

العناصر الغذائية الأساسية

إنّ المصادر (المكونات) الغذائية الرئيسية التي يمكن أن تسد الحاجيات الوظيفية لأعضاء جسم الإنسان هي:

_ الكربوهيدرات

_ الدهون

_ البروتينات

_ الفيتامينات

_ الأملاح والمعدنية

_ الماء

إن غذاء الإنسان يتكون من هذه المواد بصورة رئيسية والتي تساهم مساهمة فعالة بعد عملية التمثيل الغذائي (الأيض) للقيام بالأعمال اليومية الاعتيادية أو عند ممارسة النشاط البدني للحصول على الطاقة اللازمة فبعد أن تمتص المواد الغذائية المهضومة فإنها تسلك أحد الطرق الثلاثة :

1- تتأكسد هذه المواد كيميائيا لتزود الجسم بالطاقة اللازمة لمختلف العمليات الفسيولوجية وكذلك ليتمكن الإنسان من القيام بمختلف الأعمال اليومية (عملية الهدم).

2- يتم تخزينها لحين الحاجة إليها، فيخزن الجلوكوز في صورة غلايكوجين في الكبد، ويخزن الدهن في مخازن الدهون.

3- يتخلق منها بروتوبلازم جديد للخلايا والأنسجة النامية أو الجديدة (عملية البناء).

الكربوهيدرات

- تعد الكربوهيدرات الجزء الأكثر أهمية من غذاء الإنسان، باعتبارها من المصادر الأساسية لتوليد الطاقة الحرارية في الجسم البشري، إذ توجد في الخلية على هيئة غلايكوجين مخزن غير مذاب، والذي يتكون من غلوكوز الخلية.

- تتكون من مركبات عضوية تشمل: الكربون، الهيدروجين، الأوكسجين، ويوجد الهيدروجين والأوكسجين في تركيبها بنسبة (2) هيدروجين إلى (1) أوكسجين في الماء.

مصادر الكربوهيدرات

هناك مصدرين رئيسيين يحصل منها الإنسان على المواد الكربوهيدراتية :

- مصادر كربوهيدراتية نباتية: وتأتي في مقدمتها: الحبوب، الفواكه و عصائرها، الخضروات، الخبز، الأرز

.....

- مصادر كربوهيدراتية حيوانية: إن القليل من الكربوهيدرات هو من أصل حيواني مثل الغلايكوجين أو النشا الحيواني إذ يعد اللاكتوز (الحليب ومشتقاته) السكر الحيواني الوحيد من مصادر الكربوهيدرات الحيوانية .

تقسيم الكربوهيدرات : تقسم الكربوهيدرات طبقا إلى تقسيمها الكيميائي إلى ما يأتي:

1- مواد أحادية السكريات: تعد السكريات الأحادية أبسط صور الكربوهيدرات , إذ يسهل امتصاصها بعد هضمها كمصدر أساسي للطاقة لسهولة أكسدها في الأنسجة مثل: (الغلوكوز, الفركتوز, الغلاكتوز, المانوز).

2- مواد ثنائية وثلاثية السكر: تتكون من المواد ثنائية السكريات من جزيئتين من السكريات البسيطة التي تتحلل في القناة الهضمية للإنسان إلى جزيئتين من المواد أحادية التكسر مثل : (المالتوز, اللاكتوز) الأول سكر الشعير والثاني سكر اللبن فضلا عن السكروز سكر القصب الذي يتوفر في عصارات النباتات مثل (البنجر , قصب السكر, الفواكه). أما المواد ثلاثية السكر فتتكون من ثلاث جزيئات من السكريات البسيطة مثل (الرافيتوز) سكر العسل الأسود الذي هو عبارة عن جزء من الغلوكوز وجزء من الغلاكتوز وجزء ثالث من الفركتوز .

3 – مواد متعددة السكريات : تتكون المواد متعددة السكريات من عدة جزيئات معقدة يتكون الود منها من عدد كبير من المواد احادية السكر وتتحلل بالهضم الى تلك المواد الاحادية التكسر , وتشمل (النشا , الغلايكوجين , السيلولوز , الهيبارين).

التمثيل الغذائي للكربوهيدرات

تتحلل المواد الكربوهيدراتية إلى مواد أبسط يتم حملها إلى الكبد، إذ يتم تحويلها إلى غلايكوجين أو غلوكوز (سكر الدم)، ويتم تخزين الغلايكوجين بالكبد، وعند الحاجة يتم تحويله إلى غلوكوز الذي يتم نقله بواسطة الدم إلى جميع أنسجة وخلايا الجسم ويتم تحويل البعض منه إلى غلايكوجين بالخلايا العضلية، ولكن القسم الأكبر منه يستخدم لإنتاج الطاقة على مستوى الخلية، وخاصة الخلايا العصبية إذ لا يمكنها استخدام أي غذاء فتنتج الطاقة.

الغلايكوجين: يطلق على الغلايكوجين اسم النشاء الحيواني، ويتوفر في ثلاث مناطق في جسم الإنسان:

- الكبد (110-120 غ)

- العضلات: 265-285 غ

- في الدم: 10-20 غ

ويعدّ الغلايكوجين مادة الوقود الرئيسة ومصدرا مهما لتوليد الطاقة المستخدمة في الانقباض العضلي خلال التمرين أو المنافسة، التي تتميز بالركض السريع القصير المتكرر في الأداء لفترة قصيرة من الزمن، وبشدّة عالية، والركض لمسافات طويلة مستمرة، وبما أن نفاذ هذه المادة في التدريب أو السباق لا يتم

- بفترة قصيرة بالرغم من صول التعب العضلي الناتج عن تراكم حمض اللاكتيك إلا أن الإنجاز الرياضي يتأثر إذا طالت الفترة الزمنية كما في الجري لمسافات طويلة أو الأداء لأكثر من ساعة من الزمن.
- أن كمية الغلايكوجين الموجودة في جسم الإنسان تقدر بحوالي: 450 غ موجودة بنسب متفاوتة في كل من الكبد والعضلات وبنسبة ضئيلة في الدم عند انتقال الغلايكوجين من الكبد إلى العضلات.
 - أن هذه الكمية يستطيع الرياضي من خلالها الأداء أو التدريب لمدة ساعة ونصف تصرف خلالها حوالي 2000 إلى 2500 سعرة حرارية، مما يؤدي إلى التعب نتيجة نفا هذه المادة.
 - يتم تحويل الغلايكوجين إلى غلوكوز ينقل عن طريق الدم إلى العضلات بعملية تسمى: غليكوجينوليسيس، كما يتم تحويل الغلوكوز إلى الغلايكوجين بعملية تسمى: غليكوجينيسيس.
 - إن هبوط مستوى مخزون الغلايكوجين إلى 3 غ/كغ يؤدي إلى هبوط مستوى سرعة الأداء لذا يتوجب أن يكون مستوى الغلايكوجين عاليا أثناء بداية السباق لكي توفر الكمية الكافية للركض مسافة أطول وبحيوية عالية، ويكمن زيادة مستوى الغلايكوجين إلى 15-50 غ/كغ من العضلات عن طريق نوعية الغذاء كما يلي:
 - إعطاء الرياضي غذاء يحتوي على النشويات قبل 3 أيام من السباق دون خفض شدة التمرين، وهذا يزيد من مستوى الغلايكوجين إلى 15-20 غ/كغ.
 - تنظيم الغذاء والتمرين قبل السباق، العضلات المراد زيادة مستوى الغلايكوجين فيها تفرغ أولا عن طريق التمرين الشديد لمدة 3 أيام يتبع ذلك نظام غذائي يعتمد على النشويات مع خفض شدة التمرين، هذه الطريقة تزيد من مخزون الغلايكوجين من 15-30 حتى 40 كغ من العضلة.
 - تعتمد على التمرين ونوعين من الغذاء وتكون: تدريب قاسي لاستهلاك مخزون العضلات من الغلايكوجين لمدة 3 أيام، مع غذاء يحتوي على نشاويات قليلة، وكمية كبيرة من الدهون والبروتينات، إعطاء نشاويات عالية كمية كبيرة لمدة 3 أيام أخرى مع خفض شدة التمرين، هذه الطريقة يمكنها زيادة مستوى الغلايكوجين من 15-50 غ/كغ من العضلة.
 - يتم تعويض الغلايكوجين المفقود بعد النشاط البدني خلال فترة الاستشفاء كالاتي:
 - 46 ساعة بعد الحمل البدني المستمر.
 - 24 ساعة بعد الحمل البدني الفكري عالي الشدة وقصير المدة.
 - يمكن تعويض 60% بعد 10 ساعات إذا تناول الرياضي غذاء غنيا بالكربوهيدرات.
 - يمكن تعويض 45% من غلايكوجين العضلة بعد 5 ساعات.
 - يمكن تعويض بعض الغلايكوجين بعد 30 دقيقة من ممارسة النشاط البدني دون تناول أية مادة غذائية.

الغلوكوز: يطلق على سكر العنب أو سكر الدم، ويعد من أهم السكريات الأحادية، ويوجد بشكل حر أو مرتبط بالسكريات الأخرى، مثل الفركتوز والغلكتوز، وينتج عن تحلل السكريات الثنائية أو بتحليل الغلايكوجين المخزن بالكبد وعليه:

- يعد الغلايكوجين أهم المركبات العضوية إذ ينقل إلى الكبد عن طريق الوريد البابي ومن ثم إلى باقي أجزاء الجسم ليستخدم غلوكوز الدم في إنتاج الطاقة.

- الفائض من الغلوكوز يخزن في الكبد أو العضلات على شكل غلايكوجين أو يخزن في الأنسجة الدهنية أو تتحول بعض نتائجه إلى أحماض أمينية.

- تبلغ نسبة السكر في الدم 80-120 ملغ/100 مل من الدم تنخفض هذه النسبة إلى الطبيعي عند التدريب، ولذا فإن الجسم يعتمد على الغلايكوجين الموجود في الكبد.

- يجب أن لا ترتفع نسبة الغلوكوز في الدم إلى 150% ملغ ولا تقل عن 70% ملغ.

- تعمل كل من هرمونات الأنسولين، الغلوكاغون، النمو، نخاع الغدد فوق الكلى، الغدة النخامية، الغدة الدرقية، الهرمونات الجنسية على تنيم نسبة السكر في الدم.

- ترتفع نسبة السكري في الدم في بداية النشاط البدني نتيجة وجود الأدرينالين.

- الغلوكوز هو المصدر الرئيس لإنتاج الهيدروجين الذي يستخدم في عملية تحويل ADP إلى ATP

- يتم هدم الغلوكوز جزئيا بواسطة عدة تفاعلات معقدة تؤدي إلى تكوين حامض اللاكتيك.

الوظائف الحيوية والفيزيولوجية للكربوهيدرات: تعد الكربوهيدرات المصدر الرئيس للطاقة إذ يحتاج كل 1 كغ من الجسم إلى 5-8 غ منها، أي ما يعادل من 355-637 غ يوميا تبعا لنوع العمل الممارس، أما لدى الرياضيين فتزيد هذه النسبة في اليوم الواحد وحسب الفعالية الرياضية فتصل من 478-920 غ. وتبلغ نسبة الطاقة التي مصدرها الكربوهيدرات حوالي 90 % من الطاقة الكلية التي يحتاجها الجسم فالغرام الواحد منها يعطي 4 سعرات حرارية، تتحول المواد النشوية والسكرية التي تتضمنها الكربوهيدرات بواسطة الهضم إلى سكريات بسيطة "الغلوكوز" الذي يمر عبر الدم ويساعد على:

- توليد الطاقة اللازمة لعمل العضلات الإرادية وغير الإرادية.
- خلق حيوية الجسم وقيام أعضائه الداخلية بكافة وظائفها.
- الاحتفاظ بحرارة الجسم في درجة حرارة ثابتة 37 درجة.
- ترشيح ثم إعادة امتصاص بعض مكونات سوائل الجسم والدم كما يحدث في الكليتين.
- العملية الحيوية التي تحدث بالجسم التي منها عملية النمو، الحمل، الارضاع، التئام الجروح.
- تركيب الجزيئات الكبيرة سواء كانت بروتينية أو دهنية من مكونات بروتوبلازم الخلية.
- تحمي الدهون والبروتينات من أن يستلها الجسم في توليد الطاقة.
- تعد ضرورية لقيام الجهاز العصبي المركزي بوظائفه من خلال سكر الغلوكوز.

- تلعب دورا أساسيا في الفعاليات الرياضية ذات الزمن القصير والشدة العالية، فضلا عن الفعاليات ذات الزمن الطويل المستمر.
- تساعد في تركيب بعض المركبات في الجسم مثل حامض الكلوكيورنيك الموجود في الكبد الذي يزيل السموم التي تصل إلى الجسم، والهيبارين وهي المادة المانعة للتخثر، الألياف السيلوزية التي تمنع التجلط، بالإضافة إلى تنبيه الأمعاء للقيام بحركتها الدورية.
- تعطي الكربوهيدرات المخزنة في الكبد حوالي 2000 سعرة حرارية التي تمكن من خلالها قطع مسافة 32 كلم.
- يستطيع الجسم البشري تخزين الفائض منها على شكل غليكوجين في الكبد أو في العضلات للاستفادة منها أثناء الحاجة.
- تتحول إلى دهون تحت الجلد الغلوكوز.

الدهون

تعد الدهون مصدرا أساسيا من مكونات الغذاء الرئيسية لكونها مصدرا مركزا للطاقة المخزونة، إذ أنها ذات خاصية للبقاء مدة طويلة في القناة الهضمية باعتبارها من العناصر الغائية الصعبة الهضم فهي تمتص بمعدل أقل من المواد الكربوهيدراتية. وهي مركبات عضوية تتفق في تركيبها الكيميائي مع الكربونات إذ أنها من (الكربون، الهيدروجين، الأوكسجين) ولكن نسبة الهيدروجين تكون أكبر مما عليه في الكربوهيدرات، الأمر الذي يشير إلى أنه يمكن للمواد الدهنية أن تتحول إلى كربوهيدراتية وبالعكس وذلك من خلال التمثيل الغذائي، أما نسبة الدهون في الغذاء اليومي للإنسان يجب ألا تزيد عن 25 % من مجموع السعرات الحرارية.

تقسيم الدهون: تُقسم الدهون إلى:

- 1- الدهون الرئيسية: وهي الدهون التي يمكن رؤيتها بصورة مستقلة مثل (الدهن الصناعي، الزيوت النباتية، زيت السمك، الدهن الذي على اللحوم).
- 2- الدهون غير الرئيسية: وهي الدهون التي توجد على مستوى الأطعمة ولكن بصورة غير مرئية مثل (اللبن، الحليب، الجبن، المكسرات، بعض الخضروات).

* كما وتصنف الدهون إلى:

- 1- الدهون المعشبة: وهي عبارة عن دهون صلبة من أصل حيواني أو منتجات ألبان أو مهدرجة مثل (الزيوت السائلة) وتتميز بأن لها علاقة بزيادة الكوليسترول في الدم وتؤدي إلى أمراض القلب وتصلب الشرايين.

2-الدهون غير المشبعة: وتنقسم إلى :

- أ- أحادية عديمة التشبع: وهي دهون تسيير بحرية ولا تتجمد حتى في درجات الحرارة المنخفضة مثل (زيت الزيتون , الفول السوداني , معظم زيوت المكسرات) وتبدو متعادلة التأثير على الكوليسترول.
- ب- مركبة عديمة التشبع: وهي الموجودة في السمك ومعظم الزيوت النباتية، مثل: زيت فول الصويا، عباد الشمس، بعض أنواع الزيت... وهي ظاهريا تخفض مستوى الكوليسترول في الدم.

الوظائف الحيوية والفسولوجية للدهون

- تمثل الدّهون ركن أساسي من النظام الغذائي بشرط أن لا تتعدى نسبة الطاقة الناتجة أكثر من 30% من مجمل احتياج الجسم.
- تعطي الدهون 20% من كمية الطاقة اللازمة لجسم الإنسان إذ إن كل (1غ) دهون يعطي (9) سعر حراري عند احتراقها.
- لها وظيفة فسيولوجية مهمة فهي تكوّن طبقة عازلة تحت الجلد تحافظ على درجة حرارة الجسم من التّغير، إذ إنها تساعد على تنظيم حرارة الجسم، وعلى ليونة ونعومة الجلد.
- لها وظائف تركيبية مهمة: تدخل في تركيب جدران الخلايا والميتوكوندري وتدخل في تركيب كثير من الأنسجة ومنها الجهاز العصبي، الدماغ، الكبد، القلب والكلى ... الخ.
- يحيط بعض أعضاء الجسم مثل (الكليتين، القلب) طبقة دهنية تعدّ وسادة تقي هذه الأعضاء من الصدمات.
- تعمل كمواد حاملة للفيتامينات الذائبة في الدّهون.
- تزود الجسم بالأحماض الدهنية والجليسيريد عندما تتحلل، إذ لهذه الأحماض أهمية حيوية للجسم بعد خروجها من مخازنها إلى الكبد لكي تنشط إلى الأحماض الدهنية والجليسرين.
- لها علاقة بالنضوج الجنسي إذ أنها تزيد من كفاءة الانجاب.
- تقلل الدهون الفعل الديناميكي للغذاء وهذا يجعل كمية الحرارة الناتجة المفقودة قليلة.
- تكوّن مع البروتين طبقة خارجية عازلة لنقل الإشارات العصبية في الخلايا العصبية فهي تساعد في نقل الإشارات العصبية داخل الخلايا.
- لا يتأثر أداء الرياضي بانخفاض نسبة الدّهون في وجباته أو في جسمه، كما هو الحال بالنسبة للكربوهيدرات، فضلا عن أن مخزون الجسم من الدهون يعتمد على الفائض من الطاقة مهما كان مصدرها، ولا يقتصر على ما يتناوله الرياضي من دهون إذ يجب تناول 90 - 150 غ باليوم.
- تعدّ مصدرا أثناء القيام بالجهد البدني المعتدل والخفيف الطويل الزمن وذلك عندما تكون السعة الهوائية من 60-65% إذ تكون الأحماض الدهنية الحرة في الدم وثلاثي الجليسيريد في العضلات المصدرين الأساسيين للطاقة خلال التمرين.

- يفضل توفير بعض الدهون في غذاء الرياضي وخاصة حامض اللينولييك حامض الكتان لأن عضلة القلب تفضل استعمال الحموضة الدهنية وخاصة الأساسية منها كمصدر للطاقة.
- تعمل الأحماض الدهنية الحرة على توفير مخزون كاف من الغلايكوجين أثناء القيام بالتمارين وبعده، وهذا ما يعرف بتأثير الحموضة الدهنية في توفير الغلايكوجين (فقد وجد أنه في أثناء التمرين يزداد استعمال الغلايكوجين كمصدر للطاقة) بسبب تأثير التمرين على تنشيط ليباز البروتينات الشحمية.
- التمارين الأوكسيجينية تساعد على حرق الدهون في الجسم مما يتسبب في إنقاص الوزن فضلا عن أنها ترفع من مستوى البروتينات الشحمية عالية الكثافة وتقلل من مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة.

البروتينات

توجد المواد البروتينية في جميع الكائنات الحية النباتية والحيوانية، إذ تمثل المكونات الأساسية للبروتين في الدم واللبن والعضلات والغضاريف، كما تدخل في تركيب الشعر والأظافر والقرون والجلد والريش والصوف والحرير، وتعدّ البروتينات مواد عضوية تتكون من الكربون، الأوكسجين، الهيدروجين، النتروجين والكبريت، وتحتوي بعض المواد البروتينية الهامة على الفسفور أيضا بالإضافة إلى العناصر السابقة. إذ تمثل 15% من مجموع السعرات الحرارية اليومية بالنسبة للغذاء الكلي، كما يشكل البروتين 12-15% من وزن الجسم، يوجد في مناطق مختلفة إلا أن أكبر نسبة موجودة في الجهاز العضلي من 40 - 65% من وزن الجسم. تتحد هذه المركبات العضوية سابقة الذكر لتكون الأحماض الأمينية.

الأحماض الأمينية :

هي مركبات تعدّ اللبنة الأولى التي يتكون منها جزيء البروتين ويمكن تمييز (22) نوعا من الأحماض الأمينية ذات الأهمية في تغذية الإنسان منها (8) أحماض لا بدّ من الحصول عليها عن طريق الطعام أما باقي الأحماض الأخرى فيمكن للجسم أن يبنيا.

- الأحماض الأمينية الضرورية: وهي تلك الأحماض التي لا يمكن الاستغناء عنها ولا يستطيع الجسم إنتاجها داخل خلاياه بل يجب تناولها مع الوجبات الغذائية عن طريق الطعام المتناول، ومن أمثلة هذه الأحماض اليوسين هستيدين، فالين، ليسيسين... الخ.

- الأحماض الأمينية غير الضرورية: وهي تلك الأحماض التي يمكن الاستغناء عنها والتي يستطيع الجسم البشري إنتاجها بشرط توفر كمية من النتروجين مثل (لينين، برولين، سيرين، سيستين).

مصادر البروتينات

هناك مصدرين رئيسيين يحصل الإنسان منها على البروتينات هما:

- 1- مصادر بروتينية حيوانية: وهي المصادر التي تأتي من الحيوانات مثل (اللبن ومشتقاته، الأسماك، اللحوم المختلفة...).

2- مصادر بروتينية نباتية: ويأتي في مقدمتها (فول الصويا وهو من أغنى المصادر النباتية بالبروتينات، يأتي بعده الفاصوليا، البطاطس، العدس، الأرز، كما وتوجد البروتينات بكميات قليلة في كل من الحمص، الذرة، الخبز، الشعير).

وتجدر الإشارة إلى أن المصادر الحيوانية هي أغنى من المصادر النباتية بكثير بالنسبة للمواد البروتينية.

الوظائف الحيوية والفيزيولوجية للبروتينات

- المواد البروتينية مواد عضوية معقدة التركيب يتم هضمها في الجهاز الهضمي تتحول إلى مواد عضوية تسمى الأحماض الأمينية إذ أن البروتينات الحيوانية أسهل هضما من البروتينات النباتية لاحتواء الأخيرة على السيليلوز.

- يحتاج الفرد في حالة الأعمال الاعتيادية إلى (0.8 - 1 غ) من وزن الجسم أي لكل كغ، وفي حالة زيادة شدة العمل البدني تصل إلى 1.5 غ.

- تدخل البروتينات في تركيب الجزء الضروري من النواة ومادة البروتوبلازم في خلايا الجسم، وهي المادة المسؤولة عن بناء وتشكيل الأنسجة وتجديد الخلايا في الجسم.

- تحسن البروتينات من الوظائف التنظيمية بالنسبة للجهاز العصبي إذ يزيد من نغمته، وتساعد على سرعة تكوين الانعكاسات العصبية.

- الهيموغلوبين الموجود داخل كريات الدم الحمراء هو نوع من أنواع البروتين الذي ينقل الأوكسجين إلى خلايا الجسم لأكسدة المواد الغذائية.

- تحتوي البروتينات على الحامض الأميني (المينونين) الذي يلعب دورا هاما في عملية التمثيل الغذائي للدهون.

- تتكون جميع الإنزيمات كمادة فعالة في هضم المواد الغذائية والتمثيل الغذائي من المواد البروتينية.

- يؤدي عدم تناول البروتينات لفترة طويلة إلى النحافة إذ يبدأ الجسم في استهلاك بروتينات الأنسجة.

- تحافظ على توازن الحموضة والقاعدية (PH) في الجسم الأنسجة وخلايا الجسم.

- تزويد الجسم بالكثير من العناصر الغذائية الضرورية الأخرى مثل: الحديد، الفسفور، الكبريت.

- تقوم بنقل كثير من المواد في الدم، مثل: البروتينات الدهنية.

- لها علاقة في رفع الضغط الإسموزي للمحافظة على توازن السوائل في أنسجة الجسم، وخاصة في الدم.

- يمكن استخدام البروتينات الموجودة داخل خلايا الجسم كمصدر لإنتاج الطاقة، إذ أنها تأتي بعد الكربوهيدرات والدهون عندما تزيد فترة النشاط البدني عن (4) ساعات، وتشارك في النشاط الرياضي في أقصى درجاته بنسبة 7 % وقد تصل إلى 10 % إذ ينتج (1 غ) من البروتين (4) سعر حراري.

- زيادة نسبة البروتينات تؤثر سلبا على الرياضي لأن ذلك يؤدي إلى زيادة إنتاج (اليوريا) فيزيد من العبء على الكبد والكلية ويتطلب كميات كثيرة من السوائل لطرح اليوريا خارج الجسم.

- إن الوجبة الغنية بالبروتين تزيد من طرح الكالسيوم في البول إذا تناول الإنسان 3 غ/كغ من وزن الجسم.
- الفائض من البروتين إما أن يتحلل إلى طاقة أو يخزن على شكل دهن في النسيج الدهني.
- إن الزيادة في تناول البروتينات تكون للأسباب الآتية:
 - أ- منع فقر الدم الرياضي.
 - ب - زيادة كتلة العضلات وحجم الدم.
 - ج - تعويض البروتين المفقود في رياضة التحمل.
 - وعليه يمكن تلخيص وظائف البروتينات بالآتي :
- 1- بنائية: لها دور في بناء معظم خلايا الجسم كخلايا العضلية (الأكتين، الميوزين).
- 2- نقل: لها علاقة في نقل كثير من المواد في الدم مثل البروتينات الدهنية.
- 3- تكوين الإنزيمات: تدخل في تركيب أكثر من (200) إنزيم) لها دور مهم في تنظيم الكثير من العمليات الفسيولوجية داخل الجسم).
- 4 - تكوين هرمونات: مثل الأنسولين.
- 5 - مناعة الجسم: لها علاقة في تركيب الاجسام المضادة في جهاز المناعة.
- 6- توازن الأس الهيدروجيني: تعمل على دفع مواد حامضية وقاعدية إلى الدم من أجل الموازنة.
- 7 - توازن السوائل: لها علاقة في رفع الضغط الأسموزي للمحافظة على توازن السوائل.
- 8 - إنتاج طاقة: لها علاقة في إنتاج الطاقة لإعادة بناء ATP
- 9- تخزين في مناطق التخزين على شكل دهون.

الفيتامينات

اشتقت كلمة فيتامين من الكلمة ذات الأصل اللاتيني (فيتا) وتعني الحياة، توجد الفيتامينات بكميات قليلة جدا في المواد الغذائية وهي عبارة عن مواد كيميائية أو مركبات عضوية يحتاج إليها الجسم بكميات من الميكروغرام لكل كغ من وزن الجسم، وهي تعمل كمنظم أو مساعد إنزيمات، وعلى الرغم من عدم تشابه الفيتامينات كيميائيا إلا أنها تتشابه وظيفيا.

مصادر الفيتامينات

يحصل الجسم البشري على الفيتامينات من مصادر حيوانية ومصادر نباتية، إذ تكون داخل الجسم في حالات نادرة ولا تتراكم داخله، وقد أمكن تخليق كثير من الفيتامينات كيميائيا. كما وتقسم الفيتامينات من حيث الذوبان إلى قسمين:

1- الفيتامينات التي تذوب في الدهون وتشمل (A. D. E. K):

- فيتامين A: يخزن هذا الفيتامين في الكبد وفي شبكية العين، ونقصه يؤدي إلى العمى الليلي، وفي حالة النقص الشديد يحدث تأخير في نمو الهيكل العظمي وتشققات في الجلد، يوجد في صفار البيض وفي

بعض الفواكه والخضروات مثل (المشمش، الخس، الجزر، الطماطم) (1000 ملغم رجال، 800 ملغم نساء).

- فيتامين D: يساعد على امتصاص الكالسيوم من القناة الهضمية، ويؤدي نقصه إلى لين العظام ومرض الكساح، يوجد في زيت كبد الحوت، الكبد، الزبد، صفار البيض اللين (5) ميكروغرام رجال.

- فيتامين E: نقصه يسبب العقم، ويلعب دورا مهما في النضج الجنسي، يوجد في الخضروات وفي صفار البيض والزيوت النباتية (10 ملغم رجال، 8 ملغم نساء).

- فيتامين K: نقصه يسبب نزيفا مستمرا عند حدوث أي جرح، يوجد في الخضروات وصفار البيض (80 ميكروغرام رجال، 65 ميكروغرام نساء).

2- الفيتامينات التي تذوب في الماء: وتشمل مجموعة فيتامينات B (B1، B2، B6، B12، B3) وفيتامين C، وفيتامين (الفولين، البيوتين).

- فيتامين B1: نقصه يسبب مرض البري بري، وهو ضعف عام لعضلات الجسم مع نقص في العصارات الهاضمة وفقدان للشهية، يوجد في الخضروات والقمح والخميرة (1,5 ملغم رجال، 1,1 ملغم نساء).

- فيتامين B2: نقصه يسبب التهاب وتشقق الجلد وخصوصا على جانبي الفم واللسان وقرينة العين، يوجد في الخميرة، اللبن، الكبد، بياض البيض (1,7 ملغم رجال، 1,3 ملغم نساء).

فيتامين B3: مهم لعملية النمو، ونقصه يسبب حدوث الاسهال، يوجد في العسل الأسود، اللبن، الكبد، البقول (2 ملغم رجال، 1,6 ملغم نساء).

- فيتامين B12: نقصه يسبب الأنيميا لأن الفيتامين مسؤول عن تكوين كريات الدم الحمراء، يوجد في الكبد، اللبن، الكلاوي، اللحم، يساعد على توصيل النبضات العصبية للأطراف، تمثيل الكربوهيدرات، يساعد على تأخير ظهور التعب (2 ميكروغرام).

. فيتامين B6: يوجد في الحمضيات، ورق الملفوف، الفلفل الأخضر، والسبانخ، يساعد على استقلاب الأحماض الأمينية، شفاء الجروح، امتصاص الحديد من أجل بناء الهيموغلوبين، يقي الفيتامينات من التأكسد والتلف وخاصة (A,B) ضروري لتكوين هرمونات الغدة الكظرية، له دور وقائي من مرض السرطان. (60 ملغم).

حالات زيادة أو نقص تناول الفيتامينات:

1- حالات زيادة الفيتامينات: تظهر حالة زيادة الفيتامينات كنتيجة لزيادة بعض الفيتامينات التي لا يحتاج إليها الجسم، فزيادة أية نوع منها في الجسم يؤدي إلى ظهور أمراض أشد خطورة من تلك الناجمة عن نقصها، لذلك يجب عدم تناول الفيتامينات المخلقة كيميائيا، طالما كان الغذاء سليما متكاملا ويغطي احتياجات الجسم، أما إذا تطلب استخدام الفيتامينات المخلقة فإن ذلك يتم باستشارة الطبيب مثل

فيتامين (ج C) (يسبب تكون الحصى، يحطم خلايا البنكرياس والذي يسبب مرض البول السكري، أما فيتامين B فإن زيادته ليس بها خطورة ولكنه يؤدي إلى كون البول ذو لون أصفر فاتح.

2- حالات نقصان الفيتامينات: يصاحب حالة نقصان الفيتامينات ظهور الأطراف الناتجة عن عدم توفر فيتامين معين أو عدم كفايته أو نتيجة عدم توفر بعض الفيتامينات، فنقص أية نوع منها يؤدي إلى ظهور مرض معين أو ظهور عدة أمراض مثل (نقص وزن الجسم، توقف النمو، ضعف العضلات، قلة المقاومة للأمراض المعدية، اختلال وظائف الجهاز العصبي، سرعة ظهور التعب).

أهمية الفيتامينات للرياضي

- يجب مضاعفة الفيتامينات للرياضيين أثناء أداء النشاط البدني وذلك لعدم كفاية الفيتامين النسبية كنتيجة لزيادة الحاجة إليها.

- لا تظهر علامات نقص الفيتامينات في بداية الموسم التدريبي ولكن تظهر في بذل الجهد البدني الشديد وفي حالات الاجهاد، إذ تبدو هذه العلامات في نقص القوة العضلية، هبوط الكفاءة الرياضية، سرعة التعب.

- ضرورة تناول أطعمة متنوعة من أجل الحصول على معظم الفيتامينات.

- لا توجد دراسات تشير إلى أن كثرة استخدام الفيتامينات تؤدي إلى تحسين الانجاز.

- يزيد التمرين البدني من مجمل احتياجات الجسم من الفيتامينات.

* إن النقص في الكمية من الفيتامينات يؤدي إلى:

1. مرحلة النقص الأولي: ويتعلق ذلك بعدم كفاية الفيتامينات خلال وجبات الغذاء اليومي.

2. مرحلة النقص الكيمياوي: يحدث انخفاض في مخزون الجسم من الفيتامينات.

3. مرحلة النقص الفيزيولوجي: تظهر أعراض وعلامات على الفرد منها الضعف التعب البدني، فقدان الشهية، وتعد هذه المرحلة هامشية.

4- مرحلة النقص الطبي الواضح: وهي التي تؤثر على صحة الفرد والرياضي كذلك تؤثر على الانجاز.

الأملاح المعدنية

تعد الأملاح المعدنية جزءاً أساسياً وهاماً من مكونات الجسم، ويحتاجها الجسم بكميات قليلة للحفاظ على الصحة وإدامة الحياة، وهي تختلف عن العناصر الأخرى بأنها عناصر (غير عضوية)، فالكثير من الأملاح المعدنية يقوم بعمليات حيوية ذات أهمية كبيرة للجسم، لذا فهي من الضروري أن تكون ضمن الوجبة الغذائية، يقدر عدد العناصر المعدنية المعروفة والفعالة بـ (21) عنصراً، كما ويوجد قسم آخر ولكن لم يكشف أو لم يفهم بعد دوره الوظيفي وفائدته للجسم، وتعد مواد فعالة كيميائياً بسبب امتلاكها شحنات سالبة وموجبة تؤثر في سلوكها البيولوجي، ولاسيما امتصاصها من قبل الجهاز الهضمي، وانتقالها إلى الجسم في الدم والسوائل، ويؤدي نقص هذه الأملاح لفترة طويلة إلى حدوث اختلال في عمليات البناء والوظائف في الجسم. تشكل الأملاح المعدنية حوالي 5% من وزن الجسم.

أهمية ووظائف العناصر المعدنية لجسم الإنسان

ترجع أهمية الأملاح المعدنية للجسم طبقاً لما اتفقت عليه المراجع العلمية في تغذية الفرد والرياضي خاصة لكثير من المتغيرات وكما يلي:

- تدخل في تركيب خلايا الجسم من حيث: بناء الهيكل العظمي والأسنان كالكالسيوم، بناء كريات الدم الحمراء: الحديد الهيموغلوبين.
- تعد جزءاً تركيبياً مهماً لكثير من العناصر الغذائية والمركبات مثل: الفيتامينات والأحماض الأمينية.
- تقوم بتنظيم وتوازن السوائل بالجسم.
- تستخدم كعناصر منظمة لمستوى الحموضة والسوائل.
- تنظيم ضربات القلب.
- التحكم في انقباض العضلات (صوديوم، بوتاسيوم).
- تساعد على عدم التجلط (كالسيوم).
- تستخدم في نقل الإشارات العصبية.
- تدخل في تركيب الإنزيمات المختلفة.
- تدخل في تركيب الهرمونات: اليود، هرمون الغدة الدرقية.
- لها أهمية في عملية التنفس.
- تهيمن على عمليات الأكسدة وتوليد الطاقة.

أنواع الأملاح المعدنية:

تقسم الأملاح المعدنية إلى نوعين وان لكل منها له وظيفته الهامة وتأثيره الخاص على الجسم، وهذين النوعين هما:-

1- النوع الأول: ويتضمن كل من: الكالسيوم، الصوديوم، الحديد والفسفور.

* الكالسيوم: يحتاج الإنسان من 800-1000 ملغ/يوم، يوجد في: السمك، الكبد، المخ، الخس، السبانخ، الموز، العنب، الفول، العسل الأسود...، فضلاً عن الحليب ومشتقاته والبيض اللذان يعدان من أغنى المواد بالكالسيوم، ملاحظة: احتياج الرياضي (1200-2000) ملغ عند زيادة حمل التدريب. وتكمن أهميته فيما يلي:

- تركيب العظام والأسنان.
- في أداء عضلة القلب لوظائفها.
- الاستثارة العصبية للأنسجة العصبية والعضلية.
- مسؤول عن الانقباض العضلي.
- تنشيط بعض الإنزيمات.

يؤدي نقصه إلى:

- لين العظام.
- مرض الكساح.
- الكزاز تقلص وتشنج متقطع وغير منتظم للعضلات مصحوب بألم.
- * الصوديوم والبوتاسيوم: يرتبط الصوديوم والبوتاسيوم والكلور ببعضها البعض بعلاقة قوية لتربط وظائفها بالجسم، إذ يعتمد كل منهما على الآخر لتصبح الوظائف متكاملة في غاية الأهمية بالنسبة للفرد بصفة عامة والرياضيين بصفة خاصة، ليصبح كل منها كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم. يحتاج جسم الإنسان يوميا إلى 158 غ كلوريد الصوديوم، 43 غ كلوريد البوتاسيوم، وتزيد هذه الكمية عند ممارسة التدريب.
- مصادر الصوديوم والبوتاسيوم: البرتقال وباقي الموالح على شكل عصير من أغنى المصادر الطبيعية، الخضروات الطازجة، الطماطم، الفراولة، الموز. تكمن أهميتها في:
- مسؤولة عن امتصاص السكريات في الأمعاء .
- مسؤولة على الانقباض العضلي .
- تدعم كمية الماء داخل خلايا الجسم.
- تنظيم درجة الحموضة في الدم وسوائل الجسم المختلفة.
- * من مضارها حين تزيد نسبتها: زيادة كمية الماء في الدم وفي الأنسجة؛ مما يسبب ارتفاع ضغط الدم، والتأثير على عضلة القلب.
- * الحديد:
- يحتاج الإنسان من (5-15) ملغ/يوم، ويمتص في الأمعاء، أما الفائض فيطرح خارج الجسم مع البراز، يوجد في: الكبد، المخ، اللحوم، صفار البيض، أنواع الخضروات، التفاح، وتكمن أهميته في:
- يدخل في تركيب الهيموغلوبين الموجود داخل الكريات الحمراء.
- يتحمل مسؤولية حمل الأوكسجين الذي نستنشق ونقله إلى خلايا الجسم.
- يدخل في تركيب البروتينات الموجودة داخل عضلات الجسم.
- ينشط بعض الانزيمات في الجسم لأداء وظائفها.
- يتسبب نقصه في:
- فقر الدم وتختل العمليات الإنزيمية للأكسدة المرتبطة بحمل الأوكسجين.
- كثرة تناول الحديد يخفض امتصاص الزنك.
- * الفسفور:
- يحتاج الفرد بين (1000-1600) ملغ/يوم، ويكفي ذلك بيضة واحدة يوميا أو كوب من الحليب، ويزداد لدى الرياضيين من 1200-2000 ملغم / يوم، يوجد في: اللحوم الحيوانية، لحم الطيور، الكبد، الكلاوي، الأسماك، بعض الدهون، البيض، الحليب ومشتقاته، العدس، اللوز.....وتكمن فوائده في:

- التمثيل الغذائي للكربوهيدرات والبروتينات .
 - يدخل في تركيب مكونات كيميائية تدخل في تنظيم التفاعلات الحيوية في الجهاز العصبي والعضلات ونشاط الإنزيمات.
 - يدخل كعنصر أساسي في تركيب الأنسجة والهيكل العظمي، الأسنان، العضلات، الأعصاب.
- مضاره:**

- وجوده بكميات كبيرة يقلل من امتصاص الكالسيوم.
- نقصه يضعف العضلات، ويضعف من تكوين المادة الوراثية، وتكوين الأغشية المخاطية.
- 2- النوع الثاني: ويتضمن: الكبريت، الكلور، اليود، الزنك، المغنيسيوم، الفلور، الكوبلت، المنغنيز
- ويحتاج جسم الإنسان إلى كميات ضئيلة من النوع الثاني، و ممكن للجسم أن يكتفي بنسبة ضئيلة منه.
- تزود الوجبة المتوازنة للرياضي احتياجاته من الأملاح ويستثنى من ذلك الذين يمارسون رياضة المطاولة في الطقس الحار، فإن كوب من عصير البرتقال أو الطماطم أو اللبن المملح كافي لإعادة توازن الأملاح في الجسم، إن نقص الأملاح خلال التمرين أو المنافسة يسبب بعض التقلصات في العضلات ولا ينصح بتعويض الأملاح خلال التمرين وذلك لأن تركيز الملح لا يقل بل يزداد خلال التمرين والذي يفقد في مثل هذه الحالة هو السوائل.
- كما ويفقد بعض الرياضيين كعدائي المسافات الطويلة، لاعبي كرة القدم، الملاكمة من الحديد أكثر ما يفقده الشخص الاعتيادي، وأسبابه كثرة التعرق وزيادة تحلل الكريات الحمراء.

الماء

- يعد الماء من ضروريات الحياة بعد الأوكسجين فالإنسان يستطيع العيش لعدة أسابيع بدون غذاء، لكنه لا يستطيع العيش أيام قليلة بدون ماء، وتكمن أهمية الماء للإنسان لتعدد وظائفه.
- يحتوي الجسم البشري على كمية من الماء تصل إلى 75 % أو 80 % من وزن الجسم، وكلما كان الجسم عضليا زادت نسبة الماء فيه وتقل إذا كان الجسم دهنيا، وتكون موزعة في الخلايا والتجاويف التي تغطي الخلايا وفي بلازما الدم إذ يوجد 62 % داخل الخلايا و38 % في مصل الدم واللحاح والغدد وحول الأعصاب والمعدة، وتشكل نسبة الماء في العضلات حوالي 75% من وزن العضلات.
- * المصادر التي نحصل من خلالها على الماء:
- 1- عن طريق تناول الماء بصورة مباشرة.
 - 2- عن طريق تناول الأطعمة التي تحتوي على الماء.
 - 3- عن طريق أكسدة المواد الغذائية أي عملية الأيض، مثل الكربوهيدرات والبروتينات.
- يحتاج الإنسان حوالي 2,5 لتر من الماء يوميا، وتتضاعف عند التدريب حتى 5 - 6 مرات، بحيث يجب أن تبقى كمية الماء متوازنة في الجسم أي ما يفقد يجب أن يعوض.

طرق فقدان الماء:

- 1- عن طريق الادرار (1,5) لتر يوميا.
- 2 عن طريق الجلد (0.7) لتر يوميا.
- 3- عن طريق الغائط (0.10) لتر يوميا.
- 4- عن طريق التنفس (0.07) لتر يوميا.

الماء والتدريب الرياضي:

الماء له أهمية كبيرة أثناء التدريب أو أداء أي جهد بدني، كما يأتي:

- 1- تعتمد كمية الماء المفقود على مدة التمرين والظروف البيئية، إذ يجب تلبية حاجة الرياضي من الماء لأهميته في تنظيم درجة حرارة الجسم، فدرجة الحرارة الناتجة من تمرين لمدة بضع دقائق تكون كافية لإتلاف بروتين العضلات لولا وجود الماء من خلال التخلص منها عن طريق التعرق، إذ تقدر كمية الماء المفقودة ب (2 - 8) % من وزن الجسم.
- 2- نقص الماء والسوائل من داخل الجسم تؤدي الى نقص حجم البلازما مما يؤدي الى نقص أو تقليل في حجم الضربة، الدفع القلبي، انخفاض ضغط الدم.
- 3- يفقد رياضي التحمل كمية من الماء تصل إلى 4 لتر أي 2 - 4 كغ من وزن الجسم خلال ساعة من التدريب أو السباق، لذا من الضروري مراقبة الوزن قبل التدريب وبعده إذ يحتاج الرياضي إلى (2/1) لتر لكل (1/2) كغ من وزن الجسم.
- 4- رياضي التحمل أكثر من يحتاجون إلى الماء وخاصة عدائي المسافات الطويلة والمارثون، إذ نلاحظ نقاط إنعاش بعد كل (2) ميل 10-15 دقيقة، ويعطى من الماء والسوائل بمقدار 100-200 مل، وفي نهاية السباق قد يعطى محلول وريدي إذا كان فاقدا للوعي يحتوي على (كلوكوز + ملح). مثال: عداء ركض مسافة (55) ميل بوقت (17) ساعة سيفقد (13,6) كغ من وزنه.
- 5- يتدهور أداء الرياضي إذا فقد (3%) من ماء جسمه ويؤدي ذلك إلى:
 - أ- ضعف أداء العضلات وعدم الاستمرار في النشاط.
 - ب - انخفاض في حجم الدم وبطء عمل القلب، ودوران الدم في الكلى.
 - ت - قلة استهلاك الأوكسجين.
 - ث- نفاذ مخزون الغلايكوجين من الكبد.
 - ج - قلة كفاءة تنظيم الحرارة.
- 6- أما إذا فقد (6%) من وزن الجسم تبقى الأجهزة ساخنة ويصاب بضربة الحرارة.
- 7- الرياضي الذي يفقد (4 - 7 %) من وزنه يحتاج إلى (36) ساعة للتعويض التام (الإمالة التامة).
- 8- تدعيم قوة التحمل إذ تشير التجارب أنه كلما زاد تناول الماء بالمقدار الموصى به أثناء التمرين قلّ استهلاك الغلايكوجين الذي تحتاج إليه العضلات ليعطيها الطاقة، فتناول السوائل أثناء ممارسة النشاط

البدني يجعل العضلات تستهلك تلك السوائل بدلا من الغلايكوجين أي هدم غلايكوجين العضلة للحصول على الطاقة، ونتيجة لذلك سوف لن يحصل إجهاد سريع للعضلة وبذلك نستطيع تأخير ظهور التعب، لأن كمية الماء في الكبد تقدر ب 75 % وبالعصلات حوالي 80 %

الوظائف الحيوية والفيسيولوجية للماء :

1- توصيل العناصر الغذائية إلى الخلايا فضلا عن نقل الفضلات والسوائل الجسمية الأخرى وافرازات الجسم.

2- الماء وسط مناسب تحدث فيه التفاعلات الكيميائية داخل خلايا الجسم ولا سيما عمليات الأكسدة والاختزال.

3- يدخل في التفاعلات (التحليل المائي) مثل عمليات الهضم.

4 - يدخل في تركيب جميع الافرازات الجسمية أو سوائل الجسم مثل العصارات الهضمية واللمف والدم والبول.

5- تنظيم درجة حرارة الجسم وتلطيفها عن طريق توزيعها على خلايا الجسم أو التخلص منها خلال العرق، إذ إن 25 % 9 % من الحرارة يتخلص منها الجسم عن طريق التعرق، وأن كل (1) لتر ماء متبخر يمثل حرارة قدرها (600) سعر حراري. 6- يعد الماء عاملا مزيئا للخلايا مثل اللعب الذي يساعد على البلع، وكذلك المخاط في الغشاء المخاطي في الجهاز الهضمي والقصبات الهوائية والمفاصل العظمية.

7- تفادي تكوين حصى الحالب عند الرياضيين لأنه أثناء الجهد البدني عندما تصل عدد ضربات القلب إلى 140 ن/د فما فوق يتم خروج الماء عن طريق الجلد؛ مما يؤدي إلى ترسب بعض الأملاح في الكلى.

8- تحسين التفكير وخاصة عند الرياضيين بعد الانتهاء من التدريب إذ يكون من الصعب القدرة على اتخاذ القرارات وشرب الماء يسهل تلك القدرة.

9- التخلص من نزلات البرد.

10 - التخلص من الامساك.

متى وكم نشرب من الماء؟

1- هناك بعض التجارب تستخدم ماء + سكر + ملح وجدوى استخدامها لا يزال مصدر جدل ولا ينصح بشرحها أثناء التمرين لأنها تزيد من تركيز الاملاح بالجسم بسبب التعرق.

2- يفضل بعد الانتهاء من التدريب شرب سوائل طبيعية.

3- يفضل شرب الماء أو سائل بارد (2/1) لتر كل 15-30 دقيقة قبل موعد التدريب وخاصة رياضي التحمل وهذا ما يسمى (فرط الاماهة).

4 - يفضل تناول الماء البارد وذلك لسرعة امتصاصه من المعدة مما يقلل من امتلاءها، وعدم حصول مضاعفات.