التوازن البروتيني محاضرة ثانية

السنة الثالثة

يقصد بالتوازن البروتيني Blanace تناسب الوارد والمستهلك من عنصر غذائي بحيث يحافظ الجسم على المستويات الطبيعية من هذا العنصر اللازمة لاستمرار الحياة والحفاظ على الصحة في مختلف مراحل العمر

تحدث عمليتا الهدم والبناء في مختلف النسج بدرجات متفاوته وهناك توازن بين البروتينات النسيجية وبروتينات البلازما وتتكامل عملية التوازن مع الوارد من الحموض الامينية من الجهاز الهضمي الذي يفكك البروتينات

وهكذا تتجمع في النهاية البروتينات النسيجية والحموض الواردة مع الغذاء البروتيني وتكون جاهزة للدخول في عمليات بناء النسج

المشعر الآزوتي Index of Nitrogen Balance

يدل على حالة التوازن البروتيني في العضوية فمن المعروف فيزيولوجيا أن كل واحد غرام من الازوت يطرح في البول إنما تأتي من استقلاب 6.25 من البروتينات الواردة مع الغذاء أي انه إذا كان ناتج قسمة الغرامات من البروتين الواردة مع الغذاء على عدد غرامات الازوت في البول هو 6.25 فان العضوية في حالة توازن بروتيني أي أن عمليات الهدم والبناء في النسج متوازنة

أما إذا كان الناتج اكبر من ذلك فهذا يعني إن التوازن البروتيني ايجابي أي أن العضوية في حالة النمو لدى الرضع والأطفال وخلال الحمل والإرضاع ولدى الأشخاص الناقهين الذين استعادوا تغذيتهم ولدى الرياضيين لاسيما في مرحلة بناء العضلات بالتمرين

وعندما يكون الناتج اصغر من 6.25 فهذا يعني أن التوازن البروتيني سلبي أي أن العضوية تطرح من الازوت أكثر مما يردها وبالتالي فان عمليات الهدم تهيمن على عمليات بناء النسج ولذا يطرح من الازوت أكثر من النسبة المتوقعة نسبة إلى الوارد الغذائي البروتيني ونصادف هذه الحالة لدى الأشخاص المصابين بسوء تغذية أو أمراض مزمنة ولدى الأشخاص الذين لا يتناولون إلا كميات زهيدة من البروتينات في حين أن وارد الدسم والكربوهيدرات طبيعي , ويدعى المرض الناتج عن هذه الحالة Kwashiorkor ويؤدي التوازن البروتيني السلبي لدى الأطفال إلى تأخر النمو

الحاجات اليومية الفيزيولوجية من البروتينات

يجب أن تعط البروتينات الغذائية حاجة الإنسان اليومية من الناحيتين الكمية والنوعية ونقصد بالنوعية أن يحوي البروتين الغذائي على الحموض الامينية الأساسية وان تكون قابليته للهضم جيدة علما أن البروتينات الحيوانية أفضل هضماً من النباتية كما أن الأولى تحوي على الحموض الامينية الأساسية , أي يجب أن تحتوي الوجبات الغذائية على بروتينات من مصادر متنوعة كاللحوم الحيوانية والطيور والسمك والبيض والألبان والأغذية النباتية البروتينية

وقد قدر اختصاصيو التغذية الحد الأدنى من البروتينات كحاجة يومية للشخص البالغ ذكراً أم أنثى (خارج أوقات الحمل والإرضاع)هي 1 غ | كغ |اليوم وتزداد بمقدار 50-30 % مل للمرضع

ويجب أن يكون نصف الوارد البروتيني من منشأ حيواني والنصف الأخر نباتي المنشأ

أما الحاجة اليومية للأطفال بين عمر السنة إلى سن البلوغ تتراوح بين 2.4-1.44 غ |كغ|اليوم وأعلى من ذلك لمن هم السنة من العمر

4-المعادن

يدخل في تركيب جسم الإنسان خمسة وعشرين معدنا وبالتالي فهو يحتاجها في غذائه وهي عناصر حيوية لا يمكن للحياة الاستمرار بدونها كما ان عوز بعضها يؤدي إلى آفات خطيرة

الكالسيوم Calcium

المستوى في الدم 8-5 أي 100 ملغ/ 100مل دم

الحاجة الفيزيولوجية اليومية:

عند الذكر البالغ 8 ملغ/كغ باليوم وكذلك الأنثى خارج أوقات الحمل والإرضاع

الحامل والمرضع 24 ملغ/كغ باليوم

الأطفال 17 ملغ/كغ باليوم

مصادر الكالسيوم الغذائية

الحليب ومشتقاته هي المصدر الرئيسي للكالسيوم . والكالسيوم الموجود في الحليب يتعرض لامتصاص أفضل في الجهاز الهضمي بوجود الليزين Lysine واللاكتوز أما المصادر الثانوية له فهو :صفار البيض اللحوم الأسماك بعض الخضار

علما إن وجود فيتامين (د) في الأغذية الدسمة (كالزبدة)والتعرض لأشعة الشمس يساهمان في رفع مستوى الكالسيوم الممتص كما أن الماء الكلسي يحوي الكالسيوم ويعتبر مصدرا له في البلاد المشمسة

جدول بالملغ/100غ من بعض الأغذية

حليب نيئ كامل	120	جبن ابيض	80
حليب بودرة	920	سروكه	480
حليب المرضع	30	صفار البيض	140
لبن رائب	174		

العوامل التي تؤثر في امتصاص الكالسيوم:

نسبة الكالسيوم في الغذاء :تمتص الأمعاء حوالي 30 % من وارد الكالسيوم في وجبة عادية أما إذا كان مستوى الكالسيوم في الوجبة منخفضا فان هذه النسبة تتضاعف وسطيا يصبح 50 %

العلاقة مع الوجبات: يفضل اخذ المركبات الحاوية على الكالسيوم قبل الوجبة بحوالي الساعة لمنع تشكل أملاح الكالسيوم غير قابلة للامتصاص

حركية الامعاء : يقل امتصاصه في حالات الإسهال واستخدام الملينات

تركيب الوجبة :تحوي الحبوب على حمض الفيتيك Phytic (اينوزيتول هكسافوسفات والفيتات مواد تتخرب بالطهي الجيد لذلك الطهي يقلل من مضارها) الذي يتحد بالكالسيوم ويعطي فيتات الكالسيوم غير قابل للامتصاص كما إن الأطعمة الغنية بالاوكسالات كالسبانخ تشكل أملاح اوكسالات الكالسيوم غير قابلة للامتصاص

فيتامين D: إن امتصاص الكالسيوم من الأمعاء وتثبيته في العظام يعتمد على وجود فيتامين D في الدم ومن المعروف إن فيتامين D إما أن يأتي مع الغذاء وإما أن يتم تركيبه اعتبارا من الكوليستيرول الموجود في النسيج الشحمي تحت الجلد ولدى التعرض لأشعة الشمس ولكن لكي يتحول للشكل الفعال فلا بد من وجود مستوى طبيعي من هرمون الدريقات (P.T.H) ومعه بارانشيم كلوي سليم لذا فان عوز فيتامين D يمكن أن يشاهد لدى الأطفال الذين لا يتعرضون كفاية لأشعة الشمس كما يشاهد لدى المصابين بقصور كلوي أو قصور الدريقات أو سوء الامتصاص المعوي

نتائج العوز:

إن نقص الكالسيوم الحاد يؤدي إلى نوبات تكزز حيث يشكو المريض من تشنج مؤلم في الأصابع و فرط استثارة في الجهاز العصبي كما أن نقص الكالسيوم المزمن (كما في قصور الدرقيات) يؤدي إلى اكتئاب, اضطرابات ذاكرة,هشاشة الأظافر و الأشعار , خشونة الجلد .

الفوسفور Phosphorus

يشترك الفوسفور مع الكالسيوم في تركيب العظام كما أن للفوسفور أدوار استقلابية مهمة فهو يدخل في تركيب معقدات حيوية حاملة للطاقة كالادينوزين ثلاثي الفوسفات A T P و في تركيب الحموض النووية و كثير من الأنظيمات.

الجدول الاتي يبين الحاجة اليومية من الفوسفور :

1-10 سنوات	800 ملغ
10-14	1200ملغ
الكهول	500-600ملغ
الرضع والحوامل	1200ملغ

مصادره الغذائية: الحليب ومشتقاته اللحوم الأسماك البيض

حالات العوز: نادرة لكن يمكن أن تشاهد لدى أشخاص يناولون مضادات الحموضة لفترات طويلة (هيدروكسيد الالومنيوم)لأنها تقلل من امتصاصه

الصوديوم

وظيفته: يساهم في توازن الماء داخل العضوية - يدخل في توازن الحمضي القلوي – يدخل في تقلص العضلات الصوديوم هو الشاردة الرئيسية خارج الخلايا (في السائل الخلالي وبلازما الدم) وبالتالي يقي من التجفاف

يحافظ على الضغط الشرياني

الحاجة اليومية : تختلف تبعا للتعرق ومرحلة النمو ودرجة فقدان السوائل وهي وسطيا 2.5 غ من الصوديوم أي ما هو موجود في 6 غ من ملح الطعام

البوتاسيوم

يشارك البوتاسيوم الصوديوم في الحفاظ على توازن الشوارد والسوائل وضبط الضغط الشرياني فهو شاردة داخل خلوية – للبوتاسيوم وظائف هامة في النقل العصبي العضلي – في افراز الانسولين من خلايا بيتا في البنكرياس –في النقل العصبي القلبي – كما يتدخل في عمليات الخلية الاستقلابية كتركيب البروتينات والغليكوجين وانتاج الطاقة

الحاجة اليومية :لا تقل تقريباعن (4-3) غ يوميا وهذا يتوفر من الفواكه والخضار المتناولة يوميا

مصادره الغذائية : أهمها الخضار والفواكه الطازجة والحبوب وأهمها الخبز والموز والمشمش والبطاطا والتين والعنب

حالات العوز : أعراض النقص معروفة سريريا لكن من النادر إن العوز نقص وارد غذائي ولكن الاسهالات وتناول المدرات والادرار المرضي (كالحماض الخلوني) وبعد العمليات الجراحية

أهم أعراض نقص البوتاسيوم داخل الخلوي : اضطراب نظم القلب (ناتج عن حصار أذيني بطيني) والوهن العضلي والإمساك

المغنيزيوم Magnesium

لهذا المعدن وظائف عديدة في عمليات الاستقلاب وعمل العضلات

يقوم بدور الحفّاز (الوسيط)Catalyst في مئات التفاعلات الخلوية –ينشط تركيب البروتينات من الحموض الامينية ويسهل تركيب المادة الوراثية DNA والحفاظ عليها – يساهم في نقل السيالة العصبية إلى العضلات ويقوم بدور المرخي Relaxant

الحاجة اليومية: تقريبا (280) ملغ /اليوم

المصادر الغذائية : الحبوب غير المقشورة والخضار الورقية الفواكه المجففة الشوكولا

حالات العوز: وهن عضلي اختلاجات وكلها نادرة الحدوث تحث مرافقة لحالات الاقياء والاسهال ومدمنين الكحول

الحديد Iron

جزء أساسي من الهيموغلوبين في الكريات الحمر والميوغلوبين في العضلات كما يدخل في تركيب انظيمات مهمة كالكاتالازوالبيراوكسيداز وفي الاصبغة الخلوية

يحوي جسم الإنسان (5- 4)غ من الحديد و(60-70%)منه موجود في الهيموغلوبين

الحاجة اليومية: تختلف الكمية حسب مراحل العمر والظروف الفيزيولوجية المختلفة

يفقد الجسم البشري الحديد مع البول والبراز والعرق ودم الطمث ومع الحليب أثناء الإرضاع والجنين أثناء الحمل والفقد اليومي يقدر ب 1ملغ

ويقدر الحديد اللازم للإنسان يوميا حسب توصيات المنظمة العالمية للصحة بما يلي:

الفئة	الجنس	العمر	المقدار (ملغ/اليوم)
أطفال	-----	رضع	15-10
	----	1-3 سنوات	15
	----	4-10 سنوات	15
كهول	ذكور	11-18 سنة	18
		بعد الثامنة عشر	10
	إناث	11-50 سنة وإثناء الحمل والإرضاع	20
		بعد سن الخمسين	10

مصادره: أغذية حيوانية : كبد قلب كلى طحال لحم احمر مح البيض

أغذية نباتية : حبوب الخضار الورقية فول عدس وينصح بتناول كأس من عصير الليمون والبرتقال مع الوجبة الغنية بالحديد لزيادة الامتصاص كما ان الأغذية الغنية بالكافئيين كالشاي تقلل من امتصاص الحديد

حالات العوز : عوزه يؤدي إلى فقر الدم ناقص الصباغ (Hypochromic) ينجم العوز من نقص الوارد الغذائي من الحديد أمراض سوء الامتصاص المعوي (داء الزلاقي والطفيليات الدموية وبعد قطع المعدة) أو بسبب النزف القرحات المختلفة النزف الطمثي مما يسبب للمريض المصاب بفقر الدم الوهن السريع خفقان القلب وضعف التركيز الذهني فيبدو شاحبا يفقد بريق الأشعار وتساقطها وتقصف الأظافر وتزول الأعراض بعد تعويض الحديد

اليود Iodine

هو عنصر مهم في تركيب الهرمونات الدرقية الثيروكسين Thyroxin وهي الوظيفة الوحيدة له بالجسم البشري ان هذا الهرمون يقوم على تنظيم اغلب أجهزة الجسم ومعظم وظائفه بما في ذلك معدل الاستقلاب وعمل القلب والأوعية الدموية والجهاز العصبي والهضمي والجلد والملحقات

الحاجة اليومية(150) ملغ

مصادره: الأسماك وكل المنتجات البحرية أما الأغذية النباتية فان محتواها يعتمد على وجوده بالتربة وتتم مكافحة نقصه بإضافته إلى ملح الطعام (ملح الطعام الميودSalat Iodized)وهو متوفر بالأسواق

حالات العوز: يؤدي عوز اليود في الحياة الجنينية إلى تأخر تطور الجهاز العصبي وتأخر النمو ويبدو الطفل المصاب بالعوز قصير القامة ومتخلفا عقليا أما عند البالغين فيؤدي إلى تضخم الغدة الدرقية فيحدث ما يسمى الدراق أو السلعة الدرقية وقد يؤدي لقصور درق

التوتياء (الزنك Zinc)

تكمن أهميته بوجوده المنتشرفي مختلف أنسجة الجسم كالبنكرياس والكبد والكلية والرئة والعضلات والعظام والعين والغدد الصم ومفرزات البروستات وفي النطاف

يقوم بوظائفه بثلاث طرق استقلابية :

1- كعنصر في تركيب الانظيمات : تم إحصاء أكثر من سبعين انظيما خلويا حاويا على الزنك كما انه يشارك في تجديد النسج وإنتاج الخلايا
2- ارتباطه بالانسولين : يرتبط في خلايا بيتا في جزر لانغرهانس البنكرياس وهذا الانسولين المرتبط يمثل مخزونا للانسولين الجاهز للإفراز
3- دوره في جهاز المناعة : ضروري لتجديد الكريات البيضاء والخلايا اللمفاوية

الحاجة اليومية : يحتاج الإنسان بين (15-12) ملغ/يوم

مصادره: اللحوم الاسماك كذلك الحبوب والبقوليات

حالات العوز: يؤدي عوزه إلى تأخر في النمو وتأخر البلوغ ويلاحظ ضعف في حاستي الذوق والشم لدى المصابين بعوز شديد تأخر في اندمال الجروح ينصح بإعطاء مركبات الزنك الدوائية بعد العمل الجراحي ولدى المرضعات وعند تطبيق حمية غذائية لتخفيف الوزن

5- Vitaminsالفيتامينات

تعريف: انه مادة غذائية عضوية ضرورية بكميات زهيدة لانجاز وظيفة استقلابية أو للوقاية من مرض عوزي مرتبط بها ولا يمكن للجسم تصنيع الفيتامين بل يأتي مع الغذاء

وتقدر حاجة الجسم منه بالمليغرام او بالميكرغرام

تصنيف الفيتامينات : تصنف تبعا لحلو ليتها أما بالدسم أو بالماء

الفيتامينات المنحلة بالدسم

فيتامين آ الرتينول Retinol

الوظائف: يؤدي فيتامين A الوظائف الفيزيولوجية الآتية

1- على مستوى العين: الريتنول جزء مهم في تركيب المادة الصباغية في الشبكية المسماة رودوبسن وهي مادة حساسة للضوء تمكن شبكية العين التي تسمى باللاتينية (**Retina**) من التكيف مع درجات الإضاءة وعوزه يؤدي للعشا الليلي أي ضعف الرؤيا بالليل والى عمى الإبهار
2- يحافظ على سلامة النسج البشرية : كالجلد والأغشية المخاطية
3- فيتامين A ضروري لنمو الأنسجة الرخوة والعظم وتجدد النسج والخلايا الانتاشية (كالنطاف)

نتائج العوز: نقصه يؤدي الى عشا ليلي مع تقرحات الأغشية المخاطية

الحاجة اليومية: يوجد في الأغذية على شكلين الرتينول والبيتا كاروتين وهذا الأخير يعتبر طليع للفيتامين يحوله بسهولة إلى رتينول يوجد بالخضار الورقية والصفراء كالجزر يختزن الكبد 90 % من الوارد مع الغذاء وتقدر الحاجة اليومية منه كما يلي :

الفئة	المقدار (ميكرو غرام)	الفئة	المقدار(ميكروغرام)
		البالغات الاناث	الحاجة تقريبا 30 وحدة /كغ/يوم
الاطفال	400	المرضعات والحوامل	تزداد 50 %
البالغين الذكور	1000		

المصادر الغذائية: الحيوانية : زيت السمك صفار البيض الزبدة الحليب

النباتية: الجزر اللفت الشوندر البطاطا الذرة المشمش

فيتامين د

الكولكالسيفيرول Cholecalcifirol

لقد صنف الكولكالسيفورول خطأ كفيتامين منذ عام 1922 و الحقيقة فإن هذه المادة يصنعها الجسم ذاتياً اعتباراً من الكوليسترول وذلك بفضل الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet لدى التعرض للشمس .

يسمى المركب الناتج عن تعرض الكوليسترول الموجود تحت الجلد للأشعة فوق البنفسجية كالسيفيرول Calciferol الذي ينتقل إلى الكبد ثم الى الكلية ليأخذ شكله النهائي الفعال وهو الكالسيترول Calcitriol

وظائفه: الكالسيترول (الشكل الفعال من الفيتامين) يعمل كهرمون بالتآزر مع هرمون الدريقات (غدد جارات الدرق) P T H و هرمون الكالسيتونين Calcitonin المفرز من الخلايا C في الغدة الدرقية لتنظيم استقلاب الكالسيوم و الفوسفور :

1- يحرض امتصاص الكالسيوم و الفوسفور من الأمعاء الدقيقة و بغيابه لا يستفيد الإنسان من الكالسيوم الوارد مع الغذاء
2- يساهم في بناء النسيج العظمي حيث ينظم مع هرمون P T H و الكالسيتونين دخول و خروج الكالسيوم في النسيج العظمي محافظاً على توازن هاتين العمليتين .

حالات العوز: يؤدي عوز فيتامين D بسبب نقص الوارد الغذائي أو بسبب عدم التعرض الكافي لأشعة الشمس أو بسبب الآفات الهضمية التي تقلل من امتصاص الكولسترول إلى حالة الكساح Rickets لدى الأطفال (تقوس الساقين و تشوهات عظمية) و تأخر التسنين.

مصادره الغذائية و الحاجة اليومية : تتدخل عدة عوامل في تحديد وارد فيتامين D إلى العضوية نقصاً أو زيادة حيث التعرض للشمس يزيد من تركيبه في الجسم كما إن مصادره الغذائية محدودة – أسماك – مح البيض – الحليب و مشتقاته – الكبد الخميرة –زيت السمك

بشكل وسطي يحتاج البالغ إلى 5-10 مكغ|يوم (200-400 وحدة دولية) أما لدى الأطفال والحوامل و المرضعات فيجب ألا تقل الحاجة اليومية عن 300 وحدة دولية

فيتامين ه (E) توكوفيرول Tocopherol

وظائفه: الوظيفة الحيوية الأساسية لهذا للفيتامين هي تأثيره المضاد للأكسدة Antioxidant حيث يحمي جذر الخلايا التي يتعرض الدسم الداخل في تركيبها للأكسدة بسبب جذور الأوكسجين الحر الناتج عن العمليات الاستقلابية.

فيتامين E يحفظ الخلايا العضلية والكريات الحمر من التخريب السريع كما أنه ينشط الخلايا البشورية (كالنطاف مثلاً)

الحاجة اليومية: تقدر الحاجة اليومية لدى البالغين ب 10 ملغ للرجال و8 ملغ للنساء و لدى الأطفال في مرحلة النمو بين3-10 ملغ\ يوم علماً أن الحاجة تزداد لهذا الفيتامين عند زيادة الدهون في الوجبة.

حالات العوز: تتبدى لدى الأطفال لا سيما الخدج بفقر الدم الخلالي و لدى البالغين بسوء تصنع النخاعين Myelin لا سيما في شبكة العين و الأعصاب الفقرية

مصادره الغذائية: الزيوت النباتية – الحليب – البيض – السمك – الحبوب .

فيتامين K

وظائفه: يساهم فيتامين K في عمليتين فيزيولوجيتين هما ثخثر الدم وبناء العظم

الحاجة اليومية: بما أن الجراثيم المعوية تؤمن واردا مهما من فيتامين K فان حاجة الإنسان الطبيعي منه مع الغذاء لا تتجاوز 80 مكغ/يوم يحدث النقص أحيانا بحالات سوء الامتصاص المعوي أو بعد المعالجة بالمضادات الحيوية القاتلة لجراثيم الأمعاء وتعطى للمواليد ذات الأمعاء العقيمة للوقاية من النزوف

مصادره الغذائية : الخضار الورقية غنية بفيتامين K ويوجد بالحليب واللبن والبيض وبعض الفواكه

الفيتامينات المنحلة بالماء

فيتامين C

Ascorbic Acid

وظائفه: 1- يساهم في بناء النسيج الضام ولا سيما العظام والغضاريف والأسنان وجدر الأوعية الشعرية والعوز الشديد لهذا الفيتامين يؤدي إلى داء الحفر البثع (Scurvy)(Scorbutus)

2-فيتامين C ضروري للكثير من العمليات الاستقلابية في الجسم وهو يساعد في امتصاص الحديد وفي الحالات المرضية فانه يساعد في الشفاء السريع من الانتانات والجروح كما انه ضروري في مرحلة النمو

الحاجة اليومية: يجب ألا يقل عن 60 ملغ|يوم لدى البالغين و أكثر من ذلك في الحوامل والرضع والأطفال في مرحلة النمو

المصادر الغذائية : أفضل مصادره الحمضيات وكذلك البندوره والخضار الورقية والبطاطا والكثير من الخضار

مركب فيتامينات ب

B-Complex Vitamins

الثيامين Thiamin (B1)

يعمل كمتمم لانظيمات الأكسدة في إنتاج الطاقة من الغلوكوز ولانظيمات تحويل الغلوكوز الى دهون مختزنة وكان سبب اكتشافه هو مرض البريبري Berberi وله أهمية فيزيولوجية على مستوى الأجهزة التالية

الجهاز الهضمي : نقصه يؤدي إلى فقد شهية وإمساك وعسر هضم

الجهاز العصبي: عوزه يؤدي إلى نقص أكسدة الغلوكوز في الخلايا العصبية ويشكو المريض من وهن وتهيج وألام غامضة

الجهاز القلبي والوعائي : قد يؤدي عوزه إلى قصور القلب وظهور وذمات في الطرفين السفليين

الحاجة اليومية : (0.23-0.50) ملغ لكل 100 حريرة حيث ترتبط الحاجة اليومية منه بالراتب الحروري اليومي

مصادره الغذائية: القمح الكامل والحبوب ولحم العجل والكبد وخميرة البيرة هي الأغنى به

الريبوفلافين Riboflavin (B2)

ضروري لكثير من العمليات الاستقلابية لاسيما إنتاج الطاقة وتركيب البروتينات

حالات العوز : يظهر النقص بتأخر التئام الجروح وتشقق الصوار (زاوية الفم)وخشونة الجلد وتقصف الأظافر وانتفاخ واحمرار اللسان

الحاجة اليومية : أيضا مرتبطة بالراتب الحروري وتقدر (0.06)ملغ/1000 حريرة

مصادره الغذائية : الحلب كوب واحد يحوي 2 ملغ ريبوفلافين اللحوم السمك الخضار الورقية

نياسين Niacin أو النياسيناميد Niacinamid او الحمض النيكوتيني Nicotinic Acid

وهومتمم انزيم مشارك للريبوفلافين والثيامين في الاستقلاب الخلوي المنتج للطاقة

عوزه: يؤدي إلى الضعف ونقص الشهية وعسر الهضم واضطرابات جلدية وعصبية والمرض المعروف كنتيجة لنقصه هو البلاغرا Pellagra يظهر على شكل التهاب جلد وقمه وعته

الحاجة اليومية: يصنعه الجسم من الحمض الاميني تريبتوفان حيث (60)ملغ منه تعطي 1 ملغ من النياسين ويحتاج الجسم الى (606)ملغ لكل 1000 حريرة يوميا

مصادره الغذائية: اللحوم ومن ثم الحبوب والفاصولياء والخضار

بيريدوكسين Pyridoxine (B6)

يدخل في العديد من العمليات الاستقلابة الخلوية بما فيها الحموض الامينية فيساهم بتشكيل النواقل العصبية بالدماغ والجهاز العصبي مما يؤدي لاضطراب عصبي وتهيج كالتهاب الأعصاب والاختلاجات وفرط التهيج عند نقصه كما يساهم في امتصاص الحموض الامينية وإنتاج الطاقة وتشكيل الهيم وتركيب النياسين من التربتوفان

الحاجة اليومية: عوزه نادر لتوفره بالغذاء وتقدر الحاجة اليومية (2)ملغ/يوم

مصادره الغذائية: الحبوب الكبد الكلية اللحوم

البانتوثينيك اسيد Pantothenic Acid

(حمض البانتوثين)

يوجد في كل الأنسجة دوره أساسي في الاستقلاب لأنه مكون أساسي لانظيم المتمم A (Co-Enzyme A)الذي ينظم العمليات الاستقلابية الأساسية للدهون والسكريات والطاقة

الحاجة اليومية: لا توجد حالات عوز له لتواجده بكثرة في النسج الحية والخضار

بيوتين Biotin

يشارك الكو انظيم A في تركيب الدهون والحموض الامينيةولايعرف حالات عوز له ويوجد بكثرة في الحبوب والكبد وصفار البيض

حمض الورق Folic Acid (Folar)

اكتشف أول مرة بأوراق الخضار يساهم في بناء الخلايا ويدخل كانظيم متمم في تركيب ال DNA كما انه أساسي في تركيب الهيموغلوبين

عوزه يؤدي لفقر الدم من نوع (فقر دم ضخم الارومات)وخاصة أثناء الحمل بسبب حاجة الجنين للنمو كما يشاهد بحالات تسارع النمو في سن البلوغ إذا كانت التغذية غير متوازنة

الحاجة اليومية: تقدر (200)مكغ/يوم للرجال و (180)مكغ/يوم للنساء أما الحوامل (400)مكغ/يوم

مصادره: الخضار لاسيما الورقية والكبد

الكوبالامين Combalamin (B12)

يحتوي على ذرة كوبالت ويعمل كمتمم انظيم في تركيب الجزء غير البروتيني من الهيموغلوبين وامتصاصه في الأنبوب الهضمي يحتاج لوجود ماده تفرز من المعدة تسمى العامل الداخلي فإذا فقدت في بعض أمراض المعدة او بعد قطع المعدة الجراحي فان عدم امتصاصه يؤدي إلى فقر الدم يسمى فقر الدم الخبيث ولابد من تعويضه بالحقن العضلي

الحاجة اليومية: الغذاء المتوازن الغني باللحوم والمنتجات الحيوانية يكفي لتامين الحاجة اليومية حوالي (2)مكغ/يوم عوزه يسمى داء بريمر كما يشاهد العوز عند النباتيين

مصادره: الكبد الكلى اللحم الأحمر الحليب البيض الجبن

د: منى الشرابي