الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الأكاديمية العربية الدولية

المقررات الجامعية

www.aiacademy.info | care@aiacademy.info

استقلاب الكربوهيدرات والعناصر الغذائية
Carbohydrate and Nutrient Metabolism

سنقوم في هذا الفصل بمقارنة الاختلافات الاستقلابية بين الكربوهيدرات والدهون ونناقش مدي تأثيرهم بالنسبة لتنظيم وزن الوزن. وسنختبر ما إذا كانت الاختلافات الاستقلابية بين أنواع الكربوهيدرات تؤثر في تنظيم وزن الجسم .

موازنة العناصر الغذائية الكبرى والطاقة

تتطلب المحافظة على وزن جسم مستقر تحقيق موازنة في الطاقة، بحيث تساوي كمية الطاقة المستهلكة كمية الطاقة المصروفة. ورغم أن البدانة يمكن أن تحدث عندما تزيد الطاقة المستهلكة على الطاقة المصروفة (Hill et al.1994) إلا أن محاولات نسبة البدانة إلي متناول الطاقة العالي وحده أو إلي انخفاض الطاقة المصروفة لم تكن ناجحة. ويمكن أن تحدث البدانة ببطء من جراء موازنة الطاقة الموجبة البسيطة والدائم الذي ينتج من مزيج من زيادة متناول الطاقة وقلة النشاط البدني أو يمكن أن ينتج من الفترات الدورية لموازنة الطاقة الموجبة الذي يحدث للزيادة المؤقتة في المتناول أو قلة النشاط البدني.

يتطلب تحقيق تنظيم وزن الجسم أكثر من موازنة للطاقة ، وأيضاً يتطلب تحقيق موازنة للعناصر الغذائية الكبرى. ويعني هذا بالنسبة لفرد ثابت الوزن أن الطاقة المؤكسدة تساوي الطاقة المستهلكة. عند اضطراب حالة الطاقة وموازنة العناصر الغذائية الكبرى (مثل التخمة أو تعديل مستوي النشاط البدني العادي) يحاول الجسم استعادة حالة الاستقرار. وفي هذه الحالات فإن الاختلاف في الوقت المطلوب لاستعادة الموازنة لكل العناصر الغذائية الكبرى له تطبيقات هامة بالنسبة لدور تركيب الغذاء في انتظام وزن الجسم .

استقلاب العناصر الغذائية الكبرى

طرائق استقلاب أهم العناصر الغذائية ــ البروتين والكربوهيدرات والدهون والكحول ــ معروفة جداً (Flatt 1978) . يمكن أن تؤثر الاختلافات في الاستقلاب بين العناصر الغذائية وداخلها في الفعالية التي تتأكسد أو تخزن بها العناصر الغذائية الكبرى في الجسم. فمثلاً طاقة الدهون أكثر فاعلية من طاقة الكربوهيدرات. والتأثير الحراري للأغذية ــ والذي يعكس مقدار الهضم والامتصاص والتحول الداخلي وتخزين العناصر الغذائية المتناولة ــ منخفض جداً بالنسبة للدهون (2–4%) سواء تأكسدت الدهون أو تم تخزينها في الأنسجة الدهنية. والتأثير الحراري للكربوهيدرات المتناولة دائماً أعلي من الدهون سواء تأكسدت الكربوهيدرات (حوالي 7%) أو تم تخزينها كجلايكوجين (حوالي 5%) أو تم تحويلها إلي دهون (حوالي 23–25%) . ويبدو أن هناك اختلاف طفيف في التأثير الحراري وسط أنواع الكربوهيدرات رغم أن البيانات المتوفرة استخدمت مقارنة بين النشا والسكروز أو الفركتوز (Schwarz et al.1992, Storlien et al. 1988).

هيئة لركيزة الأكسدة

تستمد الطاقة المصروفة من البروتين والكربوهيدرات والدهون في الأغذية أو من مستودعات الطاقة في الجسم. ويبدو أن هناك هيئة للتنظيم الذاتي لركيزة الموازنة والتي تحدد بواسطة مقدرة الجسم على تخزين العناصر الغذائية الكبرى وتكلفة الطاقة لتحويل العناصر الغذائية الكبرى إلي شكل مع سعة تخزين كبيرة واحتياجات الطاقة الخاصة لأنسجة معينة. ويعتبر الكحول الأعلى في الأكسدة لعدم وجود مستودعات لها في الجسم وارتفاع الطاقة المستهلكة في تحويل الكحول إلي دهون. الأحماض الأمينية والكربوهيدرات هي التالية في الأكسدة ومرة أخرى ليست هناك مستودعات تخزين للأحماض الأمينية. و بروتينات الجسم هي وظيفية ولا توجد مستودعات للأحماض الأمينية. وهناك سعة محدودة لتخزين الكربوهيدرات كجلايكوجين (يستطيع الذكر البالغ أن يخزن حوالي 500 غرام جلايكوجين وغالباً في العضلات والكبد) وتحويل الكربوهيدرات إلي دهون يكلف الكثير من الطاقة. والكربوهيدرات ليست استثنائية في ذلك وهي طاقة إجبارية للجهاز العصبي المركزي والعناصر المكونة للدم (مثل كريات الدم الحمراء). وعلى عكس العناصر الغذائية الكبرى الأخرى هناك سعة غير محدودة لتخزين الدهون وبصورة أوسع في الأنسجة الدهنية. وفعالية تخزين الدهون الغذائية في الأنسجة الدهنية عالية جداً (96–98%) والدهون ليست مثل الكربوهيدرات فهي ليست مصدر الطاقة الوحيد لأي من أنسجة الجسم.

الشكل 4.1: **الأكسدة لأهم العناصر الغذائية الكبرى المزودة بالطاقة. البروتين والكربوهيدرات لها نفس المكان في الأولية. ولا أهمية للترتيب النسبي في الجدول .**

متناول الطاقة	**–**	**المصروف من الطاقة**	**=**	**المخزون**	**التنظيم الذاتي**
الكحول	**–**	**الكحول**	**=**	**لا شيء**	**جيد**
كربوهيدرات	**–**	**كربوهيدرات**	**=**	**جلايكوجين**	**ممتاز**
البروتين	**–**	**البروتين**	**=**	**بروتين الجسم**	**ممتاز**
الدهون	**–**	**الدهون**	**=**	**أنسجة دهنية**	**ضعيف جداً**

ونتيجة لأسبقية تأكسد الكحول والبروتين فإن للجسم مقدرة استثنائية للمحافظة على توازنهما عبر تناولهما بمعدلات كبيرة . ولأن المخزون من الكربوهيدرات يمثل نسبة ضئيلة من الكربوهيدرات المتناولة يومياً ونتيجة لأن تخليق الشحوم مرة أخرى من الكربوهيدرات لا يحدث إلي مدي محسوس تحت الظروف العادية (Hudgins et al. 1996, Schwarz et al. 1995) فإن تأكسد الكربوهيدرات يكون مقارب للكربوهيدرات المتناولة. ولهذا يبدو أنه يمكن المحافظة على موازنة الكربوهيدرات بصورة جيدة عبر زيادة تناول الكربوهيدرات. وبخلاف العناصر الغذائية الكبرى الأخرى لا تعزز

الدهون من تأكسدها . وكمية الدهون المؤكسدة هو الاختلاف بين الاحتياجات الكلية للطاقة وأسبقية أكسدة أنواع الطاقة الأخرى .

البدانة وموازنة العناصر الغذائية

يرتبط تناول وصرف الطاقة ببعضهما وكل منها يؤثر في الآخر. ومقدرة الجسم في المحافظة على الطاقة وموازنة العناصر الغذائية تعكس وجود جهاز تنظيمي معقد يسمح لكثير من البالغين بالمحافظة على وزن وتركيب جسم ثابت نسبياً على مدي فترات طويلة من الزمن. ومع هذا فإن الزيادة المستمرة في تناول الطاقة يمكن أن تؤدي إلي زيادة وزن الجسم وزيادة مصاحبة في صرف الطاقة. ويمكن أن يستقر وزن الجسم وتحقيق موازنة الطاقة عندما يرتفع مستوي الطاقة المصروفة إلي مستوي الطاقة المتناولة. وعلى العكس انخفاض الطاقة المتناولة يعطل موازنة الطاقة وينتج عنه فقد وزن الجسم مصحوباً بانخفاض الطاقة المصروفة. ويستقر وزن الجسم عندما تنخفض الطاقة المصروفة إلي مستوي الطاقة المتناولة.

ربما يكون من المفيد فهم تنظيم وزن الجسم لمعرفة الكيفية التي يحقق بها الجسم موازنة العناصر الغذائية الكبرى. وكما تم نقاشه مبكراً فإن التغيير الحاد في تناول الكحول أو البروتين أو الكربوهيدرات يوازن بسرعة بتغييرات في أكسدة كل منها. وعلى العكس فإن أكسدة الدهون ليس لها ارتباط وثيق بتناول الدهون. وموازنة الطاقة السالبة أو الموجبة هي حالات لموازنة الدهون الموجبة أو السالبة والنقطة التي يجب بلوغها لاستقرار وزن وتركيب الجسم هي النقطة التي يتحقق فيها موازنة الدهون.

أهم عاملين يؤثران على موازنة الدهون هما كمية وتركيب الغذاء المتناول ودرجة النشاط البدني . ويمكن أن تنتج موازنة الدهون الموجبة بزيادة استهلاك الطاقة أو قلة النشاط البدني. ويمكن أن تنتج موازنة الدهون الموجبة بزيادة استهلاك الطاقة أو تقييد النشاط البدني . وتحدث موازنة الدهون الموجبة عند زيادة تناول أي نوع من الغذاء نتيجة وكما شرح سابقاً لأن موازنة البروتين والكربوهيدرات يمكن تحقيقها عند أكسدة الدهون. فمثلا عند بلوغ التخمة من الكربوهيدرات تزداد أكسدة الكربوهيدرات للمحافظة على موازنة الكربوهيدرات. ولأن الكربوهيدرات تحتاج الكثير من الطاقة لاحتياجات الأكسدة وأكسدة الدهون تحتاج أقل من المألوف مما يخلق موازنة إيجابية للدهون (Horton et al. 1995). وتعتبر الأغذية عالية الدهون مشكلة لأنها تزيد من كثافة الطاقة في الأغذية المتناولة وبالتالي تسهم في زيادة استهلاك الطاقة الكلية (Stubbs et al. 1995) . ولا تزيد الطاقة الزائد (غالباً دهون) من أكسدة الدهون ولكنها تخزن (Bennett et al. 1992, Thomas et al. 1992, Schutz et al. 1989) .

ويمكن أن تتأثر أكسدة الدهون أيضاً بمستوي النشاط البدني المعتاد لأن العضلات النشطة هي أهم مشارك في الأكسدة الكلية (Kiens et al. 1993) . ويؤدي الانخفاض في المستوي المألوف للنشاط

البدني إلي موازنة الدهون الموجبة لأن متناول الدهون وأكسدة الدهون غير مترابط على المدى القصير والانخفاض في أكسدة الدهون ليس بالضرورة أن يبدأ مترافقاً مع الانخفاض في تناول الدهون .

ويمكن أن تنتج موازنة الدهون السالبة من تدني تناول الطاقة الكلية أو الدهون أو من زيادة مستوي النشاط البدني المعتاد. والإمداد من أسبقية استقلاب الطاقة من الكربوهيدرات والبروتين كافية لتلبية احتياجات الجسم من الطاقة أثناء فترات تدني الاستهلاك والاحتياجات المتبقية تلبي بواسطة أكسدة الدهون والتي تأتي غالباً من مستودعات الدهون الباطنية. الزيادة في مستوي النشاط البدني المعتاد يزيد من الطاقة الكلية المطلوبة . ولذلك عندما تظل مساهمة الكربوهيدرات والبروتين ثابتة يتم تلبية الاحتياجات الإضافية للطاقة بواسطة زيادة أكسدة الدهون.

موازنة الدهون واستقرار وزن الجسم

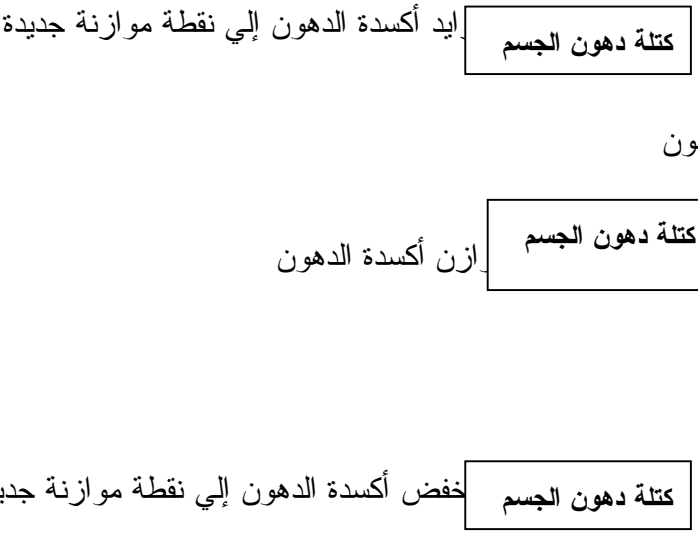
كيف يمكن تحقيق حالة جديدة وثابتة من وزن وتركيب الجسم بعد التشوش السالب أو الموجب في موازنة الدهون . هنالك آليتان يمكن بواسطتهما حدوث ذلك. **الأولي:** تغيير السلوك يمكن أن يؤدي إلي ضبط تناول أو أكسدة الدهون (مثلا تعديل تناول الدهون أو الطاقة الكلية أو تعديل النشاط البدني). **الثانية:** في غياب التغيير السلوكي الكافي يمكن تغيير أكسدة الدهون بعد تعديل كتلة دهون الجسم.

وكمثال للضبط السلوكي، يمكن تجاهل موازنة الدهون السالبة والتي تنتج من تقليل متناول الطاقة بواسطة التقليل التعويضي في النشاط البدني. ومن غير الممكن أن تكون هذه هي الاستجابة الأفضل ويتوقع الشخص في العادة أن يري بعض النقص في كتلة الجسم مع الانخفاض المصاحب في الطاقة المصروفة . وتعمل التخمة على اضطراب موازنة الطاقة والعناصر الغذائية الكبرى . ويظهر هذا أولاً كموازنة إيجابية للطاقة وكل العناصر الغذائية الكبرى. ومع ذلك ولأن الجسم يستطيع استعادة موازنة البروتين والكربوهيدرات بسرعة فإن ذلك يتحول بسرعة إلي حالة إيجابية من موازنة الدهون والطاقة . وتؤدي موازنة الدهون الموجبة إلي زيادة كتلة دهون الجسم والتي بدورها تؤدي إلي زيادة أكسدة الدهون (الشكل 4.3) . وعندما تزداد كتلة دهون الجسم بصورة كافية يمكن بلوغ حالة جديدة وثابتة ويستقر وزن الجسم .

عند انسجام الأفراد في مستويات النشاط البدني المعتاد فإن كتلة دهون الجسم يجب أن تختلف مباشرة مع متناول الدهون. تظهر أغلب البيانات التي تم الحصول عليها من دراسات وبائية علاقة إيجابية ضئيلة بين متناول الدهون وقياسات دهون الجسم (Tucker and Kano 1992, Miller et al. 1990, Romieu et al.1988, Keen et al. 1979). وهذا متوقع لأن هذه العلاقة لا تضع في الاعتبار الاختلافات في مستويات النشاط البدني المتواجدة . وفي المقابل ونتيجة لأن متناول الكربوهيدرات والأكسدة متماثلة على مدي المستويات العريضة لمتناول الكربوهيدرات فيجب أن لا تكون هناك علاقة بين متناول الكربوهيدرات والبدانة لدي الأفراد المنسجمين في مستوي من النشاط

البدني. ونتيجة لأن متناول الدهون والكربوهيدرات لها علاقة سلبية (Hill and Prentice 1995) فإن أغلب الدراسات الوبائية تظهر علاقة سلبية من منخفضة إلي متوسطة بين متناول الكربوهيدرات وقياس الدهون .

الشكل 4.3 : تحقيق موازنة الدهون



الاختلافات الاستقلابية بين الكربوهيدرات والدهون

على أساس الاختلافات المعروفة في استقلاب العناصر الغذائية الكبرى يمكن أن نبدأ في التنبؤ بالكيفية التي يمكن أن تؤثر بها تركيبة الغذاء وخاصة نسبة الكربوهيدرات إلي الدهون في تنظيم وزن الجسم . وتختلف الطريقة التي يتم بواسطتها استقلاب العناصر الغذائية (وخاصة الكربوهيدرات) مع الحالة العامة لموازنة الطاقة والتي يجب أخذها في الاعتبار عند التنبؤ بتأثير تركيب الغذاء . مثلاً يحدث تحويل الكربوهيرات إلي دهون في حالات زيادة متناول الكربوهيدرات وليس في حالات المتناول العادي أو الأقل من العادي .

ويجب حدوث الاختلافات الكبرى في استقلاب الكربوهيدرات والدهون عند وجود كل منها في زيادة المعدلات العادية للأكسدة . وهذا نتيجة إلي أنه يمكن استخدام الدهون بكفاءة عالية بصرف النظر عن ما إذا كان متناول الدهون تحت أو مساوي أو أعلي من المعدل العادي لأكسدة الدهون. وفي المقابل تختلف فعالية استخدام الكربوهيدرات اعتماداً على متناول الكربوهيدرات سواء كان تحت أو مساوي أو أعلي من المعدل العادي لأكسدة الكربوهيدرات .

تغيير التركيب مع المحافظة على متناول الطاقة

يجب أن يكون لتعديل تركيب الغذاء دون تغيير في متناول الطاقة الكلي تأثير ضئيل نسبياً على وزن الجسم ومحتوي دهون الجسم . هنالك طريقتين على الأقل يمكن أن يؤثر بها مثل هذا التغيير في وزن الجسم . **الأولي** : التأثير الحراري للكربوهيدرات أكبر من التأثير الحراري للدهون . والانتقال إلي

حمية منخفضة الدهون (والمفروض أن يظل متناول البروتين والطاقة الكلي ثابتاً) يعني التحول إلي حمية عالية الكربوهيدرات والتي تزيد من الطاقة المصروفة . ويعتمد حجم الزيادة في الطاقة المصروفة على حجم التغيير في نسبة الكربوهيدرات إلي الدهون ولكنها بسيطة نسبياً ومشكوك في أهميتها في تنظيم وزن الجسم بالنسبة لتخفيض الدهون الغذائية من 35–40% إلي 20–25% من متناول الطاقة الكلية . **الثانية :** يحتاج تعديل نسبة الكربوهيدرات إلي الدهون في الغذاء إلي إعادة تكييف معدلات ركيزة الأكسدة إلي المتناول الجديد للعناصر الغذائية الكبرى . وإذا لم يتم تعديل الطاقة المصروفة الكلية فإن هذه التغيرات تحدث بسرعة مع تحقيق موازنة الكربوهيدرات والبروتين بصورة أسرع من موازنة الدهون (Fatt 1993, 1991, Hill et al.1991) . تحدث موازنة سالبة للدهون مع فقد بعض دهون الجسم حتى تتم موازنة الدهون . ومن الصعب التنبؤ بطول الوقت الذي يتطلبه بلوغ موازنة الدهون بعد تخفيض الدهون (مع زيادة مصاحبة في متناول الكربوهيدرات) . وجد (Hill et al. 1991) أن الأفراد أظهروا تعديل ثابت في أكسدة الدهون خلال 3 أيام من التحول من 60% إلي 20% من الطاقة من الدهون بينما ظل المتناول الكلي ثابتاً. ومع ذلك لا يزال الأفراد في مرحلة خفيفة من موازنة الدهون السالبة بعد 7 أيام من تخفيض نسبة الطاقة من الدهون. ومن المحتمل كلما كان التغيير كبيراً أبطأ التعديل . ويمكن أن يستغرق وقتاً أطول لتثبيت موازنة الدهون إذا خفضت الطاقة من الدهون من 40% إلي 20% أكثر من تخفيضها من 40% إلي 30%. ومن المحتمل أيضاً أن تكون اختلافات فردية في حدوث سرعة التغيير في ركيزة الأكسدة. ويثق الأفراد البدناء والأفراد الذين لديهم قابلية لأن يصبحوا بدناء بشدة في الكربوهيدرات كطاقة مؤكسدة ولذلك لديهم معدلات منخفضة من أكسدة الدهون أكثر من الأفراد الأقل قابلية لأن يصبحوا بدناء .

و رغم توقع فقد بسيط من دهون الجسم من تخفيض متناول الدهون إذا ظل متناول الطاقة الكلي ثابتاً فمن المحتمل أن يظهر الانخفاض المتعمد لمتناول الطاقة مع تخفيض الدهون الغذائية. ويمكن أن يؤدي تخفيض متناول الطاقة الكلي مع التغيرات الاستقلابية التي وصفت الآن إلي فقد وزن دائم .

تأثيرات تركيب الغذاء خلال موازنة الطاقة الموجب

الاختلافات في الكربوهيدرات والدهون لها الأثر الأكبر على تنظيم وزن الجسم أثناء فترات موازنة الطاقة الموجب . وهذا نتيجة للاختلافات في فعالية استقلاب الكربوهيدرات والدهون الزائدة كما أثبتها (Horton et al. 1995) والذي قام بإشباع رجال نحاف وبدناء لمدة 14 يوم. وقد استهلك الأفراد في إحدى فترات الإشباع طاقة زائدة بنسبة 50% من الكربوهيدرات بينما تناول الآخرون طاقة زائدة بنسبة 50% من الدهون . ورغم أن الكثير من الطاقة الزائدة تم تخزينها بصرف النظر عن تركيبها ، وقد تم تخزين المزيد من الطاقة الزائدة عندما جاءت الزيادة من الدهون أكثر مما جاءت من الكربوهيدرات .

وقد أثبت (Horton et al. 1995) أن الاختلافات في تخزين الطاقة له صلة بالاختلافات في الطرق الاستقلابية للكربوهيدرات والدهون. كانت هناك زيادة سريعة في أكسدة الكربوهيدرات أثناء الإشباع من الكربوهيدرات وقد ظهرت في اليوم الأول ووصلت إلي القمة في اليوم السابع . وتحافظ هذه الزيادة في أكسدة الكربوهيدرات على موازنة الكربوهيدرات قريباً من الصفر بالرغم من تناول الأفراد للمزيد من الكربوهيدرات بنسبة 50% أكثر من المعتاد . وقد صاحب الزيادة في الكربوهيدرات انخفاض في أكسدة الدهون والتي أدت إلي موازنة إيجابية للدهون . ولم تكن هناك إشارة فعلية لإعادة تخليق الشحوم ، ينزع الأفراد إلي أكسدة الكربوهيدرات الموجودة و الميل إلي منع أكسدة الدهون . وحتى في وجود الطاقة الزائدة المتوفرة من الكربوهيدرات فإن الموازنة الموجبة للطاقة أثناء فترات زيادة الطعام تكون مصحوبة بموازنة إيجابية للدهون وموازنة قريبة من الصفر بالنسبة للكربوهيدرات والبروتين (الشكل 4.4).

وفي المقابل فإن زيادة تناول الدهون لها آثار خفيفة على ركيزة الأكسدة. ولا تتغير معدلات أكسدة البروتين والكربوهيدرات بواسطة زيادة تناول الدهون بينما تزداد معدلات أكسدة الدهون زيادة خفيفة فقط . وهذا يؤدي إلي موازنة إيجابية للدهون تحدث طوال فترة زيادة تناول الدهون .

و زادت الطاقة الكلية المصروفة مع زيادة تناول الكربوهيدرات أكثر من زيادة تناول الدهون نتيجة لأن أكسدة الكربوهيدرات زادت أكثر من انخفاض أكسدة الدهون. والفرق كبير بين الكربوهيدرات والدهون في نسبة الطاقة الزائدة المخزنة خلال السبعة أيام الأولي من زيادة الطعام مما يوحي بأنه كلما كانت زيادة الطعام دائمة قل الفرق في زيادة الطعام بين الكربوهيدرات والدهون. و إذا كانت البدانة نتيجة لسلسلة دورية قصيرة من زيادة الطعام فمن المحتمل أن تصبح الاختلافات بين الكربوهيدرات والدهون أكثر أهمية مما لو كانت البدانة نتيجة لموازنة إيجابية دائمة للطاقة .

تأثيرات تركيب الغذاء خلال موازنة الطاقة السالبة

تتوفر القليل من البيانات حول تقييم تأثيرات تركيب الغذاء في موازنة العناصر الغذائية الكبرى ووزن الجسم خلال فترات موازنة الطاقة السالبة. تتكيف ركيزة الأكسدة بسرعة مع التغير في تركيب الغذاء عندما يظل متناول الطاقة الكلي ثابتاً . ومن المحتمل أيضاً أن تكون مثل هذه التغيرات سريعة عندما يصاحب تغيير تركيب الغذاء انخفاض في متناول الطاقة الكلي. وأيضاً ونتيجة لاختلاف التأثير الحراري للأغذية مع متناول الطاقة الكلي سيتم تقليل أي اختلاف في التأثير الحراري بين الأغذية عالية ومنخفضة الدهون إذا كان متناول الطاقة الكلي منخفضاً. وبالرغم من توقع صرف أكبر للطاقة الكلية مع الأغذية عالية الكربوهيدرات أكثر من الأغذية عالية الدهون خلال فقد الوزن إلا أنه من المحتمل أن تأخذ معرفة تأثير هذه الاختلافات على وزن الجسم أو محتوي دهون الجسم وقتاً طويلا.

هل يؤثر نوع الكربوهيدرات في الغذاء على تنظيم وزن الجسم ؟

تمت مراجعة تأثيرات مختلف أنواع الكربوهيدرات على تنظيم وزن الجسم (Hill and Prentice 1995) . ورغم وجود اختلافات واضحة في استقلاب الكربوهيدرات والدهون التي يمكن أن تؤثر في تنظيم وزن الجسم إلا أنه لا يبدو وجود اختلافات استقلابية بين أنواع الكربوهيدرات . وأغلب المقارنات التي أجريت كانت بين السكريات البسيطة والكربوهيدرات المعقدة . يدعم بعض العلماء الملاحظة التي تقول بأن تناول كميات كبيرة من السكريات البسيطة يسهم في حدوث البدانة. ولا يوجد دليل بأن السكريات البسيطة استخدمت بفعالية مختلفة عن تلك في الكربوهيدرات المعقدة (أكثر من السكريات قليلة السكريد المقاومة). توحي بعض الأدلة بأن الكميات الكبيرة الزائدة من الكربوهيدرات تنتج إعادة تخليق للدهون (Acheson et al. 1988) وربما يكون هذا كبيراً إذا كانت الكربوهيدرات سكريات بسيطة (Schwarz et al. 1995, J-M Schwarz, 1993) ومع ذلك مشكوك في أهميته بالنسبة لتنظيم وزن الجسم نتيجة لأن إعادة تخليق الدهون يكون قليل جداً حتى مع كميات كبيرة من الكربوهيدرات الزائدة. وأيضاً أظهرت بيانات وبائية علاقة سالبة بين متناول السكريات البسيطة ودرجات البدانة (Hill and Prentice 1995). وهذا يعكس العلاقة السالبة بين متناول السكريات البسيطة ومتناول الدهون.

هل تزيد الكربوهيدرات من البدانة ؟

في عام 1995 نشرت المطابع الشعبية سلسلة من المقالات التي تقترح أن الانتشار المتزايد للبدانة في الولايات المتحدة والتي تبينت في بيانات المسح القومي الثالث لفحص الصحة والتغذية (NHANES111) ربما تكون نتيجة لاستهلاك الكربوهيدرات المتزايد (O`Neil 1995) . واعتمد هذا الانطباع على بيانات المسح القومي الثالث التي تظهر مع تزايد البدانة أن الأمريكيين يأكلون أغذية تحتوي على نسبة عالية من الكربوهيدرات ونسبة منخفضة من الدهون (Kuczmarski et al.1994). وقد ثبت أن الأغذية عالية الكربوهيدرات تؤدي إلي زيادة مستويات الأنسولين وخاصة لدي الأشخاص المقاومين للأنسولين والذي بدوره يؤدي إلي تحويل الكربوهيدرات الزائدة إلي دهون يتم تخزينها في مستودعات الأنسجة الدهنية.

أظهر فحص البيانات الغذائية للمسح القومي الثالث رغم انخفاض نسبة الطاقة الكلية من الدهون عن المسح السابق إلا أن الكمية الكاملة المتناولة لم تتغير. وجاءت نسبة انخفاض الطاقة من الدهون نتيجة للزيادة في متناول الطاقة الكلية . وزاد تناول الكربوهيدرات من الحدود المطلقة والنسبية .

وفكرة ازدياد تركيز الأنسولين بعد تناول الكربوهيدرات يؤدي إلي تحويل كمية كبيرة من الكربوهيدرات إلي دهون هي غير صحيحة. أولاً: يحتاج إلي كميات كبيرة جداً من الكربوهيدرات لإعادة تخليق الدهون وحتى في هذه الحالة يتم إنتاج كمية قليلة جداً من الدهون من الكربوهيدرات . ثانياً فكرة أن من لديهم مقاومة للأنسولين يميلون إلي البدانة عند تناولهم لأغذية عالية الكربوهيدرات

غير حقيقي بحسب الأدلة العلمية. وفي الواقع ينصح بتناول الأغذية عالية الكربوهيدرات ومنخفضة الدهون لمنع المزيد من زيادة الوزن بالنسبة للأفراد الذين لديهم خطر الإصابة بمرض السكري غير المعتمد على الأنسولين وأمراض القلب والأوعية. أخيراً تري بيانات حقيقية زيادة المتناول المتعمد للطاقة عند كثير من الأشخاص عندما تكون الأغذية مرتفعة المحتوي من الدهون ومنخفضة المحتوي من الكربوهيدرات. وكما ذكر سابقاً فإن التناول الزائد للطاقة على أي شكل يؤدي إلي تراكم دهون الجسم . ومع ذلك توجد القليل من الأدلة العلمية التي تثبت أن تناول الأغذية عالية المحتوي من الكربوهيدرات تعزز زيادة الوزن عند تناولها بكميات لا تتجاوز احتياجات الطاقة .

الخـــــلاصة

تستخدم الطاقة من الكربوهيدرات بصورة أقل فعالية من الطاقة من الدهون نتيجة للاختلافات الاستقلابية. و اختلافات الفعالية هذه وتحت أغلب الظروف هي صغيرة نسبياً وقد استنتج الكثير من الباحثين أن " السعرات هي السعرات " وأن كمية الطاقة المتناولة هي أكثر أهمية من تركيب هذه الطاقة. ومع ذلك تسمح الاختلافات البسيطة بين فعالية الكربوهيدرات والدهون بالاحتفاظ بكتلة دهون جسم منخفضة على غذاء منخفض الدهون مقابل أغذية عالية الكربوهيدرات بمحتوي مشابه الطاقة .

ويمكن أن يكون لتركيب الغذاء تأثيرات هامة على وزن الجسم و البدانة . وعند حدوث الإفراط في الأكل يتم تخزين الطاقة الزائدة كدهون في الجسم بصرف النظر عن تركيبها. ولأن الدهون الغذائية الزائدة تخزن بكفاءة أكثر من الكربوهيدرات الغذائية الزائدة فمن المفيد تناول الأغذية منخفضة الدهون لمنع البدانة . وتظهر نتائج المسح القومي الثالث ازدياد تناول الكربوهيدرات بينما ظل متناول الدهون ثابتاً (Kuczmarski et al.1994). ونستطيع أن نخمن من عمل (Hill et al. 1995) أن مثل هذا الوضع ينتج زيادة في أكسدة الكربوهيدرات وانخفاض في أكسدة الدهون وموازنة موجبة للدهون.

ولذلك من الحصافة التوصية بتناول أغذية عالية المحتوي من الكربوهيدرات للمحافظة على وزن الجسم. ويمكن أن تعزز الأغذية عالية الدهون من تناول الطاقة الزائدة وتخزين الطاقة الزائدة من الدهون في الأنسجة الدهنية بكفاءة عالية . وتخفض الأغذية عالية الكربوهيدرات من احتمال الإفراط وإذا حدث الإفراط في الأكل يتسبب في توفر القليل من الطاقة الزائدة ليتم تخزينها في الأنسجة الدهنية .

الملخص

الفصل الأول

الزيادة الحالية في انتشار البدانة له صلة بزيادة متناول الطاقة وقلة النشاط البدني وهو وضع يؤدي إلي زيادة الوزن .

- يعتبر أكثر من نصف الأمريكيين البالغين بدناء .

- بالرغم من انخفاض متناول الدهون الغذائية كنسبة من الطاقة المتناولة الكلية إلا أنه لم ينخفض بالشكل المطلق .
- حوالي 60% من الأمريكيين البالغين لا يمارسون النشاط البدني بصورة منتظمة بينما 25% لا يشاركون في أي نشاط بدني .
- يشكل التدخين نسبة صغيرة من زيادة انتشار البدانة في العقد الماضي .

□□□□□□□□□□□□

ربما تكون أفضل طريقة للتحكم بالجوع وزيادة الشبع هي تناول أغذية عالية المحتوي من الكربوهيدرات والألياف .

- و بالرغم من الاعتقاد الشائع هناك القليل من الأدلة المباشرة عن أن الأفراد البدناء يتناولون كميات زائدة من الأغذية الحلوة .
- أظهرت مجموعة من الدراسات علاقة عكسية بين تناول السكر ودرجة زيادة الوزن .
- لا توجد أدلة مؤكدة على أن المحليات الزائدة تزيد من المتناول الغذائي أو وزن الجسم.
- عند تناول أطعمة عالية المحتوي من الألياف في الفطور أو الغداء ينخفض المتناول في الوجبة التالية مقارنة بالأطعمة منخفضة الألياف .
- تقليل كثافة الطاقة في الأغذية مع محتوي عالي للكربوهيدرات يمكن أن يكون له تأثير كبير على الشبع .

الفصل الثالث

الأغذية منخفضة الدهون (أو منخفضة كثافة الطاقة) وعالية الكربوهيدرات فاعلة في منع البدانة والمحافظة على فقد الوزن أكثر من إحداث فقد في الوزن.

- تثبت المعلومات المتوفرة أن البدانة لها صلة قوية بتناول الأغذية عالية الدهون أكثر من تناول الأغذية عالية الكربوهيدرات .
- تلعب الطاقة الكلية المتناولة وما يتعلق بالنشاط البدني دوراً هاماً في تنظيم وزن الجسم .
- يوازن الرياضيون تناول الدهون العالي بصورة أفضل مما يفعل الخاملون نتيجة للمستويات العالية لأكسدة الدهون .
- تقييد تناول الدهون وزيادة تناول الكربوهيدرات والألياف خلال فقد الوزن يسمح لمتبعي الحمية بتناول كميات كبيرة وربما مرضية من الطعام ويساعدهم في تجنب فترات موازنة الطاقة الموجب الذي يؤدي إلي زيادة الوزن .
- تناول الأغذية منخفضة كثافة الطاقة والتي توصف بالأغذية منخفضة الدهون وعالية الكربوهيدرات والألياف مع نشاط بدني منتظم هو الدعامة لتنظيم وزن الجسم والمحافظة عليه

الفصل الرابع

من الحكمة النصح بتناول أغذية عالية الكربوهيدرات للمحافظة على وزن الجسم ومنع البدانة .

- تستخدم الطاقة المتناولة ككربوهيدرات بكفاءة أقل من الطاقة المتناولة كدهون نتيجة للاختلافات في استقلاب الدهون والكربوهيدرات .
- فعالية تخزين الدهون الغذائية في الأنسجة الدهنية عالية جداً (96-98%) .
- تحدث زيادة دهون الجسم من زيادة تناول الطاقة أو تقييد النشاط البدني .
- تسمح الاختلافات البسيطة بين فعالية استخدام الكربوهيدرات والدهون بالاحتفاظ بكتلة دهون جسم منخفضة على غذاء منخفض الدهون مقابل أغذية عالية الكربوهيدرات بمحتوي مشابه الطاقة .
- تخفض الأغذية عالية الكربوهيدرات من احتمال الإفراط وإذا حدث الإفراط في الأكل يتسبب في توفر القليل من الطاقة الزائدة ليتم تخزينها في الأنسجة الدهنية .