PMC6636664.
٢7. Moore DR, Philp A. Editorial: Nutritional Strategies to Promote Muscle Mass and Function Across the Health Span. Front Nutr. 2020 Oct 2;7:569270. doi: 10.3389/fnut.2020.569270. PMID: 33134307; PMCID: PMC7561707.
27. Introductions to the Chemistry of Life, translated by Dr. Ahmed Salman Al-Janabi 1984
٢٨. Sharkey, B. J., & Davis, P. O. (2008). Hard work: defining physical work performance requirements. Human Kinetics.
29. Foundations of general, organic, and life chemistry/authored. John R. Harrar, translated by Dr. Abdel Naji
30. harbet mayslish/written by haward Benjamin/ Jakob sharfkin.
31. Haber, "Biochemistry," translated and supervised by Prof. Dr. Ruwaida Abu Samra Dr. Nizar Hammoud / Dr. Imad Abu Ali.
32. Journal of the International Society of Sports Nutrition (JISSN) - "Protein Recommendations for Athletes(٢٠٢٠) "
33. American College of Sports Medicine (ACSM) - "Protein Intake for Optimal Muscle Protein Synthesis.(٢٠٢٠) "
34. Spendlove, J.; Mitchell, L.; Giord, J.; Hackett, D.; Slater, G.; Cobley, S.; O'Connor, H. Dietary Intake of Competitive Bodybuilders. Sports Med. 2015, 45, 1041–1063. [CrossRef] [PubMed]
- ٩35. Hackett, D.A.; Johnson, N.A.; Chow, C.-M. Training Practices and Ergogenic Aids Used by Male Bodybuilders. J. Strength Cond. Res. 2013, 27, 1609–1617. [CrossRef]
٩36. Jäger, R.; Kerksick, C.M.; Campbell, B.I.; Cribb, P.J.; Wells, S.D.; Skwiat, T.M.; Purpura, M.; Ziegenfuss, T.N.; Ferrando, A.A.; Arent, S.M.; et al. International Society of Sports Nutrition position stand: Protein and exercise. J. Int. Soc. Sport.



- Nutr. 2017, 4, 20. Available online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28642676> (accessed on 25 March 2019). [CrossRef]
37. Tesch, P.A. Glycogen and triglyceride utilization in relation to muscle metabolic characteristics in men performing heavy-resistance exercise. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 1990, 61, 5–10
38. Lambert, C.P.; Frank, L.L.; Evans, W.J.; Lambert, D.C.P. Macronutrient Considerations for the Sport of Bodybuilding. *Sports Med.* 2004, 34, 317–327. [CrossRef] [PubMed]
39. Greene, D.A.; Varley, B.J.; Hartwig, T.B.; Chapman, P.; Rigney, M. A Low-Carbohydrate Ketogenic Diet Weightlifting Athletes. *J. Strength Cond. Res.* 2018, 32, 3373–3382. Available online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30335720> (accessed on 26 March 2019). [PubMed]
40. Bird, S. Strength Nutrition: Maximizing Your Anabolic Potential. *Strength Cond. J.* 2010, 32, 80–86. [CrossRef]
41. American Dietetic Association; Dietitians of Canada; American College of Sports Medicine; Rodriguez, N.R.; Di Marco, N.M.; Langley, S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2009, 41, 709–731. Available online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19225360> (accessed on 26 March 2019). [PubMed]
42. Darrabie, M.D.; Arciniegas, A.J.L.; Mishra, R.; Bowles, D.E.; Jacobs, D.O.; Santacruz, L. AMPK and substrate availability regulate creatine transport in cultured cardiomyocytes. *Am. J. Physiol. Metab.* 2011, 300, 870–876. [CrossRef]
43. Purchas, R.; Busboom, J.; Wilkinson, B. Changes in the forms of iron and in concentrations of taurine, carnosine, coenzyme Q10, and creatine in beef longissimus muscle with cooking and simulated stomach and duodenal digestion. *Meat Sci.* 2006, 74, 443–449. [CrossRef]
44. Branch, J.D. Effect of Creatine Supplementation on Body Composition and Performance: A Meta-analysis. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2003, 13, 198–226. [CrossRef]
45. Hultman, E.; Söderlund, K.; Timmons, J.A.; Cederblad, G.; Greenha, P.L. Muscle creatine loading in men. *J. Appl. Physiol. Soc.* 1996, 81, 232–237. Available online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8828669> (accessed on 25 March 2019). [CrossRef]
46. Jagim, A.R.; Oliver, J.M.; Sanchez, A.; Galvan, E.; Fluckey, J.; Riechman, S.; Greenwood, M.; Kelly, K.; Meininger, C.; Rasmussen, C.; et al. A buffered form of creatine does not promote greater changes in muscle creatine content, body composition, or training adaptations than creatine monohydrate. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2012, 9, 43. [CrossRef]
47. Spillane, M.; Schoch, R.; Cooke, M.; Harvey, T.; Greenwood, M.; Kreider, R.; Willoughby, D.S.; Cooke, M. The effects of creatine ethyl ester supplementation combined with heavy resistance training on body composition, muscle performance, and serum and muscle creatine levels. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2009, 6, 6. [CrossRef] [PubMed]
48. Tachtsis, B.; Camera, D.; Lacham-Kaplan, O. Potential Roles of n-3 PUFAs during Skeletal Muscle Growth and Regeneration. *Nutrients* 2018, 10, 309. [CrossRef] [PubMed]
49. Di Girolamo, F.G.; Situlin, R.; Mazzucco, S.; Valentini, R.; Toigo, G.; Biolo, G. Omega-3 fatty acids and protein metabolism: Enhancement of anabolic interventions for sarcopenia. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* 2014, 17, 145–150. Available online:



<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24500439> (accessed on 15 June 2019). [CrossRef] [PubMed]

50. Moore DR, Robinson MJ, Fry JL, Tang JE, Glover EI, Wilkinson SB, et al. Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *Am J Clin Nutr.* (2009) 89:161–8. doi: 10.3945/ajcn.2008.26401

51. Witard OC, Jackman SR, Breen L, Smith K, Selby A, Tipton KD. Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. *Am J Clin Nutr.* (2014) 99:86–95. doi: 10.3945/ajcn.112.055517

٥٢. <http://www.merckmanuals.com/home/fundamentals/exercise-and-fitness/benefits-of-exercise>. Reviewed on, 2016.

٥٣. Andrea L Dunn, Madhukar H Trivedi, James B Kampert, Camillia G Clark, Heather O. Chambliss Exercise treatment for depression: Efficacy and dose response *American Journal of Preventive Medicine.* 2005; 28(1):1- 8.

54. Griffin EW, Mullally S, Foley C, Warmington SA, O'Mara SM, Kelly AM. Aerobic exercise improves hippocampal function and increases BDNF in the serum of young adult males. Department of Physiology, School of Medicine, University of Dublin, Trinity College, Dublin, Ireland. *Physiology & Behavior.* 2011; 24,104(5):934-41

٥٥. Forbes, G.B.; Brown, M.R.; Welle, S.L.; Lipinski, B.A. Deliberate overfeeding in women and men: Energy cost and composition of the weight gain. *Br. J. Nutr.* 1986, 56, 1–9. [CrossRef]

٥٦. Kreider, R.B.; Klesges, R.; Harmon, K.; Ramsey, L.; Bullen, D.; Wood, L.; Almada, A.; Grindsta, P.; Li, Y. Effects of Ingesting Supplements Designed to Promote Lean Tissue Accretion on Body Composition during Resistance Training. *Int. J. Sport Nutr.* 1996, 6, 234–246. [CrossRef] [PubMed]

٥٧. Rozenek, R.; Ward, P.; Long, S.; Garhammer, J. Effects of high-calorie supplements on body composition and muscular strength following resistance training. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 2002, 42, 340–347.

٥٨. Garthe, I.; Raastad, T.; Refsnes, P.E.; Sundgot-Borgen, J. Effect of nutritional intervention on body composition and performance in elite athletes. *Eur. J. Sport Sci.* 2013, 13, 295–303. [CrossRef] [PubMed]

59. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med. Sci. Sport. Exerc.* 2009, 41, 687–708. Available online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19204579> (accessed on 25 March 2019). [CrossRef] [PubMed]