الفصل الحادى عشر

الحساسية الغذائية
Food allergy

مقدمة

الحساسية allergy ، كلمة عامة تصف مجموعة من الأمراض ، التى تحدث نتيجة تفاعل غير عادى لجسم الأنسان مع مادة غريبة عنه ، تسبب عند بعض الناس تفاعلات غير عادية ، مصحوبة بأعراض مرضية . هذه المواد قد تكون دواء ، حبوب لقاح ، غبار، نوع معين من الزهور ، ملابس صوفيه ، نوع معين من الأغذية ، فطريات ، حيوانات وحشرات منزلية، مواد التجميل وبعض المواد الكيمائية التى تستخدم فى الدواء ، فى الغذاء ، فى مكافحة الحشرات أو طلاء الأخشاب . أمراض الحساسية من أكثر الأمراض شيوعا ، حيث يقدر عدد الذين يعانون من الحساسية على أختلاف أنواعها أكثر من ١٠٪ من عدد سكان العالم . وقد أشارت التقارير أن عدد مرضى حساسية الأغذية ، يتراوح بين ٠,٣ - ٧,٥٪ من عدد السكان ، وترتفع هذه النسبة فى الأطفال عنها فى الكبار ، كما أن الأطفال الذين يولدون من أباء وأمهات يعانون من حساسية لأنواع معينه من الغذاء ، غالبا ماتظهر عليهم أعراض المرض أيضا .

وهناك علاقة وثيقة بين الحساسية ومناعة الجسم ، فإذا حدث ودخلت بعض هذه المواد الى جسم الأنسان ، فإنها تحدث تفاعلات وقائية ، حيث يتضمن ذلك أنتاج الأجسام المضادة antibodies ، التى تتصدى لهذه المواد الغريبة ، وتقوم بإبطال مفعولها ، (يطلق على هذه المواد الغريبة أنتيجينات antigens) . ينتج كل أنتجين أجساما مضادة خاصة ، بحيث يحدث تفاعل بين هذه الأجسام المضادة والأنتجين الخاص بها ، أو أى مواد أخرى شبيهه .

الحساسية عباره عن تفاعل أجهزة المقاومة فى الجسم (الأجسام المضادة antibodies) ، مع أحد المواد الغريبة ذات طبيعة أنتجينيه (أنتجين antigen) ، التى تصل إلى الدم . أى أن الحساسية المتولدة عن الغذاء ، عبارة عن تفاعل أحد مكونات الغذاء ، ذات القدرة على توليد الحساسية (أليرجن allergen) ، مع الجسم المضاد ، مما يؤدى إلى حدوث استجابة فسيولوجية غير عادية abnormal physiological

response ، تظهر أعراضها على الشخص الحساس . غالبا ما تكون المواد المولدة للحساسية (الأليرجينات allergens) أحد البروتينات وذات طبيعة أنتجينية . وهذا لا يعنى أن كل البروتينات ذات خواص أنتيجنية ، فالجيلاتين مثلاً ، رغم أنه بروتين إلا أنه ليس أنتيجينى ، حيث ينقص تركيبه بعض الأحماض الأمينية العطرية (مثل التربتوفان والتيروسين) التى تكسبه خواص أنتيجنية . هناك بعض مواد أنتجنية عبارة عن سكريات معقدة ، أو لبيدات ، أو أحماض نووية ، تكون قادرة على الأتحاد مع الجسم المضاد ، ولكنها غير قادرة بمفردها على إنتاجه ، إلا بعد أتحادها مع البروتين ، حيث تصبح أنتيجنية ، أى قادرة على تكوين الأجسام المضادة . تسمى هذه المواد أنتيجينات غير كاملة incomplete antigens ، وذلك لتمييزها عن الأنتجين الكامل complete antigens ، القادر على إنتاج الأجسام المضادة ، وعلى الأتحاد معها .

الأجسام المضادة مواد متخصصة يكونها الجسم أستجابة لحث أنتجينى ، وتتفاعل بتخصص مع الأنتجين عن طريق مجموعة من مراكز التفاعل ، حيث يدمص أحدهما على سطح الآخر ، أى أن كل أنتجين له جسم مضاد خاص به . تتكون الأجسام المضادة أساسا فى نخاع العظام والعقد الليمفاويه والطحال ، أستجابة للحث الأنتجينى . تنتمى الأجسام المضادة إلى نوع من بروتينات سيرم الدم يسمى جلوبيولين globulin ، لذلك تسمى الأجسام المضادة بالجلوبيولينات المناعية Immunoglobulins (Ig) . يوجد خمسة أنواع من الجلوبيولين المناعى (Ig) هى : IgG, IgM, IgA, IgD, IgE ، وتوجد الخمسة أنواع فى جميع الأفراد العاديين ، ولكن بكميات مختلفة . وتختلف هذه الجلوبيولينات المناعية عن بعضها فى تركيبها وفى عملها ، حسب نظام تركيب السلاسل الببتيديه من الأحماض الأمينيه بكل نوع .

ويعتبر IgG من أكثر الأنواع وجودا بالدم ، ويكون حوالى ٧٠٪ من الجلوبيولينات المناعية ويبلغ وزنه الجزيئى ١٥٠ ألف دالتون . ويكون IgM حوالى ٦٪ من الجلوبيولينات المناعية ، ويعتبر أكبر الأنواع حجما ويبلغ وزنه الجزيئى ٩٠٠ ألف . يكون IgA حوالى ١٠٪ من الجلوبيولينات المناعية ويوجد فى السيرم (الوزن الجزيئى ١٦٠ ألف) ، وفى أفرازات الجسم كالدموع واللعاب والبول والسرسوب colostrum (الوزن الجزيئى ٣٧٠ ألف) ، بينما يكون Ig D (الوزن الجزيئى ١٨٠ ألف) ١٪ من الجلوبيولينات المناعية ويقوم بتنظيم تكوين الجلوبيولينات المناعية الأخرى . يكون IgE

(الوزن الجزيئى ١٨٥ ألف) ٠,٠٠٢٪ من الجلوبيولينات المناعية ويسبب الحساسية عند إتحاده بالأنتجين .

مما سبق يمكن تعريف الحساسية الغذائية food allergy (الحساسية المتولدة عن الغذاء) ، بأنها عبارة عن تفاعل أحد مكونات الغذاء (ذات طبيعة أنتجينيه) مع الجلوبيولينات المناعية فى الجسم (الأجسام المضادة IgE) ، مع أفراز مواد فعاله بيولوجيا ، مثل الهستامين الذى يؤدى بدوره إلى ظهور أعراض الحساسية ، والتى تختلف كثيرا طبقا للنسيج أو العضو فى الجسم المستهدف ، الذى يتعرض لتفاعلات الحساسية .

أعراض الحساسية الغذائية

مظاهر الحساسية متعددة ، حيث تظهر أعراض مختلفة ، وفى أى مكان من الجسم، وتتوقف على نوع وكمية المواد المولدة للحساسية (الأليرجينات allergens) . عادة يتمكن الجسم من تحليل الأليرجينات ، بواسطة الانزيمات فى الجهاز الهضمى ، قبل أن تصل إلى الغشاء المخاطى للأمعاء ، أى خلال عمليات الهضم العادية . وفى حالة وصول هذه المواد (الأليرجينات) إلى الغشاء المخاطى ، فالجسم يمتلك جهازا مناعيا فى الغشاء المخاطى يمكنه من حجز هذه المواد وعدم وصولها للدم . قد يضعف الجهاز المناعى للأمعاء نتيجة قلة كثافة الإنزيمات ، زيادة نفاذية الغشاء المخاطى نفسه نتيجة لوجود التهاب ، أو نتيجة تناول كميات كبيرة من الغذاء مرة واحدة ، وفى هذه الحالات يمكن للأجسام المولدة للحساسية (غالبا بروتينات) ، أن تصل إلى الدم والأنسجة ، وبذلك يبدأ الجسم فى تكوين أجسام مضادة متخصصة لها لتتفاعل مع هذا البروتين وترسبه ، أى ينتهى مفعوله . عند تناول نفس الغذاء مرة أخرى ، يبدأ الجسم فى تكوين الأجسام المضادة المناسبة طبقا للشفرة المخزنة لديه ، ويحدث التفاعل بين المواد المولدة للحساسية (الأليرجينات) والأجسام المضادة ، وتظهر أعراض الحساسية .

تقسم الحساسية الى نوعين أساسيين ، أحدهما يظهر بسرعة بعد تناول الغذاء (حساسية مبكرة early hypersensitivity) ، بينما يظهر النوع الآخر بعد فترة أطول (حساسية متأخرة delayed hypersensitivity) .

تتميز الحساسية المبكرة بظهور الأعراض ، بعد عدة دقائق وقد تصل لعدة ساعات، من تناول الغذاء ، وتستمر الأعراض لفترة قصيرة ، وعادة ماتكون كمية الغذاء المتناول قليلة (مثل السمك). وتظهر الحساسية المبكرة فى صورة قىء وأسهال ، عطس

وسعال ورشح من الأنف ودموع من العين ، والتهابات جلدية موضعيه ، وغالباً ما تزول هذه الأعراض سريعاً بعد زوال السبب . قد تكون أعراض الحساسية المبكرة شديدة، كما فى حالة الحساسية من بعض العقاقير مثل البنسلين ، حيث يحدث تهيج وطفح بالجلد وأحمرار وهرش وأديما edema ، نتيجة رشح الدم وسوائل الجسم بالأنسجة . وقد يحدث صعوبة فى التنفس وإنخفاضاً فى ضغط الدم . تظهر أعراض الحساسية المبكرة نتيجة أتحاد Ig E مع المواد المولدة للحساسية (الاليرجين allergen) ، حيث تنشط خلايا الدم البيضاء المحبة للصبغات القاعدية basphiles فى الأنسجة المتأثرة، وتحدث تفاعلات الحساسية ، وتفرز مواد مثل الهستامين histamine والسيروتونين serotonin ، وغيرها من المواد المشابه التى تسبب ظهور أعراض الحساسية . هذا النوع من الحساسية يسهل التعرف عليه بأختبارات الحساسية على الجلد ، وغالبا مايصاحبه إرتفاعاً فى كمية الأجسام المضادة فى الدم .

تظهر أعراض الحساسية المتأخرة بعد ساعات إلى عدة أيام من تناول الغذاء ، وتستمر الأعراض لعدة أيام ، وعادة ماتكون كمية الغذاء المتناول كبيرة (مثل اللبن) . أعراض الحساسية المتأخرة متنوعة ، ويمكن حدوثها فى كل أجزاء الجسم ، وتشمل الدوخه ، القىء والأسهال وآلام فى البطن وأورام مائيه فى الفم والحنجرة ، وأرتيكاريا وأكزيما الجلد ، والتهاب الجلد وضيق التنفس والتهاب الأنف . وقد تظهر هذه الحساسية المتأخرة على الجلد ، بعد فترة من ملامسة الجلد لبعض الكيماويات أو المعادن وأمتصاصها وأتحادها مع الجسم المضاد . ويعتقد أن أعراض هذه الحساسية المتأخرة تظهر نتيجة أتحاد خلايا ليمف – T (T-cell) (وليس البروتين المناعى IgE كما فى الحساسية المبكرة) التى تعمل كأجسام مضادة ، مع المواد المولدة للحساسية (الأليرجين) ، والتى غالبا ما تكون مركبات خلوية من الليبدات والليبوبروتين . ونتيجة لذلك الأتحاد ، يحدث تحللاً للخلايا الحساسة مع أفراز مادة الليمفوكين الذائبه lymphokine . من الصعب التعرف على هذا النوع من الحساسية عن طريق اختبارات الحساسية على الجلد ، كما أن كميات الأجسام المضادة فى الدم ، لا تزيد عن المعدل الطبيعى عند ظهور الأعراض .

وقد أشار البعض أن الحساسية ، أو رفض الجسم لهذه المواد الغريبة (الأليرجينات المولدة للحساسية) ، يمكن التعبير عنها بأكثر من علاقة تعتمد على مكان الأصابة بها ، فهى مرتبطة أساسا بالمناعة . عند دخول هذه المواد (الأليرجين) ، فإنها تسبب ردود فعل مضادة لها عن طريق إنتاج أجسام مضادة تبطل عمل هذه المواد الغريبه ، ونظرا لأن هذه

الأجسام المضادة موجود فقط فى الدم ، فإن أى مادة غريبه تلامس الجسم وتكون بعيدة عن تيار الدم فإنها قد تسبب الحساسية وربما تصيب الجلد فيظهر عليه طفح جلدى ، أو يصبح متورما أو منتفخا ، أو يكون على شكل أكزيما . وإذا أصابت الجهاز التنفسى تكون على شكل حمى الدريس hay fever ، أو الربو . قليلا ماترتبط حساسية الغذاء بأعراض ضيق التنفس أو الربو (التى ترتبط عادة بالحساسية المتولدة من حبوب اللقاح والفطريات) ، ولكن ضيق التنفس (الربو) ، قد يحدث فى حالة حساسية اللبن البقرى ، فول الصويا والفول السودانى ، وبعض المواد المضافة مثل اللون الصناعى (تارترزين) ، وثانى أكسيد الكبريت ، وجلوتامات الصوديوم . وإذا أصابت الأليرجينات الجهاز الهضمى ، فتكون علامات الرفض فى صورة قىء وأسهال أو آلام فى البطن . وكثيرا مايعتقد أن البروتين فى الغذاء يسبب هذه الحساسية ، حيث أشار البعض إلى أن الحساسية تتولد عن طريق القناة الهضمية ، نتيجة نفاذ البروتين غير المهضوم خلال الأغشية المخاطية، وأن البروتين غير المهضوم يمكن أمتصاصه فى ٩٠٪ من الأشخاص الأصحاء خلال الأغشية المخاطيه للأمعاء ، ويمكن التعرف عليه فى الدم . ويلاحظ أن بروتين بعض الأغذية ، مثل البيض وزنه الجزيئى صغير ، لدرجة تمكنه من الوصول إلى تيار الدم ، دون أن يكتمل هضمه ، مما ينتج عنه الحساسية . وهناك بعض حالات حساسية ناتجة عن أغذية فقيرة فى البروتين مثل الفراولة، مما يدل على أن البروتين ليس هو المسبب للحساسية ، بل هناك مواد أخرى قد تسبب الحساسية .

تختلف أعراض الحساسية التى تظهر على أعضاء وأنسجة الجسم ، حيث يختص كل نسيج أو عضو فى الجسم بعرض أو جملة أعراض ، وفيما يلى أعضاء الجسم الأساسيه التى تتأثر بالحساسية للأغذية :

١. الجلد . يتأثر بكثير من أمراض الحساسية مثل الطفح ، الارتكاريا ، الأورام الناتجة عن التهاب الأعصاب ، والأكزيما . وغير معروف بطريقة دقيقة طبيعة مرض الاكزيما ، أما باقى الأمراض فهى نتيجة لتأثر الأوعية الدموية الصغيرة .

٢. القناه التنفسية . تصاب بحمى الدريس hay fever ، وهى عبارة عن تهيج غشاء الأنف ، الذى يؤدى إلى الأختناق والعطس ومرض الربو ، مع رشح ومتاعب فى الجيوب الأنفية .

٣. القناة الهضمية . تصاب بالقىء والأسهال ، الذى ينتج عن تهيج الأغشية المخاطية . ومرض السلياك celiac disease ، الذى يحدث نتيجه للحساسية

لبروتين القمح (الجلوتين) ، ويؤدى إلى خلل فى امتصاص محتويات الأمعاء ، وغالبا مايصيب الأطفال ، ومن أعراضه الأسهال وسوء التغذية .

٤. الجهاز العصبى . ومن أعراضه الصداع النصفى ، تشنج ، طنين فى الأذن ، دوار (دوخه) .

الأعضاء التى تصاب عادة الجلد والقناة التنفسية ، حيث يمثلان ٩٠٪ من حالات الأصابة بالحساسية . ويعتبر التهاب الأغشية المخاطيه بالأنف ، من الأعراض الشائعة الحدوث فى الحساسية الغذائية ، وخصوصا فى الأطفال نتيجة الحساسية للبن البقرى . قليلا ما تتأثر القناة الهضمية ، ونادرا مايصاب الجهاز البولى والتناسلى أو الجهاز الدورى، أو تحدث وفاة فى حالة الحساسية المتولدة عن الغذاء .

أنواع الحساسية الغذائية

عند تناول غذاء ما ، قد تحدث استجابة مناعية غير عادية abnormal immunological response ،تظهر على بعض الأفراد نتيجة تفاعل أحد مكونات الغذاء (غالبا أحد البروتينات وتعرف بالألرجين، وتكون ذات طبيعة أنتيجينيه) ، التى تصل إلى الدم ، مع أجسام مضادة (الجلوبيولينات المناعيه IgE) ، مع أفراز المواد التى تسبب ظهور أعراض مرضيه ، تعرف هذه الأستجابة المناعية immunological response ، بحساسية غذائية حقيقية true food allergy .

قد تظهر أعراض أخرى على بعض الأفراد ، نتيجة تناول غذاء ما ، دون تدخل الجهاز المناعى immune system ، تعرف بالإستجابة غير المناعية nonimmunological responses . ترجع معظم هذه الإستجابة غير المناعية إلى مواد ناتجة من الغذاء غير بروتينية ، كما قد تحدث نتيجة خلل فى تمثيل بعض مكونات الغذاء. هذه الحالات عبارة عن حساسية غذائية غير حقيقية ، حيث لا تحدث نتيجة تفاعل أحد مكونات الغذاء مع الجلوبيولينات المناعية (IgE) . كما قد تحدث بعض هذه الأعراض نتيجة حالات عدم تحمل الغذاء food intolerance ، مثل عدم تحمل اللاكتيز lactose intolerance ، نظرا لغياب أو قلة نشاط أنزيم اللاكتوز ، مما يؤدى إلى عدم أمتصاص اللاكتوز فى الأمعاء ، وحدوث أضطرابات فى الهضم . قد يحدث مرض الفافزم favism (داء الفول) لبعض الأفراد ، وهو أنيميا وراثية تنتج من تناول الفول فقط ، دون غيره من البقوليات ، حيث يؤدى إلى الإصابة بأنيميا تكسيرية hemolytic anemia

نتيجة تكسير (إذابة) خلايا الدم الحمراء بواسطة النيكلوتيدات الموجودة فى الفول .كما قد تظهر بعض الأعراض نتيجة سوء أمتصاص الغذاء ، كما فى حالة مرض السلياك celiac disease ، الذى يرجع إلى مادة الجلوتين (بروتين موجود فى القمح) ، حيث يختفى أعراض المرض بأستبعاد القمح أو مادة الجلوتين من الوجبات الغذائية ، وغالباً ما يصيب الأطفال . قد تظهر أعراض الربو ، بسبب أملاح ثانى أكسيد الكبريت ، أو اللون الأصفر الصناعى (تارترزين) وغيرها ، هذه الحالات لايمكن اعتبارها حساسية من الناحيه العلميه ، وإن كان يطلق عليها ذلك عرفيا فى معظم الحالات.

حساسية غذائية حقيقية True food allergy

وهى حساسية تنتج من تفاعل المواد المولدة للحساسية (الأليرجين allergen) الموجودة فى الغذاء ، مع الأجسام المضادة (الجلوبيولينات المناعية IgE) فى الجسم ، مما يؤدى إلى حدوث إستجابة مناعية غير عادية abnormol immunological response لبعض الأفراد . هذه الأليرجينات (غالبا ماتكون بروتين) لها القدرة على حث الجسم لإنتاج IgE، مما يجعل الفرد حساسا لهذا البروتين . الصفات المميزة للبروتينات المولدة للحساسية فى الأغذية غير واضحة بدرجة كافيه ، وقد تم تنقية وتوصيف قليل من المواد المولدة للحساسية فى الأغذية ، حيث وجد أنها عبارة عن مواد جليكوبروتينيه glycoproteins ذائبه فى الماء، ذات وزن جزيئى يتراوح بين ١٠,٠٠٠ إلى ٧٠,٠٠٠ دالتون . هذه المواد مقاومة للحرارة والحموضة ، كما تقاوم عمليات الهضم ، لذلك من الصعب تغيير خواصها الأنتيجنية ، وكذلك سلوكها المولد للحساسية . البروتينات المولدة للحساسية فى الأغذية ، غالبا ماتحتفظ بقدرتها على توليد الحساسية خلال معاملات تصنيع الأغذية المختلفة .

١ – بروتينات اللبن البقرى :

بعض الأغذية المسببه للحساسية الشائعه ، مثل اللبن البقرى ، عبارة عن مخلوط معقد من مواد مولدة للحساسية . يحتوى اللبن البقرى على ٣٠ – ٣٥ جم من البروتين الكلى فى اللتر . تتكون البروتينات الرئيسية فى اللبن البقرى من الكازينات (α, β, γ) والفا وبيتا لاكتوجلوبيولين α-&β-lactoglobulin ، وألفا لاكتاالبيومين α-lactalbumin . وقد أجريت دراسات عديدة ، لتقييم قدرة هذه البروتينات ، على توليد الحساسية عند الأفراد المصابين بالحساسية ، بواسطة أختبار الجلد ، وأيضا بالتغذية

عن طريق الفم . وقد أظهرت هذه الدراسات ، أن عديد من المواد المولدة للحساسية ، توجد فى كل من الكازين وبروتينات الشرش فى اللبن البقرى . والبروتينات الرئيسية المسئولة عن الحساسية ، هى الكازين وبيتا لاكتوجلوبيولين β-lactoglobulin . وعموما توجد ثلاث طرق لتقليل الحساسية المتولدة عن اللبن :

١. تحليل بروتينات اللبن أنزيميا Enzymatic digestion of milk proteins .
٢. المعاملة الحرارية لتغيير طبيعة بروتينات اللبن (دنترة) Heat denaturation .
٣. التأثير المشترك لتحليل البروتينات أنزيميا ، وتغيير طبيعية البروتينات بالمعاملة الحرارية .

تحليل الكازين بالأنزيمات ، يؤدى إلى تكوين شقوق ذات أوزان جزيئية أصغر من ١٠٠٠ دالتون ، وتساعد لحد ما إلى تقليل قدرة الكازين على توليد الحساسية . ومع ذلك فإن التحليل الأنزيمى للكازين بدرجة كبيرة ، بواسطة مجموعة من عدة أنزيمات بروتييز proteases يؤدى إلى مرارة وأطعمه غير مرغوبة ، بالأضافة إلى تقليل درجة قابليته للأستهلاك (استساغه ضعيفه) . لذلك فإن تحليل الكازين يجب ألا يكون أكثر من المطلوب لاتلاف المواد المسببه للحساسية ، وبالتالى فقد القدرة على توليد الحساسية . بالرغم من صعوبة تحديد الحدود العامة والدقيقة للأوزان الجزيئية للببتيدات ذات القدرة المناعية ، فإن الببتيدات ذات الوزن الجزيئى أقل من ٥٠٠٠ دالتون ، تكون ذات طبيعة مناعية ضعيفة immunogenic . عادة تستخدم أنزيمات الببسين pepsin ، التربسين trypsin والكيموتربسين chymotrypsin ، حيث أن هذه الانزيمات هى إنزيمات endoproteases الرئيسية فى القناة الهضمية فى الانسان . الببتيدات تكون أعلى ما يمكن والمرارة أقل مايمكن فى نواتج التحلل بواسطة أنزيم الكيموتربسين . جميع مستحضرات الببتيدات تقلل بدرجة كبيرة المواد المسببه للحساسية .

استخدام الزيوت النباتيه ، بدلا من دهن اللبن ، فى تصنيع الجبن ، يؤدى الى إنتاج منتجات شبيهه بالجبن ، ذات قدرة ضعيفه على توليد الحساسية . يعتبر اللبن الكامل الدسم المجنس أكثر قدرة على توليد الحساسية عن اللبن غير المجنس . وقد تم حديثاً إنتاج منتجات ألبان ذات قدرة ضعيفه على توليد الحساسية ، وتكون ذات طعم ورائحة مماثلة للبن الكامل الطبيعى . يفضل صناعة هذه المنتجات من راشح premeate اللبن البقرى الناتج من الترشيح الفائق ultrafiltraton (UF) ، والذى يكون خاليا اساسا من بروتين

ودهن اللبن . يدعم الراشح ببروتين ودهن ، ذات قدرة ضعيفه على توليد الحساسية hypoallergenic ، ليعطى الحد الأدنى من الاحتياجات الدنيا الغذائية اليوميه للبن .

وقد تغيرت النظرة إلى بروتينات الشرش فى الفترة الأخيرة ، ولم يعد يعتبر من الفضلات waste products ، ولكن أصبح من العناصر الغذائية مرتفعة الجودة ، والذى يستخدم فى صناعة الأغذية ، حيث يستخدم بكثرة فى انتاج البان أطفال منخفضة الحساسية hypoallergenic . يتم خفض قدرة بروتينات الشرش على توليد الحساسية بواسطة التحلل الأنزيمى ، بواسطة أنزيمات منتقاه selective والمعاملة الحرارية . تكسير سلسلة الببتيدات العديدة عند مواقع معينة بواسطة التحلل الإنزيمى ، يؤدى إلى إتلاف البناء الأنتيجينى لجزئيات البروتين . وقد وجد أن القدرة الأنتيجينية لكل من بيتا لاكتوجلوبيولين وألفا لاكتاالبيومين تنخفض حوالى ٣ أضعاف ، خلال الساعة الأولى من التحلل .

الثبات الحرارى من الصفات الهامة المرغوبة للمتحللات hydrolysate أثناء عمليات التصنيع ، حيث أنها تسهل من إجراء المعاملة الحرارية أثناء الإنتاج ، التى تكون ضرورية للأتلاف الكامل للقدرة الأنتيجينية . بعض المواد المولدة للحساسية فى اللبن البقرى(ألبيومين السيرم serum albumin والجلوبيولينات المناعية immunoglobulins) غير مقاومة للحرارة ، بينما بعض المواد الأخرى تستطيع أن تحتفظ بقدرتها على توليد الحساسية ، عند التسخين على درجة ١٢٠°م لمدة ١٥ دقيقة ، مثل الكازينات ، بينما ألفا وبيتا لاكتوجلوبيولين مقاومة للحرارة عند ١٠٠°م . يمكن خفض أنتيجينات الشرش الأكثر حساسية للحرارة ولكن مقاومة للأنزيمات ، إلى المستوى المرغوب بالتسخين عند درجة ٨٠°م و ٩٠°م لمدة تصل إلى ٣٠ دقيقة . وقد لوحظ أن التغيير فى طبيعة البيتا لاكتوجلوبيولين يمكن أن يحدث فى خلال ٢٠٠٠ ثانيه عند ٩٠°م ، وحوالى ٢٠٠ ثانيه عند ١٢٥°م . فى مجال الصناعة فإنه يفضل التسخين المستمر فى نطاق المعامله الحراريه شديدة الارتفاع ultra-high-temperature (UHT) ، عن المعاملة الحرارية عند درجات حرارة أقل لفترة طويلة مع التبريد . من ناحية أخرى فإن خطورة أرتباط الليسين فى نطاق UHT تزداد بدرجة كبيرة ، حيث يكون الليسين مركب complex مع اللاكتوز ذات قيمة غذائية منخفضة ، لذلك فإن هذا العامل يجب أن يبقى تحت السيطرة.

الصعوبات التى تواجه الأغذية ، التى يكون فيها الشرش مكون أساسى ، عند الاسترجاع (إعادة الذوبان) ، تدفع القائمين بالصناعة على خفض المعاملة الحرارية ،

للأحتفاظ بالبروتين فى الناتج على درجة عاليه من الذوبـان . المشـاكل الرئيسـية المرتبطـة بخفض قدرة بروتينات الشرش على توليد الحساسية هو اختيار الأنزيمات المناسبه ومراقبـه ظروف التفاعل للحد من المـرارة والحصـول علـى أعـلا درجـة مـن التجـانس فـى حجـم الجزئيات . التغلب على هاتين المشكلتين يساعد على استخدام الشرش على نطـاق واسـع فى صناعة الأغذية .

عند الاستخدام فى الصناعة ، فإن بروتينات الشرش الكاملة المتبقية فـى المتحلـلات hydrolysates يجـب أزالتهـا . ويمكـن أن يتـم ذلـك بواسـطة تعديـل النظـام الأنزيمـى (أستخدام أنزيمات محمولة immobilized enzymes) ، مع إزالة المواد المولدة للحساسية من المتحللات بواسطة الترشيح الفائق UF . بأستخدام التأثير المشترك للمعاملة الحراريـة ، ودرجات pH مختلفة ، وتركيزات مختلفـة مـن الكالسـيوم ، قـد يـؤدى إلى خفـض قـدرة بروتينات الشرش على توليد الحساسية إلى ٠,١٪ من القيمة الأولية .

البروتين الأساسى المولد للحساسية ، بيتا لاكتوجلوبيولين ، يمكـن اسـتخلاصه مـن الشرش بواسطة تبادل الأيونى الكروماتوجرافى . وأخيرا فإن بيتـا لاكتوجلوبيولـين يمكـن تعديله كيماويا ، بأرتباطه بمستويات مختلفة من حمض الأستياريك stearic acid(٠,٣ - ١٣,١ مول من الأحماض الدهنيه لكل مول من الليسين) ، مما يؤدى إلى خفض قدرة هذا البروتين على توليد الحساسية .

فى ضوء ماسبق ، فإن المعاملات التى يمكن أستخدامها فى اللبن ، لتقليل أو تثبيط المواد المولدة للحساسية ، تتركز فى المعاملات التالية :

١. التحلل الأنزيمى	Enzymatic hydrolysis
٢. المعاملة الحراريه	Heat treatment
٣. التخمـــر	Fermentation
٤. التجنيس	Homogenization
٥. زيادة تركيز الكالسيوم	Increase of Ca concentration
٦. التبادل الأيونى الكروماتوجرافى	Ion-exchange chromatography
٧. التعديل الكيماوى	Chemical modification

٢- البقوليات :

تمثل البقوليات legumes حوالى ٦٪ من المحاصيل الغذائية ، و١٩٪ من البروتينات الغذائية فى العالم ، وتشمل فول الصويا والفول والفول السودانى والعدس واللوبيا والبسله والفاصوليا وغيرها.

يعتبر فول الصويا soybeans محصول غذائى رئيسى ، حيث يستخدم زيت فول الصويا للاستهلاك الآدمى ، ومعظم البروتينات أو المتبقى بعد أستخلاص الزيت فى تغذية الحيوان . يحتوى فول الصويا على ٣٢-٤٢٪ بروتين . زيت فول الصويا لايسبب أى نوع من الحساسية للأفراد . وقد لوحظ أن الآثار الجانبيه لمنتجات الصويا تزداد تدريجيا خلال السنوات القليله الماضيه ، يعتبر بروتين فول الصويا من الأغذية الرئيسية التى تسبب حساسية فى أكثر من ٩٠٪ من الأطفال . تم التعرف على البروتين الرئيسى المولد للحساسية ، والذى يبلغ وزنه الجزيئى ٢٠,٠٠٠ دالتون ، من سيرم المرضى المصابين بالحساسية لفول الصويا فقط . يمكن معالجة قدرة بروتينات الأغذية على توليد الحساسية بالمعاملة الحرارية والتحلل الأنزيمى . ولسوء الحظ ، يوجد مركب مقاومة للحرارة فى فول الصويا الخام ، الذى يمكن أن يسبب حساسية . التحلل الأنزيمى عقب المعاملة الحرارية قد يكون فعالاً فى إنتاج متحلل بروتين فول الصويا منخفض الحساسية hypoallergenic soybean protein hydrolysate . وقد ظهرت إمكانية جديدة للتقليل من الأصابة بالحساسية ، من خلال تكسير روابط ثنائى السلفيت disufite (S-S) مع N-actelcysteine ، الذى يسبب تغيراً رئيسياً فى الأنتيجينات المسببه للحساسية .

تحت تأثير ظروف معتدلة نسبيا من التسخين ، فإن الكربوهيدريت يمكن أن يقلل من قدرة البروتين على توليد الحساسية ، وتعديل المواقع المعروفه للأستجابه للحساسية . وقد وجد أن التفاعل بين بروتينات فول الصويا واللبيدات المتأكسدة ، يزيد بدرجة كبيرة قدرة هذه المركبات على توليد الحساسية ، بالرغم من أن زيت فول الصويا المتأكسد نفسه لم يظهر أى أستجابه للحساسية .

يعتبر الفول السودانى peanuts من الأغذية الرئيسية المسببه للحساسية ، حيث يحتوى على عديد من المواد المولدة للحساسية الشديدة ، ولكن معظم هذه المواد لم يتم التعرف عليه بدرجة كافية . المواد المسببه للحساسية فى الفول السودانى ، أمكن أستخلاصها من الأجزاء المختلفة للفول السودانى . هذه المواد لا تتأثر بالحرارة ، سواء

كانت فى الصورة الخام أو بعد التحميص . وقد أظهرت الدراسات أن الأغذية المحتوية على بروتينات الفول السودانى هى التى تسبب الحساسية ، بينما زيت الفول السودانى ليس له أى تأثيرات مسببه للحساسية . وقد وجد أن الحساسية للزيت قد تعزى إلى وجود بقايا من البروتينات فى الزيت .

وقد أمكن فصل المواد المسببه للحساسية فى الفول السودانى ، وقد وجد أن الشقوق البروتينية الرئيسية فى الفول السودانى ، أراشين arachin ، وكوناراشين conarachin ، تتميز بنشاط مثير للحساسية allergenic activity . يحتوى الفول السودانى أيضا على جليكوبروتين حامضى acidic glycoprotein ، والذى يعتبر مسبباً رئيسياً للحساسية ، مقاوم للحرارة لدرجة ١٠٠°م ، والمعاملات العادية لاتؤدى إلى اتلاف قدرة هذا المركب على توليد الحساسية .

فى ضوء ماسبق ، فإن المعاملات التى يمكن استخدامها فى البقوليات لتقليل أو تثبيط المواد المولدة للحساسية بها ، تتركز فى المعاملات التالية :

١. التحلل الأنزيمى Enzymatic hydrolysis
٢. المعاملة الحرارية Heat treatment
٣. تكسير روابط ثنائى السلفيت Disruption of disulfite bonds(-S-S-)
٤. التفاعل بين البروتين والسكر Interaction of protein saccharide
٥. التفاعل بين البروتين والليبدات Interaction of protein-lipid.

٣- الحبوب الغذائية :

تشمل العائله النجيليه مجموعة من الحبوب الغذائية cereals الشائعه ، قد تسبب حساسية منها القمح ، الشعير ، الذرة ، الشوفان والأرز . حبوب هذه العائله تسبب حساسية عن طريق الأستنشاق أو الملامسة ، وذلك للمزارع والخباز ، وكذلك لربة المنزل والمستهلك . يسبب دقيق القمح حساسية عند العاملين فى المخابز والمطاحن ، نتيجة استنشاق غبار الدقيق ، والأعراض غالبا ماتكون ضيق تنفس (ربو) أو أمراضا جلدية . وغالبا مايصبح المرضى على درجة عالية من الحساسية لكل انواع الدقيق التابعة لعائلة نباتيه واحدة. وتعرف كل من مرض أكزيما الخباز baker's eczema ، والربو عند الخباز backer's asthma من الامراض المهنيه . هذه الحبوب الغذائية المسببه

للحساسية ، تعتبر من ضمن المكونات الأساسيه فى الوجبات الغذائية فى معظم أنحاء العالم .

يحتوى القمح على ثلاثة أنواع من البروتينات ، تلتصق بالأجسام المضادة (IgE) فى الأشخاص المصابين بالحساسية ، وقد تم عزل هذه البروتينات من حبوب قمح الدكر buck wheat.هذه البروتينات اساسا متجانسه،وتفاعلاتها المناعيه immunoreactivity ثابته بدرجة كبيرة عند تعرضها لدرجة حرارة ١٠٠°م لمدة ساعة .

تسبب المواد المولدة للحساسية فى الأرز ، نوعاً من حساسية الجلد المرضيه atopic dermatistis (معظم المرضى يعانون أيضا من حساسية القمح والشعير) . وقد أقترحت طريقة لإنتاج أرز منخفض الحساسية hypoallergenic للمرضى بحساسية الأرز ، حيث يتم غمر حبوب الأرز المجنى حديثا فى كربونات (pH ٩) ، يحتوى على جليسرول أحادى الأوليت glyceral monooleate وأنزيم الأكتينيز actinase (نوع من البروتييز منتج فى اليابان) ، ثم يعرض المخلوط لضغط منخفض لنزع الغازات منه . يحضن المخلوط بعد نزع الغازات منه ، عند درجة ٣٧°م لمدة ٢٤ ساعة ، لتحليل البروتينات. تنتج هذه العملية حبوب أرز لاتحتوى على الجلوبيولين الرئيسى المولد للحساسية allergenic globulin ، حيث تم تحليله إلى مركبات أبسط . وقد تم أختبار الناتج على مرضى حساسية الجلد ، ولم يظهر عليهم أعراض الحساسية .

مرض ربو الخبار baker's asthma ، حساسية تنتج من استنشاق غبار الدقيق، واسع الأنتشار ويؤثر على عدد كبير من العاملين فى المخابز والمطاحن . بالرغم من أن هذا المرض معروف منذ سنوات عديدة ، إلا أنه لم يحدث تقدم ملحوظ فى التعرف على المواد الرئيسية المولدة للحساسية فى الدقيق . وحديثا تم توصيف المواد المولدة للحساسية فى الشعير والقمح ، حيث يبلغ الوزن الجزيئى لكل منهما ١٥,٠٠٠ دالتون ، وهما من المواد المثبطة لأنزيم α-amylase أندوسبرم الحبوب الغذائية . لاتوجد معلومات عن ثبات هذه المواد المولدة للحساسية أثناء عمليات تصنيع الأغذية .

ومن المعاملات التى يمكن استخدامها فى معاملة الحبوب الغذائية ، لتقليل أو تثبيط المواد المولدة للحساسية :

١. المعاملة الحرارية Heat treatment

٢. التحلل الأنزيمى Enzymatic hydrolysis

٣. المعاملة بالكربونات والجليسرول أحادى الأوليت

Carbonate, glycerol monooleate treatment.

٤ – الأسماك :

الحساسية الناتجة عن تناول الأسماك شائعة فى البلاد التى يزداد فيها تناول الأسماك ، وتعتبر أشهر أنواع الحساسية ، وتتميز بأعراض أشد من أعراض الحساسية الناتجة عن أغذية أخرى .

غالباً ما تكون أعراض الحساسية أرتيكاريا وضيق التنفس . وقد تمكن العلماء من عزل البروتينات المسببة للحساسية ، وهى مركبات غير مقاومة للحرارة ، حيث تفقد كثير من فاعليتها بعد التسخين لدرجة ١٠٠°م لمدة ١٠ دقائق . وعادة تستخدم معاملات حرارية أقل من ذلك ، عند أعداد وطهى السمك . وقد أظهرت بعض الدراسات ان المادة المولدة للحساسية فى سمك الحوت تعرف بـ allergen M ، وهو عبارة عن بارفاليبومين parvalbumin ، وتتحكم فى تدفق أيونات الكالسيوم إلى خارج الخلية . تحتوى allergen M على ١١٣ حمض أمينى وجزئ واحد من الجلوكوز ، ووزنه الجزيئى ١٢,٣٢٨ دالتون ، مقاوم للحرارة بدرجة ملحوظة ، ويقاوم تأثير الأنزيمات المحللة ، ويرتبط بالأجسام المضادة (IgE) فى جسم الإنسان .

كما أمكن عزل وتنقية نوعين من المواد المولدة للحساسية من الجمبرى ، أطلق على الأولى antigen I ، وتم الحصول عليها من الجمبرى الخام ، وهى مقاومة للحرارة وذات وزن جزيئ ٢٠,٠٠٠ دالتون . المادة الثانية أطلق عليها antigen II ، وتم الحصول عليها من الجمبرى المطهى ، وهو مقاوم للحرارة وذات وزن جزيئ ٣٦,٨٠٠ – ٣٨,٠٠٠. وقد وجدت الأجسام المضادة (IgE) فى جميع عينات سيرم الأفراد المصابين بحساسية الجمبرى ، مما يدل على أن المادة الأساسية المولدة للحساسية فى الجمبرى antigen II .

تعتبر الأسماك والقشريات والأصداف (المحار والقواقع وبلح البحر وغيرها من الرخويات) ، من الأغذية التى تحتوى على مواد مولدة للحساسية ، تسبب عند تناولها أعراضاً مرضية كثيرة ، مثل الأرتيكاريا والاستسقاء edema ، وأضطرابات فى الجهاز الهضمى ، والصداع النصفى وضيق التنفس (الربو) . ويلاحظ أنه من النادر أن يكون لدى شخص ما حساسية لجميع أنواع السمك ، حيث أنه عادة ما تكون لدى الإنسان حساسية لنوع معين من السمك والأصناف التابعة له .

٥- البيض :

يستخدم البيض على نطاق واسع فى غذاء الإنسان ، ويسبب حساسية لبعض الأفراد. ينتشر هذا النوع من الحساسية بين الأطفال ، كما يمكن أن يصاب به الكبار أيضاً. أظهرت الدراسات الخاصة بهذه الحساسية ، أن البروتينات هى المسئولة عن الحساسية ، وتتحمل طرق الطهى العادية للبيض . تتركز هذه البروتنيات فى بياض البيض مثل الأوفاليبومين ovalbumin ، الأفوميوكيد ovomucaid ، والكونالبيومين conalbumin ، حيث أن هذه البروتينات لها القدرة على الأرتباط بالأجسام المضادة (IgE). أهم هذه البروتينات على الأطلاق بروتين الأفوميوكيد ، وهو مثبط لأنزيمات التربسين فى الجهاز الهضمى المسئول عن هضم البروتينات . تفقد بروتينات البيض حوالى نصف فاعليتها فقط بعد طهى البيض لمدة ٦ - ٨ دقائق على درجة ١٠٠°م . الأفراد المصابين بحساسية شديدة للبيض ، يصابون أيضاً بنفس أعراض الحساسية بمجرد أستنشاق رائحة البيض المقلى . يعتقد بعض العلماء أن الحمض الأمينى ميثيونين methionine ، هو المسبب لهذه الحساسية ، حيث وجد أن إضافة هذا الحمض ، إلى غذاء خال من البيض ، يسبب نفس الأعراض . ومن المعروف أن هذا الحمض الأمينى ، أحد المواد الهامة فى الجسم ، ويوجد بكثرة فى الأغذية الحيوانية أكثر منها فى الأغذية النباتية .

عند وجود حساسية لبياض البيض ، فإنها غالباً ما تشمل كل أنواع البيض المختلفة (الدجاج ، البط ، وغيرها من الطيور) . ويجب أن يراعى فى أغذية الأفراد المصابين بالحساسية ، استخدام وجبات غذائية خالية من البيض ، مثل استخدام اللحوم والأسماك والدجاج كبديل للبيض . كما يجب استخدام بديل مناسب للبيض فى المخبوزات ، مثل الكيك والبسكويت ، التى تستخدم فى صناعتها البيض .

٦- الخضراوات والفاكهة :

المواد المسببة للحساسية فى الخضراوات والفاكهة غير معروفة تماماً ، وغالباً ما تكون أعراض الحساسية فى صورة أرتكاريا والتهابات جلدية أخرى .

المواد المسببة للحساسية فى الخضراوات قد تكون موجودة فى الأوراق أو الجذور، وفى البعض الآخر فى الأزهار أو البذور ، كما يختلف كل جزء من النبات فى درجة الحساسية ، بإختلاف مراحل النضج . نظراً لأن الخضراوات تؤكل طازجة ، فإن هناك فرصة كبيرة لحدوث الحساسية . عمليات الطهى تؤدى إلى أتلاف المواد المولدة

للحساسية، نتيجة لحدوث دنترة denaturation ، مما يجعلها غير قادرة على توليد الحساسية (مثل الجزر ، البطاطس ، الكوسة) . كما يعتقد بعض العلماء أن المواد المسببة للحساسية فى الطماطم ، عبارة عن بروتين مرتبط بسكر ، وأن هذه الرابطة تتكون عند تصنيع عصير الطماطم وصلصة الطماطم من خلال تفاعل غير أنزيمى ، وأن هذه المواد تولد الحساسية بدرجة شديدة عند الأفراد المصابين بحساسية الطماطم . والمواد المسببة للحساسية فى الطماطم غير الناضجة أقل من الموجودة فى الطماطم الناضجة . وعموماً فإنه من النادر حدوث حساسية من الخضراوات وقد تظهر نتيجة تناول الخضراوات الطازجة ، وليست الخضروات المطبوخة ، وعادة يكون المريض حساساً لمجموعة خضر من عائلة واحدة .

تستهلك الفاكهة طازجة فى مرحلة النضج عند زيادة نسبة السكر ، ويعتقد أن المواد المولدة للحساسية تتركز فى جلد وبذور الفاكهة ، وهى غير مقاومة للحرارة ، حيث أن الموز المجفف والفراولة المعلبة لا تسبب الحساسية . تسبب الفراولة عادة طفح جلدى . غسيل الفراولة بالماء الساخن يتبعه الغسيل بالماء البارد ، يؤدى إلى التخلص لحد كبير من المواد المولدة للحساسية ، دون فقد فى الطعم والقوام ، ولا تسبب الطفح الجلدى . كما يعتقد كثير من العلماء أن حبوب اللقاح ، التى قد تتواجد على الفراولة ، هى المسبب للحساسية ، وليست الفاكهة نفسها .

الموز والأناناس والمانجو من الفواكه المسببة للحساسية ، والمعاملة الحرارية تقلل لحد كبير المواد المولدة للحساسية . كما قد يسبب الرمان أعراض حساسية بعد ساعات قليلة من تناوله ، حيث يتورم اللسان ، وتتركز هذه المواد فى بذور الرمان .

٧- أغذية أخرى مولدة للحساسية :

توجد أيضاً بروتينات مولدة للحساسية allergens على نطاق واسع فى البذور ، وتشمل البسلة الخضراء ، حبوب الخروع ، بذور القطن ، بذور الشلجم . غالباً ما تكون هذه المواد بروتينات منخفضة الوزن الجزيئ ، ذات محتوى مرتفع من السستين cystine ، لكن المعلومات عن الصفات الكيميائية الحيوية والتركيب الكيماوى ما زالت ضئيلة . من أهم نباتات العائلة الصليبية التى يعتقد أنها مسببة للحساسية ، المسترد mustards . يحتوى شق ألبيومين حبوب المسترد الصفراء على المادة الرئيسية المولدة للحساسية . يتميز هذا البروتين بصفات بيوكيماوية تتميز بها أيضاً مواد أخرى مولدة للحساسية ، مثل

الوزن الجزيئى المنخفض ، المقاومة للأنزيمات المحللة للبروتينات ، والمحتوى المرتفع من السستين . التركيب الكيماوى لهذه المواد تتشابه لحد ما مع بروتينات نباتية أخرى ، مثل بروتين الذرة الغنى فى البرولين أو جليادين القمح **wheat gliadin** .

تعتبر بذور السمسم من المواد القوية المسببة للحساسية ، حيث تسبب إستجابة شديدة للحساسية فى الأفراد المصابين بالحساسية . يمكن أتلاف المواد المولدة للحساسية فى بذور السمسم بالحرارة . لم يلاحظ أى حساسية لزيت السمسم المعامل بالحرارة ، أو من حبوب السمسم الموجودة عادة على الخبز والمخبوزات المختلفة .

بعض المشروبات تسبب أيضاً حساسية للإنسان ، مثل الشيكولاتة والقهوة والشاى والبيرة والمشروبات الكحولية والغازية ، بالرغم من أن كثير من هذه المشروبات شائعة الأنتشار فى جميع أنحاء العالم ، إلا أن فرصة الإصابة بالحساسية ضئيلة جداً.

يصاحب تناول الشيكولاتة عند بعض الأفراد أعراض حساسية ، مثل إلتهابات جلدية ، صداع واضطرابات معوية . تستخدم الشيكولاتة كمشروب ، أو كغذاء أو مواد مكسبة للنكهة وفى مستحضرات التجميل والأغراض الطبية (زبدة الكاكاو) . عند استخدام الشيكولاتة كغذاء ، يتم تعريض بذورها للحرارة العالية ، لتقليل المواد المسببة للحساسية ، لذلك نادراً ما تسبب الشيكولاتة حساسية عند تناولها . تحتوى بذور الكاكاو على مادة ثيوبرومين **theobromine** كمادة فعالة رئيسية ، كما تحتوى على الأوكسالات وهى التى تسبب الحساسية .

القهوة مشروب عالمى ومن النادر أن يسبب أعراض حساسية عند تناولها ، نظراً لعملية التحميص التى يتعرض لها حبوب القهوة . تحتوى حبوب القهوة الخضراء على مواد مسببة للحساسية ، وغالباً ما يصاب العاملين فى مصانع البن بالحساسية ، نتيجة أستنشاق غبار البن وتداول حبوب القهوة ، ولكن عند تناولها كمشروب لا تسبب حساسية . المواد المسئولة عن الحساسية فى البن الأخضر غير مقاومة لحرارة التحميص ، لذلك فإن التحميص بدرجة غير كافية قد يؤدى إلى وجود بقايا من المواد النشطة فى مركز الحبوب، مما يسبب أعراض الحساسية . ومن المعروف أن حمض الكلوروجينيك **chlorogenic acid** ، مسئول عن الحساسية فى القهوة ، ذات وزن جزيئ منخفض وغير مقاوم للحرارة.

نادراً ما يسبب الشاى حساسية ، حيث أن معظم الشاى المستخدم كمشروب هو الشاى الأسود ، والذى تم تعريضه لعملية تخمير ، وقد يصاب بعض العاملين الذين يقومون بتداول وتصنيع الشاى بالحساسية نتيجة الأستنشاق .

تحتوى المشروبات الغازية على التوابل والأعشاب ومواد النكهة الطبيعية وكذلك المواد الملونة ، مما يعطى فرصة لحدوث الحساسية . كما أن المواد المضافة الكيميائية فى هذه المشروبات (مواد مكسبة للنكهة الصناعية أو المواد الملونة الصناعية) تكون أكثر نشاطاً فى ظهور أعراض الحساسية عن المواد الطبيعية .

تستهلك البيرة كمشروب كحولى ، ويحتوى على كثير من المواد المسببة للحساسية مثل المولت (الشعير) ، الخميرة وحشيشة الدينار ، والتى تسبب حساسية للجلد. عملية البسترة عادة لا تكفى لأتلاف المواد المسببة للحساسية .

المواد التى تضاف للغذاء أثناء أعداده وتصنيعه وتخزينه ، بغرض تحسين صفاته مثل اللون ، الطعم ، الرائحة ، القوام والثبات قد تسبب الحساسية . وعموماً فإن المواد المضافة، مثل المواد الحافظة ، المواد الملونة ، مضادات الأكسدة ، المحليات الصناعية وغيرها ، وكذلك المواد التى تلوث الغذاء ، مثل المبيدات الحشرية ، بقايا الحشرات وبقايا الأدوية وكذلك الفطريات ، كل هذه المواد قد تسبب الحساسية . جميع هذه المواد غير بروتينية ، ويعتقد البعض أنها ترتبط بأحد البروتينات ، وبالتالى يمكن أحداث التفاعل بين المواد الغريبة والأجسام المضادة وظهور أعراض الحساسية . ومن المواد التى تسبب الحساسية عند بعض الأفراد ثانى أكسيد الكبريت (الذى يستخدم بكثرة فى حفظ لون الفاكهة المجففة مثل الزبيب) ، واللون الصناعى تارترزين (الذى يستخدم بكثرة فى المياه الغازية والحلويات) ، والسكارين (الذى يستخدم فى إنتاج أغذية مرضى السكر والأغذية المنخفضة السعرات) ، وكذلك البنسلين (الذى يتواجد فى الأغذية الحيوانية) . والحساسية للبنسلين معروفة ومنتشرة ، لذا فإن تعاطى البنسلين كدواء يجب أن يتم تحت أشراف طبيب .

تستعمل الصموغ النباتية فى كثير من الأغراض ، كمواد مضافة للغذاء ، ومكون أساسى فى صناعة الحلوى ومواد التجميل . قد تسبب الصموغ النباتية حساسية نتيجة الأستنشاق (الربو) ، أو التلامس مع الجلد مسببة إلتهابات جلدية . نادراً ما تصنف الصموغ النباتية كمواد مسببة للحساسية .

التقليل من الحساسية :

يستخدم التحلل الأنزيمى والمعاملة الحرارية اساساً ، للحد من الحساسية . وقد ظهر حديثاً علاج مضاد للحساسية ، فقد وجد أن البكتين له تأثير مثبط على أنزيم hyaluronidase ، وهو من أهم الأنزيمات التى تسيطر على مدى الإستجابة للحساسية، لذلك فإن التأثير المثبط لهذا الأنزيم يستخدم كدليل على النشاط المضاد للحساسية . لذلك يعتقد أن البكتين يحتوى على خاصية مضاد للحساسية antiallergic . كما لوحظ نفس التأثير لمستخلصات الشاى tea extracts ، حيث وجد أن جميع مستخلصات الشاى التى أختبرت ، أظهرت تأثير مثبط قوى لأنزيم hyaluronidase . وقد أوضحت النتائج أن المركبات الفينولية ، مثل التانينات tannins فى هذه المستخلصات ، قد أظهرت نشاطاً ، بصرف النظر عن درجة تخمر الشاى ، وأن بعض النشاط ما زال موجوداً بعد إزالة مركبات الفينول ، لذلك يعتقد أنه توجد مكونات نشطة أخرى بالإضافة إلى التانينات .

وقد أجريت بحوث لأحلال القمح ، الذرة وغيرها من العائلة النجيلية ، البقوليات، واللبن ومنتجاته ، البيض ، المكسرات والخميرة فى أغذية جديدة لا تسبب حساسية للأفراد المصابين بالحساسية .

مرض السلياك Celiac disease

هذا المرض ، هو إحدى حالات الحساسية التى لا يشارك فيها الجلوبيولينات المناعية (IgE) . يحدث هذا المرض لبعض الأفراد ، وخاصة الأطفال ، عقب تناول أغذية تحتوى على القمح ، ومن أهم أعراضه سوء أمتصاص المواد الدهنية ، وأمتصاص بقية مكونات الغذاء بدرجة ضعيفة . يعتبر مرض السلياك مرض معوى ، نتيجة حساسية من الجلوتين (بروتين موجود فى القمح) ، ويؤدى إلى حالة من سوء التغذية. تحدث أعراض سوء الإمتصاص فى بعض الأفراد ، عقب تناول القمح ، الشيلم rye ، الشعير وأحياناً الشوفان oats . يرتبط مرض السلياك بشق الجليادين gliadin fraction من بروتين القمح ، أو شقوق البرولامين فى الشعير ، الشيلم والشوفان . ونظراً لعدم تقدير مستوى التحمل الآمن حتى الآن ، فإن تجنب تناول هذه الأغذية ، هو الأختيار الأفضل ، حيث لا يمكن القضاء على الحساسية ، نتيجة هضم الجليادين بالبيسين والتربسين .

هذا النوع من الحساسية يصيب الأمعاء ويؤدى إلى ضمور الغشاء المخاطى المبطن للأمعاء ، وينشأ عنه ضعف فى أمتصاص المواد الغذائية نتيجة لزيادة الحساسية لمادة الجلوتين . تشمل الأعراض بصفة عامة : نقص فى الوزن ، أعراض سوء التغذية ، أسهال مستمر ونقص النمو عند الأطفال . وقد تظهر أعراض اصابة على الجلد فى صورة حبيبات فقاعية صغيرة على مناطق معينة من الجلد (السطح الخارجي للذراعين والظهر) مع حكة شديدة . عادة يصاحب هذا المرض زيادة كمية المواد الدهنية بالبراز ، ونقص فى الفيتامينات فى الجسم وضعف التجلط نظراً لنقص فيتامين k . قد تحدث فى الحالات الشديدة زيادة هشاشية العظام . كما يتميز هذا المرض بوجود أجسام مضادة من النوع IgA بتركيز مرتفع أثناء نشاط المرض . يصيب هذا المرض الأشخاص ذو البشرة ، ونادراً ما يظهر فى الملونين أو الآسيويين .

وقد أكتشف الأطباء الهولنديون ، أن سوء أمتصاص الغذاء الناتج عن مرض السلياك ، يرجع إلى مادة الجلوتين فى القمح . وقد وجد أن أعراض المرض يختفى بأستبعاد القمح ، أو مادة الجلوتين من وجبات المرضى . إذا تناول شخص دون قصد غذاء يحتوى على مادة الجلوتين ، فإن الأعراض تعود للظهور مرة أخرى وبصورة واضحة. وقد وجد أن وزن أحد الأطفال ظل ثابتاً عند ١٥ كجم لمدة سبع سنوات ، وبعد أن تم أستبعاد مادة الجلوتين من غذائه ، زاد وزنه بمقدار ٩ كجم خلال أربعة أشهر.

عدم تحمل اللاكتوز Lactose intolerance

يعتبر اللبن ومنتجاته من المصادر الهامة لكثير من العناصر الغذائية مثل الكالسيوم ، بروتين مرتفع الجودة ، البوتاسيوم ، الفوسفور والريبوفلانين . تلعب هذه المنتجات دوراً هاماً فى تغذية الأطفال والبالغين فى جميع أنحاء العالم .

نظراً لأن اللبن يسبب بعض أنواع من الحساسية ، فإنه يجب التمييز بين حساسية اللبن milk allergy ، وعدم تحمل اللاكتوز lactose intolerance . ترجع الحساسية الناتجة عن تناول اللبن إلى بروتنيات اللبن ، التى تتفاعل مع الأجسام المضادة (IgE) فى الجسم ، وتسبب ظهور أعراض مرضية . وتعتبر حساسية اللبن حساسية حقيقية true allergy . قد تظهر حالات مرضية أخرى نتيجة تناول اللبن ، ولكنها ليست من حالات الحساسية الحقيقية ، وهى عدم تحمل اللاكتوز lactose intolerance. فى عمليات

الهضم العادية ، فإن اللاكتوز (سكر اللبن) ، السكر الرئيسى الموجود طبيعياً فى اللبن ، يتحلل إلى سكريات أحادية (جلوكوز وجلاكتوز) فى الأغشية المخاطية المبطنة للأمعاء ، ثم يمتص بعد ذلك السكريات الأحادية ، ويتم تمثيلها كمصدر من مصادر الطاقة . عند غياب الأنزيم المسئول عن تحلل اللاكتوز β-galactosidase (lactase) ، أو وجوده بمستويات منخفضة ، يؤدى إلى عدم هضم اللاكتوز وأمتصاصه ، حيث تهاجم البكتريا سكر اللاكتوز الذى لم يتم أمتصاصه ، فى الأمعاء الغليظة ، مما يؤدى إلى حدوث أضطرابات هضمية عند تناول اللبن . هذه الحالة ليست حساسية حقيقية ، ولكن تعرف بحالة عدم تحمل اللاكتوز .

وقد وجد أن حوالى ٧٠٪ من سكان العالم ، (حوالى ٢٨٪ من سكان الولايات المتحدة الأمريكية البالغين ، أى حوالى ٥٠ مليون أمريكى) ، لهم قدرة محدودة ، نتيجة عوامل وراثية ، لهضم اللاكتوز الموجود فى اللبن ومنتجات اللبن الأخرى . هذه التقديرات ناتجة عن دراسات أستخدمت جرعة من اللاكتوز قدرها ٥٠جم ، كمية اللاكتوز الموجودة فى لتر واحد من اللبن ، وهذه التقديرات مبالغ فيها حيث أن كمية اللاكتوز التى عادة يتناولها الفرد حوالى ١٢,٥ جم ، كمية اللاكتوز الموجودة فى كوب واحد من اللبن (٢٥٠ جم) .

جميع صغار الثدييات والأطفال الرضع infants (عدا الأطفال المولودون بعيب خلقى congenital) يتمتعون بمستوى مرتفع من أنزيم اللاكتيز lactase ، الذى يمكنهم من هضم اللاكتوز . ينخفض نشاط أنزيم اللاكتيز بعد الفطام weaning فى معظم الأطفال، أى عند عمر ٣ – ٥ سنوات تقريباً ، عندما يتناول الأطفال أنواع مختلفة من الأغذية . ومن الناحية النظرية ، فإن الأفراد الذين لديهم القدرة على هضم اللاكتوز ، نتيجة لعوامل وراثية ، يتمتعون بصحة أفضل وعمر أطول ، وينقلون هذه الصفة السائدة إلى ذريتهم .

فى عام ١٩٠١ تم التعرف على حالات عدم تحمل اللبن milk intolerance ، حيث لوحظ الإرتباط بين الأسهال وتناول الكربوهيدريت . وقد تم نشر مجموعة من البحوث فى عام ١٩٠١ ، توضح أن أنزيم اللاكتيز يصل إلى أقصى نشاط له ، فى معظم الثدييات ، عقب الولادة مباشرة ، ثم ينخفض نشاط هذا الأنزيم تدريجياً ، حيث يصل مستوى منخفض بعد الفطام . فى عام ١٩٢١ عزى بعض الباحثين عدم تحمل اللبن فى الأطفال الرضع والأطفال الأكبر سناً ، إلى نقص فى الأنزيم اللازم لتحلل اللاكتوز . وفى

منتصف الستينات ، بدأت ظاهرة عدم تحمل اللاكتوز تشد أهتمام الباحثين ، حيث وجد أن ٧٠٪ من البالغين السود ، ٦ - ١٢٪ فقط من البالغين البيض من مجموع الأفراد البالغين التى شملتهم الدراسة فى بلتيمور فى الولايات المتحدة الأمريكية ، ليس لديهم القدرة على تحمل اللاكتوز بالكمية الموجودة فى لتر واحد من اللبن . وقد أظهرت الدراسات المختلفة التى أجريت فى أنحاء متفرقة من العالم ، أن الأنخفاض فى نشاط اللاكتيز فى مراحل الطفولة المبكرة غير شائعة . كما وجد أن القدرة على هضم اللاكتوز فى البالغين ، أكثر شيوعاً فى شمال أوروبا ، والمواطنين البيض فى أمريكا ، وأن هذه الصفة تنتقل وراثياً ، وأن نشاط الأنزيم لا يمكن حثه أو أستمالته **induced** بالتعرض المستمر للاكتوز ، ولكن تأقلم الأمعاء قد يحسن من المقاومة للتناول المستمر للبن . الأنخفاض فى نشاط اللاكتيز لا يعتمد على اللاكتوز الموجود فى الغذاء ، حيث تدل كثير من الدراسات على أن أستمرار تناول اللاكتوز ، لا يحافظ على أو يحسن من نشاط اللاكتيز . ويعتقد أن الأنخفاض فى اللاكتيز، قد يعزى إلى الأنخفاض فى معدل تخليق أنزيم اللاكتيز، أنخفاض فترة حياة الخلايا المعوية المفرزة لأنزيم اللاكتيز ، أو الأثنين معاً. وعموماً فإن من الواضح أن أفراز اللاكتيز يخضع لعوامل وراثية .

وعموماً فإن الأفراد الذين يتناولون اللبن ومنتجاته بمعدل أقل ، نتيجة لعدم تحمل اللاكتوز ، فإن أمتصاص الكالسيوم وغيره من العناصر الغذائية من اللبن ، مثل فيتامين D، ريبوفلافين ، بوتاسيوم ، فوسفور ومغنسيوم ، يكون أقل . يؤدى عدم أمتصاص الكالسيوم بكمية كافية ، إلى زيادة فرصة الإصابة بلين العظام ، أرتفاع ضغط الدم وربما سرطان القولون . يتوفر حالياً كثير من المعلومات عن عدم القدرة على هضم اللاكتوز ، مما ساعد القائمين بالأبحاث فى هذا المجال إلى وضع استراتيجية تسمح للأفراد الذين يعانون من نقص فى نشاط اللاكتيز ، بتناول اللبن ومنتجاته دون ظهور أعراض مرضية .

تكوين اللاكتيز :

على عكس أنزيمات السكريات الثنائية الأخرى ، فإن اللاكتيز يظهر فى المراحل المتأخرة من تكوين الجنين . وقد قدر تركيز اللاكتيز عند الأسبوع ٣٥ - ٣٨ من الحمل بحوالى ٧٠٪ من التركيز الكلى للأنزيم . أجريت معظم الدراسات على تكوين اللاكتيز على الأطفال المولودين متوفين . ونظراً لأن مستوى اللاكتيز فى الأطفال المبتسرين premature ، حتى الذين يعيشون لفترة قصيرة ، تكون أعلى من مستواها فى الأطفال

الذين ولدوا متوفين ، عند فترة مماثلة من الحمل ، فقد أدى ذلك إلى الأعتقاد بأن التغذية تؤثر على مستوى اللاكتيز فى الأطفال بعد الولادة .

جميع الأطفال فى الأشهر الأولى من حياتهم ، لا يستطيعون تحلل لاكتوز لبن الأم بصورة كاملة ، يتضح ذلك من تركيز الأيدروجين فى هواء الزفير breath ، بالرغم من أن هؤلاء الأطفال ينمون بصورة طبيعية . وقد قام بعض الباحثين فى الولايات المتحدة الأمريكية ، بتقييم هضم اللاكتوز فى ١٧ طفل أبيض طبيعى يتم رضاعتهم من ثدى الأم (رضاعة طبيعية) ، وأعمارهم تتراوح بين ٤ - ٥ أسابيع ، حيث وجد أن ٥ أطفال (٢٩٪) أنتجوا كميات كبيرة من الأيدروجين فى هواء الزفير ، مما يدل على أن الكربوهيدريت غير الممتصة ، قد تم تخميرها بواسطة بكتريا القولون فى الأمعاء الغليظة . ثلاثة من هؤلاء الأطفال قد توقفوا عن إنتاج مستويات مرتفعة من الأيدروجين ، نتيجة تقدمهم فى السن ، جميع هؤلاء الأطفال زاد وزنهم وكان نموهم طبيعياً . لم يظهر الجلوكوز فى براز الأطفال تحت الأختبار ، مما يدل على أن نواتج هضم اللاكتوز قد تم أمتصاصها .

أنواع نقص اللاكتيز :

غياب أو نقص لاكتيز lactase deficiency الأمعاء ، قد يكون خلقى congenital ، أولى primary أو ثانوى secondary . نقص اللاكتيز الخلقى ، أو alactasia حالة نادرة الحدوث ، حيث لا يوجد أنزيم اللاكتيز بتركيزات محسوسة منذ الولادة . الطفل الذى يولد بهذه الحالة ، يعانى من إسهال شديد ، يبدأ فى خلال بضعة أيام بعد الولادة . بالإضافة إلى قياس تركيز الأيدروجين فى هواء زفير هؤلاء الأطفال ، فإن الأمر يحتاج إلى طرق أخرى تشخيصية مثل عينة من الأمعاء للفحص المجهرى ، وقياس نشاط اللاكتيز للتعرف على أسباب المرض . وقد وجد أن فى حالة نقص اللاكتيز الخلقى، فإن هستولوجيا الأمعاء الدقيقة تكون طبيعية ، وكذلك مستوى إنزيمات السكريات الثنائية الأخرى . إذا تم تغذية الأطفال الرضع بغذاء خال من اللاكتوز ، فإن الأعراض تختفى . الأشخاص الذين يعانون من هذا النقص ، يكونوا غير قادرين على مقاومة اللاكتوز ، حتى بكميات صغيرة ، ويحتاج هؤلاء الأفراد إلى نظام تغذية ، يعتمد على الأغذية الخالية من اللاكتوز طوال فترة حياتهم .

فى نقص اللاكتيز الأولى primary lactase deficiency ، يحدث إنخفاضاً فى نشاط اللاكتيز على فترات متابينة بعد الفطام ، ويتوقف ذلك على الخلفية العنصرية racial والعرقية ethenic . الأطفال السود يعانون من النقص المبكر فى مستويات لاكتيز الأمعاء ، الذى يبدأ عند حوالى ٣ سنوات من العمر . بالنسبة للبالغين فى أمريكا الشمالية، يحدث بعض درجات من سوء هضم للاكتوز فى ٢١٪ من البيض ، ٥١٪ من الأمريكيين من أصل أسبانى ، ٧٥٪ من السود ، ٧٩٪ من الأمريكيين الأصليين ، وأكثر من ٨٠٪ من الأمريكيين من أصل آسيوى .

ومن الأمور الجديرة بالذكر ، أن التغيرات فى التركيب العرقى فى السكان ، قد يؤثر على أنتشار حالات سوء هضم اللاكتوز . عندما يتزوج أفراد لديهم القدرة على هضم اللاكتوز (صفة سائدة dominant characteristic) ، بأفراد من مجموعة عنصرية عرقية غير قادرة على هضم اللاكتوز ، فإن معدل سوء الهضم ينخفض . على سبيل المثال، بالرغم من أن الأمريكيين السود يصل معدل سوء هضم اللاكتوز إلى ١٠٠٪ تقريباً، فإن هذا المعدل ينخفض إلى ٧٠٪ نتيجة الزواج من الأمريكيين البيض . كما أن قدرة الهنود الأمريكيين على هضم اللاكتوز تزداد مع الوقت .

وقد أجريت عدد كبير من الدراسات فى أنحاء مختلفة من العالم لدراسة العلاقة بين أنتشار حالات سوء هضم اللاكتوز ، والعمر الذى يبدأ عنده سوء هضم اللاكتوز ، وقد كانت النتائج المتحصل عليها غير كافية للحصول على علاقة دقيقة بين العمر وأنتشار المرض . وقد أتضح من كثير من الدراسات ، أن الأنخفاض الأولى فى نشاط اللاكتوز، يحدث فى الطفولة المبكرة ، كما يعتقد أنه لا يحدث تحسن فى هذه الحالة خلال فترة الحياه. فى دراسة حديثة لمقارنة مقاومة اللاكتوز بين البالغين (٢٠ - ٤٠ سنة) وكبار السن (أكثر من ٦٥ سنة) من الأمريكيين من أصل آسيوى ، قد أكدت هذه النتائج . عند تغذية جرعة تحدى challenge dose (٠,٥ جم لاكتوز/ كجم من وزن الجسم) ، فإنه لا يحدث تغيير معنوى فى إنتاج الأيدروجين فى هواء الزفير ، أو أمتلاء البطن بالغازات flatulence، أو نشاط β-galactosidase فى البراز بين البالغين وكبار السن. قد يتطلب الأمر دراسات أخرى لتأكيد هذه النتائج فى مجموعة عرقية أخرى . الأفراد الذين يعانون من نقص اللاكتيز الأولى ، ليس من الضرورى أن يتجنبوا تناول جميع الأغذية المحتوية على لاكتوز . باستخدام أستراتيجية غذائية ملاءمة ، فإن الوجبات الغذائية يمكن أن تتضمن كثير من الأغذية اللبنية دون حدوث مشاكل صحية .

نقص اللاكتيز الثانوى secondary lactase deficieny ، يعتبر حالة مؤقتة، وتحدث نتيجة أى عوامل بيئية تضر بالأغشية المعوية intestinal mucosa ، حيث يفرز اللاكتيز ، ويمكن أن يحدث ذلك عند أى عمر . أهم أسباب نقص اللاكتيز الثانوى ، الإسهال ، والإصابة ببعض الطفيليات مثل الإسكارس ascaria ، طفيل الجيارديا giardia ، مرض السلياك celiac disease ، الحساسية لبروتين اللبن ، جراحة معوية ، معاملة بالأشعاع وبعض الأدوية ، مثل الأسبرين والمضادات الحيوية والأدوية المضادة للإلتهابات . عندما يكون الإسهال نتيجة الإصابة بعدوى ، فإن الفقد فى نشاط اللاكتيز يستمر لمدة طويلة ، إذا كان الإسهال يحدث بصورة متكررة . ويعتبر ذلك جزئياً حيث أن طبيعة البراز الحامضية المرتبطة بإلتهاب الأمعاء ، تساعد على تخمر اللاكتوز بواسطة البكتريا فى الأمعاء الدقيقة . فى الحالات الشديدة من نقص البروتين والطاقة ، مثل مرض الكواشيوركور kwashiorkor ، ينخفض نشاط اللاكتيز ، بجانب نشاط الأنزيمات الأخرى . تزيد مقاومة اللاكتوز بسرعة ، كلما تحسنت الحالة الغذائية . ويمكن معالجة حالة نقص اللاكتيز الثانوى ، نتيجة تصحيح السبب فى هذا النقص .

يتضمن المعالجة الغذائية لعدم تحمل اللاكتوز الثانوى ، الحد من ، أو أستبعاد الأغذية المحتوية على لاكتوز ، ويتوقف ذلك على مقاومة المريض . ونظراً لأن المقاومة تختلف بين المرضى ، فإن التوصل إلى الغذاء المناسب يكون على أساس التجربة والخطأ . أستشارة أخصائى التغذية سوف يساعد على التغلب على سوء التغذية خلال معالجة المرض الأساسى . قد يتطلب الأمر منع المريض من تناول جميع الأغذية المحتوية على لاكتوز مؤقتاً ، أو تناول منتجات لاكتوز متحلل lactose-hydrolyzed products .

يستخدم اللاكتوز فى صناعة الحلوى والحلويات ومنتجات المخابز . ويتميز اللاكتوز بدرجة محدودة من الحلاوة ، الذوبان ، البلورة وصفات التلون browning properties ، مما يجعله مرغوباً فى صناعة هذه المنتجات . وتشمل منتجات الأغذية غير اللبنية ، التى قد تحتوى على لاكتوز ، اللبن غليظ القوام مثلج shakes ، مخلوط الفطار سريع الذوبان instant breakfast mixes ، مبيض القهوة coffee whiteners ، أغذية الأطفال من الحبوب baby cereal ، المايونيز ، مخلوط الكيك ، لحوم اللانشون ، السجق والفرانكفورت . لذلك فإذا كانت الحساسية شديدة ، فإن المرضى قد يحتاجون إلى مراجعة مكونات الغذاء على الغلاف ، وتجنب المنتجات المحتوية على المكونات التالية: اللبن ، اللاكتوز ، جوامد اللبن ، الشرش ، الخثرة ، اللبن المجفف الفرز ، جوامد اللبن

الفرز . كما يجب التأكد من الأدوية ومحتوى الفيتامينات ، حيث أن بعضها يحتوى على لاكتوز كمادة حاملة . بعض منتجات الألبان ، مثل الجبن التشدر ، تحتوى على محتوى منخفض نسبياً من اللاكتوز (جدول ١-١١) .

جدول (١-١١) : محتوى بعض منتجات الألبان من اللاكتوز .

المنتج	كمية اللاكتوز (جم)	المنتج	كمية اللاكتوز (جم)
كوب واحد من اللبن (٢٤٠جم)		• **جبن (٢٨جم)**	
لبن كامل	٩ - ١٢	تشدر	٠,٤ - ٠,٦
لبن ٢٪ دهن	٩ - ١٣	سويسرى	٠,١ - ٠,٥
لبن ١٪ دهن	١٢ - ١٣	موزاريلا	٠,٠٨ - ٠,٩
لبن فرز	١١ - ١٤	مطبوخ مبستر	٠,٥ - ٤,٠
لبن شيكولاتة	١٠ - ١٢	قشدة	٠,٠٤ - ٠,٠٥
لبن خض	٩ - ١٢	Cottage (١/٢ كوب)	٠,٧ - ٤
لبن مبخر	٢٤ - ٢٨	ريكوتا (١/٢ كوب)	٠,١ - ٠,٨
لبن مكثف محلى	٣١ - ٥٠	أيس كريم (١/٢ كوب)	٢ - ٦
لبن منخفض اللاكتوز	٣	Ice milk (١/٢ كوب)	٥
لبن ماعز	١١ - ١٢	قشدة خفيفة	
لبن اسيدوفلس (فرز)	١١	(ملعقة شاى)	٠,٦
يوجهورت	٤ - ١٧	قشدة مخفوقة أو حامضيه	٠,٤ - ٠,٥

الأعراض :

يؤدى عدم تحمل اللاكتوز إلى أعراض معوية ، مرتبطة بعدم هضم اللاكتوز بصورة كاملة . وجود نواتج التخمر فى الأمعاء الغليظة ، قد يسبب مجموعة من الأعراض، تتضمن أضطرابات وتقلصات معوية ، أنتفاخ ، غثيان ، قئ أو أسهال . كما أن هذه الأعراض تكون مصاحبة للأفراد المصابين بحساسية بروتين اللبن البقرى . لذلك فإنه من المهم أن يتم التمييز بين هذين النوعين المختلفين تماماً من الحساسية ، نتيجة تناول اللبن . فى حساسية اللبن ، تسود الأعراض المعوية ، ولكن قد تظهر أعراض أخرى تشمل القناة

فى حساسية اللبن ، تسود الأعراض المعوية ، ولكن قد تظهر أعراض أخرى تشمل القناة التنفسية respiratory tract والجلد مثل التهاب الأغشية المخاطية فى الأنف والتهاب الجلد . يحدث عادة حساسية اللبن البقرى ، خلال الأشهر الأربعة الأولى من الحياه فى الأطفال ، الذين يرضعون صناعياً (بأستخدام البرونة in bottle- fed infants) ، ونادراً ما تحدث فى مرحلة المراهقة ، أو البلوغ ، تتراوح النسبة بين ٠,٢ - ٠,٦٪ من السكان. معظم الأطفال الذين يعانون من حساسية اللبن ، يفقدون هذه الحساسية بالتقدم فى العمر وعندما تصل أعمارهم إلى ٢ - ٣ سنة ، نتيجة لأكتمال الجهاز الهضمى والمناعى . ويعتبر ذلك عكس ما يحدث فى عدم تحمل اللاكتوز مع تقدم العمر حيث تبدأ فى الظهور عند هذا العمر .

التشخيص :

يعتبر أستبعاد اللاكتوز من الغذاء هى طريقة التشخيص ، التى يستخدمها معظم الإخصائيون ، عندما يشتبهون فى حالات عدم تحمل اللاكتوز . عادة استبعاد منتجات الألبان فقط من الوجبات ، يكون له بعض الأعتراضات ، حيث أن أستبعاد منتجات الألبان من الوجبات لفترة زمنية ، قد يؤدى إلى سوء تغذية . إذا كانت جميع الأغذية المحتوية على لاكتوز لا تستبعد من الوجبات ، فإن الأعراض قد تستمر ، مما تؤدى إلى نتائج سلبية كاذبة false-negative result .

توجد طرق مباشرة وغير مباشرة لتشخيص نقص اللاكتيز lactase deficiency، حيث يمكن تقدير نشاط اللاكتيز مباشرة فى الأمعاء الدقيقة ، بأخذ عينة من أنسجة الأمعاء . وقد أستخدمت هذه الطريقة بواسطة الباحثين للتعرف على الأفراد ، الذين يعانون من نقص اللاكتيز الأولى primary lactase deficiency ، ولكنها غير دقيقة وتستهلك وقتاً طويلاً ، ولا تعطى نتائج دقيقة يمكن الأعتماد عليها عندما تصاب الأمعاء، حيث أن إصابة الأمعاء قد تؤثر على مساحات صغيرة فقط ، قد تكون عرضة لسحب العينة منها . أعراض عدم التحمل لا ترتبط بدرجة جيدة مع نشاط لاكتيز الأغشية المخاطية المعوية ، كما هو الحال مع أختبار الأيدروجين فى هواء الزفير ، كطريقة غير مباشرة لقياس سوء هضم اللاكتوز .

يلاحظ فى حالات سوء هضم اللاكتوز ، إمتصاص حوالى ١٪ من اللاكتوز ، الذى يبقى دون تحلل فى الأمعاء الدقيقة ، إلى مجرى الدم بواسطة الأنتشار السلبى

passive diffusion ، والـذى يفـرز بعـد ذلـك فـى البـول . عندمـا يصـل المتبقـى مـن اللاكتـوز غـير الممتـص إلى اللفـائفى jejunum ، فإنهـا تسـبب تأثـير إسمـوزىosmotic effect ، يؤدى إلى أفراز الماء والصوديوم فى تجويف الأمعاء . يتم أنتقال محتوى الأمعـاء الدقيقة بسرعة ، ويدخل كميات كبيرة من اللاكتوز إلى الأمعاء الغليظـة ، حيـث يتخمـر بواسطة بكتريا القولون . حوالى ٦٥ - ١٠٠٪ من اللاكتوز غير المهضـوم ، الـذى يصـل إلى الأمعاء الغليظة ، يتم تمثيله إلى أحماض عضوية قصيرة السلسلة وغازات (أيدروجين ، ميثان وثانى أكسيد الكربون) . بعض الأحمـاض العضويـة تمتـص إلى مجـرى الـدم ، بينمـا البعض الآخر يفرز فى البراز مما يجعل البراز حامضى .

الطرق غـير المباشـرة لتشـخيص سـوء هضـم اللاكتـوز ، تتضمـن أختبـار مقاومـة اللاكتوز ، أختبار حموضة البراز وأختبار الأيدروجـين فـى هـواء الزفـير . أختبـار مقاومـة (تحمل) اللاكتوز lactose tolerance test ، الذى يقيس الأرتفاع فى جلوكوز الـدم ، بعد أعطاء جرعة مـن اللاكتـوز ، بطريقـة مماثلـة لمـا يتـم فـى أختبـار مقاومـة الجلوكـوز المستخدم فى تشخيص مرض السكر . وعادة يتطلب الأمر جرعة كبـيرة مـن اللاكتـوز ، للتمييز بين الأصحاء والذين يعانون من سـوء هضـم اللاكتـوز . وعـادة يسـتخدم محلـول مائى يحتوى على ٥٠ جرام من اللاكتوز . فى الأفراد الذين يكون وزنهـم أكـثر مـن ٢٥ كجم ، يستخدم جرعة ١٠٠ جرام لاكتوز . يسحب الدم قبل تناول اللاكتوز ، ثم على فـترات ٣٠ ، ٦٠ ، ٩٠ , ١٢٠ دقيقـة بعـد ذلـك . عـدم أرتفـاع جلوكـوز الـدم ٢٠ ملليجم/ اليوم من المستوى القـاعدى أو base line (قبـل تنـاول اللاكتـوز) وفـى حالـة وجود الأعراض ، يدل على نقص اللاكتيز .

يتم أختبار عينات من البراز stool للحموضة والسكريات المختزلة لعدة سـنوات ، وذلك لتقييم إذاكان الأطفال الرضع والأطفال الأكبر سناً يمتصون اللاكتـوز absorbing lactose . يحتاج الأختبار إلى وجود اللاكتوز فى الغذاء ، وتوفـر عينـات بـراز حديثـة . الأختبار ليس دقيق بدرجة كافية لأستبعاد عدم تحمل اللاكتوز ، ولكن يمكن أن يسـتخدم لتأكيد نتائج أختبار آخر .

أختبار الأيدروجين (H_2) فى الزفير breath hydrogen test أصبح الأسـلوب المفضل لتشخيص سوء هضم اللاكتوز . هذا الأختبار بسـيط وأقتصـادى ، ومـن السـهل أجرائه على الأطفال والبالغين . نتائج هذا الأختبار ترتبط بدرجة جيدة مع نشاط اللاكتيز فى عينات الأغشية المخاطية المبطنة للأمعاء . عندمـا لا يحـدث أمتصـاص للاكتـوز أو أى

سكر آخر موجود فى الغذاء بصورة كاملة ، فإن الجزء غير الممتص يتخمر بواسطة بكتريا القولون ، مكوناً أيدروجين ، وكذلك ميثان و CO_2 ، جزء من الأيدروجين يمتص فى الدم ويخرج فى هواء الزفير فى التنفس . يتطلب برتوكول هذا الأختبار أن يصوم المريض طول الليل ، وتأخذ عينة من هواء التنفس (الزفير) فى البداية (الكنترول) ، ثم يتناول المريض محلول لاكتوز ٢٠٪، بمعدل ٢ جرام لاكتوز لكل كجم من وزن الجسم (حد أقصى ٥٠ جم ، حيث أن هذه الكمية تعادل كمية اللاكتوز الموجودة فى لتر واحد من اللبن) . قد يخفف المحلول بالماء إلى ١٠٪ للأطفال الرضع أقل من ٦ شهور أو فى البالغين، عندما يشتبه فى عدم تحمل اللاكتوز بدرجة شديدة ، تأخذ عينات من هواء الزفير كل ٣٠ دقيقة لمدة ٣ ساعات ، تجمع العينات فى أنابيب أختبار ، يتم تقدير الأيدروجين فى هواء الزفير بواسطة الكروماتوجراف الغازىGC . الإرتفاع فى أيدروجين الزفير بمقدار أكبر من ١٠ - ٢٠ جزء فى المليون عن الكنترول ، يدل على تخمر الكربوهيدريت غير الممتصة ، ويكون الأختبار موجب ويدل على سوء هضم اللاكتوز .

بالرغم من أرتفاع إيدروجين الزفير بمقدار ١٠ جزء فى المليون (ppm) عن الكنترول ، يدل على وجود لاكتوز لم يمتص بصورة كاملة فى الأمعاء الغليظة ، فإن كثير من الباحثين يوصى باستخدام أرتفاع فى ايدروجين الزفير بمقدار ٢٠ جزء فى المليون ، كمعيار للحكم على أن هضم اللاكتوز غير طبيعى . غالباً ما يستخدم هذا المعيار ، حيث يرتبط بزيادة تصل إلى أقل من ٢٠ ملليجم / اليوم فى جلوكوز الدم عقب تناول جرعة ٥٠ جم لاكتوز فى صورة محلول مائى .

يتناسب إنتاج الأيدروجين مع جرعة اللاكتوز ، لذلك عندما تكون جرعة اللاكتوز صغيرة (١٠ - ١٢ جم) ، فإن معيار أيدروجين أعلى من قيمة الكنترول بمقدار ١٠ جزء فى المليون ، يدل على سوء هضم اللاكتوز . المرضى الذين يتميزون بأرتفاع الأيدروجين فى هواء الزفير ، بمقدار ١٠ جزء فى المليون فقط ، من المحتمل ألا يظهر عليهم أعراض عدم التحمل ، عن المرضى الذين يتميزون بأرتفاع أكبر فى إيدروجين الزفير . جرعة اللاكتوز المستخدمة فى الأختبار قد تعطى فى صورة لبن ، وجبة الرضاعة infant formula أو يوجهورت (لا يحتوى على الميكروبات فى صورة نشطة) ، وجرعة اللاكتوز (١٠ - ١٢ جرام) يمكن أستخدامها ، نظراً لأن الأختبار يمكن أن يقدر سوء هضم كمية قليلة من الكربوهيدريت تصل إلى ٢ جرام . عندما يستخدم أختبار

أيدروجين الزفير لهدف البحث ، فإن كثير من الباحثين يقومون بتجميع عينات لمدة ٨ ساعات ، وذلك لزيادة حساسية الأختبار عند أستخدام جرعات من اللاكتوز أقل .

نسبة قليلة من الأفراد (٢ - ٢٠٪) ليس لديهم ميكروبات فى الأمعاء الغليظة التى تقوم بتخمير اللاكتوز ويمكن أن تؤدى إلى نتائج سلبية كاذبة . هذه الحالة غير شائعة وقد تحدث نتيجة أستخدام مضاد حيوى قبل الأختبار . التدخين قبل الأختبار ، يزيد بدرجة سريعة من إنتاج الأيدروجين ، وقد يؤدى إلى نتيجة موجبة كاذبة .

أختبار أيدروجين الزفير يفيد أيضاً فى تشخيص حالات مرضية أخرى ، مثل النمو الزائد للبكتريا ، الذى يسبب عدم تحمل ثانوى اللاكتوز secondary lactose intolerance . يمكن معالجة النمو الزائد للبكتريا فى الأمعاء الدقيقة بالمضادات الحيوية ، كما يمكن التغلب على سوء هضم اللاكتوز ، بتناول أغذية معدلة فى محتوى اللاكتوز . فى الأطفال أقل من ٥ سنوات ، فإن أختبار أيدروجين الزفير الذى يعطى نتيجة غير طبيعية ، يدل على أن الأغشية المخاطية المبطنة للأمعاء غير طبيعية .

استراتيجية غذائية لحالات سوء هضم اللاكتوز الأولى :

توجد عدة أستراتيجيات لمواجهة حالات سوء هضم اللاكتوز الأولى ، دون خلل فى الحالة الغذائية أو الصحية . الأستبعاد الكلى لمنتجات الألبان غير ضرورى ولا يوصى به. يساهم اللبن ومنتجاته بجزء هام من بروتين مرتفع الجودة فى الغذاء ، كما يساهم بحوالى ٧٥٪ من الكالسيوم ، ٣٤٪ من الفوسفور ، ٣٣٪ من الريبوفلانين ,١٩٪ من كل من المغنسيوم والزنك ، من الاحتياجات الغذائية فى الولايات المتحدة ، بالإضافة إلى توفير كثير من العناصر الغذائية الأخرى ، مثل فيتامين A, B_{12}, D ، البوتاسيوم والمغنسيوم ، لذلك فإن من الأمور الهامة فى مساعدة حالات سوء هضم اللاكتوز ، ضرورة فهم وأستيعاب كيفية إضافة منتجات الألبان فى الوجبات الغذائية .

هناك عدة عوامل تؤثر على مقاومة الأفراد لمنتجات البان ، تشمل كمية اللاكتوز، نوع منتجات الألبان ، سواء أغذية محتوية على لاكتوز تؤكل مع الوجبات ، أو أغذية تم تخميرها بأستخدام مستحضر أنزيمى وأقلمة الأمعاء الغليظة . استخدام استراتيجيات وضعت مع أخذ هذه العوامل فى الأعتبار ، سوف تساعد معظم الأفراد الذين يعانون من عدم تحمل لاكتوز أولى ، على أن تتضمن وجباتهم الغذائية منتجات ألبان ، دون حدوث أعراض غير مرغوبة .

أ- كمية اللاكتوز :

معظم حالات سوء هضم اللاكتوز يمكن أن تقاوم كمية اللاكتوز ، الموجودة فى كمية اللبن التى تستهلك فى الوجبة (كوب واحد ، ٢٤٠ مل) . بعض الحالات ، قد تحتاج إلى تناول كميات أقل (١/٢ كوب ، ١٢٠ مل) دفعة واحدة . كما أن اللبن يمكن أن يقاوم بصورة أفضل ، عند تناوله مع وجبة الغذاء . إضافة الأليلاف إلى محلول لاكتوز أو اللبن ، يقلل من إنتاج الأيدروجين وأعراض عدم التحمل . كما أن أستهلاك اللاكتوز مع وجبة غذائية يقلل من إنتاج الأيدروجين . عندما تستهلك الأغذية المحتوية على لاكتوز مع أغذية صلبة أخرى ، فإن ذلك يؤدى إلى تأخير تفريغ المعدة، كما تقلل وتؤخر من إنتاج الأيدروجين . وقد وجد أن ٣ فقط من بين ١٢ حالة ظهر عليهم أعراض عقب تناول ١٩ جرام لاكتوز (يعادل ١,٦ كوب، ٣٨٤ مل من اللبن) مع وجبة الإفطار . تأخير عملية تفريغ المعدة ، يؤدى إلى اعطاء فرصة أطول لأى انزيم لاكتيز داخلى endogenous lactase enzyme موجود لهضم اللاكتوز الغذائى ، كما أنه يقلل من كمية اللاكتوز غير المهضوم ، الذى يصل إلى القولون فى أى وقت .

ب- نوع منتجات الألبان :

يبدو أن اللبن الكامل ولبن الشيكولاتة أفضل أنواع اللبن مقاومة . يؤثر محتوى اللبن من الدهن على مقاومة اللبن ، حيث يبطئ من عملية تفريغ المعدة . عند تغذية ١١ حالة ، تعانى من سوء هضم اللاكتوز وعدم تحمل لاكتوز ، بجرعة من اللاكتوز تبلغ ٥٠ جم فى صورة لبن كامل ، وجد أن ذلك يؤدى إلى خفض الأرتفاع فى جلوكوز الدم بدرجة كبيرة ، ويقلل من شدة الأعراض مقارنة بكمية مماثلة من اللاكتوز فى صورة لبن فرز أو محلول مائى . إضافة الكاكاو إلى ٢٥٠ مل من اللبن يقلل بدرجة كبيرة من إنتاج الأيدروجين فى هواء الزفير ، وأعراض الأنتفاخ bloating والتقلص cramping فى ٣٧ حالة مصابة بسوء هضم لاكتوز . بالرغم من أن ميكانيكية تأثير الكاكاو على مقاومة اللاكتوز غير واضحة ، إلا أنه يعتقد أن هناك ٣ أحتمالات لهذا التفسير :

(١) قد يزيد الكاكاو من نشاط اللاكتيز .

(٢) قد يقلل الكاكاو من أعداد البكتريا المنتجة للغازات فى القولون .

(٣) قد يبطئ الكاكاو من تفريغ المعدة .

وهذه الاحتمالات تحتاج إلى مزيد من الدراسة .

بعض منتجات الألبان ، مثل الجبن الجافة ، جبن Cottage ، الأيس كريم واليوجهورت ، تحتوى على كميات أقل من اللاكتوز ، بالنسبة لما هو موجود فى اللبن ، لذلك تسبب أعراضاً أقل . فمثلاً ، جبن التشدر تحتوى على أقل من نصف اللاكتوز الموجود فى اللبن . خلال صناعة الجبن يزال الشرش من الخثرة ، ونظراً لأن اللاكتوز يبقى بصفة أساسية فى الشرش ، فإن الجبن النهائى تحتوى على لاكتوز منخفض نسبياً .

جـ- الألبان المتخمرة :

يحتوى اليوجهورت على ميكروبات نشطة ، تحسن من هضم اللاكتوز . يقاوم معظم الأفراد المصابين بنقص اللاكتوز اليوجهورت ، المحتوى على لاكتوز حتى ٢٠ جرام، بدرجة جيدة . تحسين هضم اللاكتوز بأستخدام اليوجهورت ، قد يعزى جزئياً إلى أنخفاض محتواه من اللاكتوز ، لكن يعزى أساساً إلى الهضم الذاتى فى الأمعاء بواسطة أنزيم β-galactosidase الميكروبى . وهناك ثلاث عوامل ، تبدو أنها على درجة كبيرة من الأهمية ، مرتبطة بمقاومة وإنتاج نشاط أنزيمى ميكروبى من اليوجهورت :(١) تنظيم buffering حموضة المعدة باليوجهورت ، (٢) حماية الخلايا الميكروبية الكاملة، من التحلل بواسطة حموضة المعدة أو الأنزيمات و (٣) تأثير الأنزيمات الهاضمة وأحماض الصفراء على الخلية الميكروبية التى تفرز β-galactosidase .

فى صناعة اليوجهورت يحضن بادئ من *Str.thermophilus, Lb.bulgaricus* فى لبن طازج ، مضاف إليه جوامد لبنية . تنتج كل من هذه البكتريا انزيم β-galactosidase الذى يؤدى إلى خفض اللاكتوز فى اللبن المركز . خلال عملية التخمر، ينخفض pH إلى حوالى ٤,٦ (يتلف أنزيم β-galactosidase بسرعة عند pH أقل من ٣) ويتم الحد من الزيادة فى نشاط أنزيم β-galactosidase بواسطة التأثير المشترك للـ pH المنخفض ودرجات الحرارة المنخفضة اثناء التخزين . عند تناول اليوجهوت ، فإن الكازين ، واللاكتات وفوسفات الكالسيوم فى اليوجهورت ، تعمل كمنظمات buffers للحموضة فى المعدة مما يسمح للميكروبات (ونشاط الأنزيم) لتصل إلى الأثنى عشر . وقد وجد أن القوة التنظيمية لليوجهورت تبلغ حوالى ٣ أضعاف القوة التنظيمية للبن الكامل ، ويرجع ذلك إلى البروتينات فى جوامد اللبن المضافة . نشاط اللاكتيز فى الأثنى عشر بعد تناول اليوجهورت يكون كاف لهضم ٥٠ - ١٠٠٪ من جرعة لاكتوز تبلغ ٢٠ جرام .

وقد أجريت دراسة على استخدام أختبار الأيدروجين فى هواء الزفير لتقدير ما إذا كان اللاكتوز فى اليوجهورت قد أمتص بدرجة أفضل عن اللبن ، وذلك فى حالات سوء هضم اللاكتوز .كمية إيدروجين الزفير الناتج من ٤٤٠ جرام من اليوجهورت (١٨ جم لاكتوز) ، أقل بدرجة كبيرة عن الناتج من اللبن ، ومحلول لاكتوز يحتوى كمية مماثلة من اللاكتوز . إنتاج الأيدروجين بعد تناول اليوجهورت يبلغ فقط حوالى ١/٣ الناتج من اللبن . كمية أقل من اليوجهورت (٢٧٠ جم) تحتوى على ١١ جم لاكتوز ، قريبة من الكمية التى عادة تستهلك ، تنتج فقط كمية ضئيلة من الأيدروجين . وقد لوحظ أعراض اسهال أو أنتفاخ البطن نتيجة الغازات ، عند حوالى ٨٠٪ من الحالات عند أستهلاك ١٨ جم من اللاكتوز فى اللبن ، ولكن جميع الحالات لم تظهر عليها الأعراض بعد تناول نفس الكمية من اللاكتوز فى اليوجهورت .

بالرغم من أن تناول اليوجهورت (عند مقارنته باللبن) ، يقلل من حدوث وشدة الأعراض المرتبطة بسوء هضم اللاكتوز ، فإن أنواع اليوجهورت المحتوية على بكتريا نشطة، لا تحتوى على نفس المستوى من نشاط اللاكتيز . بالإضافة إلى ذلك ، فإن بسترة اليوجهورت (يحدث ذلك فى بعض الأحيان ، لإطالة فترة حفظ اليوجهورت) ، يؤدى إلى فقد قدرته على تحلل اللاكتوز فى الأمعاء . علاوة على ذلك فإن تناول اليوجهورت، قد لايساعد على هضم اللاكتوز من منتجات لبنية أخرى تم تناولها مع اليوجهورت كجزء من الوجبة الغذائية . تناول اليوجهورت مدة ٨ أيام ، لا يؤدى إلى فوائد إضافية . بعض الأفراد يفضلون اليوجهورت المطعم بأنواع مختلفة من الفاكهة عن اليوجهورت العادى .

عندما يقارن هضم اللاكتوز بين اللبن واليوجهورت المطعم بأنواع مختلفة من الفاكهة والعادى فى ١٦ حالة من حالات نقص اللاكتيز ، فإن اليوجهورت المطعم تنتج مستوى من الأيدروجين فى الزفير أعلى قليلاً عن الناتج من اليوجهورت العادى ، ولكن أقل من الناتج من اللبن . بالرغم من أن إنتاج الأيدروجين فقط من اليوجهورت العادى أقل بدرجة كبيرة عن الناتج من اللبن ، فإنه لم يظهر أى أعراض على هذه الحالات ، بعد تناول أى نوع من اليوجهورت ، بينما ظهرت الأعراض على ٣ حالات بعد شرب اللبن. وليس هناك تفسير يوضح أن إضافة الفاكهة ، المواد المحلية والمكسبة للطعم ، قد تقلل من نشاط β-galactosidase فى اليوجهورت المطعم .

اليوجهورت المجمد الذى تم بسترته قبل تجميده (كما يحدث على مستوى الصناعة)، يكون خالياً من نشاط β-galactosidase . وقد وجد أن سوء هضم اللاكتوز وعدم تحمل اللاكتوز تكون متماثلة بين كل من اليوجهورت المجمد ، المثلوجات اللبنية ice milk والقشدية (الأيس كريم) . ومع ذلك فإن كميات كبيرة من هذه المنتجات يمكن أن تقاوم بواسطة الأفراد المصابين بنقص اللاكتيز ، نتيجة بطء أنتقال هذه المنتجات خلال الأمعاء ، نظراً لأرتفاع محتواها من المواد الصلبة أو الدهن أو الأثنين معاً .

هناك تعارض فى أن منتجات الألبان غير المتخمرة المحتوية على بادئات ، مثل لبن الأسيدوفلس غير الحامضى (الحلو) sweet acidophilus milk ، أو لبن اليوجهورت ، تحسن من مقاومة اللاكتوز . تحسين هضم اللاكتوز يعود بفوائد صحية تعزى إلى بكتريا حمض اللاكتيك ، مثل *Lb.acidophilus* . لبن الأسيدوفلس عبارة عن مشروب غير متخمر يحضر بإضافة سلالات حية viable من *Lb.acidophilus* إلى لبن بارد ، ثم يحفظ تحت درجات حرارة منخفضة ، وذلك لمنع هذا الميكروب من الأستمرار فى النمو. ويعتبر ذلك ميزة غير موجودة فى اليوجهورت ، حيث لا يؤدى إلى ظهور طعم حامضى. يحضر لبن اليوجهورت بطريقة مماثلة للبن الأسيدوفلس ، ما عدا أن *Lb.bulgaricus, S.thermophilus* تضاف إلى اللبن الطازج .

أظهرت عدة دراسات لأختبار القدرة على هضم اللاكتوز فى لبن الأسيدوفلس ، أن لبن الأسيدوفلس لا يقلل من إنتاج أيدروجين الزفير عند مقارنته باللبن ، أو ظهور أعراض خفيفة فى حالات سوء هضم اللاكتوز . كما أوضحت دراسة حديثة على أن الكبسولات المحتوية على تركيزات مرتفعة ، من مخلوط مجفد من بكتريا حمض اللاكتيك أو *Bifidobacterium bifidum* ، لا تحسن من هضم أو مقاومة اللاكتوز فى ١٢ حالة من البالغين المصابين بسوء هضم اللاكتوز .بعض السلالات من الميكروب ، قد تحتوى على مستويات غير مناسبة من β-galactosidase . عوامل أخرى فى إنتاج وتخزين الناتج، تشمل محتوى الناتج من حامض اللاكتيك ، قد تؤثر أيضاً على فاعلية لبن الأسيدوفلس . وقد تم حديثاً تقييم لبن اسيدوفلس (تم تحضيره بإستخدام ثلاث سلالات مختلفة من *Lb.acidophilus* فى تركيزين مختلفين) ، ولبن يوجهورت (تم تحضيره بإستخدام تركيزين من *Lb.bulgaricus, S.thermophilus*) على أساس نشاط β-galactosidase ، مقاومة للعصارة الصفراوية bile tolerance ، والقدرة على هضم اللاكتوز فى ١٠ حالات سوء هضم لاكتوز من البالغين . وقد وجد أن لبن اليوجهورت

فقط ، ولبن الأسيدوفلس المحضر بأستخدام أعلى تركيز (١٠^٨ cfu/مل) من البادئ ، على درجة كبيرة من الفاعلية فى خفض تركيزات أيدروجين الزفير فى هذه الحالات . كما أن سلالة *Lb.acidophilus* الأكثر حساسية للعصارة الصفراوية كانت مؤثرة فى هذا الشأن. وقد يبدو أن هذه الصفة مهمة فى إنتاج β-galactosidase فى الأمعاء . بالإضافة إلى ذلك ، فإن الحالات التى تظهر عليها عادة أعراض ، بعد تناول ٢٠ جم لاكتوز ، قد ظهرت عليها أعراض أقل عقب تناول ٤٠٠ مل من لبن اليوجهورت المحتوى على ١٠^٨ cfu /مل ، مقارنة بتناول ٤٠٠ مل لبن أسيدوفلس تحتوى على تركيز مماثل من الخلايا . وقد أنتهت الدراسة إلى أن تناول لبن يوجهورت غير متخمر ، يحتوى على تركيزات مرتفعة من بكتريا اليوجهورت ، تؤدى إلى خفض تركيز أيدروجين الزفير إلى الثلث (١/٣) . هذا التأثير يماثل تأثير اليوجهورت المتخمر ، الذى يقلل من إنتاج الغاز (مقارنة باللبن) بمقدار الثلث (١/٣) أو الربع (١/٤) .

د- مستحضرات إنزيمية :

أظهرت الدراسات أن تناول لبن محتوى على لاكتوز متحلل lactose hydrolyzed milk أو العلاج بأستخدام بدائل إنزيم تجارى عن طريق الفم ، مفيد فى البالغين والأطفال ، ويوصى بهما لتحسين مقاومة اللاكتوز . تناول بدائل الأنزيم عن طريق الفم فى صورة حبوب ، يساعد على تناول اغذية ألبان محتوية على لاكتوز بدون شروط أو قيود . وقد ثبت أن ذلك يعتبر علاجاً مفيداً حتى للأطفال ، مما يؤدى إلى عدم الحاجة إلى إستراتيجية غذائية خاصة .وقد وجد أن أنزيم β-galactosidase المستخلص من خميرة *Kluyrveromyces lactis* فطريات *Aspergillus niger* أو *A.oryzea* ، أنزيمات فعالة . هذه الأنزيمات وكذلك النواتج النهائية لإضافتها إلى الأغذية ، قد أعتمدت كأضافات مأمونة بواسطة إدارة الأغذية والأدوية الأمريكية FDA .

يحضر اللبن المنخفض اللاكتوز فى المصانع ، بإضافة الأنزيم السائل إلى لبن مبستر مع حجزه لمدة ٢٤ ساعة. ثم يتم بسترة اللبن مرة أخرى لوقف تحلل اللاكتوز عندما يتم الحصول على المستوى الأنخفاض المناسب ، وعادة يكون ٧٠٪ . اللبن الذى يتم تحليل ٩٩,٩٪ من محتواه من اللاكتوز ، يعرف بأنه لبن خال من اللاكتوز ويوضح على العبوة "lactose free " ، ويتوفر حالياً فى الأسواق . لبن اللاكتوز المنخفض lactose-reduced milk ، يجب أن يحتوى على لاكتوز يعادل ٣٠٪ على الأكثر من لاكتوز اللبن

العادى . بالإضافة إلى اللبن المنخفض اللاكتوز ، فإن منتجات ألبان أخرى منخفضة اللاكتوز متوفرة حالياً فى الأسواق وتتضمن جبن Cottage والجبن المطبوخ المبستر . وقد تم تقييم اللبن المحتوى على لاكتوز متحلل ، وحبوب أنزيمات اللاكتوز تعطى عن طريق الفم مع اللبن ، بالإضافة إلى الأسيدوفلس واليوجهورت ، على أساس فاعلية كل منها فى تسهيل هضم اللاكتوز وقابليتها للأستهلاك . وقد وجد أن لبن الأسيدوفلس قد أدى إلى إنتاج أعلى زيادة فى إنتاج أيدروجين الزفير ، يليها اللبن الكامل ، اللبن الكامل المحتوى على حبوب اللاكتيز ، اللبن المحتوى على لاكتوز متحلل ثم اليوجهورت ، على التوالى . بالرغم من ذلك فإن اليوجهورت كان أكثر فاعلية فى خفض إنتاج أيدروجين الزفير ، مقارنة بمنتجات اللاكتيز الخارجية exogenous lactase products . لا تختلف قابلية اللبن المحتوى على لاكتوز متحلل بدرجة كبيرة عن اليوجهورت . بينما البعض يرفضون اليوجهورت نظراً لطعمه الحامضى ، فإن البعض الآخر قد أعطى اللبن المحتوى على لاكتوز متحلل درجات منخفض ، نتيجة زيادة درجة حلاوته . عند ما يتحلل اللاكتوز إلى جلوكوز وجلاكتوز، فإن الجلوكوز الموجودة على حالة حرة ، يجعل طعم الناتج أكثر حلاوة بدرجة خفيفة . لذلك فإن اللبن المحتوى على لاكتوز متحلل يلقى قبولاً أفضل عند الأطفال لهذا السبب. تقليل محتوى اللاكتوز فى اللبن إلى ٥٠٪ على الأقل ، يكون مناسباً لمنع ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز فى معظم حالات سوء هضم اللاكتوز . ونظراً لأن شدة سوء هضم اللاكتوز تختلف أختلافاً واسعاً بين الأفراد ، فإن البعض قد يحتاج لبن خال من اللاكتوز ، أو حبوب لاكتيز إضافية لمنع ظهور الأعراض .

يجب أن تحتوى البدائل المقدمة للأفراد المصابين بعدم تحمل اللاكتوز ، على نفس العناصر الغذائية كما فى حالة اللبن . القائمة التالية قد تساعد على تحقيق هذا الهدف :

١- تناول كوب من اللبن أو أقل .

٢- تناول لبن مع الوجبة الغذائية أو مع أغذية أخرى .

٣- محاولة تناول لبن كامل أو لبن شيكولاتة .

٤- محاولة تناول جبن . أكثر من نصف اللاكتوز يتم التخلص منه أثناء عملية التصنيع .

٥- محاولة تناول اليوجهورت المحتوى على بادئات نشطة .

٦- أستخدام لبن ومنتجات ألبان أخرى منخفضة اللاكتوز او خالية من اللاكتوز.
٧- تحضير لبن منخفض اللاكتوز فى المنزل بأستخدام مستحضر أنزيمى .
٨- استخدام لاكتيز إضافى عن طريق الفم قبل تناول منتجات ألبان .

هـ- أقلمة الأمعاء الغليظة :

بالرغم من أن أنزيم اللاكتيز الآدمى غير قابل للحث noninducibe ، فإن هناك ما يدل على أن التأقلم على التعرض المستمر للاكتوز يحدث فى الأمعاء الغليظة colonic adaptation.

فى دراسة حديثة شملت ٢٥ من المراهقين والبالغين من الأمريكيين من أصل أفريقى، يعانون من سوء هضم اللاكتوز ، وعدم تحمل اللاكتوز بالكمية الموجودة فى كوب واحد من اللبن (١٢ جم) ، حيث تناولوا كميات متزايدة تدريجياً من اللاكتوز فى اللبن لمدة من الزمن ، حتى الوصول إلى الحد الأقصى من المقاومة . وقد وجد من ٢٢ حالة تمت عليهم الدراسة ، أن ٧٧٪ قاومت ١٢ جم أو أعلى من اللاكتوز (الكمية الموجودة فى كوب ٢٤٠ مل من اللبن) دون ظهور أعراض اضطرابات فى الهضم . جميع الأفراد كانت لهم القدرة على الأقلمة على ٧ جم أو أعلى من اللاكتوز ، الكمية الموجودة فى ١٥٠ مل من لبن . وتدل أختبار إنتاج إيدروجين فى الزفير ، على أن معظم الحالات قد عانت من سوء هضم جرعة اللاكتوز التى قاوموها .

بالرغم من أن الميكانيكية التى تحدث بها الأقلمة غير معروفة تماماً ، فإنه يعتقد أنها تحدث بإحدى الوسائل التالية :

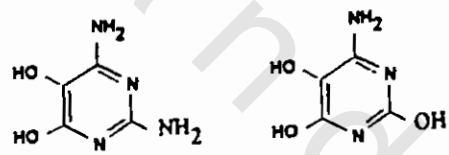
١-التواجد الثابت أو المستمر للاكتوز غير المتحلل فى القولون ، ينشط من إنتاج حمض عضوى ، يؤدى إلى خفض الـ pH لإيقاف التخمر وإنتاج الأيدروجين.
٢-اللاكتوز غير المهضوم قد يغير تركيب بكتريا القولون ، بواسطة تقليل عدد البكتريا المنتجة للغازات لصالح البكتريا غير المنتجة للغازات .
٣-اللاكتوز فى القولون ينشط التخمر البكتيرى فى القولون والتخلص من النواتج النهائية .

داء الفول (الفافزم) Favism

يحدث مرض الفافزم (داء الفول) ، وهو أنيميا وراثية تنتج من تناول الفول fava bean فقط ، دون غيره من البقوليات . تناول الأفراد المصابين بالحساسية وراثياً

الفول يؤدى إلى الإصابة بأنيميا تكسيرية hemolytic anemia ، مع ظهور الدم فى البول hematuria ، نتيجة تكسير خلايا الدم الحمراء القديمة older ، بواسطة النيكلوتيدات الموجودة فى الفول : ديفيسين divicine وأيسوأوراميل isouramil (شكل ١-١١) . هذه المركبات مسئولة عن مرض الفافزم ، حيث تثبط أنزيم glucose-6-phosphate dehydrogenase، الذى يلعب دوراً هاماً فى تكوين خلايا الدم الحمراء ، والموجود بنشاط منخفض عند المرضى الذين يعانون وراثياً من هذا المرض ، مما يؤدى إلى زيادة معدل هدم خلايا الدم الحمراء عن معدل إعادة البناء ، وبالتالى تظهر الأنيميا .

ينتشر هذا المرض فى دول البحر الأبيض المتوسط ، من بينها مصر وكذلك أنجلترا والعراق وايران وبلغاريا والصين ، وبعض دول شمال ووسط أفريقيا والأمريكيين من أصل أفريقى ، كما ينتشر بين الأفراد من أصل آسيوى . ينتشر هذا امرض أساساً بين الأطفال ، ويقدر عدد الأطفال الأقل من سنة المصابين به ، بحوالى نصف عدد الأطفال المصابين به من جميع الأعمار فى مصر . لا توجد احصائيات مؤكدة عن نسبة وجوده فى مصر ، ولكن يتوقع البعض أن تكون نسبة الإصابة فى حدود ٠,٥٪ من السكان (أى ٥ حالات لكل ١٠٠٠ شخص) .



divicine isouramil

شكل (١-١١) : التركيب الكيماوى للديفيسين وأيسوأوراميل

عند تناول الفول بواسطة الأشخاص المصابين بالحساسية ، تظهر أعراض المرض فجاة ، بعد ساعات من تناول الفول أو غذاء يحتوى على الفول ، فى صورة أختفاء لون البشرة (شحوب) ، وأعراض تشبه مرض الصفراء مع تعب وظهور دم فى البول . غالباً ما يكون أعراض المرض غير خطيرة على الكبار ، ولكن تكون شديدة وخطيرة على الأطفال وخاصة أقل من سنة ، وأحياناً تؤدى إلى الوفاه .

المواد المسببة لهذا المرض فى الفول ، ديفيسين divicine وأيسوأوراميل isouramil، وهى مركبات نشطة جداً تعمل على توليد شقوق حرة free radicals ،

وتساعد أحد تفاعلات الأكسدة /الأختزال العكسية (المكوكية) ، وحيدة الألكترون بين المواد المختزلة والأكسجين الجزيئى . تتحلل هذه المركبات فى القناه الهضمية ، نتيجة نشاط الميكروفلورا، وتكون فيسين vicine وكوفيسين covicine ، حيث يتم إمتصاصهما فى الدم . تتفاعل هذه المركبات مع الأكسجين المتوفر فى الدم ، لتكوين شقوق فائقة الأكسدة superoxide radicals ، تسبب تلف الخلايا ، ما لم يتم معادلتها أو أبطال مفعولها بواسطة نظام لأمتصاص الشقوق الحرة . لذلك فقد تم أختبار بعض المواد المضادة للأكسدة anioxidants ، التى تستطيع الوقاية من التأثيرات السامة لهذه المركبات . وقد أثبتت نتائج التجارب على الجسم الحى in vivo ، أن المركبات القادرة على أمتصاص الشقوق الحرة ، خاصة فيتامينات E, C, A ، والمركبات المخلبية metal-chelating compounds ، مثل - ethylene diamine tetracetic acid (EDTA) ، تستطيع أن تحمى الفئران والإنسان أيضاً فى نواحى كثيرة ، من المشاكل الصحية الناجمة عن الديفسين. وقد وجد أن جرعة من فيتامين E قدرها ٢٥٠ - ٥٠٠ وحدة دولية/ كجم من وزن الجسم ، توفر حماية كاملة ضد التأثيرات السامة الناتجة من الديفسين .

يختلف محتوى الفول من هذه المركبات ، طبقاً للصنف ومكان الزراعة ، حيث تحتوى الأصناف المزروعة فى مصر على نسبة عالية من هذه المركبات ، والتى تتركز فى قشرة الفول . تؤثر طرق أعداد الأغذية المحتوية على الفول ، على محتوى الناتج النهائى من هذه المواد الفعالة . يمكن تقليل تأثير هذه المركبات والوقاية من التأثيرات السامة لهذه المركبات ، عن طريق نقع الفول فى الماء ، حيث تؤدى هذه المعاملة إلى التخلص من ٨٠- ٩٠٪ تقريباً من المحتوى الأصلى من الفيسين والكوفيسين . عملية النقع لمدة تصل إلى ٣٥ ساعة ، يؤدى أحياناً إلى رائحة غير مرغوبة . وقد تم التوصل إلى نتائج مماثلة مع النقع ، السلق وأيضاً الإنبات .

ومما هو جدير بالذكر ، أن المواد المسببة لظهور الفافزم فى الفول تصل إلى لبن الأم، ومنها إلى الطفل الرضيع مع غذائه اليومى . قد تكون الأم حاملة للعامل الوراثى المسبب للمرض ، ولكن لا تظهر عليها أعراض المرض ، فى حين تظهر على أحد أولادها.