الفصل السادس

التغذيـــة

1- الكاربوهيدرات

- ❖ **أولا: مصادر الكاربوهيدرات**
- ❖ **ثانيا: تقسيم الكاربوهيدرات**
- ❖ **ثالثا: التمثيل الغذائي للكاربوهيدرات**
- ❖ **رابعا: الوظائف الحيوية والفسيولوجية للكاربوهيدرات**

2- الدهون

- ❖ **تقسيم الدهون**
- ❖ **تصنيف الدهون**
- ❖ **الوظائف الحيوية والفسيولوجية للدهون**

3- البروتينات

- ❖ **أولا: الأحماض الأمينية**
- ❖ **ثانياً: مصادر البروتينات**
- ❖ **ثالثاً: الوظائف الحيوية والفسيولوجية للبروتينات:**
- ❖ **وظائف البروتينات**

4- الفيتامينات

❖ أولاً: مصادر الفيتامينات

❖ ثانياً: حالات زيادة أو نقص تناول الفيتامينات

❖ ثالثاً: أهمية الفيتامينات للرياضي

5- الأملاح المعدنية

❖ أولا: أهمية ووظائف العناصر المعدنية لجسم الإنسان

6- المـاء

❖ أولا: من أين نحصل على الماء؟

❖ ثانياً: طرق فقدان الماء

❖ ثالثاً: الوظائف الحيوية والفسيولوجية للماء

7-تغذية الرياضي وغير الرياضي وكمية السعرات الحرارية

الفصل السادس

التغذيـــة

تعد عملية التغذية مثالا للاتصال بين البيئة الخارجية والجسم البشري، إذ تحتوي المواد الغذائية على المواد الكيميائية الحيوية اللازمة لحياة الإنسان التي لها تأثير على وظائف الجهاز العصبي المركزي فضلا عن تأثيرها الفعال على سير العمليات البيولوجية للجسم، وعليه يمكن تعريف التغذية:

(بأنها مجموعة العمليات المختلفة التي بواسطتها يحصل الكائن الحي على الغذاء أو العناصر الغذائية الضرورية).

لقد تطرقنا في تعريف التغذية إلى ما يحصل عليه الكائن الحي من غذاء، فإذا ماذا تعني كلمة غذاء. فالغذاء: (هو المادة التي إذا تم تناولها تفاعلت مع الأجهزة الداخلية ومكنت الجسم من النمو والمحافظة على الصحة، ويتضمن ذلك جميع المواد الصلبة والماء والمواد التي تذوب في الماء).

أو (أية مادة قابلة للأكل من مصدر حيواني أو نباتي والتي توفر للكائن الحي حاجته الغذائية من العناصر)، وعليه فان التغذية تعد المسئولة عن العمليات الحيوية بالجسم والتي تتحدد بالاتي:

- **المحافظة على بناء الجسم وإعادة التالف من الخلايا.**
- **تنظيم العمليات الكيميائية الحيوية داخل الخلايا.**

- ❖ نمو الجسم والمقدرة على الحركة والإنتاج وتنفيذ ما يلقى على الجسم من تبعات.
- ❖ التأثير على الحالة النفسية، العقلية، الجسمية، الاجتماعية والصحية.
- ❖ إمداد العضلات بالطاقة اللازمة للانقباض العضلي.
- ❖ إفرازات الغدد في الجسم.
- ❖ ضخ الإشارات العصبية.

ولكن ورغم ما يطرح عن التغذية فهناك سؤال يطرح نفسه نسوقه بما يلي:

مما يتكون الغذاء الذي نتناوله كل يوم خلال الوجبات الرئيسية أو الثانوية؟ وللإجابة عن هذا السؤال نقول:

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

- الكاربوهيدرات.
- الدهون.
- البروتينات.
- الفيتامينات.
- العناصر المعدنية والأملاح.
- الماء.

وسنطرق هنا عن ما يتعلق بمفردات هذه المصادر والمكونات وكما يلي:

1- الكاربوهيدرات:

تعد الكابوهيدرات الجزء الأكثر أهمية في غذاء الإنسان باعتبارها من المصادر الأساسية لتوليد الطاقة الحرارية في الجسم البشري، إذ توجد في الخلية على هيئة كلايكوجين مخزون غير مذاب والذي يتكون منه كلوكوز الخلية.

الكاربوهيدرات كيميائيا تتكون من (مركبات عضوية تشمل الكربون، الهيدروجين، والأوكسجين) ويوجد الهيدروجين والأوكسجين في تركيبها بنسبة (2) هيدروجين إلى (1) أوكسجين كما نراه على سبيل المثال في الماء.

أولا: مصادر الكاربوهيدرات:

هناك مصدرين رئيسين يحصل منها الإنسان على المواد الكاربوهيدراتية:

أ- مصادر كاربوهيدراتية نباتية:

وتأتي في مقدمتها (الحبوب، الفواكه وعصائرها، الخضروات، الخبز، الأرز، المكرونا، الحلوى وما إلى ذلك من مصادر كاربوهيدراتية نباتية).

ب- مصادر كاربوهيدراتية حيوانية:

إن القليل من الكاربوهيدرات هو من أصل حيواني مثل- الكلايكوجين أو النشا الحيواني إذ يعد اللاكتوز (الحليب ومشتقاته) السكر الحيواني الوحيد من مصادر الكاربوهيدرات الحيوانية.

ثانيا: تقسيم الكاربوهيدرات:

تقسم الكاربوهيدرات طبقا الى تقسيمها الكيميائي إلى ما يأتي:

1- مواد أحادية السكريات: تعد السكريات الأحادية ابسط صور الكاربوهيدرات إذ يسهل امتصاصها بعد هضمها كمصدر أساس للطاقة لسهولة أكسدتها في الأنسجة مثل: (الكلوكوز، الفركتوز، الكلاكتوز، المانوز).

2- مواد ثنائية وثلاثية السكريات، تتكون من المواد ثنائية السكريات من جزئين من السكريات البسيطة التي تتحلل في القناة الهضمية للإنسان إلى جزئين من المواد أحادية التكسر مثل: (المالتوز، اللاكتوز) الأول سكر الشعير والثاني سكر اللين فضلا عن السكروز، سكر القصب الذي يتوفر في عصارات النباتات مثل: (البنجر، قصب السكر، الفواكه).

أما المواد ثلاثية السكريات فتتكون من ثلاث جزئيات من السكريات البسيطة مثل (الرافيتوز) سكر العسل الأسود الذي هو عبارة عن جزء من الكلوكوز وجزء من الكلاكتوز وجزء ثالث من الفركتوز.

3- مواد متعددة السكريات: تتكون المواد متعددة السكريات من عدة جزئيات معقدة يتكون الواحد منها من عدد كبير من المواد أحادية السكر وتتحلل بالهضم إلى تلك المواد الأحادية التكسر وتشمل (النشا، الكلايكوجين، السيلولوز، الهيبارين).

ثالثا: التمثيل الغذائي للكاربوهيدرات:

تتحل المواد الكاربوهيراتية إلى مواد ابسط يتم حملها إلى الكبد إذ يتم تحويلها إلى كلايكوجين أو كلوكز (سكر الدم) ويتم تخزين الكلايكوجين بالكبد وعند الحاجة يتم تحويله إلى كلوكز الذي يتم نقله بواسطة الدم إلى جميع أنسجة وخلايا الجسم ويتم تحويل بعض منه إلى كلايكوجين بالخلايا العضلية ولكن القسم الأكبر منه يستخدم لإنتاج الطاقة على مستوى الخلية وخاصة الخلايا العصبية إذ لا يمكنها استخدام أية غذاء فتنتج الطاقة.

<u>رابعا: الوظائف الحيوية والفسيولوجية للكاربوهيدرات</u>:

- تعد الكاربوهيدرات المصدر الرئيسي للطاقة إذ يحتاج كل (1) كغم من الجسم إلى (5-8) غم منها أي ما يعادل من (355-637) غم في اليوم الواحد تبعاً لنوع العمل الممارس، أما لدى الرياضيين فتزيد هذه النسبة والكمية في اليوم الواحد وحسب خصوصية الفعالية الرياضية فتصل من (478-920) غم.

- تبلغ نسبة الطاقة التي يكون مصدرها الكاربوهيدرات حوالي (70)% من الطاقة الكلية التي يحتاجها الجسم فالغرام الواحد (1)غ يعطي (4) سعرات حرارية.

- تتحول المواد النشوية والسكرية التي تتضمنها الكاربوهيدرات بواسطة الهضم إلى سكريات بسيطة (سكر الكلوكوز) الذي يمر بالدم ويساعد على ما يأتي:

- توليد الطاقة اللازمة لحركة العضلات الإرادية وغير الإرادية.

- خلق حيوية الجسم وقيام أعضاءه الداخلية بكافة وظائفها.

- الاحتفاظ بحرارة الجسم في درجة حرارة ثابتة (37).

– ترشيح ثم إعادة امتصاص بعض مكونات سوائل الجسم والدم كما يحدث في الكليتين (للبول)

– العمليات الحيوية التي تحدث بالجسم التي منها عمليات النمو، الحمل، الإرضاع، والتئام الجروح.

– تركيب الجزيئات الكبيرة سواء كانت بروتينية أو دهنية من مكونات بروتوبلازم الخلية.

– تحمي الدهون والبروتينات من أن يستغلها الجسم في توليد الطاقة.

– تعد ضرورية لقيام الجهاز العصبي المركزي بوظائفه من خلال سكر الكلوكوز.

– يلعب دوراً أساسيا في الفعاليات الرياضية ذات الزمن القصير والشدة العالية فضلاً 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 وهو المادة المانعة للتخثر، الألياف السليلوزية التي تمنع التجلط بالإضافة إلى تنبيه الأمعاء للقيام بحركتها الدورية.

– تعطي الكاربوهيدرات المخزونة في الكبد والعضلات الهيكلية عن طريق الكلايكوجين حوالي (2000) سعره حرارية من الطاقة يمكن خلالها قطع مسافة (32) كيلومتر.

– يستطيع الجسم البشري تخرين الفائض منها على شكل كلايكوجين في الكبد والعضلات للاستفادة منها عند الحاجة كما في النشاط البدني.

– يتحول إلى دهن تحت الجلد ان لم يستخدم وتؤدي إلى مراض القلب وتصلب الشرايين.

2– الدهون:

تعد الدهون مصدر أساسيا من مكونات الغذاء الرئيسية لكونها مصدراً مركزاً للطاقة المخزونة، إذ إنها ذات خاصية للبقاء مدة طويلة في القناة الهضمية باعتبارها من العناصر الغذائية الصعبة الهضم فهي تمتص بمعدل اقل من المواد الكاربوهيدراتية.

وهي مركبات عضوية تتفق في تركيبها الكيميائي مع الكاربوهيدرات إذ إنها تتكون من (الكاربون، الهيدروجين، الأوكسجين) ولكن نسبة الهيدروجين تكون اكبر مما هي عليه في الكاربوهيدرات، الأمر الذي يشير إلى انه يمكن للمواد الدهنية أن تتحول إلى مواد كاربوهيدراتية وبالعكس وذلك من خلال عمليات التمثيل الغذائي، أما نسبة الدهون في الغذاء اليومي للإنسان يجب أن لا تزيد عن (25)% من مجموع السعرات الحرارية.

تقسيم الدهون: تقسم الدهون إلى:

<u>أولا: الدهون المرئية</u>:

وهي الدهون التي يمكن رؤيتها بصورة مستقلة مثل: (الدهن الصناعي، الزيوت النباتية، زيت السمك، الدهن الذي على اللحوم).

<u>ثانياً: الدهون غير المرئية</u>:

وهي الدهون التي توجد في بعض الأطعمة ولكن بصورة غير مرئية مثل: (اللبن، الحليب، الجبن، المكسرات، بعض الخضروات).

كما وتصنف الدهون إلى:

<u>أولا: الدهون المشبعة</u>:

وهي عبارة عن دهون صلبة من أصل حيواني أو منتجات الألبان أو مهدرجة مثل (الزيوت السائلة) وتتميز بان لها علاقة بزيادة نسبة الكولسترول بالدم مما يؤدي إلى أمراض القلب وتصلب الشرايين.

ثانياً- الدهون الغير المشبعة: وتنقسم إلى:

أ- أحادية عديمة التشبع: وهي دهون تسير بحرية ولا تتجمد حتى في درجات الحرارة المنخفضة مثل: (زيت الزيتون، الفول السوداني، معظم زيوت المكسرات) وتبدو متعادلة التأثير على الكولسترول.

ب- مركبة عديمة التشبع: وهي الموجودة في السمك ومعظم الزيوت النباتية مثل (زيت فول الصويا، عباد الشمس، بعض أنواع الزبد) وهي ظاهريا تخفض مستوى الكولسترول بالدم.

الوظائف الحيوية والفسيولوجية للدهون:

- **تمثل الدهون 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 أن كل (1) غم دهون يعطي (9) سعر حراري عند احتراقها.**
- **للدهون وظيفة فسيولوجية مهمة فهي تكون طبقة عازلة تحت الجلد تحافظ على درجة حرارة الجسم من التغير، إذ إنها تساعد على تنظيم حرارة الجسم، وعلى ليونة ونعومة الجلد.**

- **للدهون وظائف تركيبية مهمة تدخل في تركيب جدران الخلايا والمايتوكوندريا وتدخل في تركيب كثير من الأنسجة ومنها الجهاز العصبي والدماغ، الكبد، القلب، والكلى ..... الخ.**
- **يحيط بعض أعضاء الجسم مثل: (الكليتين، القلب) طبقة دهنية تعد وسادة تقي هذه الأعضاء من الصدمات.**
- **تعمل الدهون كمواد حاملة للفيتامينات الذائبة في الدهون مثل فيتامينات (E. D. A. K.).**
- **تزود الجسم بالأحماض الدهنية والكليسيرايد عندما تتحل إذ لهذه الأحماض أهمية لحيوية الجسم بعد خروجها من مخازنها إلى الكبد لكي تنشطر إلى الأحماض الدهنية والكليسيرين.**
- **للدهون علاقة بالنضوج الجنسي إذ إنها تزيد من كفاءة الإنجاب.**
- **تقلل الدهون الفعل الديناميكي للغذاء وهذا يجعل كمية الحرارة الناتجة المفقودة قليلة.**
- **الدهون مع البروتين يكونان طبقة خارجية عازلة لنقل الإشارات العصبية في الخلايا العصبية فهي تساعد في نقل الإشارات العصبية داخل الخلايا.**
- **لا يتأثر أداء الرياضي بانخفاض نسبة الدهون في وجباته أو في جسمه، كما هو الحال بالنسبة للكاربوهيدرات، فضلاً عن إن مخزون الجسم من الدهون يعتمد على الفائض من الطاقة مهما كان مصدرها ولا يقتصر على ما يتناوله الرياضي من دهون إذ يجب أن يتناول (90-150) غم باليوم.**

- **تعد مصدراً أثناء القيام بالجهد البدني المعتدل والخفيف الطويل الزمن وذلك عندما تكون السعة الهوائية من (70-65)% إذ تكون الأحماض الدهنية الحرة في الدم وثلاثي الكليسيرايد في العضلات المصدرين الأساسين للطاقة خلال التمرين.**
- **يفضل توفير بعض الدهون في غذاء الرياضي وخاصة اللبنولييك حامض الكتان لان عضلة القلب تفضل استعمال الحموضة الدهنية وخاصة الأساسية منها كمصدر للطاقة.**
- **تعمل الاحماض الدهنية الحرة على توفير مخزون كاف من الكلايكوجين أثناء القيام بالتمرين وبعده وهذا ما يعرف بتأثير الحموضة الدهنية في توفير الكلايكوجين (فقد وجد انه في أثناء التمرين يزداد استعمال الكلايكوجين كمصدر للطاقة) بسبب تأثير التمرين على تنشيط ليباز البروتينات الشحمية.**
- **التمارين الاوكسيجينة تساعد على حرق الدهون في الجسم مما يتسبب في انقاص الوزن فضلاً عن إنها ترفع مستوى البروتينات الشحمية عالية الكثافة وتقلل من مستوى البروتينات الدهنية واطئة الكثافة.**

3- <u>البروتينات</u>:

توجد المواد البروتينية في جميع الكائنات الحية النباتية والحيوانية إذ تمثل المكونات الأساسية للبروتوبلازم وتوجد في الدم واللبن والعضلات والغضاريف كما تدخل في تركيب الشعر والأظافر والقرون والجلد والريش والصوف والحرير.

وتعد البروتينات مواد عضوية تتكون من الكاربون، الأوكسجين، الهيدروجين، النتروجين، والكبريت وتحتوي بعض المواد البروتينية الهامة على الفسفور أيضاً 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.

تتحدد هذه المركبات العضوية سابقة الذكر لتكون الأحماض الأمنية:

أولا: الأحماض الأمينية:

هي مركبات تعد اللبنة الأولى التي يتكون منها جزيء البروتين، ويمكن تميز (22) نوعا من الأحماض الأمينية ذات الأهمية في تغذية الإنسان منها (8) أحماض لابد من الحصول عليها عن طريق الطعام أما باقي الأحماض الأخرى فيمكن للجسم أن يبنيها.

أ- الأحماض الأمينية الضرورية: وهي تلك الأحماض التي لا يمكن الاستغناء عنها ولا يستطيع الجسم أنتاجها داخل خلاياه بل يجب تناولها مع الوجبات الغذائية عن طريق الطعام المتناول ومن أمثلة هذه الأحماض (ليوسين، هستدين، فالين، ليسيسين...الخ).

ب- 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).

ثانياً: مصادر البروتينات:

هناك مصدرين رئيسيين يحصل الإنسان منها على البروتينات هما:

أ- <u>مصادر بروتينية حيوانية:</u> وهي المصادر التي تأتي من الحيوانات مثل (اللبن ومشتقاته، الأسماك، اللحوم المختلفة، الدواجن، البيض).

ب-<u>مصادر بروتينية نباتية:</u> 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.

<u>ثالثاً: الوظائف الحيوية والفسيولوجية للبروتينات</u>:

- **المواد البروتينية مواد عضوية معقدة التركيب يتم هضمها في الجهاز الهضمي تتحول إلى مواد عضوية تسمى الأحماض الأمينية، إذ أن البروتينات الحيوانية أسهل هضماً من البروتينات النباتية لاحتواء الأخيرة على السليلوز.**
- **يحتاج الفرد في حالة الأعمال الاعتيادية من (0.8-1)غم من وزن الجسم، أي لكل كغم وفي حالة زيادة شدة العمل البدني تصل إلى (1.5)كغم.**

- **تدخل البروتينات في تركيب الجزء الضروري من النواة ومادة البروتوبلازم في خلايا الجسم وهي المادة المسئولة 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.**
- **الهيموكلوبين 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 دوراً هاماً في عملية التمثيل الغذائي للدهون.**
- **تكوين جميع الأنزيمات كمواد 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 في الجسم فيكون (PH) الدم في الأنسجة وخلايا الجسم حوالي (7.4).**
- **تزويد الجسم بالكثير من العناصر الغذائية الضرورية الأخرى مثل الحديد، الفسفور، الكبريت.**
- **تقوم بنقل كثير من المواد في الدم مثل البروتينات الدهنية.**
- **لها علاقة برفع الضغط الأزموزي للمحافظة على توازن السوائل في أنسجة الجسم وخاصة في الدم.**

- **يمكن استخدام البروتينات الموجودة داخل خلايا الجسم كمصادر لإنتاج الطاقة، إذ إنها تأتي بعد الكاربوهيدرات 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)غم من البروتين (4) سعرات حرارية.**
- **زيادة نسبة البروتينات تؤثر سلباً على الرياضي لأن ذلك يؤدي إلى زيادة إنتاج (اليوريا) فيزيد من العبء على الكبد والكلى ويتطلب كميات كبيرة من السوائل لطرح اليوريا خارج الجسم.**
- **إن الوجبة الغنية بالبروتين تزيد من طرح الكالسيوم في البول إذا تناول الإنسان (3)غم/كغم من وزن الجسم.**
- **الفائض من البروتين إما أن يتحلل إلى طاقة أو يُخزن على شكل دهون في النسيج الدهني.**
- **إن الزيادة في تناول البروتينات تكون للأسباب الآتية:**

أ- منع فقر الدم.

ب- زيادة كتلة العضلات وحجم الدم.

ت- تعويض البروتين المهدور في رياضة الجلد.

وعليه يمكن تلخيص وظائف البروتينات بالآتي:

1- بنائية / لها دور في بناء خلايا الجسم كالخلايا العضلية (الاكتين والمايوسين).

2- نقل / لها علاقة بنقل الكثير من المواد في الدم مثل البروتينات الدهنية.

3- تشكيل أنزيمات / تدخل في تركيب أكثر من (200) أنزيم (عامل مساعد) والتي لها دور مهم في تنظيم الكثير من العمليات الفسيولوجية داخل الجسم.
4- تكوين هرمونات / مثل الأنسولين.
5- مناعة الجسم / لها علاقة بتركيب الأجسام المضادة في جهاز المناعة.
6- توازن الأس الهيدروجيني PH / تعمل على دفع مواد حامضية وقاعدية إلى الدم من أجل الموازنة.
7- توازن السوائل / لها علاقة برفع الضغط الأموزي للمحافظة على توازن السوائل.
8- إنتاج طاقة / لها علاقة بإنتاج الطاقة لإعادة (ATP).
9- خزن / تُخزن في مناطق الخزن على شكل دهون.

4- الفيتامينات:

أُشتقت كلمة فيتامين من الكلمة ذات الأصل اللاتيني (فيتا) وتعني الحياة، توجد الفيتامينات بكميات قليلة جداً في المواد الغذائية وهي عبارة عن مواد كيميائية أو مركبات عضوية يحتاج إليها الجسم بكميات من المايكرو غرام إلى الغرام لكل كيلو غرام من وزن الجسم، وهي تعمل كمنظم أو مساعد أنزيمات، وعل الرغم من عدم تشابه الفيتامينات كيميائياً إلا إنها تتشابه وظيفياً.

أولاً: مصادر الفيتامينات:

يحصل الجسم البشري على الفيتامينات من مصادر حيوانية ومصادر نباتية، إذ تُكون داخل الجسم في حالات نادرة ولا تتراكم داخله، وقد أمكن تخليق كثير من الفيتامينات كيميائياً.

كما وتقسم الفيتامينات من حيث الذوبان إلى قسمين:

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

- **فيتامين A: يُخزن 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 والخضراوات مثل (المشمش، الخس، الجزر، الطماطم) (1000) ملغم رجال، (800) ملغم نساء.**
- **فيتامين D: يُساعد على امتصاص الكالسيوم من القناة الهضمية، ويؤدي نقصه إلى لين العظام ومرض الكساح، يوجد في (زيت كبد الحوت، الكبد، الزبد، صفار البيض، اللبن) (5) مايكرو غرام رجال.**
- **فيتامين E: نقصه يسبب العقم ويلعب دوراً مهماً في النضج الجنسي، يوجد في الخضراوات وفي صفار البيض والزيوت النباتية (10) ملغم رجال، (8) ملغم نساء.**
- **فيتامين K: نقصه يسبب نزفاً مستمراً عند حدوث أي جرح، يوجد في الخضراوات وفي صفار البيض (80) مايكرو غرام رجال، (65) مايكرو غرام نساء.**

2- الفيتامينات التي تذوب في الماء وتشمل مجموعة فيتامينات (B) (B_{12}, B_6, B_3, B_2, B_1) وفيتامين C، وفيتامين (الفولين، البيوتين).

- **فيتامين B_1: نقصه يسبب مرض (البري بري)، وهو ضعف عام لعضلات الجسم مع نقص في العصارات الهاضمة وفقدان للشهية، يوجد في الخضراوات والقمح والخميرة (1.5) ملغم رجال، (1.1) ملغم نساء.**
- **فيتامين B_2: نقصه يسبب التهاب وتشقق الجلد وخصوصاً على جانبي الفم واللسان وقرنية العين، يوجد في الخميرة، اللبن، الكبد، بياض البيض (1.7) ملغم رجال، (1.3) ملغم نساء.**
- **فيتامين B_3: مهم لعملية النمو ونقصه يسبب حدوث الإسهال واضطرابات عصبية، يوجد في اللبن، الخميرة، الفول (1.8) ملغم رجال، (1.4) ملغم نساء.**
- **فيتامين B_6: يساعد على أيض المواد البروتينية، يوجد في الخميرة، العسل الأسود، اللبن، الكبد، البقول (2) ملغم رجال، (1.6) ملغم نساء.**
- **فيتامين B_{12}: نقصه يسبب (الأنيميا) لأن هذا 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) مايكرو غرام.**
- **فيتامين C: يوجد في الحمضيات، ورق الملفوف، الفلفل الأخضر، السبانخ، يساعد على استغلاب الأحماض الأمينية، شفاء**

الجروح، امتصاص الحديد من أجل بناء الهيموكلوبين، يقي الفيتامينات من التأكسد والتلف وخاصة (A, E, B)، ضروري لتكوين هرمونات الغدة الكضرية، له دور وقائي من مرض السرطان (60) ملغم وأغنى مصادر فيتامين C الفجل الحار، فلفل حلو، جوافة...الخ.

ثانياً: <u>حالات زيادة أو نقص تناول الفيتامينات</u>:

أ- <u>حالات زيادة الفيتامينات</u>: تظهر حالة زيادة الفيتامينات كنتيجة لزيادة بعض الفيتامينات التي لا يحتاج إليها الجسم، فزيادة أي نوع منها في الجسم يؤدي إلى ظهور أمراض أشد خطورة من تلك الناجمة عن نقصها، لذلك يجب عدم تناول الفيتامينات المُخلقة كيميائياً طالما كان الغذاء سليماً متكاملاً ويغطي احتياجات الجسم، أما إذا تطلب استخدام الفيتامينات المُخلقة فإن ذلك يتم باستشارة الطبيب، مثل فيتامين (C) (يسبب تكوّن الحصى، يُحطم خلايا البنكرياس والذي يسبب مرض البول السكري) أما فيتامين (B) فإن زيادته ليس لها خطورة ولكنه يؤدي إلى كون البول ذو لون أصفر فاتح.

ب- <u>حالات نقصان الفيتامينات:</u> يصاحب حالة نقصان الفيتامينات ظهور الأعراض الناتجة عن عدم توفر فيتامين معين أو عدم كفايته أو نتيجة عدم توفر بعض الفيتامينات، فنقص أي 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).

ثالثاً: 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 البني الشديد وفي حالات الإجهاد إذ تبدو هذه العلامات في نقص القوة العضلية، هبوط الكفاءة الرياضية، سرعة التعب.**
- **ضرورة تناول أطعمة متنوعة من أجل الحصول على معظم الفيتامينات.**
- **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 الفسيولوجي: تظهر أعراض وعلامات على الفرد منها (الضعف، التعب البدني، فقدان الشهية) وتُعد هذه المرحلة هامشية.**

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

5- الأملاح المعدنية

تعد الأملاح المعدنية جزءاً أساسيا 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 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 سالية وموجبة تؤثر في سلوكها البايولوجي 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 للجسم، تشكل الأملاح المعدنية حوالي (5)% من وزن الجسم.

أولا: أهمية ووظائف العناصر المعدنية لجسم الإنسان:

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

- **تدخل في تركيب خلايا الجسم من حيث (بناء الهيكل العظمي والأسنان = كلسيوم، فسفور = بناء كريات الدم الحمراء = الحديد، الهيموكلوبين).**
- **تعد جزءاً تركيبياً مهماً لكثير من العناصر الغذائية والمركبات مثل الفيتامينات والأحماض الامينية.**
- **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 الأنزيمات المختلفة.**
- **تدخل في تركيب الهرمونات (اليود، هرمون الغدة الدرقية).**
- **لها أهمية في عملية التنفس.**
- **تهيمن على عمليات التأكسد وتوليد الطاقة.**

6- <u>المـاء</u>:

يعد الماء ضرورة مهمة من ضروريات الحياة بعد الأوكسجين فالإنسان يستطيع العيش لعدة أسابيع بدون غذاء، لكنه لا يستطيع

العيش أيام معدودة وقليلة 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 دهنياً، وتكون موزعة في الخلايا والتجاويف التي تغطي الخلايا وفي بلازما الدم إذ يوجد (62)% داخل الخلايا و (38)% في مصل الدم واللعاب والغدد وحول الأعصاب والمعدة وتشكل نسبة الماء في العضلات حوالي (75)% من وزن العضلات.

أولا: من أين نحصل على الماء؟

يعد الماء احد الضروريات الثلاث للحياة ويأتي من مصادر عدة:

1. **عن طريق تناول الماء بصورة مباشرة.**
2. **عن طريق تناول الأطعمة التي تحتوي على الماء.**
3. **عن طريق أكسدة المواد الغذائية (عملية الايض) مثل الكاربوهيدرات والبروتينات.**

إذ يحتاج الإنسان من الماء حوالي (2.5) لتر يوميا وتتضاعف عند التدريب (5-6) مرات بحيث يجب أن تبقى كمية الماء متوازنة في جسم الإنسان (أي ما يخرج يجب أن يعوض).

ثانياً: طرق فقدان الماء:

1. **عن طريق الإدرار (1.5) لتر يومياَ.**
2. **عن طريق الجلد (0.7) لتر يومياً.**

3- عن طريق الغائط (0.10) لتر يومياً.
4- عن طريق التنفس (0.70) لتر يومياً.

ثالثاً: <u>الوظائف الحيوية والفسيولوجية للماء</u>:

1- توصيل العناصر الغذائية إلى الخلايا فضلا عن نقل الفضلات والسوائل الجسمية الأخرى وإفرازات الجسم.
2- الماء وسط مناسب تحدث فيه التفاعلات الكيميائية داخل خلايا الجسم ولاسيما عمليات الأكسدة والاختزال.
3- يدخل في التفاعلات (التحليل المائي) مثل عمليات الهضم.
4- يدخل في تركيب جميع الإفرازات الجسمية أو سوائل الجسم مثلاً 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)% من الحرارة يتخلص منها الجسم عن طريق التعرق، وان كل (1) لتر ماء متبخر يمثل حرارة قدرها (600) سعر حراري.
6- يعد الماء عاملاً مزيتاً للخلايا مثل اللعاب الذي يساعد على البلع وكذلك المخاط في الغشاء المخاطي في الجهاز الهضمي وفي القصبات الهوائية والمفاصل العظمية.
7- تفادي تكوين حصى الحالب عند الرياضيين لأنه أثناء الجهد البدني عندما يصل عدد ضربات القلب إلى (140 ص/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 الإمساك.

7- تغذية الرياضي وغير الرياضي وكمية السعرات الحرارية:

أن تغذية الإنسان يتحقق من خلالها غرضان أساسيان هما:

1- إمداد العضلات والأعضاء بمصادر الطاقة التي يحتاجها بصورة مستمرة ودائمة خلال النشاط اليومي الذي يقوم به الفرد.

2- تغطية احتياجات الخلايا والأنسجة في عمليات الهدم والبناء.

من خلال كمية ونوعية الغذاء اليومي الذي يتناوله الإنسان يحصل على عدد من السعرات الحرارية اللازمة للإغراض آنفة الذكر، لقد استخدم (الكالوري) لتقدير الطاقة الناتجة من تمثيل المواد الغذائية، والسعر الحراري (الكالوري): كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1) لتر من الماء درجة مئوية واحدة، وان عدد السعرات التي يتم تجهيزها عن طريق الغذاء الذي يتم تجهيزه عن طريق الطعام وبصورة أساسية من المواد (الكابوهيدراتية، الدهنية، البروتينية)، ويجب أن تكون النسبة لهذه المواد (1:1:4) حسب التوالي.

يحتاج الإنسان الاعتيادي ما بين (2500-3000) سعر حراري خلال اليوم وفي الحالات الاعتيادية وعليه تكون الكمية كما يأتي:

- كاربوهيدرات (400) غم.
- دهون (100) غم.
- بروتينات (104) غم.

أما أذا كان الفرد يحتاج إلى (5000) سعر حراري في اليوم فان الكمية تكون كالآتي:

- كاربوهيدرات (570) غم.
- دهون (166) غم.
- بروتينات (170) غم.

أن كمية السعرات الحرارية المطلوبة يوميا تختلف باختلاف نوع العمل والوظيفة التي يقوم بها الفرد، أما بالنسبة إلى الرياضي فان كمية السعرات الحرارية تكون أما بنفس الكمية (5000) سعر حراري وقد تزيد في بعض الفعاليات لتصل إلى (7000) سعر حراري وعليه تكون الكمية كالآتي:

- الكاربوهيدرات (732) غم.
- دهون (134) غم.
- بروتينات (183) غم.

وعليه فان النسب المئوية للعناصر الأساسية هي (65-70)% كاربوهيدرات، (20)% دهون، (14)% بروتينات وعند تبديل عنصر غذائي مكان آخر يتم بما لا يزيد عن (25)% من القيمة العادية مع أخذ الحذر بالنسبة للبروتينات، كما ويجب ان يكون هناك تساوي ما بين عدد السعرات التي يتم الحصول عليها وعدد السعرات التي يحتاجها الجسم، بحيث أن الزيادة تسبب السمنة والنقصان في الكمية يسبب استهلاك

بعض البروتينات مما يؤدي إلى نحافة الجسم هذا بالنسبة إلى الفرد العادي.

<u>أما الرياضي:</u>

1- **تناول كمية كافية من الكاربوهيدرات للاحتفاظ بالكفاءة البدنية العالية لان العمل العضلي يستهلك كمية كبيرة من السكر.**
2- **يحتاج الرياضيين في المتوسط من (500-700)غم من الكاربوهيدرات في اليوم الواحد، وتختلف هذه النسبة طبقاً لاختلاف الفعالية الرياضية.**
3- **زيادة النشويات بالنسبة للرياضيين، تصل إلى أكثر من (100)غم يومياً وهذا يعتمد على نوع النشاط من حيث الزمن والشدة وقدرة الرياضي على تحويل النشويات إلى طاقة لازمة لعمل العضلات أثناء التدريب أو المشاركة في المنافسات.**
4- **تقل نسبة الدهون بالنسبة للرياضي تبعاً لنوع النشاط الممارس وتكون بحدود (90-150)غم في اليوم.**
5- **الاستهلاك العالي للفيتامينات والأملاح المعدنية والماء وذلك تبعاً لشدة التمرين وحسب نوع الفعالية، اذ ان عملية الايض تتطلب نشاط انزيمي عالي وعلى كمية كبيرة منه في الأنسجة.**

<u>من خلال ما تقدم نرى:</u>

أن ارتباط الطاقة بالعمل العضلي أو الجهد البدني ترتبط بكيفية الحصول عليها من خلال الطعام، إذ أن معرفة بعض المعلومات عن الطعام تمثل أهمية بالغة عن ما يجب تناوله من مواد غذائية تساعده على توفير الوقود اللازم للقيام بالأعمال الحيوية وكيفية اختيار هذه الأطعمة، أن الذي نعنيه بالوقود هنا، المواد الغذائية الضرورية التي تنتج مركب ثلاثي فوسفات الادينوسين (ATP) إذ يتم توفير هذا المركب عن طريق ثلاث عناصر أو مصادر غذائية هي (الكاربوهيدرات، الدهون، البروتينات) إذ يمكن الحصول على هذا المركب بوجود الأوكسجين في كل من الدهون والبروتينات، أما الكاربوهيدرات فيتم عن طريق الجلكزة اللاهوائية (أي بعدم وجود الأوكسجين). وبوجود الاوكسجين احياناً اخرى.

أن شدة التمرين وفترة دوامه هي التي تحدد نوع الغذاء المتناول فإذا زادت شدة التمرين وقلة مدته تصبح مشاركة الكاربوهيدرات هي الأعلى وتعد المصدر الأساسي للطاقة، إذ يتم أنتاج النسبة العظمي من (ATP) لا هوائياً مع الأخذ بنظر الاعتبار إعادة بناء هذا المركب عن طريق (CP) وان العمل في هذا النوع لا تتحمل الكاربوهيدرات إلا نسبة ضئيلة وتعتمد العضلات على مخزون (ATP–CP) المخزون فيها، أما إذا انخفضت شدة التمرين وزادت مدته تبدأ الدهون في الدخول كمصدر لإنتاج الطاقة بحيث تصبح المصدر الرئيسي ولكن يجب أن نفهم بان الكاربوهيدرات تتسيد المشاركة في بداية العمل ونهايته وتبدأ مخازن الدهون بالعمل بعد نضوب مخازن الكاربوهيدرات أما البروتينات فإنها تشارك في أنتاج الطاقة بنسبة ضئيلة جدا تقدر (7–10)% من مجمل الوقود لتشغيل الجهاز الحركي وذلك بعد العمل لأكثر من أربعة ساعات

وان عمل البروتينات لا يتم إلا بعد نضوب مخازن الكاربوهيدرات والدهون في الجسم.