الفيتامينات واثرها

في الصحة والمرض والنمو

أمراض ينشأ الفيتامين ويشفيها

بعد اكتشافات ماكوم التي تقدم ذكرها ، فتح باب مشكلة الفيتامينات على مصراعيه . وكانت اساليب البحث التي ابتدعها هذا الباحث الاميركي وأتقنها تشير باكتشافات جديدة في هذا الموضوع الخطير

وقاية البصر والبصر

فيتامين A

وقد كان الموضوع خطيراً حقاً . ففي سنة ١٩٠٤ عني بحاثة ياباني بدراسة داء يصيب عيون الاطفال ببلاده (اسم هذا المرض كيروفثلميا Xerophthalmia) فاتجه رأيهُ الى ان الباعث على هذا المرض نقص في الغذاء . وليس هذا المرض بجديد في علم الطب . بل كان معروفاً من قديم الزمان وكانت العدة في علاجه من ايام ابقراط اضافة قليل من كبد الدجاج ودهن الانكليس الى الغذاء . وفي سنة ١٩١٣ لاحظ الباحثان اوسبورن ومندل ان الحيوانات التي يجريان فيها تجاربهما تصاب في عيونها بحالة تشبه مرض « الكيروفثلميا » تشفيها منها باضافة قليل من الزبدة الى غذائها . وجاراهما ماكوم في هذا البحث الا انهُ عكسهُ اولاً اي انهُ ازال من غذاء هذه الحيوانات المواد التي تحتوي على فيتامين A فاصيبت بالمرض فأضاف الى هذا الغذاء الناقص مواد يكثر فيها هذا الفيتامين فشفيت منهُ . وشاهد رجل يدعى ولز وكان من رجال الصليب الاحمر الاميركي الوفاً من اطفال رومانيا مصابين بهذا فطلب مقادير كبيرة من « زيت السمك » وفيتامين A كثيرة فيه فشفاهم مما ألمّ بهم . وفي اثناء الحرب كانت بلاد الدانمارك تبيع كل ما يستخرج فيها من الزبدة لالمانيا ، وكان شبه قد استبدل بالزبدة في غذائه زيت جوز التارجيل فأصيب اطفاله بهذا المرض في عيونهم فلما اعيدت الزبدة الى غذائهم تغلبوا عليه

وليس مرض « الكيروفثليا » بالمرض الوحيد الذي يصيب العيون لنقص في فيتامين A بل هناك العشو كذلك اي ضعف البصر في الليل وهو حالة يصاب بها طوائف من الفلاحين الروس الذين لا يتناولون غذاء كافياً ولاسيما في ايام الصوم الكبير عند ما يكتفون بغذاء نباتي بحت وقد اثبت البحث ان تناول « زيت السمك » يشفيهم منهُ

وعلاوة على ذلك أن نقص هذه المادة من الطعام يحدث اضطراباً في غدد اللعاب والدمع والهضم والتناسل، ويميل بعض الباحثين الى القول بان نقصهُ يضعف قدرة الجسم على مقاومة بعض الامراض المعدية ولاسيما الزكام والدرن

***

كان ما كولم في السابعة والثلاثين من عمره عندما أخذ العلماء يحلّلون الرسائل التي نشرها في الفيتامين المحلُّ الجدير بها من الاجلال . فدعتهُ جامعة جونز هبكنز الشهيرة الى تقلّد منصب استاذ الكيمياء الحيوية فيها فقبل بإشارة من صديقه مندل . فلما دخلت الولايات المتحدة الاميركية غمار الحرب سنة ١٩١٧ دعي الى وشنطن ليشترك مع غيره من العلماء في وضع برنامج غذائي للجيش الاميركي المسافر الى فرنسا ولبقية الامة الاميركية

مرض الكساح

فيتامين D

ما كاد يتقلد منصبهُ الجديد في جامعة جونز هبكنز حتى لاحظ ان طائفة من الجرذان التي يجرب تجاربهُ فيها ، تصاب بما يجعل عظمها ضيفاً وصدورها مقوّسة . فعرضها على أستاذ امراض الاطفال في الجامعة فأيد لهُ ظنَّهُ بان هذه الاصابات هي كساح (rickets) فاشترك ما كولم مع قسم امراض الاطفال في الجامعة في دراسة الموضوع فكان هو يتولّى الطعام الذي تغذى به الجرذان وغيرهُ يقوم بالفحص المجهري الدقيق . فتوصل بعد البحث الطويل الى تركيب غذاء يحدث في الجرذان التي تتغذى به حالة كساح تامة الاعراض

وكان في الوقت نفسه رجل يدعى ملانبي Mellanby يشتغل في قسم الصيدلة بجامعة شفيلد بانكلترا ، وكان قد اتجه نظرهُ الى البحث في ما تصاب به بعض الحيوانات من لين العظام عندما تتغذى بغذاء ينقصهُ فيتامين A فقال ان الكساح مرض آخر من امراض التغذية الناتجة وان سببهُ نقص فيتامين A . وزعم انهُ يستطيع ان يشفي المصابين بالكساح باعطائهم غذاء يحتوي على هذا الفيتامين

ولا يخفى ان الكساح داء خطير عرف قديماً ولا يزال حتى الآن متفشياً في كثيراً من البلدان

والاطفال المصابون به تتقوّس سيقانهم ، ويعجز جسمهم عن ترسيب املاح الكلسيوم في عظامهم فتضعف عظام صدورهم ويصبحون معرضين لامراض الصدر تفتك بهم غالباً وكثيراً ما يكون سوء تغذية الام وهي حامل ، ثم سوء تغذية الوليد ، من البواعث على عجز اي غذاء كامل عن شفاء المصاب

ولكن ملاني اخطأ في معرفة سبب المرض لانهُ لم يكن ناشئاً عن نقص في فيتامين A فأجرى ماكولم تجارب اثبتت اثباتاً قاطعاً ان فيتامين A لا يفيد مطلقاً في منع الكساح مع ان زيت السمك ، من أفضل العقاقير في منعه . ولكن زيت السمك يحتوي على فيتامين A فهل يحتوي ايضاً على فيتامين آخر لهُ الفضل الحاسم في منع الكساح ؟ ولكن ما السبيل الى ازالة فيتامين A من زيت السمك لاجراء التجربة به والبحث عن فيتامين آخر فيه ؟

كان هيكنز الانكليزي قد اكتشف انهُ من السهل «اكسدة» فيتامين A فيفقد فعلهُ الحيوي فاخذ ماكولم قدراً من زيت السمك وغلاهُ على درجة مائة عيزان سنتغراد وضخ فيه غاز الاكسجين بوساطة جهاز خاص مدة اربع عشرة ساعة ، فاعد الاكسجين بفيتامين A اي « تأكسد » الفيتامين وفقد فعلهُ واخذ زيت السمك بعد ذلك وامتحنهُ بجرذان مصابة بمرض العيون المعروف باسم « كيروفثليا » فلم يشفها فثبت ان فيتامين A قد أزيل منهُ ، لانهُ لو بقيت من هذا الفيتامين بقية يسيرة في الزيت لظهر اثرها في الجرذان المصابة

ولكنهُ لما اضاف هذا الزيت الى غذاء جرذان مصابة بالكساح شفيت مما ألمّ بها . فثبت ان في زيت السمك فيتامينًا غير فيتامين A مقاوماً للكساح ، فدعاه ماكولم في شهر اغسطس من سنة ١٩٢٢ « فيتامين D الذي يذوب في الدهن »

الفيتامين والتناسل

فيتامين E

وفي ٨ ديسمبر من السنة نفسها اذيع اكتشاف فيتامين آخر . ولاكتشافه قصة طريفة . ففي سنة ١٩١٥ لاحظ ماكولم ان الجرذان التي يجرب تجاربه فيها لا تتناسل في مواعيدها السوية فعزا ذلك الى سبب مجهول . وحالت المسائل التي كان يشتغل بها حينئذٍ دون متابعة البحث ولم يفطن احد من العلماء الى مشاهدته هذه فطويت

ولكن باحثاً يدعى هربرت افانس Evans كان يبحث في دورة التناسل في الجرذان من حيث علاقتها بأنوار الغدد . الا انهُ لم يكن كيمياويًّا يعنى بالكيمياء من ناحيتها الزراعية او الحيوية وانما كان فسيولوجيًّا يهتم بالعوامل التي تؤثر في التناسل . وكان غذاء الجرذان من هذه العوامل . فغذى جرذانهُ بغذاء يكثر فيه فيتامين A وفيتامين B . فلاحظ هو ومساعدتهُ ان

الجرذان تتزاوج وتحمل في مواعيدها السوية ، ولكنها لا تلد بل تسقط حملها . وفي كل حادثة من الحوادث التي شاهداها ، كان الجنين يموت قبل ميعاد الولادة . وعجز الفيتامينان اللذان تقدم ذكرهما عن منع هذه الحالة الشاذة

فشرعا يبحثان عن مواد غذائية تحتوي على عنصر غذائي مجهول ، من شأنه ان يساعد الجرذان على الحمل والولادة السويين . فوجدا ان ورق الخس فعّال وكذلك جنين الحنطة بل وجدا انهما اذا استقطرا زيتاً من أجنة الحنطة واضافا منهُ مقادير يسيرة جدًّا الى غذاء هذه الجرذان تمكنت الاناث من حمل الجنين مدة الحمل السوية ثم ولادته حيًّا . فلما استوثق اقالس من ان نقص هذا العامل الغذائي المجهول يفضي الى عقم ذكور الجرذان والى موت الاجنة في أرحام الاناث أعلن اكتشافهُ فيتامينًا جديداً ووسمهُ بالحرف X ولكن الباحث بارنت شور Sure وسمهُ بالحرف E بعد ما حقق في السنة التالية النتائج التي وصل اليها اقالس

وقد طبق اكتشاف اقالس هذا على البقر اولاً ثم على النساء فأسفر التطبيق عن نجاح يفوق ما كان متوقعاً لهُ . ذلك ان اقالس لم يزعم شأن الباحث الطبي الحذر ، أن ما يصح على الجرذان يصح على البشر . ولكن الدكتور فوخت مولر الطبيب بمستشفى اورالس ببلاد الدنمارك عالج طائفة من البقر كان مشهوراً عنها اسقاط أجنتها فاضاف الى غذائها مواد تحتوي على فيتامين E فنجحت تجربتهُ نجاحاً طيباً . وفي ٢٥ يوليو سنة ١٩٣١ اذاع عن طريق مجلة «اللانست» الطبية نتائج هذا الاسلوب من العلاج في النساء المجهضات . ففي الحادثة الاولى كانت المرأة في الرابعة والعشرين من عمرها وكانت قد حملت اربع مرات وأسقطت الجنين في كل منها فتناولها الزيت المستخرج من أجنة الحنطة عن طريق الفم . فكان حملها التالي سويًّا وولدت في الميعاد السوي طفلاً سليماً . وفي الحادثة الثانية كانت المرأة في التاسعة والعشرين من عمرها وكانت بعد وليدها الاول قد حملت اربع مرات واسقطت الجنين في كل منها . فأعطيت مقدار ملعقتي شاي كل اسبوع من زيت أجنة الحنطة فكانت النتيجة كنتيجة الحادثة الاولى

ومن الباحثين من يعتقد اعتقاد الدكتور فوخت مولر ان فيتامين E لاغنى عنهُ للبشر ولكن جماعة الاطباء بوجه عام لاتزال تنتظر الحكم الفاصل في الموضوع . حتى اقالس نفسهُ أذاع بياناً في سنة ١٩٣٥ حذّر فيهِ من عواقب استعمال هذا الفيتامين من دون تمييز لشفاء العقم في البشر لان العقم قد يكون ناشئاً عن اسباب اخرى

ثم وجد الاستاذ شرمن ان نقص فيتامين E يضعف الوظيفة التناسلية ، وأكد اقالس ان هناك اربع مواد اخرى على الاقل لها عمل فيتامين E

فيتامين E ليس فيتامين العقم ، ولكنهُ احدى المواد الكيماوية التي لاغنى عنها للتناسل السوي

فيتامين C

لعل أول مرض أدرك الانسان انهُ مرض ناشيء عن نقص في الغذاء هو مرض الاسكربوط. وقد كان المصابون به يجيئون الى ابقراط وفي مفاصل سيقانهم أوجاع وآلام ، وفي لثاتهم تقيُّح وغغرين . فكان لا يعرف كيف يعالجهم . ويروي مؤرخو الطب ان ألوفاً من الاوربيين الذين اشتركوا في الحروب الصليبية عانوا مرضاً بطيء الفعل كان يبدأ بتعب وشحوب اللون ونقص الوزن وضعف الشهية وتوتر الاعصاب . ثم كانت جذران الاوعية الشعرية تتلف فيحدث النزف ويصحب ذلك تضخم في الركب والمفاصل واعياء عام ينتهي بتشنج وهذيان فالوفاة

وكان مرض الاسكربوط يعرف ايضاً باسم « مصيبة الملاح » لان كثيرين من الملاحين ، ولاسيما الذين كانوا يرحلون رحلات بحرية طويلة كانوا يموتون به

ففي سنة ١٥٣٥ استعمل رجل يدعى كارتييه خلاصة حبوب الصنوبر لوقاية ملاحيه من هذا المرض . ويقال ان الكابتن كوك اضاف بعض الخضراوات الى طعام ملاحيه المؤلف من اللحم المملح فلم يصب احد من ملاحيه بالاسكربوط . وفي سنة ١٧٥٠ اشار رجل يدعى كولباتش باستعمال عصير البرتقال والليمون الحامض في علاج هذا المرض ، وفي اوائل القرن التاسع عشر اصدرت الاميرالية البريطانية امراً بجعل عصير «الليم» Lime جزءاً من ارزاق البحارة على جميع سفنها

ولكن سبب الاسكربوط الصحيح ظل غامضاً حتى انقضت عشر سنوات على بحث ايكمان في علاقة مرض البريبري بالرز المقشور . فشرع هولست وفروبلخ في تجربة التجارب في الاراتب المتدية لمعرفة سبب الاسكربوط . ومن حسن طالعهما انهما اختارا الحيوان الصالح لهذه التجارب ، لان هذا المرض لا يصيب الجرذان ولا السنانير ولا الكلاب ولا الطيور

فغذيا الاراتب المتدية بغذاء مؤلف من خبز وحبوب فأصيبت باعراض المرض . فأضافا الى غذائها ثماراً وخضراوات مختلفة ، وبعد بحث دام خمس سنوات أثبتا ان العنصر الحمي الذي يشفي من الاسكربوط وينعمهُ ، كثير في الليمون الحامض والبرتقال واوراق الكرنب (الملفوف) والبزور المنتشة (النابتة) . اما الحبوب والبزور الجافة فلا تحتوي عليه

وقد اعتمد الاميرال برد الاميركي على هذا الاكتشاف في رحلته الى المنطقة المتجمدة الجنوبية ، اذ اخذ معهُ حبوباً جافة ، يمكن بلها حتى تنتش فتستعمل في حالة الاصابة بالاسكربوط

ومن الغريب أن هولست صنع خلاصات يكثر فيها هذا العامل الغذائي المانع للاسكربوط والشافي منهُ ووصفهُ بانهُ مادة كيماوية تذوب في الماء ، قبل ان يكتشف ما كولم فيتامين A

وفيتامين B ، ولكن العلماء لم يصدقوا حينئذٍ أن الاسكربوط يرجع الى نقص في الغذاء . وكان الغالب عليهم حينئذٍ الأخذ بان سبب الاسكربوط زيادة الحموضة في الطعام ، او نوع من السم كالسم الذي يعثر عليه احياناً في الاطعمة المحفوظة ، او زيادة الملح في الاطعمة المملحة وهي الأطعمة التي يعتمد عليها الملاحون . وظل الخلاف على الموضوع الى سنة ١٩١٨ عند ما اثبت بالتجربة الدقيقة ان الاسكربوط سببهُ نقص فيتامين معين دعي فيتامين C

البيري بيري : مرضه الفاتك

فيتامين G

ثم أضيف فيتامين آخر ، وكان مرجع الفضل فيهِ الى طبيب مقدام لا يخشى الموت حقيقة لا مجازاً ، يدعى الدكتور جولد برجر ، وكان من نصيبهِ ان يتناول بالبحث مرضاً يصيب الناس دون الحيوان على ما يعلم ، فلم يتخذ جولد برجر جرذاً ولا أرنباً ولا سنّوراً يجري عليهِ التجارب ، بل جعل نفسهُ وامرأتهُ وبعض السجناء مرد تجاربهِ

كان قد قضى اربع عشرة سنة في مصلحة الصحة العامة بالولايات المتحدة الاميركية ، أصيب في خلالها بحميات ثلاث التيفوس والصفراء والدنج . فلما أهلت سنة ١٩١٤ عهد اليهِ في مهمة جديدة — مهمة مكافحة البلاجرا

والبلاجرا مرض خاصد ، كان قد انقضى عليهِ نحو قرنين من الزمان منذ عرفهُ الاطباء . فلما عهد الى جولد برجر في مكافحتهِ ، كان متفشياً اي تفشّ في المناطق الجنوبية من الولايات المتحدة الاميركية ، وكان الشعب يتوسل الى الحكومة بأساليب مختلفة بان تسعى الى قهرهِ لعدة ما عانى منهُ . فقد كان الصغار والكبار في المناطق الجنوبية الفقيرة ، يعانون التهاباً في اللسان واللثم ، وقروحاً في الجلد تبدو صغيرة خفيفة ثم تكلح وتكتب وتتشقق ، وكان اكثرها على ظهر الكفين والقدمين والساعدين ، ويصحب ذلك سوء هضم واسهال ودوار واضطراب عصبي ، وكثيراً ما كانت تقضي هذه الاصابات بصاحبها الى القبر

وكان الاطباء حينئذٍ يميلون الى الاعتقاد ان للبلاجرا سبباً ميكروبيًا ، وأقوى سند استندوا اليهِ في رأيهم هذا ان البلاجرا بدت مرضاً معدياً يفشي خاصة في السجون وملاجيء الايتام والمناطق الفقيرة في البلاد التي يكثر فيها زرع الذرة . وعينت لجنة من قبل الحكومة لبحث الموضوع فقالت في بيانها ان المرض معدٍ وان نافثة العدوى حشرة ماصة للدم . ومما عزز الثقة برأي اللجنة ، ما اصابهُ الطب من النجاح في مكافحة الملاريا والحمى الصفراء على هذا الاساس . ولكن جولد برجر داخلهُ الريب في رأي اللجنة . ولم يتأثر بنجاح الكفاح ضد الملاريا والحمى الصفراء ، وكان يميل في قرارة نفسهِ الى الظن ان البلاجرا مرض من امراض العوز والفاقة

ذهب جولد برجر في زيارة الى مستشفى الحكومة في ولاية كارولينا الجنوبية . فلاحظ ان احداً من الاطباء والممرضات والمعاونين في المستشفى لم يصب بذلك المرض ، مع ان اكثر مرضاه أصيبوا به . وبعد ما جرب بعض التجارب بالاغذية التي يتناولونها ذهب الى ولاية جورجيا وفي مصحة الحكومة وجد كثيرين من المصابين به فجرّب ان ينوّع غذاءهم علهُ يقع على ما يثير السبيل . ثم زار بصحة ملاجئ للاطفال في ولاية مسيسبي توجد فيها اطفالاً مصابين به تتفاوت أعمارهم من ست سنوات الى اثنتي عشرة سنة ، ولاحظ انهم يتناولون قليلاً من اللبن في طعامهم . فبدا لهُ حينئذٍ ان طريقهُ أصبح واضحاً . فذهب الى حاكم ولاية مسيسبي وطلب اليهِ أن يعاونهُ في الفوز بمتطوعين لتجربة التجارب فيهم . فاختير لذلك اثنا عشر رجلاً من سجناء سجن رانكين المحكوم عليهم بالسجن مدى الحياة وهو سجن لم يصب أحد من رجالهِ ولا من سجنائهِ بالبلاجرا وقطع لهم عهد بأنهُ اذا نجوا من الموت بعد اجراء التجربة عليهم أطلق سراحهم . فغذاهم جولد برجر بغذاء قوامهُ دقيق أبيض ورز مقشور ودقيق الذرة الخشن ودهن الخنزير وشراب قصب السكر . وكان لهم أن يأكلوا من هذا الغذاء أي قدر شاءوا ولكن ليس لهم أن يأكلوا شيئاً غيره . وبعد انقضاء عدة أسابيع بدأ احدهم يشكو من التهاب في لسانهِ وقروح مشققة في طرفي فيهِ ، وبعد انقضاء ستة أشهر أصيب أحدهم بطفح البلاجرا ثم أصيب خمسة آخرون . ولكن احداً غيرهم في ذلك السجن لم يصب بأي عرض من أعراض البلاجرا

عند ذلك أضاف جولد برجر الى غذائهم اللبن واللحم والخضراوات والثمار فاستعادوا صحتهم كاملة وأطلق سراحهم

وظنّ جولد برجر حينئذٍ انهُ أقام الدليل التجريبي على ان البلاجرا مرض من أمراض التغذية او سوئها ، ولكن غيره من الاطباء ظلوا مقتنعين بأن سبب المرض نوع من انواع الميكروبات

فلم يبق امام جولد برجر في هذه الحالة الاّ خطوة واحدة . ومن يواعث مناقبهِ انهُ لم يحجم . وفي يوم ٢٥ ابريل سنة ١٩١٦ حقن في عروقهِ دماً من دم امرأة مصابة اصابة حادة بالبلاجرا ، وفي اليوم التالي تناول عن طريق الفم براز مصاب آخر ، ثم كحت بعض الطفح عن جلد مصاب ثالث وجفّفهُ وسحنهُ وتناولهُ هو وزوجه وليث اسابيع ينتظر ان يصاب بالبلاجرا اذا كانت البلاجرا حقيقة مرضاً ميكروبيًّا . ولكنهُ لم يصب لان هذا المرض لم يكن مرضاً ميكروبيًّا الاّ ان سرطان الكليتين قضى عليهِ سنة ١٩٢٩

ولكن جمعية الكيماويين الحيويين الاميركيين قررت أن تبدل اسم الفيتامين المانع للبلاجرا وكان قد وسم بحرفي (P. P.) فجعله فيتامين G وهو الحرف الاول من اسم جولد برجر باللغة الانكليزية

جدول موجز

لانواع الفيتامين وخواصها

اسم الفيتامين	مكتشفه	الامراض التي يقي منها	بعض خواصه	المواد التي يكثر فيها
A	ماكولم ١٩١٣—١٩١٤	كسيرو فتليميا (مرض يصيب العين) . العشو . تأخر النمو . ضعف المقاومة للعدوى (؟)	يذوب في الدهن يفقد قوته عند التعرض للهواء لا تتلفه حرارة الطبخ العادي	زيت السمك ، الزبدة ، القشر ، صفار البيض ، الجبن ، الجزر ، الحلس ، الطماطم ، الكبد ، الاسباغ
B	ماكولم ١٩١٥—١٩١٦	البريبري ، اصابة انسجة الاعصاب وأعمال الهضم الخزال والضعف وفقد الشهية	يذوب في الماء يمكن احتواؤه غيلا يتلف عند الدرجة ١٢٠ سنتغراد	الحنطة ، الرز ، صفار البيض ، الجلس ، قلب حبة الحنطة ، وحدة الحنطة ، الشوفان ، الذرة ، عنصر البرتقال ، الطماطم
C	هولست ١٩١٢	الاسكربوط تخلخل الاسنان وحفرها الهزال ، انتفاخ المفاصل . ضعف المقاومة البدنية	يذوب في الماء يتأثر بالحرارة . يتأكسد بسرعة يذوب على الدرجة ١٨٩ سنتغراد	عصير البرتقال ، عصير الليمون ، الكرنب ، الكرفس ، الحلس ، الليم ، الطماطم ، البصل ، الاسباغ ، البذور المنتشة
D	ماكولم ١٩٢١	الكساح ، ضعف العضلات العام ضعف تمثيل الكلسيوم والصوديوم . سقر الاسنان ورمازم	يذوب في الدهن لا يتأثر بالحرارة ولا يتأكسد يذوب عند الدرجة ١١٤ سنتغراد	زيوت أكباد السمك ، صفار البيض ، سمك السلمون ، الاطعمة التي عرضت للاشعة التي فوق البنفسجي ، البطارخ
E	أفانس ١٩٢٢	العقم في ذكور الجرذان ، الاسقاط في اناث الجرذان	يذوب في الدهن ثابت على الحرارة يشجل التعرض للاكسجين يذوب على الدرجة ١٥٨ سنتغراد	زيت أجنة الحنطة ، الحلس ، الاسباغ ، الحبوب ، زيت بزر القطن ، فول صويا ، الذرة الصفراء ، زيت الزيتون
G	جوالد برجر ١٩١٦	بلاجرا الضعف العام اضطرابات الهضم	يذوب في الماء لا يتلف بالطبخ او الاحماء	الخميرة ، البيض ، الكبد ، الكليتان ، الطحال ، اللبن ، اللحم الاحمر ، الاسباغ ، سمك السلمون ، اللفت ، البطاطس