

الفصل الثاني عشر

التغذية وبناء الأجسام

Obaikandi.com



يقول هيبوقراطس والملقب بأبي الطب «ليكن غذاؤك طبيبك».

والتغذية إحدى أهم العوامل المؤثرة على صحة وقدرة الإنسان على العمل والرياضة، وتعتمد كمية وتركيب الغذاء الضروري للشخص على السن ومدة ونوعية العمل أو الرياضة وغيرها من العوامل... وعند وضع برنامج التغذية يجب الأخذ بعين الاعتبار ليس فقط حاجات الجسم من البروتينات والسكريات والمواد الدهنية ولكن من الفيتامينات والأملاح المعدنية أيضًا.

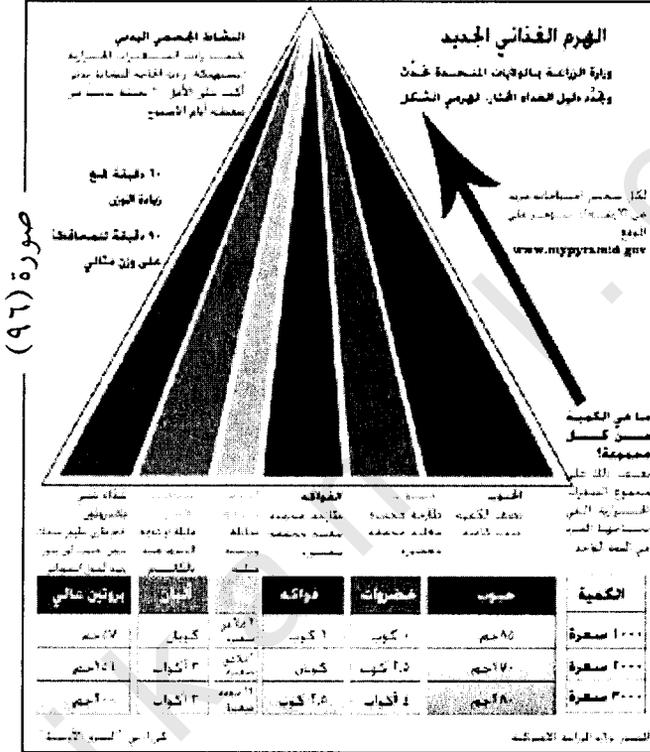
ومن الضروري أن تكون التغذية سواء للرجل والمرأة والطفل والكهل متوازنة، أي: أن الإنسان سواء كان صغيراً أو شاباً أو كبير السن، ففي جميع الأحوال من الضروري أن يتناول غذاء يحتوي على جميع العناصر الغذائية وبنسب محددة ويجب أن يتوفر في الغذاء المتوازن الآتي:

١. أن يمد الجسم بالطاقة «كربوهيدرات ودهون».
٢. أن يساهم في بناء البروتوبلازم والجسم بصفة عامة «بروتين».

٣. أن يثير الإفرازات الداخلية.

٤. أن يمد الجسم بالمواد المساعدة من الفيتامينات والأملاح.

٥. أن يمد الجسم بالماء الكافي.



المكونات الأساسية للغذاء:

١- المواد الكربوهيدراتية ونشمل:

أ- أحادية السكر مثل الجلوكوز والفركتوز، جلاكتوز.

ب- ثنائية السكر مثل مالتوز السكروز «سكر المائدة» والأكتوز.

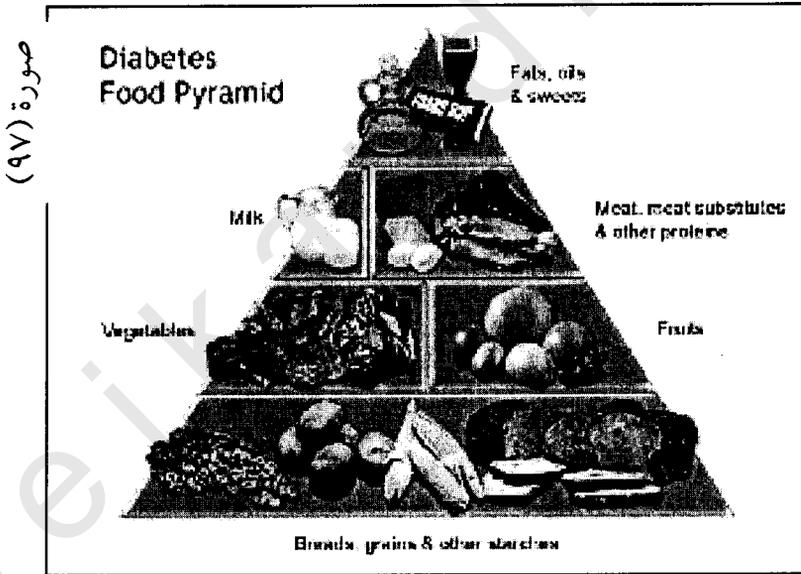
ج- عديدة السكريات مثل النشا والجليكوجين.

والمواد السكرية الموجودة في الطعام تتعرض في القناة الهضمية لتأثير خائر اللعاب، وعصارة البنكرياس، ونتيجة ذلك تتحول إلى سكريات بسيطة «الجلوكوز»، ويتم

امتصاصه في الأمعاء الدقيقة إلى الدم؛ ليصل إلى العضلات والكبد وغيرها من الأعضاء، وفي الأعضاء يتكون الجليكوجين، ويعتبر مادة مخزنة تتحول حسب الحاجة مرة أخرى إلى جلوكوز يدخل إلى الدم. ويتم الحفاظ على مستوى الجلوكوز في الدم بشكل ثابت «٨٠-١٠٠ مليجرام/».

ويتعرض جليكوجين العضلات أثناء النشاط الرياضي إلى تحلل تنتج خلاله طاقة، وتستخدم الطاقة للعمل الميكانيكي، وتعتبر مصدرًا للحرارة، والنتيجة النهائية لتحلل المواد السكرية هو الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.

وحاجة الإنسان للسكريات يوميًا تحت الظروف العادية في المتوسط ١٠ جرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم.



٢- المواد الدهنية ونشمل:

- أ. الدهون المشبعة مثل السمن، الزبد، والدهن الحيواني.
- ب. الدهون غير المشبعة مثل زيت الذرة، القطن، وتحلل المواد الدهنية في القناة الهضمية تحت تأثير خمائر البنكرياس والعصارة المعدية والصفراء، إلى جليسرين وأحماض دهنية، وتمتص من الأمعاء الدقيقة وتصل للدم وللسائل

اللمفي، وتنتشر في جميع أجزاء الجسم.

وتستخدم الدهون في الجسم لتكوين أغشية الخلايا والميتوكوندريا، وتلعب الأحماض الدهنية غير المشبعة دوراً هاماً في درء تصلب الشرايين وتحافظ على مرونة جدران الأوعية الدموية.

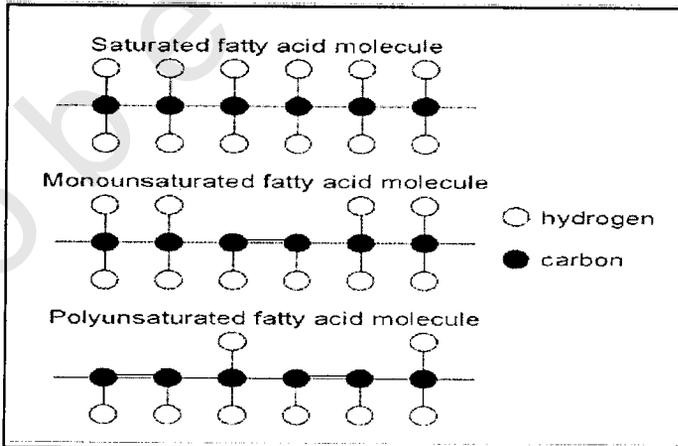
DIETARY FAT	Fatty acid content normalized to 100 per cent	
Canola oil	61%	39%
Safflower oil	14%	76%
Sunflower oil	18%	71%
Corn oil	29%	57%
Olive oil	75%	1%
Soybean oil	23%	54%
Peanut oil	48%	Trace
Cottonseed oil	19%	Trace
Lard*	47%	1%
Beef tallow*	49%	1%
Palm oil	39%	10%
Butterfat*	28%	1%
Coconut oil	7%	1%

*Cholesterol Content (mg/Tray): Lard 12; Beef tallow 14; Butterfat 33. No cholesterol in any vegetable based oil.
Source: PDS Plant Products Corporation, Saskatoon, Saskatchewan, Canada June 1994

صورة (٩٨)

■ SATURATED FAT
 □ MONOUNSATURATED FAT
 ■ POLYUNSATURATED FA.
 ■ Linoleic Acid
 ■ Alpha-Linolenic Acid (An Omega-3 Fatty Acid)

والمواد الدهنية حاملة للفيتامينات القابلة للذوبان بها ولها أهميتها الخاصة للجسم. ويتعرض جزء من الدهون للأكسدة وتتحرق كمية كبيرة من الطاقة والنتائج النهائي هو الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون، وتعادل الحاجة اليومية للشخص العادي ٢٠٥ جرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم.



صورة (٩٩)

٣- البروتينات ونشمل:

أ- الأحماض الأمينية الأساسية التي لا يستطيع الجسم تصنيعها، وتقدر عددها ١٠ أحماض أمينية مثل تربوفان والفالين وغيرها.

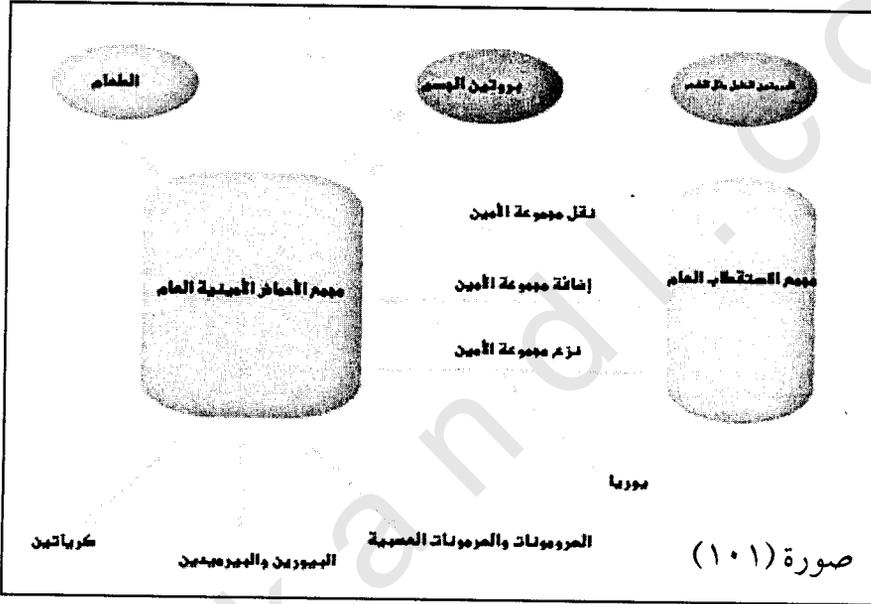
ب- الأحماض الأمينية غير الأساسية التي يستطيع الجسم تصنيعها، وتقدر عددها ١٢ حامضًا أمينيًا مثل جلوتامين وتيروسين.

وتتحلل البروتينات في القناة الهضمية بواسطة خمائر العصارة المعوية والبنكرياس والأمعاء الدقيقة، إلى الأحماض الأمينية، ويتم امتصاصها من الأمعاء الدقيقة للدم وتنتقل للجسم بأكمله، ومن الأحماض الأمينية يتم تركيب العضلات، وعملية تركيب العضلات معقدة جدًا للدرجة لم تكتشف بعض جوانبها للآن.



والبروتينات هامة أيضًا لتركيب الأنزيمات والمهرمونات والبروتينات الناقلة بالدم، وكذلك تستخدم البروتينات لإنتاج الطاقة عند الضرورة. ونتائج تحلل البروتينات في الماء، وغاز ثاني أكسيد الكربون والأمونيا والبولينا، وتخرج فضلات تحلل البروتينات إلى خارج الجسم عن طريق البول والعرق، والبروتينات لا تخزن في الجسم.

والاستهلاك اليومي للبروتينات يقدر وسطياً «جرام لكل كيلو» من وزن الجسم، والكمية ترتبط بالسن وطبيعة العمل ونوع الرياضة الممارسة. ولا يمكن الإستعاضة عن البروتينات بمواد غذائية أخرى، ونقص تناولها يؤدي لنتائج خطيرة في النمو وفي الأنزيمات والهرمونات.



صورة (١٠٢)



٤- الفيتامينات:

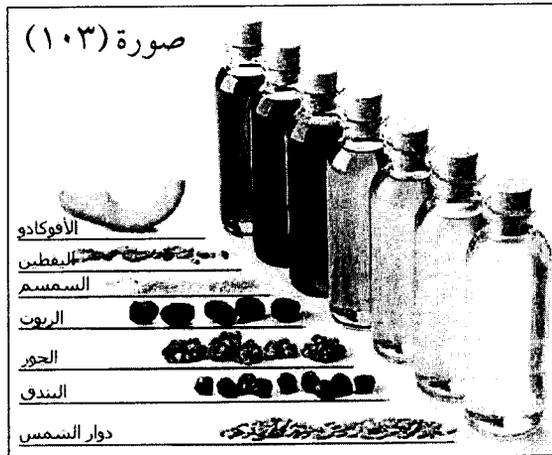
مواد عضوية خاصة- ليست مصدرًا للطاقة، ولكنها ضرورية حيوية للجسم؛ لأنها تدخل في تركيب الأنزيمات والمهرمونات، وتم التأكد من تأثير فيتامينات معينة على تركيب البروتينات وتكوين الدم ونمو العظام والخلايا ونشاط الغدد الصماء.

ونقص الفيتامينات يؤدي إلى نقص القدرة على العمل، والضعف العام، والفرط في التهيج، ونقص مناعة الجسم.

وتقسم الفيتامينات إلى فيتامينات قابلة للذوبان في الدهون وأخرى قابلة للذوبان في الماء. والتي تذوب في الدهون هي أ، د، هـ، ك، A, D, E, K وفي الماء ب، ث، B, C فيتامين «أ» «ريتونول» وتؤثر على عملية النمو، وتدخل في تركيب الصباغ الحساس للضوء في شبكة العين ونمو العظام والأسنان والاحتياج اليومي في المتوسط ٤٥٠٠ وحدة دولية.

ويوجد الفيتامين «أ» في المنتجات الحيوانية، الزبدة، الكبد، صفار البيض، الحليب وزيت السمك، كما يوجد في الجزر، السبانخ، الطماطم والفواكه.

فيتامين «د» «كالسيفيرول»: ويؤثر على تبادل الكالسيوم والفسفور وتكوين العظام واستتباب الجسم. والاحتياج اليومي ٤٠٠ وحدة دولية، ويوجد هذا الفيتامين في نفس المواد التي تحتوي على فيتامين «أ» والكميات الزائدة منه ضارة، حيث تؤدي لتكلس أعضاء مختلفة بالجسم.



فيتامين «هـ» «توكوفيرول»: ويؤثر على وظيفة التكاثر ونشاط القلب والعضلات، ونقصه يسبب العقم. وتوجد الفيتامينات في الزيوت النباتية، وفي القمح، ويحتاج الفرد يومياً ٢٠-٣٠ مليجرام.

فيتامين ك: ولها تأثير خاص ضد النزيف حيث إنه هام لتخثر الدم. ويوجد في السبانخ والخضروات والاحتياج اليومي ١-٢ مليجرام.

فيتامين ب: ويحتوي مجموعة فيتامينات ذات صفة مشتركة، وهي وجود الأزوت في تركيبها وهي ب١، ب٢، ب٣، ب٦، ب١٢ حمض الفوليك والنيكوتين أميد وتختلف هذه الفيتامينات عن بعضها من ناحية التركيب والتأثير.

فيتامين ب١ **Thiamine**: يؤثر على استقلاب السكر والبروتين، ونقصه يسبب تراكم حامض اللاكتيك، كما يتأثر الجهاز العصبي، ويزيد هدم البروتينات بالجسم ويوجد ب١ في البقول، الخميرة وصفار البيض والكبد والحاجة اليومية ١-٢ مليجرام.

فيتامين ب٢ **Riboflavin**: يؤثر على استقلاب مختلف المواد وبناء البروتين، ونمو الأنسجة، ونقصه يسبب جفاف الجلد وتقرح الأغشية المخاطية وسقوط الشعر، والتهاب القرنية ويوجد في صفار البيض والبقول والخبز الأسمر والخميرة والاحتياج اليومي ٢-٣ مليجرام.

النيكوتين أميد **PP**: يؤثر على نشاط الجهاز الهضمي، ونقصه يسبب مرض البلاجرا وإسهال واضطرابات نفسية، ويوجد في اللحوم والحليب والبيض والحاجة اليومية ١٥ مليجرام.

حمض الفوليك: يؤثر على تكوين الدم، ويشترك في تركيب الأحماض الأمينية، ويوجد في السبانخ، القرنبيط، البطاطس واللحم والكبد، والاحتياج اليومي حوالي ٥, ٥ مليجرام.

ب١٢ **Cobalamine**: يؤثر في تكوين الدم وتركيب البروتينات الضرورية لنضج الكرات الحمراء، ونقصه يظهر فقر الدم، ويوجد في الكبد والحليب والبيض والمنتجات الحيوانية. والحاجة اليومية جزء من ألف مليجرام.

فيتامين ث **Vit C**: وتؤثر على عمليات الأكسدة والاختزال، كما يؤثر على أيض السكريات والبروتين وتشكيل الكولاجين، وتركيب الجليكوجين بالكبد، ونقصه

عنصرًا هامًا في المساهمة في إنتاج الطاقة. ويتوفر اليود في الأسماك البحرية والمحارات وفي الخضروات. والاحتياج اليومي حوالي مليجرام يوميًا.

الصوديوم: من العناصر الهامة للرياضي حيث يساهم في عمليات الانقباض العضلي ونقصه يسبب الوهن العضلي والغثيان. والصوديوم متواجد في أغذية كثيرة، وأهمها: ملح الطعام. والاحتياج اليومي ٥ مليجرام يوميًا.

البوتاسيوم: وهو عنصر هام متواجد في السائل الخلوي، وكذلك في البلازما، وهو هام لعمل الخلايا، وكذلك في الانبساط العضلي، ويوجد بكميات كافية في الأطعمة الحيوانية والنباتية. والاحتياج اليومي ٤ جرام.

الكلوريد: يوجد في السائل خارج الخلايا ويوجد بوفر في ملح الطعام والاحتياج اليومي ٧٠٥ جرام.

علاقة الغذاء بالعضلات

يعتمد التقدم في حياتنا العصرية على المعرفة الدقيقة والحديثة في الرياضة وكل مجالات الحياة التي تحتاج للعلم وصولاً لأعلى مستوى؛ لذا فمن الواجهة العلمية يحتاج تقدم الرياضة للتقنية المتطورة، ليس فقط في استخدام الأجهزة الحديثة والتدريب ولكن يمد ذلك إلى التقنية في التغذية، فمن الضروري معرفة الكثير في مجال التغذية، وكذلك علاقتها بالعضلات من حيث التركيب... طريقة العمل... وكذلك نمو العضلات.

فمن ناحية التغذية فهناك فرق بين نوع من البروتين، وآخر كذلك نوع كربوهيدرات وآخر، وللإستفادة القصوى، يعتمد الاختبار على النوعية، وليس الكمية كذلك على التوازن بين أنواع الأغذية المختلفة.

وتعتبر العضلات لغز محير في تركيبها وكذلك في عملها ونموها...

ولقد تعلم الإنسان الكثير عن العضلات منذ أن وصف موربورجو Morpurgo سنة ١٨٩٧ تضخم العضلات في الكلاب أثناء التدريب. ولكن على العلم الكشف عن الكثير من الغموض لتوضيح نمو وعمل العضلات.

والعضلات أثقل جهاز من أجهزة الجسم حيث يمثل ٤٠٪ من وزن الإنسان. وعدد العضلات حوالي ٦٢٠ عضلة بالجسم، مقسمة لأنواع ثلاثة، هي: الهيكلية،

المساء والقلبية. وما يخصنا الآن هي العضلات الهيكلية، وتسمى أيضًا مخططة وإرادية. كما يحتوي الجهاز العضلي الهيكلي على ٢٥٠٠٠٠٠٠ - ٣٠٠٠٠٠٠٠ ليفة عضلية.

وتتكون الألياف العضلية من وحدات أصغر تسمى اليفيات myofibrils التي تتكون من بروتينات انقباضية، وهي الأكتين، المايوسين، وهذه البروتينات هي المسؤولة عن عملية الانقباض العضلي في وجود أملاح هامة هي الصوديوم، والبوتاسيوم مع الكالسيوم والماغنسيوم.

وتنقبض العضلات استجابة لاستثارة عصبية كافية حيث إن العضلة تستطيع العمل بمفردها. ويسمى الارتباط ما بين العصب والعضلات بالوحدة الحركية Motor-unit، ولإحداث توتر كافٍ للعضلة فلا بد من زيادة تعدد Frequency استثارة الوحدة الحركية أو زيادة عدد الوحدات الحركية.

وتعتبر العضلات مثل «السيارات» من حيث احتواؤها على وحدات حركية سريعة وبطيئة وكذلك وحدات حركية مختلفة الأحجام.

والنبيسط نحنوي الاليف العظلية على:

١. ألياف بيضاء - سريعة - كبيرة الحجم.

٢. ألياف حمراء - بطيئة - صغيرة الحجم.

وهناك فروق واضحة بين نوعي الألياف من حيث سرعة التعب والقدرة على التوتر وعدد المتقدرات، حيث تتعب الألياف البيضاء بسرعة، وقدرتها على التوتر عالية وسريعة التوتر، بينما يقل عدد المتقدرات عن مثيلتها من ألياف حمراء.

وتوجد العضلات الحمراء والبيضاء بنسبة متساوية في الإنسان، وعند تغلب أي من الألياف الحمراء أو البيضاء تظهر خصائص هذه الألياف. والعضلات الحمراء مسئولة عن الانقباض المستمر أثناء الحركة لمدة طويلة، وكذلك الحفاظ على وضع الجسم. بينما الألياف البيضاء مسئولة عن الحركة السريعة والمفاجأة.

ماذا يعني ذلك لممارسي الرياضة؟

يعني ذلك أنه وصولاً لأعلى كفاءة في تطوير الألياف العضلية يجب العمل على تنوع التدريبات الرياضية.

وتقترح النظرية التقليدية أن نمو العضلات يحدث خلال تضخم أو زيادة في المقطع العرضي لكل ليفة عضلية بدون إضافة لمواد ليفية، حيث من المعتقد أن مجموع الألياف العضلية ثابت منذ الميلاد. بينما أثبتت التجارب على الإنسان والحيوان حدوث احتمالين:

١. تستطيع الألياف العضلية Split الانشطار.

٢. يشمل التضخم تغلغل أنسجة ضامة وبناء خلايا تابعة في اتجاه الأنسجة العضلية الجديدة.

ويرجع زيادة حجم العضلات لترسيب البروتينات، وزيادة المحتوى من الماء وترسيب الكولاجين Collagen داخل وحول الألياف العضلية.

ويرجع زيادة وزن العضلة إلى زيادة البروتين الذائب «وهو بروتين ينتج من الألياف العضلية المنقبضة». كما يزيد التمرين كثافة التحزيم Packing density لبروتينات الأكتين والمايوسين. لذا فالتمرين يجعل العضلات أثقل وأكثر كثافة وقد تزيد في الحجم.

ويرجع ضخامة عضلات الرياضي إلى:

١. تضخم الليفة العضلية.

٢. انشطار الألياف العضلية.

٣. زيادة الكولاجين بالعضلات.

وأثبت التحليل لعضلات لاعبي كمال الأجسام احتوائها على كمية أقل من الألياف البيضاء المتضخمة مقارنة بلاعبي رفع الأثقال ويرجع ذلك لنوع التدريب من حيث:

١. زيادة في الزمن.

٢. زيادة في الجلد.

٣. عدم القيام بتدريبات السرعة.

ولزيادة حجم العضلات فإن شدة التدريب أكثر أهمية للاعبي كمال الأجسام من سرعة حركة التدريب. وغير معروف حتى الآن مستوى شدة التدريب اللازم لنمو العضلات. ولكن أثبتت الأبحاث الحديثة على ممارسي رفع الأثقال والمراثون أن هناك مستوى شدة تدريب معينة تتسبب في تلف العضلات يتلوها عملية إصلاح بخلايا جديدة.



وقد تم عمل دراسة هامة في معهد كارولنسكا Karolinska في استوكهولم بالسويد وأخذت عينات من عضلات ممارس كمال الأجسام ورفع الأثقال ومجموعة من غير الممارسين للرياضة ومما يدعو للدهشة أن التحاليل العضلية لم تظهر أي تضخم للألياف البيضاء للاعبين كمال الأجسام.

وفي دراسة لماك دوجال وآخرون Mac- Dougall et. al عام ١٩٨٧ على ممارسي وممارسات أثبتت النتائج عدم وجود ألياف جديدة بين المجموعات.

وهنا نسأل هذا السؤال الهام: إذا لم يزد عدد الألياف العضلية وكذلك حجم هذه الألياف بين ممارسي كمال الأجسام وغير الممارسين فما هو السبب في زيادة حجم عضلات ممارس كمال الأجسام ٥٠٪ من غير الممارسين.

وأظهرت الأبحاث الحديثة أن زيادة حجم العضلات من خلال عمليات التلف والإصلاح حيث يؤدي التدريب إلى:

١. تهتكات عضلية صغيرة.

٢. انسكاب دموي.

٣. بناء هيدروكس برولين، حامض لاكتيك.

٤. تغلغل خلوي.

٥. زيادة السوائل.

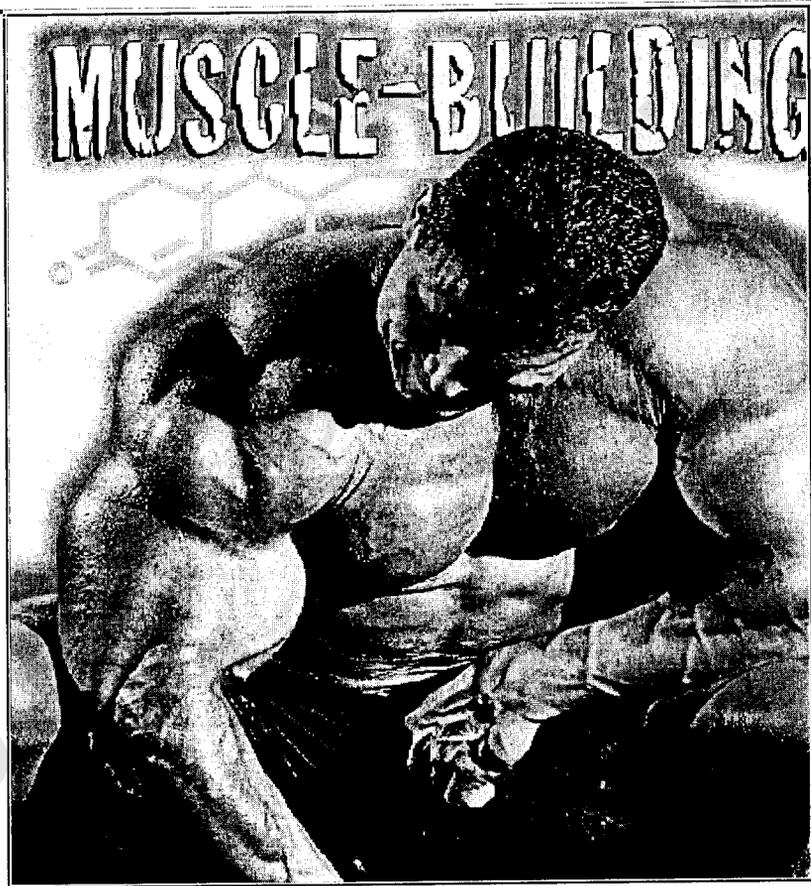
٦. عدم توازن غشائي.

٧. تحلل بروتيني.

ويلى هذه المتغيرات هجرة خلايا حديثة للمنطقة كما يحدث في استجابات الالتهابات.

وأظهر بحث شافينو وآخرين Schafionoeral باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني أن الخلايا الحديثة وحيدة النواة تقع بجوار الألياف العضلية، وعند تجديد العضلة، تنقض الخلايا الحديثة وتلتحم مع الألياف العضلية. وتعتبر الخلايا الحديثة Satellite Cells هي المسؤولة عن تضخم الألياف العضلية مع شئ من الاختلاف في التركيب عن الألياف العضلية الأصلية.

- كما هو معلوم عند تمزق عضلة، يؤدي ذلك لحدوث التهابات ونتيجة ذلك يكبر مكان التمزق. لذا يمكن إضافة زيادة الحجم بسبب الالتهاب ضمن أسباب تضخم العضلة.
- ويصاحب تضخم العضلة زيادة في ورود الأحماض الأمينية وقد يكون السبب في ذلك هو احتياج العضلة لمزيد من الأحماض الأمينية لعملية البناء العضلي.



صورة (١٠٦)