وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
اسم التشكيل

الحقيبة التعليمية

معلومات عامة

القسم العلمي	تقنيات تمريض
المرحلة /	المستوى الثاني
الفصل الدراسي	الاول
السنة الدراسية	2024-2023

ل

اسم المقرر:التغذية والتغذية العلاجية							
القسم:تقنيات التمريض							
الكلية:المعهدالتقني الطبي							
المرحلة / المستوى الثاني							
الفصل الدراسي:الاول							
عدد الساعات الاسبوعية:	نظري	2	عملي				
عدد الوحدات الدراسية:	2						
الرمز:	NUT 207						
نوع المادة	نظري	-	عملي		كلهما		
هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى	لايوجد						
اسم المقرر النظير							
القسم							
رمز المقرر النظير							

معلومات تدريسي المادة

اسم مدرس (مدرسي) المقرر:	ايمان محمد عبو
اللقب العلمي:	**مدرس مساعد**
سنة الحصول على اللقب	2023
الشهادة :	**ماجستير علوم حياة**
سنة الحصول على الشهادة	**2006**
عدد سنوات الخبرة (تدريس)	**سنة واحدة**

الوصف العام للمقرر

"يكتب في هذا الجزء وصفا عاما و ملخصا للمقرر الدراسي

ان علم التغذية يتم تعريفه هو العلم الذي يتم من خلاله التعرف على كيفية تاثير الغذاء على جسم الانسان واثبتت الدراسات مدى اهمية علم تاتغذية في تحسين المستوى الصحي للافراد في المجتمع والحد من امراض السمنة والقلب وغيرها من الامرلض التي يصاب بها الانسان نتيجة التغذية غير السليمة

الاهداف العامة

حدد الأهداف الرئيسية للمقرر: ماذا يجب أن يتعلم الطلاب ويحققوا بنهاية المقرر؟ استخدم عبارات مثل "سيتعلم الطلاب" أو "سيتمكن الطلاب من". (ارجو الاطلاع على الدليل المرفق)

- سيتعلم الطلاب الاساليب الصحيحة للغذاء الصحي.
- سيتمكن الطلاب من تناول الغذاء العلاجي الى جانب الدواء.
- سيتمكن الطلاب من تناول كمية مناسبة من السعرات الحرارية حسب النشاط اليومي.

الأهداف الخاصة

1 \التعرف على التغذية العلاجية للسمنة المفرطة الناتجة عن سوء عادات التغذية والوقاية من مضاعفات السمنة.

2\التعرف على تأثيرنمط استهلاك الغذاء العلاجي على صحة المريض وعلى حدوث المضاعفات الناتجة عن ذلك في بعض الحالات المرضية.

- 3\ .التعرف على انواع الفيتامينات وتواجدها في الخضراوات والفواكه والحبوب.

الأهداف السلوكية او نواتج التعلم

بعد الانتهاء من الدرس (المحاضرة) سيكون الطالب قادرا على ان:

- يعرف تخطيط وحساب العناصر الغذائية الضرورية لتلبية الاحتياجات الغذائية للمريض
- يميز بين أنواع الفيتامينات والاملاح المعدنية
- يتجنب الاغذية ذات المحتوى العالي من الدهون والسكريات
- يقيم مستوى خطورة الغذاء الحاوي على الكولسترول

المتطلبات السابقة

- اذكر أي متطلبات سابقة قد يحتاجها الطالب قبل التسجيل في المقرر، مثل مواد دراسية سابقةأو مهارات معينة.

مطالعة المجلات والكتب الخاصة بمجال التغذية

ل

متابعة البرامج التوعوية الخاصة بالامراض الناتجة من سوء التغذية

الأهداف السلوكية او مخرجات التعليم الأساسية		
ت	تفصيل الهدف السلوكي او مخرج التعليم	آلية التقييم
1	.معرفة الامراض الناتجة من ارتفاع مستوى الدهون المشبعة في الغذاء	الامتحان الشفهي
2	اهمية الغذاء الصحي	المناقشة مع الطالب
3	التمييز بين الفيتامينات الذائبة في الماء والفيتامينات الذائبة في الدهون	الامتحان الشفهي والتحريري
4	معرفة تقدمه وتطوره في استيعاب المادة	عن طريق التواصل معه شفهيا

ل

أساليب التدريس (حدد مجموعة متنوعة من أساليب التدريس لتناسب احتياجات الطلاب ومحتوى المقرر)

الاسلوب او الطريقة	مبررات الاختيار
1.محاضرة	لانها مناسبة لمفردات المقرر
2.عرض تقديمي (POWERPOINT	لانه مناسب لعرض محتويات المحاضرة
3.عرض صور	لانه مناسب لتوضيح بعض مفردات المقرر
4.مناقشة	للتعرف على مدى استيعاب الطلبة والتعرف على افكارهم
5.عمل كروبات من الطلاب لحل سؤال ما	تشجيع العمل التعاوني بينهم
6.تشجيع الطلاب على التركيز على شرح المدرس	الكتابة على السبورة وكتابة المصطلحات العلمية

jالفصل الاول من المحتوى العلمي							
عنوان الفصل	الوقت						
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
	--		مقدمة عن المقرر، أهداف التعلم، محتوى المقرر		محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	
	4	.....	العناوين الفرعية	العنوان الرئيسي الاول تعريف التغذية وانواع الغذاء	محاضرة	عرض تقديمي ؛شرح	اختبار نظري
الأسبوع الاول			انواع الغذاء				
			الكتلة الغذائية				
			احتياجات الجسم للغذاء				
			الكثافة التغذوية		محاضرة		
الاسبوع الثاني			اهمية الغذاء	العنوان الرئيسي الثاني مكونات الغذاء الرئيسية وغير الرئيسية		عرض تقديمي ,شرح ,اسئلة واجوبة	اختبار نظري
			وظائف الغذاء				
			الاحتياج اليومي للسكريات	العنوان الرئيسي الثالث السكريات وانواعها	محاضرة	عرض تقديمي ,شرح ,اسئلة واجوبة	اختبار نظري
الاسبوع الثالث			الوظائف الحيوية للسكريات				
			مصادر السكريات				
			تسوس الاسنان				

الفصل الثاني							
عنوان الفصل	الوقت						
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
	2 ساعة			العناوين الفرعية	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	
الأسبوع الرابع			العنوان الرئيسي الاول البروتينات وانواعها	الاحماض الامينية	محاضرة	شرح ,مناقشة	
	2ساعة			وظائف الاحماض الامينية			
				تقسيم البروتينات			اختبارنظري
				القيمة الغذائية للبروتينات			
				الغذاء كمصدر للبروتينات			
الأسبوع الخامس			العنوان الرئيسي الثاني الدهون المشبعة وغير المشبعة	الاحماض الدهنية	محاضرة	عرض تقديمي,اسئلة واجوبة,مناقشة	اختبار نظري
	2ساعه			الاحماض الدهنية الاساسية			
				الدهون الثلاثية			
			العنوان الرئيسي الثالث انواع الفيتامينات	الفيتامينات الذائبة في الدهون	محاضرة	شرح ,مناقشة ,اسئلة واجوبة	اختبار نظري
الاسبوع السادس	2ساعة			الفيتامينات الذائبة في الدهون			
				الافراط في تناول الفيتامينات			

الفصل الثالث							
عنوان الفصل	الوقت		العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
التوزيع الزمني	نظري	عملي					
	2 ساعة			العناوين الفرعية	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار نظري
.			العنوان الرئيسي الاول التوازن المائي في الجسم	الماء والالكتروليتات	محاضرة	عرض تقديمي ,إسئلة واجوبة	
.الاسبوع السابع	2ساعة			الوظائف الحيوية للماء			اختبار نظري
				الماء الدوراني			
				توزيع الماء في الجسم			
				العطش			
	2ساعة		العنوان الرئيسي الثاني الطاقة	القيمة الغذائية للغذاء	محاضرة	شرح,مناقشة	اختبار نظري
الاسبوع الثامن				وحدات الطاقة			
			العنوان الرئيسي الثالث الاملاح القابلة للتأين	الالكتروليتات	محاضرة	شرح تقديمي,إسئلة واجوبة	
االاسبوع التاسع	2ساعة			الصوديوم والكلور			اختبار نظري

الفصل الرابع (من المحتوى العلمي)							
عنوان الفصل	الوقت						
التوزيع الزمني	نظري	عملي			طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
	2ساعة		العناوينالرئيسية	العناوين الفرعية	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبار نظري
الأسبوع العاشر....			العنوان الرئيسي الاول الاملاح المعدنية		محاضرة		
..				الكالسيوم			
.				الحديد			
				اليود			
الاسبوع الحادي عشر	2ساعة		العنوان الرئيسي الثاني امراض فقر الدم	اسباب فقر الدم	محاضرة	عرض تقديمي ,اسئلة واجوبة ,مناقشة	اختبار نظري
				علاج فقرالدم			
			العنوان الرئيسي الثالث امراض سوء التغذية				
الاسبوع الثاني عشر	2ساعة			اسباب سوء التغذية		عرض تقديمي ,اسئلة واجوبة ,مناقشة	اختبار نظري
				الاغذية المفيدة للاطفال			
الاسبوع الثالث عشر	2ساعة		مرض كوارشيوركر	اسباب المرض		عرض تقديمي,بوربوينت	
				علاج المرض			
الاسبوع الرابع عشر	2ساعة		التغذية اثناء الرضاعة	معرفة اسباب السمنة لدى الاطفال		مناقشة.اسئلة واجوبة	اختبار نظري
الخامس عشر	2ساعة		التطور والنمو	معرفة توقف		بور بوينت.شرح	احتبار نظري

			النمو عند الاطفال				

المحتوى العلمي

خارطة القياس المعتمدة

المحتوى التعليمي	عناوين الفصول	الأهمية النسبية	الأهداف السلوكية					عدد الفقرات
			المعرفة	الفهم	التطبيق	التحليل	التقييم	
			النسبة					
الفصل الاول	التغذية واهميتها	2%	2%	2%	2%	2%	2%	10%
الفصل الثاني	مكونات الغذاء	2%	2%	2%	2%	2%	2%	10%
الفصل الثالث	السكريات	3%	3%	3%	3%	3%	3%	10%
الفصل الرابع	البروتينات	3%	3%	3%	3%	3%	3%	10%
الفصل الخامس	الدهون	5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%
الفصل السادس	انواع الفيتامينات	5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%
المجموع	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	**100%**

المحتويات (لكل فصل في المقرر)

رقم المحاضرة: 1	
عنوان المحاضرة:	تعريف التغذية وانواع الغذاء
اسـم المدرس:	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة :	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على انواع الغذاء
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1-التعرف على اهمية الغذاء 2-معرفة الاحتياجات ومقرارات الغذاء
استراتيجيات التيسير المستخدمة	السبورة,بور بوينت
المهارات المكتسبة	التثقيف بالوعي الغذائي
طرق القياس المعتمدة	الاختبار النظري

4 - الاسئلة القبلية 1\ماهي ا لاحتياجات الغذائية؟

2\ ماهي وظائف واهمية الغذاء؟

5- المحتوى العلمي

التغذية Nutrition

تعرف بأنها مجموعة من العمليات Processes الحي يحصل بها الكائن المختلفة التي بواسطتها على الغذاء أو العناصر الغذائية الضرورية للبناء وتنظيم العمليات الحيوية وتحرير الطاقة لإدامة الوظائف وأداء العمل وحركة الجسم وتلبية احتياجاته المختلفة كافة. وهذه العمليات تتضمن ما يأتي:-

1- عملية تناول الغذاء Ingestion (eating).
2- عملية هضم الغذاء إلى العناصر الغذائية المكونة له Digestion.
3- عملية امتصاص هذه العناصر الغذائية Absorption.
4- عملية الأيض أو تمثيل العناصر الغذائية في الجسم Metabolism وتشمل: عمليات البناء Anabolism وعمليات الهدم Catabolism.
5- عملية الإفراز والتخلص من الفضلات Excretion and Egestion.

تعاريف Definitions

علم التغذية The Science of Nutrition

يعرف من الناحية التخصصية على أنه ذلك العلم الذي يختص بدراسة العلاقة بين الغذاء أو العناصر الغذائية ووظائف أعضاء جسم الكائن الحي وما تتضمنه من عمليات تناول الغذاء والهضم والامتصاص والأيض والإفراز المذكورة سالفاً ينتج عنها نمو الكائن الحي في يختلف عن الأخر ويمكن أن نعرفهما كما يأتي:-

التغذية **Nutrition**

تعرف بأنها مجموعة من العمليات Processes الحي المختلفة التي بواسطتها يحصل بها الكائن على الغذاء أو العناصر الغذائية الضرورية للبناء وتنظيم العمليات الحيوية وتحرير الطاقة لإدامة الوظائف وأداء العمل وحركة الجسم وتلبية احتياجاته المختلفة كافة. وهذه العمليات تتضمن ما يأتي:-

6- عملية تناول الغذاء (eating) Ingestion.
7- عملية هضم الغذاء إلى العناصر الغذائية المكونة له Digestion.
8- عملية امتصاص هذه العناصر الغذائية Absorption.
9- عملية الأيض أو تمثيل العناصر الغذائية في الجسم Metabolism وتشمل: عمليات البناء Anabolism وعمليات الهدم Catabolism.
10- عملية الإفراز والتخلص من الفضلات Excretion and Egestion.

تعاريف **Definitions**

علم التغذية **The Science of Nutrition**

يعرف من الناحية التخصصية على أنه ذلك العلم الذي يختص بدراسة العلاقة بين الغذاء أو العناصر الغذائية ووظائف أعضاء جسم الكائن الحي وما تتضمنه من عمليات تناول الغذاء والهضم والامتصاص والأيض والإفراز المذكورة سالفاً ينتج عنها نمو الكائن الحي في

محتويات الفصل

6- الاسئلة البعدية

1\ماهي الاحتياجات الغذائية؟

2\ماهي وظائف واهمية الغذاء؟

رقم المحاضرة:2

عنوان المحاضرة	مكونات الغذاء الرئيسة وغير الرئيسة
اسم مدرس الماده	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	التعرف على انواع الغذاء الرئيسه وغير الرئيسه
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	التعرف على العناصر الغذائيه الكبرى والصغرى
استراتيجيات التيسير المستخدمة	السبورة ,بور بوينت ,وسائل ايضاح
طرائق القياس	اختبار نظري

الاسئله القبليه

1\صنف العناصر الغذائيه؟

2\ماهي الاحتياجات الغذائيه للعناصر الصغرى؟

المحتوى العلمي:

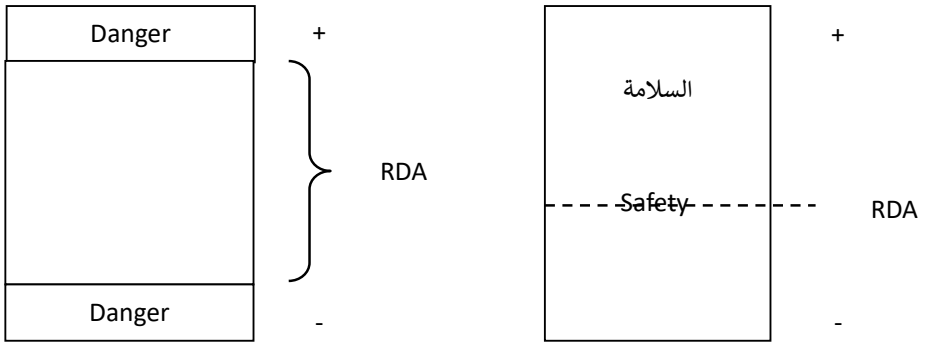
المقررة التي عليه إن يتناولها لكي يحافظ على الوظائف الطبيعية والفسيولوجية للجسم بصورة سليمة؟ آخذين طبعاً بنضر الاعتبار العوامل المختلفة التي تؤثر في هذه الكمية ومنها عوامل الجنس (رجل, امرأة) والعمر والحالة الصحية و الفسيولوجية التي يكون عليها الفرد فضلاً عن الفروق الفردية بين الأفراد بسبب كفاءة الجهاز الهضمي في عمليات الهضم والامتصاص لمختلف العناصر الغذائية وكذلك كفاءة العمليات الأيضية أو التمثيلية للغذاء في الجسم فضلاً عن نشاط الجسم والفعاليات التي يقوم بها.

إن الأساس الذي اعتمد فيه الكثير من الدراسات المختلفة في تحديد مدى احتياجات الإنسان إلى العناصر الغذائية هو أنها كانت تجري على حيوانات المختبر Laboratory Animals بدل استخدام الإنسان المباشرة في تلك التجارب التي فيها قد تستغرق فترة طويلة من الزمن إلى جانب كونها مكلفة و صعبة التطبيق بسبب متطلبات السيطرة على مختلف العوامل ومنها الضرر الذي سيلحق بالإفراد من جراء تلك التجارب ولهذا فان المعلومات برغم مطابقتها بنسبة كبيرة لما يحصل في الإنسان فأنها لم تطبق مباشرة عليه وذلك بسبب كون احتياجات الإنسان مختلفة عن احتياجات الحيوانات المختبرية وبسبب الصعوبات التي تواجهها الحصول على مثل هذه المعلومات بصورة صحيحة ودقيقة عن هذه الموضوع فان معلوماتنا عن احتياجات الإنسان غير كافية وان الاحتياجات الغذائية لعدد من العناصر الغذائية لم تحدد بصورة نهائية حتى الآن إلا أذا زادت التجارب التي تجري على الإنسان بصورة مباشرة رغم تلك الصعوبات. ونتيجة لتعدد وتعقيد العمليات الفسيولوجية التي تحدث للعنصر الغذائي في الإنسان وكذلك العوامل التي توثر فيه فان تحديد كمية العنصر الغذائي التي يوصى بها للفرد لا يمكن ضبطها بل يمكن تقديرها وتخمينها أن صح التعبير. ولهذا السبب فان لجنة الغذاء والتغذية المنبثقة عن مجلس البحوث الوطنية في أكاديمية العلوم الوطنية الأمريكية وهي المسؤولة عن تعيين وإصدار المقررات أليوميه

تعيد وتراجع إصدار Recommended Dietary Allowances (RDA)المقترحة التي يصطلح عليها هذه المقررات كل (4 – 6) سنوات بهدف الحصول على آخر التقديرات وأدق النتائج الجديدة وتعديلها بما يتناسب والحاجة الحقيقية للجسم المعتمدة بذلك على كثرة الأبحاث والدراسات التي تجري بهذا الصدد.

تعريف الاحتياجات الغذائية

تعريف الاحتياجات الغذائية على أنها كمية العناصر الغذائية التي يلزم تناولها من لدن الفرد يومياً لكي يحافظ على الوظائف الطبيعية والفسيولوجية وينمو بصورة سليمة ومنع ظهور إعراض النقص أو الفرط الضارة. وان هذه الكمية تعد المعيار الغذائي لإرضاء طبقة عريضة من الناس مع الأخذ بنضر الاعتبار الأعمار والأوزان والجنس والحالة الفسيولوجية بعيداً عن حالات المرض. وهذه الكمية تعرف أنها وليست احتياجات أو متطلبات الحد الأدنى Range تمثل مدى معينة Recommendationsنصائح ولزاماً على الفرد إن يتناولها. رغم أنها حددت بناء minimum needs or requirementsمثلاً على احتياجات الفرد الواحد ضمن المجتمع فلو كانت تمثل الحد الأدنى لاحتياجات الفرد المتمثلة حداً في حالة نقص العنصر عن هذا الحد وبين الجانب الثاني المتمثل Dangerبين الجانب الخطر عندما تكون كمية العنصر الغذائي أكثر من الحد الأدنى. (انظر الشكل 2 –1). فان Safetyبالسلامة أي نقصان لو كان قليلاً سوف يظهر إعراض النقص وهو جانب الخطر وهو يكون غير صحيح و دقيق إذا تكون هذه النظرية ضعيفة ولا يمكن أيضا إن يكون صحيحاً و مفيداً عندما تكون الكمية كبيرة كأن تكون أي كمية فوق الحد الأدنى. وبديلاً عن هذا النظرية تقول أن المقررات اليومية تمثل مدى معينة يمكن أن تكون عليها مرونة بالاحتياجات لأنه يتطلب تغيير الكميات لمدى واسع حتى تظهر إعراض بين Range تكون على الصورة الثانية وهي على شكل مدى (RDA)النقص أو الزيادة و لهذا فان الـ جانبي الزيادة والنقصان. انظر الشكل (2–1).



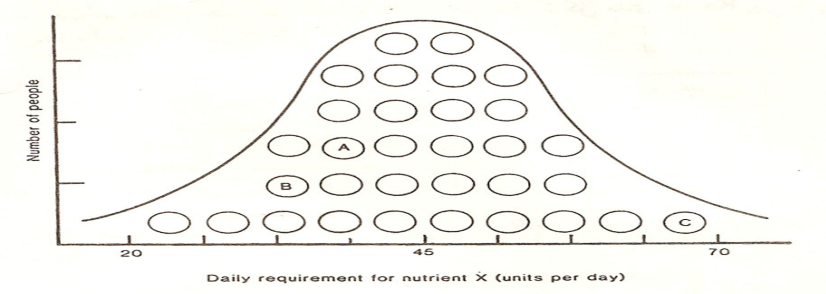
Naive viewالصورة الخاطئة الصورة الصحيحة Accurate view

الشكل (2–1): التفسير الصحيح والخطأ للمقررات اليومية المسموح بها.

لفئة معينة من الناس وجب تحديد Xلتحديد المقررات اليومية من عنصر غذائي معين وليكن احتياجات الفرد الواحدة من هذه الفئة لهذا العنصر عن طريق أحدى وسائل تحديد الاحتياجات ولتكن فضلاً Nutrient Intake إذ منه تحدد كمية العنصر المتناول Nutrient Balanceالتوازن الغذائي من العنصر المعني. وكذلك سوف Nutrient Excretionعن تحديد الكمية المفقودة أو المطروحة تحدد الكميات المختلفة للمجتمع المكون من عدد معين من الأفراد الذين تختلف احتياجاتهم من فرد إلى وهكذا C و B غير احتياجات الشخص Aآخر لكنهم من فئة واحدة ولذا سوف تكون احتياجات الشخص يمكن تمثيل ذلك بالرسم البياني الأتي (الشكل 2–2).

تساوي 35 وحدة / يوم Aأن الدوائر تمثل احتياجات الأفراد المختلفة ممثلاً احتياجات الشخص تساوي 30 وحدة / يوم وهكذا. وكل الدوائر تمثل احتياجات المجتمع ككل والمتمثلة Bواحتياجات الفرد بالرسم البياني.

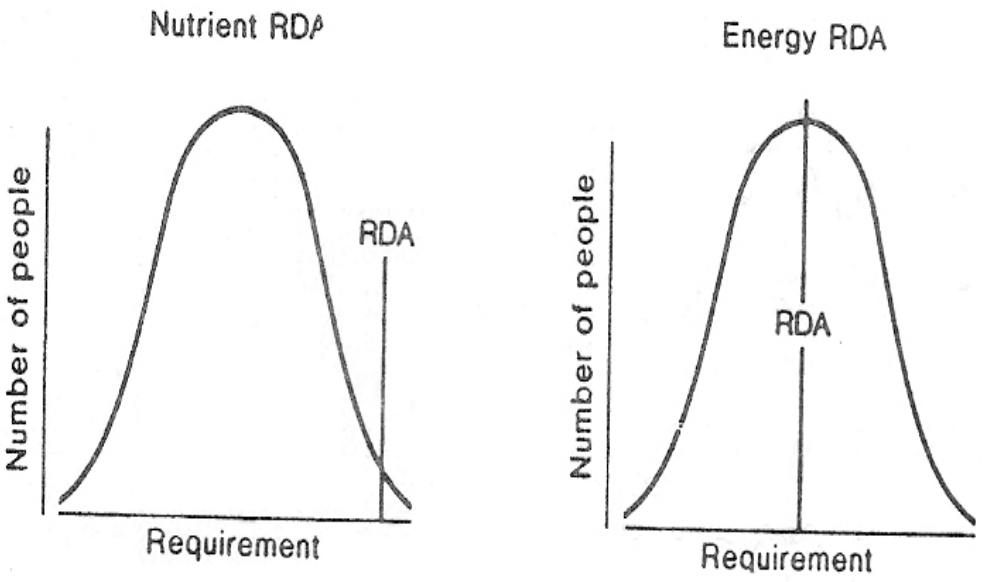
لتحديد المقررات اليومية لكل Meanسؤال: من الرسم البيان هل يمكننا أن نعتمد على المعدل هؤلاء الناس أو المجتمع؟ حيث تكون الاحتياجات اقرب إلى كل الأفراد ضمن المجتمع.



الشكل (2–2) : الاحتياجات اليومية المختلفة للمجتمع والتي تحدد المقررات اليومية

فلو كان الجواب نعم باعتماد المعدل مقرراً يومياً لعنصر غذائي فسوف يحصل ما يأتي:

أو قد يعاني C نرى أن نصف هؤلاء الناس يعانون من نقص ذلك العنصر ومن هؤلاء الشخص عدد من الأفراد من الإفراط أو ألزياد الضارة برغم أن ذلك غير وارد في حدود هذه الكميات ولو حدد الاحتياجات في حدودها القصوى وهذا مأ وجب تعديله حيث تحدد الاحتياجات لهذا المجتمع عند حدودها إذ بهذه الحالة سوف تضمن تغطية احتياجات معظم أفراد Cالقصوى للاحتياجات الذي يمثلها الشخص المجتمع وعادة تكون عند حدود 97% من المجتمع. وبهذا يكون التأثير الضار للإفراط أو الزيادة في العنصر الغذائي مهملاً أو اقل بكثير من حالة الضرر الذي يحدثة نقصان العنصر وأحداث النقص هذا الكلام ينطبق تماماً على جميع العناصر الغذائية عدا احتياجات الطاقة التي يعتمد Deficiency منها على تحديد المعدل كمقررات للطاقة لأفراد المجتمع. ولما كانت الزيادة والإفراط أو النقصان كلاهما ضار ومؤذي في حالة الطاقة فالإفراط يحدث السمنة والزيادة في الوزن والنقصان يحدث فقدان الوزن ولاسيما إذا علمنا أن احتياجات الطاقة للفرد تزداد وتنقص Under Nutritionالشديد وسوء التغذية أو اعتماداً على حاجة اليومية وضرفه العملي أو النشاط اليومي فكلما زاد نشاط الفرد احتاج إلى طاقة أعلى والعكس صحيح. ونتيجة لذلك سوف تكون المقررات اليومية للعناصر الغذائية والطاقة كما هي مبينة في الشكل (2–3).



الشكل (2–3) المقررات اليومية للعناصر الغذائية والطاقة

الطرق المستخدمة لتحديد الاحتياجات الغذائية

هناك اعتبارات يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار عند تقدير الاحتياجات والمقررات الغذائية منها:

معرفة كون العنصر الغذائي أو المركب ضرورياً للجسم وأنه يؤدي الوظيفة المعينة فيه. ثم معرفة كون المركب عضوياً سوف يعالج مشكلة نقص في الجسم أم لا؟ وإذا كان العنصر الغذائي غير عضوي فأن وجوده في الجسم قد يؤدي وظيفة معينة أيضاً ومنها قد تكون بنائية في الحالتين.

كذلك معرفة مدى تأثير وتغيير العنصر الغذائي داخل الجسم والخلايا فهناك عناصر غذائية لا تتغير وتعد ثابتة في تركيب كثير من أجهزة الجسم مثل الكالسيوم والحديد والنتروجين ولهذا يمكن بسهولة إتباع طريقة معينة هي طريقة الموازنة في تقدير الاحتياجات.

أما الفيتامينات فعادة ما تتغير ولها وظائف فسيولوجية عديدة ومعقدة ولها نواتج تمثيلية مختلفة فلا يمكن استخدام طريقة التوازن في العنصر الغذائي المتبعة مثلاً في النتروجين, بل يمكن تقديرها سريرياً أو عن طريق تقدير عدد من النواتج غير الطبيعية التي تظهر أو تنتج عندما تحدث الأمور غير الطبيعية Abnrmality: ولهذا فأن الطرق المتبعة في تقدير الاحتياجات الغذائية هي

1- طرق الموازنة Balance Methods

وتعتمد على طريقة الموازنة بين ما يتناوله الفرد والكميات المفقودة عن طريق الجسم أو موازنة ما يدخل الجسم Input وما يخرج عنه Output. من العنصر الغذائي

ويمكن اختصار ذلك بالمعادلة الآتية

الموازنة = المتناول من العنصر الغذائي – ما يفقد من العنصر الغذائي.

Balance = Nutrient Intake – Excretion (Iost)

ويمكن الاستفادة من هذه المعادلة بطريقة أخرى ولاسيما عندما يكون التوازن الغذائي متعادلاً ومتوازياً.

Requirements = Nutrient Intake – Depletion

وهي تمثل الاحتياجات الجسمية تكون الفرق بين ما يتناوله الجسم وما يخسره وأن كل ما يتناوله الجسم يساوي حاجات الجسم من العنصر الغذائي مضافاً إليها ما خسره الجسم

Intake = Requirements + Depletion

و يمكن معرفة كمية العنصر الغذائي المتناول من تقدير كمية المتناول منه في الغذائي لفترة معينة.

أما كمية العنصر الغذائي المطروح أو المفقود فيمكن معرفتها عن طريق تقديره نواتج عمليات الهضم والامتصاص والتمثيل الغذائي عن طريق الإفرازات الجسمية المختلفة وهي في الفضلات (البراز) المتخلفة من عملية الهضم في الجهاز الهضمي أو عن طريق البول أو الادرار كناتج إفرازي للكليتين بعد تمثيل العنصر الغذائي.

أو عن طريق العرق كناتج إفرازي للجلد وحتى عن طريق فقد أجزاء من الجلد. و أخيراً عن طريق هواء الزفير كناتج إفرازي للرئتين فقد ينطبق طرق تقدير هذه الوسيلة على النتروجين أو الطاقة لكن عندما Positive Balanceقد لا تنطبق على كثير من العناصر المعدنية. وقد يكون التوازن موجباً Negativeتكون كمية العنصر الغذائي المتناول أعلى من كمية المفقودة. وقد يكون التوازن سالباً عندما تكون كمية العنصر الغذائي المتناول أقل من كمية المفقودة.Balance

عندما تتساوي الكميات المتناولة Equilibrium Balanceوقد يكون التوازن متعادلاً أو متوازياً والمفقودة من العنصر الغذائي.

2- طرق التقييم البايوكيميائي Biochemical Methods

ويتم فيها التقدير بالطرق الكيميائية التحليلية للعنصر الغذائي ولنواتجه الوسطية التمثلية في أماكن مختلفة من الجسم في أماكن خزنه والسوائل الجسمية المختلفة مثل البول والدم وسوائل الجسم الأخرى حيث تعطي دلالة طبيعية أو غير طبيعية عن حالة وظيفة العنصر الغذائي. ومن عيوب هذه الطريقة سهولة استخدامها في الحيوانات ولا يمكن استخدامها في كثير من الحالات على الإنسان بسبب صعوبة إيجاد المتطوعين في إجراء التجربة وصعوبة أخذ العينات وصعوبة استخدام المواد التي قد تكون فضلاً عن الاختلافات في التقدير Isotopesاضارة مثل استخدام المواد المشعة أو النظائر المشعة واستخدام الأجهزة المختلفة ودقتها.

طرق التقييم الطبية السريرية Clinial Methods

تعتمد هذه الطرقة على الفحوصات والملاحظات الطبية السريرية للفرد من لدن الأطباء والمختصين وأصحاب الخبرة حيث يمكن ملاحظة التغيرات غير الطبيعية التي تظهر على الجسم وربطها بالوظائف الفسيولوجية للعناصر الغذائية المختلفة. إذ أن ظهور الإعراض المختلفة لنقص العناصر الغذائية أو زيادتها في الجسم يكون مؤشراً لنوع النقص وفترته وشدته وعادة يصاحب هذه الطريقة إجراء فحوصات بايوكيميائية من النوع الثاني كتقديرات مساعدة أذ قد تعجز التقديرات السريرية عن تحديد الحالة في كثير من الحالات المرضية.

هناك عوامل كثيرة يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار عند تقدير الحاجة الغذائية من العنصر الغذائي منها:

age فاحتياجات المرأة غير احتياجات الرجل. ومنها ما يتعلق بالعمر Sexما يتعلق بالجنس فاحتياجات الطفل غير احتياجات اليافع وهي غيرها في البالغين وكبار السن.

ومنه ما يتعلق بالحالة الفسيولوجية فاحتياجات المرأة الحامل غيرها في المرأة المرضع وهذه بدورها تختلف عن المرأة الطبيعية غير الحامل.

أو Bioavaibilityوهناك عوامل أخرى لها علاقة بالعنصر الغذائي نفسه فالجاهزية الحيوية التوافر الحيوي لكثير من الناصر الغذائية قد تختلف وتتأثر بكثير من العوامل فتؤثر مدى الاستفادة منها مثلاً عنصر الحديد يكون امتصاصه منخفضاً قد لا يتعدى (10–20)% والكالسيوم قد لا يتجاوز (40)% منه.

نتيجة لوجودها مع طائفة من الأغذية وتداخلها مع الأغذية المختلفة ووجود عدد من العناصر الغذائية المختلفة منها التي تعرقل الامتصاص وتقلل منه مثل عدد من أنواع الالياف والبكتين ووجود في حالة امتصاص الكالسيوم ووجود فيتامين Dعناصر المساعدة في عملية الامتصاص كوجود فيتامين C في حالة امتصاص الحديد وغيرها.

الاسئلة البعدية

1\صنف العناصر الغذائية؟

2\ماهي الاحتياجات الغذائية للعناصر الغذائية؟

رقم المحاضرة : 3

عنوان المحاضرة	الكربوهيرات وانواعها
اسم مدرس المادة	ايمان محمد عبو
الفئة المستخدمة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	التعرف على انواع الكربوهيدرات واهميتها
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	معرفة الوظائف الحيوية والفسيولوجية للكربوهيدرات
استراتيجيات التيسير المكتسبة	السبورة ,وسائل ايضاح
طرائق القياس المستخدمة	الاختبار النظري

الاسئلة القبلية

1\ماهي مصادر الكربوهيدرات؟

2\ماهوالاحتياج اليومي للكربوهيدرات؟

المحتوى العلمي:

الكربوهيدرات

البشرية في جميع أنحاء العالم لكونها تتميز بأنها الأكثر انتشاراً في Raffinoseوالرباعية مثل الرافينوز الطبيعية والمتمثلة بالنشويات والسكريات فمصادرها النباتية سهلة الزراعة والإنتاج، كما أنها تعتبر من أرخص مصادر الغذاء وأنها سهلة التخزين إذ يمكن خزنها لفترات طويلة وفي ظروف أقل عناية واهتماماً موازنة بالأغذية الأخرى مثل الدهون والمواد البروتينية فضلاً عن ذلك فأنها من الناحية الغذائية تعد سهلة الهضم موازنة بغيرها من العناصر الغذائية الرئيسة. كل هذه الأسباب تجعل من الكاربوهيدرات ذات أهمية كبيرة كغذاء متوفر للدول الفقيرة التي تتميز عادة بمناخ وظروف جوية قاسية وسيئة. يصعب فيها خزن المواد الغذائية بصورة عامة.

تعريف الكاربوهيدرات

CHOهناك ثلاثة عناصر رئيسة تكون الكاربوهيدرات هي الكاربون والأوكسجين والهيدروجين ويوجد الهيدروجين والأوكسجين في تركيبها عادة بنسبة وجودهما في الماء أي (2) هيدروجين إلى (1) أوكسجين أي H_2O حيث Deoxysugar عدا عدد من الشواذ مثل السكريات التي ينقصها الأوكسجين يكون نسبة الأوكسجين أقل من واحد وكذلك وجود عدد من المركبات غير الكاربوهيدراتية التي تنطبق

$C_x(H_2O)y$عليها هذه النسبة مثل حامض الخليك والصيغة التركيبية الجزئية لهذه المركبات توجد بصورة وعلى أساسها سميت الكاربوهيدرات أي هيدرات الكاربون أو الكاربون المميأ. ومن الناحية الكيمياوية Aldehydesفالجزيئات البنائية الصغيرة للكاربوهيدرات وهي السكريات البسيطة هي مركبات الديهايد تحوي عدداً من مجاميع الهيدروكسيل وكثيراً من المشتقات.Ketonesاوكيتون

تصنيف الكاربوهيدرات

يمكن تصنيف الكاربوهيدرات على مجموعتين رئيستين هما:

آ- السكريات البسيطة Simple Sugars

وتقسم إلى مجموعتين:

1- السكريات الأحادية Monosaccharides

2- السكريات الأوليكوميرية (عدد قليل من الوحدات البنائية) Oligosaccharides

ب- السكريات المتعددة Polysaccharides

وهي بدورها تنقسم على مجموعتين هما:

1- السكريات المتعددة المتجانسة Homopolysacchrides

2- السكريات المتعددة غير المتجانسة Heteropolysacchrides

السكريات الأحادية Monosaccharides

هي أبسط أنواع المواد الكاربوهيدراتية وهي أصغر الوحدات البنائية في السكريات وتتكون عادة أذا كانت Trioseمن هيكل كاربوني بين (3 و 7) ذرات كاربون ونسبة لذلك يمكن تسميتها بالترايوز Hexose والهكسوز Pentose و البنتوز Tetroseمكونة من (3) ذرات كاربون وهكذا تسمى بالتتروز أذا كانت مكونة من (4 و 5 و 6 و 7) ذرات كاربون على التوالي. وتوجد سكريات Heptoseوالهبتوز

في عمليات الهدمIntermediate compoundsالترايوز والتتروز والهبتوز على شكل مركبات وسطية ، أما السكريات البنتوز والهكسوز فهي الأكثر شيوعاً في الطبيعة وهي موجودة Metabolismوالبناء الـ في الخلايا والأنسجة الحيوانية والنباتية بصورة سائدة وبكميات كبيرة وذات دور فسيولوجي مهم ومن هذه السكريات ما يأتي:

السكريات الخماسية Pentoses

والصيغة التركيبية لها $C_5H_{10}O_5$

أهم ما يمثل هذه المجموعة ثلاثة سكريات هي زايلوز D – Xylose والارابينوز L – Arabinose والرايبوز D – Ribose ونادراً ما توجد بشكل حر في الطبيعة لكن توجد في النباتات خاصة بشكل سكريات متعددة على صورة بنتوزانPentosan.

1- الزايلوز D – Yylose

والجزء الداعم في Xylanويسمى سكر الخشب وهو أحد السكريات الخماسية المكونة لمعقد الـ Hemicellulose أنسجة النباتات بصورة عامة وهو مكون للهيمسللوز وهو سكر غير قابل للتخمر على حين تستطيع الحيوانات المجترة من الاستفادة منه بوساطة تحلله بالبكتريا التي تعيش في الجهاز الهضمي لها.

2- الارابينوز L – Arabinose

وهو جزء من Araban على شكل معقد الـ Cherryوهو مكون للأصباغ النباتية ومنها الكرز أيضاً وموجود في البكتين والمواد البكتينية بصورة عامة.Hemicellulose تركيب الهيميسللوز

3- الرايبوز D – Ribose

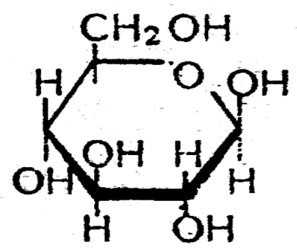
وهو أحد السكريات الخماسية المهمة حيوياً الموجودة في الطبيعة ويدخل في تركيب الأحماض النووية مثل حامض الرايبونكليك Ribonucleic Acid (RNA) وعند استبدال أو أحلال الهيدروجين محل مجموعة الهيدروكسيل في هذا السكر ينتج سكر ديوكسي رايبوز Deoxyribose وهو يدخل في تركيب الأحماض النووية من نوع حامض ديوكسي رايبونكليك Deoxyribonucleic Acid (DNA) وهي التي تحمل الصفات الوراثية ويدخل الرايبوز ايضاً في تركيب مركبات مهمة ومختلفة مثل النيوكليوتايدات التي تكون الكثير من التراكيب المهمة مثل Adienosine Triphosphate (ATP) ورافقات الأنزيمات المختلفة الـ Conzymes.

السكريات السداسية Hexoses

وهي الأكثر أهمية بين السكريات إذ الصيغة التركيبية البنائية لهذه المجموعة هي $C_6H_{12}O_6$ وكذلك المتعددة مكونة منها وهي موجودة في الخلايا Oligo saccharides معظم السكريات الـ والأنسجة النباتية والحيوانية وهي شائعة في الطبيعة على شكل حر ومن هذه السكريات:-

الكلوكوز Glucose

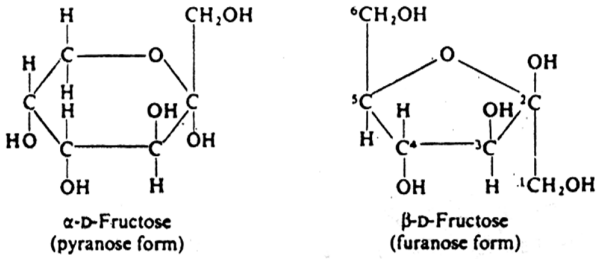
وسكر الدم واحياناً سكر الذرة. وهو سكر grape sugar يطلق على هذا السكر سكر العنب ويعد من أهم السكريات الأحادية فهو موجود بشكل حر ومرتبط بالسكريا Aldose سداسي الدبهايد الأخرى مثل الفركتوز والكالكوتوز، يوجد في الدم بشكل حر وينتج بتحلل السكريات الثنائية والمتعددة المضومة وكذلك بتحلل الكليكوجين المخزن في الكبد ويعد حلقة الوصل في تمثيل المواد الكاربوهيدراتية حيث تستخدمه الخلايا في تحرير الطاقة والعناصر الغذائية الأخرى. موجود في الثمار الحلوة المذاق ولاسيما الفواكه مثل العنب والتمر والكرز والحمضيات وغيرها من الفواكه. ويوجد مرتبط في سكر البنجر والقصب مع سكر الفركتوز كجزء من تركيب سكر السكروز وكذلك مرتبط مع الكالكتوز في سكر الحليب وايضاً جزء من السكريات المتعددة مثل النشا Stachyose اللاكتوز وهو جزء من السكريات الثلاثية والسللوز والكليكوجين. ويمكن إنتاجه تجارياً أما بوساطة الحامض أو الأنزيمات من مصادر النشا مثل البطاطا والذرة. يعد الكلوكوز من أهم السكريات المتخمرة fermentable sugars.



β-D-Glucose

Fructose الفركتوز

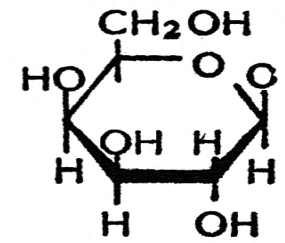
وهو سكر عالي الذوبان ومن Levulose أو الليفيولوز Fruit sugar يسمى سكر الفواكه يوجد بشكل حر في Ketose الصعوبة تبلوره وهو أكثر السكريات حلاوة وهو سكر سداسي كيتوني وإذا وجد في الطبيعة فأنه عادة يصاحب سكر Invert suagr الفواكه وكذلك في العسل والسكر المحول وهو مكون لعدد من السكريات الثلاثية والرباعية مثل Sucrose الكلوكوز ولاسيما سكر السكروز وهو النشا Inulin ومثال عليها هو الانيولين Fructan الرافينوز الستاكيوز ومكون للسكريات المتعددة ال Dahlia tubers. وكذلك درنات الداليا Jerusalem artichokes الموجود في نبات الخرشوف



Galactose الكالاكتوز

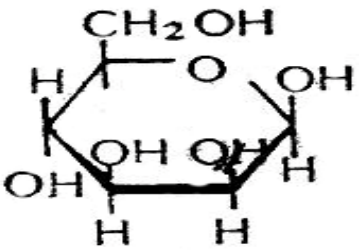
وهو أحد السكريات السداسية موجودة في الطبيعة بصورة مرتبط عادة بالكلوكوز مثل سكر ويندر وجوده بشكل حر مثل الكلوكوز والفركتوز. يوجد كذلك في سكر Lactose الحليب اللاكتوز

ويمكن تحويل gum Arabicالرافينوز والستاكييوز وكذلك السكريات المتعددة في الصمغ العربي الكالاكتوز إلى الكلوكوز في الكبد



β-D-Galactose

مكون mannose – Dهناك سكريات أقل أهمية من الناحية الحيوية مثل سكر المانوز في تركيب النباتات وهو مكون للنوى في كثير من الفواكه وموجود كذلك mannanللسكريات المتعددة شبيه glycoproteins وهي مواد كليكوبروتينات Mucoidsفي الخميرة ويدخل في تركيب الميوكويدات بالمواد المخاطية.



β-D-Mannose

السكريات الاليكوميريه (عدد قليل من الوحدات البنائية) Oligosaccharides

وتشمل المركبات الكاربوهيدراتية أو السكريات التي تتكون من وحدتين إلى (10) وحدات من السكريات الأحادية ترتبط بعضها مع البعض بالاصرة الكليكوسيدية Glycosidic linkageأو ما يسمى وهذه الكاربوهيدرات تتحلل إلى وحدت صغيرة من السكريات التي Ketal or acetal linkageبالآصرة تتكون منها ومن هذه المركبات:-

أ- السكريات الثنائية : Disaccharides مكونة من وحدتين من السكريات الأحادية.

ب- السكريات الثلاثية : Trisaccharides مكونة من ثلاث وحدات من السكريات الأحادية.

ت- السكريات الرباعية : Tertasaccharides مكونة من أربع وحدات من السكريات الأحادية.

ومن السكريات الشائعة الموجودة في الطبيعة من هذه المجاميع ما يأتي:

السكروز Sucrose

الاسئلة البعدية

1\ماهي مصادر الكربوهيرات؟

2\ماهو الاحتياج اليومي للكربوهيرات؟

رقم المحاضرة: 4

عنوان المحاضرة	الالياف الغذائية
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	التعرف على معنى الالياف الغذائية
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	معرفة الخصائص الفسيولوجية للالياف الغذائية
استراتيجيات التيسير المكتسبة	بور بوينت,السبورة
طرائق القياس المستخدمة	اختبارنظري

الاسئلة القبلية الاسئلة البعدي

1\ماهي خواص الالياف الغذائية الفسيولوجية؟

2\ماهي مضار الالياف؟

المحتوى العلمي:الالياف الغذائية

تعريف الألياف Definition

الألياف الغذائية Dietary Fibers

إنها مجموعة المكونات النباتية القابلة للأكل edible substances التي لا تستطيع أنزيمات الجهاز الهضمي في الإنسان من تحليلها وهضمها كلياً وتشمل السللوز والهيميسللوز والبكتين واللكتين وهلام agar والآكار arabic gum ومنه الصمغ العربي plant gumsومجموعة الأصماغ النباتية وتعد كل هذه المواد كاربوهيدرات عدا اللكنين فهو من المركبات الأروماتيكية musilgesالنبات وعادة تصاحب السللوز phenylpropane مكونة من بلمزة مركبات الفينايل بروبان aromatic والهيميسللوز وهو مكون لخشب النباتات.

، التي Crude fibers والألياف الخام Dietary Fibersويجب التفرق بين الألياف الغذائية تعرف بأنها المواد التي تبقى بعد المعاملة بالحامض والقاعدة في المختبر والتي تمثل القيم المذكورة في جداول القيمة الغذائية للأغذية. أن الألياف الخام تمثل جزءاً من الألياف الغذائية والتي تستطيع مقاومة

الحامض والقاعدة. وإن جزءاً منها تهضم بوساطة الحامض والقاعدة ومنها حوالي (80)% من الهيميسللوز والبكتين وجزءاً قليل من السللوز واللكنين.

وتصنف الألياف الغذائية حسب إحدى خواصها الفيزيائية كما يأتي:

وتشمل الهيميسللوز والبكتين Solube Dietary fibers (SDF) الألياف الذائبة في الماء وتشمل السللوز Insolube Dietary Fibers (IDF) والاصماغ. أما الألياف غير الذائبة في الماء واللكنين، الجدول (5–1).

توجد الألياف أما في جدار الخلية مثل السللوز والهيميسللوز والبكتين واللكنين. وتوجد الاصماغ في أماكن أخرى من الخلية غير جدارها.

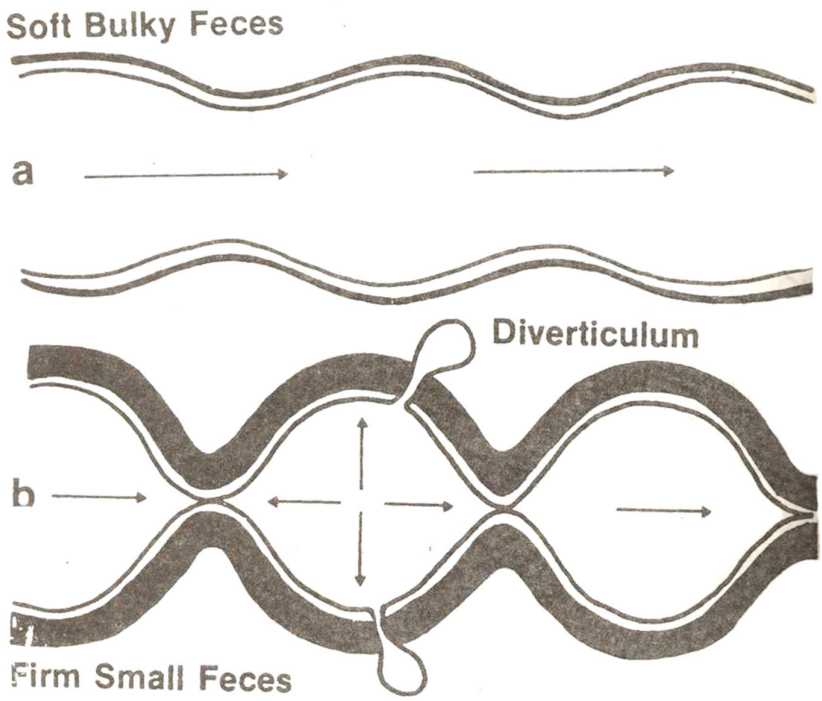
تحوي الحبوب الكاملة whole grain والنخالة wheat bran. على كمية كبيرة من الهيميسللوز ومن الأغذية الغنية بالهيميسللوز هي الجزر وطحين جنين الذرة والشوندر واللهانة. أما الخضراوات ذات الأوراق الخضر والقرنابيط والكرفس والبزاليا والفاصوليا، وبعض الفواكه مثل الخوخ والتفاح والأجاص والرقي والكرز فتعد مصادر جيدة لهيميسللوز الفواكه والخضراوات الكاملة ولاسيما غير المقشرة إذ تحوي كميات من الألياف بعد عصرها. وتعد الفواكه مثل التفاح والحمضيات غنية بالبكتين وعادة تستخدم في صناعة المربيات والجلي والمرملاد بسبب قابليتها على زيادة لزوجة الناتج وتثخنه.

وللألياف دور كبير من تأثير عدد من المراض والمشاكل الصحية والتي لها علاقة بالجهاز الهضمي خاصة والدوران وغيرها. وسوف نتطرق إلى هذا الموضوع خلال ذكر الخصائص الفسيولوجية للألياف.

الجدول (5–1) : محتوي عدد من الأغذية من الألياف الغذائية مقدرة بطريقة Berker وآخرون عام 1986 التي تعتمد على أساس التحلل بالأنزيمات المحللة للنشأ والبروتين Amyloglucosidase and pancreatin / Trypsin.

الغذاء	الألياف غير الذائبة IDF	الألياف الذائبة SDF	نسبة SDF/IDF	الألياف الكلية TDF
خبز الحنطة	2,9	2,7	0,9	5,6
البطاطا	3,9	7,5	1,92	11,4
الطماطا	12,8	0,8	0,06	13,6
القرنبيط	17,4	13,2	0,76	30,6
جزر	10,4	4,4	0,42	14,8
برسل سبراوت	11,8	13,4	1,14	25,2
فاصوليا	9,6	10,2	1,06	19,8
لوبيا	9,1	14,4	1,36	21,5
تفاح	7,2	5,6	0,78	12,8
كمثرى	14,3	3,7	0,26	18,0
برتقال	3,9	6,5	1,67	10,4
خوخ	3,4	4,1	1,21	7,5
شليك	10,6	7,7	0,73	18,3

1- إن للألياف قابلية عالية للارتباط بالماء وهذا العامل يجعل الفضلات أو البراز في الأمعاء لينه وأقل كثافة واكبر حجماً ويسهل حركتها داخل الأمعاء وبالنتيجة يمنع الإمساك Constipation إذ يقلل الضغط الحاصل على جدار الأمعاء عكس ذلك حالة صغر حجم البراز وصلابته وكثافته العالي إذ يؤذي جدار الأمعاء ويجهد عضلات القولون مما يؤدي إلى عدم التجانس وظهور انتفاخات أو الأكياس Herinias أو الـ Diverticula وعند حدوث الالتهابات في هذه الأماكن يؤدي إلى ما يسمى بـ Diverticulitis ولهذا ينصح الأشخاص المصابين بهذه المشاكل بتناول الغذاء الغني بالألياف علاجاً لهم. أنظر الشكل (5-1).



الشكل (5-1) : تكسيات الأمعاء نتيجة لقلة الألياف الغذائية

الهيميسللوز هو الأكثر ارتباطاً بالماء من غيره من الألياف وبهذا يكون الأكثر فائدة في التخلص من الإمساك والسللوز أقل منه لكن اللكنين والبكتين تعد مواد قابضة.

2- إن للألياف دوراً مهماً في التقليل من تركيز الدهون بصورة عامة والكولسترول بصورة خاصة في الدم وهذا بدوره يؤدي إلى تقليل فرص الإصابة بمرض تصلب الشرايين Atherosclersis

والمشاكل الصحية التي يؤدي إليها تصلب الشرايين ومنها أمراض القلب والشرايين خاصة مرض الشرايين التاجية للقلب Coronary heart disease هذا إذا علمنا ان الكولسترول والدهون بصورة عامة تعد من أهم مسببات هذه المشاكل الصحية.

إن للألياف قابلية على ربط هذه المواد ولاسيما الكولسترول وكذلك أملاح وأحماض عصارة الصفراءBile salts and acids حيث يساعد الجسم على التخلص من جزء لا بأس به منها عن طريق الفضلات فضلاً عن تشجيع نمو البكتريا التي تستطيع أن تحلل هذه المركبات في القولون وتقلل من فرص أعادة امتصاصها مرة ثانية وإعادتها إلى الغدة الصفراء والدم.

البكتين واللكنين وأغذية مثل البقوليات والحبوب تقلل من الكولسترول في الدم، لكن ثبتت من خلال التجارب أن للنخالة تأثيراً متعادلاً أي أنه لا يقلل ولا يزيد.

3- للألياف دور مهم في خفض وتنظيم كمية السكر الدم (الكلوكوز) والسبب يرجع إلى أن الألياف تعيق من عملية هضم الكاربوهيدرات وحصول الجسم على الكلوكوز بالإضافة إلى أن الألياف تسرع من عملية مرور هذه المواد خلال الأمعاء حيث تقلل من فرص هضمها وامتصاصها إلى جانب أن أخذ كمية من الألياف يجعل الشخص أكثر شعوراً بالشبع Satiety عوضاً عن أخذ كميات كبيرة من المواد الكاربوهيدراتية والدهنية التي ترفع من سكر الدم وبنفس الوقت تزيد من الطاقة الكلية التي يتناولها الجسم على حساب حاجته وبالنتيجة تؤدي إلى زيادة في الوزن والسمنة ومضاعفاتها. ولهذا تكون الألياف مفيدة للأشخاص المصابين بداء السكر.

4- إن للألياف دوراً مهماً في تقليل أو عرقلة امتصاص العناصر الثقيلة والمواد السمية Toxic substances حيث ترتبط بها ويمكن التخلص منها عن طريق الفضلات.

5- للألياف دور مهم في تقليل من فرص الإصابة بسرطان القولون Colon cancer نتيجة لمسببات مختلفة قد تكون العناصر والمواد السامة الملامسة للخلايا المبطنة للأمعاء Carcinogenic substances أو قد تكون نتيجة لتأثير الكولسترول وأملاح الصفراء ونواتج تحللها بوساطة البكتريا حيث تؤثر هذه المواد ونتيجة ملامستها خلايا الأمعاء مسببة إصابتها بالسرطان. وبهذا فان الألياف تعمل على ربط هذه المواد أو التخفيف أو التقليل من زمن ملامستها للخلايا فتقلل بذلك من إضرارها المباشرة.

6- لقد أثبتت الأبحاث أن للألياف دوراً محتملاً في منع تكون الحصاة gallatones في كيس الصفراء وقناتها وعادة تتكون من مواد أملاح الصفراء والكولسترول والبروتين فضلاً عن صبغة البليروبين Bilirubin (وهي صبغة تنتج عن تحلل الهموكلوبين بعد انحلال الخلايا الحمر بالدم). وفي الأقل يمنع تكوين الحصاة في المرة الثانية في حالة استئصالها أو علاجها ويكون

التقليل عن طريق ربط هذه المواد والتخلص منها ومنع امتصاصها مرة ثانية وتكملة دورتها circulation enterohepatic إلى كيس الصفراء.

وعلى الرغم من فوائدها فان للألياف مضار بسبب بعض من تلك الخواص منها:

إن تناول كميات كبيرة من الألياف لفترات طويلة خاصة البكتين ربما يسبب تقليل امتصاص pernicious anemia وهذا يؤدي إلى مرض الانيميا الخبيثة Cyanocobalamin B_{12}فيتامين وخاصة للذين لم يتناولوا غذاءاً حيوانياً يحتوي على هذا الفيتامين كذلك للألياف مضار هي أنها تقلل من للعناصر المعدنية مثل الحديد والكالسيوم والزنك والمغنسيوم وغيرها. Bioavailabilityالتوافر الحيوي في قشور الحبوب أو النخالة.phytic acidولاسيما إذا وجد حامض الفايتيك

ويكون الضرر شديداً في حالات النمو ولاسيما لدى الأطفال مما يؤدي إلى فقر الدم (الانيما) وغيرها من جراء نقص العناصر المعدنية وكذلك المرأةRickets والكساح Iron deficiency anemia الحامل والمرضع.

المقررات اليومية من الألياف:

في ضوء ما تقدم يمكن أن تقرر الكمية المسموح بها من الألياف أن لا تقل ولا تزيد عن الحاجة الضرورية لتلافي الضرر في الحالتين.

تشير التقديرات المعتمدة في المنزل في الولايات المتحدة الأمريكية إلى أن نصيب الفرد من الألياف قليل ولهذا تقرر في الفترة الأخيرة زيادة الكميات إلى ما يقارب الـ (15–20) غم/يوم من الألياف الغذائية أو ما يعادل الـ (7) غم / (1000) كيلوكالورى طاقة. وهذه الحالة المعتمدة في غذاء الدول الغربية عامة.

إن زيادة الكميات عن هذا الحد كأن يكون (25) غم فما فوق خاصة إذا زادت النخالة في الغذاء قد تسبب فقدان كثير من المعادن مثل الحديد والكالسيوم والزنك.

.

الاسئلة البعدية

1\ماهي خواص الالياف الغذائية الفسيولوجية؟

2\ماهي مضار الالياف؟

المحاضرة 5

عنوان المحاضرة	الدهون
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	التعرف على تركيب الدهون
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	التعرف على انواع الدهون التعرف على الامراض التي تسببها الدهون
استراتيجيات التيسير المستخدمة	السبورة,بور بوينت,وسائل ايضاح
طرائق القياس المستخدمة	اختبار نظري

الاسئلة القبلية

1\عرف الاحماض الدهنية؟

2\ماهي الدهون الثلاثية؟

المحتوى العلمي

المحاضرة الخامس

لدهون – الأحماض الدهنية الأساسية – علاقة الدهون بأمراض القلب والسرطان

الكاربون والهيدروجين والأوكسجين وتحتوي بعضها على الفسفور والنتروجين. وتوجد اللبيدات في في أنسجة خاصة حيث تعد مصادر طاقة كامنة أو stored lipidsجسم الإنسان أما بشكل مخزون وهي واسعة الانتشار في المملكة Structural lipidsتدخل في تركيب الخلايا والأنسجة الجسمية والمملكة Nuts على شكل زيوت نباتية في بذور النباتات الزيتية وبذور النقول Plant lipidsالنباتية على شكل دهون حيوانية في اللحوم والبيض ومنتجات الألبان.Animal lipidsالحيوانية

تصنيف اللبيدات Classification of Lipids

يمكن تصنيف اللبيدات إلى تركيبها كما يأتي:

اللبيدات البسيطة واللبيدات المركبة واللبيدات المشتقة:

– اللبيدات البسيطةI Simple Lipids

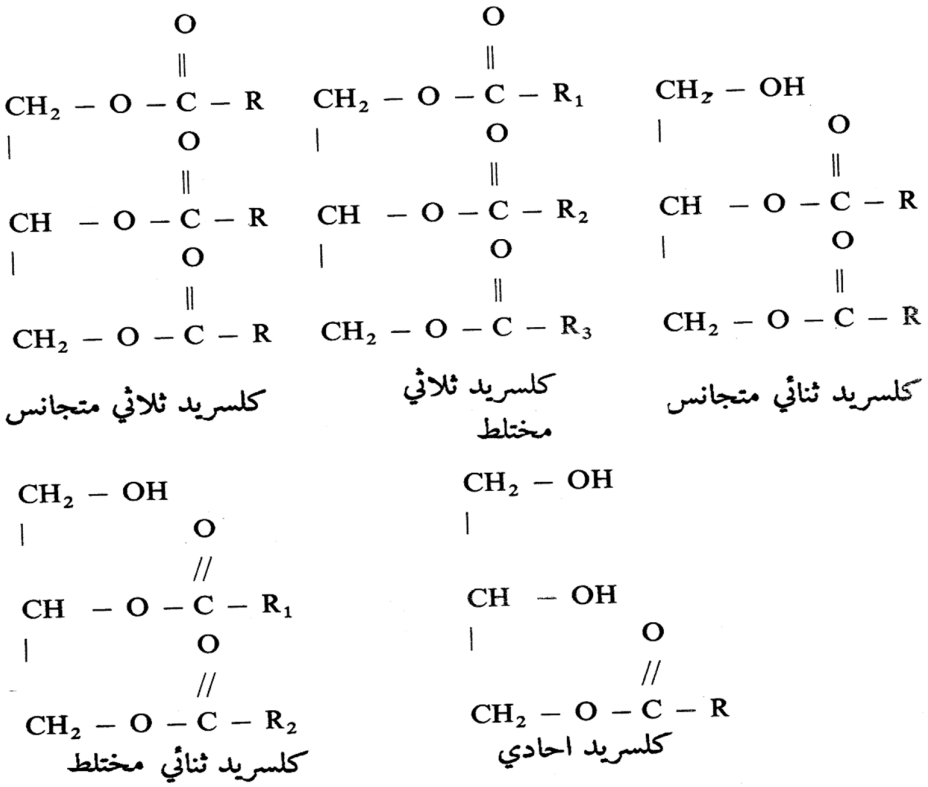
مع الكحول وبدورها تنقسم إلى:Fatty acids لأحماض دهنية Estersوهي استرات

آ- الدهون والزيوت Fats and Oils

وتتكون من أسترات للأحماض الدهنية Neutral fatsوعادة ما يطلق عليها بالدهون المتعادلة وهي Glycerides حيث ينتج ما يسمى بالكلسريدات Glycerolمع كحول ثلاثي هو الكليسرول مكونات الأساس للدهون والزيوت في الطبيعة ومنها الغذاء. وقد تكون هذه الكلسريدات كلسريدات أحادية نسبة Triglycerides أو كلسريدات ثلاثية Diglycerides وكلسريدات ثنائية Monoglycerides لارتباط الأحماض الدهنية بجزئية الكليسرول فعندما ترتبط جزئية واحدة من الحماض الدهنية بالكليسرول تسمى كلسريدات احادية وعندما ترتبط جزيئتان من الأحماض الدهنية مع الكليسرول تسمى الكلسريدات ثنائية وعندما ترتبط ثلاث جزيئات من الحماض الدهنية بالكليسرول تسمى كلسريدات ثلاثية. قد تكون هذه الكسريدات متجانسة أذا ارتبطت ثلاث جزيئات من نفس الحامض الدهني الكيسرول حيث يطلق ومثال عليها عندما ترتبط ثلاث جزيئات من حامض Simple glyceridesعليها بالكسريدات البسيطة . أما إذا ارتبط الكليسرول أكثر من Tristearin بالكليسرول فينتج ما يسمى Stearic acidالستياريك ومثال على ذلك Mixed glyceridesنوع واحد من الأحماض الدهنية فيسمى بالكلسريدات المختلطة stearic زجزيئتان من حامض الستياريك Palmitic acidعندما ترتبط جزيئة من حامض البالمتيك لتكون كلسريد ثلاثي هو أحادي البالمتيك ثنائي الستياريك.acid

Palmitodistearin أو β - palmityl - α, α - distearin

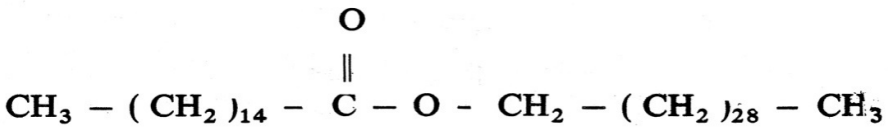
والكلسريدات الثلاثية الموجودة في الطبيعة هي من النوع المختلط ولا تحتوي على نوع واحد مختلط بل من أنواع مختلطة وبهذا يكون الدهن خليطاً من الكلسريدات الثلاثية المختلطة.



Adipose tissuesوالكلسريدات الثلاثية منتشرة في دهن جسم الإنسان ولاسيما الأنسجة الدهنية وحول الأعضاء مثل القلب والكليتين. والاختلاف بين الزيوت Subcutanous fatsوتحت الجلد والدهون هو أن الزيوت سائله في درجة حرارة الغرفة.

ب- الشموع Waxes

وهي استرات احماض دهنية مع كحولات ذات أوزان جزيئية عالية وهي مكونات الطبقة المغلفة Beeلجسم الحيوانات كالجلد والفرو والريش وتغطي أوراق النباتات الشمعية والثمار وكذلك شمع النحل مع كحول طويل السلسلة يطلق على Palmitic acid الذي يتكون من استرات حامض البالمتيك wax هذا التركيب اسم Myricyl palmitate.



II – اللبيدات المركبة Compound lipids

وتتكون من استرات أحماض دهنية مع الكحولات ومواد أخرى غير دهنية وتشمل:–

آ– اللبيدات الفوسفاتية Phospholipids

متكون من استرات يرتبط فيها حامض الفوسفوريك Phosphoric acid محل جزيئة من الأحماض الدهنية ثم ارتباط قاعدة نتروجينية ومن الأمثلة على هذه المجموعة:

1– حامض الفوسفاتديك Phosphatidic

يتكون من كليسرول وحامض فوسفوريك وجزيئتين من الأحماض الدهنية وعادة ما يكون أحدهما حامض مشبع والآخر غير مشبع.

2– اللسيثينات Lecithins

ويتكون من كليسرول وحامض Phosphatidyl choline ويطلق عليها بفوسفاتيديل كولين ولهذه الفوسفولبيدات دور مهم في Cholineالفوسفوريك وأحماض دهنية وقاعدة نتروجينية هي الكولين تمثيل الدهون في الكبد ودورها في تركيب الجسم وهي إحدى مركبات الجهاز العصبي وتوجد في البيض بنسبة جيدة.

3- السيفالينات Cephalins

يطلق عليها بفوسفاتيديل اثيانول امين أو فوسفاتيديل سيرين Phosphatidyl ethanolamine مكونة من كليسرول وحامض الفوسفوريك وأحماض دهنية وقاعدة نتروجينية Phosphatidyl serin or ethanolamine هي الايثانول أمين وهي مركبات Serine وحامض الاميني أو حامض السيرين موجودة في الدماغ أو الجهاز العصبي والكبد.

4- السفنجولبيدات Sphingolipids

تتكون من قاعدة نتروجينية هي Sphingomyelin من الأمثلة عليها السفينجوميلين (وهي عبارة عن كحول أميني ذي سلسلة كاربونية غير مشبعة) وحامض Sphingosine السفينجوسين دهني واحد فضلاً عن حامض الفوسفوريك والأحماض الدهنية المشبعة التي يمكن أن ترتبط هي حامض Oleic البالمتيك أو الستياريك أما الأحماض الدهنية غير المشبعة الممكن أن ترتبط هي حامض الأوليك والسفنجولبيدات موجودة في الأعصاب ولاسيما الدماغ. Linolenic acid أو حامض اللينولينيك acid

5- بلازمالوجين Plasmalogen

يتكون من كليسرول وحامض الفوسفوريك ويستبدل الحامض الدهني في الموقع الأول بأثير غير مشبع طويل السلسلة فضلاً عن القاعدة النتروجينية الكولين أو الايثانول أمين. توجد هذه الفوسفولبيدات في المخ والعضلات والقلب.

ب- اللبيدات السكرية Glycolipids

وهي مركبات تحتوي على كاربوهيدرات وأحماض دهنية ولا تحتوي على حامض الفوسفوريك ومن الأمثلة عليها:

1- السيروبروسايد Cerebrosides

وهي لبيدات تحتوي على كاربوهيدرات عادة تكون الكالاكتوز أو الكلوكوز وأحماض دهنية ذات وزن جزيئي عال وسفنجوسين وعادة الأحماض الدهنية المكونة لها هي حامض اللكنوسيرك Lignoceric

وتوجد هذه المركبات في الجهاز Palmitic acid أو البالمتيك Behenic acid أو البهنيك acid العصبي في الدماغ والكبد والكليتين والطحال.

2- الكنكليوسايد Gangliosides

وهي لبيدات تحتوي على كاربوهيدرات عادة الكالاكتوز وحامض دهني طويل السلسلة وحامض السفنجوسين وتكون مصاحبة للسيروسايد إذ توجد في الأنسجة Neuraminic acid النيورامينك العصبية والطحال وكريات الدم الحمر.

ج- مركبات السلفولبيدات Sulfolipids

وتحتوي أيضاً Sulfuric acid وهي مركبات شبيه بالسيروبروسايد ماعدا وجود حامض الكبريتيك على السفنجوسين والكالاكتوز وحامض السيروبرونيك Cerebronic acid.

د- اللبيدات البروتينية Lipoproteins

وهي لبيدات بروتينية موجودة في الدم تحتوي على الكولسترول والفوسفولبيدات وسوف نتكلم عليها في مكان آخر.

III- اللبيدات المشتقة Derived lipids

وهي مواد ناتجة من تحلل اللبيدات أو مرتبطة بها مثل الأحماض الدهنية، الستيرولات.

الوظائف الحيوية والفسيولوجية للبيدات Function of Lipids

1- تعد الزيوت والدهون المصدر الرئيس والمركز للطاقة التي يحتاجها الجسم إذ أن الغرام الواحد من الدهون يعطي (9) سعرات كبيرة عند احتراقها. وبهذا تعطي ضعف ما يعطيه الغرام الواحد من الكاربوهيدرات أو البروتين. وهذا يعني أن كمية قليلة من الغذاء تكفي لإعطاء الطاقة موازنة

بكمية أكبر من الكاربوهيدرات أو البروتين لتعطي الطاقة نفسها من الدهن. كذلك الأنسجة الدهنية الموجودة في الجسم تعد مكان خزن لاستخدامها طاقة كامنة يحتاجها الجسم وقت الحاجة.

2- للدهون وظيفة فسيولوجية مهمة وهي تكون طبقة عازلة تحت الجلد فتحافظ على درجة حرارة الجسم من التغيير السريع. فهي تمنع فقد كميات كبيرة من الطاقة أو الحرارة ولاسيما عندما يحتاجها في المناطق الباردة. وكذلك تفرز الغدد الدهنية الجلدية الدهن في صورة أحماض دهنية متحدة مع الكولسترول فتعطي الجلد نعومة خاصة ومن طبيعة هذه الاسترات أنها تمتص الرطوبة من الهواء فتمنع جفاف الجلد وبنفس الوقت فأن الدهن مقاوم للتعفن وقد لا يصلح لنمو الجراثيم إلى حد ما على الجلد.

3- يحيط أعضاء الجسم الداخلية مثل الكليتين والقلب طبقة دهنية تعد وسادة تقي هذه الأعضاء من الصدمات الخارجية.

4- للدهون وظائف تركيبة مهمة إذ تدخل في تركيب جدران الخلايا والمايتوكوندريا. وتدخل في تركيب كثير من الأنسجة الجسمية ومنها الجهاز العصبي والدماغ.

5- تعمل الدهون كمواد حاملة للفيتامينات الذائبة في الدهن مثل فيتامينات A و D و K وE وبنفس الوقت تقي الدهون من التعرض للأكسدة.

6- تزود الجسم بالأحماض الدهنية الأساس Essential Fatty acids إذ لهذه الأحماض أهمية كبيرة لحيوية الجسم.

7- وجود الدهن في الغذاء يزيد من استساغته palatability وكذلك يعطي الشعور بالشبع Sensation of Satiety وذلك بسبب بطء الدهون في الهضم والامتصاص من خلال الجهاز الهضمي.

8- لقد وجد أن للدهون علاقة بالنضوج الجنسي حيث من كفاءة الإنجاب ويزيد المقدرة على التوالد وخاصة للحيوانات.

9- الدهون مع البروتين تكون طبقة خارجية عازلة لنقل الإشارات العصبية في الخلايا العصبية وتنتج ما يسمى Myelinated nerve إذ تساعد في نقل الإشارات العصبية داخل الخلايا.

10- تقلل الدهون الفعل الديناميكي للغذاء Specific dynamic action وهذا يجعل كمية الحرارة الناتجة والمفقودة (الضائعة) قليلة.

الأحماض الدهنية Fatty acids

Free Fattyوهي الوحدات الأساس لتكوين الزيوت والدهون ومشتقات للبيدات عندما تكون حرة أو جزءا من تركيب الكلسريدات عند ارتباطها بالكليسرول كما ذكرنا سابقاً. وهي مركبات عضوية acid وعادة تتكون من (COOH -)مكونة من سلسلة كاربونية مختلفة الطول تنتهي بمجموعة كاربوكسيلية عدد زوجي من ذرات الكاربون تتراوح بين (4–30) ذرة كاربون. وتكون الأحماض قصيرة السلسلة عندما تزيد عدد ذرات Long chain تحتوي (4–8) ذرات كاربون أو طويلة السلسلة Short chain الكاربون عن (10).

إلى أحماض Double bondsتصنف الأحماض الدهنية بحسب وجود الأواصر المزدوجة عندما تكون السلسلة الكاربونية خالية من الأواصر المزدوجة Saturated Fatty Acidsدهنية مشبعة . عندما تحتوي السلسلة الكاربونية آصرة Unsaturated Fatty Acidsوالأحماض الدهنية غير المشبعة أو أكثر من الأواصر المزدوجة. وعادة تكون نسبة الأحماض الدهنية المشبعة أكثر من نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في الدهون والعكس في الزيوت.

الجدول (6–1) يبين عدد من الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة الموجودة في الدهون والزيوت الطبيعية، يوضح فيه اسم الحامض وعدد ذرات الكاربون والأواصر المزدوجة فضلاً عن التركيب الكيمياوي له

الحامض الدهني	الصيغة التركيبية (التركيب الكيميائي)
Butyricبيوترك	$CH_3(CH_2)_2COOH$
Caproicكابرويك	$CH_3(CH_2)_4COOH$
Caprylicكابريلك	$CH_3(CH_2)_6COOH$
Capricكابريك	$CH_3(CH_2)_8COOH$
Lauricلوريك	$CH_3(CH_2)_{10}COOH$
Myristicميرستك	$CH_3(CH_2)_{12}COOH$
Palmiticبالمتيك	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$
Stearicستياريك	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$

Oleicاوليك	$CH3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$
Linoleicلينوليك	$CH3(CH_2)_4CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_7COOH$
Linolenicلينولنك	$CH_3CH_2CH=CHCH_2CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_7COOH$
Arachidonicاراكيدونك	

Oleicاوليك	n_9 , C18:1	
Linoleicلينوليك	n_6 , C18:2	
Linolenicلينولنك	n3 , C18:3	

هناك عاملان مهمان لتحديد درجة صلابة وسيولة الدهن أو الزيت وتحديد درجة انصهار الدهن وهذان العاملان هما طول السلسلة الكاربونية المكون منها الحامض الدهني Melting pointوالزيت فالأحماض الدهنية المشبعة كلما زاد طول السلسلة الكاربونية Degree of saturationودرجة التشبع زادت درجة آنصهار الدهن بوجود الأحمض الدهنية طويلة السلسلة (أكثر من 10 ذرات كاربون) يجعل . ويعرف بأنه دهن عندما يكون صلباً في درجة حرارة Fatالدهن صلباً وبهذا يطلق عليه اسم الدهن أو الغرفة. وعند وجود الأحماض الدهنية القصيرة السلسلة (أقل من 10 ذرات كاربون) وعادة تكون طيارة وسائلة في درجة حرارة الغرفة تعطي صفة السيولة للزيت أما العامل المهم أكثر في تحديد درجة الانصهار فهي درجة التشبع. فبوجود الآصرة المزدوجة يجعل من الدهن أو الزيت سائلاً وبهذا يعرف بأنه سائل في درجة حرارة الغرفة. فكلما زادت الأواصر المزدوجة في الأحماض الدهنية Oilالزيت الموجودة في الزيت انخفضت درجة الانصهار وزادت سيولة الزيت الجدول .(2-6)

الجدول (2-6) تأثير طول السلسلة الكاربونية (عدد ذرات الكاربون) والأواصر المزدوجة على درجة سيولة وصلابة الدهن أو الزيت

الحامض الدهني	عدد ذرات	عدد الأواصر	درجة الانصهار

	الكاربون	المزدوجة	م°
Butyricبيوترك	4	لا يوجد	5,3–
Caproicكابرويك	6	لا يوجد	3,2–
Caprylicكابريلك	8	لا يوجد	16,5
Capricكابريك	10	لا يوجد	31,6
Lauricلوريك	12	لا يوجد	44,8
Myristicميرستك	14	لا يوجد	54,4
Palmiticبالمتيك	16	لا يوجد	62,9
Stearicستياريك	18	لا يوجد	70,1
Oleicاوليك	18	1	13,4
Linoleicلينوليك	18	2	5–
Linolenicلينولنك	18	3	11–
Arachidonicاراكيدونك	20	4	49,5–

الجدول (6–3) يبين فيه الأحماض الدهنية الشائعة الأكُثر وجوداً في الدهون والزيوت والحيوانية والنباتية. إذ أن حامض البالمتيك Palmitic acid وحامض الستياريك Stearic acid الحامضان الدهنيان المشبعان الأكثر انتشاراً ووجوداً في معظم الدهون والزيوت النباتية والحيوانية موازنة بغيرها من الأحماض الدهنية المشبعة. على حين يعد كل من حامض الأوليك Oleic acid وحامض اللينوليك من بين الأحماض الدهنية غير المشبعة الأكثر وجوداً في الدهون والزيوت النباتية Linoleic acid والحيوانية موازنين بغيرهما من الأحماض الدهنية غير المشبعة.

الجدول (6–3) توزيع عدد من الأحماض الدهنية غير المشبعة موازنة بالأحماض المشبعة في عدد من المصادر الحيوانية والنباتية الشائعة.

المصدر	% دهن	% الحامض الدهني نسبة للدهن الكلي

		الاوليك	اللينوليك	الأحماض المشبعة
الدهون الحيوانية				
الأبقار	37,5	43	3–5,0	48–43
الحملان (الخراف)	21,3	38	4,7	56,5
الخنزير	52	42	9,6	36,5
السمك	4,1	24,4	0,5	24,4
البيض	11,5	44	8,7	35
الزبد	81	33	3	57
الحليب المعقم	3,7	33	3	57
الزيوت النباتية				
زيت جوز الهند	100	6	0,5	85
زيت الذرة	100	28	53	10
زيت بذور القطن	100	21	50	25
زيت فستق الحقل	100	47	29	18
زيت فول الصويا	100	20	52	15
زيت الزيتو	100	74	9	15

الأحماض الدهنية الأساس Essential Fatty Acids

من بين الأحماض الدهنية ولاسيما غير المشبعة منها أحماض دهنية أساس أو ضرورية في تغذية الإنسان والحيوان ونعني بذلك عدم استطاعة جسم الإنسان من Essential Fatty acids تخليقها من أحماض دهنية أخرى أو أي مادة أخرى داخل جسمه وبهذا يلزم تناولها عن طريق الغذاء ليلبي حاجات الجسم منها.

لقد وجد أنه إذا أعطيت الجرذان غذاءاً خالياً من الدهن ظهر عليها أعراض الالتهابات الجلدية ومنها ظهور البثور والزوائد الجلدية بعد أن توقف نموها. وقد اختفت هذه الأعراض عندما أعطيت هذه الحيوانات غذاءاً يحوي الأحماض الدهنية غير المشبعة Polyunsaturated Fatty Acids ومن هذه الأحماض اللينوليك Linoleic acid واللينولينك Linolenic acid والاراكيدونك Arachidonic acid. وظهور الاكزما Dermatitis بعد ذلك تم علاج الأطفال المصابين بالالتهابات الجلدية eczema بإعطائهم وصفات تحوي الأحماض الدهنية نفسها. وقد وجد في الفترة الأخيرة أن لهذه الأحماض أيضاً أهمية كبيرة للكبار فنقصها يؤدي إلى ظهور نفس الأعراض والمشاكل الجلدية ومنها تشقق وتقشر وسقوط البشرة.

لقد اثبيت البحوث والدراسات إلى أن من الممكن تخليق كل من حامض اللينولينك والاراكيدونك أذا كانت كمياتهُ كافية لأحتياجات الجسم ولهذا عد Linoleic acid في الجسم من حامض اللينوليك حامض اللينوليك هو الحامض الوحيد الأساس والضروري في هذه المجموعة طالما أنه يمكن تخليق بقية الأحماض الدهنية منه. وقد كان سابقاً يعرف بفيامين ف Vitamin F وتعد الصيغة التركيبية المتناظرة في الحامض وفي غيره من الأحماض الدهنية الأساس هي(Cis, Cis – 9.10 – 12.13) أو المتجاورة الصيغة الأكثر أهمية من الناحية الحيوية والفسيولوجية في معالجة النقص. وكذلك في تخليق الأحماض الدهنية الأساس الأخرى.

وبهذا يجب أن تتوافر كميات معينة من الأحماض الدهنية الأساس ولاسيما حامض اللينوليك. وتقدر الاحتياجات بنحو (7–10) غم يومياً أو ما يعادل (2–3)% من جميع الطاقة المتناولة تكون على شكل حامض الينوليك جدول (3–6) يبين فيه توزيع حامض اللينوليك والاوليك موازنة بالأحماض الدهنية المشبعة الموجودة في عدد من المصادر النباتية والحيوانية الشائعة في الطبيعة وتبين فيه المصادر الغنية بهذا الحامض.

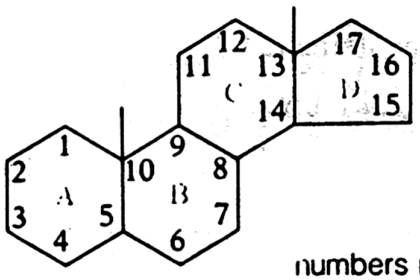
الوظائف الحيوية والفسيولوجية للأحماض الدهنية الأساس

1- تعد من المركبات المهمة في تركيب جدار الخلية إذ تكون الفوسفولبيدات المكونة للجدار الخارجي والمايتوكوندريا. وكذلك تدخل في كثير من المركبات المهمة في تركيب اللبيدات المركبة المذكورة سابقاً.
2- تقوي جدران الأوعية الدموية وتجعلها أكثر مقاومة وتقلل نفاذيتها. وكذلك تقوى جدران الخلايا ولاسيما الجلدية منها.
3- لقد ثبت أن عدد من الأحماض الدهنية الأساس ومنها حامض الاراكيدونك يطيل من فترة تخثر الدم ويزيد من تحلل الفايبرين Fibrin إذ يمتلك Fibrinolytic activity عالية وبهذا يكون سببا في تقليل فرص الإصابة بالجلطات Thrombus وبهذا يقلل من فرص الإصابة بأمراض القلب وتصلب الشرايين.
4- تعد هذه الأحماض وخاصة الاراكيدونك المادة الأولية precursor لتخليق الهرمونات مثل البروستا كلاندين Prostaglandin والثرومبوكسين Thromboxanes واللوكنزايين Leukotrienes وهي مركبات أو هرمونات لها تأثيرات مختلفة في مختلف أنسجة الجسم فمثلاً البروستا كلاندين يزيد إفراز الغدة الدرقية ويثبط هدم الدهون ويقلل من إفراز المعدة ويقلل من ضغط الدم.
5- أن الأحماض الدهنية غير المشبعة ومنها حامض الينوليك يحفظ من كولسترول الدم. وقد وجد أن الحامض اللينوليك دوراً مهماً في نقل وتمثيل الكولسترول في الجسم. أن نقص هذه الأحماض الدهنية ولاسيما حامض اللينوليك يؤدي إلى وقف نمو الفئران النامية والأطفال ويؤدي إلى الالتهابات الجلدية وظهور الاكزما eczema عند الأطفال. فضلاً عن أنه يؤدي إلى ارتفاع الكولسترول في الكبد والدم. وجد أن الفئران تقل قدرتها على التوالد عند نقص هذه الأحماض الدهنية.

3- الستيرويدات Steroids

وهي مجموعة من المركبات أو الكحول الحلقية ذات الأوزان الجزيئية المختلفة توجد بشكل حر ويتالف التركيب الأساس لهذه المركبات من estersأو متحد بالأحماض الدهنية على شكل استرات مجموعة حلقات هايدروكاربونية يطلق عليها برهيدروسايكلوبينتانو فينانثرين Perhydrocyclopentano وهي تشمل Steroids وتسمى المركبات التابعة لهذه المجموعة بالستيرويدات phenanthrene

مركبات مختلفة متمثلة بالفيتامينات والهرمونات وأملاح الصفراء وغيرها من المركبات الشبيهة وهي كما يأتي:



Steroid nucleus;
numbers represent carbon atoms.

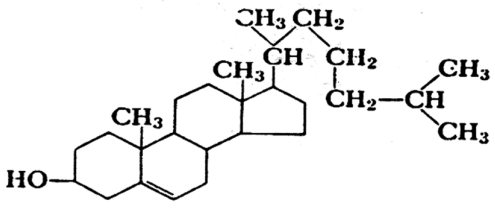
الهرمونات الجنسية الذكرية Bile ealts وأملاح أو أحماض الصفراء Sterolsالستيرولات Glycosides. وبعض الكليكوسيدات Dوالأنثوية وهرمونات الادرينالين ومجموعة فيتامين

Sterols الستيرولات

وهي مجموعة المركبات الستيرويدية التي تحتوي على سلسلة كاربونية جانبية طوله (8–10) ذرات كاربون متصلة بذرة الكاربون أو الموقع (17) في التركيب الحلقي ووجود مجموعة هيدروكسيل في الموقع رقم (3) فضلاً عن وجود مجموعتين مثيل في مواقع رقم (10) و (13). توجد (OH) ويطلق Phytosterolsالستيرولات في الدهون النباتية والحيوانية إذ يطلق على الأولى بالفايتوستيرولات وهناك سترولات خاصة بالفطريات يطلق عليها Zoosterolsعلى الثانية بالزوستيرولات أما في Cholesterol وأهم الستيرولات الحيوانية هو الكولسترول Mucosterolsبالمايكوستيرولات النباتات فيوجد الارجسترولErgosterol.

Cholesterol الكولسترول

الشائع وجوده في الحيوانات ولا وجود له في النباتات. يتكون Sterolsوهو أهم الستيرولات تركيبه من حلقات مشبعة من الفينانثرين Phenanthrene مع وجود رابطة مزدوجة Double bond بين ذرتي الكاربون المرقم (5) و (6).



Cholesterol

يرتبط الكولسترول في الدم بالأحماض الدهنية طويلة السلسة وغير المشبعة مكونا استرات وينقل المختلفة خلال الدم في الجسم. يوجد الكولسترول تقريباً في Lipoproteinsعن طريق الليبو بروتينات جميع خلايا الجسم إذ يوجد في جدار الخلايا. يوجد الكولسترول أيضاً في الأعضاء الداخلية للجسم ولاسيما الكبد والكليتان كما يوجد في الدماغ بكميات كبيرة إذ تصل كمياته إلى حوالي نسبة (17)% من الوزن الجاف للدماغ. ويبلغ تركيز الكولسترول في الدم في الشخص الاعتيادي أو الطبيعي Normal حوالي (150–250) ملغم/100 مللتر دم. يمكن للجسم أن يصنع الكولسترول في خلاياه خاصة الكبد ويستطيع أيضاً أن يطرح الكولسترول عن طريق الأمعاء، حيث يمكن للجسم أن يصنع حوالي (1–2) غرام/يوم ويتخلص من كمية بنحو (0.3–0,1) غم/يوم عن طريق الجلد وبنحو (0,8–0,2) غم/يوم عن طريق البراز.

يمكن تصنيف الكولسترول إلى:

كولسترول مصدره خارجي Exogenous Cholesterol

ويأتي عن طريق تناول الغذاء المحتوي على الكولسترول. حيث يتم امتصاصه بعد عملية هضم الدهون الحاوية على الكولسترول.

كولسترول مصدره داخلي Endogenous Cholesterol

وهو الكولسترول المتكون داخل الجسم. إلى حد ما أن كل الأنسجة الجسمية تستطيع أن تصنع الكولسترول لكن يتركز تصنيعه في الكبد والجلد وكذلك الخلايا المبطنة للأمعاء.

يبدأ تمثيل الكولسترول في الكبد من جزيئات الخّلات Acetate بعد تنشيط ثلاث وحدات منها ، وهي بدورها نتيجة لعدة خطوات باستخدام جزيئتين Mevalonate يمكن بعدها تخليق مادة ميفالونين . إن ستة وحدات Isoprenoid يمكن تخليق مادة ذات خمس ذرات كاربون وهو الايزوبرين ATP من الـ حيث منه يشتق الكولسترول.Squalene من هذا المركب يمكن أن تكون مركب السكوالين

وظائف الكولسترول

1- يعد الكولسترول من المواد الحيوية في التمثيل داخل الجسم فحوالي (80)% منه يتحول إلى أحماض الصفراء Bile acids ولاسيما حامض الكوليك Cholic acid، وكمية قليلة من الكولسترول تستخدم عن طريق الغدة الادرينالية Adrrenal gland ليكون هورمونات الادرينالين Adrenal hormones كذلك يستخدم بوساطة المبايض الـ Overies ليكون هورمونات الأناث مثل الـ estrogen وبوساطة الخصية testis ليكون هورمونات الذكور مثل هورمون التستوستيرون testosterone وجزءاً منه يتحول إلى مركب الـ 7 – dehydrocholesterol إذ تعد مصدراً أولياً Precursor لفيتامين D_3.
2- يعد الكولسترول ضرورياً لتركيب جدار الخلايا الجسمية.
3- يدخل في تركيب الجهاز العصبي كالدماغ والخلايا العصبية وأنسجتها nerve tissues.
4- يعتقد أن له دوراً مهماً في نقل الأحماض الدهنية ولاسيما غير المشبعة منها في جسم الإنسان.

أن معظم الدراسات التي أجريت عن علاقة الكولسترول بصحة الإنسان أجريت في العقود الثلاث الماضية التي استنتجت أن ارتفاع مستوى الكولسترول في الدم يعد من أهم العوامل المسببة لتصلب الشرايين Atherosclerosis التي تؤدي إلى أمراض القلب والشرايين عامة في الجسم، وقد لا يعني ذلك ارتفاع نسبة الكولسترول بالغذاء بحكم مطلق، لأن ذلك قد يتأثر بعوامل كثيرة وقد ثبت أن الصفائح الـ

والترسبات التي في الشرايين تحتوي على كمية عالية من الكولسترول. وسوف نتكلم عن هذا plaque الموضوع بشيء من التفصيل عند الكلام عن علاقة الغذاء ولاسيما الدهن ومرض تصليب الشرايين.

مصادر الكولسترول الغذائية

يوجد بصورة طبيعية في كل الأغذية الحيوانية والمصدر الرئيسي له من الغذاء هو صفار البيض ويوجد عادة في الدهون الحيوانية مثل الزبد والجبن وتكون الزيوت النباتية خالية منه. وتعد الأعضاء مثل الكبد والمخ والكليتين والقلب من المصادر الغذائية الغنية بالكولسترول أنظر الجدول (6–4).

الجدول (6–4) محتوى عدد من الأغذية من الكولسترول ملغم/100 غم من الغذاء

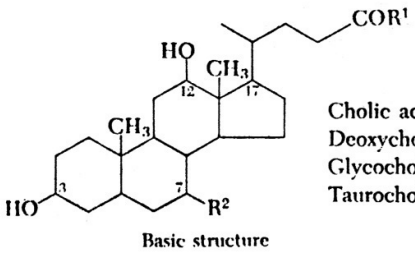
الغذاء	الكمية
لحم بقرة طازج:	
مع العظم	70
بدون عظم	70
Vealلحم عجول:	
مع العظم	90
بدون عظم	90
Lambلحم حملان:	
مع العظم	70
بدون عظم	70
Porkلحم خنزير:	
مع العظم	70

بدون عظم	70
دجاج طازج	60
كبد طازج	300
كلية طازجة	375
قلب طازج	150
مخ طازج	أكثر من 2000
حليب سائل	11
زبد	250
جبن الشدر	100
جبن الكوتاج	15
كريمة	120
البيض الكلي	550
بياض البيض	صفر
صفار البيض الطازج	1500

أحماض الصفراء Bile acids

وهي المجموعة الثانية من مركبات الستيرويدات وتتميز بارتباط سلسلة كاربونية (5) ذرات في الموقع المرقم (17) في تركيب الستيرويدات فضلاً عن ارتباط مجاميع هيدروكسيلية في أكثر من موقع حيث لها دور مهم في هضم وامتصاص Emulsifierأو تعد أحماض الصفراء من مواد الاستحلاب ثم يفرز في الاثني gallbladderالدهن في الأمعاء. وتتكون في الكبد وتخزن في حويصلة الصفراء الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة ومن هذه الأملاح ومن هذه الأملاح:Duodenumعشر

Deoxycholic acid وحامض الكوليك اللااوكسجيني Cholic acidحامض الكوليك ويرتبطLitho- cholic acid وحامض الليثوكوليك Chenodeoxycholic acidوكينوديوكسي كوليك وكذلك بالتايورين glycineحامض الكوليك وحامض الكوليك اللااوكسجينس بالحامض الاميني الكليسين taurine وبوجود الصوديوم أو البوتاسيوم ليكون أملاح الصفراء Bile salts.



Basic structure

Cholic acid: R^1 is OH and R^2 is OH
Deoxycholic acid: R^1 is OH and R^2 is H
Glycocholic acid: R^1 is NH_2CH_2COOH (Glycine)
Taurocholic acid: R^1 is $NH_2CH_2CH_2SO_3H$ (Taurine)

3– التربينات / الليبدات المشتقة Terpenes

وهي أحدى مشتقات الليبدات وهي مركبات هايدروكاربونية مكونة من وحدات من الايزوبرين Isoprene وتشمل مركبات الكاروتينويد Carotenoids الخ. .. كاروتين – وكاما وبيتا والفا وتتضمن α, β, γ, - carotene وكذلك الليكوبين lycopene وهي واسعة الانتشار في النباتات مثل الطماطا ، وهي مركبات وسطية في تخليق الكولسترول وتوجد في Squalineوكذلك تشمل مركبات السكوالين زيت كبد القرش.

تصلب الشرايين

تصلب الشرايين Atherossclerosis

تصلب الشرايين خلل فسيولوجي يصيب الأوعية الدموية وهو انحلال أو تآكل degenerationلجدار الأوعية الدموية الشريانية بصورة عامة وشرايين القلب بصورة خاصة إذ يؤدي إلى أمراض القلب Heart diseases . ويعد الغذاء بصورة عامة والمواد الدهنية بصورة خاصة من أهم مسبباته رغم أن هناك أسباب أخرى مسبب له أو قد تزيد من فرص الإصابة به ورغم محاولات العلاج والوقاية الناجمة ضد هذا المرض والجارية في جميع أنحاء العالم ولاسيما في الدول المتقدمة، يبقى شبح يخيف البشرية أجمع ولاسيما كبار السن منهم الذين يزيد أعمارهم عن (45) سنة باعتبار أن الشرايين هي الأوعية التي تنقل الدم إلى جميع أنسجة وأعضاء الجسم فأنها تتحمل عبء نقله عدة مرات كل دقيقة واستمرار هذه العملية طوال حياة الإنسان والتي تمتد عشرات السنين. فيمكن للفرد أن يتصور عدد المرات إلي يضخ

فيها الدم وعدد مرات تقلص وانبساط القلب والشرايين وكمية الضغط التي تتحمله من جراء ذلك. فشيء طبيعي قد تحصل الأضرار الميكانيكية في جدرانها أو في الشرايين أو في الترسبات غير الطبيعية ولاسيما في الأماكن غير المنتظمة في الجدران ويحصل عرقلة مرور الدم وانسداد المجرى.

وقد يشمل الأمر كذلك حالات تخثر الدم والعوامل التي يؤثر في ذلك وتكون الجلطة أو الخثرة التي قد تسبب الخلل وتزيده تعقيداً.Thrombus

أن هذا المرض قديم الحضارة الإنسانية فقد أكتشف أضرار تصلب الشرايين Lesions of في الشرايين المومياء التي وجدت في قبور الفراعنة في مصر. وقد كان المرض atherosclerosis شائع ويصيب بعض الناس أو فئة معينة منهم والذين يعيشون في مستوى معاشي عال نتيجة التغذية المركزة على الأغذية الحيوانية والدهون بصورة خاصة.

ويتركز أيضاً في الدول الصناعية الغنية كأمريكا وأوربا أكثر موازنة بالدول النامية الفقيرة التي تقل فيها الإصابات ولهذا يعد أحد أمراض المدنية أو مرض الأغنياء.

ففي أمريكا يعد تصلب الشرايين وما يسببه من أمراض القلب المشكلة الصحة الأولى التي يعاني منها الأمريكان ولاسيما كبار السن فهناك ثلاث أمراض تعد قاتلة Killer diseases هي : أمراض لقلب والسرطان Cancer وضغط الدم Hypertension وأن Cardiovascular diseases والأوعية . نصف لوفيات التي تحدث في الولايات المتحدة الأمريكية تسببها أمراض القلب والأوعية الدموية وأن نحو (2)% من الوفيات في المملكة المتحدة تحدث بسبب أمراض القلب والأوعية الدموية ونحو (20)%أيضاً.

وأن Heart attack وفي أمرميكا نجد أن نحو (3400) أمريكي / يوم يعاني من النوبات القلبية شخص / يوم يعانون من الجلطات (1600)Stroke.

أن ربع الأشخاص الذين تتروح أعمارهم بين (45–65) يعانون من مرض الأوعية القلبية وهو سبب لموت نحو (650,000) وفاة في العالم من Coronary Heart Disease (CHD) التاجية هؤلاء (150,000) في العالم أعمارهم أقل من (65) سنة.

تعريف المرض:

أو التثخين الذي يحدث بجدار الشرايين فيفقدها Hardening تصلب الشرايين نوع من التصلب مرونتها. وينتج هذا التصلب بسبب تجمع وتراكم المواد الدهنية التي تحتوي على (70)% من الكولسترول

في الخلايا المبطنة للجدار يصاحب ذلك أيضاً ترسب الكالسيوم وتكوين التكلس والكاربوهيدرات المعقدة Complex Carbohydrates ومنها الكاربوهيدرات المخاطية Mucopolysaccharides وقد يتخثر الدم حولها فيزيدها صلابة ومن ثم فأن هذه الترسبات تكون البروزات الناتئة في تجويف الأوعية يطلق عليها الرقيقة Plaque الـ ظهور إلى تؤدي لها المجاورة الخلايا تتضرر وعندما Lesion البروز هذا أن يؤدي إلى تضيق تجويف الأوعية الدموية وعندما تكون متقدمة كثيراً تسبب انسداد هذه الأوعية.

وهذا يزيد Thrombusأن اعاقة جريان الدم وابطائه ساعد في تكون الخثرة الدموية أو الجلطة الأمور تعقيداً أنظر الشكل (6-1).

الاسئلة البعدية

1\ماهي الوظائف الاساسية للاحماض الدهنية؟

2\ما مصادر الليتولك واللينولنك؟

رقم المحاضرة :6

عنوان المحاضرة	البروتينات
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	التعرف على تركيب البروتينات
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	التعرف على الاحتياج اليومي للبروتينات التعرف علي الوظائف الفسيولوجية للبروتينات
استراتيجيات التيسير المكتسبة	السبورة ,وسائل ايضاح
طرائق القياس المستخدمة	الاختبار النظري

الاسئلة القبلية

1\ماهو الكولاجين؟

2\ماهي وظائف البروتينات؟

المحتوى العلمي

تعريف البروتينات Definition

وهي مواد عضوية نتروجينية معقدة التركيب ذات أوزان جزيئية عالية (13) ألف إلى عدة ملايين موجودة في جميع الخلايا الحيوانية والنباتية حيث تكون نسبة عالية من بروتوبلازم الخلية وجدارها وتحلل بفعل الأحماض والقواعد والأنزيمات إلى وحدات جزيئة أصغر تسمى الأحماض الأمينية Amino Acids تتكون بصورة رئيسية من عناصر الكاربون والهيدروجين والأوكسجين ويدخل النتروجين عنصراً أساساً في

تركيب البروتينات فضلاً عن عنصر الكبريت والفسفور ويصاحب تركيب البروتينات وجود عناصر أخرى بصورة أقل مثل الحديد والزنك واليود والنحاس وغيرها من العناصر المعدنية وعادة يكون ذلك مرتبطاً بتخصص البروتين نفسه كوجود عنصر الحديد في الهموكلوبين والفسفور قي بروتين الحليب بالكازينز الجدول (7–1) يوضح نسب العناصر الرئيسة في تكوين البروتينات.

جدول (7–1) : نسبة العناصر الرئيسة في البروتينات

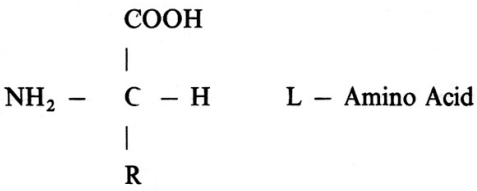
العنصر		النسبة المئوية
الكاربون	C	53
الهيدروجين	H	7
الأوكسجين	O	23
النتروجين	N	16
الكبريت	S	1

يكون البروتين المكون الرئيس لجسم الإنسان، إذ يمثل حوالي (20)% من وزن الجسم – فالعضلات والأنسجة الرابطة والعظام والدماغ والدم والجلد والشعر والأظافر والهرمونات والأنزيمات كلها في أساس تركيبها هو بروتين. وحدها العضلات تكون حوالي (50)% من كمية البروتين الموجود في الجسم.

الأحماض الأمينية Amino Acids

هي أصغر وحدة بنائية في تركيب البروتين وعند ارتباطها بعضها مع بعض بالأواصر الببتيدية تكون البروتين. ولقد تم تشخيص ودراسة حوالي (22–20) حامضاً أمينياً وهي peptide linkage القاعدية (NH_2) Amino Groupالشائعة في الطبيعة وهي مركبات تحتوي على مجموعة أمينية

الحامضية. والصيغة التركيبة للأحماض الأمينية (COOH) Carboxyl Groupومجموعة الكاربوكسيل هي:



هي من Native proteinsكل الأحماض الأمينية التي تنتج عند تحليل البروتينات الطبيعية الـ وهي التي تتميز بأن تكون مجموعة الأمين فيها مرتبطة بذرة الكاربون Amino Acids - αنوع ألفا L – Configurationالمرتبطة بالمجموعة الكاربوكلسيلية تكون أيضاً من.

ذرة هيدروجين R من تركيب إلى آخر تعطي أحماضاً أمينية فقد تكون الـ Rوبتغيير مجموعة الـ وقد تكون سلسلة كاربونية مستقيمة أو Glycineإذ يكون أبسط أنواع الأحماض الأمينية وهو الكليسين متشعبة أو تراكيب حلقية بعضها على عنصر الكبريت.

ويمكن تقسيم الأحماض الأمينية حسبما هو موجود في الجدول (7–2).

أ- نسبة إلى ماتحتويه الأحماض الأمينية من مجموعة أمينية أو كاربوكسيلية.

1– أحماض أمينية تحتوي على نفس العدد من المجاميع الأمينية والكاربوكسيلية وهي أحماض أمينية متعادلة Neutral Amino Acids.

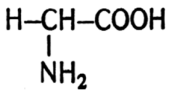
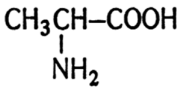
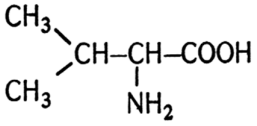
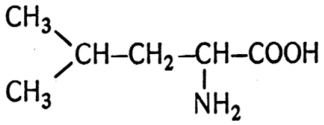
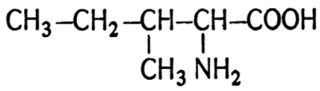
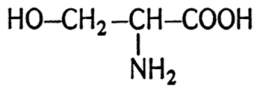
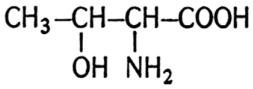
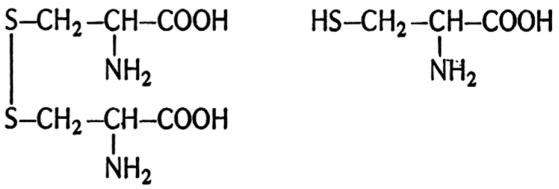
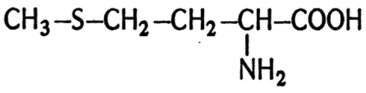
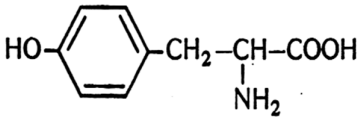
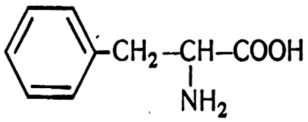
2– عدد المجاميع الكاربوكسيلية أكثر من المجاميع الأمينية وهي أحماض أمينية حامضية Acidic Amino Acids.

3– عدد المجاميع الأمينية اكثر من المجاميع الكاربوكسيلية وهي أحماض أمينية قاعدية Basic Amino Acids.

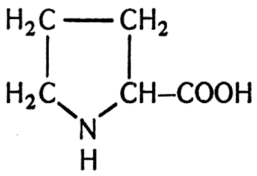
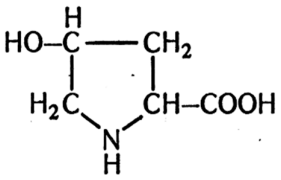
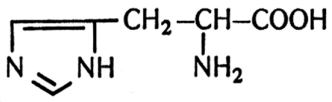
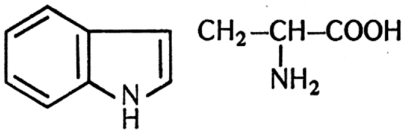
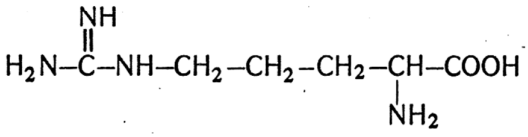
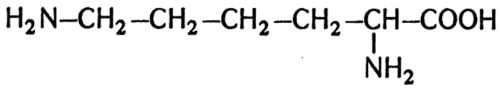
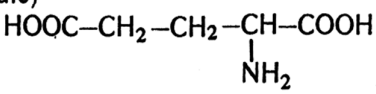
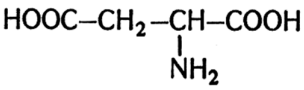
ب- نسبة إلى نوع وشكل السلسلة الكاربونية.

Aliphatic Amino Acids	1- أحماض أمينية أليفاتية
Heterocyclic Amino acids	2- أحماض أمينية حلقية غير متجانسة
Aromatic Amino Acids	3- أحماض أمينية حلقية أروماتيكية
Sulfur Containing Amino Acids	4- أحماض أمينية تحتوي عنصر الكبريت

الجدول (2–7) : تركيب الأحماض الأمينية

Monoamino monocarboxylic	
Glycine	
Alanine	
[a]Valine	
[a]Leucine	
[a]Isoleucine	
Hydroxyl-containing	
Serine	
[a]Threonine	
Sulfur-containing	
Cystine (and cysteine)	
[a]Methionine	
Aromatic	
Tyrosine	
[a]Phenylalanine	

تابع جدول (2–7)

Heterocyclic	
Proline	
Hydroxyproline	
[b]Histidine	
[a]Tryptophan	
Diamino monocarboxylic (basic)	
Arginine	
[a]Lysine	
Monoamino dicarboxylic (acidic)	
Glutamic acid	
Aspartic acid	

[a]Essential to the adult human.
[b]Essential to infants; may be essential to adults (Kopple and Swendseid, 1973).

أن احتياجات الجسم للبروتين يكون على صورتين الأولى هي الحاجة إلى النتروجين حيث يستطيع الجسم أن يحصل على النتروجين من البروتين المهضوم والصورة الثانية هي حاجة الجسم إلى الأحماض الأمينية بصورة خاصة. إذ يحتاج الجسم إلى عدد من الأحماض الأمينية التي لا يستطيع من تكوينها أو تمثيلها من النتروجين والعناصر العضوية الأخرى أو من الأحماض الأمينية الأخرى ولهذا عليه أن يحصل عليها في الغذاء فتصبح ضرورة له أن يجدها في الغذاء وهذه الأحماض تسمى الأحماض الأمينية الضرورية الEssential Amino Acids وقد وجد أن هناك ثمانية أحماض أمينية ضرورية في تغذية الإنسان البالغ من مجموع الأحماض الأمينية الأخرى المعروفة. لقد عد حامض الهستدين لفترة طويلة حامضاً ضرورياً للأطفال لكن في الفترة الأخيرة ثبت أنه ضرورياً في تغذية البالغين أيضاً.

هناك أحماض أمينية تصنف على أنها نصف ضرورية Semiessential Amino Acids وهي حامض السستين Cystine وحامض التيروستين Tyrosine بسبب عند وجودهما في البروتين فأنهما يقللان من حاجة الجسم إلى كل من حامض الميثايونين Methionine وحامض الفينايل الانين على التوالي وكلاهما ضروري للجسم ويمكن تمثيل السستين والتيروستين منها على Phenylalanine التوالي أيضاً.

وبما أنه يمكن تعويض حوالي (50)% و (75)% من كل من الميثايونين والفينايل الانين بوساطة السستين والتيروسين على التوالي فإن لهذين الحامضين السستين والتيروسين أهمية في القيمة الغذائية للبروتينات.

أما باقي الأحماض الأمينية الأخرى فيمكن للجسم أن يصنعها أو يمثلها داخل الجسم من أحماض أمينية اخرى حيث يستطيع الجسم من تكوين الهيكل الكاربوني لها أيضاً من النواتج الوسطية في عملية تمثيل الكاربوهيدرات والدهون ثم يضاف إليها مجموعة الأمين التي يمكن الحصول عليها من الأحماض الأمينية الضرورية حيث يمكن تعويضها كلها من أحماض أمينية أخرى وبهذا يكون وجودها في الغذاء غير ضروري فتسمى الأحماض الأمينية غير الضرورية Nonessential Amino Acids جدول (3–7) يبين تصنيف الأحماض الأمينية نسبة إلى ذلك. يجب أن لايساء فهم أطلاق كلمة غير ضروري أو غير أساسي على الأحماض الأمينية المسماة كذلك فيسري ذلك على أهميتها الحقيقية للإنسان. الفرق بين الأحماض الضرورية وبين الأحماض الأمينية غير الضرورية هو عدم مقدرة الجسم على تكوين الهيكل الكاربوني للأحماض الأمينية الضرورية على حين يستطيع ذلك بالنسبة للأحماض

الأمينية غير الضرورية. كذلك فأن الأحماض الأمينية غير الضرورية تكون حوالي (40)% من أنسجة الجسم البروتينية ووجودها في الغذاء يوفر الأحماض الأمينية الضرورية للقيام بدورها ووظائفها الأساس في الجسم فضلاً عن أنها توفر وتمد الجسم بالنتروجين اللازم لبناء المركبات النتروجينية الأخرى في أنسجة الجسم.

جدول (7–3) : تصنيف الأحماض الأمينية حسب ضرورتها للإنسان

ESSENTIAL AMINO ACIDS	SEMIESSENTIAL AMINO ACIDS	NONESSETIAL AMINO ACIDS
Isoleucine	Cystine	Alanine
Leucine	Tyrosine	Arginine
Lysine		Aspartic acid
Methionine		Cysteine
Phenylalanine		Glycine
Threonine		Glutamic acid
Tryptophan		Hydroxylysine
Valine		Hydroxyproline
Histidine		Proline
		Serine

تصنيف البروتينات Classification of Proteins

عادة تصنف البروتينات على أساس تركيبها الكيمياوي أو اقترانها بالمواد الأخرى العضوية وغير العضوية وهي:

I- البروتينات البسيطة Simple Proteins

تكون أبسط أنواع البروتينات وهي مكونة من ببتيدات وسلاسل مكونة فقط من الأحماض الأمينية. وتقسم هذه المجموعة إلى:

آ- البروتينات الليفية (النسجية) Scleroproteins (Fibrous Proteins)

وتشمل البروتينات غير الذائبة أو مقاومة للمذيبات وتكون الأجزاء الداعمة Protective ومن أمثلة هذه البروتينات ما Albuminoids للأعضاء الحيوانية ويطلق عليها اسم Functions يأتي:-

1- الكولاجين Collagens

يعد الأساس في تركيب الأنسجة الرابطة Connective Tissues والجلد والغضاريف والعظام وعادة تكون مقاومة للهضم بوساطة أنزيمات الجهاز الهضمي مثل أنزيم الببسين والتربسين. ويمكن تحويله إلى ما يسمى بالجيلاتين بغليه بالماء وكذلك بالقواعد والحوامض المخففة ويتكون أساساً من ثلاثة أحماض أمينية هي الكليسين والبرولين والهيدروكسي برولين وهي الأحماض التي تميز هذا النوع من البروتينات.

2- الكيراتين Keratins

وتكون الأنسجة الواقعة في جلد الحيوانات والأظافر والشعر والقرون والحوافر والريش. وهي مقاومة لأنزيمات الببسين والتربسين وغير ذائبة في الأحماض والقواعد المخففة والمذيبات العضوية.

ويحتوي على نسبة عالية من حامض السستين ويعزى أليه سبب قوة هذه البروتينات لوجود الآصرة الكبريتية المكونة بين جزيئات الحامض.

3- الاستبن Elastine

توجد في الغضاريف وجدار الشرايين حيث تعطيها صفة المرونة وتجعلها أكثر سهولة للهضم بوساطة الببسين والتربسين من النوعين الآخرين. وعادة يصاحب الكولاجين تركيب الأنسجة.

ب- البروتينات الكروية الذائبة Globular Proteins (Soluble)

وتمثل البروتينات الذائبة ولها شكل مكور نتيجة التفافها على بعضها وتكوين أواصر كبريتية وغيرها بين أجزائها الببتيدية ومن هذه البروتينات:

1- الالبومينات Albumins

أو تغيير طبيعتها Coagulableوهي بروتينات تذوب في الماء والأملاح وتتخثر بالحرارة Lactalbumin والـ Ovalbumin ومن هذه البروتينات بروتين البيض في البياض Denatured الحليب وسيرم الدمSerum Albumin.

2- الكلوبيولينات Globulins

من ظواهر هذه البروتينات أنها لا تذوب في الماء بل تذوب في المحاليل للأحماض والقواعد Serum Globulinوتتغير طبيعتها بالحرارة وسهولة تخثرها. من أمثلة هذه البروتينات كلوبيولين الدم و Thyroid Gland في الغدة الدرقيقة Thyroglobulin و Lactoglobulinوالعضلات والحليب والـ Hemp في بذور العنب Edestin في البيض ومن البروتينات النباتية منها مثل الـ Ovoglobulin Amandin في بذور اللوز Almond.

3- الكلوتيلينات Glutelins

عادة تكون بروتينات نباتية ومنها الحبوب وهي غنية بالأحماض الأمينية ولاسيما حامض الكلوتاميك والارجنين والبرولين وهي تذوب في المحاليل الملحية والحامضية والقاعدية ولا تذوب في الوسط المتعادل. ومن أمثلة هذه المجموعة:

Gliadin. والكليادين Gluten وهو مزيج من بروتين الكلوتين Glutenin كلوتنين القمح

4- البرولامينات Prolamins

وتسمى البروتينات الذائبة في الكحول بتركيز (70-80)% كحول Alcohol Soluble وهي بروتينات نباتية أيضاً ولا تذوب في الماء والمحاليل المتعادلة ومن المثلة عليها هو Proteins Gliadin الهوردئين وبروتين القمح الكليادين Hordein وبروتين الشعير Zein بروتين الذرة الزئين Kafir. لنبات الكافير Kafirin وبروتين الكفارين

5- البروتامينات Protamines

وهي بروتينات ذات أوزان جزيئية قليلة نسبياً وتتكون من ببتيدات متعددة وتذوب في الماء ولا تتخثر في الحرارة وتحتوي على نسبة عالية من حامض الأرجنين Arginine وتتحلل بوساطة أنزيم التربسين Trypsin ولا تتحلل بأنزيم الببسين Pepsin ومن الأمثلة على هذه البروتينات: بروتين السالمين في سمك الستورجين Sturine في الحيوانات المنوية لسمك السلمون وبروتين الستورين Salmine وبروتين السكومبرين Scombrine في سمك المكرل Mackerel. Sturgeon

6- الهستونات Histones

وهي تذوب في الماء وفي المحاليل المخففة وتتخثر بالحرارة ويغلب على تركيبها الأحماض الأمينية القاعدية ومنها حامض الارجنين وحامض الليسين وكذلك حامض التيروسين ويفتقر إلى حامض

التربتوفان. ويتحلل بالأنزيمات الببسين والتربسين وعادة يصاحب الأحماض النووية، إذ له الدور في Scombrone ومثال هذه البروتينات بروتين السكومبرون Nucleohistoneالوراثة مثل بروتين الـ أو الاسقمري.Mackerelللحيوانات المنوية لسمك المكرل

II – البروتينات المرتبطة Conjugated Proteins

Prosthetic وهي بروتينات مكونة من جزء بروتيني مع جزء آخر غير بروتيني يدعى الـ Group: كالكاربوهيدرات والدهون. ومن هذه البروتينات ما يأتي

آ– النيوكليوبروتينات Nucleoprotenins

تتكون من ارتباط الأحماض النووية مع جزيئة أو أكثر من البروتين في داخل النوية يكون وعادة يكون البروتين من نوع البروتامين والهستون وفي السايتوبلازم DNAالبروتين مرتبط مع حامض الذي له دور في تخليق البروتينات.Ribosome ويكون ما يسمى بالرايبوسامات RNAمع الحامض الـ

ب– الكليكوبروتينات والميكوبروتين Mucoproteins and Glycoproteins

مكونة من ارتباط الكاربوهيدرات بالبروتينات وعادة تكون المواد الكاربوهيدراتية أقل من (4)%. أما الميكوبروتين فمكونة من نسبة أعلى من (4)% كاربوهيدراتية وعادة عند تحليل هذه المواد وتسمى Uronic Acid وكذلك حامض اليورونيك Hexosaminesالكاربوهيدراتية تنتج سكريات أمينة ومثال على هذه البروتينات Mucopolysaccharidesهذه الكاربوهيدرات السكريات المخاطية وكذلك هو موجود في البيض مثل Gastric Mucoid في جدار المعدة Mucinالميوسين Ovomucoid الكلوكوبروتينات منها أنواع الكلوبيولينات الدم α, β, γ Serum globulin.

جـ– الفوسفوبروتينات Phosphoproteins

مكونة من بروتينات متحدة مع مركبات تحتوي على حامض الفوسفوريك وعادة يرتبط بحامض ، بروتين الحليب وكذلك Caseinالسيرين والثريونين في سلسلة البروتين. مثال هذه البروتينات الكازين في صفار البيض.Ovovitellinبروتين اوفوفيتلين

د- كروموبروتين Chromoproteins

بروتينات تحوي على مجموعة أخرى لونية تسمى Chromophoric Group أو Prosthetic Group وبروتينات الفلافوبروتينات Hemoglobin كوجود احد العناصر المعدنية مثل الهيموكلوبين Flavoproteins في السايتوكرم Cvtochromes.

هـ- الليبوبروتينات Lipoproteins

بروتينات تتحد بالكلسريدات أو الدهون وغيرها مثل الليوبروتينات الموجودة في الدم وكذلك في صفار البيض.Lipovitellinالليوفيتلين

و- ميتالوبروتينات Metalloproteins

وجودArginaseبروتينات متحدة بالمعادن والممثلة لهذه المجموعة هي الأنزيمات مثل الأرجنيز يتطلب وجود عنصر النحاس وأنزيم Tyrosinaseعنصر المغنيسيوم والمنغنيز وأنزيم التيروسينيز يتطلب وجود عنصر الزنك. ويمكن تصنيف الهموكلوبين Carbonic Anhydraseالكاربونيك انهدريز ضمن هذه المجموعة أيضاً.

III- البروتينات المشتقة Derived Proteins

والببتيدات Peptonesوهي نواتج تحلل البروتينات ومكونة من سلاسل ببتيدية مثل الببتونات وكذلك Denatured Proteins وكذلك البروتينات المعاملة حرارياً والمغيرة طبيعياً Peptides البروتينات المتخثرةCoagulated Proteins.

الوظائف الحيوية والفسيولوجية Function of Proteins

للبروتينات عدة وظائف متنوعة في خلايا وأنسجة الجسم ومن الضروري توفرها بالكمية والنوعية التي يحتاجها الجسم لتوفر كل عوامل الصحة والسلامة واستمرار خلايا وأعضاء الجسم بوظائفها بكفاءة عالية ومن هذه الوظائف:

1- حاجة الجسم في النمو وبناء أنسجة الجسم Growth and Tissues Maintenance

يعد البروتين مادة بناء الأنسجة والبروتوبلازم وسوائل الجسم عامة. إذ يكون المكون الرئيس والأساس لبناء كل خلية في الجسم فالعضلات والأنسجة الرابطة والعظام والدماغ والدم والجلد والشعر والظافر والهرمونات والأنزيمات كلها تحتوي في تركيبها الأساس بروتين فقد يكون في بنائها الكلي بروتين أو يكون جزءاً منها. وأكثر حاجة الجسم للبروتين منذ النمو ولاسيما في الطفولة منذ تكوين الجنين وحتى البلوغ. إذ يبدأ أهمية البروتين منذ اللحظة الأولى لتكوين الإنسان في بداية الحمل ويقع على الأم الحامل عبء ثقيل فيجب العناية الشديدة بتغذيتها تغذية سليمة ولاسيما من ناحية البروتين كماً ونوعاً لضمان النمو الجيد للجنين وسلامة أنسجة الأم نفسها. ثم استمرار عملية الحمل ثم الوضع بنجاح. ثم تتبعها عملية الوضع والرضاعة حيث تحتاج الم إلى كمية كبيرة من البروتين الجيد لإنتاج الحليب لتغذية طفلها ولتعويض ذلك في بنية أنسجتها أيضاً. هكذا يستمر الطفل في الحاجة إلى البروتين حتى البلوغ. راجع الاحتياجات اليومية للبروتين.

2- تصليح وتعويض وبناء أنسجة الجسم

Repairing, Replacing and Building a new tissue

يحتاج الجسم البالغ للبروتين لأغراض التعويض وتجديد الأنسجة البلية التي تفقد في الحالات الطبيعية وغير الطبيعية مثلاً في حالة الوضع الطبيعي لكريات الدم الحمر فأن الكريات تتحلل إلى مكوناتها كل (125) يوماً تقريباً فيتطلب الجسم بناء كريات جديدة. كذلك تتجدد خلايا الكثير من الأنسجة مثل الخلايا المبطنة للأمعاء التي تتجدد بين حين وآخر كذلك تتجدد خلايا العضلات لكن بصورة بطيئة جداً ولو تجدد أي نسيج بخر، فأن العملية تحتاج إلى ببروتين في التجديد.

Hemorrhage والنزف Burnsأما في الحالات غير الطبيعية مثل حالات المرض والحروق فتحتاج أيضاً إلى البروتين في الصلاح والترميم.Woundsأو قطع أي جزء عند حدوث الجروح

3- مصدر طاقة Source of Energy

فضلاً عن البناء والإصلاح فأن البروتين يعد مصدر طاقة في الحالات الاضطرارية إذ أن غراماً واحداً من البروتين يعطي نحو (4) سعرات حرارية ويستفاد الجسم من البروتين في تحرير الطاقة كاحتياطي أخير بعد الكاربوهيدرات والدهون ويستفاد الجسم من البروتين في حالتين:

أ- عندما تكون كمية الطاقة المستحصل عليها في الجسم من الكاربوهيدرات والدهون غير كافية أو غير متوفرة لسد احتياجات الجسم فيضطر الجسم لاستخدام البروتين.

ب- عندما تتوفر كمية كبيرة من البروتين زائدة عن حاجة الجسم للوظائف الأخرى ولهذا فقد يتحول البروتين الزائد إلى طاقة أو إلى طاقة مخزونة بشكل دهن.

ويعد بروتين الخلايا وسوائل الجسم الاحتياطي الأخير كطاقة بديلة عند عمليات الهدم الجسمية.

وعادة يعد البروتين غير اقتصادي لتحرير الطاقة فضلاً عما يتسببه من مشاكل وإجهاد للخلايا عند هدم البروتين والتخلص من نواتجه.

4- الحفاظ على التوازن المائي في الجسم Maintain Water Balance

دوراً كبيراً في تنظيم حركة السوائل Albuminsتؤدي بروتينات سيرم الدم ولاسيما الالبيومين ومنها الماء بين الخلايا والدم وبسبب كبر حجم هذه البروتينات نسبياً فانها تبقى خارج الخلايا إذ يكون Osmotic Pressurمن الصعب عليها الانتقال إلى داخل الخلية وبهذا تحافظ على الضغط الأزموزي حيث يساعد على تبادل الماء من الخلية إلى خارجها ولاسيما الماء الناتج عن العمليات الحيوية داخل الخلية Metabolic Water أو ماء الأكسدة Water of Oxidation لكن بسبب قلة البروتين يؤدي Edemaذلك إلى تجمع الماء داخل والأنسجة قيسبب ما يسمى بالاستسقاء أو الانتفاخ ويعرف هذا Low Protein Edemالاستسقاء بـ ويحدث عادة في البطن والأرجل وعادة تحدث هذه الأعراض عند Kwashiorkorالأطفال المصابين بمرض الكواشيوركر والناس الجياع Starving Prople.

5- يحافظ على توازن الحموضة والقاعدية في الجسم Acid Base Balance

لأنسجة وخلايا الجسم حوالي (7,4) أي أنه قلوي ضعيف PHيكون رقم الحموضة أو الـ والبروتين يعد من العوامل المهمة التي تحافظ على هذا الرقم من التغيير إذ يعد البروتين من المركبات التي تسلك سلوك الحامض والقاعدة اعتماداً على وجود مجاميع الأمين والكاربوكسيل في جزيئاته ولهذا ÷ي إن لها فعلاً تنظيماً عالياً.High Buffer Capacity PHفأنه محاليله تعد مقاومة للتغيير في الـ

6- تدخل في تركيب عدد من المركبات المهمة حيوياً

فالأنزيمات جميعها Antibodiesومنها كل الأنزيمات وعدد من الهرمونات والاجسام المضادة يكون من سلسلتين من الأحماض Insuliln في تركيبها هو بروتينات والهرمونات مثل هرمون الانسولين مكون من حامض الأميني التايروسين باليود وكذلك الأجسام Thyroxineالأمينية وهرمون الثيروكسين وهي الأجسام المناعية للدفاع عن جسم الإنسان. لهذا Gammaglobinالمضادة يعد بروتينات مثل فأن قلة البروتين المتناولة تضعف مقدرة الجسم على الدفاع ضد الأمراض والعدوى.

7- فضلاً عن ذلك فأن البروتين والأغذية البروتينية

تزود الجسم بصورة غير مباشرة بكثير من العناصر الغذائية الضرورية الأخرى مثل الحديد والفسفور والكبريت العضوي والفيتامينات مثلاً اللحوم تعد من الأغذية البروتينية فإنها تزود الجسم بحوالي و (25)% من احتياجات (B_1)(40)% من احتياجات الحديد و (30) من احتياجات الثيامين و (60)% من احتياجات نياسين.(B_2)الرايبوفلافين

8- وظائف خاصة لعدد من الأحماض الأمينية Specific Physiologic Roles

من المعروف أن كل الأحماض الأمينية مهمة في بناء وإصلاح الأنسجة بالخلايا لكن هناك وظائف ولاسيما ومهمة لعدد من الأحماض الأمينية ذكر عدداً منها بحامض الميثايونين عنصر مهم في Precursor وهو مادة أولية Choline وكذلك يدخل في تركيب مادة الكولين Methylationعملية الـ ويعد مادة مهمة في الجهاز العصبي لنقل الإشارت العصبية Acetlcholineلمادة الـ

Cystine فضلاً عن أن الحامض نفسه يعد مادة أولية لحامض السستين Neurotransmitter الموجود في كثير من المركبات ومنها هورمون الانسولين وغيرها من الببتيدات.

يعد حامض التربتوفان مادة أولية لفيتامين النياسين أو النيكلوتايد وكذلك مادة أولية لمادة ومادة أيضاً Neurotransmitter وهي أيضاً مادة نقل الإشارات العصبية Serotoninالسيروتينين في انقباض الأوعية.Vasoconstrictorمضيقة

كذلك حامض الفينايل الأنين وهومادة أولية لحامض التيروسين ويعدان مادة أولية لتصنيع وهو مادة تعد منبهاً لعضلة القلب وكذلك Epinephrine وهرمون الابنفرين Thyroxineهورمون الـ يتحول حامض الهستدين إلى مادة Vasoconstrictor و Cardiac stimulantقابضة للأوعية وهي مادة هورمونية تعمل على إفراز حامض الهيدروكلوريك في المعدة وتؤدي Histamineالهستامين إلى انخفاض ضغط الدم وغيرها من الوظائف.

القيمة الغذائية للبروتينات Nutritive Value of Proteins

لكون البروتينات جزيئات معقدة التركيب مكونة من عدد كبير من الأحماض الأمينية المختلفة وباختلاف الأحماض الأمينية ووظائفها فضلاً عن اختلاف المركبات المرتبطة بها ومصادرها فأن للبروتينات قيمة غذائية مختلفة بين بروتين وآخر اعتمادا على عوامل كثيرة منها:

1- نسبة البروتين التي يحتويها الغذاء

كلما كانت الأغذية التي يتركز فيها البروتين خاصة أذا زاد في نسبته عن (30)% بروتين مثل الجبن وفول الصويا تعد مصادر جيدة للبروتين موازنة بالأغذية الأخرى التي تحتوي على نسبة أقل من البروتين مثل الحبوب التي تحتوي على حوالي (10)% أو الأجزاء الخضر من النباتات التي تحتوي على (1-3)% من البروتين حيث يتطلب للحصول على كمية معينة من البروتين اخذ كميات كبيرة من الغذاء في حالة انخفاض نسبة البروتين منه والعكس في حالة البروتين العالي النسبة خاصة أذا كانت الأغذية من نوع واحد من البروتين مثل البروتينات النباتية.

2- درجة استفادة الجسم من البروتين

Biological وكذلك القيمة الحيوية للبروتين Digestibilityوهذه تعتمد على القابلية الهضمية Value إذ تكون البروتينات الحيوانية أسهل هضماً حوالي (97)% من البروتينات النباتية التي تتراوح بين (60-70)% كذلك تكون القيمة الحيوية أو البايولوجية للبروتينات النباتية أقل من القيمة الحيوية للبروتينات الحيوانية.

3- محتوى الأغذية البروتينية من الأحماض الأمينية Amino Acids Composition

تختلف القيمة الغذائية أو البروتينات نسبة لما تحتويه من أحماض أمينية كماً ونوعاً سواء أكانت أحماضاً أمينية أساس أم غير أساس ونسبة وجود هذه الأحماض في البروتين، وعليه تقسم البروتينات إلى ما يأتي:

آ- البروتينات الكاملة Complete Proteins

وهو البروتين الذي يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الضرورية أو الأساس في تغذية الإنسان Essential Amino Acids بالكميات الكافية لاحتياجات الإنسان وتشمل هذه المجموعة البروتينات من مصادر حيوانية مثل بروتين البيض والحليب واللحم والسمك والدجاج وهذه البروتينات تعد بروتينات ذات قيمة غذائية عالية.

ب- البروتينات الناقصة جزيئاً Less Complete Proteins

وتشمل البروتينات التي ينقصها حامض أميني واحد أو اثنان من الأحماض الأمينية الأساس غير كافية لاحتياجات الجسم ومن هذه البروتينات البروتينات النباتية مثل بروتين الحبوب والبقوليات

والنقل ومعظم البذور وتعد بروتينات ذات قيمة غذائية وسط تحتاج إلى تحسينها بإضافة بروتينات أخرى تعوض نقصها.

ج- البروتينات الناقصة In Complete Protins

وهي البروتينات التي تنقصها كثير من الأحماض الأمينية الضرورية وفائدتها كمصدر بروتيني تعد معدومة وغير ذات فائدة لأنها ذات قيمة غذائية منخفضة جداً. من هذه البروتينات بروتين الذرة الزائينZein والجيلاتين Gelatin. وهو بروتين حيواني يوجد في الأنسجة الرابطة والعظام والجلد

4- توازن الأحماض الأمينية The Balance of Amino Acids

إن وجود كمية كبيرة من حامض أميني معين موازناً بالأحماض الأمينية الأخرى يخل بالتوازن ويؤدي إلى نتائج سلبية قد يكون منها تقليل النمو وإضعافه.

الأحماض الأمينية المحددة للقيمة الغذائية Limiting Amino Acids

تختلف البروتينات من مصادرها المختلفة بأن قسماً منها تتميز بوجود حامض أميني أو أكثر غير كاف لسد احتياجات الجسم منها وفي هذه الحالة فإن هذا الحامض يحدد القيمة الغذائية للبروتين أو يقلل منها. وتسمى هذه الأحماض الأمينية المحددة للقيمة الغذائية Limiting amino Acids في البروتينات المختلفة..L.A.A. الجدول (7-4) يبين عدد الحماض الأمينية (.L.A.A)

الجدول (7-4) : الأحماض الأمينية المحددة للقيمة الغذائية في الأغذية والبروتينات المختلفة

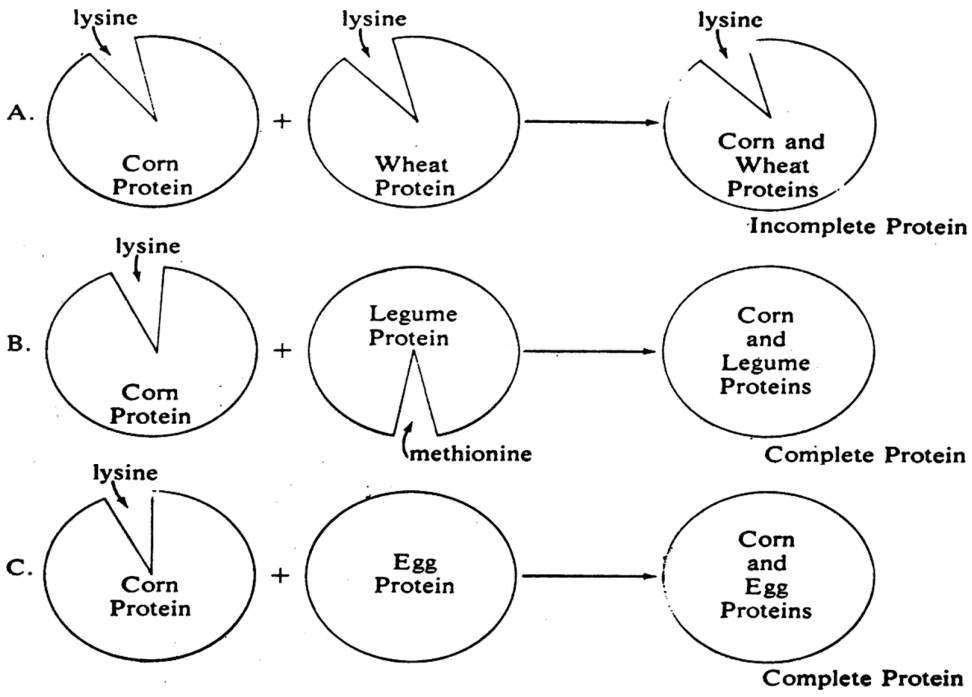
الغذاء أو البروتين	الحامض الأميني المحدد للقيمة الغذائية
البيض	لا يوجد
الحليب	لا يوجد
اللحم	لا يوجد
الرز	الليسين

فول الصويا	الميثايونين + السستين
عباد الشمس	الليسين
البزاليا	الميثايونين + السستين
القمح	الليسين
السمك	التربتوفان
طحين الذرة	التربتوفان
السمسم	الليسين

البروتينات المكملة لبعضها	Complementary Proteins

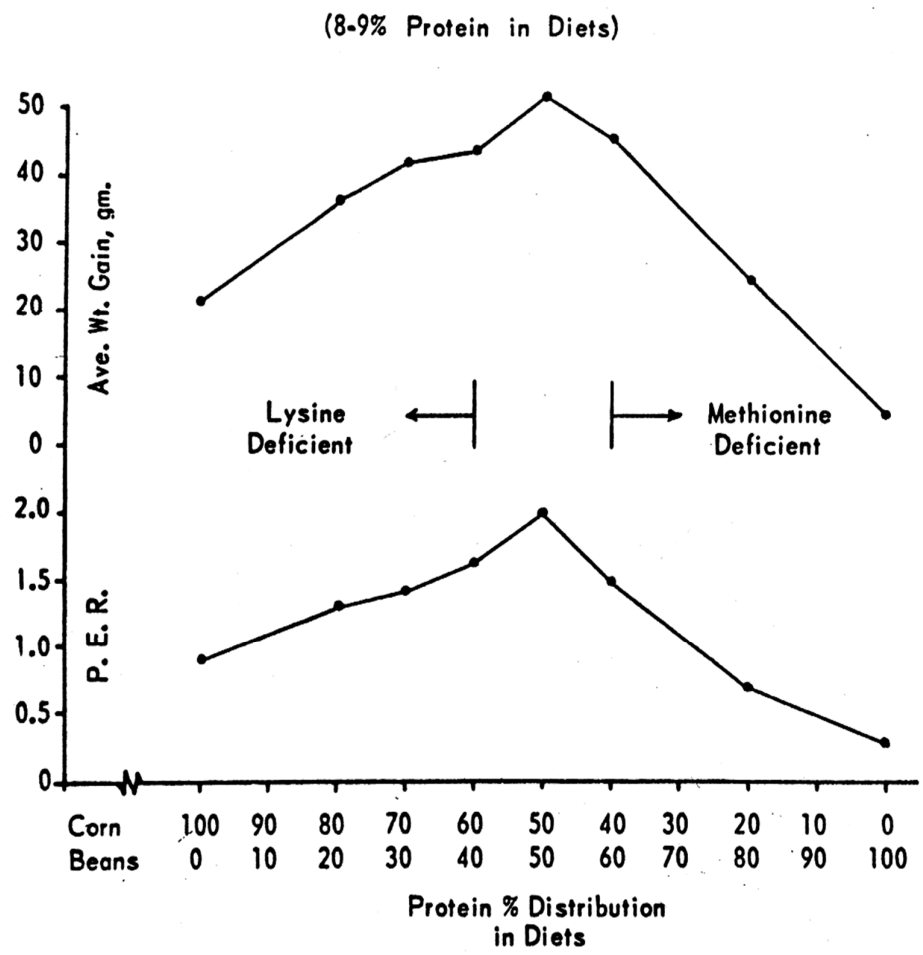
كما ذكرنا سابقاً تختلف البروتينات بالنسبة لما تحتويه من الأحماض الأمينية ولاسيما الأساس منها التي بدورها تحدد القيمة الغذائية لها. أن معظم البروتينات النباتية كالحبوب والبقوليات تتميز بأنها ينقصها أحد أو أكثر من الأحماض الأمينية الأساس إذ تكون كميته غير كافية لسد حاجة الفرد. وهذا ما اصطلح عليه بالأحماض الأمينية المحددة للقيمة الغذائية LAA.

وقد لا يحدث النمو عندما تكون هذه البروتينات هي المصدر الوحيد للبروتين في الغذاء. أن وجبات الغذاء التي يتناولها الإنسان تحتوي على عدد من البروتينات المختلفة التي تختلف فيما بينها بما تحتويه من الأحماض الأمينية الأساس لاسيما بالأحماض الأمينية المحددة للقيمة الغاذئية. وبمجموع هذه البروتينات ينتج مكونات لبروتين جديد يعتمد على الأحماض الأمينية الكلية الموجودة في الوجبة الغذائية التي تجهزها بروتينات الأغذية المختلفة. عند إضافة بروتينات البقوليات التي ينقصها غالباً الأحماض الأمينية الكبريتية إلى بروتينات الحبوب التي ينقصها غالباً حامض الليسين Lysine ينتج بروتين متكامل يتميز بأن له قيمة غذائية بسبب التكامل الحاصل بين الأحماض الأمينية الأساس لها. على أن لا يكون الحامض الأميني المحدد للقيمة الغذائية هو نفسه في كلا النوعين من البروتينات أنظر شكل (7–1).



الشكل (7–1) تكامل Complementationالبروتينات لتحسين القيمة الحيوية للبروتين الناتج

الشكل (7–2) يوضح مدى تغيير وتحسين القيمة الغذائية للبروتين الناتج من خلط كميات معينة من بروتين الذرة مع بروتين البقوليات Beansوزيادة حيث تكون القيمة الغذائية مثل نسبة كفاءة البروتين الوزن منخفضة في حالة وجود كمية كبيرة وسائدة من أحد البروتين على الثاني وتزداد القيمة الغذائية بزيادة كميات النوعين حتى يتم التكامل عند مزج كميات متساوية من النوعين. وعملية خلط البروتينات النباتية لإنتاج بروتين ذات قيمة غذائية عالية من الأمور المهمة في الدول النامية والفقيرة بصورة خاصة التي تعاني من مشكلة نقص البروتينات الحيوانية ذات القيمة الغذائية العالية والمكلفة من ناحية إنتاجها في مثل هذه الدول. ولهذا فهناك محاولات كثيرة سابقة وجارية على إنتاج خلطات من أنواع مختلفة من المصادر البروتينية الرخيصة ولاسيما النباتية ذات قيمة غذائية عالية للتعويض عن نقص البروتينات الحيوانية.



الشكل (7–2) : تحسين القيمة الغذائية للبروتين عن طريق خلط أكثر من نوع واحد من البروتينات

الاحتياجات اليومية للبروتين

كذلك تزداد الاحتياجات بالنسبة للمرأة الحامل وكذلك في حالة الرضاعة. أنظر جداول المقررات اليومية.

الجدول (7–6) : المقررات الغذائية اليومية من البروتين للرضع والأطفال والمراهقين

	العمر بالسنة	غم بروتين/كغم من وزن الجسم	
الرضع	0,5–0	2,2	Infant
	1–0,5	2,0	
الأطفال	3–1	1,8	Child
	6–4	1,5	
	10–7	1,2	
الذكور	14–11	1,0	Adult
	18–15	0,8	المراهقين
الأناث	14–11	1,0	
	18–15	0,8	

Recommended Daily Dietary Allowances, 1980.

وتختلف الاحتياجات اليومية من البروتين تبعاً للعمر والحالة الفسيولوجية.

الاحتياجات اليومية من الأحماض الأمينية الأساس

عام 1949 وعام 1955 من تقدير الاحتياجات للأحماض الأمينية الأساس Roseتمكن العالم للأشخاص السليمي البنية من الشباب إذ كان يحضر أغذية محضرة من الأحماض الأمينية النقية مع إضافة عصير الليمون والسكر والزيت والفيتامينات.

عام 1956 وعلى الرضع من Leverton نفس الدراسات المتشابهة على النساء تمت من لدن وآخرون عام 1964 Nakagawa عام 1956 أيضاً والأطفال من قبل Holt and Snydermanلدن واعتماداً على تلك الدراسات تم تعيين الاحتياجات اليومية من الأحماض الأمينية وتعطى عندما تكون كميات النتروجين المستهلكة كافية لتخليق الأحماض الأمينية غير الأساس. فيما يخص التوصيات الأمريكية من الأحماض الأمينية فإنها عدت اعتماداً على تأثير الفروقات الفردية للبالغين. انظر الجدول (7–7).

الجدول (7–7) : المقررات اليومية لحاجة الرضع والأطفال والبالغين من الأحماض الأمينية الأساس.

الأحماض الأمينية	الحاجة اليومية ملغم / كغم من وزن الجسم		
	الرضع (3–6) شهور	الأطفال (10–12) سنة	البالغين
الهستدين	33	؟	؟
ايسوليوسين	83	28	12
ليوسين	135	42	16
ليسين	99	44	12
ميثايونين + سستين	49	22	10

فينايل الانين + تيروسين	141	22	16
ثريونين	68	28	8
تربتوفان	21	4	3
فالين	92	25	14

Recommended Daily Dietary Allowances, 1980.

مصادر البروتين:-

1- مصادر حيوانية مثل اللحوم والبيض والحليب.
2- مصادر نباتية مثل البقوليات والحبوب.

هضم البروتين: Proteins Digestion

خلاصة هضم البروتين: Summary of Digestion

الفم : Mouthيحدث تكسير ميكانيكي في الفم لبروتينات الغذاء بالمضغ.

المعدة : Stomachالببسين ، الرنين

البروتنيات ← بروتيوزات، ببتونات وكذلك ببتدات متعددة

حامض الهيدروكلوريك PH2-1

الأمعاء الدقيقة : Small Intestinsتربسين، كايموتربسين

بيتيدات متعددة + أحماض أمينية

كاربوكسي بولي بيتيديز

بيتيديز أميني

بيتيدات ثنائية + أحماض أمينية

البيتيديز الثنائي

أحماض أمينية

امتصاص البروتينات في مجرى الدم:

الاسئلة البعدية

1\مالقيمة الغذائية للبروتينات؟

2\ماهي البروتينات المكملة لبعضها؟

رقم المحاضرة:7

عنوان المحاضرة	الطاقة
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	معرفة مفهوم الطاقة
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	1\فهم الطاقة الغذائية 2\التعرف على وحدات قياس الطاقة
استراتيجيات التيسير المكتسبة	السبورة,بور بوينت
طرائق القياس	الاختبار النظري

الاسئلة القبلية

1\عرف السعرة

2\ماهي الاجهزة المستخدمة لتقدير الطاقة الغذائية؟

المحتوى العلمي:

الطاقة

التي بدورها تشمل مجموعة Metabolismوتتحول داخل الجسم عن طريق عمليات الأيض التي يمكن بوساطة تكوين وتحرير Catabolism وعمليات الهدمية Anabolismالعمليات البنائية الطاقة واستخدامها في التفاعلات الحيوية يتم استمرار حياة الكائن الحي سواء أكان ذلك الإنسان أم الحيوان أم غيرهما.

أن أهم وأكبر مصدر للطاقة في الحياة هو الشمس إذ تعد المصدر الرئيسي والأول للطاقة ولجميع الكائنات الحية النباتية والحيوانية.

مباشرة على Solar Energyأن الإنسان والحيوان لا يستطيعان الاستفادة من الطاقة الشمسية العكس من النباتات الخضر فأنه تستطيع استخدام أو الاستفادة من هذه الطاقة عن طريق عملية التخليق وهي العملية التي يمكن بها لخلايا النباتات استخدام الطاقة الشمسية من Photosynthesisالضوئي تخليق الكاربوهيدرات من ثاني أوكسيد الكاربون والماء بوجود صبغة الكلوروفيل (اليخضور) والمتمثلة بالمعادلة الآتية:Chorophyll

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{Chlorophyll}]{\text{light}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

ونتيجة لذلك يتكون السكر البسيط ومنه يمكن للنباتات أن تصنع منه الكاربوهيدرات الأخرى مثل النشا والسللوز وغيرها وكذلك الدهون والبروتينات والعناصر الغذائية الأخرى بوجود عناصر النتروجين والكبريت والفسفور وغيرها من العناصر المكونة للغذاء. وبهذا يعد التخليق الضوئي الخطوة الأولى للحياة وبدونها سوف تتوقف.

وحدات الطاقة Units of Energy

بما أن الجسم يمكن أن يؤدي العمل باستخدام الطاقة وأن الطاقة تكون على شكل حرارة Heat متحررة من الجسم ولهذا يمكن قياس الطاقة عن طريق قياس الحرارة وبهذا تكون وحدة قياس الطاقة هي السعرة Calorie.

السعرة calorie

تعرف بأنها كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1) مللتر من الماء ددرجة مئوية واحدة (من 14.5 –15.5م°).

أو كيلوكالوري (كيلو Calorie وفي التغذية تستخدم وحدة أكبر من السعرة وهي السعرة الكبيرة وتعرف السعرة الكبيرة أو كيلو سعرة بأنها كمية الحرارة اللازمة لرفع Kcal سعرة) وتختصر على شكل درجة حرارة لتر واحد (كغم) من الماء درجة مئوية واحدة وهي تساوي (1000) سعرة صغيرة.

الجول Joule

وهي وحدة قياس جديدة للطاقة وتمثل كمية الطاقة اللازمة لتحريك كغم واحد من مادة مسافة متر واحد مقدارها نيوتن Neuton وسمي نسبة للعالم الفيزيائي الانكليزي James Prescott Joule (1818-1889).

MJ ويساوي (1000) جول. ميكاجول Kilogoule وهناك وحدة كبيرة للجول تساوي كيلوجول KJ. يساوي (1000)

(J) = 4.184 جول Calorie(1) سعرة صغيرة

(KJ) = 4.184 كيلوجول Kcal(1) كيلو سعرة

(KCal) = 239 كيلو سعرة MJ(1) ميكاجول

أشكال الطاقة Forms of Energy

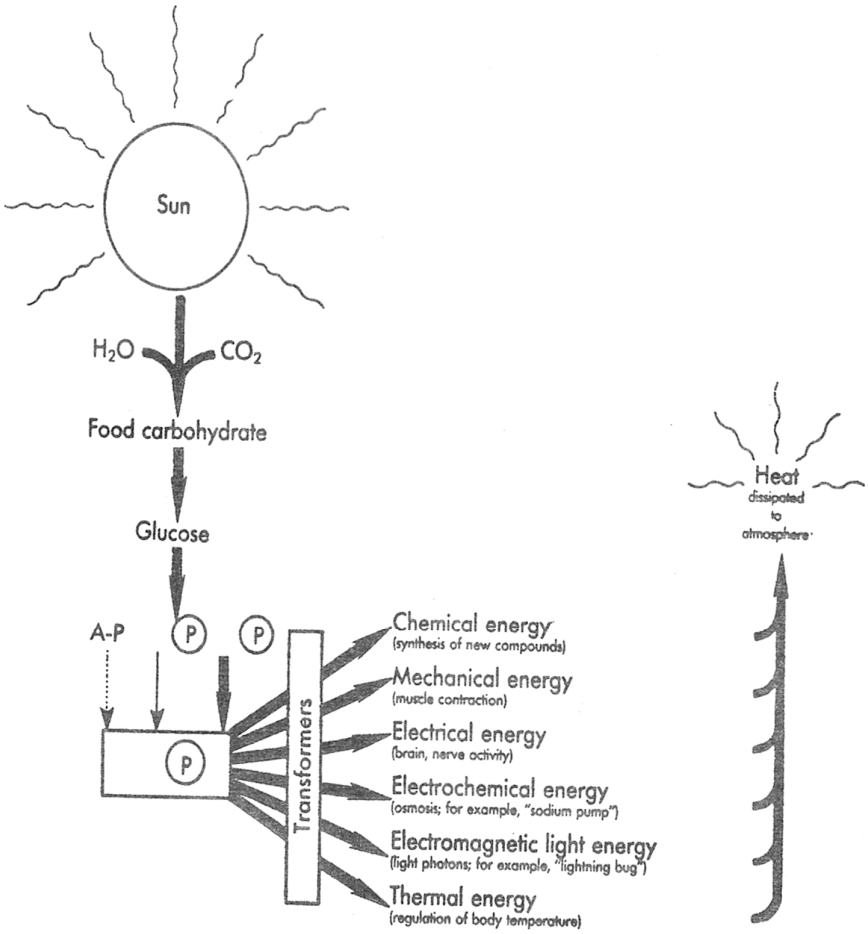
أن الطاقة لا يمكن خلقها من لا شيء ولا يمكن أن تنتهي إلى لا شيء وهذا هو مفهوم قانون حفظ الطاقة Law of Conservation of Energy الذي ينص على أن « الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم» فأي طاقة تتولد فأن هناك في المقابل طاقة على شكل آخر تختفي أو تنقص بنفس الكمية والحد الذي تولدت من الطاقة الأولى. وتتحول الطاقة إلى طاقة بشكل آخر دون أن يعتريها أي نقص أو زيادة بصرف النظر عن نوعها لكنها قد تتبدد إلى أكثر من شكل وتخزن بشكل آخر. وعلى هذا الأساس فإن أي نظام System يحتوي دائماً في ظروف محددة كمية ثابتة من الطاقة وأن أي زيادة أو نقصان فيما يحتويه من الطاقة لا بد أن يعادلها نقص أو زيادة في الطاقة الموجودة في الأنظمة أو الأجسام المحيطة به.

للطاقة أكثر من شكل (شكل 3-1) وكما ذكرنا سابقاً أن الطاقة الرئسية في الكون هي الطاقة الشمسية Solar Energy وعن طريق النباتات الخضر يمكن أن تتحول هذه الطاقة إلى طاقة كيمياوية بشكل غذاء إذ يتحول ثاني أوكسيد الكاربون والماء إلى سكر بسيط ومنه يمكن أن يصنع الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات وغيرها من المركبات العضوية.

وفي داخل جسم الإنسان أو الحيوان ومن خلال العمليات الحيوية الأيضية المختلفة يمكن لقسم من هذه الطاقة أن تخزن على شكل طاقة مخزونة أو كامنة Potential Energy في الكبد والعضلات على شكل كليكوجين أو بشكل دهون مخزنة في الأنسجة الدهنية Adipose tissues.

وخلال العمليات الأيضية المختلفة تتحول الطاقة الكامنة الموجودة على شكل كيلكوجين أو دهن أو أذا كانت على شكل كلوكوز الموجود في الدم إلى أشكال أخرى من الطاقة. فقد تتحول إلى طاقة ميكانيكية Mechanical Energy أو طاقة Muscle Contractions في حالة تقلص العضلات كيميائية Chemical Energy عند تكوين مركب جديد داخل الجسم وطاقة كهروكيميائية Electrochemical Energy أو ما يسمى بآلية ضخ الصوديوم Sodium Osmosis متمثلة بالنفاذية

في حالة عمل الدماغ Electrical Energy التي تحدث خلال جدار الخلية وطاقة كهربائية Pimp في حالة تنظيم درجة Thermal Ehergy والجهاز العصبي عند نقل الإشارات العصبية والطاقة الحرارية Electromagnetic Ehergy حرارة الجسم وتحرير الحرارة عند أداء العمل والطاقة الكهرومغناطيسية . ومرة ثانية أن تحرير Lightening bug في حالة توليد الضوء من قبل عدد من الحشرات مثل البق ثاني أوكسيد الكاربون والماء حيث تحصل عملية الأكسدة بوجود الأوكسجين وتحرر الحرارة كجزء من الطاقة المبددة والتي يمكن عن طريقها تنظيم درجة حرارة الجسم. وقسم من الطاقة الكامنة الموجودة في الغذاء تخرج عن طريق الإفرازات المختلفة كالرئتين والجلد والكليتين والأمعاء.



Chemical energy	الطاقة الكيميائية
Mechanical energy	الطاقة الميكانيكية
Electrical energy	الطاقة الكهربائية
Electrochemical energy	الطاقة الكهروكيميائية
Electromagnetic light energy	الطاقة الكهرومغناطيسية
Thermal energy	الطاقة الحرارية
Heat	حرارة مبددة الى الجو
A – P – P – P	ادينوسين ثلاثي الفوسفات (مواد ذات طاقة)

الشكل (3–1) تحول الطاقة الشمسية إلى أشكال أخرى من الطاقة

أن عمليات الأكسدة الحيوية تنظم بوساطة مجموعة من الانزيمات والهرمونات الغرض منها أداء العمل وانبعاث الطاقة بأشكالها المختلفة السالفة الذكر تتم عن طريق إجراء خطوات عديدة وتدريجية حتى يتسنى بذلك الاستفادة منها بأقل ما يمكن من الفقد.

أما أذا تحررت الطاقة دفعة واحدة وبكمية كبيرة في وقت محدد فإنها تضر الخلايا والأنسجة . فجزيئة الكلوكوز مثلاً عند أكسدتها إلى ثاني Heat Stroke وتحدث ما يسمى بالصدمة الحرارية أوكسيد الكاربون وماء يتم على خطوات عديدة حتى يتمكن الجسم بذلك من الاستفادة من الطاقة المتولدة (الطاقة الكلية للأكسدة هي حوالي 686 كيلو ATP والتي تكون على شكل مركبات غنية بالطاقة وهي الـ سعرة) والقسم الباقي يظهر على شكل حرارة مبددة.

أن الطاقة المستهلكة تساوي الشغل المنجز + الحرارة المفقودة فالشخص الذي يعمل فإن درجة حرارة جسمه تزداد لأن معظم الطاقة التي يستخدمها في العمل تظهر على شكل حرارة ويستخدم ما تبقى وهو نحو (10–25)% من الطاقة فقط على شكل عمل أو شغل بتحريك جسمه في العمل فضلاً أو الفعل اللاإرادي لأعضاء جسمه كالقلب والدماغ والرئتين والكليتين وغيرها من أعضاء الجسم. أما في حالة سكون الكائن أو الشخص بدون عمل أو شغل عضلي فإن هناك التمثيل في حالة السكون أو ففي هذه الحالة تمثل الطاقة أو Resting Metabolism مايصطلح عليه بالأيض في حالة الراحة تساوي الحرارة المتكونة إلى جانب فعل أو عمل أعضاء جسمه الداخلية التي تعمل لاإرادياً مثل القلب والدماغ والرئتين والكليتين وغيرها وسوف نتكلم على ذلك لاحقاً في هذا الفصل.

عند تحويل الطاقة إلى عمل أو شغل يحدث عادة فقد في الطاقة تبعاً لكفاءة الجسم أو لكفاءة الآلة التي تقوم بتحويلها. فالآلة البخارية مثلاً قد تبدد ما يقارب الـ (90)% من الطاقة على شكل حرارة أثناء تحويلها إلى عمل. ويقل الفقد كلما زادت كفاءة الآلة وقد قدر أن أحسن أو اكفأ آلة هي التي تستطيع أن تبدد حوالي (60)% من الحرارة أي أنها كفاءتها هي حوالي (40)% كما في مكائن الديزل Diesel أما للإنسان فإن الرياضي يكون كفاءة جسمه عالية موازناً بالشخص الاعتيادي فهو يستطيع أن يستفيد مباشرة من حوالي (25)% من الطاقة والباقي يبدد على شكل حرارة موازناً بالشخص الاعتيادي الذي تتراوح كفاءة جسمه بحوالي (18–22)% من الطاقة وما تبقى (78–82)% يفقد على شكل حرارة يستفيد منه الجسم في تنظيم درجة حرارة.

القيمة السعرية للأغذية Energy Value of Foods

أن الذي يهمنا كثيراً في موضوع الطاقة هو القيمة السعرية أو الطاقة الموجودة في الأغذية المختلفة فالغذاء هو طاقة كيمياوية أو طاقة كامنة سواءاً أكان بشكل غذاء أم بشكل كليكوجين مخزن في الجسم أو أنسجة دهنية في أماكن معنية من الجسم وعن طريق أكسدتها أو احتراقها تتولد الطاقة على شكل حرارة.

وعادة تعتمد قيمة الطاقة المتحررة من الغذاء على تركيب الغذاء نفسه ومدى احتوائه على العناصر المسؤولة عن الطاقة وهي الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات والكحول أذا احتواه الغذاء. وتقدر هذه الطاقة أما:

1- عن طريق الاحتراق الكامل داخل جهاز المسعر Calorimeter.

2- عن طريق حساب السعرات معتمدة على محتوى الغذاء من العناصر الغذائية التي تحرر الطاقة.

وتقدر الطاقة سواء أكان الغذاء متكوناً من عنصر غذائي واحد كأن يكون كاربوهيدرات أو دهنياً أو بروتينات أو سواء كان الغذاء متكوناً من خليط من هذه العناصر الغذائية بنفس الجهاز المسمى بالمسعر. وهو جهاز لقياس الحرارة الناتجة بعد حرق المادة الغذائية معتمداً على أساس تفاعل كمية معينة من المادة الغذائية مع كمية معينة من الأوكسجين بحيث ينتج كمية معينة من الحرارة أو الطاقة فضلاً عن تكوين ثاني Heat of Combustionنتيجة للاحتراق وهو ما يصطلح عليه بحرارة الاحتراق أوكسيد الكاربون.

والمسعر Bomb Calorimeterوأهم الأجهزة المستخدم لهذا الغرض هو مسعر الاحتراق الانفجاري وهذا يعتمد على كمية الأوكسجين عند حرق كمية معينة من Oxygen Calorimeterالأوكسجيني الغذاء.

مسعر الاحتراق الانفجاري Bomb Calorimeter

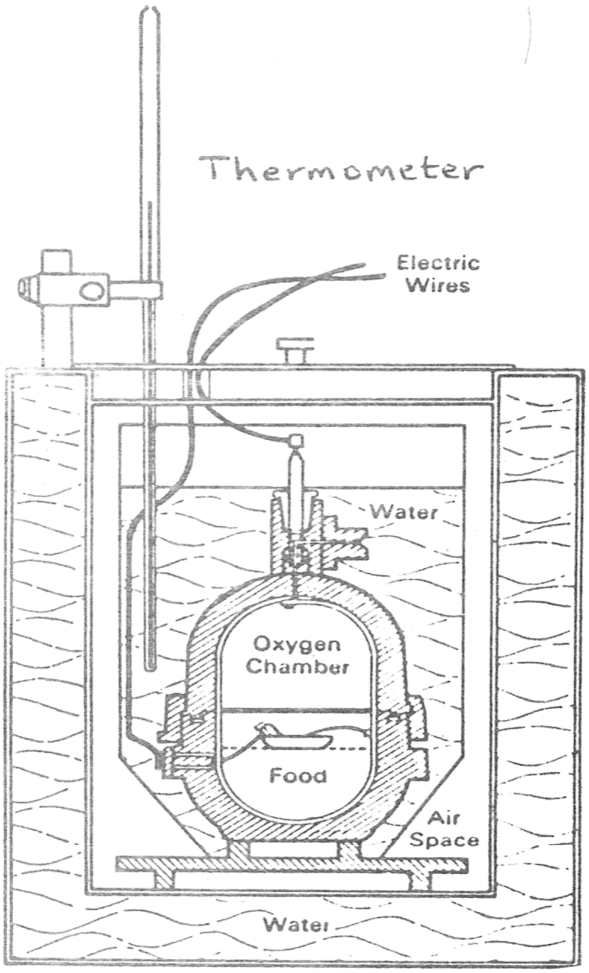
يوضح شكل (3-2) رسماً تخطيطاً لمسعر الاحتراق الانفجاري وهو عبارة عن اسطوانة من الصلب على شكل فتيلة لها غطاء محكم توجد بداخلها بوتقة أو جفنة من البلاتين توضع فيها المادة الغذائية أو الكيمياوية المراد تقدير الطاقة فيها وتملأ الاسطوانة بالاوكسجين النقي المضغوط ويتم حرق المادة عن طريق سلك وشرارة أو تيار كهربائي. وتحيط هذه الاسطوانة اسطوانة أخرى أو إناء معزول

يحتوي على كمية معينة من الماء يغمر فيه محراراً لقياس درجة الحرارة فيه عند البداية وعند نهاية الاحتراق. فعند توصيل التيار الكهربائي تحترق العينة فتنبعث حرارة تنتقل خلال الجدار إلى الماء المحيط به فيمتصها وبمعرفة الفرق بين حرارة الماء عند البداية والنهاية وكذلك كمية الماء الموجودة في الجهاز يمكن معرفة كمية الحرارة المكتسبة وهي تمثل القيمة السعرية للغذاء المخزون.

وتتوقف الحرارة الناتجة عن احتراق المواد الغذائية على العناصر الداخلة في تركيبها. فاحتراق غرام واحد من الهيدروجين يعطي Kcalغرام من الكاربون إلى ثاني أوكسيد الكاربون يعطي 8.08 وغرام واحد من الهيدروجين يعطي 34.5Kcal . وكلنا نعلم أن الكاربوهيدرات والدهون تتكون من عناصر الكاربون والهيدروجين والاوكسجين وعادة يتأكسد الكاربون والهيدروجين عن طريق الاوكسجين الموجود في الجزئية نفسها أو الاوكسجين الموجود في الجهاز أذا توفر. وعند احتراق الكاربوهيدرات أو الدهون فإنها تعطي حرارة محصلة العناصر المكونة لها. أما احتراق البروتينات فإن الكاربون يحترق إلى أوكسيد الكاربون والهيدروجين إلى الماء والنتروجين ينتج غاز النتروجين وقد يتأكسد جزء بسيط من النتروجين إلى حامض النتريك في الجهاز ويتم تقديره حيث تطرح من النتائج النهائية لاحتراق البروتين.

وعلى الؤغم من أن حرارة الاحتراق تختلف بين مكون وآخر للعناصر الغذائية الرئيسة فالمحصلة تكون كما يأتي:

1 غم من الكاربوهيدرات يعطي 4.1 سعرة	Kcal
1 غم من الدهون تعطي 9.45 سعرة	Kcal
1 غم من البروتينات يعطي 5.65 سعرة	Kcal
1 غم من الكحول يعطي 7.1 سعرة	Kcal



Thermometer	محرار
Electric wires	اسلاك كهربائية
Water	ماء
Oxygen chamber	مستودع اوكسجين
Food	الغذاء
Air Space	مجال هواء

الشكل (3–2) المسعر الانفجاري

ويلاحظ أن غراماً واحداً من الدهون والكحول تعطي كمية أعلى من الحرارة موازنة بالكاربوهيدرات والبروتينات وذلك لكون كمية الاوكسجين الموجودة في الدهون والكحول لا تكفي ليتم حرق الكاربون

والهيدروجين الموجودة في الجزئية وبهذا تحتاج إلى كمية أوكسجين أكبر ونتيجة لذلك تكون الحرارة أو الطاقة الناتجة أعلى.

لكن احتراق المواد الغذائية داخل الجسم يختلف عن احتراقها داخل المسعر بسبب أن هناك عاملاً آخر مهماً يؤثر في ذلك داخل الجسم وهو عامل هضم المادة الغذائية وهي مما يطلق عليها بعوامل Atwater factors إذ يختلف معامل هضم الكاربوهيدرات (98)% عن عامل هضم الدهون (95)% وعن معامل هضم البروتينات (92)%. وبهذا تكون قيمتها أقل من قيم المسعر اعتماداً على هذه النسب. أما بالنسبة للبروتينات فضلاً عن أن معامل هضمها منخفض نسبياً (92)% فإنه لا يتم أكسدتها أكسدة تامة داخل الجسم نظراً لاحتوائها على النتروجين حيث يفرز على صورة أمونيا أو يوريا وهي نواتج قد لا تأتي كلها Createnine والكرياتينين Uric acid أو حامض اليوريك (البوليك) Urea نتيجة لأكسدة البروتينات بل نواتج للمواد النتروجينية الموجودة في الجسم لكن لهذه المواد قيمة سعرية تقدر بحوالي (23)% كفاقد في البول من الطاقة المحسوبة للبروتينات. أو ما يعادل حوالي (1.25) سعرة لكل غرام بروتين. وبهذا يكون حساب القيمة السعرية للأغذية كما يأتي:

1 غم كاربوهيدرات ينتج : 4,1 × 100/98 = 4,0 سعرة / غم

1 غم دهون ينتج : 9,45 × 100/95 = 9,0 سعرات / غم

1 غم بروتين ينتج : 5,65 – 25,1 = 4,4

4,4 × 100/92 = 4 سعرة / غم

وباستخدام هذه القيم Physiological fuel values ويطلق على هذه القيم الفسيولوجية للأغذية يمكن حساب القيمة السعرية للأغذية المختلفة نسبة لمحتواها من العناصر الغذائية المنتجة للطاقة.

فحساب القيمة السعرية لقطعة خبز وزنها 100 غم تحتوي على:

50% كاربوهيدرات و 10% بروتين و 3% دهن يكون كالآتي:

100 × 100/50 = 50 غم كاربوهيدرات / 100 غم خبز

100 × 100/10 = 10 غم بروتين / 100 غم خبز

100 × 100/3 = 3 غم دهن / 100 غم خبز

50 × 4 = 200 سعرة مصدرها الكاربوهيدرات

10 × 4 = 40 سعرة مصدرها البروتين

3 × 9 = 27 سعرة مصدرها الدهن

200 + 40 + 27 = 267 سعرة قيمو الطاقة المتوفرة في قطعة الخبز وزنها 100 غم.

قياس الطاقة المصروفة Measurement of Energy Expenditure

من الموضوعات المهمة المتعلقة موضوع الطاقة هو ما هي الكمية التي يحتاجها الجسم من الطاقة لأداء العمل (الداخلي أو الخارجي للجسم) أو الجهد المبذول خلال اليوم وخلال فترة حياته. يمكن قياس ما يحتاجه الجسم من الطاقة في الظروف المختلفة وحسب نوع المجهود الذي يبذله الجسم أي قياس سرعة التمثيل بوساطة أجهزة خاصة يمكن بها تقدير الطاقة الحرارية المنبعثة من الجسم أثناء بذله هذا المجهود.

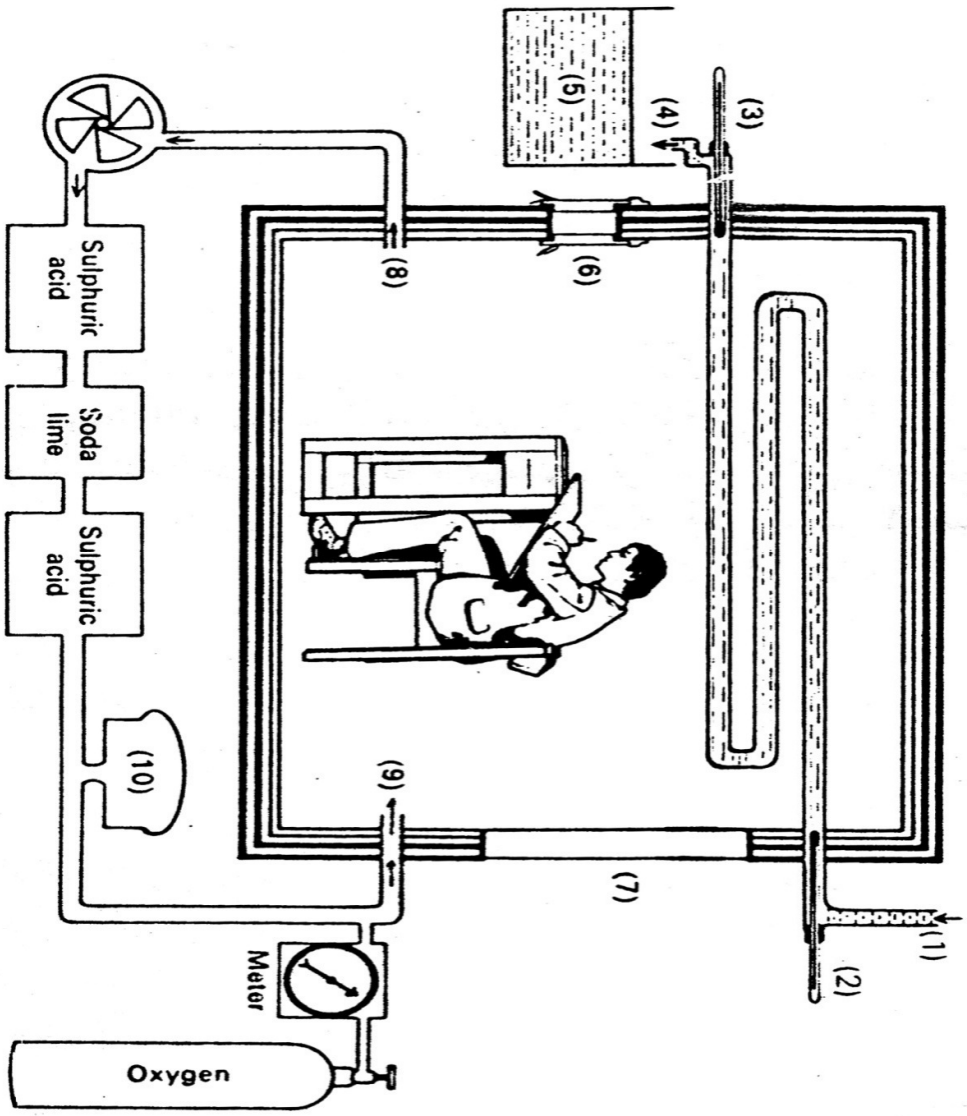
هناك طريقتان لقياس الطاقة المصروفة Energy Expenditure الأولى تعتمد على قياس الحرارة المفقودة مباشرة من الجسم والثانية تعتمد على قياس الغازات المتبادلة المأخوذة والمطروحة وهي الأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون.

1- الطريقة المباشرة لقياس الحرارة Direct Caiorimetry

تعد هذه طريقة مباشرة والأساس الذي تعتمد عليه يسير وسهل الإدراك والفهم لكن التطبيق العملي لها يعد امراً مكلفاً وصعباً ويحتاج كثيراً من المجهود والصبر لأجرائه. إذ تقاس الحرارة المنبعثة من الجسم نتيجة قيامه بجهد ما وكذلك الحرارة الكامنة في بخار الماء المنبعث من الرئتين والجلد ويتم ذلك باستخدام جهاز المسعر التنفسي Respiratory Calorimeter رغم أن الفكرة والأساس العملي وجد منذ زمن Antoine Lavoisier (1743–1794) إلا أن أول مسعر لقياس الطاقة الحرارية هو الذي صمم ونفذ من قبل العالمين Atwater و Rosa بمساعدة Benedict في الولايات المتحدة الأمريكية في الفترة بين (1897–1905) (شكل 3–3) ويتكون من غرفة ذات جدران مزدوجة بينها مواد عازلة لتسرب الحرارة والبرودة. وهذه الغرفة مزودة بنوافذ لمراقبة الشخص. وتتسع الغرفة إلى جميع ما يحتاجه الشخص في الحياة العادية وعند قيامه بالمجهود تمتص الطاقة المنطلقة من الجسم بوساطة ماء يجري في أنابيب تمر داخل الغرفة مزودة بمحارير حساسة لقياس درجة حرارة الماء عند دخوله وعند خروجه من الغرفة كذلك هي مزودة بعداد يقيس كمية الماء المار في هذه الأنابيب. وتزود الغرفة أيضاً بأسطوانة من الأوكسجين المضغوط تمد الغرفة بتيار من الأوكسجين المنتظم وبنفس الوقت يسحب هواء الغرفة الذي يحتوي على ثاني أوكسيد الكاربون وبخار الماء بوساطة مروحة تمرره على زجاجة تحتوى على صودا الكلس Soda lime لامتصاص ثاني أوكسيد الكاربون وتضاف زجاجة أخرى تحتوي على الحامض لامتصاص الماء المتبقي على حامض الكبريتيك لامتصاص الماء ثم يمر على زجاجة تحتوي وثم يعاد الهواء مرة ثانية إلى الغرفة مع الأوكسجين النقي للاستفادة منه.

وبهذا يمكن قياس كميت الحرارة التي يفقدها الجسم داخل الغرفة التي تساوي كمية الحرارة التي يمتصها الماء بداخل الأنابيب المارة في الغرفة حيث ترتفع درجة حرارته فيمكن حسابها من الفرق بين درجة حرارة الماء الداخل والخارج وكذالك كمية الماء المار خلال الأنابيب.

لحساب الطاقة المصروفة بصورة مضبوطة يجب حساب كمية الحرارة الكامنة لبخار الماء الذي يتبخر في الجسم في نفس الوقت (الحرارة الكامنة ليتبخر 1 غم من الماء عند درجة حرارة الغرفة هي 0,59Kcal سعره). وهناك حرارة أو طاقة مفقودة عن طريق البول والغائط لكن يمكن إهمالها لأنها قليلة جداً.



الشكل (3–3) مسعر اتواتر – روزا لقياس الطاقة المصروفة مباشرة

1– دخول الماء.

2– محرار.

3– محرار.

4– خروج الماء.

5– حوض لجمع الماء.

6– نافذة لتقديم الطعام والحاجيات.

7– نافذة للمراقبة.

8– خروج الهواء غير النقي.

9- دخول الهواء النقي.

10- مقياس وتنظيم ضغط الهواء.

2- الطرق غير المباشرة لقياس الحرارة Indirect Caiorimetry

تعد هذه الطرق أسهل من الناحية العملية من الطريقة المباشرة وتعتمد على فكرة أن المادة العضوية مثل الغذاء عند احتراقها سواء في المسعر أو داخل جسم الإنسان سوف تستهلك أوكسجين بكمية تتناسب مع كمية الطاقة التي تتحرر على شكل حرارة.

حيث تقاس كمية الأوكسجين التي تستهلك من لدن الفرد في فترة معينة وهذا الأوكسجين المستهلك يعادل من ثم كمية معينة من الحرارة وبنفس الوقت يمكن قياس كمية ثاني أوكسيد الكاربون المتحرر نتيجة الكاربون المتحرر نتيجة للأكسدة وهو ناتج يتحرر نتيجة للعملية ويتناسب أيضاً وكمية الحرارة الناتجة.

المعادلة الآتية تبين كيفية احتراق الكلوكوز وتحرير الطاقة.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Energy$$

180g 6 × 22.4 liter 6 × 22.4 liter 6 × 18 686Kcal 2.78MJ

أو 2,78 ميكا Kcalوهذه المعادلة تعني أن 180 غم من الكلوكوز تعطي طاقة قدرها 686 أو أن غراماً واحداً من الكلوكوز Heat of combustion وهي تمثل حرارة الاحتراق الناتجة MJجول وبنفس الوقت عند احتراق الكلوكوز فأن كمية معينة من KJ أو 15,5 Kcalيعطي طاقة قدرها نحو 3,8 الأوكسجين استهلكت تناسب كمية الطاقة المتحررة وبهذا نستنتج من المعادلة أن 1 لتر من الأوكسجين KJ. أو يعادل 20,8 Kcalعند استهلاكه ينتج طاقة تقدر بـ 5,1

إن المادة الغذائية عند أكسدتها داخل الإنسان أو في المسعر ينتج عنها ثاني أوكسيد الكاربون وبخار الماء وطاقة على شكل حرارة مثلما استهلك كمية معينة من الأوكسجين.

وعن طريق ذلك قياس كل من حجم الوكسجين وكذلك حجم ثاني أوكسيد الكاربون المنتج. وبهذا وهي تمثل نسبة كمية ثاني Respiratory Quotient (RQ)يمكن حساب ما يسمى بنسبة التنفس أوكسيد الكاربون الناتج عند الأكسدة في وقت معين إلى كمية الأوكسجين المستهلك في العملية.

إن هذه النيبة تختلف من عنصر غذائي إلى آخر بسبب الاختلاف بكمية الأوكسجين المستهلكة وثاني أوكسيد الكاربون الناتجة. و بها يمكن الاستدلال على نوع العنصر الغذائي إلى حد ما ولاسيما عندما يكون الغذاء مكون لأحد العنصر الغذائية الرئيسة كان يكون معظم الغذاء كاربوهيدرات أو دهون أو بروتينات وفيما يلي النسبة التنفسية RQ: لكل من الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات

فلو أخذنا مثال على الكاربوهيدرات وليكن الكلوكوز فأنه يتأكسد إلى ثاني أوكسيد الكاربون وماء وتحرر طاقة كما في المعادلة التالية :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{heat (Energy)}$$

لهذه المعادلة كما يأتي :RQوبهذا تكون النسبة التنفسية

$$RQ = \frac{CO_2}{O_2} = \frac{6}{6} = 1$$

للكاربوهيدرات هو 1 أو قريب من الواحد.RQوبهذا يكون

أما في حالة الدهون فأنها مادة تحتاج إلى كمية أعلى من الأوكسجين تتم عملية الأكسدة فلو أخذنا مثالاً على الدهون وليكن كلسريد الTriolein.

$$C_{57}H_{104}O_6 + 80O_2 \rightarrow 57CO_2 + 52H_2O + \text{heat}$$

للدهون بناء على نسبة هذه المعادلة كما يأتي :RQوبهذا يكون

$$RQ = \frac{CO_2}{O_2} = \frac{57}{80} = 0.71$$

للدهون هي 1,71 أو قريبة من هذه القيمة أما في حالة البروتينات RQوبهذا تكون النسبة فالعملية أكثر تعقيداً وذلك لأن البروتين لا يتأكسد أكسدة تامة داخل الجسم وإن جزء من النتروجين لكن Ureaوالكاربون والأوكسجين فضلاً عن الهيدروجين تخرج عن طريق البول على شكل يوريا

محصلة ما يحترق من بروتين هو عادة يساوي نسبة أوكسجين مستهلك إلى ثاني أوكسيد الكاربون بحوالي 1,2 : 1.

على الصورة الآتية :Alanineفمثلاً أكسدة الحامض الأميني الالانين

O

||

كما يلي :RQوبهذا تكون النسبة التنفسية

$$RQ = \frac{CO_2}{O_2} = \frac{5}{6} = 0.83$$

في حدود هذه النسبة (0,83) يكون الغذاء المستهلك عادة بروتيناً وبهذا يمكن الاستنتاج من هذه النسب عن نوع المادة الغذائية أو إعطاء فكرة عامة عن نوع المادة الغذائية المستهلكة ولاسيما أذا كانت إلى حد ما مكونة من عنصر واحد. فإذا كانت النسبة هي واحد أو قريبة من الواحد يمكن أن يستدل على أن المادة هي مادة كاربوهيدراتية. وإذا كانت 0,7 أو قريبة عليها يمكن أن يستدل على أن المادة الغذائية المستهلكة هي دهون. ولكن يصعب الاستدلال عنها عندما تكون وسطاً بينهما رغم أن قيمة النسبة التنفسية للبروتين هي كذلك (0,83) وذلك بسبب أن الغذاء المكون من نسب متساوية من الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات تعطي هذه النسبة الوسطية. جدول (3–1) يوضح النسبة التنفسية وحرارة RQالاحتراق أو الطاقة والطاقة الكامنة لكل لتر من الأوكسجين عند أكسدة الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات إذ وجدها عالم الفسيولوجيا السوسري Zuntzفي العقد الأول من هذا القرن.

الجدول (3–1) : نتائج أكسدة المادة الغذائية كما وجدها Zuntz

المادة		حجم CO_2		الطاقة الناتجة	الطاقة المكافئة لكل لتر من الأوكسجين

Kj	Kcal	Kj	Kcal	RQ	مللتر		الغذائية
21,13	5,047	17,51	4,183	1,000	828,8	828,8	النشأ
19,92	4,868	39,61	9,461	0,707	1427,3	2019,2	دهن حيواني
19,26	4,600	18,59	4,442	0,209	781,7	966,1	بروتين

من الجدول المذكور في أعلاه (3–1) نستنتج أن الطاقة المكافئة لكل لتر واحد من الأوكسجين تكون قريبة من بعضها. وبهذا يكون حاصل أكسدة المادة الغذائية المكونة من مكونات متساوية من العناصر الغذائية أو كل على حدة تكون مساوية من ناحية كمية الطاقة الناتجة لكل لتر واحد من الأوكسجين. إن معدل كمية الطاقة المتحررة لكل لتر واحد من الأوكسجين المستهلك تقريباً تساوي 4,825 Kcal .

الطاقة الكلية: Total Energy

تشمل الطاقة الكلية التي يحتاجها الجسم ما يأتي:

1– التمثيل أو الأيض القاعدي Basal Metabolism.
2– نشاط الجسم Physical Activity.
3– الفعل الديناميكي للغذاء Specific Dynamic Action of Foods.

التمثيل القاعدي (الأساس) Basal Metabolism

تعرف بأنها كمية الطاقة اللازمة لتغطية العمليات غير الإرادية التي يقوم بها الجسم لإدامة حياته وتشمل حركة الرئتين وعضلات الصدر في عملية التنفس وضربات القلب وعمل الكليتين والقناة الهضمية ونشاط الغدد والنشاط البروتوبلازمي للأنسجة عندما يكون الجسم في حالة الراحة التامة Resting Metabolism. وبنفس الوقت يحافظ الجسم على درجة حرارته الطبيعية.

وتمثل هذه الكمية من الطاقة الحد الأدنى الضروري الذي يحتاجه الجسم في حالة الراحة التامة بحيث يبقى حياً وبشكل طبيعي.

والأساس في تقدير هذا الميتايولزم هو أن يكون الشخص في حالة استرخاء وراحة تامة من الناحية الجسمانية والعقلانية غير متأثر بوجود غذاء في الوقت الذي لا يحدث فيه امتصاص الغذاء عن طريق الجهاز الهضمي وبعد أن يكون قد مضى على آخر وجبة تناولها (12–16) ساعة وعندما يكون الشخص أيضاً مستيقظاً بعد أن أخذ قسطاً من النوم قبل القياس وعملياً يعبر عن التمثيل القاعدي بأنه عدد وحدات الطاقة بالكالوري أو الجول في الساعة لكل متر مربع من سطح الجسم ويطلق على هذه القيمة معدل التمثيل القاعدي Basal Metabolic Rate (BMR) إذ في هذه الحالة يعطي قيماً ثابتة للأشخاص دون التأثر بطول الشخص ووزنه وبهذا تسهل الموازنة حيث تتأثر كمية هذه الطاقة بهذه العوامل فضلاً عن أن التعبير لكل متر مربع من سطح الجسم مبينة على افتراض أن فقد الطاقة أو الحرارة من الجسم يتناسب مع سطح الجسم. لقد وجد وبصورة عامة أن التمثيل الكلي وكذلك التمثيل القاعدي يقلان في حالة الشخص الطويل غير النحيف عنها في حالة الشخص القصير النحيف وذلك بالنسبة لكل كغم واحد من وزن الجسم لكن تكون إلى حد ما متماثلة بالنسبة لكل متر مربع من سطح الجسم. وعلى هذا يمكن الافتراض أو القول أن احتياجات الشخص للغذاء تتناسب طردياً ومساحة سطح جسمه فكلما قلت مساحة سطح الجسم قلت احتياجاته السعرية والعكس صحيح.

الشروط الواجب توفرها عند قياس التمثيل القاعدي

1– الفعل الديناميكي للغذاء : Specific Dynamic Action of food (SDA)

أهم شرط من شروط الواجب توفرها في الشخص الذي يجري له قياس معدل التمثيل القاعدي هو أن لا يتناول أي طعام خلال (12) ساعة في الأقل بسب ما يسمى بالفعل الديناميكي للغذاء إذ بعد هضم وامتصاص الغذاء يرتفع التمثيل نسبياً عن حالة الصيام التي كان عليها الشخص قبل ذلك وتكون الزيادة مختلفة اعتماداً على نوع الغذاء المتناول. فعند استهلاك وجبة من الكاربوهيدرات يرتفع التمثيل بحدود (4)% في حين يرتفع إلى حدود (30)% عند استهلاك وجبة من البروتين وذلك بعد ساعة واحدة من استهلاك الغذاء ويبقى كذلك لمدة (3–12) ساعة. وعموماً فأن تناول الوجبات الاعتيادية اليومية تسبب ارتفاعاً قدره نحو (6)% إلى

(10)% وهذه الزيادة في التمثيل التي سببها تناول الغذاء وخاصة البروتين يطلق عليه اسم الفعل الديناميكي للغذاء(SDA).

أن هذا الموضوع نال قسطاً كبيراً من الدراسة من لدن الكثير من العلماء ومنهم العالم Rubner وتبعهم العالم Lusk وآخرون بين عامي (1885–1910) في بداية هذا القرن ونتيجة لذلك وجدت أكثر من نظرية لتفسير هذه الزيادة في معدل التمثيل وذلك بسبب تعقيدات الموضوع. لقد اعتقد العلماء في بداية الأمر أن السبب يرجع إلى عمليات الهضم والامتصاص ثم عمليات خزن الغذاء داخل الجسم وقد فند هذا الاعتقاد بسبب ضعف حجمه حيث ثبت أن لبس لهذه العمليات دور كبير حين أعطي الغذاء على شكل حقن في الجسم وبقي التأثير في سرعة التمثيل. أما الاعتقاد الثاني فيرجع سببه إلى التفاعلات الحيوية التي تحدث وتتم بعد تناول البروتين ثم تحويله إلى أحماض امينية ثم إزالة مجموعة الأمين ($-NH_2$) من الأحماض الأمينية Deamination الـ والتي يؤكد أن الزيادة Krebs. وآخر هذه النظريات نظرية العالم عام 1964 نتيجة ATP الحاصلة في التمثيل ترجع إلى عملية تكوين المركبات الغنية بالطاقة ولاسيما الـ لاستهلاك البروتين. وعلى هذا يجب أن يدخل الفعل أو التأثير الديناميكي للغذاء في الحساب عند تقدير الاحتياجات الكلية للطاقة وذلك بإضافة (10)% من قيمة التمثيل القاعدي كفاقد على شكل حرارة لتغطية هذا التأثير.

2- على الشخص أن يخلد إلى النوم والراحة قبل إجراء القياس وعادة ذلك خلال الليل وذلك لتقليل الفعاليات التي يقوم بها الجهاز العصبي الذاتي أو الجهاز العصبي السمبثاوي Sympathetic nervous system المسؤول عن كثير من العمليات أو الأفعال اللاإرادية في الجسم.

3- يجب أن لا يتعرض الشخص لأي تأثير انفعالي أو إثارة أو تحفيز قد يؤدي إلى التأثير في الجهاز العصبي ومنه الجهاز السمبثاوي والوصول إلى أقل حد من الانفعالات والتأثير النفسي.

الاسئلة البعدية

ماهو الجول ؟

ماهي الطاقة الغذائية؟

رقم المحاضرة : 8

عنوان المحاضرة	الماء والالكتروليتات
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	معرفة توزيع الماء داخل الخلايا
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	معرفة انواع الماء داخل الجسم

استراتيجيات التيسير المكتسبة	معرفة التوازن المائي للجسم
طرائق القياس	الاختبار النظري

الاسئلة القبلية

1\ماهو الماء الدوراني؟

2\ماهي عملية تنظيم التوازن المائي في الجسم؟

المحتوى العلمي

الماء

تتفاوت نسبة الماء في الخلايا الحية سواء أكانت خلايا نباتية أم حيوانية. فالخضراوات مثل اللهانة والخس والخيار قد تصل نسبة الماء فيها إلى نحو (95)% على حين تحتوي البذور الجافة على أقل من (10)% ماء. وينطبق الكلام أيضاً على الأنسجة والخلايا الحيوانية.

يحتوي جسم الإنسان على نسبة متفاوتة أيضاً من الماء فقد تحتوي جنين الإنسان في الشهر الثالث على حوالي (94)% وتنخفض النسبة إلى (75)% عند الولادة وتستمر بالانخفاض بزيادة العمر حتى تثبت النسبة في الشخص البالغ. فجسم الرجل يحتوي على نسبة (55–60)% ماء على حين يحتوي جسم المرأة على (50–55)% وهذا يعزى سببه إلى احتواء جسم المرأة على نسبة أعلى من الدهن موازنة بالرجل إذ يحتوي جسمه على أنسجة عضلية أكثر مما لدى المرأة. كذلك زيادة وزن الجسم بزيادة قد تصل نسبة Obeseالأنسجة الدهنية تقل فيها نسبة الماء الموجودة في الجسم ففي الرجل السمين الكاء في جسمه إلى (45)% أو أقل.

وباختلاف الأنسجة أيضاً تختلف نسبة الماء فقد تصل في النسيج الدهني إلى (25)% موازنة بالأنسجة العضلية حيث تحتوي على (80)% ماء. وفي العظام والأسنان تصل إلى أقل كمياتها.

وفي الأعضاء المختلفة تتفاوت نسبة الماء فالمخ يحتوي على (80–84)% من الماء والكبد يحتوي على (73–76)%.

توزيع الماء في الجسم

هناك مكونان رئيسيان للماء داخل الجسم وهما:

آ- ماء خارج الخلايا Extracellular Fluid (ECF)

وهو الماء الموجود خارج الخلايا حيث يكون حوالي (20)% من وزن الجسم وهو مكون لما يأتي:

1- بلازما الدم Blood Plasma

ويكون حوالي (5)% من وزن الجسم أو ما يقارب (25)% من وزن الماء خارج الخلايا ECF.

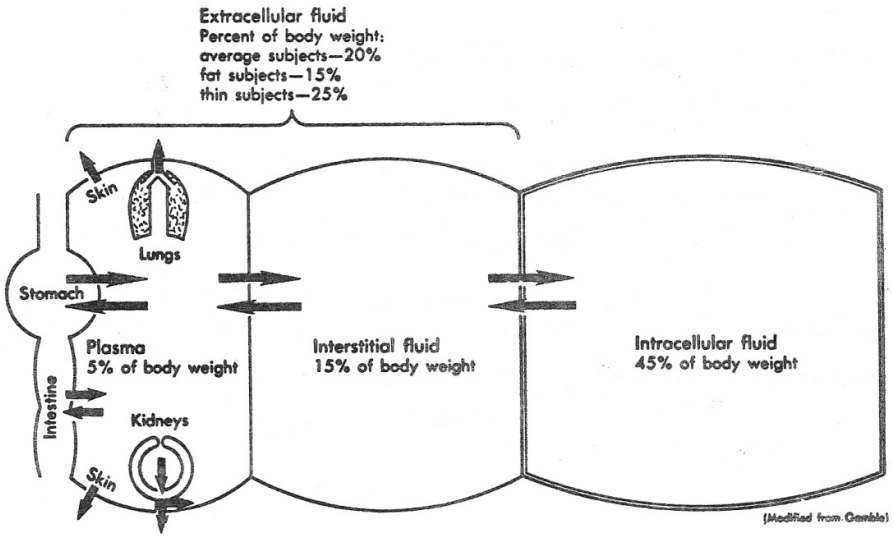
2- ماء ما بين الخلايا Interstitial Fluid

وهو الماء الذي يحيط بالخلايا ويشغل المساحات البينية بينهما ويكون حوالي (15)% من وزن الجسم.

وهناك مكونان يدخلان ضمن الجزء من السائل احدهما الماء أو السائل الكثيف الذي في الأنسجة الرابطة والغضاريف والعظام Dense Tissue Fluid والآخر وهو غير ثابت وينتقل من الخلايا إلى خارجها وهو سائل الإفرازات Secretary Fluid مثل إفرازات الجهاز الهضمي والغشاء المخاطي وغيرها.

ب- ماء داخل الخلايا Intracellular Fluid (ICF)

وهو الماء أو السائل الذي داخل الخلايا وهو مكون لنحو (45)% من وزن الجسم إذ يكون ضعيف الماء الموجود خارج الخلايا وذلك بسبب أن الخلايا تعد الموقع الرئيسي لكل الفعاليات الحيوية الميتابولزمية أنظر الشكل (8-1).



الشكل (8–1) توزيع الماء في الجسم

الوظائف الحيوية والفسيولوجية للماء Functions of Water

1- توصيل العناصر الغذائية إلى الخلايا وبينها فضلاً عن نقل الفضلات والسوائل الجسمية الأخرى وإفرازات الجسم مثل الهرمونات والأنزيمات وكذلك نقل الاجسام المضادة وغيرها.
2- الماء وسط مناسب تحدث فيه التفاعلات الكيمياوية داخل خلايا الجسم ولاسيما في عمليات الأكسدة والأختزال.
3- يدخل الماء نفسه في التفاعل لتفاعلات التحلل المائي Hydrolysis مثل عمليات الهضم.
4- يدخل الماء في تركيب جميع الإفرازات 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 التعرق، لذلك فأن (25)% من الحرارة يتخلص منها عن طريق التبخر خلال الجلد والرئتين وأن كل لتر من الماء المتبخر يمثل حرارة قدرها نحو (600) سعرة حرارية.

الذي يقع Temperature Regulating Center تنظم درجة الحرارة عن طريق مركز الحرارة الذي يتأثر بتغيير درجات الحرارة Hypothalamus في جزء من الدماغ وهو الهايبوثالامس الدم الذي يغذية.

6- يعتبر الماء عاملاً مزيتاً Lubricant للخلايا مثل اللعاب الذي يساعد على البلع وكذلك المخاط Mucus في الغشاء المخاطي في الجهاز الهضمي وفي القصبات الهوائية والمفاصل العظمية.

7- أن الماء بما يحتويه من مواد بروتينات والكتروليتات وغيرها يعطي حجماً وشكلاً الخلايا الاعتيادي عن طريق الضغط الازموزي والتوتر الذي يحدثه بين الجدار الخلايا Turgor أو Normal Tension.

التوازن المائي في الجسم Water Balance

يتناول الجسم يومياً كميات كبيرة من الماء ويطرح مقابلها إلى خارج لكي يحصل التوازن المائي Water Balance فالجسم يفقد كمية من الماء عن طريق الرئتين على شكل بخار ماء ويخرج مع هواء الزفير Diffusion، ويفقد الماء أيضاً عن طريق الجلد أما بالتبخر عن طريق النفاذية الغدد العرقية Sweat Glands كما يفقد عن Urine والطريق الآخر هو طريق الكليتين على شكل بول وجميع هذه الكميات متغيرة وأكثرها تغيراً هو الماء المفقود عن Feces طريق الجهاز الهضمي مع البراز طريق الجلد والكليتين. ففي الجلد يرتبط بعملية توليد الطاقة والأيض أو التمثيل وتنظيم درجة حرارة الجسم وبهذا يكون كلما ارتفعت درجة حرارة الجو زاد إفراز الماء عن طريق التعرق، وكلما زاد جهد ونشاط الجسم زاد التعرق أيضاً. أما الفقد الرئيسي للماء في الظروف الطبيعية للشخص هو عن طريق الكليتين على شكل بول الذي بوساطته يحافظ الجسم على مستوى ثابت للتوازن المائي. فعندما يشرب الإنسان كميات كبيرة من الماء يحصل فقد كبير عن طريق الكليتين أما إذا تعرق الجسم وزاد جهده وهذا ما يحصل عادة في الصيف فأن الماء المطروح عن طريق الكليتين يقل في هذه الحال للمحافظة على كمية الماء الموجود في الجسم. ولكي يعوض الجسم ما يفقده من الماء عن طريق الرئتين والجلد والكليتين ، عليه أن يتناول الماء بقدر ما يفقده ومثلما هناك طرق مختلفة للفقد هناك Water Output والبراز أيضاً طرق مختلفة لأخذ الماء Water Intake.

فالجسم يحصل على الماء عن طريق الماء الموجود في المادة الغذائية الصلبة المتناولة وكذلك عن طريق شرب الماء والسوائل الأخرى وفضلاً عن ذلك هناك ماء يتكون داخل الجسم نتيجة التفاعلات الحيوية التي تحدث في الخلايا ولاسيما عمليات الأكسدة الحيوية التي تؤدي إلى إنتاج ثاني أوكسيد

. ويزداد هذا الماء Metabolic Waterالكاربون وماء ويسمى هذا الماء بماء الأكسدة أو ماء الأيض كلما زاد الهيدروجين في المركب أو قل الأوكسجين في جزيئة المادة الغذائية أنظر الجدول (8–1).

الجدول (8–1) : كمية الماء الناتجة بسبب أكسدة (100)غم من العناصر الغذائية.

العنصر الغذائي	كمي الماء المنتجة بالمللتر
الكاربوهيدرات	60–56
البروتينات	50–40
الدهون	110–108
كحول أثيلي	118

وتقدر كمية الماء المكونة نتيجة لأكسدة نحو (300) مللتر في اليوم الواحد من قبل الشخص البالغ عند تناوله وجبات غذائية اعتيادية في الظروف الطبيعية. وليتحقق التوازن يتطلب أن يكون مجموع ما يحصل عليه الجسم من الماء مساوياً تقريباً لما يفقده يومياً. الجدول (8–2) : يوضح التوازن المائي تحت ظروف الراحة دون تأدية أي Kcalاليومي لشخص بالغ ويتناول ما مقداره (2110) كيلو كالورى نشاط.

الجدول (8–2) : التوازن المائي اليومي للشخص البالغ

الماء الداخل	Water intake	الماء المفقود	Water Lost
المصدر	الحجم مللتر	طريقة الفقد	الحجم مللتر
الماء الموجود في الغذاء	1115	الكليتين (البول)	1295
ماء الشرب	1180	الأمعاء (البراز)	56
ماء الأيض (الأكسدة)	279	الماء المتبخر عن طريق الجلد والرئتين	1214
المجموع	2574		2565

نلاحظ من الجدول أن الشخص محققاً توازناً موجباً بمقدار (+ 9) مللتر وهو أمر طبيعي وأن ماء الشرب مساو تقريباً لما يفقده الجسم في البول وهذا يسهل قياسه بالنسبة للفرد حيث يكون مفيداً في معرفة التوازن المائي ومراقبته ولاسيما في حالات المرض ومعرفة زيادة الفاقد المائي عن طريق الأمعاء أو ازدياد درجة حرارة الجو.Feverوالجلد نتيجة التغيرات التي تحدث في صحة الفرد مثل الحمى

وكما ذكرنا سابقاً فأن فقد الماء يزداد بزيادة حرارة الجو، إذ يزداد الماء المتبخر عن طريق الرئتين والجلد وكذلك عن طريق التعرق ويزداد أيضاً بزيادة الجهد ونشاط الفرد.

الجدول (8–3) يبين كمية الماء المفقود في ظروف مختلفة من ارتفاع درجة حرارة الجو أو زيادة نشاط أو الجهد الذي يقوم به الفرد ولاسيما عند أداء التمارين الرياضية حيث يزداد الأيض وتزداد الطاقة المتحررة ومن ثم تزداد كميات الماء المفقودة.

الجدول (8–3) : الفقد اليومي من الماء في ظروف مختلفة.

طريقة الفقد	درجة حرارة الجو الطبيعية	الجو الحار	ممارسة التمارين الرياضية العنيفة لفترة طويلة
الجلد دون العرق	350	350	350

الرئتين (هواء زفير)	350	250	650
التعرق	100	1400	5000
البول	1400	1200	500
البراز	100	100	100
المجموع	2300	3300	6600

نلاحظ من الجدول (8–3) أن التغيير يحدث في الماء المفقود عن طريق التعرق ففي الظروف الطبيعية يكون الفقد قليلاً ويزداد في الجو الحار ويزداد أكثر في حالة أداء التمارين الرياضية العنيفة والمستمرة لفترة طويلة من الزمن. ومع حصول أو زيادة الفقد عن طريق العرق فأن الكليتين تعملان على الحفاظ على كمية معينة من الماء لتعيد شيئاً إلى التوازن الحاصل. وحين يكون الفاقد عن طريق الرئتين أو التنفس فأنه يقل نسبياً في حالة الجو الحار إذ أحياناً يصعب التنفس لكنه يزداد في حالة أداء التمارين الرياضية بأن يتنشط التنفس كثيراً والغرض منها استهلاك كميات كبيرة من الأوكسجين لزيادة عمليات الأيض داخل الجسم.

هناك عامل آخر يزيد من فقد الماء في حالات خاصة أو لفئات خاصة من الناس وهي المرأة المرضع Lactating Woman حيث تفقد كمية من الماء على شكل أو صورة حليب عن طريق الغدد الثديية Mammary Glands وتختلف كمياته باختلاف فترة الرضاعة. فتستطيع المرأة المرضعة أن تفرز كميات بنحو اللتر عن طريق الحليب بعد الولادة وانتظام فترة الرضاعة وبمرور الزمن تقل كمياته حتى يشح عند فطام الطفل أو عند حصول فترة حمل ثانية.

ماء السوائل والإفرازات الجسمية (الماء الدوراني) Water of Secretion

بالإضافة إلى الماء المفقود والماء الداخل أو المتناول من قبل الجسم هناك ماء آخر قد لا يتبع إلى أحدهما لكن يفرز ويعاد امتصاصه ثانية حيث يدخل مرة ثانية إلى الدم ثم إلى الغدد التي تفرزه ألا وهو الماء الدوراني أو الذي يفرز عن طريق الغدد المختلفة التي في الجهاز Circulating Water الهضمي وقد يطرح الجسم قسما منه وهو ماء البراز المذكور سالفاً وتكون كمياته بسيطة موازنة بالماء المفروز والمعاد امتصاصه مرة ثانية ويشمل هذا الماء ما يأتي:–

1- ماء العصارات اللعابية

وهو الماء الذي تفرزه الغدد اللعابية في الفم ويكون الماء من تركيب اللعاب بنحو (99,5)%. وتقدر كمية الماء التي تفرز عن هذا الطريق يومياً بنحو (0,5-1,5) لتر. وهذه الكمية تعتمد على نوع الغذاء المتناول فالغذاء الجاف يحتاج إلى كميات أكبر من اللعاب للمساعدة بالمضغ والبلع بصورة صحيحة.

2- ماء العصارات والغدد المعدية

تقدر كمية الماء التي تفرزها المعدة عن طريق هذه الغدد بنحو (2-3) لتر يومياً.

3- ماء عصارة الصفراء

تقدر كمية الماء الذي يفرز عن طريق الغدة الصفراء (المرارة) بحوالي (0,5) لتر يومياً ويعتمد هذا على نوع الغذاء المتناول، الغذاء الذي يحتوي على كمية أو نسبة عالية من الدهن يحتاج إلى كمية أكثر من العصارة الصفراء وبهذا تزيد كمية الماء المفروزة.

4- ماء عصارة البنكرياس

تقدر كمية الماء الذي يفرز عن طريق غدة البنكرياس بنحو (0,5-1) لتر يومياً.

5- ماء العصارات المعوية

تقدر كمية الماء الذي يفرز عن طريق خلايا الأمعاء بنحو (1-3) لتر وهي ضرورية لاكتمال عملية الهضم والامتصاص التي تحدث للغذاء. وبهذا تكون كمية الماء الذي يفرز عن طريق غدد وخلايا الجهاز الهضمي يتراوح بين (4,5-9) ألتار يومياً يعاد امتصاص معضمها ثانية من لدن الجسم والقليل

منها تطرح عن طريق البراز يقدر بحوالي (50–150) مللتر. ويحدث امتصاص الماء من خلال جدار المعدة والأمعاء الدقيقة والغليظة أيضاً.

تنظيم عملية التوازن المائي في الجسم Regulation of Body Water Balance

يستطيع جسم الإنسان أن يتناول ويطرح ماء بقدر (2,5–3) لتر يومياً وكما اسلفنا أن الجسم يأخذ كمية من الماء بطرق مختلفة ويطرح الماء بطرق مختلفة أيضاً يمكن السيطرة عليها عن طريق . هناك نظام معقد لشرب الماء أو الاحتفاظ به وعدم فقدانه أذا قلت كميته Thirstالحاجة والعطش للماء في الجسم وبالمقابل يزداد الفقد أذا زادت كميته في الجسم وتعد الكلية الجهاز الرئيس الذي يقوم بالعملية تحت تأثير هورموني.

العطش هو إحساس فيزيائي مميز ورغبة شديدة في أخذ الماء بسبب دافع فسيولوجي ناتج عن:

1– فقدان الماء الموجود خارج الخلايا Extracellular Dehydration.
2– انخفاض كمية الدم التي يدفعها القلب Low Cardiac Output.
3– فقدان الماء داخل الخلايا Intracellular Dehydration.
4– جفاف الأغشية المخاطية في الفم الذي يؤدي إلى جفاف الفم Dryness of the Mouth والبلعوم وقلة إفراز الغدد اللعابية وتحدث كل هذه التغيرات الفسيولوجية نتيجة لأحد الأسباب أو الحالات الآتية:

1– قلة الماء المأخوذ

ويكون في الحالات الآتية:

أ- حالات عدم توفر الماء للتناول أو الشرب نتيجة لأي حدث قد يكون الابتعاد عن مصادر الماء في سفينة في عرض البحر أو التيه في الصحراء أو غيرهما.
ب- عند عدم القدرة على شرب الماء نتيجة لعجزه عن الحصول عايه وبسبب عدم استطاعته الطلب ويحصل في الحالات الاتية:
1– للرضع.
2– كبار السن والضعفاء جداً.
3– فاقدي الوعي.
ت- عند عدم القدرة على البلع ولاسيما عند الإصابة بأمراض الفم والبلعوم.

2- زيادة فقدان الماء في الحالات الآتية:

أ- عن طريق الجلد ويحصل

1- في الجو الحار أو الظروف الجوية الحارة.
2- التمارين العنيفة وأداء الإعمال الشاقة.
3- الحمى Fever.
4- ارتفاع إفراز الغدة الدرقية.

ب- عن طريق الرئتين ويحصل:

1- في حالة الحمى أيضاً.
2- زيادة التنفس Hyperventilization.

ج- عن طريق الجهاز الهضمي ويحصل:

1- استمرار التقيؤ Vomiting.
2- الإسهال Diarrhea ويكون في الحالات المرضية مثل الديزنتري والكوليرا أو الإسهال الدهني أو إسهال المناطق الحارة أو التهاب الأمعاء Enteritis.

د- عن طريق الكلية ويحصل عند:

1- الخلل الكلوي.
2- في حالة داء السكر Diabetes Mellitus.
3- داء السكر الكاذب أو أداء البول غير السكري Diabetes Insipidus.
4- تناول الأغذية المركزة جداً ولاسيما أغذية الأطفال الجافة.
5- شرب ماء البحر.

دورة الكلية في تنظيم التوازن المائي في الجسم

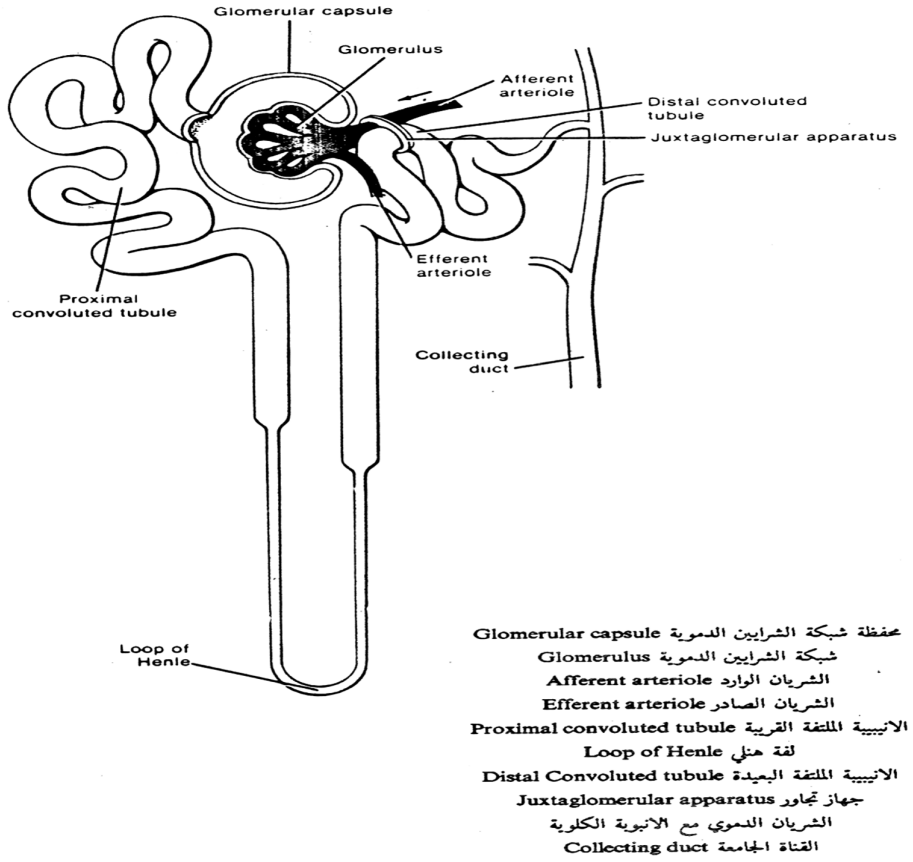
طبيعياً تستطيع الكلية من تنظيم كمية الماء الموجود في الجسم وذلك عن طريق السيطرة على كمية الماء المفقود فتستطيع احتجازه أو إعادة امتصاصه إلى الخلايا وإلى الدم في حالة قلة الماء وإفرازه والتخلص من جزء منه في حالة ارتفاع مستواه في الدم.

التي تكون مسؤولة عن إفراز و إعادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية Unitأن الوحدة والألكتروليتات مثل الكلوكوز والأحماض الأمينية والصوديوم والبوتاسيوم وغيرها في الكلية هي النفرون (هناك نحو مليون وحدة منها في كلية الإنسان) الشكل (8–2). وتتكون هذه الوحدات من Nephron يحيط بشبكة من Bowman's Capsuleأنبوبة طويلة تبدأ بجزء منتفخ بشكل قمع يدعى محفظة بومان تتفرع هذه الشعيرات عن شريانين صغيران هما الشريان الكلويGlomerulusالشعيرات الدموية تدعى الـ وشريان آخر يحمل الدم من Afferent Arteriolالذي يحمل الدم إلى الكلية يدعى الشريان الوارد ويطلق على كل هذا الجزء المنتفخ بكرية مالبيجي Efferent Arteriolالكلية ويدعى الشريان الصادر . من هذا القمع أو الكرة تخرج أنبوبة دقيقة أو انيبيبة بولية Renal or Malpighian Corpuscle توصل القمع بحوض الكلية وتتكون هذه الأنبوبة من أربعة أجزاء رئيسية تحدث Uriniferous Tubule فيها عملية إعادة امتصاص أو إفراز الماء والمواد الأخرى وهي:

1– الأنيبيبة الملتفة القريبة Proximal Convoluted Tubule قريبة من القمع.
2– لفة هنلي Loop of Henle وهي انيبيبة دقيقة وسطيه شبيه بالحرف U.
3– الأنيبيبة الملتفة البعيدة Distal Convoluted Tubule وهي الجزء البعيد عن القمع.
4– الأنيبيبة الجامعة Collecting Tubule.
تلتقي الأنيبيبة الجامعة ايبيبات جامعة أخرى بوحدات أكبر حيث توصل النفرون بحوض الكلية.

بعد عملية ترشيح الماء من الدم في الشعيرات الدموية إلى محفظة بومان ثم إلى الأنيبيبة البولية يعاد امتصاص نحو (99)% من ماء الترشيح يعاد إلى الدم وأن (1)% فقط من ماء الترشيح يسمح له بالخروج على شكل بول. وهذا يعني أن الكلية تؤدي دوراً أساساً في المحافظة على الماء عن طريق تحكمها في كمية الماء التي تطرحها إلى الخارج على شكل بول وتحافظ الكلية على كمية ثابتة من الماء في الدم. ولذا فهي تطرح كميات كبيرة من البول أذا كانت كمية الماء التي يتناولها الجسم في الغذاء كبيرة، على حين يقل حجم البول بدرجة كبيرة عندما تنقص كمية الماء التي يتناولها الجسم. وهكذا نجد أن الكلية قادرة على إفراز بول مركز أو بول مخفف تبعاً لكمية الماء الموجود في الدم. ينظم عملية إعادة امتصاص الماء هورمون تفرزه خلايا الغدة النخامية Pituitary Glandهو هورمون فاسوبرسين Vasopressin الذي يحفز خلايا الكلية في النفرون على امتصاص الماء الراشح وإعاته إلى الدم ولذا عندما تقل كمية الماء في الدم Antidiuretic Hormone (ADH)يسمى بهورمون المضاد للادرار يصبح الدم مركزاً ويزيد ضغطه الازموزي وتتأثر بهذه الزيادة في الضغط خلايا خاصة في جزء الدماغ

فبعد تحسسها ترسل Osmoreceptors تسمى مستقبلات Hypothalamusوهو الهايبوثالامس إلى الدم ثم ينتقل إلى الكلية إذ ADHإشارات عصبية إلى الغدة النخامية تؤدي إلى تحرير هورمون الـ يؤثر في نفاذية جدران الأنيبيبة البولية للماء (وبصورة خاصة خلايا الأنيبيبة الملتفة البعيدة ولفة هنلي) فتزيد من امتصاصها للماء الذي تعيده إلى الدم ونتيجة لذلك يقل حجم البول المطروح.



الشكل (8–2) وحدة النفرون في الكلية يوضح الأنيبيبة البولية

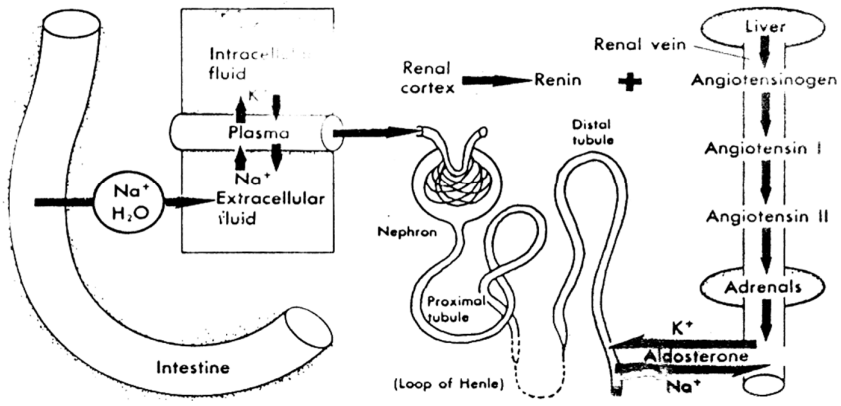
وعلى العكس من ذلك عندما تزيد كمية الماء في الدم نتيجة زيادة الماء المتناول يصبح الدم المتحرر في الدم ADHمخففاً فينخفض الضغط الأزموزي له، وينتج عن هذا نقص في كمية هورمون وقد Diuresisمما يؤدي إلى نقص امتصاص الماء في الكلية وإخراج كميات كبيرة من البول أو الإدرار

وجد أن حجم البول المطروح يقل تحت تأثير هذا الهورمون إلى (0,35) مللتر في الدقيقة على حين يصل الحجم في غياب هذا الهورمون إلى (18–20) مللتر في الدقيقة.

أما الهرمون الثاني فهو هورمون الالدستيرون Aldosterone الذي تفرزه قشرة الغدة الكظرية ويعمل الهرمون على زيادة امتصاص الصوديوم والاحتفاظ به من لدن خلايا الأنيبيبة البولية، ومن ثم يؤدي إلى إعادة امتصاص الماء أو الاحتفاظ به، وعندما يقل إفراز هذا الهورمون يفقد الجسم كميات كبيرة من الصوديوم في البول ومن ثم يؤدي ذلك إلى فقد كميات كبيرة من الماء الشكل (8–3).

أذا توقف إفراز هورمون ADH في الدم نتيجة لأي سبب قد يكون تدمير الخلايا التي تفرزه في الغدة النخامية فأن عملية إعادة امتصاص الماء تتغير حيث تقل كميات الماء المعاد امتصاصها إلى الدم ومخففاً وهذا يحدث لدى مرضى داء البول غير Polyuria بل تطرح في البول فيصبح البول غزيراً . يؤدي فقدان الماء السريع كما في داء البول غير السكري أو التقيؤ Diabetes Insipidus السكري ويموت الشخص أذا استمرت Dehydration المستمر والإسهال الشديد إلى حدوث ما يسمى بالجفاف الحالة وأذا لم يعط الماء في مدة أقصاها (60–72) ساعة. تحصل هذه الحالات عند أصابة بمرض الكوليرا الذي لا يستطيع الجسم معه استرداد الماء المفقود عند استمرار التقيؤ والإسهال الشديد.

على العكس من ذلك يؤدي به زيادة إفراز هورمون ADH وكذلك الإفراط في شرب والالدستيرون ومن أعراضها انخفاض درجة حرارة الجسم ثم Water intoxication الماء إلى حالات التسمم المائي التقيؤ وكثرة التبول والارتعاش والإغماء وفقدان الوعي والذي يعقبه الموت.



الشكل (8–3) : تأثير هورمون الالدوستيرون في الحفاظ على الصوديوم والماء

الصوديوم

الصوديوم Sodium

يعد ايون الصوديوم الايون الموجب (Na^+) Cation السائد خارج الخلية (ECF) . يوجد هذا الايون في جسم الإنسان نحو (120) غم من الصوديوم وهو موزع بنحو ثلث الكمية في الجهاز العظمي والثلثان الآخران موزعان على سوائل الجسم Inorganic bound material على شكل أملاح مرتبطة المختلفة في الدم والأنسجة العصبية والعضلية.

امتصاص وإفراز الصوديوم

يتم امتصاص الصوديوم عن طريق خلايا الأمعاء بسهولة ويتم فقد كمية صغيرة منه تقدر نحو (5)% عن طريق البراز وقد يفقد كميات منه عن طريق حدوث الإسهال حيث يتكون كميات كبيرة منه في الأمعاء. ويتم طرح كميات كبيرة منه عن طريق البول وبشكل طبيعي معتمداً بذلك على طريق تنظيم دور مهم بذلك إذ Aldosterone عملية الإفراز التي تقوم بها الكليتان والذي يكون لهرمون الالدسترون في الكليتين. أن زيادة كمية Nephron يؤدي إفرازه إلى إعادة امتصاص الصوديوم من خلال النفرون الصوديوم في الجسم يؤدي إلى قلة إفراز هورمون الالدستيرون الذي يقلل من عملية إعادة امتصاص Thirst الصوديوم فضلاً عن أن ذلك يؤدي إلى الشعور بالعطش الذي يتحسس لها مركز العطش ومن ثم يؤدي إلى تناول الماء والذي بدوره يؤدي إلى Hypothalamus في الهايبوثالامس Center المساعدة في عملية إفراز الصوديوم من الكليتين وبزيادة الماء المفقود عن طريق الكليتين.

وظائف الصوديوم

1- توازن السوائل Fluids Balance

أن ايونات الصوديوم تعد الايونات السائدة الموجودة خارج الخلية Extracellular Fluid (ECF) ومن خلال التوازن الحاصل بين الايونات السالبة والموجبة في كل من داخل وخارج الخلية يتم التوازن المائي والحفاظ على الضغط الازموزي للخلايا.

2- التوازن الحامضي القاعدي Acid – Base Balance

للصوديوم دور مهم في عملية تنظيم الوسط الحامضي القاعدي لخلايا الجسم والمحافظة على الـ PH. الجسم وهي (7,4) ويتم تنظيم ذلك بالاشتراك مع ايونات الكلور والبوتاسيوم والبيكاربونات.

3- نفاذية الخلية Cell Permeability

للصوديوم أيضاً دوراً في عملية نقل العناصر الغذائية مثل الكلوكوز والأحماض الأمينية من خلال جدار الخلية عن طريق النقل الفعال ويتم ذلك ما يسمى مضخة الصوديوم Sodium pump.

4- حركة العضلات Muscular Activity

أن لعنصر الصوديوم دوراً مهماً في عملية تهيج وتحفيز العضلات عن طريق نقل الإشارات العصبية من الخلايا العصبية إلى الخلايا العضلية ولكل من ايونات الصوديوم وايونات البوتاسيوم دور في عملية أثارة وتحفيز الإعصاب والعضلات على أداء عملية نقل الإشارات ثم عملية تحفيز وإثارة الخلايا بشكل طبيعي.

أعراض نقص الصوديوم

لا يحدث نقص الصوديوم نتيجة لتناول الأغذية المنخفضة بالصوديوم بل يحدث في الحالات المرضية ولاسيما الإسهال الشديد وعن طريق الفقد الكبير نتيجة للتعرق عند الإصابة بالحمى Fever وعلى هذا وجب تعويض الكميات المفقودة عن طريق تناول كميات من ملح الطعام أو الأغذية التي تحتوي على كميات كافية منه. أما أذا لم يعوض هذا النص فسوف يؤدي إلى حدوث الاضطرابات والتشنجات العصبية والعضلية ولاسيما لعضلة القلب فضلاً عن الشعور بالتعب والضعف والصداع والشعور بالغثيان.

احتياجات الصوديوم

أن حوالي (4) غم من الصوديوم يتم تناولها خلال اليوم أو ما يعادل (10) غم من ملح الطعام. ينصح بتناول كميات بقدر غرامين أو ما يعادل (5) غم من ملح الطعام يومياً للبالغين لتسد حاجتهم من الصوديوم.

هي بحدود (1100–3300) ملغرام من الصوديوم يومياً للبالغين.RDAأن المقررات اليومية الـ

مصادر الصوديوم

أهم مصدر للصوديوم هو ملح الطعام المستخدم في الأغذية المختلفة مضافاً أليها. وهناك مصادر طبيعية للصوديوم وهي الحليب واللحم والبيض وعدد من الخضراوات مثل الشوندر والجزر والسبيناغ والخضراوات الورقية الخضر الأخرى مثل الكرفس ولاسبركس.

البوتاسيوم

البوتاسيوم Potassium

تقدر كمية البوتاسيوم الموجودة في الجسم بنحو ضعف كمية الصوديوم والتي تقدر بنحو (270) ملغرام.

(ICF) الموجودة بشكل رئيسي داخل الخلية Cation (K^+)وهو أحد الأيونات الموجبة على حين Extracellular Fluid (ECF) وتوجد كمية قليلة منه خارج الخلية Intracellular Fluid بين (14–20) ملغرام / (100) مللتر موازنة بتركيزه في Serumيتراوح تركيز البوتاسيوم في السيرم الخلايا بنحو (620) ملغرام / (100).

امتصاص وإفراز البوتاسيوم

أن بوتاسيوم الأغذية سهل الامتصاص عن طريق خلايا الأمعاء الدقيقة ويعتمد على كميته الموجودة في الغذاء. أن كمية البوتاسيوم عادة تبقى ثابتة وذلك بإعادة امتصاصه مرة ثانية بعد إفرازه من خلال الأمعاء ولهذا فأن كمياته المفقودة في البراز قليلة. والطريق الاعتيادية لإفراز البوتاسيوم هي عن طريق الكليتين. والمحافظة على توازن كمية البوتاسيوم الموجودة في الدم بالمستوى المذكور في أعلاه

وهو مؤشر لتوازن الالكتروليتات Heart Muscleيساعد في إدامة حيوية وطبيعة عمل عضلة القلب ، ولهذا فأن الكليتين تنظمان إفرازه وإعادة امتصاصه ولكن لا يكون على Electrolytes Balance حساب الصوديوم حيث يحدث التبادل بين الصوديوم والبوتاسيوم. ولهذا فمن أجل المحافظة على الصوديوم تفرز الكليتان البوتاسيوم بالتبادل مع الصوديوم.

وهي نحو (160) ملغرام يومياً.Obligatory Lostوهناك كمية من البوتاسيوم تفقد اجبارياً

وظائف البوتاسيوم

1- توازن الكتروليتات سوائل الجسم Fluid Electrolytes Balance

وعن طريق ذلك وبوجود أيونات (ICF)يعد البوتاسيوم الأيون الموجب الرئيسي داخل الخلية الصوديوم في خارج الخلية تتم المحافظة على الضغط الازموزي للخلية ويتم تحقيق التوازن المائي.

2- توازن الحموضة والقاعدية Acid – Base Balance

له دور في التوازن الحامضي القاعدي للخلايا وذلك مع أيونات (K^+)البوتاسيوم المتأين الهيدروجين.

3- حركة العضلات Muscle Activity

يؤدي البوتاسيوم مع أيونات الصوديوم دوراً مهماً في نقل الإشارات العصبية من الأعصاب إلى العضلات.Neuromuscular Transmission System وهذا يعد مهماً ولاسيما في عملية تقلص أن تغيرات طفيفة في تركيز ايونات Heart Beatوانبساط عضلات القلب وانتظام ضربات القلب وهو يؤدي دوراً مهماً في Electrocardiographالبوتاسيوم سوف يؤثر في التخطيط الكهربائي للقلب وأنه مع الصوديوم والكالسيوم ينظم عملية تحفيز وإثارة Striated Muscler حركة العضلات المخططة الأعصاب والعضلاتNeuromuscular Excitabmlity and Stimulation.

4- تمثيل الكاربوهيدرات Carbohydrate Metabolism

أن نحو (0,36) ملي مول من البوتاسيوم تصرف لغرض تحويل وتصنيع كمية غم واحد كليكوجين من كلوكوز الدم. ولهذا فأن في حالة علاج مرضى السكر بالانسولين حيث يتكون الكليكوجين من الكلوكوز تستهلك كميات من البوتاسيوم وتقل كميته في الدم الأمر الذي يؤدي إلى حدوث ما يسمى بالهايبوكالميا Hypokalemia أي انخفاض البوتاسيوم بالدم إلا أذا كانت كمياته في الدم كافية لهذه العملية. ولهذا فأنه يرافق علاج مرضى السكر بالانسولين إعطاء المرضى كميات من البوتاسيوم إضافية لهذا الغرض.

5- تصنيع البروتينات Protein Synthesis

أن بناء البروتينات من الأحماض الأمينية يتطلب استعمال كميات من البوتاسيوم لهذه العملية.

أعراض نقص البوتاسيوم

عند حالات نقص كمية البوتاسيوم في الغذاء أو في حالة الاضطرابات المعوية كالإسهال والتقيؤ الشديدين حيث يفقد كميات من البوتاسيوم عندها تحدث الـ Hypokalemia يحدث نتيجة لذلك اضطراب في عمل العضلات. وقد يؤدي إلى زيادة الحساسية ويؤدي إلى الشلل وعدم قدرة العضلات على أداء عملها.

إذ يزداد Diuretic Drugs ويحدث النقص في البوتاسيوم أيضاً عند استخدام الأدوية المدررة فقدان البوتاسيوم عن طريق البول فيؤدي إلى انخفاض مستواه من السيرم. وم ثم فأن انخفاض البوتاسيوم على حين أن زيادته تؤدي إلى انخفاض الضغط.Hypertension يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم

أما حالات ارتفاع مستوى البوتاسيوم وكمياته في الجسم والدم فتؤدي إلى Hyperkalemia ويؤدي ذلك إلى استمرار ارتفاع مستواه في السيرم ليؤدي Kideneys Failuer قصور في عمل الكليتين إلى التسمم.

كما يؤدي ارتفاعه إلى ضعف عضلة القلب وتوسع القلب وتصبح عضلاته رخوة ويؤدي إلى ترهله ومن ثم انخفاض سرعة نبضه، كذلك يؤدي إلى ضعف التنفس بسبب ضعف العضلات المسؤولة عن حركة الرئتين.

احتياجات البوتاسيوم ومصادره

ليس هناك غذاء خاص لعنصر البوتاسيوم بل يوجد في كثير من الأغذية. تقدر الاحتياجات كمقررات يومية ما بين (1875–5625) ملغرام والغذاء الاعتيادي اليومي يحتوي على ما يقارب (2000–4000) ملغرام وهذه الكميات تكفي لسد الحاجة.

لا تحدث حالات نقص في البوتاسيوم إلا في الحالات المرضية السابقة الذكر.

يوجد البوتاسيوم في البقول والحبوب الكلية Whole Grains والموز والفاكهة مثل الحمضيات والخضراوات ذات الأوراق الخضر مثل البروكولي ويوجد أيضاً في البطاطا وفي اللحوم.

الكلور (الكلوريد)

الكلور Chlorine

يوجد الكلور في الجسم على شكل أيون الكلوريد Chloride ion من (3)% حيث يشكل نحو anion الرئيسي الموجود في سوائل خارج الخلية كمية المعادن الموجودة في الجسم وهو الأيون السالب وهو موجود داخل وخارج الخلية فهو موجود في السوائل الجسمية منها Extracellular Fluid (ECF) والجهاز الهضمي ولاسيما في Cerebrospinal Fluid سوائل الجهاز العصبي ولاسيما النخاع الشوكي وهو موجود في الدم أن تركيز الكلور في سائل النخاع (HCl) المعدة على شكل حامض الهيدروكلوريك يتراوح بين (340–370) ملغرام / Serum الشوكي يبلغ نحو (440) ملغرام / (100) مللتر والسيرم (100) مللتر.

امتصاص وإفراز الكلور

أن أيون الكلوريد يمتص كلياً من خلال خلايا الأمعاء الدقيقة وتتم عملية إعادة امتصاصه من خلال الكليتين وإفرازه عن طريق تأثير هورمون الالدوسترون Aldosterone وهذه مرتبطة بعملية امتصاص وإفراز الصوديوم أيضاً، أن الفقد الرئيسي يحدث للكولوريد عن طريق البول وذلك في الحالات الطبيعية. ويحدث فقدان للكلوريد عن طريق الإسهال والتقيؤ الشديدين إذ توجد كميات كبيرة منه في المعدة.

وظائف الكلور

1- يعد الكلور عنصراً مهماً في توازن الالكتروليتات Fluid Electrolytes Balance في الجسم. ومع عنصر الصوديوم على شكل أيونات ملح الطعام يستطيع الكلور أن يحافظ على ضغط الازموزي لسوائل الجسم وخلاياه والمحافظة على التوازن المائي بين داخل وخارج الخلية.
2- توازن الحامضية والقاعدية Acid – Base Balnce لعنصر الكلور دور مهم في المحافظة على التوازن الحامضي القاعدي في الجسم ولاسيما في الدم حيث يحافظ على رقم الحموضة الـ PH للدم عند قيمة (7,4). ويحل عنصر الكلور محل أيونات البايكاربونات Bicarbonate في الكريات الدم الحمر حيث يحافظ على توازن حامض الكاربونيك ويطلق على هذه الميكانيكية بـ Chloride – Bicarbonate Shift Mechanism وهذا الحامض يتكون من الماء وثاني أوكسيد الكلربون المكون.
3- حموضة المعدة Gastric Acidity يفرز الكلور بوساطة خلايا الغدد المعدية Parietal Cells على شكل حامض الهيدروكلوريك HCl حيث يخفض حموضة المعدة إلى PH (1-1,5) ليوفر وسطاً حامضياً لعمل أنزيم الببسين Pepsin المسؤول عن بداية هضم البروتينات.

أعراض نقص الكلور

بصورة عامة لا يحدث نقص في الكلور ناتج عن نقص في الأغذية لكن يحدث فقدان كبير في حالة التقيؤ والإسهال المستمر والشديد. ويؤدي فقدان الحامض والكلور إلى ارتفاع القوية نتيجة لتكون مركبات قلوية مثل بايكاربونات الصوديوم إذ يطلق على هذه الحالة اسم Hypochloremic Alkalosis.

ومنها هورمون Adrenal Cortex ونتيجة لزيادة نشاط هورمونات قشرة الغدة الكظرية فيزداد تركيز الكلور وارتفاع تركيزه Adrenocorticotropic Hormone (ACTA) الادرينوكورتيكويد في الدم ويطلق على هذا الخلل أو المرض اسم مرض كاشنج Cushing's Disease.

احتياجات الكلور

لا توجد مقررات للكلور بشكل واضح لكن تقدير الاحتياجات بنحو (1700–5100) ملغرام من الكلور يومياً وأهم مصادره هو ملح الطعام NaC1.

الاسئلة البعدية

1\ماطرق فقدان الماء في الجسم؟

2\عرف هرمون الفاسوبرسين

رقم المحاضرة : 9	
عنوان المحاضرة	الاملاح المعدنية
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	التعرف على معنى الاملاح المعدنية
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	1- معرفة الوظائف العامة للاملاح المعدنية 2- معرفة معرفة التداخلات بين الاملاح المعدنية
استراتيجيات التيسير المكتسبة	السبورة, بوربوينت, وسائل ايضاح
طرائق القياس	الاختبار النظري

الاسئلة القبلية

1\ماهي الاملاح المعدنية؟

2\ماوظائف الاملاح المعدنية؟

المحتوى العلمي:

:

. تختلف عن الفيتامينات والعناصر الغذائية الأخرى بأنها عناصر غير عضوية إن العناصر المعدنية موجودة في الطبيعة وعلى الأرض منذ أن خلق الكون والآن هناك نحو (21) عنصراً معدنياً ويوجد عدد آخر في جسم الكائن الحي أو الإنسان لكن لم Essential Nutrientsضرورية للإنسان يفهم بعد دوره الوظيفي وفائدته للجسم.

reactiveإن العناصر المعدنية رغم أن المفهوم المأخوذ عنها خاملة لكن تعد مواد فعالة كيمياوياً وذلك بسبب امتلاكها شحنات سالبة أو شحنات موجبة تؤثر في سلوكها في النظام البايولوجي ولاسيما امتصاصها من قبل خلايا الجهاز الهضمي وانتقالها في الجسم في الدم والسوائل. قد ترتبط العناصر المعدنية بعناصر غذائية أخرى حيث تؤثر أيضاً في سلوكها ومنها امتصاصها فقد توجد مواد أو توافرها الحيوي availabilityتؤخر أو تعيق من امتصاصها حيث تحدد من توافرها على حين أن عدد من المركبات تزيد من توافرها الحيوي بزيادة امتصاصها.bioavailability

إن العناصر المعدنية تنتشر انتشاراً واسعاً في الطبيعة فتوجد في الأنسجة النباتية والحيوانية كالأغذية كما توجد في الأرض والمياه. وتتباين الأغذية تبايناً بحتواها من العناصر المعدنية ولكل غذاء خصوصيته بما يحتويه ولهذا فقد توجد أغذية غنية بالعناصر المعدنية وقد توجد أغذية فقيرة منها. على حين أغذية فقيرة في عنصر وغنية بعنصر آخر وهكذا لكن يمكن التغلب على هذا التباين بإضافة العناصر الناقصة لعدد من الأغذية وهذا ما يحصل عند تدعيم الطحين أو الخبز مثلاً بالعناصر المعدنية مثل الحديد والزنك والكالسيوم.

إن سميّة العناصر المعدنية عالية موازنة بالعناصر الغذائية الأخرى : ذلك أن الفرق بين ما هو حاجة الإنسان منه لأداء الوظائف بصورة سليمة وبين ما هو ضار وسام قليل. ولهذا السبب يجب مراعاة ما يتناوله الفرد من العناصر المعدنية والالتزام إلى حد ما بما هو ينصح به المختصون في هذا المجال وكذلك يجب تجنب أخذ RDAحيث تقر كميات معينة للتناول مثل المقررات اليومية المسموح بها الجرعات الكبيرة غير المحسوبة من العناصر المعدنية، برغم أن الجسم يظهر أنه يحمي نفسه من لبعض العناصر المعدنية، إذ كلما زاد وجود العنصر في الجسم وازداد Overdosesالجرعات العالية الخزين قل امتصاصه من الجهاز الهضمي والعكس صحيح أيضاً، إذ عندما يكون مستواه قليل داخل الجسم فأن امتصاصه يزداد.

هناك حالة تنافس بين العناصر المعدنية حول امتصاصها فأن زيادة بعض العناصر المعدنية تقلل من امتصاص الآخر. فمثلاً زيادة كمية الحديد تؤدي إلى قلة امتصاص الزنك والعكس صحيح، أي أنه أذا احتوى الغذاء على كميات كبيرة من عنصراً ما فأنها تقلل من امتصاص الثاني وقد تؤدي إلى ظهور حالة النقصdeficiency.

الوظائف العامة للعناصر المعدنية

أن أهم الوظائف العامة التي تقوم بها العناصر المعدنية هي:

1- تعد كعوامل مساعدة Cofactor للأنزيمات في التفاعلات الحيوية.
2- تعد جزءاً تركيبياً لكثير من العناصر الغذائية أو المركبات مثل الفيتامينات والأحماض الأمينية.
3- تقوم بتنظيم وتوازن السوائل في الجسم.
4- تستخدم كعناصر منظمة buffers لتنظيم مستوى حموضة الجسم والسوائل الجسمية.
5- تستخدم في عملية نقل الإشارات العصبية nerve impulses.
6- لها دور في نقل العناصر الغذائية الأخرى خلال جدران الخلايا والجسيمات.
7- لها وظائف تركيبية في أجزاء كثيرة من الجسم مثل العظام والأسنان.
8- ضرورية لتكوين وتخثر الدم.
9- ضرورية للنمو والتكاثر في الكائنات الحية.

تصنف العناصر المعدنية إلى مجموعتين هما:

وتشكل نسبة (60-80)% من العناصر المعدنية الموجودة في الجسم وهي موجودة في الجسم بمستوى أكثر من (0,005)% من وزن الجسم وهي أيضاً ضرورية بمستوى (100) ملغم أو أكثر باليوم الواحد أي يجب أن يتناولها الإنسان بكمية أعلى من (100) ملغم / يوم.Macroelements الأولى : يطلق عليها بالعناصر المعدنية الرئيسة

وتشكل نحو (20-40)% من العناصر المعدنية وهي ضرورية بمستوى أقل من (100) ملغم / يوم أو عدد قليل من الملغرامات. أنظر الجدول (1-9) وتتراوح نسبتها بين ما هو أعلى (2)% وهو الكالسيوم وما هو أدنى (0,00004) وهو الكوبالت.Microelements الثانية : يطلق عليها بالعناصر المعدنية غير الرئيسة أو النادرة

الجدول (9–1) : العناصر المعدنية الضرورية الموجودة في الجسم

العناصر المعدنية الرئيسة موجودة في الجسم Macroelements بمستوى أعلى من (0,005)% من وزن الجسم		العناصر المعدنية غير الرئيسة (النادرة) موجودة في الجسم Microelements بمستوى أقل من (0,005) من وزن الجسم	
Calcium	الكالسيوم	Iron	الحديد
Phosphorus	الفسفور	Copper	النحاس
Sulfur	الكبريت	Zinc	الزنك
Sodium	الصوديوم	Iodine	اليود
Potassium	البوتاسيوم	Fluorine	الفلور
Chlorine	الكلورين	Manganesc	المنغنيز
Magnesium	المغنسيوم	Chromium	الكروم
		Cobalt	الكوبالت
		Selenium	السلنيوم
		Molybdenum	الموليبديوم
		Silicon	السليكون
		Nickle	النيكل
		Tin	القصدير
		Vanadium	الفناديوم

العناصر المعدنية الرئيسة الكبرى Macroelements

الكالسيوم المغنسيوم

الفسفور الكبريت

الصوديوم الكلور

البوتاسيوم

الكالسيوم Calcium

الموجودة في الجسم وتقدر كميته بنحو (1,5–2)% من وزن الجسم. أن نحو (99)% من هذه الكمية موجودة في الجهاز العظمي والأسنان. ويوجد بشكل مركبات كالسيوم وفسفور لما يسمى هيدروكسي اباتيت $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ Hydroxyapatite وهذه المركبات المكونة لأنسجة العظام تتغير زيادة ونقصاناً اعتماداً على عوامل مختلفة منها حاجة الجسم إلى الكالسيوم إذ أن كمية الكالسيوم التي تدخل وتخرج من الجسم يومياً تقدر بنحو (700) ملغرام.هو احد العناصر الرئيسة Major Elements

أما النسبة الباقية وهي (1)% فإنها توزع على أنسجة وخلايا وسوائل الجسم الأخرى. يوجد الكالسيوم في السيرم Serum بهذا التحكم ويتم (100) ملليتر / (9–11) ملغرام بتركيز يتراوح بين التركيز عن طريق هورمون الغدة فوق الدرقية Parathroid Hormone (PTH) وكذلك فيتامين D (1,25)–dihydroxy cholcalciferol يوجد الكالسيوم بشكل طبيعي على الصور الآتية:–

1– غير قابل للتبادل Non – Diffusible

أن نحو نصف الكالسيوم الموجود في البلازما Plasma يكون مرتبطاً بالبروتينات منها الالبومين والكلوبيولين.

2– قابل للتبادل ومتأين Diffusible Ionized Free Calcium (Ca^{++})

ويشكل نحو (45)% من الكالسيوم الموجود في البلازما وله دور هام في عملية تمثيل الكالسيوم في الجسم في العظام والجهاز العصبي والقلب. وهو قابل للتبادل مع كالسيوم هذه الأعضاء أو الأنسجة.

3- مركبات عضوية معقدة

ويشكل حوالي (5)% من كالسيوم البلازما وهو أيضاً قابل للتبادل وهو موجود بشكل معقدات مثل السترات.

تمثيل الكالسيوم

Homeostasisهناك أكثر من عامل يؤثر في حالة التوازن لمحتوى الكالسيوم في الجسم الـ
وهي:-Normal Rangeويحافظ على مستوى الكالسيوم في البلازما ضمن المدى الطبيعي

1- توازن امتصاص وإفراز الكالسيوم من خلايا الأمعاء.
2- مسؤولية الكليتين عن ضبط كمية الكالسيوم الخارجة عن طريق البول.
3- المحافظة على خزين الكالسيوم في العظام.
4- السيطرة الهورمونية Hormone Regulation من لدن ثلاثة هورمونات وهي : فيتامين D، وهرمون جار الدرقية (PTH) وهرمون الكالسيتونين Calcitonin.

توازن امتصاص وإفراز الكالسيوم

أن نحو (10-30)% من الكالسيوم الذي في الغذاء يتم امتصاصه وعادة يكوِّن الكالسيوم معقدات مع العناصر الأخرى في الغذاء.

ولكي ننم عملية الامتصاص يجب أن يتحرر من هذه المعقدات. ويصبح قابلاً للامتصاص ويتم الغذاء كثيراً بعد خروجه من PHامتصاص الكالسيوم في الإثني عشر وذلك في المناطق التي لم يتغير العالية.PHالمعدة إذ تكون أملاح الكالسيوم غير ذائبة في الوسط القليل الحموضة أو الـ

فأن خلايا الإثني عشر تصنع البروتين الحامل أو الذي يرتبط Dواستجابة لفعل فيتامين حيث يرتبط به الكالسيوم وينتقل عبر Calcium – binding protein carrier (CaBP)بالكالسيوم ثم إلى مجرى الدم. في الحيوانات يتحفز الكالسيوم بوجود هورمون Mucosa cellsخلايا الأمعاء ولو قل فيتامين prolactinالبرولاكتين D.

هناك عدد من العوامل المختلفة التي تؤثر في امتصاص الكالسيوم منها ما يزيد امتصاصه وهي:-

1- حاجة الجسم للكالسيوم : خلال فترة زيادة الطلب على الكالسيوم من لدن الجسم ولاسيما خلال النمو أو عند حالات الفقد depletion states وكذلك في حالة الحمل والرضاعة والكبر حيث تزداد احتياجات الكالسيوم ويزداد الطلب عليه ففي هذه الحالات يزداد الكالسيوم الممتص.
2- تركيز آيونات الكالسيوم في البلازما : أن انخفاضاً طفيفاً في كالسيوم السوائل الجسمية فأن امتصاصه يزداد. أن تركيز أيونات الكالسيوم تتأثر بالبروتين المستقبل داخل الخلية intracellular receptor protein ويطلق عليه كالموديولين Calmodulin الذي يرتبط بآيون الكالسيوم عندما يزداد تركيزه نتيجة لعوامل محفزة.
3- بروتين الغذاء : تزداد كمية الكالسيوم الممتصة بزيادة البروتين المتناول لكن هذه الكميات العالية من الكالسيوم الممتص سوف تزيد من الفاقد عن طريق الكليتين حيث يؤدي إلى التوازن السالب للكالسيوم ولهذا فأن ارتفاع نسبة البروتين بالغذاء سوف يزيد من احتياجات الكالسيوم للمحافظة على توازن الكالسيوم.
4- كاربوهيدرات الغذاء : اللاكتوز يزيد من امتصاص الكالسيوم في الأمعاء الدقيقة ومنها في منطقة ileum من خلال فعل البكتريا من نوع الـ lactobacilli حيث تنتج حامض اللاكتيك lactic acid مما يؤدي إلى انخفاض الـ PH أي زيادة الحموضة التي تساعد على امتصاص الكالسيوم. ولهذا فأن طبيعة وجود الكالسيوم واللاكتوز في الحليب هو في الحقيقة شيء منفعي ومزيج جيد في الغذاء.
5- الحموضة : يساعد انخفاض الـ PH أو زيادة الحموضة في زيادة الكالسيوم الممتص حيث تساعد على زيادة ذوبانه وتأينه.

ومن العوامل ما يقلل من امتصاص الكالسيوم ومنها:-

1- نقص فيتامين D : يعد فيتامين D هورمونا حيث يعد ضرورياً لامتصاص الكالسيوم عبر جدار خلايا الأمعاء.
2- دهن الغذاء : أن زيادة الدهن في الغذاء أو قلة امتصاصها من الأمعاء مما يجعل كمياتها كبيرة في الأمعاء وهذا يؤدي إلى عرقلة امتصاص الكالسيوم من خلال تكوين مواد غير ذائبة للكالسيوم على شكل صوابين Soaps وهذه الصوابين تفقد من الأمعاء إلى خارج الجسم.
3- نسبة الكالسيوم / الفسفور Ca/p ratio النسبة المثالية للكالسيوم / الفسفور هي (1,5:1) للأطفال والمرأة في الفترة الأخيرة من الحمل وخلال فترة الرضاعة أو خلال النمو السريع أما

بالنسبة للبالغين فتكون (2:1) ان زيادة أحد هذين العنصرين في الغذاء عن هذه النسب فأن كليهما يقل امتصاصها.

مثال ذلك زيادة الفسفور موازناً بعنصر الكالسيوم يؤدي إلى تكوين فوسفات الكالسيوم التي تجعل من الكالسيوم غير متوفر للامتصاص فضلاً عن أن قد جعلهما متنافسين على المواقع في عملية الامتصاص من خلال خلايا الأمعاء.

أن كمية الكالسيوم والفسفور في السيرم عادة ما يحافظ عليها بالنسبة الطبيعية ويطلق عليه اسم Serum calcium phosphorus ratio وبعبر عنها بحاصل ضرب كمية الكالسيوم بالفسفور ومحسوبة بالملغرام لكل (100) مللتر لكل عنصر. فالتركيز الاعتيادي للبالغين (10) ملغرام كالسيوم / (100) مللتر و (4) ملغرام فسفور / (100) مللتر.

وفي حالة الأطفال يكون الفسفور (5) ملغرام / (100) مللتر ولهذا فأن نسبة الكالسيوم / الفسفور في السيرم يعبر عنها بـ : (10×4) للبالغين و (10×5) للأطفال.

4- الألياف والمواد الماسكة Fibers and binding agents زيادة كمية الألياف في الأغذية تقلل من امتصاص الكالسيوم وهناك عدد من المواد الماسكة أو المعرقلة مثل حامض الأوكزاليك حيث يرتبط بالكالسيوم ويكون أوكزالات الكالسيوم وحامض الفايتيك الذي يكون فايتات الكالسيوم Calcium phytate وكلاهما غير ذائب ويمنع امتصاص الكالسيوم من خلال خلايا الأمعاء. ويكثر حامض الاوكزاليك في الخضراوات ذات الأوراق الخضر خاصة. أما حامض الفاتيك فيوجد في قشور البذور ولاسيما الحنطة.

5- القاعدية Alkalinity زيادة القاعدية تعمل على إعاقة امتصاص الكالسيوم حيث تجعل من مركباته غير ذائبة فيصعب امتصاص الكالسيوم منها.

إفراز الكالسيوم Calcium Excretion

أن كمية كبيرة من الكالسيوم المتناول عن طريق الغذاء لا يتم امتصاصها بل تخرج عن البراز حيث تقدر كمياتها بحوالي أكثر من (70)% منه. عند زيادة الكالسيوم في السيرم نتيجة لحركة الكالسيوم من العظام أو مخازن الجسم فأن كميات منه سوف تخرج عن طريق البول. في الحالات الطبيعية يمكن إعادة امتصاصه نحو (99)% من الكالسيوم عن طريق الكليتين. كذلك يفرز الكالسيوم عن طريق الإفرازات الجسمية في الجهاز الهضمي منها عصارة الصفراء.

التوازن بين حركة وترسيب الكالسيوم Deposition – Mobilization Balance of Calcium

وانحلال Depositionأن العظام في حالة ديناميكية عالية وفي حالة توازن بين عملية الترسيب الكالسيوم طبيعياً تبقى كمية الكالسيوم الموجودة في الجسم في حالة ثابتة وهي Mobilizationأو حركة والتي تكون نحو (99)% من الكالسيوم الموجود في الجسم.Bone Compartmentما يسمى

أن الكالسيوم المتأين الحر في الدوران يترسب في العظام على حين الكالسيوم المخزن في العظام يعوض المتأين ويتبادل معه بشكل ديناميكي بمستويين مختلفين. نحو (4) غم كالسيوم تتبدل بصورة ثابتة ككالسيوم متأين في الدم أو البلازما بالمقابل الجزء الكبير الباقي في العظام ثابت هناك ثلاث هورمونات لها علاقة بعملية تنظيم وتوازن مستوى الكالسيوم في الجسم.

1D:– هورمون فيتامين

دوراً في عملية تحفيز النقل الفعال D فأن لفيتامين PTAبالتوازن مع هورمون جار الغدة الدرقية للكالسيوم والفسفور من خلال خلايا الأمعاء ويشجع عملية معدنه العظام بشكل طبيعي وتكلس العظام بمساعدة حركة الكالسيوم من الدم إلى العظام.

2PTH: جار الدرقية –هورمون الـ

وذلك للمحافظة على مستوى أيونات الكالسيوم الحرة Dيعمل هذا الهرمون بالتوازن مع فيتامين PTHفي الدم. وعندما ينخفض هذا المستوى في البلازما فأن غدة فوق الدرقية تعمل على إفراز هورمون الذي يعمل على:–

1– يحفز خلايا الأمعاء على زيادة امتصاص الكالسيوم.
2– تحريك الكالسيوم من العظام إلى البلازما.
3– يساعد في زيادة إفراز الفوسفات.

هذه العوامل الثلاثة تساعد على المحافظة على نسبة الكالسيوم والفسفور بالشكل الطبيعي يؤدي ذلك موازنة Tetanyإلى عدم انخفاض الكالسيوم المتأين في السيرم إلى الحد الذي يظهر فيه حالة الـ بالفسفور.

3- هورمون الكالسيتونين Calcitonin

يفرز من قبل خلايا الأنسجة الرابطة في الغدة الدرقية Thyroid gland الكالسيوتين ببتيد متعدد Polypeptide . ودور الكالسيونين هو منع ارتفاع غير الطبيعي في الكالسيوم في السيرم بوساطة التقليل من تحرير الكالسيوم من العظام. ولهذا فأن فعله يعادل فعل هورمون فوق الغدة الدرقية PTH. أن لهذه العوامل الثلاثة دوراً مهماً في عملية تنظيم الكالسيوم التي لا يمكن لأي عامل على حدة من أن يقوم بهذه الأدوار مجتمعة مع بعضها ولهذا يطلق على ذلك Synergism. أي الترابط بين مجموع فعل هذه العوامل الثلاثة لأداء الوظيفة المعنية.

وظائف الكالسيوم

1- تكوين العظام

أن (99)% من الكالسيوم الموجود في الجسم متخصص لبناء العظام. وهذا يتم بوساطة عدد من الخلايا.

وهي التي تكون تركيب العظام التي يترسب فيها الكالسيوم Osteoblasts خلايا اوستيوبلاست والفسفور على شكل فوسفات الكالسيوم وتكون بلورات العظام.

وهي خلايا خاصة كبيرة الحجم ومتعددة النواة موجودة على Osteoklasts خلايا اوستيوكلاست سطح العظام وهي التي تلتهم بلورات العظام وتهضمها ولهذا تعد Phagocytic Cells.

والمركبات الفوسفاتية للكالسيوم تكون على شكل بلورات لمركبات هيدروكسيلية يطلق عليها بالهايدروكسي اباتيت $Ca_{10}(PO_{4/6}(OH)_2)$ وقد تحل ايونات الفلور والكاربونات محل الهيدروكسيل بينما تحل ايونات المغنيسيوم محل الكالسيوم جزئياً.

2- تكوين الأسنان

إذ يترسب Ameloblastsإن الخلايا المتخصصة في تكوين الأسنان هي الخلايا الاميلوبلاست الكالسيوم والمكونات الأخرى فيها.

3- تخثر الدم

لايونات الكالسيوم دور في عملية تخثر الدم حيث يعد ضرورياً في عملية تكوين بروتين الثرومبينThrombine من بروتين Prothrombin.

المكون نتيجة لعملية التخثر الثباتية والصلابة لتكوين Fibrinفضلاً عن أنه يعطي الفايبرين الشبكة التي تمنع النزف.

4- نقل الإشارات العصبية Nerve Transmission

الكالسيوم ضروري لنقص الإشارات العصبية أن ايونات الكالسيوم تدفع بالإشارات على التنقل من خلايا عصبية إلى أخرى لإيصالها العضلة المطلوبة.

وفي المناطق الاتصالات العضلية العصبية ECFايونات الكالسيوم في سوائل خارج الخلية وهو الاسيتايل كولين Neurotransmitter تجعل الناقل العصبي Neuromuscular Junction يحفز ألياف العضلات للحركة، أذ يتحول الاسيتايل كولين بفعل أنزيم Acetylcholine بمساعدة أيونات الكلسيوم لتكوين حامض الخليك والكولين إذ يتم نقل الإشارة Cholineesterase العصبية.

5- تقلص وانبساط العضلات Muscle Contraction and Relaxation

كل ليف عضلي يحتوي على عدد من الوحدات المتقلصة تدعى المايوفايبريل Myofibrilsالتي بجانب كل مايوفايبريل Actin والاكتين Myosinتتكون من ألياف عضلية بروتينية وهي المايوسين هناك شبكة أنبوبية Tubular Riticulum.

الكالسيوم يرتبط بقوة بهذه الشبكة وعندما تأتي الإشارة إلى العضلة للانقباض فأن الكالسيوم يتحرر فجأة ويتأين ثم يتحرك من موقعه وهذه العملية تنشط التفاعل الكيمياوي بين المايوسين والاكتين وبهذه النتيجة تتقلص العضلات وعند رجوع أو ارتباط أيونات ATPفضلاً عن تحرير الطاقة على شكل الكالسيوم مرة ثانية بالشبكة الأنبوبية فأنه يحصل الانفصال وحل الاشتباك بين المايوسين والاكتين حيث وهناك عناصر أخرى لها علاقة أيضاً في هذه العملية مثل البوتاسيوم Relaxationيحدث الارتخاء والمغنيسيوم.

6- نفاذية العناصر من غشاء الخلية Cell Membrane Permeablity

يؤثر عنصر الكالسيوم في نفاذية غشاء الخلية إذ يعتقد بأنه يؤثر في المواد الماسكة المدعمة داخل جدار الخلية وتكوينها Intracellular Cement Substances.

7- فعل الأنزيمات Enzyme Action

للكالسيوم دور مهم في تنشيط عدد من الأنزيمات مثل ATPase (Adenosin في تحرير الطاقة عند تقلص العضلات. ولها نفس الدور مع النزيمات الأخرى مثل(Triphosphatase وعدد من الأنزيمات.Protein Splitting Enzame System وكذلك Lipase

أعراض نقص الكالسيوم

1- الكزاز Tetany

ومن أعراضه تقلص وتشنج شديدين Tetanyقلة الكالسيوم المتأين في السيرم يسبب الكزاز متقطع وغير منتظم للعضلات مصحوباً بالآم. يصاحب هذه الحالة الأطفال عندما يتغير نوع الحليب من ، وقد يكون السبب زيادة الفسفور موازنة بالكالسيوم.P/Caحليب الأم ذي النسبة الجيدة بين

يصاب بكزاز الحليب الأطفال المولودون حديثاً وذلك عند تغذيهم بحليب الأبقار غير المخفف حيث تكون فيه النسبة بين الفسفور إلى الكالسيوم عالية موازنة بحليب الأم. ولا ستطيع الكليتين عند هؤلاء الأطفال من تصفية حمل الفسفور. ولهذا فبسبب نقص الكالسيوم في السيرم إلى كمية الفسفور ومثال عليه تشنج الأرجل المؤقت عند Tetanic Muscular Spasmsيسبب الكزاز تشنج العضلات ويعتقد أن السبب تناول كميات كبيرة من الفسفور مقارنة بالكالسيوم.Transiet Leg Crompsالحامل

2- مسامية العظام Osteoporsis

أن فقدان العظام للكالسيوم والمعادن بصورة عالية يحدث عند الكبار السن ولاسيما النساء بعد في معظم الحالات لا يتم علاجه بإعطاء الكالسيوم أو زيادة كميته فقط Postmenopausalسن اليأس لكن يصاحب ذلك أداء التمارين الرياضية والحركة. تتميز العظام بمساميتها وسهولة كسرها وصعوبة التآمها.

3- لين العظام Osteomalacia

يتميز هذا الخلل بظمور العظام ولينها ومرونتها وهشاشتها فضلاً عن سهولة انكسارها. ويحدث هذا الخلل في كبار السن وكذلك عندما يزداد الطلب على الكالسيوم ولاسيما في مرحلة الرضاعة والحمل. ويحدث بصورة عامة نتيجة سحب المعادن من العظام ولاسيما الكالسيوم.

4- الكساح Rickets

الذي يؤدي إلى نقص امتصاص الكالسيوم. هذا يؤدي إلى Dيرتبط هذا المرض بنقص فيتامين لين العظام وتغيير شكلها ولاسيما في فترات أول تكوينها عند الأطفال في سني حياتهم الأولى والثانية.

احتياجات الكالسيوم

لسد حاجة كل هذه الوظائف المهمة في الجسم فأن المنظمات المتخصصة ومنها الأمم المتحدة، والجهات المسؤولة عن التوصيات والمقررات في الولايات المتحدة الأمريكية،FAOمنظمة الغذاء والزراعة ، توصي بأخذ نحو (400–500) ملغرام كالسيوم في اليوم للبالغين، و (800–1200) ملغرام FDAالـ للمرأة الحامل والمرضع. والطفل الذي عمره أقل من سنة تكون التوصيات (360–540) ملغرام، أما الأطفال لـ (800–1200) ملغرام.

وبصورة عامة فأن الحالات التي يجب أن تزداد حاجة الكالسيوم لديهم هي حالات المرأة الحامل والمرأة المرضع وكبار السن والأشخاص الذين يعانون من سوء الامتصاص عند أجراء الجراحة في الجهاز الهضمي، كذلك الأطفال.

وإن (1500) ملغرام Bone Densityإن زيادة الكالسيوم في الغذاء تزيد من كثافة العظام تساعد الكبار في السن والأعمار المتوسطة من عدم فقدان كالسيوم عظامهم.

مصادر الكالسيوم

تعد منتجات الألبان المصدر الرئيسي للكالسيوم الجدول المرقم (9–2) يبين كمية الكالسيوم في منتجات الألبان المختلفة.

وهناك طائفة من الأغذية التي تحتوي على كمية معقولة من الكالسيوم مثل البيض والخضراوات ذات الأوراق الخضر والبقول والنقول والحبوب الكلية Whole Grain.

الجدول (9–2) : كمية الكالسيوم الموجودة في منتجات الألبان المختلفة

المنتج		كمية الكالسيوم (ملغرام)
1 كوب حليب كامل	Whole milk	291
1 كوب حليب فرز	Skimmilk	302

1 كوب لبن قليل الدهن	415
اونس (28) غم جبن تشدر	204
اونس (28) غم جبن سويسري	272

الحديد

الحديد Iron

رغم أن الحديد موجود بكثرة في الطبيعة ولاسيما في القشرة الأرضية لكن وجوده في الأجسام الحية ومنها جسم الإنسان قليل برغم أن هذه القلة لا تقلل من أهميته في أداء الوظائف المهمة في الجسم. فيحتوي جسم الإنسان على نحو (4) غرامات حديد موزعة على الشكل الآتي:-

1- حديد متنقل Transport Iron

هناك كمية قليلة من الحديد تقدر بنحو (0,05-0,18) ملغرام / (100) مللتر في بلازما الدم يرتبط ببروتين حامل له Transport Carrier Protein وهو من نوع بيتا كلوبيولين – Beta Globulin يسمى نسبة لوظيفته وهي الترانسفرين Transferrin.

2- الهموكلوبين والمايوكلوبين Hemoglobin, Myoglobin

أن نحو (65-70)% من الحديد الكلي الموجودة في الجسم موجود في مادة الهيموكلوبين كصبغة موجودة في كريات الدم الحمر وكجزء حيوي من تركيب هذه الصبغة الحمراء. أما الجزء الآخر وهو نحو (5)% فموجود في العضلات كجزء من تركيب المايوكلوبين.

3- الحديد المخزون Storage Iron

Ferritinأن نحو (20)% من الحديد الموجود في الجسم مخزن مع بروتين يطلق عليه الفرتين في الكبد والطحال ونخاع العظام.

4-حديد خلايا الأنسجة Cellular Tissue Iron

أما الباقي من حديد الجسم فموجود في الخلايا الجسمية ويوجد معظمه مصاحب للأنزيمات لإنتاج الطاقة.Oxidative Enzyme systemخاصة أنزيمات الأكسدة

امتصاص الحديد Iron Absorption

للحديد يعتمد على امتصاصه الذي بدوره يتأثر بعدد من Bioavailabilityأن التوافر الحيوي العوامل سوف نذكرها فيما بعد.

أن الحديد يدخل الجسم على صورتين هما:

أن كل الحديد الموجود Nonheme Iron والحديد غير الهيمي Heme Ironالحديد الهيمي في المصادر النباتية بصورة عامة والحبوب أو البذور. بصورة خاصة ونسبة معينة (5/3) من الحديد الموجود في المصادر الحيوانية هو حديد يعد حديداً غير هيمي والنسبة الباقية نحو (5/2) من الأنسجة الحيوانية وهي اللحوم موجودة على شكل حديد هيمي ومصدره صبغة الهيموكلوبين والمايوكلوبين. أن النسبة الكبيرة من الحديد الموجودة في الغذاء تدخل الجسم على شكل حديد غير هيمي مرتبط ارتباطاً وفي الوسط الحامضي (Fe^{+++}) Ferric Ironقوياً بالمركبات العضوية ويكون على شكل أيون حديدك ويمكن أن (Fe^{++}) Ferrous Ironفي المعدة فأن هذا الشكل من الحديد يختزل إلى أيونات الحديدوز يكون معقدات مع عدد من العناصر الغذائية كالأحماض الأمينية والسكريات مثل الفركتوز وحامض الاسكوربيك والستريك. أما الحديد الهيمي من المصادر الحيوانية فيبقى على هيئته ويمتص من خلال خلايا الأمعاء بسرعة عالية موازناً بالأول إذ يكون امتصاصه بطيئاً.

أن نحو (10–30)% من الحديد المتناول يتم امتصاصه ويحدث معظم الامتصاص في الاثني عشر. أما الباقي وهو (70–90)% من الحديد يخرج عن طريق البراز. في داخل خلايا الأمعاء يرتبط ليكون بروتين المرتبط بالحديد الفرتين Apoferritinمع الأحماض الأمينية المكونة لبروتين يدعى ولهذا فأن الكمية التي يمكن أن تمتص من الحديد تعتمد على كمية الابوفرتين الموجود في Ferritin الخلايا. ولهذا فعندما يستهلك الابوفرتين من الخلية فأن الحديد الباقي يرفض ويبقى فؤ فراغ الأمعاء في ال ثم يطرح إلى خارج مع البراز .Lumen

العوامل التي تؤثر في امتصاص الحديد

ومنها ما يأتي:–Factors Favoring Absorptionهناك عوامل تسهل من امتصاص الحديد

1– حاجة الجسم للحديد Body Need

كلما كانت حاجة الجسم للحديد كبيرة زادت عملية الامتصاص وهذا مرتبط بكمية الفرتين الموجود في خلايا الأمعاء فعند حدوث حالة النقص أو في حالة زيادة الطلب على الحديد مثل Ferritin حالة النمو والحامل فأن كمية الفرتين في خلايا الأمعاء تكون قليلة فيؤدي إلى زيادة الامتصاص. أما أذا كانت الخلايا والأنسجة مشبعة بالحديد. فأن كمية من الحديد تأتي عن طريق الأمعاء سوف تمتص. Anemicكثير من الدراسات أثبت أن امتصاص الحديد يزداد لدى الأشخاص المصابين بالانيميا Nonanemic Persons. موازناً بغير المصابين بها Persons

2– العوامل المختزلة Reducing Agents

حيث تحول هذه HCl وحامض الهيدروكلوريك Ascorbic Acidمثل حامض الاسكوربيك الأحماض الحديد على صورة حديديك إلى حديدوز وهذا الأخير يكون سريع الامتصاص موازناً بالأول.

3– وجود كميات كافية من الكالسيوم

المرتبط بالعوامل التي تعيق امتصاص الحديد من الفايتات وحامض الفايتيك والفوسفات وهي التي ترتبط بالحديد وتمنع امتصاصه.

هناك عوامل تعيق امتصاص الحديد –4Factors Hindering Absorption– ومنها ما يأتي:

1– وجود المواد الرابطة Binding Agents أو Chelating Agents مثل الفايتات والفوسفات والاوكزالات وهذه المواد ترتبط وتمسك بالحديد وتمنع امتصاصه. كذلك الألياف تعد مواد ماسكة للعناصر المعدنية ومنها الحديد إذ تعيق امتصاصه. هناك مواد ثبت أنها تقلل من امتصاص الحديد خاصة الحديد غير الهيمي في الناس المصابين بالانيميا خصوصاً مثل الشاي والقهوة.
2– قلة إفراز العصارة المعدية لحامض HCl ولاسيما عند حدوث خلل في المعدة.
3– أي مرض يؤدي إلى تلف خلايا المعدة والأمعاء ويعيق امتصاص المعادن ولاسيما الحديد ومنها أمراض الجهاز الهضمي التي تؤدي بعضها إلى الإسهال وفقدان كميات كبيرة من محتويات الأمعاء ومنها الحديد.

نقل الحديد Iron Transportation

وفي الصائم الجزء الوسطيDuodenum في الاثني عشر Mucosa Cellفي الخلايا الميكوزا ، يتم أكسدة الحديدوز إلى الحديديك ثم يرتبط ببروتين البلازما بيتا Jejunumمن الأمعاء الدقيقة حيث ينتقل الحديد من خلاله إلى Transferrin ليكون ما يسمى الترانسفرين β - Globulinكلوبيولين تكون أو تقدر بحوالي Iron Binding Capacityخلايا الجسم كافة. قابلية أو درجة تشبع الترانسترين (20–35)% وهي في الحالات الطبيعية.

خزن الحديد Iron Storage

عن طريق الترانسفرين ينتقل الحديد إلى خلايا الجسم وأنسجته وإلى أماكن خزنه ومنها نخاع والكبد حيث ينتقل إلى بروتين آخر ليصبح الحديد مخزن على شكل ابوفرتين Bone Marrowالعظام يكون فيه الحديد قابلاً للتبادل لخزنه داخل الكبد.

عندما تزداد كمية الحديد في الدم عن قابلية خزن الفرتين ولاسيما عندما تزداد سرعة هدم كريات الدم الحمر وكذلك في الحالات غير الطبيعية مثل حالة الملاريا Malariaحالة الانيميا التحللية يخزن الحديد في الكبد على شكل خزين غير ذائب أو غير قابل للتبادل يدعى Hemolytic Anemia ومن هذه الأشكال المخزونة يمكن تزويد عملية تكوين الهيموكلوبين من Hemosiderinالهيموسدرين الحديد. أن نحو (20–25) ملغرام / يوم حديد يستخدم في عملية تكوين الهيموكلوبين في الحالات الطبيعية وبالنسبة للبالغين.

وبهذا يمكن للجسم أن يدور الحديد من خلال هدم الخلايا الحمر بعد أن تعيش مدة نحو (120) يوماً يخزن الحديد أو يستخدم مباشرة في بناء وتكوين هموكلوبين حديد لخلايا حمر جديدة في النخاع.

إفراز الحديد Iron Excretion

يفقد الجسم نحو ملغم واحد من الحديد يومياً منها كميات قليلة جداً يفقدها عن طريق البول والجلد تقدر بنحو (0,1) ملغم في اليوم الواحد على حين يتم فقد نحو (0,5) ملغم في البراز.

تزداد كمية الحديد المفقودة بالنسبة للمرأة وذلك بسبب ما تفقده في الدورة الشهرية أو الطمث Menstrual loss كما تفقد كميات كبيرة إثناء الولادة وكذلك العمليات الجراحية وكذلك عند الإصابة بالأمراض وحالات النزف.

وظائف الحديد Metabolic Function of Iron

1- أهم وظيفة للحديد دوره المهم في نقل الأوكسجين من الرئتين إلى خلايا وأنسجة الجسم كافة وذلك عن طريق صبغة الهموكلوبين Hemoglobin الموجودة في كريات الدم الحمر وهو مكون أيضاً لصبغة المايوكلوبين Myoglobin الموجودة في العضلات حيث تكون مسؤولة عن خزن الأوكسجين لوظيفة العضلة.
2- عامل مساعد لكثير من الأنزيمات المسؤولة Cofactors ولاسيما في عملية أكسدة الكلوكوز وتحرير الطاقة ومنها الأنزيمات المسؤولة عن عملية نقل الالكترونات Electron Transport

Chain أو الفسفرة التأكسدية Oxidative Phosphorylation منها انزيمات السايتوكروم Cytochromes كذلك يعد مساعداً لأنزيمات أخرى مثل الكاتاليز Catalase والبيروكسديز Peroxidase والسكسنيك دي هايروجنيز Succinic Dehydrogenase وغيرها.

أعراض نقص الحديد

دورة الحياة الطبيعية Normal Life Cycle

المطلوب خلال فترة النمو أن يكون هناك توازن إيجابي للحديد. الرضع عند الولادة لديه خزين من الحديد يكفيه لمدة (4–6) أشهر ويخزن عادة في الكبد خلال فترة تطور الجنين. يحصل الطفل الرضيع على كميات غير كافية من الحديد عن طريق الرضاعة من الثدي وذلك لأن حليب الأم فقير بالحديد. أن معظم خلائط الرضع المصنعة من حليب الأبقار الفقير بالحديد يضاف أليه حديد بشكل Supplementsمدعم والحديد مطلوب أيضاً للمراهقين ولاسيما الإناث وظهور الدورة الشهرية لديهن. والمرأة الحامل تحتاج كميات من الحديد لإيفاء احتياجات الجنين وتكون الدم وكريات دم الحمر جديدة. أما الولادة فتفقد المرأة كميات كبيرة من الحديد نتيجة فقد الدم. كل هذه تقلل من مخزون الحديد في الجسم فتظهر إعراض النقص إذا لم تسد هذا الخلل.

وهو الذي يعد من المشاكل الصحية Anemiaونتيجة نقص الحديد ينتج مرض فقر الدم التغذوية التي تعاني منها شعوب كثيرة في العالم ولاسيما الدول الفقيرة التي تعاني من مشاكل نقص الغذاء ورداءة نوعيته والتي تقل فيها مصادر الحديد في الوجبات الغذائية وأهمها اللحوم الحمر. وأهم أعراض مرض فقر الدم بسبب نقص الحديد Iron Deficiency Anemia هو انخفاض نسبة الهيموكلوبين في الدم عن المستوى الطبيعي أقل من (10) غم / (100) مللتر دم فضلاً عن قلة عدد كريات الدم الحمر وصغر حجمها (أقل من (4) مليون خلية في كل (8) ملم مكعب).

أما أعراض المريض الظاهرية فهي شحوب لونه والشعور بالوهن والتعب والشعور بضيق النفس.

وهناك أسباب لحدوث الانيميا منها:–

1– أن الغذاء المتناول من لدن الأشخاص عادة يكون غير متوفر للامتصاص بصورة عامة، والحديد والمعادن بصورة خاصة.
2– حديد الغذاء غير كاف لسد حاجة الجسم المتزايدة حسب الحالة الفسيولوجية.

3- حدوث حالات النزف Hemorrhage التي تسبب فقدان كميات من الدم والهيموكلوبين وبصورة غير مباشرة فقد كميات من الحديد.

4- بسبب مشاكل في الجهاز الهضمي فقد يكون قلة إفراز الحامض الذي يساعد في عملية امتصاص الحديد.

5- وجود عوائق لعملية امتصاص الحديد Inhibitors أو مواد ماسكة، Cheleting Agents منها الفايتات والفوسفات والألياف بصورة عامة.

زيادة الحديد في الجسم Iron Overload

أن كميات كبيرة من الحديد قد تتراكم في الجسم حيث تتشبع قابلية الجسم لاستيعاب الحديد وقد يكون السبب تناول كميات كبيرة من الحديد أو نتيجة لزيادة تحلل كريات الدم الحمر وقد تسبب المشاكل التالية:

1- حالة الـ Hemosiderosis

وهي حالة زيادة كمية الحديد المخزن وذلك بسبب زيادة الحديد في الغذاء التناول أو زيادة الامتصاص. حيث تزداد مادة الهيموسدرين في الجسم.

2- الـ Hemochromatosis

وهو مرض وراثي نادر يحدث بشكل رئيسي عند الذكور التي فيها تتشبع أنسجة وخلايا الجسم بالحديد حيث يظهر فيها المصاب بشكل برونزي Bronze Coloration وقد يعاني المريض من تلف الكبد ويؤدي به ذلك إلى داء السكر الشديد. ويعالج المريض بإعطاءه مواد تقلل من امتصاص الحديد وتعمل على عامل ماسك للحديد من مواد الـ Desferrioxamine.

3- Repeated Transfusion

زيادة تراكم الحديد نتيجة تراكمه خلال نقل الدم عن طريق الأوردة وتكرار العملية لمعالجة مشاكل الانيميا التحللية وتحلل الدم ونتيجة لزيادة تكسر وهدم كريات الدم الحمر.

احتياجات الحديد Iron Requirements

تختلف احتياجات الإنسان للحديد نتيجة لعدد من العوامل منها العمر والحالة الفسيولوجية التي يمر بها الفرد.

احتياجات WHO ومنظمة الصحة العالمية FAOلقد قدرت منظمة الأغذية والزراعة الدولية الأفراد (5–19) ملغم يومياً للذكور البالغين و (14–28) للإناث البالغات (راجع جدول المقررات RDAالموصى بها من لدن هذه المنظمة) على حين توصي لجنة الغذاء والتغذية الأمريكية على شكل في (10) ملغم يومياً للذكور البالغين و (18) ملغرام للإناث البالغات.

مصادر الحديد

يوجد الحديد في مصادر كثيرة منها الحيوانية ونباتية وأن أحسن مصادر الحديد هي من مصادرة الحيوانية ولاسيما الأعضاء الداخلية مثل الكبد والقلب واللحوم الحمر بصورة عامة الجدول المرقم (9–3) يوضح المصادر الغنية والجيدة بالحديد.

الجدول (9–3) : مصادر الحديد من الأغذية

مصادر ممتازة للحديد Excellent Sources	مصادر جيدة جداً Very Good Sources	مصادر جيدة Good Sources	مصادر فقيرة Fair
الكبد	الروبيان Shrimp	البيض	البطاطا
القلب	سمك السردين Sardine	الأسماك	فطر Mushroom

اللحم الهبر		البرقوق		الاسبركاس		قرع الكوسا	Squash
الباقلاء والبزاليا		المشمش		بروكولي	Broccoli	المولاس	Molasses
عصير البرقوق	Prune	قشور الحنطة (النخالة)		عصير الطماطة		الخبز الكلي	Whole
(الاجاص)	Juice	جنين القمح	Wheat jerm				Wheat bread
المحار	Oyster	زبيب	Raisins	التمر			
		فستق الحقل		المخللات			
الاصداف	Clams						

اليود

اليود Iodine

أن كمية الموجودة في جسم الإنسان البالغ قليلة وتقدر بحوالي (20–50) ملغرام. (50)% من و (10)% في الجلد Thyroid Glandهذه الكمية ما توجد في العضلات و (20)% في الغدة الدرقية و (6)% في الجهاز الهضمي ولاسيما الغدة الصفراء وما تبقى وهي (14)% تنتشر في الجسم والغدد الأخرى والجهاز العصبي المركزي والدم. وأكثر الأنسجة تركيزاً في اليود هي أنسجة الغدة الدرقية.

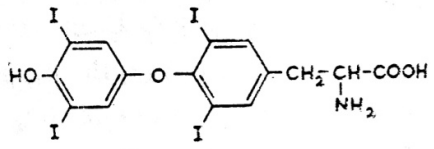
امتصاص وتمثيل اليود

وأن هذه Iodide Ionsيمتص اليود الغذائي في الأمعاء الدقيقة على شكل أيون الايوداید نحو ثلث الكمية يتم Thyroglobulinالأيونات قد ترتبط ارتباطاً ضعيفاً بالبروتينات حيث تكون

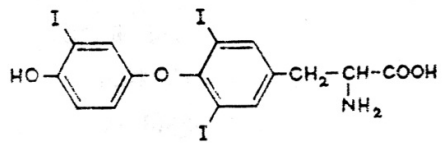
امتصاصها بوساطة خلايا الغدة الدرقية حيث تختفي من جهاز الدوران. وما تبقى وهي ثلثي الكمية تفقد عن طريق البول خلال (2–3) أيام بعد تناولها.

أن الهرمون الذي يحفز خلايا الغدة الدرقية على اخذ اليود وتخليق هورمون الثايروكسين ويطلق عليه هورمون المحفز للغدة Pituitary Hormone هو هورمون الغدة النخامية Tyroxine وهو الذي يحافظ على التوازن الطبيعي لليود في(TSH) Thyroid Stimulating Hormoneالدرقية الجسم.

يفرز هورمون الثايروكسين من الغدة الدرقية على صورتين هما:



Thyroxine (T_4)



3,5,3′-Triiodothyronine (T_3)

ويحتوي في تركيبه على أربع ذرات يود هورمون (T4) Thyroxineهورمون الثايروكسين ويحتوي في تركيبه على ثلاث ذرات يود ويتكون هذا (T3) Triiodothyronineثايروكسين ثلاثي اليود الهورمون من الحامض الأميني الثايروسين أن الثايروكسين الحر الذي تفرزه الغدة الرقية يجرى في الدم حيث يرتبط بروتين البلازما فينتقل إلى أنحاء الجسم والخلايا التي تحتاجه وبعد أداء دوره في الجسم فأن الكبد يحلل هذه البروتينات وتحرر منه اليود ثم يفرز عن طريق الصفراء.

وظائف اليود

لليود دور في تكوين هورمونات الغدة الدرقية المذكورة أنفاً الذي يدخل في تركيبها ومن خلال هذه الهرمونات ودورها في عمليات التمثيل في الجسم يمكن إدراك أهمية وفوائد اليود.

ذلك أن لهرمون الثايروكسين دوراً في تحفيز الأكسدة في الخلايا وتنظيم سرعة التمثيل الأساسي Basal Metabolic Rate (BMR) عن طريق زيادة كمية الأوكسجين المأخوذة وبزيادة سرعة تفاعل أنزيمات التمثيل التي تحصل ولاسيما في عملية أكسدة الكلوكوز. يعتقد أن لليود دوراً مهماً في عملية تحول الكاروتين إلى فيتامين A. وعملية تخليق الكولسترول

أعراض نقص اليود

الذي يدوره يحفز TSH يؤدي نقص اليود إلى تضخم الغدة الدرقية نتيجة لاستمرار نشاط هورمون الغدة الدرقية لإفراز الثايروكسين لكن الذي يحصل هو تكون وتراكم بروتين الكلوبيولين الغروي Thyroglobulin Colloid إذ يتراكم في حويصلات الغدة فيزداد حجمها إلى نحو (500–700) غم Endemic Goiter أو Goiter واحياناً يزداد عن ذلك فيطلق على هذه الحالة من تضخم الغدة الدرقية المتوطن، وينتشر هذا المرض في جميع أنحاء العالم خاصة في المناطق التي تعاني من نقص كميات اليود ومنها المناطق الجبلية. وقد يحدث التضخم نتيجة لأسباب أخرى قد تكون نتيجة لخلل إنزيمي في عملية تخليق الهرمونات نفسها.

وقد يتسبب المرض لا نتيجة لنقص اليود في الغذاء بل نتيجة لوجود مواد تؤدي إلى ظهور التضخم وتسمى المواد المدرقة Goitrogenic Substances ، عن طريق تقليل فرصة الاستفادة أو التوافر الحيوي لليود أو نتيجة تحوله من أيون الايوداید إلى اليود ومنها مواد موجودة في القرنبيط والعائلة الصليبية بصورة عامة وبذور الخردل.

ويمكن معالجة هذا المرض خاصة في المراحل الأولى بإعطاء اليود أو الهرمونات مباشرة. وعادة وإذا تطور المرض وزاد Iodized salt يعطي اليود عن طريق إضافته إلى ملح الطعام على شكل التضخم إلى الحد الذي لا ينفع معه إضافة اليود تجرى العملية الجراحية باستئصال التضخم. في المناطق التي تكون التربة فقيرة باليود يصاب اعداد كبيرة من الناس خاصة النساء الحوامل والحالة تؤثر فيكون نمو الطفل Cretinism في الجنين والطفل المولود إذ يصاب بالتقزم أو ما يصطلح عليه بـ ويشمل ذلك تشويهات بالصوت والكلام Mental retardation ضعيف ويصاب بالتخلف العقلي ويمكن تجنب ذلك بإعطائه عند الولادة جرعات من اليود. وقد يصاب الأطفال أو المراهقين بمرض

نتيجة لنقص اليود فيؤثر في عمل الغدة الدرقية فيقلل نشاطها Myxedemaالمكسيديما وبهذا Antithyroid drugs. وقد يكون السبب استخدام أدوية مضادة للغدة الدرقية Hypofunction تظهر أعراض هذا المرض ومنها انخفاض سرعة التمثيل القاعدي أو الأساس وقلة البروتين المرتبط وفقر الدم وتشويهات في الوجه والايدي حيث تثخن ويتضخم Protein Bound Iodine (PBI)باليود اللسان ويصبح الكلام بطيئاً.

تأثير الكميات الزائدة من اليود

وعادة يؤدي ذلك إلى Hyperthroidismعند زيادة كمية اليود التناول يزداد نشاط الغدة الدرقية ومن أعراض هذا Exophthalmic Goiter أو ما يسمى : Graves Diseaseظهور مرض كرافز المرض زيادة التمثيل القاعدي أو الأساس بنسبة عالية مصحوبة بزيادة دقات القلب وتضخم الغدة الدرقية وجحوظ العينين وفقدان الوزن وسرعة التهيج العصبي.

الاحتياجات اليومية من اليود

تقدر احتياجات الفرد اليومية من اليود بنحو (100–140) مايكروغرام حسب ما تقترحه منظمة يجب أن يتناولها الفرد هي نحو (25) مايكروغرام. وهي Basal وأقل كمية WHOالصحة العالمية التي تكون (100) RDAمساوية تقريباً للمقررات اليومية المقترحة في الولايات المتحدة الأمريكية مايكروغرام يومياً للنساء و (140) مايكروغرام يومياً للرجال وتزداد الكمية عند الحمل والرضاعة بنحو (25) مايكروغرام في الأقل.

مصادر اليود

والأسماك بصورة عامة وكذلك Seafoodsأن أحسن مصادر اليود هي الأغذية البحرية المصادر النباتية مثل الخضراوات والبذور النامية في أراضي تربتها غنية باليود.

وعادة يضاف (1) ملغم يود / (10) غم ملح Iodized saltكذلك الملح المضاف أليه اليود الطعام أو نسبة (0,01)%.

الاسئلة البعدية

1\مامشاكل نقص اليود في الجسم؟

2\مالاحتياج اليومي للحديد؟

رقم المحاضرة : 10	
عنوان المحاضرة	الفيتامينات
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	معرفة انواع الفيتامينات
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	1- معرفة مشاكل نقص الفيتامينات 2- الاحتياج اليومي للفيتامينات
استراتيجيات التيسير المكتسبة	السبورة, بوربوينت, وسائل ايضاح
طرائق القياس	الاختبار النظري

الاسئلة القبلية

1\ماهي الفيتامينات الذائبة في الماء؟

2\ماهو التسمم بالفيتامين؟

المحتوى العلمي:

المحاضرة العاشرة

(10)

الفيتامينات الذابة في الدهون

K ، D ، A فيتامين

الفيتامينات Vitamins

مقدمة عامة عن الفيتامينات

حتى بداية هذا القرن كان المعتقد أن الكاربوهيرات والدهون والبروتينات وربما العناصر المعدنية فقط هي الاحتياجات الضرورية في تغذية الإنسان والحيوان. وهكذا فأن اكتشاف طبيعة الفيتامينات وعلاقتها بالتغذية بقي حتى تم اكتشاف ومعرفة الطبيعة الكيمياوية والحيوية لكل من هذه العناصر المذكورة سالفاً إذ تم التوصل إلى الاستنتاج بأن هناك مواد غير الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات والمعادن تعد مواد ضرورية في تغذية الإنسان والحيوان.

أن اكتشاف طبيعة الفيتامينات كمجموعة بل لكل فيتامين على حدة لا يمكن أن يرجع الفضل فيها إلى شخص واحد بل اكتشافها يرجع إلى تظافر عدد كبير من الباحثين الذين عملوا في هذا المجال كل على حدى وعلى مدى سنين طويلة وفي أماكن مختلفة من العالم.

ومن بعده أيام العلماء العرب المسلمين من أمثال ابن سينا Hippocratesمنذ عهد ابو قراط والرازي ثم تبين لعدد من المواد والمستخلصات أو المستحضرات مثل الكبد والحمضيات والخضراوات الطازجة وزيت كبد بعض الحيوانات البرية ومستخلصات الأعشاب المختلفة وظائف علاجية لطائفة من الأمراض والمشاكل الصحية الـ Disordersلكن لم يعرف الأساس العلمي وراء معظم الاكتشافات والوصفات ولم تجر التجارب الحقيقية الدقيقة لمعرفة مردوداتها بالضبط.

لم تبق على قيد Mice عام 1881 عندما وجد أن الفئران Luninقليل انتبه إلى تجربة لونين الحياة عندما اعتمد في تغذيتها على أغذية منقاة تحتوي على البروتينات والدهون والكاربوهيدرات والعناصر المعدنية أو أنها تنمو طبيعياً عند إضافة غذاء طبيعي مثل الحليب واستنتج بان الحليب يحتوي على عناصر ضرورية للحياة.

قبل ذلك حينما عالج البحارة Lindفكان هذا الاكتشاف متفق في الأساس العام مع اكتشافات بإعطائهم عصير الحمضيات.Scurvyالجنود المصابين بمرض الاسقربرط

أو ما يسمى Beriberi مرض البري بري Eijkmanفي عام 1897 وجد اجكمان أو التهاب الأعصاب في الدجاج وذلك بتغذيتها على الرز المقشر وقد عالج هذا Polyneruritis المرض بإعطاء الدجاج البذور الكاملة غير المقشرة وكذلك المستخلص الكحولي والمائي للنخالة.

عام 1901 Grijnsكل هذه الاكتشافات دلت على وجود عناصر ضرورية للحياة أكد وجودها حيث استنتج أن المستخلص الكحولي أو المائي لقشور الرز وبعض الحبوب يحتوي على مواد غير معروفة تستطيع أن تمنع أمراض النقص في الإنسان والحيوان.

بتجاربه العديدة على الفئران أن يجد Hopkinsوبين عام 1906 وعام 1912 استطاع هوبكنز نفس الاكتشافات واستنتج أن هذه المواد الموجودة في الحليب وتلك المستخلصة هي مركبات عضوية Accessory Food وأنها عوامل ضرورية للحياة وإعطاءها اسماً هو "عوامل الغذاء المساعدة Organic Factors."

خلال McCollum ومكولم Mendel ومندل Osborneوقد أكدت دراسات كل من اسبرن عام 1913 وجود مثل هذه العناصر الضرورية في الحليب.

ثم استطاع مكولم نتيجة لدراساته أن يفترض أن قسماً من هذه العناصر الضرورية ذائبة في Water Soluble B ومقابلها عناصر ذائبة في الماء وسماها Fat Soluble Aالدهن وأطلق عليها نسبة إلى العناصر الأولى الموجودة في دهن الحليب (الزبد) والثانية الموجودة في المستخلص المائي فكانت البداية بتصنيف الفيتامينات نسبة لذائبتها في الدهن أو Wheyوالكحولي لقشور البذور والشرش الماء.

لإعتقاده بأنها قد Vitamine تسمية هذه المواد الفيتامينات Funkوفي عام 1912 اقترح فنك باقتراح من Vitamine من الكلمة (e) وقد حذف الحرف Amineتكون في تركيبها أو طبيعتها أمينات عام 1920 وذلك عندما ثبت أن هذه المواد ليست لها علاقة أو صلة بالأمينات Drummondدرومند ثم توالت الدراسات والابحاث في مجال الفيتامينات في هذا القرن.Vitaminفأصبحت الكلمة

طائفة من الحقائق عن الفيتامينات

1- أنها مواد عضوية Organic Substances المجموعة الأولى منها الذائبة في الدهن لا تحتوي على النتروجين في تركيبها خلافاً للمجموعة الثانية الذائبة في الماء حيث يحتويه عدا فيتامين C.
2- تعد مواد تمثل مجموعة غير متجانسة Heterogenous لا تتشابه في تركيبها الكيمياوي والطبيعة الكيمياوية وتأثيرها الفسيولوجي.
3- أنها مواد تتكون خارج جسم الإنسان والحيوان وعليه ان يحصل من مصادرها الخارجية وبكميات قليلة جداً لأغراض النمو والبناء وتنظيم العمليات الحيوية والبايولوجية.

4- أنها لا تتحلل بالعمليات الهضمية بل تمتص من خلالها الخلايا المعوية كما هي.

5- بما أنها مركبات عضوية فأن الفيتامينات موجودة في الأشياء الحية Livingthings (الكائنات الحية) فقط ومصادرها الأصلية هي النباتات ويستطيع الحيوان أن يتناولها ويستطيع الإنسان أن يحصل عليها من النبات والحيوان. وقسم منها تستطيع الكائنات الحية الدقيقة من صنعها داخل أمعاء الإنسان والحيوان مثل فيتامين K وفيتامين B_{12}.

6- معظم الفيتامينات يكون لها دور قرائن للأنزيمات Coenzymes إذ تحتاجها الأنزيمات لأداء دورها في التفاعلات المختلفة أو خلافا للأنزيمات فأنها الفيتامينات تستهلك في التفاعلات ولهذا وجب تزويدها باستمرار.

7- يستطيع الجسم أن يتخلص من الفيتامينات الذائبة في الماء بإفرازها عن طريق البول إذ لا يستطيع خزنها ولذلك تعد مواد غير سامة وليس لها تأثير سام عندما يتناولها الجسم بكميات كبيرة Overdoses أما الفيتامينات الذائبة في الدهون فأن الجسم يستطيع خزنها في الكبد ولهذا فأنها تظهر بعض السمية عند تراكمها بكميات كبيرة حيث ينتج ما يسمى Hypervitaminosis أو فرط الفيتامينية.

8- الفيتامينات من بين العناصر الغذائية الأخرى سريعة العطب والتأثير بالعمليات التصنيعية فأنها تفقد بالتحضير والطبخ والخزن وتتلف نتيجة للتفاعلات الكيمياوية التي تحدث في الأغذية.

9- ربما توجد الفيتامينات وتعمل مصاحبة للعناصر الغذائية الأخرى فان خير وسيلة للحصول عليها هي تناول الغذاء المتنوع الخليط من عدة مصادر وأنواع من الأغذية وإذا اضطر الشخص إلى أخذها كمواد مدعمة Supplemented فعليه أخذها مع الوجبات الغذائية.

10- ليس كل الفيتامينات تحتاجها كل الحيوانات أو الأنواع Species وليس كل الأنواع تحتاج لفيتامين معين. فبعض الفيتامينات ما هو خاص لعدد من الأنواع Species Specific حيث تحتاجها ذلك العدد من الأنواع ولا تحتاجها أخرى مثال ذلك فيتامين C الذي يحتاجه الإنسان والقرد وخنازير غينيا على حين لا تحتاجه الكلاب والجرذان وغيرها حيث تستطيع صنعه داخل جسمها.

11- عدد من الفيتامينات التي تحتاجها الحيوانات تزودها بها الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في الجهاز الهضمي فالحيوانات المجترة مثل الأبقار والأغنام والماعز تحصل عليها من الكرش Rumen على حين يحصل عليها الحصان والأرانب في الأعور الـ Cecum.

12- وأخيراً هناك مفهوم عام لدى الناس عامة ولاسيما الذين لديهم ثقافة تغذوية غير تخصصية هو إدراكهم أن التغذية تعني تناول الفيتامينات وهذا فهم ليس مفهومه العام خطأ بل فيه الكثير من الصحة وذلك لأنه يعكس أهمية الفيتامينات في التغذية ودورها المباشر في العلاج والصحة العامة. مثال ذلك فأنك أذا سالت أحدهم ماذا يعني الغذاء المتوازن Balance Diet يجيبك بأنه عليك أن تأخذ كفاية من الفيتامينات.

توزيع الفيتامينات في الأغذية

أن معظم الأغذية بطبيعتها تحتوي على كمية معلومة من الفيتامينات فبعضها غني بالفيتامينات وبعضها فقير فيها. أما غذاء الإنسان المكون من عدد كبير من الأغذية المتنوعة فأن أحدهما يدعم الآخر بما يحتويه من الفيتامينات المختلفة وبهذا يحدث التكامل والتوازن في الغذاء. وكما أوضحنا سابقاً فأن الفيتامينات بطبيعتها توجد بكميات قليلة نسبياً يصعب أحياناً تشخيصها وتقديرها بالطرق التقليدية لكن بنفس الوقت ولحسن الحظ أن كمية قليلة منها تسد حاجة الإنسان وتمنع ظهور النقص وتعالج المشكل التغذوية الـ Disorder. المتعلقة بكل فيتامين

لكن من جانب آخر عندما يحدد الاختيار بنوع واحد أو أكثر من الأغذية لسبب أو آخر فأن النقص يظهر وتبدأ المشاكل التغذوية ولهذا السبب فأن مرض الاسقربوط Scurvy ظهر على البحارة في الرحلات البحرية إذ كانوا يعتمدون على خيارات قليلة في التغذية وتظهر كثير من حالات النقص أيضاً كذلك عندما يحتل الغذاء المنقى Malnutrition في المجاعات والكوارث الطبيعية أو حالة لسوء تغذية والمعاد تصنيعه وتحضيره موقعاً كبيراً ورئيساً في الوجبات الغذائية على حساب الأغذية الأخرى كتناول السكر بكميات كبيرة والكاربوهيدرات بصورة عامة واستخدام أنواع الطحين العالي الاستخلاص ففي هذه الحالات أيضاً يظهر كثير من مشاكل النقص ولهذا ففي هذه الحال يجب إعادة ما فقد وما نقص ضمن الوجبات مثل الفيتامينات والمعادن لتدعيم الأغذية المنقاة.

تحصل الحيوانات على معظم حاجاتها من الفيتامينات عن طريق تناولها النباتات حيث يمكن تخليقها بوساطة النبات من العناصر المختلفة مثل الكاربون والهيدروجين والأوكسجين والنتروجين بمساعدة ضوء الشمس نتيجة لعملية التمثيل الضوئي حيث يتكون السكر الأولى ثم بعدها تخليق المواد الأخرى ومنها الفيتامينات. فالمكان المناسب لصناعة الفيتامنات بصورة عامة هي الأوراق الخضر ولهذا تعد من المصادر Green Leavy Vegetables فأن النباتات أو الخضراوات ذات الأوراق الخضر الغنية في معظم الفيتامينات وقد يتركز بعضها بصورة كبيرة.

وتعد البذور ومنها البقول والنقل مصادر جيدة لعدد من الفيتامينات أيضاً. أما الفواكه والخضراوات الجذرية فتعد مصادر متواضعة لقسم آخر من الفيتامينات.

أن الأغذية بصورة عامة تختلف بمحتواها من الفيتامينات وبحد ذاتها فلنفس الأغذية والمصادر نراها أيضاً تختلف فيما بينها بمحتواها من الفيتامينات. فالفواكه والخضراوات تختلف نسبة لنوعها

وتختلف بحسب الأرض المزروعة بها والتربة التي نمت فيها وكذلك نسبة إلى درجة نضجها Variety عند جنيها فضلاً عن تأثيرات ظروف الخزن والطبخ وعوامل أخرى.

على حين تعد Cأن اللحوم الطازجة تعد مصادر غنية بالفيتامينات الذائبة في الماء عدا فيتامين الأعضاء الداخلية مثل الكبد والكليتين مصادر غنية بمعظم الفيتامينات وتتركز بعض الفيتامينات. وقد تتركز كميات معينة من الفيتامينات إلى حد ما في المنتجات الحيوانية مثل الحليب والبيض إذ تعد هذه المنتجات مصادر مهمة لبعض الفيتامينات بينما تعتبر الأسماك بصورة عامة والبحرية خاصة مصادر ولاسيما الكبد منها.D و Aمهمة لبعض لطائفة من الفيتامينات الذائبة في الدهن مثل فيتامين

كل ذلك ويبقى أن نقول أن هناك خاصية لكل فيتامين على حده لذا يفضل الكلام عليها في حينه عندما نتكلم عن كل فيتامين على حده.

العوامل التي تؤثر في توافر واستخدامات الفيتامينات للجسم

Factors Influencing Utilization of Vitmins

1- التوافر الحيوي Bioavailability

ليس كل ما هو موجود من فيتامينات في الأغذية المختلفة يستطيع الجسم أن يحصل عليه، وذلك لوجود عوامل مختلفة تؤثر في قابلية امتصاصها وإيصالها إلى خلايا الجسم ومن هذه العوامل:

أ- الصورة التي تكون عليها الفيتامين في الغذاء حيث قد يرتبط الفيتامين بعنصر من العناصر الغذائية مثل البروتين ويصبح من الصعوبة امتصاصه أو توفره مثال ذلك: النياسين أو حامض النيكوتينك Nicotinic Acid موجود على شكل Niacytin في نخالة الحنطة وهو ببتيد كاربوهيدراتي Glycopeptide حيث يرتبط به الفيتامين ويكون غير متوفر ومستفاد منه حتى لو حصل امتصاص هذه المادة. والنياسين الموجود في الذرة أيضاً مرتبط ببتيدات يصعب امتصاصها إلا أذا كانت الـ PH مرتفعة. أما فيتامين B_6 موجود بصورة غير متوفرة للامتصاص في الأغذية أيضاً إذ يوجد بصورة Pyridoxine – Beta – Glucoside من مصادره النباتية مثل القمح وفستق الحقل موازنة بالمصادر الحيوانية منه.

ب- أن أي خلل في عملية هضم وامتصاص الدهون يؤدي إلى عدم توفر الفيتامينات الذائبة فيه للجسم وهذا يحصل عادة عند الإصابة بأمراض المرارة ويمكن إفراز العصارة الصفراء وكذلك إصابة البنكرياس.

ت- قلة إفراز الحامض المعدي HCl نتيجة لأي إصابة يؤدي إلى عدم أكمال هضم البروتينات والببتيدات وعادة ترتبط الفيتامينات بها حيث يؤدي بالنتيجة إلى قلة توفرها وبنفس الوقت أيضاً يؤدي إلى خلل أو قلة إفراز العامل الداخلي Intrinsic Facor الذي له دور في عملية امتصاص فيتامين B_{12}.

ث- الطفيليات والديدان المعوية تؤدي إلى انخفاض امتصاص الفيتامينات بسبب مشاركتها الجسم بها.

ج- الإصابة بالإسهال واضطرابات الجهاز الهضمي يؤديان إلى فقد في الفيتامينات وخسارة جزء منها مما يسبب إلى قلة توفرها.

ح- وجود عناصر ومواد غذائية قد تتداخل بشكل فيزيائي Physical Interaction وتقلل من فرص امتصاص الفيتامينات. حيث وجود كميات كبيرة من البكتين وهي جزء من الألياف الغذائية تقلل من امتصاص Vit_{12} ووجود كميات كبيرة من الألياف يؤدي إلى قلة امتصاص الفيتامينات الذائبة في الدهن نتيجة لربطها بكميات كبيرة من أملاح الصفراء حيث تساعد في عملية امتصاص الدهن والفيتامينات الذائبة فيه. وقد وجد أن وجود كميات كبيرة من نخالة الحنطة في غذاء الفئران قللت من امتصاص أو التوافر الحيوي لفيتامين B_6.

2- وجود مضادات الفيتامينات Antivitamins

حيث توجد مواد مشابهة أو مماثلة Natural Foodsتوجد مثل هذه المواد في الأغذية الطبيعية التي تعد مواد سامة تعيق عمل الفيتامينات من الناحية الفسيولوجية مثل مادةAnalogousللفيتامينات الـ حيث يوقفان عمل الفيتامينات المشابه لها بإحلال محل أو Desoxypridoxine أو Aminopterinالـ مواقع الفيتامينات (كقرين الأنزيم) محل الأنزيم وذلك بسبب تركيبها الكيمياوي المشابه للفيتامين.

3- تداخل الأدوية Drugs Interaction

قد تسبب استعمال الأدوية المختلفة عرقلة عمل عدد من الفيتامينات ومن ثم تؤدي إلى ظهور مثال ذلك استعمال Antagonistsأعراض نقصها حيث تعمل عدد من الأدوية كمضادات للفيتامينات

كمضادات للتخثر على تثبيط ووقف عملية تكوين Coumarin Anticoagulantsمواد الـ Regeneration الذي له دور في عملية تخثر الدم.K فيتامين

ضد الميكروبات المرضية يؤدي إلى الإخلال Antibioticsكذلك إعطاء المضادات الحيوية والبايوتين كذلك B_{12} و Kالنمو الكائنات الحية الدقيقة التي تولد الفيتامينات داخل الأمعاء مثل فيتامين علاجاً للسرطان يؤدي إلى الإخلال أو العمل مضاداً لفيتامين حامض Methotrexateاستخدام مادة لعلاج مرض الملاريا فهي أيضاً يؤدي إلى Pyrimethamine وكذلك مادة الـ Folic Acidالفوليك تعطي علاجاً لمرض Isoniazide ومثلها مادة الـ Folic Acidعمل مضاد لفيتامين حامض الفولتيك السل فهي تؤدي عملاً مضاداً ضد فيتامين B_6 .

4- الادمان على الكحول Alcoholism

يؤدي الإدمان على الكحول إلى ظهور أعراض نقص الفيتامينات بصورة عامة فقد ثبت أن فضلاً عن أنه يؤدي إلى Folic Acidالإدمان على الكحول يؤدي إلى سوء امتصاص حامض الفولتيك زيادة إفرازه عن طريق البول وعدم تمثيله بصورة جيدة. وللإدمان على الكحول تأثير في تمثيل فيتامين الثيامين إذ يؤدي إلى ظهور أعراض نقص الثيامين ومنها التهاب الجهاز العصبي.B_1

5- الشكل الذي يوجد عليه الفيتامين (سابقات الفيتامينات) Provitamins

- βوهي موجودة في الأغذية حيث تحكم تحويلها إلى الفيتامينات كمواد أولية مثلاً البيتا كاروتين داخل الجسم والتربتوفان يمكن تحويله إلى حامض A تتحول إلى جزيئتين من فيتامين Carotene ويتطلب تحويل المواد الأولية أو السابقة ومنها مشتقات الكولسترول إلى Nicotinic Acidالنيكوتنيك بوساطة أشعة الشمس فأي عامل يؤثر في هذه الخطوات فأنه يؤثر في كمية الفيتامين المتوفرة Dفيتامين
- βللجسم ومدى تحمل تلك المواد بالكمية الكافية للجسم فضلاً عن قابلية توفر تلك المواد الـ

للامتصاص مقارنة بالفيتامين وقد وجد أن الفيتامينات نفسها أكثر قابلية للاستفادة موازنة Carotene بمولداتها أو سابقتها.

6- التخليق الحيوي في الجهاز الهضمي Biosynthesis in the gut

إن لعدد الإحياء المجهرية ومنها البكتريا الموجودة طبيعياً في الجهاز الهضمي القدرة على تكوين طائفة من الفيتامينات ومنها مجموعة Vitamin B و Vitamin K مثل حامض النيكوتينك وحامض والرايبوفلافين وبهذا سوف تقلل أو تسد احتياجات عدد من هذه الفيتامينات لكن تبقى Vit B_{12} الفوليك و عملية امتصاصها ولاسيما أنها تصنع في الأمعاء الغليظة مثل الإنسان لذلك فأن العوامل التي تؤثر في حيوية هذه الكائنات وحالة الأمعاء الغليظة سوف تؤثر في توفر هذه الفيتامينات مثل حالات الإسهال ووجود الطفيليات والديدان ومن ثم Antibiotics والاضطرابات المعوية واستعمال المضادات الحيوية تؤثر في ما يتوفر منها للإنسان.

7- تداخل العناصر الغذائية Nutrients Interactions

من ضمن هذه التداخلات ما يكون إيجابياً إذ عند تناول كميات كبيرة من الكاربوهيدرات والكحول وذلك كمتطلبات لتمثل هذه المواد وكذلك عند Thiamin يجب تناول كميات كبيرة من فيتامين الثيامين Polyunsaturated Fatty Acids تناول كميات كبيرة من الأحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة كعامل مضاد لأكسدتها وكذلك عند تناول كميات كبيرة من E وجب تناول كميات كبيرة من فيتامين B – Complex وهذه العوامل تؤدي إلى زيادة احتياجات كل هذه البروتينات يتناول عدد من فيتامينات الفيتامينات في الأغذية اليومية، وجب الحساب لها.

الفيتامينات الذائبة في الدهن

فيتامين	A
فيتامين	D
فيتامين	E
فيتامين	K

Aفيتامين

Aفيتامين

نبذة تاريخية

إن أول من استعمل الكبد في علاج العشو الليلي Nightblindness هو ابوقراط Hippocrates في اليونان القديمة والآن معروف أن سبب مرض العشو اليلي هو نقص فيتامين A.

إن التجارب التي أجراها هوبكنز Hopkins بين عام (1906–1912) أثبتت أن صغار الجرذان لم تنم نمواً طبيعياً عند تغذيتها بالكازين والنشا والسكر وعدد من الملاح اللاعضوية وقد ماتت في النهاية، لكن إضافة (3) مللتر من الحليب يومياً إلى غذائها جعلت الجرذان تنمو نمو طبيعياً حيث استنتج وجود العوامل الضرورية والمساعدة للحياة في الحليب في عام (1913) فريقان من الأمريكان تمكنا من استخلاص هذهِ المادة بالايثر واستنتجوا أنها مواد ذائبة في الدهن. فتمكن الفريق الأول المكون من اسبرن Osborne ومندل Mendel من استخلاصه من الزبد وتمكن الفريق الثاني المكون من مكولم McCollum وديفز Davis من استخلاصه من الزبد وصفار البيض وزيت الكبد القد Cod.

فسميت بعد ذلك بالمواد الذائبة في الدهن Fat Soluble A لتفريقها عن المواد الذائبة في الماء A المستخلصة من الشرش والخميرة وقشور البذور وأطلق على جزء منها بفيتامين Water Soluble B وذلك بتجربة أجريت على الجراء D وهو فيتامين Rickets للتفرقة بين العامل الذي يعالج مرض الكساح (الكلاب الصغيرة) عام (1918) من لدن ميلنبي Mellanby حيث أصيبت به نتيجة لعدم وجود فيتامين A في غذائها ولم يعالجها وجود فيتامين D.

وفي عام (1920) تمكن كل من روزنهين Rosenhein ودرومند Drummond من أثبات العلاقة بين فيتامين A والكاروتين إذ تأكدت هذه الحقيقة بأبحاث Moore في كامبردج. وفي عام

وقد حصل على جائزة نوبل نتيجة لأبحاثه Karrer من لدن كاريير A(1931) عرف تركيب فيتامين عليه وعلى فيتامين الرايبوفلافين وفي عام (1937) تم فصله بشكل بلورات من زيت كبد الأسماك.

خصائص الفيتامين

وتوجدRetinol على مجموعتين من المركبات الأولى تكون على شكل ريتنول Aيشتمل فيتامين وبالميتات Retinyl Acetateفي الطبيعة على شكل استرات للأحماض الدهنية مثل خلات الرتينال وتوجد هذه المركبات Retinoic Acid أو على شكل حامض الريتنويك Retinyl Palmitateالرتينال وتكون Dehydroretinolفي المصادر الحيوانية. وهناك نوع من الرتينول المنزوع من الهيدروجين فعاليته منخفضة تعادل (50)% من الرتينول الاعتيادي ويوجد هذا النوع في زيت الأسماك النهرية.

Precursor فتكون على شكل أوليات أو طلائع Aأما المجموعة الثانية لمركبات فيتامين التي تشمل Carotenoidsللفيتامين. وتمثل هذه المجموعة صبغات نباتية من مجموعة الكاروتينويدات وخير مثال لهذه المجموعة هي صبغة Carotenesعلى نوع من الصبغات هي الكاروتينات وتوجد في الخضراوات ذات الأوراق الخضر أو الداكنة والخضراوات β - Caroteneالبيتاكاروتين الملونة كالجزر. وتتحول هذه الصبغة إلى الريتنول في خلايا الأمعاء والكبد.

أو متقابل Cis بشكل متجاور Stereoisomersوتوجد كل هذه المركبات على شكل متناظرات All trans. وأكثر هذه المركبات فعالية كفيتامين هي الموجودة على شكل كل متقابل Trans

مرتبطة بوحدات من الايزوبرين Ionone - βأما تركيب الفيتامين فيتكون من حلقة بيتا – اينون . والريتينول مادة صفراء شاحبة اللون تنصهر بدرجة (63–64)°م. تذوب في الدهون Isoprene والمذيبات العضوية ولا تذوب في الماء. تتاكسد بسهولة بوجود الأوكسجين والأحماض المؤكسدة ويتأثر بالضوء والأشعة فوق البنفسجية وهو ثابت ومقاوم لحرارة الطبخ. أما الكاروتينات فتكون برتقالية اللون وتذوب في الدهن والمذيبات العضوية وهي ثابتة تجاه الحرارة.

Aامتصاص وتمثيل فيتامين

يتم امتصاص مجموعة الريتينول بعد تحلله عن استراته في المواد الغذائية خلال الأمعاء الدقيقة Retinylوفي داخل الخلايا يعاد مرة ثانية، تكون استراته مع الأحماض الدهنية ومنها البالميتات

وبوجود الفوسفوليدات والمواد الدهنية الأخرى، والبروتين تتكون الكايلومايكرون Palmitate وعن طريقها تنتقل بوساطة الجهاز اللمفاوي إلى داخل الجسم أما المواد الكاروتينية فأنها Chylomicron تمتص إلى داخل الخلايا ومنها تتحول إلى الريتينول بفعل أنزيم الاوكسيجينز β - Carotene 15-15 . ومرة ثانية يكون الريتنول استراته ثم تكوين الكيلومايكرون التي تنتقل اللمف إلى داخل Dioxygenase الجسم وتنتقل الجزيئات التي تبقى من الكاروتين فأنها مع المواد الدهنية أيضاً عن طريق الجهاز اللمفاوي إلى داخل الجسم وعادة تخزن في أماكن الجسم ولاسيما الأنسجة الدهنية. وتتأثر عملية امتصاص فيتامين A سواء كان ريتنول أو صبغات كاروتين بعوامل كثيرة أهمها عملية هضم الدهن التي تتأثر بحالة العصارة الصفراء والبنكرياس وحالة الكبد وتختلف درجة امتصاص صبغة البيتا كاروتين بعوامل منها نوع A الكائن الحي ففي الإنسان قد يتحول جزء من صبغة الكاروتين إلى فيتامين ولهذا فأن فعالية البيتا كاروتين تقدر بجزء من فعالية الريتنول. أما في الجرذان فأن جميع صبغة الكاروتين تتحول إلى الريتنول على حين نجد أن الأبقار تمتص معظم صبغة البيتا كاروتين إلى داخل الجسم ولهذا يكون حليب الأبقار أصفر اللون لاحتوائه على كميات كبيرة من هذه الصبغة.

في الجسم ولاسيما الكبد على شكل استرات البالميتات ويقدر مخزون الكبد نحو A يخزن فيتامين (90)% من الريتنول الكلي الموجود في الجسم وهذه الكمية تكفي الإنسان نحو (6–12) شهر في الحالات الطبيعية وفي بعض الأشخاص يستطيعون تخزين كميات أكبر إذ يكفيهم لمدة قد تصل إلى (4) سنوات. ويستخدم هذا المخزون عند الحاجة إذ يتم تكسير الاسترات مرة ثانية ويتحرر الريتنول الذي ينتقل وهذا البروتين له القابلية Retinol Binding Protein (RBP) عن طريق الدم ارتباطه ببروتين يدعى وفي هذا المعقد ينتقل أيضاً هورمون Transthyretin على الارتباط ببروتين آخر يدعى ترانسثيربتين في الكبد ويتأثر تكوينه بالمستوى البروتيني RBP الثيروكسين الذي تفرزه الغدة الدرقية. يتكون بروتين الـ في الجسم. A للغذاء والطاقة وكذلك وجود عنصر الزنك ويستعمل مؤشراً لتعقيم الوضع الغذائي لفيتامين بالحالة الصحية للشخص ولاسيما في أمراض الكبد وسوء التغذية. A ويتأثر مخزون الجسم من فيتامين

A وظائف فيتامين

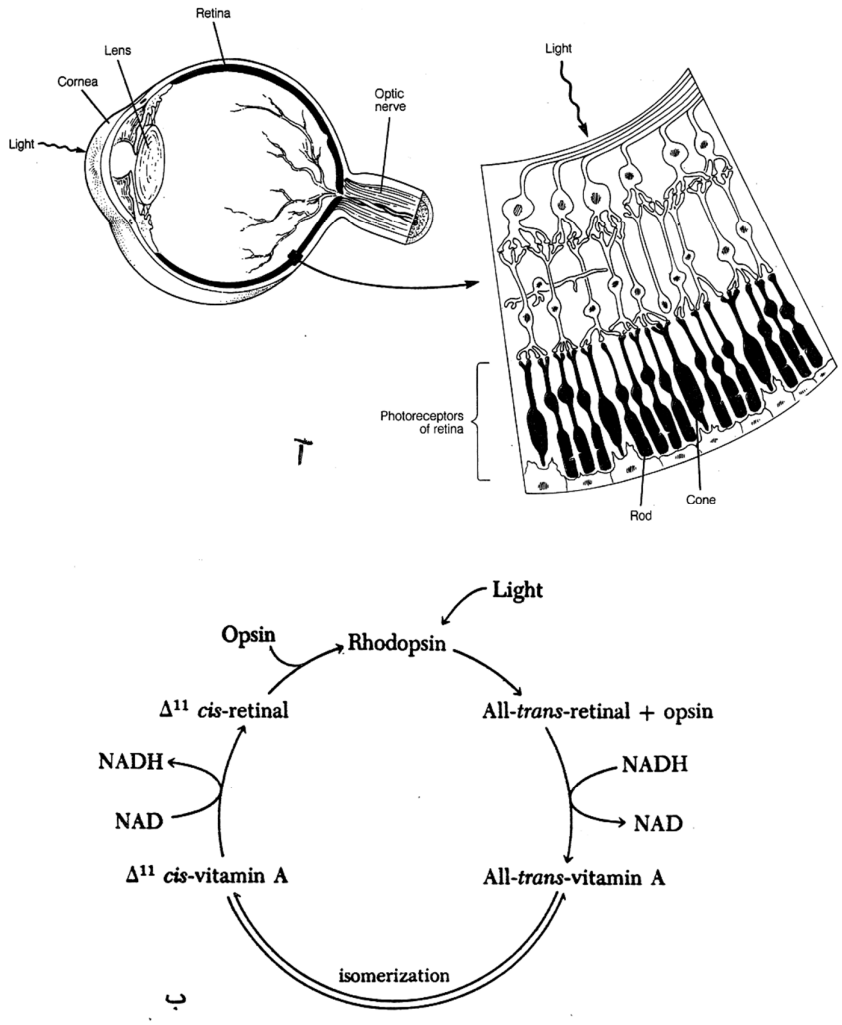
في الرؤيا: 1A– دور فيتامين Vision

التي تتكون Retinaأن الجزء الذي له علاقة بدور فيتامين والرؤيا هو شبكية العين أو الرتينا وهي المسؤولة عن الإبصار Rod Cellsهذه الشبكية من نوعين من خلايا الإبصار وهي خلايا عصوية وهي المسؤولة عن الإبصار Cone Cellsفي الظلام أو الضوء الخافت ومنها الليل وخلايا مخروطية في حالة وجود الضوء كما في النهار وكلاهما يحتويان على صبغات حساسة للضوء. ففي الخلايا متحد بشكل من أشكال Scotopsinالعصوية تكون الصبغة مكونة من بروتين يدعى سكوتوبسين فتدعى الصبغة باسم الرودبسين Cis retinal وهو الريتنال من نوع المتجاور Aالديهايد فيتامين إما الخلايا المخروطية فأنها تحتوي على بروتين Visual puprple أو الارجوان البصري Rhodepsin Iodopsin المرتبط بالريتنال المتجاور أيضاً فتدعى الصبغة بالايودبسين Photopsinالفوتوبسين وشكل الالديهايد المتحد مع هذه البروتينات هو ناتج أكسدة كحول الريتينول بفعل أنزيم الديهايدروجنيز والصبغة الارجوانية حساسة للضوء الخافت وتفقد لونها وتتحلل عند NADبمساعدة قرين الأنزيم الـ ويتحرر All trans retinalتعرضها للضوء حيث يرافق ذلك تحويله إلى شكل ريتنال كل متقابل وهكذا تتكرر الدورة أنظر الشكل Cis retinalالبروتين وبدوره يتحول ثانية هذا الالديهايد نوع المتجاور .(1-10)

وبهذا الشكل يمكن أن تنظم عملية النظر بين الكلام وخلال هذه العملية يحصل فقد أو هدم لجزء من الريبتنول أو الفيتامين ولهذا يجب تعويض الكميات المفقودة وإلا تظهر أعراض نقص الفيتامين وفيها تعجز عن الرؤيا في الظلام.

في الرؤيا:2A- دور فيتامين Vision

وأبقائها بوضع سليم، وما لهذه Epithelial Cells دور في بناء الخلايا الطلائية Aلفيتامين الخلايا من أهمية ووظائف مهمة للجسم منها متخصصة للوظائف المختلفة وحماية النسيج ضد البكتريا والأنسجة الطلائية المبطنة Corneaوغيرها، ومن هذه الخلايا أو الأنسجة الخلايا الطلائية لقرنية العين للقنوات الجسمية كالقناة الهضمية والتنفسية والبولية والتناسلية.



الشكل (10–1) : تركيب العين

(آ) الخلايا العصوية والمخروطية لشبكة العين

A(ب) دورة تكوين الارجوان البصري من فيتامين

الموكنة Mucopolysaccharides3– ويعد الفيتامين ضرورياً في تكوين الكاربوهيدرات المخاطية والموجود في القنوات الجسمية المختلفة الذي يتوفر للحماية من البكتريا والإصابة Mucousللمخاط بالمكروبات والمواد الضارة حيث تمنع نفاذها إلى الجسم وأهم هذه الكاربوهيدرات هي المخاطية وبقائها بشكل طبيعي.Cornea التي تكون ضرورية لصحة القرنية Tearsالمكونة للدموع

ضرورية في عملية نمو وتطور العظام والجهاز العظمي ذلك أنه قد يكون 4A– النمو والتطور: فيتامين للفيتامين دور في عملية انقسام الخلايا وتكوينها ودور في العمليات الحيوية والفسيولوجية وعند غيابه تظهر كثير من التشويهات على الجنين أثناء فترة الحمل.

عند الذكور وتنظيم Spermatogenesis دوراً في تكوين النطف 5A– التكاثر: لقد ثبت أن لفيتامين Fetal Reabsorptionالدورة الشهرية عند الإناث وكذلك عملية تثبيت وإعادة امتصاص الجنين في الرحم.

وهرمون 6Cortisone– للفيتامين دور في تكوين عدد من الهرمونات مثل هرمونات الكورتيزون والذي تفرزه غدة الادرينالين والتي لها دور في عملية تمثيل Corticosteroneالكورتيكوستيرون الدهون والكاربوهيدرات والصوديوم والبوتاسيوم والبروتينات.

في عمليات تمثيل الكاربوهيدرات ولاسميا بناء الكليكوجين طاقة مخزونة 7A– يحتاج الكبد إلى فيتامين وفي عمليات تمثيل الكولسترول وهذه ترتبط بالنقطة السابقة عن تكون الهرمونات الادرينالية.

Aأعراض نقص فيتامين

1– العشو الليلي Nightblindness : ويعني عدم أمكانية المصاب من الرؤيا في الظلام والضوء الخافت وذلك بسبب صبغات الخلايا العصوية أو الأرجوان البصري في شبكية العين نتيجة لقلة فيتامين A. ويمكن إرجاع النظر الطبيعي بإعطاء فيتامين A.

2– جفاف العين Xerophthalmia : وفيها يحدث الجفاف في كل من القرنية Corneal Xerosis والملتحمة Conjuctival Xerosis وجفاف الأغشية المبطنة للعين وذلك نتيجة لقلة إفراز الدمع Tear ويصاحب ذلك ظهور بقع بيض شبيه بالرغوة على الملتحمة والقرنية تدعى بـ Bitot's Spots وتصبح ضبابية أو غير شفافة Opaque وقد يصاحب ذلك حدوث قروح في العين وقد يحدث لين للقزحية Keratomalcia. و أذا كانت الحالة شديدة فقد تؤدي إلى العمى.

3– حدوث ما يسمى بالكرتنة (التقرن) Keratinization ونتيجة لنقص فيتامين A فأن مادة السكريات المخاطية المبطنة والموجودة في الجلد تتحول إلى الـ Keratin حيث يصبح الجلد خشناً وجافاً وأكثر صلابة فيفقد خاصيته ومزاياه.

4– ضعف النمو وتوقفه growth retardation عند الأطفال وصغار الحيوانات.

5- يؤدي نقص فيتامين A إلى ضعف في تكوين الحيوانات المنوية أو النطف Spermatozoa في الذكور وكذلك يؤدي إلى تكوين التشويهات الخَلْقية لدى الجنين ولدى الطفل بعد ذلك.

احتياجات فيتامينA

موجود في الأغذية بكميات كبيرة إلا أن هناك عدداً من العوامل التي تؤثر فيA رغم أن فيتامين حاجة الإنسان منه منها:

1- كمية فيتامين A المخزونة في الكبد.
2- الشكل الذي يوجد عليه الفيتامين كأن يكون على شكل رتينول أو على شكل كاروتينات.
3- الحالة المرضية.
4- حالة الجهاز الهضمي وحالة الكبد.

قد يحصل النقص في حالات أمراض الكبد والبنكرياس والأمعاء التي تؤثر في حالة هضم الدهون خاصة.

أو مايكروغرام من الريتينول. International Unit (I.U) بالوحدة الدولية Aيقاس فيتامين والوحدة الدولية تساوي (0,6) مايكروغرام من بيتا كاروتين النقية أو (0,3) مايكروغرام من الريتينول. واحد= 3,3 وحدة دولية من الريتينول.Retinal Equivelent REويقاس أيضاً بمكافيء ريتينول

واحد = RE (3,3) واحد =(1) مايكروغرام ريتينول ومكافئ ريتينول REوأن مكافيء ريتينول وحدة دولية من الريتينول.

واحد = (6) مايكروغرام بيتا كاروتين.REمكافئ ريتينول

لعام (1974) هي WHOأن التخصيصات اليومية التي اوصتها منظمة الصحة العالمية (750) مايكروغرام من مكافيء الريتنيول أو (2500) وحدة دولية للبالغين وتختلف هذه التوصيات حسب العمر والجنس والحالة الفسيولوجية ولذلك تزداد إلى : (400) وحدة دولية في حالة المرأة الحامل والمرضع.

بأن يتناول الشخص البالغ ما بين (800-RDAوتوصي هيئة الغذاء والتغذية الأمريكية ك 1000) مايكروغرام من مكافيء ريتينول وتزداد هذه النسبة إلى نحو (1200) مايكروغرام للمرضعات.

المصادر الغذائية لفيتامينA

أن أهم مصادر فيتامينA كريتينول هي المصادر الحيوانية ويتركز في كبد الحيوانات بصورة عامة ويوجد في الأعضاء الداخلية الأخرى كالكليتين وفي الحليب ومشتقاته ولاسيما المدعم بالفيتامينات والزبدة والجبن وفي البيض. وتحتوي اللحوم بصورة عامة على كميات قليلة منه.

أما مصادر النباتية للفيتامين فتحتوي على مولدات أو أوليات الفيتامين مثل الكاروتينات ومنها البيتا كاروتين وتوجد هذه المواد في الجزر والخضراوات ذات الأوراق الخضر كالسبانغ والبقدونس وغيرها من الخضراوات وتوجد أيضاً في الفواكه الملونة الصفراء والبرتقالي مثل المشمش والخوخ ويوجد في الطماطة.

الافراط في تناول فيتامينA Hypervitaminosis

يؤدي تناول كميات كبيرة من فيتامينA إلى التسمم بالفيتامين Hypervitaminosis A ويحدث ذلك عند تناول الشخص البالغ أكثر من (50,000) وحدة دولية يومياً ولمدة شهر وكذلك تسمم الأطفال أذا تناول نفس الكميات أو أقل من ذلك (30,000) وحدة دولية ويحصل ذلك عند تناول حبوب لفيتامين A ويحصل كذلك للأشخاص الذين يعيشون في المناطق الباردة مثل الاسكيمو حيث يتناولون كميات كبيرة من زيت كبد الحوت والحيوانات البحرية والأسماك. ومن أهم أعراض التسمم هي الضعف العام وكذلك ظهور الآم في Hyperirritability والتعب والإجهاد وزيادة حساسية المريض Aneroxia المفاصل والعظام وسهولة تكسر العظام وفي الأطفال تحدث تشويهات في الجمجمة وبروز الجبهة، كذلك سقوط الشعر ويصاحب ذلك تضخم في الكبد والطحال.

فيتامينD

فيتامينD

يعد مرض الكساح Rickets من الأمراض القديمة المعروفة لدى الإنسان منذ نحو (500) سنة قبل الميلاد

خصائص فيتامين D

يبلغ عددها نحو (11) Sterols مجموعة من المركبات عبارة عن ستيرولات D يمثل فيتامين مركباً. أهمها أثنان رئيسيان يمثلان أهم نشاط الفيتامين وهما:

ويتكون من تعريض الستيرول الحيواني Cholecalciferol أو الكولكالسيفيرول D_3 فيتامين D للأشعة فوق البنفسجية ويختزن فيتامين Dehydrocholesterol – 7 المشتق من الكولسترول وهو في الكبد ويتكون نتيجة تعرض المادة الأولية له للأشعة (1). وتكون مصادره حيوانية وأهم مصادره زيت كبد الأسماك والحيوانات البحرية ويكون بشكل زيت ذائب في الدهون.

ومصدره نباتي يتكون Ergocalciferol أو الارغوكالسيفيرول D_2 أما المركب الثاني فهو فيتامين بتعرضه للأشعة فوق البنفسجية. ويوجد على شكل بلورات صناعية Ergosterol من مادة الارغوستيرول في الدهون والمذيبات العضوية وكذلك في الكحول وهو غير ذائب في D عديمة اللون. يذوب فيتامين) مادة مانعة للأكسدة E الماء. وهو ثابت بالحرارة ويتأكسد بسهولة. وبوجود مادة الالفاتوكوفيرول (فيتامين من الأكسدة. D تحمي فيتامين

امتصاص وتمثيل فيتامين D

مع المواد الدهنية عن طريق الأمعاء الدقيقة ويتأثر امتصاصه بعملية D يتم امتصاص فيتامين هضم وامتصاص الدهون والعوامل التي تؤثر في ذلك خاصة حالة عصارة الصفراء والبنكرياس والكبد والاضطرابات التي تحدث لهذه الاجزاء. ينتقل الفيتامين إلى الكبد حيث يخزن فيه لوقت الحاجة. وعند الحاجة يتحول في الكبد إلى مركب (25 – هايدروكسي كولكالسيفرول) (25 – ومن الكبد ينتقل إلى الكليتين فيتحول فيها إلى (1–25) ثنائي (Hydroxycholecalciterol الذي يتأثر تكوينه في الكليتين (1,25 – Dihydroxy Cholecalciterol) هايدروكسي كولكالسيفرول والذي يحفز على تكوين مركب (1–Parathroid Hormone (PTH) بوجود هرمون الغدة فوق الدرقية 25) ثنائي هايدروكسي كولكالسيفرول. ويقوم هذا المركب بدور الهرمون الذي يسيطر على مستوى الكالسيوم في الدم والذي يعمل على زيادة امتصاص الكالسيوم من الأمعاء وعملية ترسيب الكالسيوم في العظام.

وظائف فيتامين D

1- من أهم وظائف فيتامين D أنه يحافظ على توازن الكالسيوم في الجسم والهيكل العضمي وهو ضروري لامتصاص الكالسيوم والفسفور. عند انخفاض مستوى الكالسيوم في الدم تفرز الغدة فوق الدرقية هرمون فوق الدرقية Parathroid Hormone (PTH) الذي يحفز أنزيم الهايدروكسيليز Hydroxylase في الكليتين لإنتاج مركب (1و25- هايدروكسي كولكالسيفرول) المذكور في أعلاه وهذا بدوره يعمل على تشجيع عملية امتصاص الكالسيوم في خلايا الأمعاء عن طريق دوره في تكوين بروتين حامل الكالسيوم Calcium – Binding Protein أو الناقل للكالسيوم. وقد لا يحتاج فيتامين D لهرمون فوق الدرقية في خلايا الأمعاء. وبنفس الوقت تزداد حركة الكالسيوم من العظام Mobilization وكذلك الفسفور بزيادة مركب (1 و25) هايدروكسي كولكالسيفرول وهرمون الغدة الدرقية. فبزيادة امتصاص الكالسيوم عن طريق الأمعاء وحركته (تحرره) من العظام يزداد مستوى الكالسيوم في الدم. وهذه المستويات من الكالسيوم في الدم تشجع أو تسهل عملية تكلس العظام في أماكن الحاجة Calcification ولاسيما في حشوة العظام Matrix وفي أماكن الغضاريف وغيرها.

2- أن للفيتامين دوراً في تحفيز أو تنشيط أنزيم الكلاين فوسفاتيز Alkaline Phosphatase الذي له دور في عملية تحرير الفسفور وحركته من مركباته داخل الجسم ويجعل الفسفور متوفراً لبناء تكوين العظام.

3- ولفيتامين D أيضاً دور بإعادة أو زيادة مستويات الفوسفات في الجسم وذلك عن طريق تشجيع إعادة امتصاصها Reabsorption عن طريق الكليتين مرة ثانية إلى الدم. وهذا مهم أيضاً في إعادة بناء وتكوين العظام.

4- قد يكون لفيتامين D دور في تحفيز أنزيم الادينوسين ترايفوسفاتيز Adensine Triphosphatase والذي له دور ضروري في تكوين الكولاجين في العظام ولاسيما في الـ Matrix.

5- وأخيراً فأن للفيتامين دوراً قد يكون غير واضح في تنظيم مستويات الأحماض الأمينية في الدم وذلك عن طريق إعادة امتصاصها وعدم فقدها من خلال الكليتين وكذلك له نفس الدور في المحافظة على مستوى حامض الستريك في العظام والنسجة.

أعراض نقص فيتامين D

1- يؤدي نقص فيتامين D إلى الإصابة بمرض الكساح Rickets لدى الأطفال وهو نتيجة لعدم تكلس العظام خلال فترة النمو بسبب نقصه بالكالسيوم. وأهم أعراض هذا المرض بشكل عام لين العظام وتشمل رخاوة الجمجمة Craniotabes ولاسيما في الجهة الخلفية منها كما يحدث تحدب في الجهة ويميل شكل الرأس بما يشبه الصندوق، وتضخم المفاصل. وتشويه وصغر القفص الصدري Pigeon Breast (Chest) وهذه أعراض سريرية وقد يؤدي إلى صغر وتشويه الحوض وهذه الأعراض قد تكون مشكلة بالنسبة للفتيات عندما يكبرن ويتعرضن للحمل والولادة. لكن أهم ما يتميز هذا المرض هو تقوس عظام الساقين عند الطفل وهي العظام الطويلة نتيجة لعدم تحمل ثقل الجسم عند الوقوف والمشي الشكل (10-2) ويحصل أيضاً تضخم في نهاية هذه العظام وضمور وضعف الأنسجة العضلية ونتيجة لهذه الأسباب قد يتأخر الطفل في المشي. ويحصل ضعف بناء الأسنان وتأخر ظهورها لدى الطفل.

وعادة يصاب الأطفال قبل نضوجهم في بداية النمو ولاسيما في السنة الأولى عندما وقلة اعتماد الحليب Dيكون هناك إهمال في تغذية الطفل والاعتماد على أغذية فقيرة بفيتامين . فضلاً عن قلة تعرض الطفل لضوء الشمس وعادة يصاب بالكساح الأطفال Dالمدعم بفيتامين ذوو البشرة السمراء الداكنة التي تحجب وصول الأشعة فوق البنفسجية إلى الجلد.

وتغذية على أغذية الغنية Dيتم العلاج بإعطاء الأطفال جرعات كبيرة بفيتامين بالفيتامين ولاسيما الحليب المدعم به. ولكن أذا استمر النقص لفترة طويلة فأن المرض يصبح مزمناً وعلاجه يكون صعباً في هذه الحال.

2- ظهور أعراض لين العظام Osteomalacia أو الكساح الكبار وعادة تصاب به النساء الحوامل اللاتي يكُنّ بحاجة إلى كميات من الكالسيوم بصورة خاصة وكذلك فيتامين D لتعويض الحاجة الكبيرة لهما في نمو الجنين ولاسيما أذا كانت تتغذى على مصادر غذائية فقيرة بالفيتامين ولا تتعرض لضوء الشمس لفترة كافية. من أعراض المرض لين العظام وصيرورتها أكثر هشاشة وتعرضها للانكسار بسهولة وتعرضها للتشويه ولاسيما عظام الحوض مما يؤدي إلى مشاكل في الولادة وعادة يصاحب هذا المرض إصابة المرأة بالانيميا والضعف العام مما يؤدي بها غلى صعوبة المشي والحركة وصعود السلالم والشعور بالآم العظام، يتم علاج هذا المرض بإعطاء جرعات كبيرة من فيتامين D أو كميات إضافية عن حاجة المرأة تقدر بحوالي (1600) وحدة دولية ولفترة شهر تقريباً ثم تقليل هذه الكميات بصورة تدريجية مع مراقبة حالة المريضة وتحسين أحوالها.

Dاحتياجات فيتامين

التي تساوي (0,025) International Unit (IU) بالوحدة الدولية أيضاً Dيقاس فيتامين من D– (1 مايكروغرام = 40 وحدة دولية) رغم أن الجسم يستطيع تصنيع فيتامين Dمايكروغرام فيتامين مواد الأولية في الجلد فانه يبقى بحاجة إلى الفيتامين من مصادره الغذائية.

بأن تكون FAO/WHOلقد أوصت منظمة الصحة العالمية ومنظمة الغذاء والزراعة الدولية كمية (400) وحدة دولية (10) مايكروغرام يومياً كافية لسد احتياجات الأطفال والحوامل والمرضعات RDAأيضاً وتقل هذه الكمية إلى نحو (250) وحدة دولية لدى البالغين. اما التخصيصات الأمريكية فتكون (400) وحدة دولية يومياً، وهي كافية لسد حاجة كل الفئات. وتقل الاحتياجات عندما يكون الفيتامين متوفراً نتيجة تحويله بكميات مناسبة عن طريق الجلد داخل الجسم.

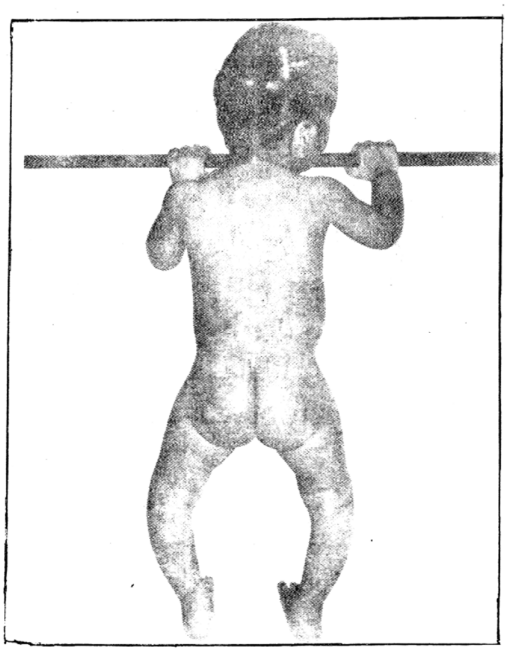
Dمصادر فيتامين

في الطبيعة ذلك أن معظم الأغذية تحتوي على كميات قليلة منه عدا عدد Dيقل انتشار فيتامين من المصادر منها الزيت كبد الأسماك والحيوانات البحرية مثل الحيتان وكذلك في الأغذية منها الكبد بصورة عامة والبيض والزبد والمارجرين والأغذية المدعمة بالفيتامين مثل الحليب وحبوب الأفطار.

Hypervitaminosis of Vitamin D Dالإفراط بأخذ فيتامين :

إلى عكس أعراض مرض الكساح منها ارتاع Dيؤدي الإفراط بأخذ كميات كبيرة من فيتامين وزيادة كثافة العظام بسبب زيادة ترسيب Hypercalcemiaوتراكم كميات كبيرة من الكالسيوم في الدم الكالسيوم والفسفور فيها وترسيب كميات من الكالسيوم ولاسيما على شكل فوسفات الكالسيوم . كذلك Nephrons أو النفرونات Renal Tubules في خلايا الكليتين وقنواتها Nephrocalcinosis يحصل ترسيب الكالسيوم في المفاصل والشرايين.

قد تصل في الكبار D نتيجة تناول جرعات كبيرة جداً من فيتامين Toxicityوقد يحصل التسمم إلى (100,000) وحدة دولية يومياً ولفترة أسابيع على حين يحصل التسمم بنحو (10,000) أو أكثر يومياً لدى الأطفال.



الشكل (10–2) : تقوس الساقين وأعراض مرض الكساح Rickets

Eفيتامين

Eفيتامين

من جامعة كاليفورنيا في تجربة أن Bishop وبشوب Evansفي عام (1922) وجد ايفانس الجرذان خابت في تكاثرها عندما اعتمد في تغذيتها على الكازين ونشا الذرة ودهن الخنزير والزبد والخميرة الذائب في الدهن ثم عرف بعد ذلك أن هذا العامل هو Factor Xوقد استنتجوا وجود العامل الثالث وله خصائص مضادات الأكسدة Eفيتامين Antioxidant.

ومساعدوه من الحصول على بلوراته من زيت جنين القمح وذلك عام Evansثم تمكن ايفانس الذي يعني باليونانية حامل الذرية أو Tocopherol(1936) وسماه التوكوفيرول To bear offspring.

خصائص فيتامين E

يمثل فيتامين E وهي أساس Phytol مجموعة من المركبات الكحولية مشتقة من مركب الفايتول وتدعى هذه المركبات بالتوكوفيرولات Hydroxy Chroman – 6 تتكون من حلقة الكرومان وكاما ودلتا β وبيتا α منها الفا Epimers ويوجد منهُ في الطبيعة نحو (8) صور أو Tocopherols وتتكون الصور الأربع Methyl Tocotrienol – 8 وابتا و 8 – مثيل التوكوترنيول E وزيتا وابسيلون عن الصور الأربع الثانية (R_4) تختلف فيها بسلسلة الكاربون الجانبية Tocol الولى على شكل توكول والجدول الآتي يوضح موقع مجموعة المثيل في كل Tocotrienol التي تكون على شكل توكوترينول لكل صورة من الصور الثمانية وصورة الفاتوكوفيرول هي الصورة الأكثر فاعلية R_3 و R_2 و R_1 من التي تعد ضرورية في تغذية الإنسان. وتتميز الالفا توكوفيرول من أن مجموعة المثيل E كفيتامين وفي حلقة الكرومان. وتقدر فعالية الالفا توكوفيرول كفيتامين R_3 و R_2 و R_1 موجودة على المواقع على التوالي.Δ ودلتا γ وكاما α(100)% موازنة بـ (50)% و (20)% و (10)% لكل من صورة بيتا

وتوجد التوكوفيرولات في صورة سائل زيتي لزج أصفر يذوب في المذيبات العضوية لكنه لا يذوب في الماء ولا يتأثر بالأحماض والقواعد وهو ثابت تجاه الحرارة العالية لكنه سريع التأكسد وبهذا يعد مانع أكسدة Antioxmdant.

امتصاص وتمثيل فيتامين E

يتم امتصاص فيتامين E كبقية الفيتامينات الذائبة في الدهن مع المواد الدهنية أيضاً، ولهذا فإنه يتأثر بعملية هضم امتصاص الدهون ويعتمد ذلك على الغدة الصفراء والبنكرياس وحالة الكبد. ويذهب E عن طريق الجهاز اللمفاوي إلى الكبد والدم. وينتقل فيتامين Chylomicron بوساطة الكايلومايكرون في الدم بشكل حر ويبلغ تركيز التوكوفيرول في البلازما بشكل طبيعي بين (0,5–1,2) ملغرام / (100) مللتر.

لا يتركز فيتامين E في عضو من الأعضاء الجسمية كالكبد مثل فيتامين A و D بل توجد كميات منه في العضلات والنسيج الدهني وكذلك في الكبد والغدة النخامية والكظرية (الادرينالين).

وظائف فيتامينE

1- كعامل مساعد للأكسدة فأن فيتامين E يمنع أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة ولاسيما الموجودة في جدار الخلايا والأنسجة وبهذا فأن الفيتامين يمنع تحطيم وتحلل Hemolysis خلايا الدم الحمر. ولهذا فأن الحاجة إلى فيتامين E تتناسب وكمية الأحماض الدهنية غير المشبعة الموجودة في الغذاء المتناول ولاسيما حامض اللينوليك وهو من الأحماض الدهنية الضرورية للجسم. لنفس خاصية فيتامين E كمانع للأكسدة فأنه يحافظ على عدد من المواد المهمة ومنها الفيتامينات A و C من الأكسدة والتلف في الأنسجة ويعتقد أنه يحمي عدداً من الأنسجة لعدد من الأعضاء كخلايا وأنسجة الرئتين من الأكسدة والتحطيم وهذا أيضاً قد يكون مرجعة عدم أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة.

2- تحتاجه الحيوانات وخاصة حيوانات التجربة Experimental Animals مثل الجرذان في عملية التكاثر ويوجد اعتقاد بأن فيتامين E يقوي القابلية الجنسية Sexual Performance لدى هذه الحيوانات ونقص الفيتامين في الفئران يؤدي إلى العقم الدائمي في الذكور وقد لا تنجح الإناث بتكوين الجنة وتطورها failure to conceive ولم يلاحظ هذا الشيء في الإنسان وقد يكون سبب ذلك أن غذاء الإنسان يحتوي دائماً على فيتامين E.

أعراض نقص فيتامينE

تكون نادرة في الإنسان وقد يكون السبب كما ذكرنا في أعلاه هو أن Eأن أعراض نقص فيتامين لكن لوحظ عدد من الأعراض لدى الأطفال المصابين Eغذاء الإنسان بصورة عامة غني بفيتامين والاستسقاء Hemolytic Anemia إذ يصاب الطفل بالانيميا التحللية Kwashiorkorبالكواشيوركر نفس الأعراض من Premature وقد تظهر الأعراض أيضاً في الأطفال غير المكتمل النمو Edema جراء نقص الفيتامين.

في الجرذان وخنازير Infertilityأما أعراض نقص الفيتامين في الحيوانات كثيرة منها العقم في الجرذان وخنازير غينيا وكذلك الخنازير Liver Necrosisغينيا والدجاج والكلاب تلف خلايا الكبد والدجاج فضلاً عن تلف وتلون الأنسجة الدهنية وتغيرات في الرحم لدى الجرذان. وخلل في الجهاز Skeletalالعصبي ولاسيما الدماغ ويؤدي إلى الشلل لدى الدواجن. وضمور العضلات الهيكلية. لدى الجرذان وحيوانات المزرعة وخنازير غينا.Muscles Dystrophy

Eاحتياجات فيتامين

رغم ان أعراض نقص الفيتامين غير واضحة لدى الإنسان إلا أنه مع ذلك يبقى عنصراً ضرورياً في تغذيته.

والتي تساوي ملغرام واحد من مادة خلات الالفاتوكوفيرول IU بالوحدات الدولية Eيقاس فيتامين – أو تساوي (0,67) ملغرام الفاتوكوفيرول.Tocopherol Acetate

لقد أوصت هيئة الغذاء والتغذية الأمريكية بأن يتناول الرجل البالغ (15) وحدة دولية إذ تكون كافية لسد الحاجة على حين تقل إلى (12) وحدة دولية لدى المرأة وتزداد لدى المرأة الحامل والمرضع مرة ثانية إلى (15) وحدة دولية وللرضع لا تتجاوز (5) وحدات دولية و (10) وحدات دولية للأطفال ويعتمد بذلك على أساس الوزن والعمر.

Eالمصادر الغذائية لفيتامين

وهي التوكوفيرولات في الزيوت النباتية بصورة مركزة وتوجد في الحبوب Eتوجد مركبات فيتامين والبذور وخاصة في الأجنة ويوجد أيضاً في الخضراوات ذات الأوراق الخضر الداكنة كما يوجد في المصادر الحيوانية مثل الكبد والبيض والزبد والأسماك.

Eالإفراط في تناول فيتامين

نادر ولا يحدث نتيجة لتوزيع الفيتامين على أنسجة الجسم واحتمال تراكمه Eإن التسمم بفيتامين في عدد من الأنسجة غير وارد ولم يحدث أية أعراض نتيجة لاستهلاك كميات عالية منه.

Kفيتامين

Kفيتامين

عام (1934) في الدانمرك أن أفراخ Schoncheyder وشونهيدر Damوجد كل من دام الدجاج أصيبت بالنزف من جراء نقص عامل آخر مذاب بالدهن أطلق عليه فيتامين التخثر

وهو عامل يمنع نزف الدم ويساعد بعملية Coagulation (هي بالالمانية Koagulation Vitamin ومساعديه فصل Karrer واستطاع دام بمساعدة كاريبر Vitamin K التخثر) ونسبة لهذه الكلمة سمى : بصورة نقية وذلك عام (1939) وبعد ذلك بقليل تم تمثيله ومعرفة تركيبه الكيمياوي.Kفيتامين

خصائص الفيتامين

أو ما يدعى بالنفثوكوينونات quinones مركبات تعود إلى الكوينونات Kتمثل مجموعة فيتامين وموجودة في الطبيعة على شكلين هما الأول0 Naphthoquinone

الشكل Phytomenadione أو الفيتومينادايون Phylloquinoneويدعى بالفيلوكوينون ويدعى K_2الموجود في النباتات وتم فصله من الأوراق الخضر مثل الجت. والشكل الثاني هو . وهناك مركباتFish Meat وتنتجه البكتريا وعزل من مسحوق السمك Menaquinoneبالميناكوينون لها نفس الفعالية ويمكن تصنيعها من أهم هذه المركبات هو الميناديون Kتعد جزء من مركبات فيتامين وهو ذائب في الماء ويوجد على شكل K_2 و K_1 وله فعالية تقدر بضعف فعالية فيتامين Menadione أملاح الصوديوم أو الكبريتات ويستخدم للأغراض السريرية كأدوية ويستعمل مرجعاً لقياس فعالية فيتامين هو مركب أصفر اللون يذوب في الدهون والمذيبات العضوية أما الميناديوم كما ذكرنا K. فيتامين K يذوب في الماء وهو شديد الحساسية للضوء والإشعة فوق البنفسجية ويتأثر بوجود العوامل المؤكسدة وهو ثابت بالحرارة وغير ثابت بالوسط الحامضي والقاعدي.

Kامتصاص وتمثيل فيتامين

مع المواد الدهنية مثله كمثل باقي الفيتامينات الذائبة في الدهون، ولهذا فأن Kيمتص فيتامين امتصاصه يتأثر بالعوامل التي تؤثر في عملية هضم وامتصاص المواد الدهنية والتي تتأثر بدورها بحالة الغدة الصفراء والبنكرياس وحالة الكبد والأمعاء وعن طريق الجهاز اللمفاوي تنتقل حبيبات الكايلومايكرون إلى الكبد حيث يخزن هناك والكميات المخزونة في الكبد لا E التي تحمل معها فيتامين Chylomicron - βتكون كبيرة وتكفي لمخزون لفترة قصيرة. وينتقل في الدم بوساطة نوع من البروتينات الدهنية وهو يطرح عن طريق البراز.K وكمية كبيرة من فيتامين lipoproteins

فمصدره الأحياء K_2 يأتي عن طريق الغذاء من مصادره المختلفة أما فيتامين K_1أن فيتامين Kالمجهرية التي تعيش في الأمعاء الغليظة ومنها البكتريا وبهذا فأن نحو نصف كمية فيتامين التي يحتاجها الجسم في الوضع الطبيعي تأتي عن طريق البكتريا ولهذا فأن النقص قد يحدث عندما يتناول الشخص كميات من المضادات الحيوية antibotics التي تقلل من البكتريا التي تعيش في الأمعاء ومنها التي تنتج الفيتامين.

أما للطفل الحديث الولادة فأن أمعاءه خالية من هذه الأمعاء فنكون كمية الفيتامين غير كافية لسد حاجته ولذلك يجب إعطاؤه جرعات من الفيتامين لفترة حتى تتكون الأحياء في أمعائه وتنتج الفيتامين.

وظائف فيتامين K

ذلك أنه Blood coagulation هي دورة في عملية تخثر الدم Kأن الوظيفة الرئيسية لفيتامين وهي بروتينات تخلق في coagulation factors يحافظ على مستويات طبيعية لعدد من عوامل التخثر والبروكونفرتين Prothrombin الكبد وتنقل إلى الدم حيث تؤدي عملها. وهذه العوامل هي البروثروميين (وعامل ستورات IX (العامل Christmas factor) وعامل كرستماس VII (العامل Proconvertin Stuart – Power Factor العامل) X.(

في عملية التخثر غير معروفة بصورة دقيقة، لكن يعتقد أن للفيتامين دوراً في Kأن دور فيتامين وذلك عن طريق إجراء عملية Prothrombin إلى البروثروميين Precursor تحويل بروتين معين أولى إلى حامض الكلوتاميك الموجود في طرف البروتين. CO_2 Carboxlation إضافة مجموعة الكاربوكسيل

Oxidative دوراً في عملية الفسفرة التأكسدية Kيشير عدد من الدراسات إلى أن لفيتامين وعملية نقل الالكترونات وإنتاج الطاقة في المايتوكوندريا. Phoshorylation

أعراض نقص فيتامين K

لدى الإنسان ولاسيما البالغون منهم وذلك توفر الفيتامين في Kلا تحدث أعراض نقص فيتامين الأغذية بالكمية الكافية فضلاً عن أنه يخلق داخل الأمعاء عن طريق البكتريا التي توفر له أكثر من نصف حاجته من الفيتامين وعادة تطرح كميات من الفيتامينات عن طريق البراز أكثر من الكميات التي تؤخذ في الغذاء لكن يحدث النقص في حالات معينة منها ما يأتي:

1- عند انخفاض كمية الفيتامين في الغذاء والاعتماد على أغذية فقيرة فيه فضلاً عن سوء عملية امتصاص الفيتامين نتيجة لحالات مرضية تحدث مثل قلة إفراز الصفراء وسوء هضم وامتصاص المواد الدهنية وحدوث حالات الإسهال والالتهابات المعوية.

2- تناول كميات كبيرة من المضادات الحيوية antibotics وبعض الأدوية مثل مركبات السلفا التي تقضي على البكتريا والإحياء المصنعة للفيتامين.

3- الحالة الثالثة هي ظهور الأعراض على الأطفال الحديثي الولادة حيث تكون الأمعاء خالية من البكتريا والأحياء المصنعة للفيتامين وخاصة أذا كانت الأم تعاني من سوء التغذية والذي يؤدي إلى قلة مخزونها ومخزون الطفل من الفيتامين.

وهي بطء تخثر الدم وحدوث النزف ويمكن أحداث Kونتيجة لذلك تظهر أعراض نقص فيتامين النقص في عدد الحيوانات ولاسيما الدواجن عن طريق حجب الفيتامين عنها أو عن طريق إعطائها مضادات حيوية وأدوية كلها تعمل على تقليل مستوى الفيتامين في الجسم إلى حين ظهور أعراض النقص وهي النزف العام وفي أماكن مختلفة من الجسم ومنها طريق الجهاز الهضمي وتغيرات في الريش وتغيير لون العرف.

تعمل على أبطال عمله ومن هذه المواد مادة Antagonistsأن للفيتامين مواد مضادة له وهي مادة موجودة في عدد من الأجزاء النباتية مثل الجت الحلو المتعفن Coumarinالكومارين وتسبب أعراض نقص الفيتامين في حيوانات المزرعة آكله العشب مثل Spoiled Sweet Clover الأبقار حيث تعمل على بطء التخثر والنزف. وقد أدى تناول الحيوانات مثل الدجاج للأعلاف الملوثة التي تستخدم مبيداً للفئران والجرذان والقوارض إلى ظهور أعراض نقص Warfarinبمادة الوارفرين وتستخدم مواد مثل الكومارين والوارفرين كمواد مانعة للتخثر تستعمل لمعالجة أمراض تخثر Kفيتامين الدم والجلطة Thrombosis والذبحة الصدرية Angina Pectoris.

Kالاحتياجات الغذائية من فيتامين

في الأغذية إلى جانب أمكان تخليقه في الأمعاء لدن البكتريا فليس من Kنتيجة لتوفر فيتامين الضروري وجود تخصيصات للبالغين خاصة. لكن يعطي الفيتامين للمرأة الحامل قبل الولادة جرعات تقدر بنحو (2-5) ملغرام في العضلة وذلك لزيادة مخزون الدم من الفيتامين وتصحيح النقص الحاصل بمستواه في الجسم. وإعطاء الطفل بعد الولادة جرعات وقائية بنحو (500) مايكروغرام لرفع مستوى البروثروميين في الدم ومنع حصول حالات النزف. مع هذا فأن هيئة الغذاء والتغذية الأمريكية قد أوصت

بأخذ كميات تقدر بحوالي (70–140) مايكروغرام من الفيتامين يومياً للبالغين قد تكون كميات وقائية ولأجل السلامة.

المصادر الغذائية لفيتامينK

بصورة واسعة في الطبيعة فهو موجود في الخضراوات ذات الأوراق الخضر Kيوجد فيتامين الداكنة كالسبيناغ واللهانة والسلق والخس والجت ويوجد أيضاً في الدرنات والطماطة ويوجد في كبد الحيوانات واللحوم وتوجد كميات قليلة منه في الحليب والبيض.

التسمم بالفيتامين

بصورة عامة غير سام. لكن الكميات الكبيرة من الميناديون للرضيع الحديث الولادة تحدث Kيعد فيتامين ويصاحب ذلك تراكم كميات من صبغة Hemolytic anemiaأعراضاً مرضية منها فقر الدم التحللي Kernicterus. في الدم والأنسجة ولاسيما الدماغ والجهاز العصبي فتسمى الحالة Bilirubinالبليروبين

الفيتامينات الذائبة في الماء Water Soluble Vitamins

Cفيتامين

Bمجموعة فيتامين

B12 ، النياسين ، حامض الفوليك ، الكوبلاين B6 ، B2 ، B1

Cحامض الاسكوربيك (فيتامين Ascorbic Acid

نبذة تاريخية

مرض الاسقربوط

الاسئلة البعدية

1\ماذايسبب الافراط في تناول فيتامينD ؟

2\مالحالات المسببة لنقص فيتامين K؟

رقم المحاضرة : 11	
عنوان المحاضرة	اختيار الوجبات الغذائية
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	معرفة اختيار الوجبة الغذائية
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	1\ المجاميع الغذائية 2\معرفة الكثافة التغذوية
استراتيجيات التيسير المكتسبة	السبورة, بوربوينت, وسائل ايضاح

الاسئلة القبلية

1\ماهي الاغذية منخفضة الكثافة الغذائية؟

2\ماهو التثقيف الغذائي؟

المحتوى العلمي

80)% من المواد نشوية أو الكاربوهيدراتية وبين (7–19)% من البروتين ويعد قسم من هذه المحاصيل ومنتجاتها مصدراً أيضاً للدهن إذ قد يصل في عدد منه إلى (8)% دهن أو زيت.

فضلاً عن هذه العناصر فان هذه المجموعة تعد مصادر جيدة للحديد والزنك والنحاس وحامض الفوليك B_2 والرايبوفلافين B_1 مثل النياسين والثيامين Bوالمغنيسيوم وكذلك مجموعة فيتامين B_6والبيرودوكسين Whole grain. وهذه العناصر الغذائية متوفرة في البذور الكلية.

وكذلك هي مصادر فقيرة C وفيتامين Aوهذه المجموعة فقيرة بعدد من العناصر مثل فيتامين بالكالسيوم.

أما بروتين الحبوب فيعد بروتيناً غير كامل وذلك بسبب نقص عدد من الأحماض الأمينية limitingالأساس ومنها حامض الليسين والتربتوفان التي تعد أحماضاً أمينية محددة للقيمة الغذائية ويمكن تعديل وتلافي هذا النقص وذلك باستخدام بروتينات ذات محتوى عال لهذه amino acids الأحماض وذلك مثلاً بإضافة الحليب أو البقول إلى الحبوب والحصول على بروتين جيد أي تحسين القيمة الغذائية للبروتين.

تعد هذه المجموعة أيضاً مصدراً مهماً للألياف الغذائية ولاسيما في الحبوب الكاملة أو الخبز المصنوع من الطحين الكلي الذي يحتوي على النخالة. وتتأثر منتجات هذه المجموعة بالطرق العامة في استهلاكها وتصنيعها وتحضيرها للتغذية مثل عمليات الطحن والاستخلاص والمعاملات التصنيعية مثل الخبز أو القلي وغيرها. فقد تفقد كثيراً من عناصرها الغذائية ولاسيما المعادن والفيتامينات في القشور والجنين لكون هذه المجموعة تعد مصدراً للطاقة فقد تجعل من يريد تقليل وزنه أو تقليل كمية الطاقة المتناولة أن يحذف جزءاً كبيراً منها خلال غذائه أو قد تجعله يحذف هذه المجموعة من الوجبة الغذائية اليومية وهذا غير صحيح إذ تجعله يخسر كثيراً من العناصر الموجودة منها مثل الحديد والزنك وعدد من وكذلك الألياف (راجع فوائد الكاربوهيدرات وخاصة علاقتها بتمثيل الدهن).Bفيتامينات

ويجب أن نأخذ بنظر الاعتبار أن الحبوب ومنتجاتها ليست غنية بالطاقة موازنة بما تحتويه من عناصر غذائية أخرى ولهذا لا تصنف ضمن الأغذية القليلة الكثافة الغذائية Nutrient Density مثل السكر والدهن بل ضمن الأغذية الغنية بالكثير من العناصر الغذائية. وقد يكون عدد من منتجاتها غنياً بالطاقة من المواد المضافة أليها كالسكر والدهن والكريمة عند تصنيع هذه المنتجات.

4- مجموعة اللحوم والبقول Meat Group

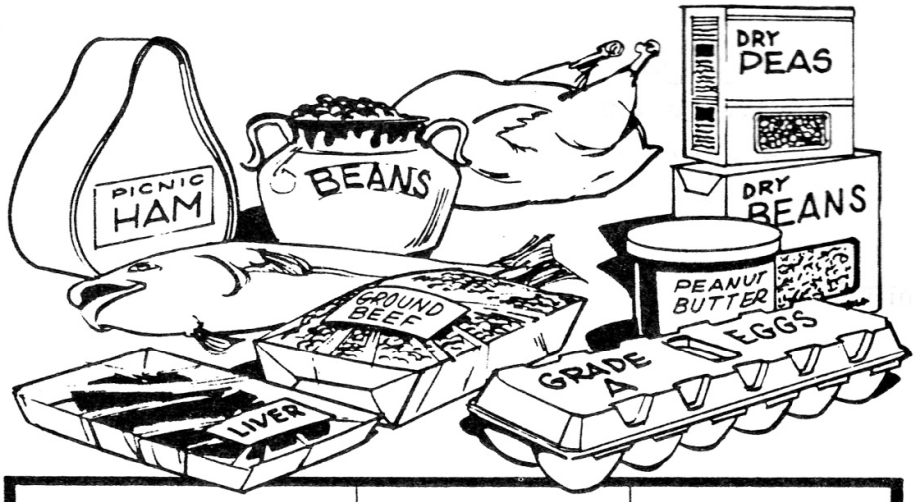
تسمى هذه المجموعة مجموعة البروتين Protein Group وتشمل اللحوم الحمر ولحم الدجاج والسمك والبيض والبقول والنقل وفستق الحقل وغيرها من المواد المشابهة وتعد هذه المواد المصدر الرئيسي للبروتين إذ يتراوح نسبة البروتين فيه بين (6-18)% في معظم البقول وقد تزداد إلى (25)% في الباقلاء والفاصوليا والحمص والعدس الجاف على حين تتراوح بين (15-20)% بروتين في أنواع اللحوم الحمر والدجاج والأسماك وهي طازجة.

وتتشابه البروتينات الحيوانية في هذه المجموعة مثل اللحوم الحمر والدجاج والسمك والبيض في احتوائها على الأحماض الأمينية الأساس بالكمية الكافية لحاجة الإنسان على حين تعد البروتينات النباتية في هذه المجموعة أقل قيمة غذائية تسبب نقص كمية الأحماض الأمينية الضرورية ومنها حامض الميثايونين والسستين في بروتينات البقوليات بصورة عامة. وفضلاً عن البروتين فأن هذه المجموعة تعد غنية في عدد من العناصر الضرورية مثل المعادن والفيتامينات.

أن هذه المجموعة (اللحم) تزود الجسم بنحو (40)% من احتياجاته من الحديد و (30)% من احتياجاته الثيامين و (25)% من احتياجاته الرايبوفلافين و (60)% من احتياجات النياسين كذلك تعد أما المعادن فهذه المجموعة B_6 وفيتامين B_{12} مصادر جيدة للفيتامينات الأخرى مثل الفولاسين فيتامين فضلاً عن الحديد مصدراً مهم للزنك والفسفور والصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والنحاس والكوبلت والمنغنيز.

تتميز هذه المجموعة باستساغتها العالية Palatability بناء على احتوائها البروتين وكمية من الدهن فضلاً عن أنها تؤدي إلى الإسراع بالشعور بالشبع High satiety value نتيجة لصعوبة هضمها وامتصاصها موازنة بالمجاميع الأخرى.ينصح تناول(60-90) غم من اللحم يومياً للأطفال كان تكون لحوماً حمراء أو أسماكاً أو دجاجاً وللمراهقين ما بين (120-180) غم.

ويمكن تعويض النقص بتناول البقول والبيض، (3-4) بيضات أسبوعيا.



Macronutrients	Vitamins	Minerals
Protein	Thiamin	Iron
Fat	Niacin	Zinc
Water	Riboflavin	Phosphorus
	Vitamin B_6	Potassium
	Vitamin B_{12}	Magnesium

Recommended servings per day

Children, 2 to 3	Two 1 or 2 ounce servings
Children, 4 to 6	Two 2 ounce servings
Older children, teens and adults	Two 2 or 3 ounce servings

2 or more servings every day

Count as a serving 2 or 3 ounces of cooked lean meat, poultry or fish—such as

a hamburger or a chicken leg or a fish

Also—2 eggs or 1 cup cooked dry beans or peas or 4 tablespoons peanut butter

مجموعة اللحوم

Nutrient Density الكثافة التغذوية

رب سائل يسأل نفسه كيف يمكن للشخص أن يحصل على العناصر الغذائية الضرورية من دون أن يتناول كميات كبيرة من الغذاء قد يؤدي إلى زيادة وزنه فضلاً عن الخسارة المادية وضرر تناول الكميات الكبيرة ؟ الجواب عن هذا السؤال أنه يستطيع ذلك في الاختيار الصحيح للأغذية المناسبة للتغذية واعتماداً على معرفته المسبقة بالتركيب الكيمياوي للأغذية.

هناك مصطلح جديد في التغذية يعبر عنه بالكثافة الغذائية أو التغذوية Nutrient Density وتعرف بأنها النسبة بين العناصر الغذائية الضرورية أو المطلوبة إلى كمية الطاقة الموجودة في الغذاء.

واعتماداً على هذا المصطلح يمكن تقسيم الأغذية على صنفين هما:

1- أغذية منخفضة الكثافة الغذائية Low Nutrient Density Foods

وهي التي تكون كمية العناصر الغذائية الموجودة فيها قليلة ومنخفضة موازنة بكمية من الطاقة العالية. وتتميز هذه الأغذية بالآتي:

كمية الطاقة عالية.

كمية الدهن عالية.

كمية السكر عالية.

ومن الأمثلة على هذه الأغذية هي: المشروبات الغازية والكحولية والحلويات والشيكولاتة وشرائح البطاطا المقلية والكعك. فنرى أن مثل هذه الأغذية عالية بمحتواها من الطاقة ونجدها فقيرة بمحتواها من العناصر الغذائية.

2- أغذية عالية الكثافة الغذائية High Nutrient Density Foods

وهي التي تكون كمية العناصر الغذائية الموجودة فيها عالية موازنة بالكمية من الطاقة الواطئة وتتميز هذه الأغذية بالأتي:

كمية الطاقة منخفضة.

كمية الدهن منخفضة.

كمية السكر منخفضة.

كمية العناصر الغذائية مرتفعة ولاسيما الفيتامينات والمعادن والبروتينات وأحياناً تكون كمية الألياف عالية أيضاً، ومن الأمثلة على هذه الأغذية: الفواكه والخضراوات والحليب القليل الدهن واللحوم بأنواعها والبيض.

لنأخذ مثالاً لأجل الموازنة تتضمن المجموعة الثانية.

أذا كان الهدف من التغذية هو الحصول على الحديد تكون بحدود (25) ملغرام فيمكن الحصول عليه من مصدرين أو نوعين من التغذية من قطعة لحم البقر بوزن (100) غم أو قطعة سمك بوزن (100) غم أيضاً.

كلاهما يحتوي الـ (100) غرام على هذه الكمية من الحديد (25) ملغرام لكن يختلفان بأحتوائهما على الطاقة فقطعة الستيك اللحم تحتوي على (330) سعرة حرارية في حين تحتوي قطعة السمك لنفس الوزن على نحو (175) سعرة حرارية. اعتماداً على مصطلح الجديد أو الكثافة الغذائية هو أن السمك يكون مصدراً جيداً للحديد أكثر من لحم البقر لنفس الوزن وفي حالة مثالنا هذا يجب في هذه الحال أن نختار السمك لكونه يحتوي على كمية حديد أعلى موازنة بمحتواه من الطاقة من اللحم. وفي الوقت الحاضر يعد هذا المفهوم سائداً في الدول الغنية والمتقدمة بعد زيادة الوعي الغذائي وانتشار مفهوم الترشيق وتخفيض الوزن بين عامة الناس

الاسئلة البعدية

1\ماهي اهداف التقييم الغذائي؟

2\مالطرق المستحدمة في التقييم الغذائي؟

:

رقم المحاضرة : 12	
عنوان المحاضرة	المشكلات الغذائية في العالم
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	التعرف على مشكلات التغذية في العراق والعالم
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	1- معرفة سوء التغذية 2- معرفة اسباب سوء التغذية
استراتيجيات التيسير المكتسبة	وسائل ايضاح,شرح
طرائق القياس	الاختبار النظري

الاسئلة القبلية

مالاسباب الرئيسية لسوء التغذية؟

2\مالاسباب الثانوية لسوء التغذية؟

المحتوى العلمي

.)

فقر الدم الغذائي (الأنيميا) Anemia

Scientificقد يتفق كثير من الباحثين في مجال علم التغذية مع تعريف المجموعة العلمية group التابعة لمنظمة الصحة العالمية WHO: بأن الأنيميا الغذائية هي

الدم أقل من الطبيعي نتيجة لنقص Hemoglobinالحالة التي يكون فيها محتوى هيموكلوبين أحد العناصر الغذائية الضرورية.

وتختلف نسبة الهيموكلوبين الاعتيادية بحسب جنس الإنسان وعمره والحالة الفسيولوجية التي يمر بها الفرد. وقد أصدرت هذه المجموعة جدولاً يمثل نسبة الهيموكلوبين التي لو قلت

الجدول (16–1) : تركيز الهيموكلوبين التي عندما تقل عنها تظهر الأنيميا عند مستوى سطح البحر

الفرد	الهيموكلوبين غرام/ (100) مللتر دم
الطفل:	
من عمر (6) أشهر – (6) سنوات	11
من (6–14) سنة	12

البالغون	
الرجل	13
المرأة	12
المراة الحامل	11

وتمثل هذه النسب المبينة في الجدول المذكور أعلاه في الأشخاص عند مستوى سطح البحر إذ للارتفاع تأثير في نسبة وتكوين الهيموكلوبين في الدم. لقد وجد أن في الارتفاعات العالية حيث تقل نسبة الأوكسجين يميل الشخص إلى تكوين كميات كبيرة من الهيموكلوبين.

انتشار الأنيميا

تنتشر الأنيميا في جميع أنحاء العالم ويعاني منها السكان ولاسيما في المجتمعات الفقيرة أكثر من معاناة السكان في الدول الغنية كما تنتشر في كلا الجنسين رجالاً ونساءاً ويصيب كل الأعمار وتتركز أكثر في المجاميع الحساسة التي تشمل:

الأطفال في عمر (1–2) سنة، والفتيات المراهقات، والنساء الحوامل.

وتتركز هذه المشكلة في دول إفريقيا وآسيا حيث أن (80)% من سكان كينيا يعانون من الأنيميا. وهي في الهند تعد المشكلة الأولى بين المزارعين ولاسيما مزارعو الشاي منهم النساء الحوامل والمرضعات ومن ضمن المصابين نحو (14)% كانت الحالة شديدة بحيث لا تزيد نسبة الهيموكلوبين عن (8) غم /(100) مللتر دم. ومن ضمن النساء الحوامل اللواتي يعانين من الأنيميا كانت نسبة (85)% منهن بسبب نقص الحديد. وفي سيراليون يعاني نحو (40)% من النساء البالغات من هذه المشكلة. تبلغ نسبة الوفيات بسبب الأنيميا نحو (12–32) لكل (100) ألف من السكان في دول أمريكا الوسطى اللاتينية في حين تبلغ في الولايات المتحدة الأمريكية (2) من كل (100) ألف نسمة إذ يعاني فقط (8)% من النساء و (1.2)% من الرجال من الأنيميا وتجد هذه الأسباب مقارنة لما وجد في دولة أوربية مثل السويد.

أسباب فقر الدم

برغم كثرة العوامل المسببة للأنيميا يمكن اختصارها بثلاثة عوامل رئيسية هي:

1- فقدان الدم من الدورة الدموية ويشمل النزف الخارجي External Hemorrhage أو الداخلي Internal Hemorrhage.

2- انحلال الدم Hemolysis ناتج عن تحطيم كريات الدم الحمر erythrocytes بشتى الطرق قد تكون مرضية أو سبب البكتريا أو السموم أو الأجسام المناعية.

3- انخفاض أو ضعف إنتاج كريات الدم الحمر والهيموكلوبين أو ما يصطلح عليها اسم dyshematopoiesis أو dyshemopoiesis أن فقر الدم الغذائي Nutritional anemia هو من النوع الثالث dyshematopoiesis من حيث إن الجسم غير قادر على بناء وتكوين كريات الدم الحمر وتكوين الهيموكلوبين بسبب نقص أو افتقار الجسم لأحد متطلبات بناء الكريات والهيموكلوبين.

لونها الأحمر erythrocytesالهيموكلوبين صبغة بروتينية نتروجينية تعطي كريات الدم الحمر يتكون من Conjugated proteinالمميز التي بدورها تعطي اللون الأحمر للدم وهي بروتين مرتبط globin ويرتبط ببروتين بسيط هو hemeجزء نتروجيني يحتوي على عنصر الحديد يطلق عليه بالهيم وظيفتها المهمة هي نقل الأوكسجين في الدم إلى الخلايا والأنسجة حيث ترتبط معه لتكون مادة الـ ، ومن هنا تأتي أهمية الهيموكلوبين في الدم وبالأخص أهمية الحديد حيث عن Oxyhemoglobin طريقه يرتبط الأوكسجين بالهيموكلوبين.

أن عملية تكوين الهيموكلوبين وكريات الدم الحمر في نخاع العظم تحتاج عدداً من العناصر فضلاً عن البروتين. هناك عناصر أخرى B_{12}الغذائية من أهمها الحديد وكذلك حامض الفوليك وفيتامين أو B_2 هي الرايبوفلافين Hemopoiesisتؤدي دوراً مهماً في عملية تكون كريات الدم والهيموكلوبين وفيتامين pyridoxine (B_6) والبايريدوكسين Vit. C. Ascorbic acidحامض الاسكوربيك Tocopherol E لكن نقص هذه العناصر الأخيرة قد يكون سبباً غير شائع في ظهور الأنيميا وقد لا يكون سبباً رئيسياً في ظهورها.

أعراض الأنيميا

برغم اختلاف أسباب الأنيميا وكثرة أنواعها وبسبب الخلل الفسيولوجي الرئيسي الوحيد وهو قلة فعالية الهيموكلوبين وكريات الدم الحمر في نقل الأوكسجين فإن أعراضها تكون واحدة بصورة عامة.

أن عملية التنفس ونقل الأوكسجين مرتبط ارتباط وثيقاً بنشاط الجسم وحركته ولهذا فإن ظهور الأنيميا يؤدي إلى ضعف النشاط ويؤدي إلى قلة الحركة.

وعادة تظهر الأنيميا بشكل بطيء فيقل نشاط المريض تدريجياً ويستمر حتى يصل على حالة انعدام الحركة والسكون.

أن شدة ظهور الأعراض ليست مرتبطة بظهور الأنيميا نفسها بل سرعة تطورها عند المريض.

وأهم أعراض الأنيميا التعب والكسل إلى جانب ضيق التنفس breathlessness والشعور بالدوار وإلى جانب الضعف في الرؤية والشعور بالصداع، والأرق insomnia وسوء الهضم وفقدان الشهية وشحوب الوجه والبشرة.

وفضلاً عن ظهور عدد من الأعراض التي تدل على سوء التغذية فإن الإصابة أذا كانت شديدة Chronic atrophic glossitis تؤدي على التهاب اللسان فيتميز اللسان بتلف حلمات سطحه وكذلك النسيج المخاطي ويصبح اللسان ناعماً وصقيلاً وعادة يظهر الالتهاب على حوافه Papillae وهو خلل في الأظافر إذ تصبح رقيقة مقعرة وتصبح جافة تتكسر Koilonychias ونهايته مع ظهور الـ Spoon shaped nails. أي لها شكل الملعقة

Iron Deficiency Anemia فقر الدم بسبب نقص الحديد

عندما تكون كميات الحديد غير كافية لتكوين الهيموكلوبين فإن الأنيميا تظهر وتكون من أهم خصائصها كريات دم حمر صغيرة ويكون محتواه من الهيموكلوبين منخفضاً فتسمى Microcytic Hypo chromic Anemia وتعد هذه المشكلة من أكثر مشاكل التغذية شيوعاً في العالم تصيب الأطفال والبالغين والنساء ولاسيما أثناء الحمل والرضاعة والفتيات المراهقات.

فإن الأطفال ولاسيما الذين ليس لديهم مخزون جيد من الحديد أثناء فترة الحمل إلى جانب افتقار حليب الأم على الحديد يصابون بالأنيميا ولاسيما بين عمر (1–2) سنة. على حين يحاج البالغون وخاصة المراهقون منهم وعلى وجه الخصوص الفتيات المراهقات إلى الحديد لزيادة الطلب على سبب النمو الحاصل، وكذلك سبب الفقد الحاصل أثناء الدورة الشهرية وفي مثل هذه الحالة تظهر الأنيميا.

وكذلك ينطبق الكلام على الأم الحامل والمرضع إذ تزداد احتياجاتهما للحديد فإذا لم تحصل على حاجتهما فسوف تصابان بالأنيميا.

أسباب حدوث الأنيميا (بسبب نقص الحديد)

من ضمن العوامل المسببة لهذا النوع من الأنيميا ما يأتي:

1- فقدان الدم (ولاسيما لدى البالغين):

أ- النزيف الحاصل نتيجة الحوادث.

ب- النزف الحاصل نتيجة للأمراض المزمنة مثل السل والقرحة والأمراض التي تصيب الأمعاء والجهاز الهضمي.

ج- فقدان الدم في الدورة الشهرية المستمرة.

د- التبرع بكميات كبيرة بالدم.

هـ- وجود الطفيليات مثل الديدان hookworms.

2- نقص الحديد في الغذاء (ولاسيما عند زيادة الطلب عليه):

أ- فترة الطفولة حيث يزداد حجم الدم والهيموكلوبين.

ب- المراهقة – حيث يزداد النمو أو بداية ظهور الدورة الشهرية عند الفتيات.

ج- فترة الحمل والرضاعة عند النساء.

3- الامتصاص غير الكافي للحديد من الأمعاء (عرقلة الامتصاص):

أ- الإسهال.

ب- قلة إفراز المعدة لحامض الهايدروكلوريك HCl.

ج- عوامل أخرى تقلل من التوافر الحيوي للحديد Bioavailability مثل الفايتات والأليافب بصورة عامة ولاسيما البكتين وعوامل أخرى لها ولاسيما الـ Chelating agents والتي ترتبط بالعناصر المعدنية ولاسيما الحديد مثل هذه المواد ومواد أخرى لها نفس الخاصية توجد في الشاي والقهوة وغيرها.

4- النقص الغذائي الحاصل نتيجة لنقص العناصر لاسيما البروتين والطاقة (PCM).

العوامل التي تؤثر في الاستخدام الحيوي للحديد وحدوث الأنيميا

أن من أهم أسباب حدوث الأنيميا المسببة عن نقص الحديد في الكبار أو البالغين والنساء هو فقدان الدم أي شكل من الأشكال. والدم المفقود في فترة الطمث عند النساء يكون كاف بأحداث الأنيميا لاسيما أذا كان الغذاء غير متوازن وفقيراً في محتواه من الحديد.

أن مقدار الحديد المفقود من خلال فترة الطمث يقدر بنحو (0.5) ملغم من الحديد باليوم الواحد أو نحو (15) ملغم في الشهر.

أعطاء الدم (التبرع به) بصورة متكررة ودائمية يكون سبباً أيضاً لأحداث الأنيميا ما لم يكن الغذاء جيداً في محتواه من الحديد والبروتين.

أن فقدان الدم في حالة النزف يصاحبه فقدان في السوائل الجسمية بسبب نضوحها إلى الدم لإعادة حجم الدم على ما هو عليه وبهذه العملية يحصل تخفيف للدم من ناحية تركيزه من الهيموكلوبين مما يحدث الأنيميا إلا أذا كان مخزون الجسم من الحديد عالياً.

أن الطفل الذي يولد لأم مغذاة تغذية جيدة سوف يكون لديه مخزون من الحديد في الأقل خلال (2–3) أشهر من الولادة. بعد ذلك يجب إضافة الحديد إلى غذائه ولاسيما من حليب الأم.

أما الطفل الذي يولد لأم مغذاة تغذية غير جيدة أو لأم قد تكررت عندها فترات الحمل والولادة عدة مرات بصورة متتالية فإن وزنه سوف يكون غير طبيعي وقد يعاني من انخفاض مخزون الحديد ولهذا فقد تظهر عليه أعراض النقص في بداية حياته ما لم تراع تغذيته بصورة سليمة وتوفير احتياجاته من الحديد. ولما كانت كمية الطاقة التي تأخذها المرأة قليلة نسبياً، فإن كمية الحديد المتناولة قد لا تزيد عن (10–12) ملغم/يوم ومع وجود نسبة امتصاص منخفضة قد لا تزيد عن (10)% من الحديد الكلي فقد

تعاني من ظهور الأنيميا باعتبار أن هذه الكمية غير كافية لاحتياجاتها وتزداد المشكلة لدى الفتاة المراهقة إذ تعاني من نقص شديد نتيجة فقدان الدم عن طريق الطمث.

أن كمية الحديد التي يتناولها الأفراد تختلف باختلاف المنطقة والبلد وعادة تكون كافية حتى في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية.

فمثلاً في الهدن نجد المعدل اليومي للحديد المتناول قد يتراوح ما بين (20–40) ملغم وهذه الكمية أكبر بكثير من المقررات المقترحة اليومية للفرد الأمريكي، ومع ذلك فإن الأنيميا في الهند منتشرة بشكل واسع موازنة للولايات المتحدة الأمريكية.

ولهذا قد يرجع السبب إلى التوافر الحيوي للحديد الذي يتأثر بعوامل الامتصاص والاحتياجات الداخليةinternal requirements وفقدان الحديد عن طريق مختلف العوامل المذكورة في أعلاه. فمن العوامل المؤثرة وجود الحديد مع عناصر أخرى مثل الفايتات والفسفور حيث تكون أملاح غير ذائبة وغير قابلة للامتصاص بالإضافة إلى جانب سوء حالة الجهاز الهضمي وإصابته بمختلف الأمراض.

أن حدوث حالات الإسهال Diarrheaالكثيرة تقلل من فرص امتصاص الحديد إذ تؤدي إلى مرور الأغذية والعناصر الغذائية في الجهاز الهضمي بسرعة فضلاً عن تأثر وتهتك الخلايا المبطنة للأمعاء في حالات الإسهال.

أن كل هذه العوامل قد يكون فعالة في الدول الفقيرة حيث الغذاء يحتوي على نسبة عالية من الكاربوهيردات إلى جانب مصاحبتها لكثير من مركبات الفايتات والفسفور ومربكات الكالسيوم وقشور البذور والألياف المختلفة إذ لها تأثير سلبي في امتصاص المعادن ومنها الحديد فضلاً عن مشاكل الطفيليات والديدان المعوية حيث تكثر معاناة الفرد في الدول الفقيرة مع انخفاض الرعاية الصحية والوقائية فيها. لقد ثبت أن الحديد من المصادر الحيوانية أكثر توافراً للإنسان والحيوان من الحديد ذي تأثيراً مشجعاً على امتصاص الحديد Hemeالمصادر النباتية وقد ثبت أن لعنصر الحديد في الهيم وحامض .Vit. Cنفسه. وأيضاً تزداد قابلية امتصاص خلايا الأمعاء للحديد بوجود حامض الاسكوربيك أو الحديديك إلى صورة الحديدوز ferric ironالستريك إذ تحول صورة الحديد غير القابلة للامتصاص التي تعد أكثر توافراً للامتصاص.ferrous iron

Treatment العلاج

رغم التعقيدات والمشاكل الفسيولوجية التي تسببها الأنيميا فإن المتخصصين في مجال الطب والتغذية استطاعوا أن يعالجوا هذه المشكلة بشيء من البساطة وهو وصف أعطاء مركبات الحديد المتوفرة والفيوماريت ferrous gluconate ومركبات الكلوكونات Ferrous sulfate مثل كبريتات الحديدوز وتوصل عن طريق الفم حيث تكون فعالة إلا في حالات قد تمنع امتصاصها من ferrous Fumarate . وهذه المركبات قد Enteritis خلال خلايا الأمعاء مثل حالات القرحة الشديدة والتهاب الأمعاء الشديد الـ تعيد مستوى الهيموكلوبين عند المريض إلى مستواه الطبيعي في أسابيع قليلة. كذلك أعطاء الأغذية الغنية بالحديد مثل اللحم والكبد والكليتين والبيض والبقول وعدد من الخضراوات ولاسيما ذات الأوراق الخضر برغم أنها تزيد من نسبة الهيموكلوبين في الدم ببطء فضلاً عن توفير كميات كافية من المواد البروتينية.

Folic acid deficiency Anemia فقر الدم بسبب نقص حامض الفوليك

B_{12} يكون سبب هذا النوع من الأنيميا نقص كل من حامض الفوليك بالإضافة إلى فيتامين وتتميز هذه الأنيميا بزيادة حجم كريات الدم الحمراء وتسمى Cyanocablamin سيانوكوبلامين وتكون غير ناضجة ومع أن هذه الأنيميا تعد مشكلة عامة إلا أنها أقل حدوثاً من أنيميا Megalocytic في هذا النوع من الأنيميا. إن B_{12} نقص الحديد ويؤدي حامض الفوليك دوراً مهماً أكبر من دور فيتامين إذ يحتاج هذين Marrow الجسم يحتاج إلى هذين الفيتامينين في تطور كريات الدم الحمر في النخاع الفيتامينين لتكوين الـ DNA.

لمركب الدي اوكسي methylaion يعد حامض الفوليك عنصراً مهماً في عملية إضافة الميثايل أحد القواعد Deoxythymidylate لتكوين مركب الدي اوكسي ثيمدين Deoxyuridylate يريدين ، وبهذا تستطيع القول أن الجسم أيضاً يحتاج حامض الفوليك لتكوين وبناء الـ DNA المهمة في تكوين الـ أيضاً.DNA

أن أحد الفيتامنين قد لا يغني عن الفيتامين الثاني ولا يمكن أن يحل فيتامين محل الآخر في هذه الحالة.

folic أما الفئات التي تعاني من هذه الأنيميا فهم كبار السن إذ ينقص غذاؤهم لهذا الفيتامين في Folate إلى جانب مشاكل الامتصاص وفقر الدم باستخدام الأدوية إذ تقلل مستوى الفوليت acid الدم. والحوامل حيث يصبن بهذا النوع من الأنيميا فضلاً عن إصابتهم بمرض الأنيميا نقص الحديد

ويمكن معالجة هذه المشكلة بإعطائهن حامض الفوليك كذلك الأطفال يعانون هذا الفقر حيث يكون محتوى غذائهم من حامض الفوليك قليلاً إذ تعاني الأم كذلك منه.

وعادة يستخدم حامض الاسكوربيك بتحويل حامض الفوليك إلى صورة أخرى فعالة للحامض وهي حامض الفولنكFolinic acid.

الأنيميا الخبيثة Pernicious Anemia

B_{12} وهي تحدث نتيجة لنقص فيتامين Addisn's Anemia وتسمى أيضاً فقر دم اديسون حيث تنتج كريات دم حمر كبيرة الحجم وغير ناضجة وعددها قليل Cynocobalamin السيانكوبلامين ولهذا تسمى بـ Megaloblastic anemia.

نتيجة عدم إفراز خلايا المعدة B_{12} أن سبب حدوث هذه المشكلة هو عدم امتصاص فيتامين للعامل الذاتي أو الداخلي intrinsic factor حيث يساعد في امتصاص الفيتامين. ويحدث ذلك عند التي تفرز حامض الهيدروكلوريك. وكذلك أي خلل Parietal cell حدوث أي خلل معدي يتلف الخلايا يحدث للأمعاء وخلاياها حيث يعيق عملية الامتصاص وتصيب النساء الحوامل.

وعادة تنخفض نسبة الهيموكلوبين كثيراً في هذه الأنيميا ولهذا يمكن علاجها بإعطاء مادة Hydroxocobalamin بجرعات في العضلات بنحو (1000) مايكروغرام مرتين خلال الأسبوع الأول ثم الجرعة (250) مايكروغرام أسبوعياً حتى تصبح نسبة الهيموكلوبين طبيعية إذ بعد (48) ساعة من إعطاء الجرعة يعيد نخاع العظم إنتاج كريات دم حمر طبيعية normoplast ويراعى تغذية المريض إعطاؤه أغذية تحوي على الفيتامين مثل الكبد الذي يعد غذاء غنياً به.

تضخم الغدة الدرقية

ن الغدة الدرقية الطبيعية لا يمكن رؤيتها أو تحسسها، ففي حالة أصبحت ظاهرة أو بالإمكان تحسسها فإنها تكون قد بدأت بالتضخم.

أسباب تضخم الغدة الدرقية:

هناك عدة أسباب تؤدي لتضخم الغدة الدرقية، منها نقص اليود في الغذاء، إلا أن هذا السبب أصبح نادرا في هذه الأيام نظرا لاحتواء الملح المصنع على كميات كافية من اليود. قد يكون التضخم بسبب ورم بالغدة وهذا يشكل 10% فقط من الحالات. غير أن غالبية حالات تضخم الغدة الدرقية هي) الذي TSHنتيجة لقصور إنتاج الغدة للهرمون مما يؤدي لزيادة مستوى الهرمون المحفز للغدة الدرقية (يسبب زيادة حجم الغدة، وهذا التضخم يحتاج لسنوات عديدة ليظهر جليا.

علاج تضخم الغدة الدرقية:

في حالات التضخم الصغير الحجم أو المتوسط الحجم يكون العلاج بإعطاء جرعات قليلة من هرمون الغدة الدرقية أملا في أن يتوقف التضخم، إلا أنه لا يؤدي لأن تعود الغدة لحجمها الطبيعي عند 95% من المرضى. وفي حال استمر التضخم أو ظهرت أعراض ضغط الغدة على ما جاورها من أعضاء، يكون العلاج الجراحي لازما.

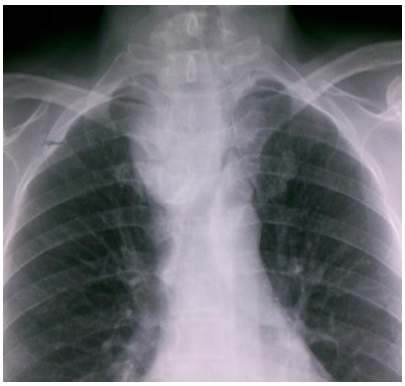
دواعي العلاج الجراحي:

1. الداعي الأكثر شيوعا لإزالة الغدة الدرقية هو وجود أعراض ضغط الغدة على ما جاورها من أعضاء مثل القصبة الهوائية والبلعوم. تكون الأعراض في شكل سعال (كحة)، اختناق

بالليل، الإحساس بوجود جسم غريب (شوكة) في الحلق، صعوبة في البلع (خاصة الخبز والحبوب)، أو تغير (بحة) في الصوت.

2. إشتباه ورم سرطاني، والذي يشكل نسبة 5–10 % من حالات التضخم، وتضاعف هذه النسبة لتصل 20% في حال كان التضخم نتيجة لعقدة وحيدة أو عقدة سائدة.

تضخم الغدة الدرقة خلف عظمة القص:



صورة للصدر توضح تضخم الغدة الدرقية خلف عظم القص وإلى داخل الصدر

أحيانا تتضخم الغدة الدرقية للأسفل باتجاه الصدر، وهذا عادة يسبب أضرار بالتنفس حيث أن أعلى الصدر محاط بالعظام الثابتة (عظم القص في المقدمة والضلعين الأول والثاني في الجانبين والعمود الفقري في الخلف) أي أنه غير مرن ولا يمكن ضغطه، عندئذ فإن وجود الغدة الدرقية المتضخمة في الصدر يضغط على القصبة الهوائية والرئتين والأوعية الدموية الرئيسة. لذلك فإن وجود تضخم الغدة الدرقية خلف عظمة القص

يستدعي العلاج الجراحي.

أعراض تضخم الغدة الدرقة خلف عظمة القص:

1. السعال (الكحة) المتكررة.

2. الشعور بأن شيئا قد علق في الحلق.
3. صعوبة في البلع (خاصة الخبز والحبوب).
4. الاختناق بالليل.
5. الاختناق عند الاضطجاع (النوم) على الظهر.

علاج تضخم الغدة الدرقة خلف عظمة القص:

إن وجود الغدة الدرقية بالصدر لا يستدعي فتح الصدر بشق عظمة القص، إنما يمكن إستئصال تضخم الغدة الدرقة خلف عظمة القص من الرقبة، وخاصة إذا علمنا أن الغدة الدرقية تتغذى بالدم من خلال أوعية الرقبة وبالتالي فليس هناك خطورة نزيف دم داخل الصدر بعد إزالة التضخم.

الكساح ولين العظام

المقدمة

يتناول هذا البحث والذي هو بعنوان الكساح ولين العظام والروماتيزم ثلاث فصول تندرج تحت هذا العنوان و عنوان أول هذه الفصول هو الكساح وقد اشتمل هذا الفصل على تعريف الكساح وعن أهمية فيتامين د للعظام ولماذا يحدث هذا المرض وما هي مسبباته وكيف يتظاهر وأعراضه والتعقيدات والتشخيص والمعالجة و الوقاية من هذا المرض ، وأما الفصل الثاني فقد تحدث عن مرض لين العظام ((لين العظام)) وتعريفه وكيفية أنواعه

الاسئلة البعدية

1\عرف مرض سوء التغذية؟

2\ماهي اسباب سوء التغذية

رقم المحاضرة : 13	
عنوان المحاضرة :	مرض كواشيوركر
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	معرفة المرض
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	التعرف على اسباب مرض كواشيوركر معرفة طرق علاج المرض
استراتيجيات التيسير المكتسبة	شرح ,اسئلة واجوبة ,بوربوينت
طرائق القياس	الاختبار النظري

الاسئلة القبلية

1\عرف مرض كوارشيوركر؟

2\ماسباب المرض؟

مرض كوارشيوركر

الذية أثناء الحمل (تغذية الحامل) Nutrition During Pregnancy

من ضمن المراحل التي يمر بها الإنسان في دورة حياته كجنين مرحلة الحمل التي تعد من أهم وأكثر المراحل خطورة وحراجة في حياة الأم ومستقبل حياة الوليد وهي الخطوة التالية لعملية الإخصاب ومرحلة من مراحل النمو والتطور المتخصص تحقيقاً لعملية التكاثر والإنجاب.

أن حساسية واعتماد الطفل الكلي على الظروف البيئية المحيطة به سواء في رحم الأم أم بعد الولادة إلى جانب التطورات المعقدة لعملية الحمل جعلت الوالدين والمجتمعات ككل على اختلاف تقاليدها وثقافتها تولي أهمية كبيرة وبالغة لهذا الحدث والاهتمام باحتياجات الحامل والطفل بعد الولادة والتحضير لهذه المرحلة رغم أن كلاً من الحامل والطفل لهما القدرة العالية على التكيف فسيولوجيا مع الظروف البيئة ومواجهة مختلف المتطلبات.

أهمية الغذاء خلال الحمل

من ضمن المتطلبات التي تحتاجها الأم الحامل والطفل هو الغذاء إذ له أهمية كبيرة في تطور الحمل وتكون ونمو الطفل بصورة سليمة. أما الطفل فأن التغذية قبل الولادة أو التغذية الحامل به تؤثر في حياة الشخص خلال حياته فيما بعد.

أن كثيراً من الدراسات أجريت على الحيوانات فوجد أن الأمهات التي كانت تغذيتها رديئة وغير جيدة كان مواليدها صغاراً فضلاً عن ارتفاع نسبة وفيات الأجنة والأمهات أيضاً مع عدم تحسن حالة الصغار حتى بالتغذية الجيدة بعد الولادة.

وبرغم أن مثل هذه الدراسات لم تجر على الإنسان لكن حينما أجريت دراسة موازنة بين المجتمعات المتقدمة التي تتغذى تغذية جيدة والمجتمعات الفقيرة أو المحرومة التي تتميز بسوء التغذية وجد أن كل الحالات متشابهة لتلك التي أجريت على الحيوانات. أن التغذية الصحية قبل الحمل لها نفس

الأهمية للتغذية في فترة الحمل ذلك أن التغذية الصحية للأم لها علاقة وثيقة جداً بحالة الطفل عند الولادة ووزن الوليد.

فالأم المحرومة التي كانت تعاني من سوء التغذية يكون أولادها منخفضي الوزن بأن يكون الوزن أقل من الوزن الطبيعي أقل من (2.5) كغم أو (5) باوند وقد يكونون غير مكتملي النضج إذ يعد وزن الطفل من الأمور المهمة في حياة الطفل أو الفرد خلال حياته فالطفل المنخفض الوزن يكون عرضة للإصابة بكثير من الأمراض وترتفع نسبة الوفيات خاصة خلال الـ (28) يوماً من العمر.

لقد أجريت دراسة مستفيضة من لدن لجنة متخصصة بتغذية الأم تابعة للمجلس القومي لبحوث في أمريكا حول ما هي الأسباب التي تجعل من وزن الطفل الوليد منخفضاً إلى جانب الأمور التي تجعل الحياة غير طبيعية بعد فترة الحمل. وقد خرجت بنتيجة أن الأسباب قد تكون واحداً من الآتي:

1- إن تكون الأم صغيرة العمر أقل من (17) سنة.
2- أو وزن الأمو أقل من الطبيعي قبل الحمل.
3- انخفاض نسبة الزيادة بالوزن خلال فترة الحمل.
4- سوء تغذية الأم.
5- تركرار الحمل بصورة مستمرة.
6- ضعف البنية وقصر القامة.
7- أمراض سوء التغذية والأمراض التي تؤثر في الحالة التغذوية.
8- تعقيدات الحمل.
9- الإصابة بعدد من الأمراض التي تؤثر في الأم.
10- التدخين.
11- شرب الكحول.

وفي ضوء هذه الأسباب ركز الباحثون على تغذية الأم وكذلك عمرها.

فالأم الحامل الصغيرة العمر أو المراهقة التي لا يتعدى عمرها (17) سنة تحتاج ‘لى تغذية جيدة موازنة بالأم الطبيعية التي عمرها أكبر من ذلك وتحتاج ‘لى زيادة ما تتناوله من العناصر الغذائية يومياً. فالحمل يجعل الأم تحتاج كميات كبيرة من الغذاء والعناصر لسد حاجتها وحاجة الجنين والخطورة تكمن في أن الأم المراهقة في الوقت الحاضر قد تكون قبل الحمل مرتبطة بنظام خفض الوزن حفاظاً على الرشاقة ولهذا فأن الولادة غير الطبيعية وانخفاض وزن الطفل الوليد مرتبط ارتباطاً وثيقاً بعمر الأم وعادة تكون نسبة الوفيات في الأطفال الحديثي الولادة لأمهات صغيرات العمر عالية. ولهذا فأن التعقيدات

تكون كبيرة في حالة الأم المراهقة إذ تضاف حاجات الطفل أو الجنين إلى الاحتياجات المراهقة لأنها ما زالت في حالة التطور والنمو موازنة بالأم الناضجة الأكبر سناً.

في حين تقلل التغذية Toxemiaسوء التغذية يؤدي أيضاً إلى زيادة احتمال حدوث تسمم الدم الجيدة من حدوثها.

أن انخفاض وزن المرأة عن الحد الطبيعي بالإضافة إلى جانب انخفاض معدل الزيادة بالوزن خلال فترة الحمل كلاهما من أسباب سوء التغذية ويؤديان من ثم إلى ولادات قليلة الوزن.

كذلك المرأة الصغيرة الحجم والقصيرة قياساً إلى وزنها تعاني من تعقيدات الحمل بالإضافة إلى جانب انخفاض وزن الطفل المولود وصعوبة الولادة وزيادة احتمال وفاة الطفل بعد الولادة.

أن تناول الأدوية بصورة غير طبيعية والتدخين وشرب الكحول كلها يؤدي إلى تقليل كمية الغذاء المتناول ومن ثم يؤدي إلى سوء التغذية التي بدورها يؤدي إلى سوء حالة الطفل المولود.

لقد أثبتت دراسات باحثي التغذية أن الأطفال الذين ولدوا لأمهات مدمنات على شرب الكحول Fetalيعانين كثيراً من النواقص والآثار السلبية. وأهم هذه المشاكل هي ما يسمى الطفل المولود ومن أهم الأعراض ضعف النمو وصغر حجم الدماغ الذي يؤدي إلى ضعف alcohol syndrome الإدراك العقلي فضلاً عن ظهور التشويهات في الرأس ولاسيما الوجه. وهؤلاء الأطفال عادة يكون علاجهم صعباً ولا يمكن أعادة نموهم الطبيعي وأن اتبعت معهم التغذية الجيدة والمعالجة الصحية السليمة. كل ذلك سببه أن المرأة المدمنة على الكحول تكون تغذيتها محددة وتعاني من سوء التغذية. وحتى شرب الكحول بشكل اعتيادي وبكميات محدودة له آثار سلبية على الجنين في فترة الحمل ومنها انخفاض وزنه عند الولادة. وحتى الآن لم يستطع أحد من الباحثين أن يصل إلى معرفة الحد الأدنى أو من كمية الكحول التي تناسب الحوامل ولهذا فأن في معظم الدول المتقدمة التي تزداد نسبة safeالأمن المدمنين فيها على الكحول ينصح للحوامل بالامتناع شرب الكحول بأية كمية كانت.

Weight Gain During Pregnancy زيادة الوزن خلال فترة الحمل

نتيجة لعملية الحمل تتكون خلايا أنسجة وسوائل جديدة فعلية وبذلك وزن الحامل يزداد طبيعياً نتيجة لذلك. وأن الزيادة في الوزن خلال فترة الحمل أنما هي نتيجة للعمليات والتغيرات الفسيولوجية المختلفة والمصممة لصالح الأم واستعدادها فضلاً عن نمو وتطور الجنين.

أن زيادة الوزن في فترة الحمل تختلف من امرأة إلى أخرى. معظم النساء يزداد وزنها بين نحو (11–13) كغم أو ما يعادل (24–28) باوناً خلال فترة الحمل لكن الوزن المرغوب أو الطبيعي يجب أن يتناسب وحجم وطول المرأة وكذلك حجم الطفل أو الجنين ولهذا لا يوجد وزن معروف أو قياسي لمجموعة من النساء أو لفئة معينة منهن.

فمثلاً المرأة التي يكون وزنها قليلاً نسبياً أو غير طبيعي عند بداية الحمل يتطلب زيادة في الوزن خلال فترة الحمل أعلى من الزيادة بالوزن عند المرأة التي يكون وزنها طبيعياً عند الحمل لنفس الحجم والطول أما المرأة أو الحامل الشابة وهي في أول حملها تكون الزيادة في وزنها أثناء الحمل أعلى من المرأة الكبيرة أو الناضجة التي أنجبت من قبل.

قبل حملها فعليها أن تقلل وزنها Overweightأما بالنسبة للمرأة التي تعاني من زيادة في وزنها خلال فترة الحمل لكي لا تؤثر في حياة الجنين وذلك بسبب استهلاك الدهن المخزون في أنسجة جسمها لأجل تحرير الطاقة إذ تعد هذه الحالة مؤثرة في وضع الجنين كما يحدث في حالة نقصان الطاقة عن Calorieالحد المطلوب للجسم أو حاجة الجسم. فضلاً عن ذلك فأن تقليل كمية الطاقة المتناولة عن الحد المطلوب للجسم تجعل الجسم يستفيد من البروتين الذي من المفروض أن يستخدم في intake بناء وتكوين الأنسجة والخلايا الجديدة. لكن عليها أن تحافظ على وزنها ضمن الحد الطبيعي والذي لا يعرقل الحمل. ويؤثر في الجنين ولذلك فيستحسن أن تكون الزيادة في وزنها تعادل نصف الزيادة في الوزن للمرأة الطبيعية. أما المرأة الحامل الصغيرة فعليها أن تعتني بالبرامج التي كانت تتبعها قبل فترة الحمل في أنقاص وزنها وأتباعها نظاماً غذائياً لأن ذلك قد يسبب انخفاضاً وقلة للعناصر الغذائية التي تناولتها مما يؤدي إلى سوء التغذية.

الجدول المرقم (1–18) يوضح الزيادة في الوزن في فترة الحمل للمرأة الطبيعية موزعاً على مختلف أجزاء الجنين وجسم المرأة. إذ تتراوح الزيادة الكلية في وزن الجسم من (11–13) كغم موزعة بنحو (4.75) كغم إلى Amniotic fluid والسائل الفراغي Plasenta والمشيمة Fetusعلى الجنين تبلغ بحدود (1.100) كغم. أما أنسجة الأم الخاصة فهناك Uterusجانب وجود زيادة في وزن الرحم Blood تبلغ نحو (1.400) كغم وكذلك زيادة أخرى لحجم الدم Breast tissueزيادة في أنسجة الثدي فقد يكون Maternal stores يبلغ وزنها بحدود (1.800) كغم. أما خزين الأم أو ما يسمى Volume هناك مدى في قابليتها وظروفها نتيجة لمختلف العوامل التي ذكرت من قبل على الخزن إذ يبلغ ما بين (1.800–3.600) كغم.

الجدول (18–1) توزيع زيادة الوزن خلال فترة الحمل

الناتج		الوزن كغم (باوند)
الجنين	Fetus	(7.5) 3.600
المشيمة	Placenta	(1) 0.450
السائل الجنيني	Ammiotic fluid	(2) 0.900
الرحم (زيادة الوزن)	Uterus	(2.5) 1.100
أنسجة الثدي (زيادة الوزن)	Breast tissue	(3) 1.400
حجم الدم (زيادة الحجم)	Blood volume	(4) 1.800 1500 مللتر
خزين الأم	Maternal	(8–4) 3.600–1.800
المجموع	Total	13.000–11.000 كغم 24–28 باوند

أن الذي يهم أكثر في زيادة الوزن هو سرعة ونسبة الزيادة بمرورة فترة الحمل. فالزيادة المناسبة والطبيعية يجب أن تكون تدريجية ومنتظمة مناسبة لتطور ونمو الجنين. ولهذا بحلول الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل قد تبلغ الزيادة في الوزن (1.3–1.8) كغم. وبعد هذه الفترة تنتظم الزيادة بحيث تبلغ حدود (450–500) غم كل أسبوع وتستمر لتصل في نهاية فترة الحمل ما بين (11.0–13.0) كغم أو (24–28) باوناً.

أما إذ كانت الزيادة كبيرة وغير مناسبة للمرحلة التي تمر بها الحامل بأن تكون مفاجئة فقد يعني ذلك أن هناك مشكلة معينة قد تكون خزناً أو احتباساً للماء في الأنسجة الأمر الذي يتطلب استشارة الطبيب.

احتياجات الحامل للعناصر الغذائية

رقم المحاضرة : 14	
عنوان المحاضرة	التغذية اثناء الرضاعة
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	معرفة الطعام الصحي للحامل والمرضع
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	1\معرفة اسباب فقر الدم للحامل 2\معرفة علاج فقر الدم للحامل
استراتيجيات التيسير المكتسبة	وسائل ايضاح ,اسئلة واجوبة
طرائق القياس	الاختبار النظري

الاسئلة القبلية

1\ماهو الغذاء المسموح به للحوامل؟

2\ما اسباب فقر الدم للحامل؟

المحتوى العلمي

التغذية خلال فترة الرضاعة (تغذية الأم المرضع) Diet During Lactation

خلال فترة الرضاعة فأن هناك حاجة كبيرة وبالغة للتغذية الجيدة من قبل الأم المرضع. وموازنة بالحالات الاعتيادية فأن المرأة المرضع تحتاج إلى كميات كبيرة من الطاقة والبروتين والمعادن والفيتامينات وذلك:

1- لتغطية الكميات المفروزة من العناصر الغذائية عن طريق الحليب لتغذية الطفل.
2- لتغطية كلفة إنتاج وإفراز الحليب.
3- وتزويد جسم المرضع نفسها بالعناصر الغذائية الضرورية.

وعليه فأن برغم تكيف المرأة مع فترة الحضانة أو الرضاعة وإنتاج الحليب فسوف تستهلك أنسجة الأمmaternal lean tissues أذا لم تأخذ كفايتها من العناصر الغذائية الضرورية وتكون تغذيتها جيدة بكب العناصر الغذائية المذكورة في أعلاه أنظر الجدول (18-2).

أن الطاقة التي تحتاجها المرضع تختلف باختلاف كمية الحليب الناتجة إذ عليه يتوقف كمية الغذاء والعناصر الغذائية التي يتناولها.

أن المرأة المرضع تنتج كمية من الحليب تقدر بنحو (550-850) غم (مل) حليب وهذا يعادل (400-600) كيلو سعرة وهذا يتطلب تناول (480-720) كيو سعرة باليوم/ كحليب مستهلك.

وهذا يعتمد على كفاءة تحويل السعرات الحرارية في الحليب المتناول إلى حليب ناتج تقدر ما بين (60)% إلى (90)%.

وعلى المرأة المرضع أن تستمر في تناول الغذاء المتوازن المعتمد على نظام مجاميع الأغذية الأربعFour Food Group الغذائية لتناول أنواع مختلفة من الأغذية الحاوية على معظم العناصر والتي كانت تتبعها بصورة صحيحة خلال فترة حملها ولذا يجب أن تضيف كميات من الحليب مصدراً للطاقة والبروتين والعناصر الغذائية الأخرى أذا جاءت الطاق من مصادر أخرى غير الحليب وجب اعتمادها من أغذية تكون غنية بالعناصر الغذائية الأخرى ولاسيما المصادر الحيوانية.

وبما أن الحليب يعد من الأغذية الممتازة أيضاً بالكالسيوم والفسفور فأن خير مصدر لحماية العظام والأسنان من مسارتها drainالغذائية من الكاليسوم والفسفور ولتحقيق كل ذلك وجب تناول كمية إضافية تقدر بكوب حليب نحو (250) غم عما تتناوله عندما كانت حاملاً (حيث تصل حصة المرأة من الحليب يومياً إلى نحو (5) أكواب أو ما يعادل لتراً وربع اللتر) ويجب أن يدعم الحليب بالفيتامينات ولاسيما فيتامين A و D.

أن المرأة التي زاد وزنها خلال فترة الحمل بكمية كافية تحتفظ بكمية من الدهن المخزون يمكن الاستفادة منه في سد احتياجات الرضاعة ولاسيما في الفترة الأولى بعد الولادة إذ تكون خلال الأسابيع الأولى من الولادة نشطة وتقل ساعات النوم لديها. إلى جانب أن غذاءها قد يتناسب نشاطها.

بعد هذه الفترة سوف يصبح وزن المرضع طبيعياً بدون أي جهد إضافي يبذل غير إنتاج الحليب.

أن كمية الحليب المتناولة قد لا توفر كل احتياجات المرضع من البروتين فضلاً عن البروتين المقرر لها في الحالات الاعتيادية التي تقدر بـ (20) غم تضاف إلى كمية المقررة يومياً وعلى هذا يجب أن يعوض من بروتينات أخرى فضلاً عن مراعاة احتواء هذه البروتينات على الأحماض الأمينية الأساس التي توجد في البروتينات ذات القيمة الغذائية العالية كالبروتينات الحيوانية.

كذلك تحتاج المرضع للسوائل لتكوين الحليب وينصح بعصير الفاكهة إلى جانب الحليب والماء لتعويض ذلك فضلاً عن ذلك فأن العصير يضيف عناصر غذائية أخرى قد تكون معدنية أو فيتامينات.

أن محتوى الحليب من الفيتامينات ولاسيما الذائبة في الماء يعتمد اعتماداً كلياً على ما تأخذه الأم من الغذاء.

وينصح المرضع بأخذ كمية إضافية تقدر بنحو (50)% زيادة عن ما تأخذه المرأة في الحالات الاعتيادية أي في وقت غير الحمل وغير الرضاعة.

وبسبب احتواء حليب الأم على كمية قليلة من الحديد وبسبب أنها لا تفقد كميات من الحديد سواء عن طريق العادة الشهرية أو أي عامل آخر فعليه فأن لا توجد كمية حديد مضافة في فترة الحضانة أو حالة الرضاعة.

لضمان امتصاص واستخدام عنصر Supplements ويعطي كمقوي Dويضاف فيتامين الكاليسوم والفسفور.

أن كثيراً من الأدوية والعقاقير الطبية التي تستخدمها الأم سواء قبل وأثناء الرضاعة ولاسيما التي قد تجد طريقها إلى الحليب وقد يكون لها تأثير على إنتاج الحليب يستحسن Oralتؤخذ عن طريق الفم والمدررات laxativeاتجنبها أو الإقلال قدر الإمكان من استخدامها ومن هذه الأدوية الملينات والتي تعالج ضغط barbiturates وكذلك المتعلقة بتنشيط وتنبيه الجهاز العصبي والدوران diuretics antiagulants وأدوية ضد تخثر الدم الـ morphine و reserpine و atropineالدم مثل الـ كل هذه الأدوية فضلاً عن الأدوية Sulfa ومركبات السلفا hallucinogens و antimetatolites إذ لها تأثيرات جانبية في تكون الحليب وحياة الطفل.Contraceptivesالتي يستدخم مانعات حمل

الاسئلة البعدية

1\ماهو الغذاء الرئيسي للمرضع؟

2\ماهو علاج فقر الدم؟)

رقم المحاضرة : 15	
عنوان المحاضرة	التطور والنمو
اسم المدرس	ايمان محمد عبو
الفئة المستهدفة	المستوى الثاني
الهدف العام من المحاضرة	معرفة اسباب عدم نمو الطفل بشكل صحيح
الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم	معرفة الغذاء الصحي المناسب للرضيع معرفة تاخر النمو عندالاطفال
استراتيجيات التيسير المكتسبة	شرح ,بور بوينت
طرائق القياس	الاختبار النظري

الاسئلة القبلية

1\ماهو سبب تضخم الغدة الدرقية؟

2\ماسبب

المحتوى العلمي:

Development and Growth التطور والنمو

يعد الطفل مخلوقاً عاجزاً معتمداً على غيره في التغذية والوسيلة الوحيدة التي يستطيع أن يطلب فيها الغذاء هي البكاء والرضيع في بداية حياته يستطيع مص حلمة ثدي الأم أو القنينة لكنه لا يستطيع مضغ وبلع الغذاء الصلب إلا بعد حين وخلال السنة الأولى من عمره يستطيع أن يحرك الغذاء بلسانه نحو البلعوم وحين تنتظم حركة العين واليد مع تطوير سيطرته على حركة العضلات يستطيع التقاط غذائه بأصابعه بل واستخدم الملعقة. ولأن هناك فرقاً كبيراً بين الطفولة والبلوغ أي بين الطفل والشخص

البالغ فأن كثيراً من التطورات الجسمية والفسيولوجية تتغير وتتطور نحو البلوغ والنمو خلال فترة الطفولة infancy بشكل كبير وسريع فالرضيع سوف يتضاعف وزنه خلال ستة أشهر على حين يبلغ ثلاثة إضعافه خلال السنة الأولى من عمره ويزيد بنحو (50)% من طوله ويزداد حجم الدم بمقدار (3) أضعاف خلال السنة.

أما تركيب الجسم فأن نسبة الرطوبة أو الماء في جسم الرضيع تتغير من نسبة (75–80)% عند الولادة إلى (55–60)% خلال السنة الأولى.

ويتجمع الدهن في السنة الأولى وتنمو العظام والأسنان وتزداد الكتلة اللحمية lean mass بسرعة ثم بمرور الزمن تتكلس.

كذلك ينمو الدماغ والجهاز العصبي ويتطوران في هذه الفترة.

وينضج الجهاز الهضمي والكليتان والكبد وأعضاء الجسم الأخرى وتصبح أكثر كفاءة من قبل عند هضم وامتصاص العناصر الغذائية.

أما النمو وتطور الخلايا فيأخذ طريقين هما:

الهايبربلازيا Hperplasia. وهي زيادة عدد الخلايا المكونة للنسيج

والهايبرتروفي Hypertrophy. حيث تزداد الخلايا بالحجم نتيجة لزيادة تركيز الدهن والبروتين

لكل عضو ونسيج فترة حرجة ومناسبة في التطور والنمو وعادة يكون ذلك خلال فترة الزيادة في عدد الخلايا بحيث يصل العضو أو النسيج إلى حجمه الطبيعي ولهذا فأن أي حرمان أو سوء تغذية خلال هذه الفترة يؤثر في طبيعة نموه وتطوره إذ لا ينمو نمواً طبيعياً.

أن نمو الدماغ حجماً ووزناً خلال السنتين الأولى من عمر الطفل إذ يكون سريعاً ومفاجئاً بين فترة ثلاث الشهور الثانية من الحمل حتى عمر ستة شهور من عمره إذ أن الخلايا تتضاعف وتنمو نمواً سريعاً. وتقل سرعة النمو بعد هذه الفترة وتستمر الزيادة ببطء حتى الشهور (18) و (24) من عمره ولهذا تعد هذه الفترة من الفترات المهمة في حياته إذ يحتاج إلى تغذية جيدة بحيث توفر له جميع العناصر الغذائية الضرورية لنمو جهازه العصبي.

ولهذا فأن دراسات أجريت بينت أن سوء التغذية الخطيرة لفترة طويلة أدت إلى عدم نمو الدماغ نمواً طبيعياً واختفت القابلية العقلية والإدراك إلى جانب سلوك الطفل وقد وجد أن هذا التأثير غير عكسي أي أن لم تتحسن حالة الطفل بتحسين التغذية مرة ثانية.

تأثير نقص التغذية وزيادة التغذية على التطور

Effect o undernutrition and overnutrition on developments

يؤدي نقص التغذية المبكر إلى التأثير في نمو الجسماني ذلك أن الطفل الذي يعاني من نقص في التغذية بسبب الحرمان أو المرض لفترة طويلة لن يكتمل وزنه وطوله إلى الحد الطبيعي إذ أن قلة التغذية تبطيء نمو العظام وتكلسها ويتباطأ نمو كل من الأنسجة الدهنية والعضلية. فضلاً عن ذلك أنه يكون عرضة للإصابة بكثير من الأمراض أي أن مناعته ضد الأمراض والإصابات تضعف.

أن التغذية الجيدة بعد هذا الحرمان أو النقص قد تساعد في أعادة نمو الطفل لكن مهما كانت التغذية جيدة فأن نموه في النهاية لن يكون طبيعياً أو يصل إلى الطول والوزن الطبيعي بعد البلوغ إذ لهذا التوقف أو التباطؤ تأثير في نسبة زيادة الوزن والطول موازناً بالطفل الذي لم يعان من نقص بالتغذية.

قد يؤدي بالطفل إلى اكتساب وزناً غير Overnutritionأن زيادة التغذية عن الحد المعقول طبيعي قد يؤدي إلى نمو جسمه نمواً كبيراً وقد يكون الوزن أكثر من المعتاد وقد تؤثر هذه الزيادة في الوزن في صحته والسؤال الذي يسأل هو هل السمنة في الطفولة تؤدي إلى السمنة عند البلوغ.

أحدى النظريات وهي الأكثر أثارة للجدل وربما مقبولة نوعاً ما هو أن السمنة تبدأ عادة بالطفولة والمراهقة وأن هناك فترة حرجة خلال فترة التطور إذ أن زيادة التغذية ولاسيما بالسعرات الحرارية قد تسبب خللا غير اعتيادي في نمو عدد الخلايا الدهنية ومجرد أن تتكون هذه الخلايا لا تزول مرة ثانية أو تختفي . واستمرت Overweightولهذا فأن كثيراً من المعانين من السمنة كانوا في فترة طفولتهم زائدي الوزن هذه الزيادة في فترة المراهقة فأدت إلى حدوث خلل في السيطرة على إيقاف زيادة وزن الجسم. ولهذا فالناس الذين يؤيدون هذه النظرية بشدة يؤكدون الحاجة إلى تنظيم تغذية الطفل لتقليل من حالة التغذية الزائدة خوفاً من السمنة في فترة الطفولة.

وهناك باحثون يؤكدون عدم جدية هذه النظرية فيرون أن كثيراً من الأطفال السمان أو الذين كان وزنهم غير طبيعي أصبحوا ضعافاً خلال فترة المراهقة والبلوغ ولهذا يرجعون سبب السمنة إلى عوامل أكثر أهمية وهي وراثية.

في undernourishment ولا نقصان Overnourishmentبقي أن نقول أنه لا الزيادة التغذية والإنعاش مرغوب فيه ويفيد الطفل ذلك أن الوقاية من السمنة خير من علاجها وبالشيء المتوازن يمكن أن يتحقق النمو والتطور الطبيعي له.

الجدول (1–19) Nutritional Need of Infantاحتياجات الرضيع من العناصر الغذائية يبين المقررات اليومية من العناصر الغذائية للرضع(RDA).

الطاقة

تقدر احتياجات الطاقة بالاعتماد على وزن الرضيع إذ يحتاج الرضيع منذ ولادته حتى ستة أشهر من عمره ما بين (400–700) كيلو سعرة يومياً أي يحتاج بهذا العمر (115) كيلو سعرة لكل كغم من وزن الرضيع في حين تقل احتياجاته بين (6–12) شهر إلى أقل بأن يحتاج الـ (105) كيلو سعرة/كغم من وزنه فتصل احتياجاته نحو (1000) كيلو سعرة/يومياً.

وإذا لم تكن الطاقة المأخوذة كافية وتسد احتياجات الرضيع فسوف يستخدم البروتين في تحرير الطاقة وهو عنصر للبناء والنمو وقد يستهلك النسيج اللحمي أو العضمي. وتؤدي Lean body massزيادة الطاقة المأخوذة إلى ترسب الدهن ويقاس الوزن بالطول موازناً بالوزن والطول المعتاد لمعرفة كمية الطاقة المأخوذة هل هي كافية أم لا؟

البروتين

يعد البروتين العنصر الثاني بعد الطاقة بأهميته في نمو وتطور الرضيع إذ ينمو بسرعة فلذلك يحتاج أليه لبناء جسمه.

الجدول (19–1) : المقررات اليومية المسموح بها من العناصر الغذائية للرضع

NUTRIENT	UNIT	ALLOWANCE 0 TO 6 MO. OLD	ALLOWANCE 6 MO. TO 12 MO. OLD
Food energy	cal	kg wt × 115 cal.	kg × 105
Protein	g	kg wt × 2.2 g	kg × 2.0
Fat-soluble vitamins			
Vitamin A	μg R.E.[1]	.420	.400
Vitamin E	mg α T.E.[2]	3	4
Vitamin D	μg[3]	10	10
Water-soluble vitamins			
Ascorbic acid	mg	35	35
Folacin	μg	30	45
Niacin	mg equi N.E.[4]	6	8
Riboflavin	mg	0.4	0.6
Thiamin	mg	0.3	0.5
Vitamin B_6	mg	0.3	0.6
Vitamin B_{12}	g	0.5[5]	1.5
Minerals			
Calcium	mg	360	540
Phosphorus	mg	240	360
Iodine	μg	40	50
Iron	mg	10	15
Magnesium	mg	50	70
Zinc	mg	3	5

Source: Recommended Dietary Allowances, Ninth Edition (revised 1980). National Academy of Sciences, Washington, D.C.

[1] Retinol equivalents. 1 retinol equivalent = 1 μg retinol or 6 μg β-carotene.

[2] α tocopherol equivalents. 1 μg d-α-tocopherol = 1 μT.E.

[3] As cholecalciferol. 10 μg cholecalciferol = 400 I.U. vitamin D.

[4] 1 NE (niacin equivalent) is equal to 1 μg of naicin or 60 μg of dietary tryptophan.

[5] The RDA for vitamin B_{12} in infants is based on average concentration of the vitamin in human milk. The allowances after weaning are based on energy intake (as recommended by the American Academy of Pediatrics) and consideration of other factors such as intestinal absorption; see text.

يحتاج الرضيع كل الأحماض الأمينية الضرورية أو الأساس فضلاً عن أنه عليه أخذ كمية إضافية من الحامض الأميني السستين والتيروسين على أساس أنها من الأحماض الأمينية نصف الضرورية ولاسيما أذا كانت كمية كل من حامض الميثايونين والفينايل الانين غير كافية لتعويض السستين والتيروسين على التوالي.

كذلك يعد حامض الهستدين من الأحماض الضرورية للرضع أيضاً.

أن نقص كمية البروتين تؤدي إلى ضعف نمو النسيج اللحمي فضلاً عن عدم نمو العظام.

الزيادة بكمية البروتين المتناول تؤدي إلى استخدامها في تحرير الطاقة حيث قد سبب مساهمة بظهور السمنة لدى الرضيع إلى جانب إضافة مشكلة إلى الرضيع إذ يزيد العبأ على الكليتين اللتين ما تزالان غير مكتملتي النمو والتطور وكفاءتهما ما تزال أقل من كفاءة الكليتين عند البالغين ولهذا فأن نواتج هضم وتمثيل البروتين مثل الأمونيا والفسفور فضلاً عن الصوديوم والبوتاسيوم تؤدي إلى زيادة ما أو تحمل الكليتين من المذيب حيث تعجز عن التخلص من هذا الحمل Renal solute loadيسمى الثقيل. وهذا يشابه أعطاء الرضيع الأغذية المركزة غير المخففة والحليب المبخر والمركز إذ تضيف أعباء على الكليتين بزيادة Renal solute load.

الدهن

الدهن مهم للرضيع كعنصر طاقة مركزه فضلاً عن أنه مصدراً للأحماض الدهنية الضرورية أو الأساس مثل حامض اللينوليك أن نقص هذا الحامض يؤدي إلى ضعف النمو وظهور طفح جلدي Skin rash وكذلك يعد الدهن K و E و D و A. كذلك يعد الدهن مصدراً للفيتامينات الذائبة في الدهن مثل عنصراً لإنتاج الطاقة المركزة إذ عند الاستغناء عن الدهن يجب التعويض عنه بكميات كبيرة من عناصر أخرى وعلى الرضيع أن يأخذ كميات كبيرة من الغذاء لتعويض النقص في الطاقة وهذا ما يحصل عند أعطاء الرضيع الحليب الفرز أو الخالي من الدهن لتجنب ظهور السمنة عنده إلى جانب أن الرضيع سوف يخسر عناصر مفيدة في الدهن مثل الحامض الدهني الأساس لينوليك والفيتامينات كما أنه يحمل عبئاً ثقيلاً على الكليتين لتخلص من الحمل الكلية للمذابات Renal Solute load.

أن عملية آلية هضم الدهن وامتصاصه غير متطورة عند الرضيع بسبب انخفاض أو قلة إنتاج أملاح الصفراء التي لها دور في عملية هضم وامتصاص الدهن كما تكلمنا عليه سابقاً كما أن عملية امتصاص الدهن تختلف ذلك أن امتصاص الدهون غير المشبعة أسرع من المشبعة وأن الكلسريدات ذات السلاسل القصيرة والمتوسطة تكون سهلة الامتصاص موازنة بغيرها.

الكاربوهيدرات

ليس هناك مقترحات خاصة بالكاربوهيدرات كحاجة الرضع فقط تكون مصدر مهم للطاقة بشكل عام، كما أنها تحافظ على مستوى سكر الدم (الكلوكوز).

أن سكر الكالاكتوز له دور مهم في تكوين طبقة المايلين Myelin الطبقة التي تغطي الخلايا العصبية ولاسيما أنسجة المخ وهي مركبات دهون فوسفاتية بالإضافة إلى أنه يكون مادة البروتينات السكرية في الكولاجين في الأنسجة الرابطة وهذا السكر مصدره سكر الحليب اللاكتوز وكل هذه المواد تتكون في فترة الطفولة المبكرة وهذا يوضح دور سكر الكالاكتوز في تغذية الرضيع.

في بداية عمر الرضيع خلال الثلاث أو الستة أشهر الأولى من عمره لا يستطيع تكوين أنزيم الاميليز Amylase. ولهذا فأنه بهذا العمر لا يستطيع هضم المواد النشوية

الماء

الماء مهم في حياة الرضيع قد تكون أهم من الغذاء. وللرضيع مساحة سطحية واسعة موازنة بحجم الرضيع ولهذا فأنه يفقد كميات كبيرة من الماء بالتبخر فيفقد الصغير نحو (60)% من الماء المأخوذ توازناً (40–50)% عندما يفقده الكبار من المتناول.

وبما أن الكليتين غير مكتملتي النضوج موازنة بالبالغين وكفاءتها أقل لهذا تحتاجان إلى كميات من الماء لأداء عملهما.

أن كمية الماء المتناول كسوائل عن طريق الرضاعة من ثدي الأم أو الحليب البديل تكون كافية في الحالات الطبيعية.

عالية لذا يجب أن Renal solute load وبالنسبة للرضع الذين يعطون حليب أبقار فتكون يخفف أو يعطي الرضع كمية من الماء.

وتقل كميات الماء المأخوذة من لدن الرضيع ولاسيما في حالات التوتر النفسي والانفعال عند المرأة كذلك ومنها يقل إنتاجها للحليب وفي حالة الإسهال والتقيؤ التي تصيب الرضيع يختل التوازن المائي عنده وفي الجو الحار يفقد كميات كبيرة من الماء لذا يجب أن يعاد التوازن بإعطاء كميات من الماء تلافياً لحدوث الجفاف Dehydration.

المعادن

أن الرضع يحتاجون إلى كل العناصر الغذائية التي يحتاجها الكبار ومنها: الحديد: يكون الحديد عادة غير كاف لاحتياجات الرضيع في خلائط الرضع والأطفال وكذلك حليب الأم. ولهذا السبب يعاني معظم الأطفال من مشكلة مرض الأنيميا المسبب لنقص الحديد وهي المشكلة الأكثر شيوعاً في تغذية الأطفال بين (6–24) شهر من العمر. الرضع الأقل من عمر ستة أشهر أو حديثي الولادة يمتلكون خزيناً من الحديد يكفيهم للأشهر الأولى من أعمارهم بعد ذلك يفترض أن تأخذ كميات من الحديد عن طريق غذائه Supplemented ويهذا يجب تدعيم خلائط الرضع وحليب الأطفال بالحديد استعمال أغذية الأطفال المصنوعة من الحبوب والأغذية الغنية بالحديد والمدعمة يساعد في زيادة الحديد المتناول.

كثير من العاملين في هذا المجال لا ينصحون بإضافة كميات من الحديد مقويات للرضع الذين يعتمدون على التغذية الطبيعية من الثدي. يحتوي حليب الأم على كمية من الحديد أعلى مما يحتويه

حليب الأبقار إلى جانب ذلك يعد أكثر توفراً من حديد حليب الأبقار، إذ يبلغ التوافر الحيوي لحديد حليب الأم نحو (49)% موازناً بالتوافر الحيوي لحديد الخلائط المصنعة من الحبوب والخلائط المدعمة التي تبلغ نحو (4)%.

أن كمية الحديد المخزون في جسم الأم لا يؤثر في تركيز الحديد في الحليب المنتج، كذلك إعطاء الأم كميات إضافية من الحديد في غذائها لا يزيد من كميته في الحليب وتعد قلة كمية البروتين عوامل مؤثرة ايجابياً في عملية امتصاص الحديد في الأمعاء Cوالفسفور وارتفاع نسبة اللاكتوز وفيتامين من حليب الأم. أن الرضيع الذي يعتمد على حليب الأم في تغذيته يقلل من فرص الإصابة بمرض الأنيميا إلا أذا كان المخزون في الحديد قليلاً عند الولادة.

في تدعيم الأغذية مصدراً للحديد في Ferrous sulfateوعادة تستخدم كبريتات الحديدوز الأغذية والتي تعد أكثر المركبات قابلية للامتصاص أي تتميز بتوافرها الحيوي العالي. زيادة الكمية عن (10) ملغرام/باليوم للفترة من الولادة و (6) اشهر من العمر Formulaالحد المعقول والمضافة للخلائط و (15) ملغرام باليوم للرضيع من (6–12) شهراً.

Dالكاليسوم والفسفور وفيتامين

يعد الكاليسوم والفسفور من العناصر الضرورية لنمو وتطور العظام والأسنان لدى الأطفال وما دامت سرعة النمو في هذه المرحلة كبيرة فأن سرعة امتصاص هذه العناصر تكون كبيراً أيضاً ويعتمد . يحتوي حليب الأم على نسبة معقولة من الكاليسوم والفسفور ومن (2:1) وتعد نسبة Dعلى فيتامين مناسبة للامتصاص والاستفادة من الكاليسوم والفسفور وتؤدي زيادة الفسفور إلى عرقلة الامتصاص كما تؤدي زيادة نسبة الفسفور إلى ارتفاع الجهد الذي تبذله الكليتان Renal Solute load.

الفلور

من ضمن العناصر التي يساعد في نمو العظام وتمنع الأسنان وتحميها من التسوس عنصر الفلور وهو غير موجود في حليب الأم أو حليب الأبقار بكمية كافية ولو شربت المرأة الماء الذي يحتوي بكمية عالية من الفلور، فأن حليبها لا يكتسب منه كميات كبيرة بل يبقى احتواؤه منه غير كاف

لاحتياجات الرضيع ولهذا ينصح بدعم حليب الأم وخلائط الرضع بعنصر الفلور وخير وسيلة إلى ذلك هي فلورة الماء.

الزنك

عند موازنة حليب الأم بحليب الأبقار فأن حليب الأبقار يحتوي على كمية من الزنك أعلى من حليب الأم لكن يعد الزنك الموجود في حليب الأم أكثر توافراً لاحتواء حليب الأم على ligand وهو غير موجود في حليب الأبقار وله القابلية على الارتباط بعنصر الزنك فيجعله متوفراً Zinc binding ligand.

وجدت أحدى الدراسات Wenck et at. 1977 أن أمعاء الأطفال عند الولادة لا تحتوي على Zinc binding ligand. بل يتكون فيما بعد في الأشهر الأولى بعد الولادة.

الصوديوم

أن كمية الصوديوم الموجودة في حليب الأم وخلائط الرضع هي كمية مناسبة وكافية للطفل وهي مقبولة ولاسيما في أول ستة أشهر من العمر. وبعد هذه الفترة وبزيادة استخدام الطعام أو الغذاء الصلب للرضيع تزداد كمية الصوديوم المتناولة سواء من الأغذية الطبيعية أو عن طريق الصوديوم المضاف على شكل ملح.

الفيتامينات

يختلف محتوى حليب الأم من الفيتامينات باختلاف غذائها بصورة عامة فأن المرأة التي تتغذى بتغذية جيدة يحتوي حليبها على كمية مقبولة من معظم الفيتامينات عدا فيتامين D و K.

فيتامينD

حيث يعمل هذا الفيتامين مع الكاليسوم والفسفور في تكوين وتقوية العظام والسنان mineralization ويمكن أن يحصل الرضيع عليه كمية كافية أذا تعرض لضوء الشمس لفترة معينة خلائط الرضع تدعم بإضافة فيتامين D.

وجد بتغير وتقدم أساليب التحليل الكيمياوي للعناصر الغذائية ومنها الفيتامينات أن حليب الإنسان أعلى من الكمية التي كانت متوقعة ولاسيما حليب الأم في مرحلة D يحتوي على كمية كافية من فيتامين برغم ذلك فأن كثيراً من العاملين في D النضوج. وقد يساوي محتوى الخلائط المصنعة والمدعمة بفيتامين غير أن الزيادة الكبيرة Supplements مجال التغذية الصحية ينصحون بإضافة هذا الفيتامين بمثابة toxix لذا ويجب تجنب الجرعات العالية overdoses. سامة D من فيتامين

فيتامين K

يحتاج الرضيع إلى هذا الفيتامين لبناء وتكوين كثير من العوامل التي لها دور في عملية التخثر. يتكون في الأمعاء بوساطة البكتريا. وعند الولادة تكون أمعاء الرضيع شبهه خالية ومعقمة من البكتريا ولهذا يكون بحاجة إلى هذا الفيتامين خلال الأسابيع القليلة التي بعد الولادة. إذ يعطى الرضيع جرعة من عند intramuscularly وتعطى في العضلات prophylactic dose وتسمى جرعة حماية K فيتامين فأن أسباب K الولادة لمنع حدوث النزيف إذ تساعد على تخثر الدم. ولكون أن حليب الأم فقيراً بفيتامين أو أعراض نقص هذا الفيتامين تظهر على معظم الرضع في بداية العمر.

فيتامين E

أكثر مما يحتويه حليب الأبقار. وأول حليب تفرزه الأم عند E يحتوي حلي الأم على فيتامين والكمية التي يحتاجها الرضيع أو الجسم E يعد غنياً بفيتامين Colostrum الولادة هو حليب السرسوب بشكل عام تتوقف على كمية الدهن أو درجة تشبع الدهن المتناول في الغذاء. فكلما زاد كمية الدهون غير المشبعة زادت احتياجات فيتامين E.

Polyunsaturated fats تحتوي خلائط الرضع على دهون غير مشبعة أو عديدة عدم التشبع . أن كلا من حليب الأم وخلائط الرضع تزود الرضيع E لذا يجب أن تدعم بكميات غضافية من فيتامين بكميات كافية من الفيتامينات لكن كثيراً من العاملين في هذا المجال يؤيدون استخدام المقويات أو دعم رغم أن البعض لا يؤيد ذلك إلا بشيء من الفيتامينات. Supplements الحليب بالفيتامينات

الاسئلة البعدي

1\ما اهمية فيتامينD للعظام؟

2\مامضاعفات الكساح؟

في نهاية الحقيبة

- **المصادر** الاساسية :
- (يجب ان تكون المصادر حديثة ورصينة وتجنب استخدام المواقع للتواصل الاجتماعي او Wikipedia او المصادر غير الموثوقة).
-
- **المصادر المقترحة:**
- **(يذكر هنا بعض المصادر المقترحة التي لم تدخل ضمن مصادر بناء الحقيبة لإعطاء الفرصة للمتعلم لإغناء المعلومات و للمزيد من المعرفة)**
- **كتاب التغذية العلاجية ل منى خليا عبدالقادر**
- **كتاب التغذية العلاجية ل الدكتور جودة عواد**
- **كتاب موسوعة الصحة والغذاء**
- **روابط مقترحة ذات صلة:**
-
-