المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ـ دولة الكويت

(178) سلسلة الثقافة الصحية

التغذية والمناعة

تأليف

د. خالد علي المدني د. ليلى نايف الحربي

مراجعة: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

2023م

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية ـ دولة الكويت

سلسلة الثقافة الصحية

التغذية والمناعة

تأليف

د. خالد علي المدني

د. ليلى نايف الحربي

مراجعة

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

الطبعة العربية الأولى 2023م

ردمك: 978-9921-782-27-1

حقوق النشر والتوزيع محفوظة

للمركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

(هذا الكتاب يعبر عن وجهة نظر المؤلف ولا يتحمل المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية أي مسؤولية أو تبعات عن مضمون الكتاب)

ص.ب 5225 الصفاة ـ رمز بريدي 13053 ـ دولة الكويت

هاتف : 25338610/1 (965) + فاكس : 25338618 (965) +

البريد الإلكتروني: acmls@acmls.org

بسم الله الرحمن الرحيم

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

منظمة عربية تتبع مجلس وزراء الصحة العرب، ومقرها الدائم دولة الكويت وتهدف إلى:

- توفير الوسائل العلمية والعملية لتعليم الطب في الوطن العربي.
- تبادل الثقافة والمعلومات في الحضارة العربية وغيرها من الحضارات في المجالات الصحية والطبية.
- دعم وتشجيع حركة التأليف والترجمة باللغة العربية في مجالات العلوم الصحية.
- إصدار الدوريات والمطبوعات والأدوات الأساسية لبنية المعلومات الطبية العربية في الوطن العربي.
- تجميع الإنتاج الفكري الطبي العربي وحصره وتنظيمه وإنشاء قاعدة معلومات متطورة لهذا الإنتاج.
- ترجمة البحوث الطبية إلى اللغة العربية.
- إعداد المناهج الطبية باللغة العربية للاستفادة منها في كليات ومعاهد العلوم الطبية والصحية.

ويتكون المركز من مجلس أمناء حيث تشرف عليه أمانة عامة، وقطاعات إدارية وفنية تقوم بشؤون الترجمة والتأليف والنشر والمعلومات، كما يقوم المركز بوضع الخطط المتكاملة والمرنة للتأليف والترجمة في المجالات الطبية شاملة المصطلحات والمطبوعات الأساسية والقواميس، والموسوعات والأدلة والمسوحات الضرورية لبنية المعلومات الطبية العربية، فضلاً عن إعداد المناهج الطبية وتقديم خدمات المعلومات الأساسية للإنتاج الفكري الطبي العربي.

المحتويات

المقـــدمـــــــة : ..... ج

المؤلفان في سطور : ..... هـ

الـفـصـــل الأول : نبذة عن الجهاز المناعي 1

الفصـــل الـثـانـي : الأمراض الفيروسية والمناعة 13

الفصـــل الـثـالـث : المغذِّيات والمناعة 19

الفصـــل الـرابـع : الرضاعة الطبيعية وتعزيز المناعة 35

المـراجـــــــع : 43

المقدمة

الجهاز المناعي منظومةٌ من العمليات الحيوية التي تقوم بها أعضاء وخلايا وجسيمات داخل جسم الكائن الحي بهدف حمايته من الأمراض، والسموم، والخلايا السرطانية، ولمواجهة هذه التغيرات توجد في الجهاز المناعي آليات متطورة تستطيع التعرُّف على المُمْرِضات وتحييد خطرها.

يتكون الجهاز المناعي من جزأين رئيسيين هما: المناعة الطبيعية، والمناعة المُكتَسبة التي يكتسبها الإنسان بعد ولادته عن طريق التعرُّض للعوامل المُمْرضة، أما المناعة الطبيعية التي يولد بها الإنسان فهي خط الدفاع الأول الذي يحمي الجسم من خلال إعاقة عبور الأجسام الغريبة إلى داخل الجسم.

يحتاج الجهاز المناعي في أثناء أدائه لمهامه إلى الطاقة من مصادرها الأساسية وهي المغذيات التي تشمل: الجلوكوز، والأحماض الأمينية (البروتينات)، والأحماض الدهنية، إضافة إلى التفاعلات الإنزيمية التي تتم بمساعدة الفيتامينات والمعادن؛ لذا فإن التغذية السليمة تلعب دورًا مهمًا في المناعة، كما أن سوء التغذية يؤدي إلى إعاقة وظائف الجهاز المناعي وقدرته على محاربة العدوى.

ونظرًا لأهمية هذا الموضوع، فقد جاء اختيار المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية لهذا الكتاب ضمن إصدارات سلسلة الثقافة الصحية، حيث يحتوي هذا الكتاب (التغذية والمناعة) على أربعة فصول، يتناول الفصل الأول منها نبذة عن الجهاز المناعي، ويستعرض الفصل الثاني الحديث عن الأمراض الفيروسية والمناعة، ثم يناقش الفصل الثالث المغذيات والمناعة، واختُتم الكتاب بفصله الرابع بالحديث عن الرضاعة الطبيعية وتعزيز المناعة.

نأمل أن يفيد هذا الكتاب قُرَّاء سلسلة الثقافية الصحية، وأن يكون إضافة قيِّمة تُضم إلى المكتبة العربية.

والله ولــي التوفيق،،

الأستاذ الدكتور/ مرزوق يوسف الغنيم

الأمين العام

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

المؤلفان في سطور

- **د. خالد علي المدني**

- سعودي الجنسية.

- حاصل على درجة البكالوريوس في الصيدلة والكيمياء الصيدلية ـ جامعة الملك سعود بالرياض ـ المملكة العربية السعودية ـ عام 1972م.

- حاصل على درجة الماجستير في الصحة العامة (التغذية) ـ جامعة تولين ـ الولايات المتحدة الأمريكية ـ عام 1979م.

- حاصل على درجة الدكتوراه في العلوم (التغذية العلاجية) ـ جامعة تولين ـ الولايات المتحدة الأمريكية ـ عام 1984م.

- عمل في مرحلة ما بعد الدكتوراه بجامعة تولين بأمريكا لمدة عام (1985م)؛ وذلك للمشاركة في البحوث الجارية في مجال التخصص (التغذية).

- عضو مجلس إدارة الجمعية السعودية للغذاء والتغذية التابعة لجامعة الملك سعود ـ الرياض ـ المملكة العربية السعودية.

- نائب رئيس الجمعية السعودية للعلوم البيئية ـ جامعة الملك عبد العزيز ـ جدة ـ المملكة العربية السعودية.

- **د. ليلى نايف الحربي**

- سعودية الجنسية.

- حاصلة على درجة البكالوريوس في التغذية وعلوم الأطعمة ـ جامعة الأميرة نورة بالرياض ـ المملكة العربية السعودية ـ عام 2004م.

- حاصلة على درجة الماجستير في تغذية الإنسان ـ جامعة الملك سعود ـ المملكة العربية السعودية ـ عام 2008م.

- حاصلة على دبلوم في علوم التغذية ـ جامعة نوتنجهام ـ المملكة المتحدة ـ بريطانيا ـ عام 2016 م.

- حاصلة على درجة الدكتوراه في علوم التغذية ـ جامعة نوتنجهام ـ المملكة المتحدة ـ بريطانيا ـ عام 2016م.

- عضو مجلس إدارة الجمعية السعودية للغذاء والتغذية التابعة لجامعة الملك سعود ـ الرياض ـ المملكة العربية السعودية.

- تعمل حالياً عضو هيئة تدريس في التغذية بجامعة الملك سعود ـ المملكة العربية السعودية.

الفصل الأول

نبذة عن الجهاز المناعي

يعمل الجهاز المناعي على حماية جسم الإنسان من الأجسام الغريبة التي تهاجمه مثل: الجراثيم، والفيروسات، والخلايا السرطانية، ويُعدّ الجهاز المناعي شبكة كبيرة معقدة من الخلايا، والأنسجة، والأعضاء، والمواد الكيميائية المتصلة فيما بينها. وله القدرة على التمييز بين مكونات جسم الإنسان وبين العوامل المُمْرضة (Pathogens)، كذلك التخصص في الاستجابة للمواد الغريبة، إضافة إلى وجود خلايا الذاكرة اللمفاوية التائية (Memory T-Lymphocyte) التي تعيش لفترة طويلة لتعطي مناعة طويلة الأمد ضد الجسم الغريب. يتكون هذا الجهاز من جزأين يشمل: المناعة السليقية (Innate Immunity) التي يُطلق عليها أيضًا المناعة الطبيعية (Natural Immunity)، إضافة إلى المناعة المكتسبة (Acquired Immunity) التي يكتسبها الإنسان بعد ولادته عن طريق التعرُّض للعوامل المُمرضة، ويُطلق عليها أيضًا المناعة التكيفية (Adaptive Immunity).

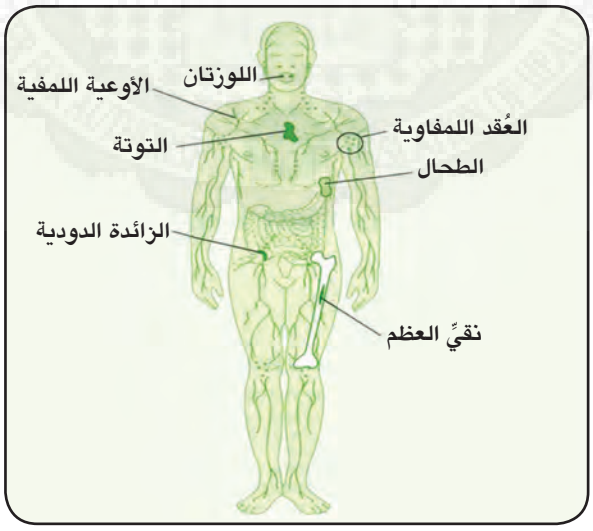
المناعة الطبيعية

تمثل المناعة الطبيعية خط الدفاع الأول الذي يحمي الجسم من خلال إعاقة الأجسام الغريبة من العبور إلى داخل الجسم. وتشمل الموانع الطبيعية: الجلد، والغشاء المخاطي (Mucus membrane) المبطن لمجرى التنفس، والقناة الهضمية، والمسالك البولية، ويفرز هذا الغشاء مادةً مخاطية لزجة تعمل على صيد الميكروبات والمواد الغريبة، ومن ثم طردها خارج الجسم، كما تشمل المناعة الطبيعية إفراز العرق والدموع اللذيْن يحتويان على مواد مضادة للبكتيريا والفطريات، إضافة إلى الشعر الموجود داخل الأنف الذي يعمل بدوره كأداة ترشيح للمواد الغريبة ودفعها بواسطة أهداب مجرى التنفس مع المادة المخاطية إلى الحلق التي يتم إما بلعها أو بصقها. وتلعب حموضة المعدة، والعصارة المركزة دورًا مهمًا في قتل معظم الميكروبات التي تدخل الجهاز الهضمي. كما يعمل اللُعاب على تنظيف الفم

من بقايا الطعام التي تمثل وسطًا مناسبًا لنمو الميكروبات، حيث يحتوي اللُعاب على بعض المواد المضادة للميكروبات. ويشتمل الجهاز المناعي الطبيعي أيضًا على الخلايا البلعمية (Phagocytes)، وهي نوع من الكريات البيض تقوم بالتهام الأجسام الغريبة عن طريق عملية تُعرَف بالبلعمة، وتشمل العدلات والوحيدات والبلاعم، كما تشتمل المناعة الطبيعية أيضاً على الخلايا الفاتكة الطبيعية (Natural Killer Cells; NK)، والخلايا التغصنية (Dendritic Cells)، حيث تعمل هذه الخلايا على مهاجمة العوامل المُمْرِضة ودعم استجابة المناعة المكتسبة.

المناعة المكتسبة

تتميز المناعة المكتسبة بخاصية النوعية (Specifity) : أي القدرة على التمييز بين الأجسام الغريبة المُحدِثة للمرض التي تهاجم الجسم، وتضم أعضاء عدة مثل: الطحال، والعُقد اللمفاوية، وغدة التوتة، والزائدة الدودية، واللوزتين، ونقيِّ العظم التي تحتوي على الخلايا المناعية (الخلايا اللمفاوية)، وتزيد هذه الخلايا في حالة وجود جسم غريب بالجسم، أو في حالة العدوى، وذلك لمهاجمة هذه الأجسام الغريبة وابتلاعها، أو الفتك بها بواسطة الإنزيمات المحللة، وبعض المواد الكيميائية التي تفرزها كريات الدم البيض.



شكل يوضح الأعضاء المكوِّنة للمناعة المكتسبة.

إن الخلايا اللمفاوية أو اللمفاويات (Lymphocytes) هي نوع من كريات الدم البيض المسؤولة عن المناعة التكيفية، وإما أن تكون بصورة خلايا لمفاوية تائية (T–Lymphocytes)، أو خلايا لمفاوية بائية (B–Lymphocytes). فالأولى تظهر فائدتها عند وجود جسم غريب الذي يُطلَق عليه المستضد (Antigen)، مثل: الميكروب أو المواد الكيميائية الغريبة، حيث تتفاعل هذه الخلايا مع المستضد، إضافة إلى فائدتها في الحماية من الخلايا السرطانية، والفيروسات، والجراثيم، والطفيليات، كما تساعد هذه الخلايا اللمفاوية التائية في عمل الخلايا اللمفاوية البائية. أما الخلايا اللمفاوية البائية فتتطور إلى نوع من الخلايا يُطلَق عليها الخلايا البلازمية (Plasma Cells) التي لها القدرة على إنتاج الأجسام المضادة، أو الضد (Antibodies)؛ وهي عوامل مناعية بروتينية (جلوبولين مناعي : Immunoglobulin)، وتشمل هذه الجلوبولينات خمس مجموعات هي: الجلوبولين المناعي G (IgG)، والجلوبولين المناعي A (IgA)، والجلوبولين المناعي D (IgD)، والجلوبولين المناعي M (IgM)، وكذلك الجلوبولين المناعي E (IgE)، وتتشابه هذه الأجسام المضادة في شكلها العام، ولكنها تختلف في تركيبها وترتيبها للأحماض الأمينية المكوِّنة لها، وكذلك في مواقع ارتباط المستضدات بها، حيث يقوم كل جسم مضاد بالالتحام والالتصاق مع مستضد واحد فقط ؛ لذا تُعرف هذه الأجسام المضادة بأنها نوعية، وتُفرَز عادة عن هذه الأجسام المضادة؛ نتيجة وجود المستضدات، ويتم تكوين مركب (معقد) من الجسم المضاد مع المستضد يُعرَف بالمعقد الضدي المستضدي (Antigen - Antibody Complex)، ثم يتم الفتك بهذا المركب (معقد) المتكوِّن بعدة طرق، على سبيل المثال: إذا كان المستضد عبارة عن خلايا بكتيرية، فإن الجهاز المتمم (وهو عبارة عن مجموعة من الإنزيمات البروتينية توجد في دوران الدم: Complement System) يُنشَّط ويؤدي إلى تحلل هذه الخلايا، ومن ثم يقضي على الجراثيم (البكتيريا).

آلية تكوّن المناعة المكتسبة

هناك آليتان رئيسيتان للمناعة المُكتَسبة (تتم من خلال خلايا جزيئات مختلفة)، إحداها المناعة الخلطية التي تتعامل مع الأجسام الغريبة خارج الخلايا مثل: الجراثيم، أما الآلية الأخرى فهي المناعة الخلوية التي تتعامل مع الأجسام الغريبة داخل الخلايا مثل: الفيروسات، ويتم التخلص منها من خلال عملية البلعمة.

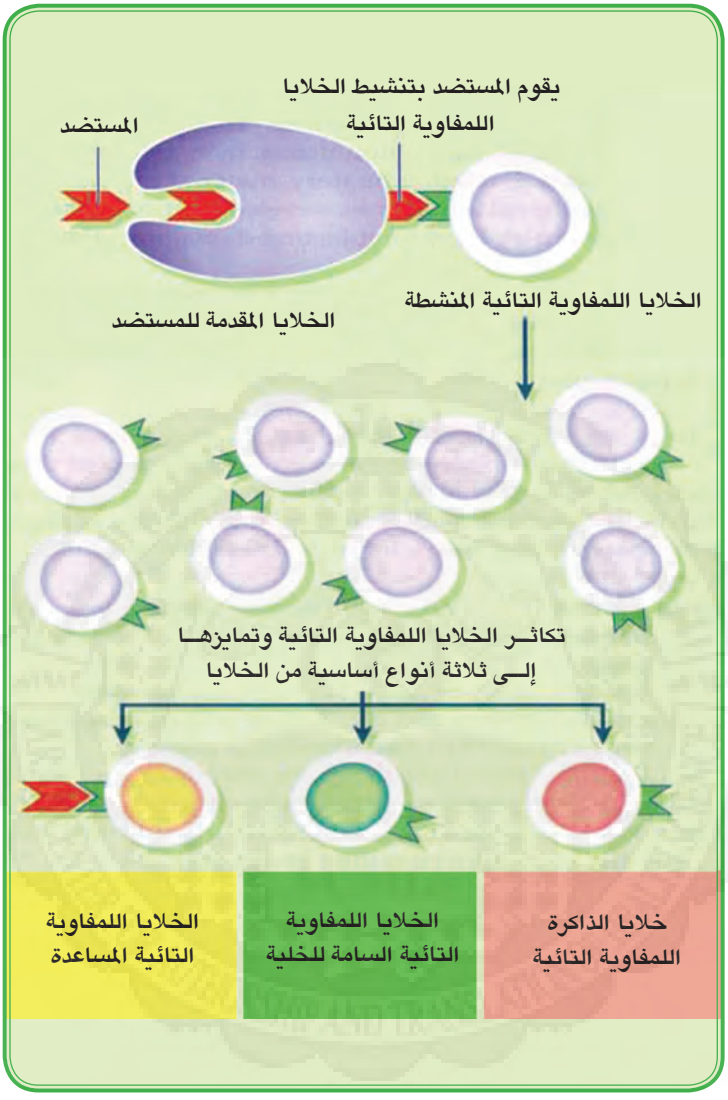
1 ـ المناعة الخلطية (Humoral Immunity)

هي استجابة تنتج عن الأجسام المضادة التي يكون مصدرها من الخلايا اللمفاوية البائية التي تنشأ أولاً من خلايا كبد الجنين، وتنمو عند البلوغ في نقيِّ العظم، وتتركز في الطحال والعقد اللمفية لتتمايز إلى خلايا بلازمية لها القدرة على إنتاج الأجسام المضادة؛ نتيجة وجود أجسام غريبة، أو المستضدات، ويتم تكوين المعقَّد الضدي المستضدي، ثم يتم الفتك بالجسم الغريب المتكوِّن بعدة طرق مثل: البلعمة، والجهاز المتمم، وهو عبارة عن مجموعة من الإنزيمات تسهم في محاربة الأجسام الغريبة.

2 ـ المناعة الخلوية (Cell-mediated Immunity)

وهي استجابة الخلايا اللمفاوية التائية لإشارات ناتجة عن الخلايا المقدمة للمستضد (Antigen –Presenting Cells) مثل: الخلايا التغصُّنية، والبلاعم، والخلايا اللمفاوية البائية. عندما تلتهم الخلايا المقدمة للمستضد الجسم الغريب تقوم بإصدار إشارات تعمل على تحفيز سطح الخلايا اللمفاوية التائية التي تؤدي إلى تكاثر الخلايا اللمفاوية التائية، وتمايزها إلى ثلاثة أنواع أساسية من الخلايا وهي:

- الخلايا اللمفاوية التائية السامة للخلية (Cytotoxic T-Lymphocyte) التي تفترس الخلايا السرطانية، كما تلعب دورًا في رفض خلايا العضو المزروع وتدمرها.
- الخلايا اللمفاوية التائية المساعدة (Helper T-Lymphocyte) التي تفرز السيتوكينات (Cytokines)، وهي بروتينات تسمح بالتواصل بين الخلايا المناعية مثل : الانترلوكينات (Interleukins)، والانترفيرون (Interferons) الذي يعمل على وقف تكاثر الفيروسات.
- خلايا الذاكرة اللمفاوية التائية (Memory T-Lymphocyte) التي تبقى بعد زوال العدوى لتعطي مناعة ضد الجسم الغريب.



شكل يوضح آلية المناعة الخلوية .

أنواع المناعة المكتسبة

قد يكتسب الإنسان في بعض الأحيان المناعة تلقائياً بعد إصابته بعدوى العامل المُحدِث للمرض. كما قد يمكن منع حدوث العدوى بأخذ اللقاح الاصطناعي المضاد لهذه العدوى. ويمكن تقسيم المناعة المكتسبة إلى قسمين : فاعلة، ولا فاعلة.

1 ـ المناعة اللافاعلة (Passive Immunity)

هي مناعة يكتسبها الإنسان ضد المرض، وهي تكون إما مناعة طبيعية، أو اصطناعية، حيث تتم المناعة اللافاعلة الاصطناعية من خلال حقن العائل (الإنسان) بمصل الدم الذي يحتوي على أجسام مضادة جاهزة تكونت في كائن آخر (مانح) لديه مناعه فاعلة ضد هذا المرض، وقد يكون الإنسان أو الحيوان المانح لمصل الدم، ويكون تأثير هذا النوع من المناعة تأثيرًا مناعيًا منخفضًا أو متوسطًا عادةً، ولكنه سريع وفوري، ويستمر لفتره زمنية قصيرة، حيث إن هذه الأجسام المضادة غير متجددة، وتُستخدم هذه الطريقة في الحصانة والعلاج ضد بعض الأمراض. ومن أمثلة المناعة اللافاعلة الاصطناعية: حقن الطفل المولود لأم مصابة بالتهاب الكبد B بأجسام مضادة جاهزة، ومن أهم مشكلات المناعة اللافاعلة الاصطناعية إمكانية إصابة العائل بصدمة (تأقّ) بسبب الحساسية المفرطة للمصل المحقون. ومن أمثلة المناعة اللافاعلة المكتسبة طبيعيًا : الأجسام المضادة مثل : الجلوبولين المناعي G الذي ينتقل من الأم إلى الجنين في الرحم، والجلوبولين المناعي A الذي ينتقل من الأم إلى الرضيع في أثناء الرضاعة الطبيعية بعد الولادة.

2 ـ المناعة الفاعلة (Active Immunity)

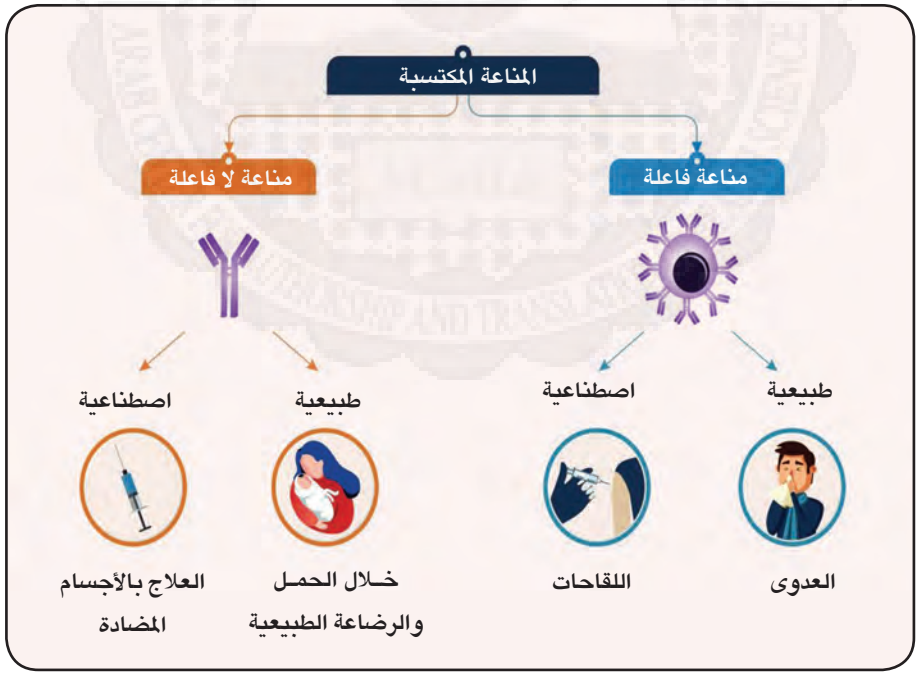
هي نوع من المناعة (أو الحصانة) المكتَسبة تلعب فيها خلايا المناعة الخاصة لدى الفرد دورًا مهمًا ضد الميكروبات، أو ضد أي جسم دخيل على الجسم، حيث يكوّن جسم الإنسان بذاته أجسامًا مضادة يتم الحصول عليها عن طريق استجابة المناعة للعدوى (مناعة فاعلة طبيعية)، أو عن طريق حقن العائل بالمستضد (مناعة فاعلة اصطناعية) والذي قد يكون مادة بروتينية، أو سكرية معقَّدة، أو يكون فيروسًا، أو بكتيريا بصورة مضعّفة، أو ميتة (اللقاحات)، ونتيجة لهذا الحقن تتكون عدة أنواع من الجلوبولولينات المناعية، ويتميز هذا النوع من المناعة بأنه يستغرق وقتاً لكي يتكون، ولكنه طويل الأمد.

وتُعدّ اللقاحات (Vaccine) أحد أهم الاكتشافات في الطب الحديث للوقاية من عديد من الأمراض الخطيرة التي تُحدثِها البكتيريا، والفيروسات، ومن أمثلة الأمراض الفيروسية التي تلعب اللقاحات دورًا مهمًا في الوقاية ضدها: الحصبة (Measles)، والنكاف (Mumps)، والالتهاب الكبدي (Hepatitis)، والجدريّ

(Smallpox)، وشلل الأطفال (Polio). وبحمد الله فقد تم التخلص من الجدريّ على مستوى العالم بفضل اللقاح، وجاري التخلص من شلل الأطفال، ومن أمثلة الأمراض البكتيريـة: السـعال الديكـي (Whooping Cough)، والدفتيريـا (Diphteria)، والتيتانوس (الكزاز: Tetanus)، والكوليرا (Cholera).

وتُعدّ اللقاحات آمنة وفعّالة في الوقاية من عديد من الأمراض المعدية، ويوصى بأخذ الأطفال والبالغون اللقاح وفق جدول اللقاحات المعتمد، كما يوصى بأخذ اللقاحات في حالة خطر تعرُّض الفرد لبعض الأمراض. فمثلًا يجب على المسافرين إلى بلد ينتشر فيها الالتهاب السحائي، أو الالتهاب الكبدي A، أو حمى الدفتيريا التطعيم ضد هذه الأمراض قبل السفر إليها.

إضافة إلى اللقاحات، فإن هناك تطبيقات طبية أخرى ظهرت من خلال فهم الجهاز المناعي، فتُستخدم السيتوكينات بما فيها الإنترفيرون لعلاج مرضى الإيدز، وتقوية الجهاز المناعي في أثناء معالجة السرطان.



شكل يوضح أنواع المناعة المكتسبة .

اختلال واضطرابات الاستجابة المناعية

1 ـ اضطرابات المناعة الذاتية

قد يتفاعل عرضيًا جهاز المناعة مع أنسجة الجسم الطبيعية نفسها ويهاجم الجسم نفسه، ويحدث ما يُسمى باضطرابات المناعة الذاتية (Autoimmune disorders)، وقد تلعب الوراثة دورًا مهمًا في حدوثها، ومثالاً على ذلك: مرض الذئبة الحمامية الجهازية (SLE) ، وداء السكري من النوع الأول (Type1 Diabetes)، والتهاب المفاصل الروماتويدي (Rheumatoid Arthritis) .

2 ـ فرط التحسس للمستضد

إن فـرط التحسـس (الأرجية: Allergy) عبـارة عن حـدوث تغيُّر واستثارة مناعية لبعض الأنسجة والخلايا بعد تعرّضها لمواد خارجية يعتبرها الجسم بالخطأ عوامل مُمْرضة، وتُسمَّى هذه المواد المحدثة لفرط التحسس بالمستأرجات (Allergens) التي تُعدُّ أحد أنواع المستضدات وتشمل: الغبار، وحبوب اللقاح، ووبر الحيوانات الأليفـة، وبعـض الأدوية، وبعض مكونات الأطعمة، أو المشروبات.

ويحتوي الطعام والشراب الذي يتناوله الإنسان يومياً على كثير من المواد التي لها المقدرة على إحداث فرط التحسس، وتمثل البروتينات غالبية هذه المواد، أما السكريات المعقدة فتُعدّ أقل من البروتينات في إحداث فرط التحسس، في حين تُعدّ الشحوم (عدا الشحوم الفسفورية: Phospolipids) من المواد الضعيفة في إحداث فرط التحسس. ويصل المستأرج لأنسجة الجسم، إما عن طريق الجلد من خلال الملامسة، أو عن طريق الأغشية المخاطية من خلال الاستنشاق، أو من خلال الدم بعد تناول المادة المستأرجة عن طريق الفم وامتصاصها، أو بعد الحقن مثل: بعض أنواع الأدوية.

ويؤدي فرط التحسس إلى إنتاج الجلوبولين المناعي E من خلال الخلايا اللمفاوية البائية، ثم يتم حدوث تفاعل بين هذا الجلوبولين المناعي وسطح الخلايا البدينة (Mast Cells)، وهي خلية مناعية كبيرة الحجم نسبياً توجد في الأنسجة

الضامة؛ مما يؤدي إلى تنشيط وتحفيز هذه الخلايا لإنتاج وإفراز مواد وسيطة (Mediators) أهمها: الهيستامين (Histamine)، وتعمل هذه المواد الوسيطة على إحداث تمدد في الأوعية الدموية؛ مما يؤدي بدوره إلى حدوث تسرّب للسوائل خارج الخلايا، وانقباض للألياف العضلية الملساء، كما في الشُعب الهوائية ؛ مما يؤدي إلى ضيق التنفس، وزيادة في إفراز المادة المخاطية، وهذه التأثيرات الحادثة يمكن ملاحظتها بالتشخيص السريري لتلك الحالة، وقد تزيد الانفعالات والعوامل النفسية من هذه التفاعلات، وتشمل أعراض فرط التحسس: العطس، والاحتقان، والحكة، والغثيان ، والقيء، والإسهال، وصعوبات التنفس، وحدوث تورّم في أماكن مختلفة من الجسم (وذمة). ويُلاحظ أن الخلايا البدينة منتشرة تحت سطح الجلد، وتحت الأغشية المخاطية الموجودة في العين، والأنف، والفم، والجهاز التنفسي، والأمعاء، ولذلك تظهر أعراض فرط التحسس في هذه المناطق.

وقد تكون أعراض هذه التفاعلات خفيفة ، ولكنها قد تكون شديدة وحادة جداً فتُسمّى حينئذٍ فرط التحسس الحاد أو تأقّ (Anaphylaxis)، وهي تمثل خطورة على حياة المريض إذا لم يتم إسعافه سريعاً. حيث تحدث صعوبة في التنفس؛ نتيجة وجود وَذْمَة في الحلق، أو القصبة الهوائية، وقد تحدث نوبات ربو شديدة (Status asthmaticus) مع هبوط في ضغط الدم، وفقدان الوعي، وقد يؤدي ذلك إلى حدوث الوفاة. وقد تكون الأعراض غير حادة، ومن ثم قد لا تمثل خطورة على حياة المريض، ويُعدّ اجتناب المستأرجات هو الحل الأمثل في تلك الحالة.

3 ـ رفض العضو المزروع

يحتاج المريض عند زرع الأعضاء (Organ Transplantion) إلى أخذ أدوية مثبطة للمناعة (أدوية كَبْت المناعة)، وتعمل هذه الأدوية المثبطة للمناعة على أجزاء مختلفة في الجهاز المناعي، حيث تعمل معظم هذه الأدوية على إيقاف، أو تقليل مقدرة الخلايا اللمفاوية البائية، أو التائية على تطور الاستجابة المناعية، وذلك من خلال تثبيط إنتاج السيتوكينات، أو إعاقة عوامل النمو (Growth Factors)، أو تثبيط نضوج الخلايا المناعية الأخرى.

ويستلزم نجاح عملية زرع الأنسجة من شخص إلى آخر أن يكون هناك توافق بقدر المستطاع بين المتلقي والمتبرع من حيث العوامل المُحدِثة للإثارة المناعية (المستضدات)؛ وذلك للحد من التفاعلات المناعية، وتجنب الرفض المناعي للعضو المتبرع به. فيما عدا التوأم المتطابق (التوأم المتماثل: Identical twins) فإن كل عضو مُتَبَرع به يُحدِث درجةً من التفاعل المناعي للمتلقي الذي يمكن تجنبه من خلال المطابقة بعناية لمستضدات الأنسجة، ونوعية فصائل الدم المعروفة، وإعطاء المتلقي الأدوية المثبطة للمناعة.

وتهدف المعالجة بالأدوية المثبطة للمناعة إلى تعديل جهاز المناعة قبل عملية الزرع وفي أثنائها وبعدها، لتجنب حدوث رفض للعضو، أو للنسيج المزروع. وغالباً يكون أفضل من تنطبق عليهم تطابق المستضدات ونوعية فصائل الدم، هم الأقرباء للمتلقي من الدرجة الأولى مثل: الأبوين، والأبناء، والإخوة.

يُعدّ رفض الجسم للعضو (Organ Rejection)، أو النسيج المزروع أحد أهم المضاعفات لعملية زرع الأعضاء. ويمكن تقسيم الرفض إلى ثلاثة أشكال، وهي: الرفض الحاد المفرط، والرفض الحاد، والرفض المزمن.

ـ الرفض الحاد المفرط (Hyperacute Rejection)

يحدث الرفض الحاد المفرط في غرفة العمليات عند توصيل الطبيب الجرّاح العضو بالأوعية الدموية للمتلقي، حيث يحدث تلف لا يمكن إصلاحه للعضو المزروع خلال دقائق، أو ساعات بعد عملية الزرع مباشرة، وذلك نتيجة عدم تطابق المستضدات تماماً ؛ مما يؤدي إلى إنتاج أجسام مضادة سامة للخلايا، ويُعدّ هذا النوع نادر الحدوث في حالة وجود تطابق بين الأنسجة، ومن الضروري في هذه الحالة نزع العضو المزروع على الفور لتجنب المضاعفات التي تمثل خطورة على صحة المريض وحياته.

ـ الرفض الحاد (Acute Rejection)

يحدث الرفض الحاد عندما يكون هناك عدم تطابق تام بين أنسجة المتبرع والمتلقي، أو عند تأخُّر توصيل العضو المزروع بالأوعية الدموية للمتلقي؛ مما يؤدي إلى

تنشيط الجهاز المناعي الطبيعي للعضو، ومن ثَمَّ يحدث له تلف، ويحدث الرفض الحاد خلال أيام، وقد يصل إلى ثلاثة أشهر بعد الزرع، ويحدث هذا النوع من الرفض في أغلب حالات الزرع (عدا التوأم المتماثل)، وقد يكون للأدوية المثبطة للمناعة دور مهم في السيطرة على هذه الحالة.

ـ الرفض المزمن (Chronic Rejection)

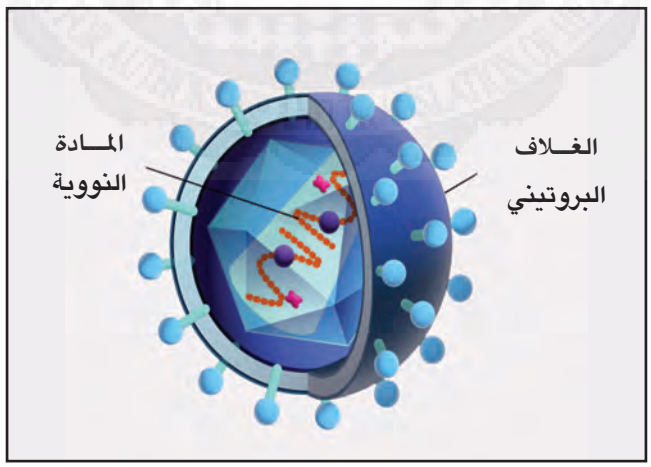
يحدث الرفض المزمن خلال شهور أو سنوات؛ نتيجة التلف التدريجي البطيء في العضو المزروع، وذلك لأسباب مناعية مثل: تكرار حدوث أمراض المناعة الذاتية، أو تكرار حدوث الرفض الحاد، أو لأسباب غير مناعية ومنها: طريقة حفظ العضو بعد التبرع، وعوامل خاصة بالمتلقي مثل: العدوى، وارتفاع ضغط الدم، وسُمِّية الأدوية، وكذلك عُمْر المتبرع وجودة الأنسجة لديه.

الفصل الثاني

الأمراض الفيروسية والمناعة

الفيروسات (Viruses) هي عبارة عن كائنات غير حية مجهرية تتطفل إجبارياً على الخلايا الحية مثل: البكتيريا، والإنسان، والحيوان، والنبات للتكاثر وإحداث العدوى لها. والفيروسات عبارة عن جسيمات مُعدية غير مرئية، ولا ترى إلا تحت المجهر، حيث تتألف من غلاف بروتيني، ومادة نووية (RNA ، أو DNA) والتي تُعدّ بمثابة القلب، أو المخ للفيروس ويحيط بها من الخارج مجموعة من البروتينات التي تمثل العضلات للفيروس (الغلاف البروتيني: Protein Coat). وكل بروتين له مهمة معيَّنة حسب طبيعة وتكوين وشراسة (قوة إحداثه للعدوى) الفيروس.

وتؤثر الفيروسات في جهاز المناعة بطرق متعددة، ويظهر هذا التأثير بصورة مباشرة على جهاز المناعة ، وسوف نذكر مثالين على هذا التأثير، وهما الإصابة بعدوى فيروس العوز المناعي البشري (المسبب لمرض الإيدز)، والإصابة بعدوى الفيروسة العجلية.



شكل مبسط يوضح تركيب الفيروسات.

- **فيروس العوز المناعي البشري**

تؤدي الإصابة بفيروس العوز المناعي البشري (Human Immune Deficiency Virus; HIV) التابع لعائلة الفيروس القهقري *(Retrovirus)* إلى إعاقة وظائف جهاز المناعة الذي يعمل على مهاجمة العدوى والوقاية من الأمراض؛ مما يؤدي إلى الإصابة بمتلازمة العوز المناعي المكتسب (Acquired Immune Deficiency Syndrome; AIDS).

وعادة في بداية العدوى بفيروس العوز المناعي البشري لا تظهر أعراض للإصابة من أسبوع إلى أربعة أسابيع، ولكن تظهر بعد ذلك أعراض حادة تشمل الحمى، الضعف العام، والطفح الجلدي، ألم المفاصل، وبصورة عامة يحدث تضخم في العقد اللمفية (Lymphadenopathy). وتستمر هذه الأعراض الأولية حوالي أسبوعين، وبعد ذلك تختفي لدى معظم المرضى لمدة سنتين إلى حوالي خمس عشرة سنة على الرغم من استمرار الفيروس في تدمير المناعة، ثم تتطور الأعراض السريرية مرة أخرى من الفيروس نفسه، أو من العدوى الانتهازية (عدوى لا تؤدي عادة إلى حدوث علة في الشخص السليم)، أو السرطان؛ نتيجة الاضطراب الوظيفي للجهاز المناعي، تشمل هذه الأعراض: تضخم العقد اللمفية، وظهور آفات فطرية بيضاء بالفم؛ نتيجة داء المبيضات (Candidiasis)، وحدوث طفح جلدي التهابي؛ نتيجة العدوى بفيروس الهربس البسيط (Herpes Simplex)، كما يكون لدى المصاب إسهال مزمن، وحمى متكررة مع نوبات التعرّق المتقطع.

طرق العدوى

يُفرز فيروس العوز المناعي البشري في الدم، والسائل المنوي والمهبلي، ولبن الأم، والدموع، واللُعاب، ولذلك يتم الانتقال من شخص لآخر عن طريق الممارسة الجنسية غير المحمية (العلاقة بين الزوجين)، والعلاقات الجنسية الشاذة ؛ واستعمال حقن ملوَّثة بالفيروس بما في ذلك مشاركة الحقن الوريدية بين مدمني المخدرات. ويمكن أن ينتقل فيروس العوز المناعي البشري من الأم للطفل في أثناء فترة الحمل، أو الولادة،

أو الرضاعة، و تكمُن الخطورة في أن الرضيع يُعدّ أرضًا خِصْبة لانتشار الفيروس، وذلك لعدم نمو وتطور الجهاز المناعي لديه؛ وبذلك لا يستطيع الدفاع ضد هذه العدوى، وكذلك يُعد نقل الدم الملوَّث، أو مشتقاته من مثل: البلازما، والألبومين، أو استعمال الأدوات الثاقبة للجلد الملوَّثة من إحدى طرق انتقال هذا المرض، وهناك طرق انتقال أقل شيوعًا مثل: ملامسة الجلد والغشاء المخاطي الذي توجد به جروح لإفرازات الجسم الملوَّثة، وزرع أنسجة، أو أعضاء مصابة بعدوى فيروس العوز المناعي البشري.

ولا تنتقل العدوى بالفيروس عن طريق التلامس، أو التعايش، أو المخالطة الشخصية العادية مع المريض في محيط الأسرة، أو العمل، أو المدرسة، أو المحيط الاجتماعي. كما لا تحدث الإصابة عن طريق الحشرات، أو الطعام، أو الشراب، أو المراحيض، أو حمامات السباحة، أو استعمال أواني الأكل أو الشرب المشتركة. كما لا تنتقل بالرذاذ الناتج عن الكحة والعطس.

الوقاية

تُعد الوقاية هي الحل الأمثل ضد هذا الداء، وتشمل الوقاية طرقًا مختلفة منها:

- التثقيف الصحي لأفراد المجتمع من خلال وسائل الإعلام المختلفة المقروءة، والمسموعة، والمرئية وتعرُّفهم على طبيعة المرض وطرق العدوى، ونُصح المخالطين للمرضى في محيط الأسرة، أو العمل، أو المدرسة، أو المحيط الاجتماعي بتجنب المخالطة التي تؤدي إلى التعرُّض لأي سائل من سوائل الجسم وخصوصًا الدم.
- اتباع المبادئ الدينية التي شرَّعها الله في الممارسة الجنسية، ومحاربة الشذوذ الجنسي، وذلك بالتعفف عن هذه الممارسات غير السوية.
- فحص متطوعي التبرع بالدم لفيروس الإيدز، وغيرها من الفيروسات التي تنتقل عبره، فقد يكون الشخص حاملاً الفيروس من دون ظهور أي أعراض عليه، وكذلك التأكد من خلو البلازما والألبومين البشري من فيروس الإيدز، وضمان إنتاج منتجات الدم الأخرى على نحو يستبعد انتقال الفيروس.

ـ منع الحمل للمصابات، أو الحاملات للمرض إلا تحت الإشراف الطبي الدقيق وعلاج مستمر طوال فترة الحمل، وذلك خوفاً من انتقال العدوى للوليد، حيث ثبت أن الأطفال المصابين لا يعيشون أكثر من ثلاث سنوات.

ـ تجنُّب الرضاعة الطبيعية للأم المصابة واستخدام بدائل حليب الأم.

ـ تنظيم الحملات الإرشادية والتوعية الهادفة للرجال والنساء للتشجيع على قبول الاختبار الطوعي لفحص الأمراض المنقولة جنسياً قبل الزواج.

ـ استخدام الواقي الذكري والأنثوي المصنوع من اللاتكس بشكل صحيح في أثناء الممارسة الجنسية إذا كان أحد الزوجين حاملًا الفيروس.

ـ محاربة الإدمان والتوعية بمخاطره الجسيمة.

ـ التعقيم الصحيح للأدوات المستعملة الثاقبة للجلد مثل: أدوات ثقب الأذن.

لا يوجد حتى الآن علاج يقضي على مرض الإيدز بالكامل يؤدي إلى زواله وعدم عودته مرة أخرى، ولكن تطورت وسائل العلاج والوقاية والحماية في السنوات العشر الأخيرة التي أدت إلى عدم إمكانية تكاثر الفيروس؛ مما رفع نسبة المتعايشين مع الإيدز لسنوات طويلة، وأتاحت لهم الفرصة للعيش بصورة طبيعية والاختلاط بالمجتمع وتكوين أُسر، وتتسابق مراكز الأبحاث والعلماء وشركات الدواء للوصول إلى العلاج الحاسم والشافي لمرض الإيدز، كما أن هناك أملاً كبيراً لإنتاج لقاح واقٍ من هذا الفيروس الخطير.

• الفيروسة العجلية

تم اكتشاف وتوصيف هذه الفيروسة العجلية (Rotavirus) في السبعينيات من القرن الماضي، ولهذا الفيروس عدة سلالات بعضها يختص بإصابة الإنسان والأخرى تصيب الحيوانات، ويصيب هذا الفيروس بشكل خاص الرُّضع والأطفال بنزلة معوية شديدة، حيث يتكاثر الفيروس في التجويف المعوي بعد ثماني ساعات من العدوى؛ مما

يؤدي إلى زيادة إفراز الماء والكهارل من الأمعاء، وحدوث الإسهال المائي غير الدموي، ومن ثمَّ الجفاف. وتستلزم المناعة لهذا الفيروس توفُّر الأجسام المضادة وخصوصًا الجلوبولين المناعي A و G في التجويف المعوي، وتعمل الأجسام المضادة الفاعلة، واللافاعلة المكتسبة من حليب الأم على تخفيف شدة الإصابة للرضيع، كما قد تمنع الأجسام المضادة من تكرار الإصابة بالعدوى نفسها لمدة ستة أشهر.

طرق العدوى

تحدث العدوى بهذا الفيروس بشكل أساسي عن طريق تناول الأغذية، أو الأطعمة الملوَّثة بالبراز؛ نتيجة عدم غسل اليدين جيدًا، ومن الممكن انتقال العدوى بشكل ضعيف عن طريق الجهاز التنفسي.

الأعراض

تظهر أعراض المرض بعد فترة الحضانة التي تتراوح بين (24 ــ 72) ساعة، وتستمر الأعراض من (4-6) أيام. وتشمل التقيؤ، والحمى، والإسهال المائي، وخصوصًا في الرُّضع.

الوقاية

ـ تحصين الأطفال باللقاح الواقي ضد الفيروسة العجلية.

ـ غسل اليدين جيدًا وبشكل متكرر، وخاصة بعد استخدام الخلاء، أو تغيير حفاضات الأطفال.

ـ عزل المصابين والتخلص من مخلفاتهم بالطرق الصحيحة.

ـ مراقبة المخالطين للمريض، ودراسة مصدر العدوى؛ لضمان الاكتشاف المبكر لها وتسهيل المكافحة والسماح من خلال المعالجين بالعلاج الملائم.

ـ التأكد من سلامة مياه الشرب مع استخدام المواد المطهرة اللازمة، أو غلي المياه قبل شربها في أثناء وجود حالات مرضية.

ـ عدم استخدام مياه الصرف الصحي غير المعالجة في عملية ري المزروعات.

ـ بسترة الحليب ومنتجات الألبان.

ـ تطهير الأدوات الملوَّثة بإفرازات الحَلْق، والبراز.

الفصل الثالث

المغذيات والمناعة

يعمل جهاز المناعة على حماية العائل من العوامل البيئية الضارة بصورة دائمة، ولكن يحدث له تنشيط في وجود العوامل المُمرضة وخصوصًا الكائنات الحية المُمرِضة مثل: البكتيريا، والفيروسات، والفطريات، والطفيليات. وينتج عن هذا التنشيط الاحتياج الزائد لجهاز المناعة إلى الطاقة من مصادرها الأساسية التي تشمل: الجلوكوز، والأحماض الأمينية، والأحماض الدهنية، إضافة إلى التفاعلات الإنزيمية بمساعدة الفيتامينات والمعادن، ويحث تفعيل الاستجابات المناعية إلى إنتاج مواد وسيطة مثل: البوروستاجلاندينات (Prostaglandins)، (وهي مركبات من الأحماض الدهنية، تفرزها أنسجة الجسم المختلفة)، وبعض المركبات البروتينية مثل: الأجسام المضادة، والسيتوكينات، ومستقبلات السيتوكينات، والإنزيمات، والجهاز المتمم، والبروتينات الأخرى المهمة لوظائف جهاز المناعة. ويمكن أن يؤدي سوء التغذية (النقص أو الإفراط في التناول) إلى إعاقة وظائف جهاز المناعة وقدرته على محاربة العدوى، وسوف نعرض في هذا الفصل بعض المغذيات المهمة والحيوية لجهاز المناعة.

- **فيتامين A (Retinol)**

يُعدّ فيتامين A ضرورياً للنمو الطبيعي للأنسجة الظهارية، (وهي الأنسجة المبطنة للأسطح الداخلية والخارجية للجسم: Epithelial Tissues)، والأغشية المخاطية، كما أن فيتامين A له تأثير مضاد للأكسدة ومضاد للالتهاب. ويعمل فيتامين A على تطوير وظائف الخلايا المناعية، وخصوصًا الخلايا اللمفاوية، ومن ثم يؤدي عوز فيتامين A إلى إعاقة وظائف حواجز الجسم الطبيعية، وكذلك الاستجابات المناعية، كما أن لهذا الفيتامين دورًا في تمايز ونُضج وتنظيم كل من الخلايا الفاتكة الطبيعية، والعدلات، والبلاعم، ومن هنا يؤدي عوز فيتامين A إلى إمكانية التعرّض للعدوى

الجرثومية والفيروسية. وتُعدّ الخضراوات الورقية الخضراء (كاللفت، والسبانخ، والبروكلي)، والخضراوات البرتقالية والصفراء (كالجزر، والقرع) أطعمة غنية بالفيتامين A.

- **فيتامين B6 (Pyridoxine)**

يساعد فيتامين B6 (البيريدوكسين) في عملية تصنيع الأحماض الأمينية غير الأساسية في الجسم، ومن ثَمَّ في تصنيع عديد من مكونات جهاز المناعة، كما أن تحوُّل التربتوفان إلى النياسين (فيتامين B6) الذي يقوي جهاز المناعة ويعمل على تقليل الالتهاب يحتاج إلى وجود فيتامين B6 أو البيريدوكسين، كما يدخل فيتامين B6 في عمليات تحلل الجليكوجين إلى الجلوكوز (سكر) لإطلاق الطاقة، وللفيتامين B6 عدة أدوار في وظائف الجهاز المناعي الطبيعي، حيث يعزز التصنيع البيولوجي لمادة الكولاجين (وهو البروتين الأكثر وفرة في الجسم)؛ مما يحافظ على قوام وسلامة الأنسجة الظهارية، كما يساعد في تنظيم الالتهابات، وله أدوار في إنتاج السيتوكينات، وتفعيل نشاط الخلايا الفاتكة الطبيعية.

أما دور فيتامين B6 على المناعة المُكتَسبة فتظهر أهميته في عمليات أيض الأحماض الأمينية التي تُصنَّع بالجسم والتي تُعدّ من الوحدات الأساسية لتصنيع السيتوكينات، والأجسام المضادة، ويدعم أيضًا فيتامين B6 مع فيتامين B12 وحمض الفوليك معًا نشاط الخلايا التائية السامة للخلايا.

ويؤدي عوز فيتامين B6 إلى ضمور في غدة التوتة والطحال (من الأجهزة المناعية)، وانخفاض في عدد الخلايا اللمفاوية التائية بالدم، وإعاقة تمايز الخلايا اللمفاوية، وقلة إنتاج الأجسام المضادة ؛ مما يؤدي إلى زيادة خطر التعرّض لعدوى جرثومية أو فيروسية، كما يمكن تزويد الجسم بفيتامين B6 عن طريق تناول كبد البقر، وسمك السلمون، والدواجن.

- **حمض الفوليك (Folic acid)**

يُعدّ حمض الفوليك عاملًا مهمًا في تكوين الأحماض النووية، كذلك يساعد في تصنيع الأحماض الأمينية غير الأساسية داخل الجسم، ومن ثَمَّ في تصنيع البروتينات،

كما أن حمض الفوليك مرتبط بتكوين وتطور المخ والحبل الشوكي (الجهاز العصبي المركزي) لدى الأجنة، كما يساعد في تكوين كريات الدم الحُمر، ويعمل على تعزيز الاستجابة الكافية للأجسام المضادة ضد الأجسام الغريبة بالجسم.

ويؤدي عوز حمض الفوليك إلى حدوث فقر الدم المعروف بضخامة الخلايا ويتميز هذا النوع من فقر الدم بظهور كريات دموية حُمر متضخمة غير ناضجة؛ مما يؤدي إلى قلة عددها وانخفاض مقدرتها على نقل الأكسجين؛ لذا تظهر على المصاب مظاهر التعب، وسرعة التنفس، وبطء العمليات الحيوية بالجسم. كما يتغير نمو وتطور الكريات الدموية البيض، فيقل عددها، ومن ثَمَّ تقل المناعة ضد الأمراض المُعدية، ويقل عدد الصفيحات الدموية، وبناءً على ذلك تقل قدرة الدم على التخثر وإيقاف النزف، يوجد حمض الفوليك في الحمضيات من مثل: البرتقال، والليمون ، كما يوجد أيضًافي الخضراوات الورقية .

- **فيتامين B12 (Cobalamine)**

يُسمى هذا الفيتامين أيضًا بالكوبالامين، وتُعد اللحوم، والأسماك، والبيض، والحليب مصادر جيدة لفيتامين B12. ومن أهم وظائف B12 أن وجوده ضروري لنمو كريات الدم الحُمر بشكل طبيعي مع وجود حمض الفوليك وفيتامين C. كما يساعد الجسم للاستفادة من الأحماض الدهنية وبعض الأحماض الأمينية. كما يُعدّ هذا الفيتامين مهمًا للجهاز العصبي، إذ إنه يحافظ على الأغلفة التي تحيط وتعزل بعض الألياف العصبية. وللفيتامين B12 عدة أدوار في وظائف الخلايا الفاتكة الطبيعية. أما دور فيتامين B12 على المناعة المكتسبة فقد يعمل كمعدل مناعي (Immunomodulator) للخلايا المناعية، وخصوصًا للمناعة الخلوية، حيث يعمل على تعزيز إنتاج الخلايا اللمفاوية التائية، كما يشارك فيتامين B12 مع وجود حمض الفوليك في تعزيز المناعة الخلطية. ويؤدي عوز فيتامين B12 إلى انخفاض في عدد الخلايا اللمفاوية التائية بالدم، وتقليل نشاط الخلايا الفاتكة الطبيعية؛ مما يُضعِف دفاع الجسم ضد الأمراض المختلفة.

- **فيتامين C (Ascorbic acid)**

يُطلق على هذا الفيتامين أيضًا حمض الأسكوربيك، ويوجد بكثرة في الفواكه والخضراوات، ويُعدّ فيتامينًا مهمًا في عمليات الأكسدة والاختزال في الجسم، وإنتاج

بعض الهرمونات. وللفيتامين C عدة أدوار في وظائف جهاز المناعة، فهو يعمل من خلال المناعـة الطبيعية، حيث يحافظ على قوام وسلامة الأنسجة المختلفة وذلك من خلال تعزيز التصنيع البيولوجي لمادة الكولاجين، كما يُعدّ مضادًا للأكسدة فعالاً ضد المواد المؤكسدة التي تنتج من قتل العوامل المُمْرضة بواسطة الخلايا المناعية، حيث يساعد على إنتاج مواد مهمة مضادة للأكسدة مثل: الجلوتاثيون (Glutathione)، كما يعمل على تحفيز وظائف كريات الدم البيض مثل: الخلايا البلعمية، وزيادة تركيز بروتينات الجهاز المتمم، وتعزيز نشاط الخلايا الفاتكة الطبيعية، كما يشارك في عملية الموت المبرمج للخلايا (آلية تُستخدَم لتخليص الجسم من الخلايا المتضررة بشكل لا يمكن إصلاحها: Apoptosis) والتخلُّص من بقايا العدلات من موقع العدوى بواسطة البلاعم. أمـا دور فيتامين C علـى المناعة المكتسبة. فيشمل تعزيز الوظائف الطبيعية للخلايا اللمفاوية التائيـة في الاستجابة المناعية للأجسام الغريبة، والخلايا اللمفاوية البائية في إنتاج الأجسام المضادة.

ويؤدي عوز فيتامين C إلى إمكانية حدوث عدوى شديدة خاصة بالجهاز التنفسي والرئتين ، كما يكون جدار الأوعية الدموية أكثر قابلية للتمزق، ويظهر ذلك في صورة نزف بسيط تحت الجلد، وبتقدم الحالة تتورم اللثة وتصبح شبه إسفنجية، وتُدعى هذه الحالة المرضية بمرض البَثَع (الإسقربوط : Scurvy).

صورة توضح نزف اللثة في مرض البَثَع (نقص فيتامين C).

- **فيتـامين D (Cholecalciferol)**

يعمـل فيتـامـين D علـى زيـادة امتصـاص الكالسيوم والفسفور من الأمعاء اللازمين لتكوين العظام والأسنان، كما أن هذا الفيتامين يساعد على إعادة امتصاص الكالسيوم من الكلى، ويساعد أيضًا في تنظيم عمل جهاز المناعة، حيث يعزز من سلامة قوام الأنسجة، والحث على تصنيع عديد من البروتينات ذات الخاصية المضادة للميكروبات، والمساعدة في عملية البلعمة. إضافة إلى تعزيز تمايز الوحيدات (نوع من الكريات البيض) إلى البلاعم في الأنسجة، كما يعمل على الحد من الالتهابات، والتحكم في نمو خلايا الجسم المختلفة. كما تُعدّ الأسماك واللحوم الحمراء مصادر مهمة لفيتـامين D، كما أن التعرّض لأشعة الشمس أمر مهم جداً لتنشيط هذا الفيتامين إلى تركيبته الفعَّالة في الجلد.

- **فيتامين E (Tocopherols)**

الاسم العلمي لمركبات فيتامين E هو التوكوفيرولات، وهي توجد عادة على ثلاثة أشكال هي : ألفا وبيتا وجاما ـ توكوفيرول (α, β, γ, Tocopherol) . ويُعدّ هذا الفيتامين من الفيتامينات الذائبة في الدهون، ويقوم من خلال المناعة الطبيعية بحماية الأغشية الخلوية، حيث يعمل على منع الأكسدة بالجـذور الحـرة (Free Radicals) وهي ذرات غير مستقرة يمكن أن تدمر الخلايا وتسبب المرض والشيخوخة، كما يعمل على تعزيز نشاط الخلايا الفاتكة الطبيعية، وإنتاج الإنترلوكين 2 (نوع من السيتوكينات)، أما دور فيتامين E في تعزيز المناعة المكتسبة. فيشمل تنظيم الخلايا اللمفاوية التائية، بحيث يثبط وينظم الاستجابة المناعية في حالة عدم الاحتياج لها عن طريق الخلايا اللمفاوية التائية المنظمة. وهناك علاقة طردية بين مستوى فيتامين E في البلازما وبين الخلايا المناعية.

- **الزنك (Zinc)**

يُعدّ الزنك (الخارصين) مهمًا لنمو الجسم، فهو يساعد على تكاثر الخلايا ونمو الأنسجة والتئام الجروح، كما يُعدّ الزنك منشطًا لعديد من الإنزيمات المهمة لعمليات

أيض الكربوهيدرات، والدهون، والبروتينات في الجسم، كما يعمل الزنك على تثبيط بوليميراز الرنا (RNA Polymerase) وهو الإنزيم الذي تحتاجه الفيروسات من النوع الرنويّ (RNA Viruses) مثل: فيروس كورونا (كوفيد ـ 19)، وذلك للتكاثر والاستنساخ [عملية نسخ الحمض النووي الريبيّ (RNA) من الحمض الريبيّ الرنويّ منزوع الأكسجين (DNA)].

ويؤثر عوز الزنك بصورة واضحة في نقيِّ العظام، حيث يؤدي إلى نقصان في طلائع الخلايا المناعية؛ مما يقلل من إنتاج الخلايا اللمفاوية البائية، وإلى ضمور في غدة التوتة؛ مما يقلل من إنتاج الخلايا اللمفاوية التائية، ومن ثَمَّ يُعدّ الزنك مهمًا في المحافظة على الخلايا اللمفاوية المختلفة، ويَعوق عوز الزنك عديدًا من وظائف المناعة الطبيعية التي تشمل إعاقة عملية البلعمة، وكذلك إعاقة تفعيل الإنزيمات التي تساعد في إنتاج المواد السامة للتخلص من العامل المُمرض بعد عملية البلعمة، وتثبيط نشاط الخلايا الفاتكة الطبيعية. تحتوي اللحوم الحمراء، والدواجن على كمية وفيرة من الزنك، كما يُعد المحار مصدرًا غنيًا به.

- **النحاس (Copper)**

يُعد النحاس جزءًا مهمًا في عمل بعض الإنزيمات في الجسم، كما أن له خاصية مضادة للميكروبات، ويساعد أيضًا في تنظيم عمل جهاز المناعة، حيث يدعم وظائف البلاعم، والوحيدات، إضافة إلى تدعيم نشاط الخلايا الفاتكة الطبيعية، كما يؤثر النحاس في المناعة المكتسبة، حيث يعزز استجابة الخلايا اللمفاوية التائية مثل: عملية التمايز وإنتاج إنترلوكين 2، كما يساعد في إنتاج الأجسام المضادة من الخلايا اللمفاوية البائية.

وقد أظهرت الدراسات على مجموعة من الأفراد الذين يتناولون أطعمة ذات نسب منخفضة من النحاس إلى ظهور انخفاض في استجابة الخلايا اللمفاوية التائية، وأدى تناول مكملات النحاس إلى تحسُّن الحالة، ويعاني الأطفال المصابون بمتلازمة منكس (Menke's Syndrome) (وهو مرض وراثي نادر في الأطفال

يحدث نتيجة نقص البروتين الحامل للنحاس ؛ مما يعوق نقل النحاس إلى أنسجة الجسم المختلفة) من اضطرابات بجهاز المناعة، حيث يكونون عُرضة لزيادة حالات العدوى البكتيرية، والإسهال، والالتهابات الرئوية.

- **الحديد (Iron)**

يُعدّ الحديد من العناصر الغذائية المهمة لجسم الإنسان، حيث يحتاجه الجسم لتكوين هيموجلوبين الدم الذي يعمل على نقل الأكسجين لجميع أعضاء الجسم، بما في ذلك الدماغ، والعضلات. كما يُعدّ الحديد عنصرًا حيويًا مهمًا لإنتاج الطاقة والقدرة على العمل.

ويسهم الحديد في عديد من وظائف المناعة الطبيعية التي تشمل المشاركة في تنظيم إنتاج السيتوكينات، كما يعمل على تكوين جذور الهيدروكسل (Hydroxyl radical) عالية السُّمِّية والتي تشارك في قتل الجراثيم والفيروسات، كما يؤثر الحديد في المناعة المُكتَسبة، حيث يعمل على تمايز وتكاثر الخلايا اللمفاوية التائية في الدورة الدموية.

ويُعدُّ فقر الدم الناتج من نقص الحديد من أهم المشكلات الصحية التي تعانيها الدول النامية وخاصة النساء والأطفال، حيث يؤدي عوز الحديد إلى عديد من التأثيرات على الوظائف المناعية التي تشمل ضمور غدة التوتة؛ مما يقلل من إنتاج طلائع الخلايا اللمفاوية؛ مما يجعل الجسم عُرضة لعديد من الأمراض.

- **السلينيوم (Selenium)**

إن السلينيوم له تأثير مضاد للأكسدة وهو يسهم مع فيتامين E في بعض التفاعلات الحيوية التي تحمي الخلايا من بعض الأمراض مثل: السرطان وأمراض القلب، كما يساعد السلينيوم في نمو الخلايا المختلفة، وتُعدّ المأكولات البحرية والكبد من أغنى المصادر للسلينيوم.

ويؤدي السلينيوم عديدًا من وظائف جهاز المناعة الطبيعية والمكتسبة، حيث يُعدّ أساسيًا لأداء وظائف مجموعة من الإنزيمات التي تعتمد على السلينيوم وتسمى

سـلينوبورتينات (Selenoproteins)، وتعمل كمضادة للأكسدة لإبطال مفعول أنواع مركبات الأكسجين التفاعلية (Reactive Oxygen Species) الناتجة عن عمليات الأيض، كما تُعدّ ذات أهمية في تقليل الالتهابات وفي الحفاظ على الخلايا المناعية.

• البروتينات (Proteins)

تُعدّ البروتينات من المغذيات الأساسية المهمة لوظائف، وتكوين، واستجابة الجهاز المناعي؛ حيث تعمل على وقف انتشار العدوى من خلال تشكيل أساس الأنسجة الخارجية، كما تقوم بتعويض الفاقد من الأنسجة والعضلات خلال مرحلة الهدم (Catabolism) التي تحدث في العدوى، وبعد العمليات الجراحية، والحروق وغيرها. وتقوم أيضًا بتعويض الفاقد من الدم والبروتينات في حالة النضح (خروج بلازما الدم مع البروتينات والخلايا الالتهابية عبر جدار الأوعية الدموية في أثناء الالتهاب)، لمقابلة الزيادة في الاحتياج لالتئام، وإصلاح، وصيانة الأنسجة. وتلعب جميع الأحماض الأمينية دورًا في المناعة بصورة أو أخرى، وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن هناك دورًا مهمًا خاصة لبروتين الجلوتامين والأرجينين في المناعة.

أ ـ الجلوتامين (Glutamine)

يُعدّ الجلوتامين من الأحماض الأمينية المهمة والمتنوعة لدعم وظائف حياة ونمو الخلية، كما أن له دورًا مهمًا في عملية الأيض التي تتكوَّن من عمليات الهدم والبناء لإنتاج الطاقة وبناء جزيئات يحتاجها الجسم، ومقارنة مع باقي الأحماض الأمينية نجد أن تركيز الجلوتامين خارج الخلايا يُعدّ الأعلى تركيزاً، كما يُعدّ أكثر الأحماض الأمينية الموجودة بصورة حرة في الجسم، وعلى الرغم من اعتبار الجلوتامين من الأحماض الأمينية غير الأساسية؛ حيث يصنّع داخل الجسم في عديد من الأنسجة، فإنه قد تؤدي بعض حالات الهدم مثل: مرحلة الشفاء من الحروق، أو بعد العمليات الجراحية، أو بعد التمارين الرياضية عالية الشدة إلى عدم توفُّر الكمية الكافية من الجلوتامين، وفي هذه الحالة يُعدّ حمضًا أمينيًا أساسيًا (أي: يجب الحصول عليه من خلال الغذاء)، وذلك لزيادة الاحتياج، وسرعة انقسام الخلايا وفي الأمعاء، كما يُعدّ مصدرًا للطاقة لعديد من الخلايا وخصوصًا الخلايا اللمفاوية، والبلاعم، و يُعدّ

الجلوتامين أحد الأحماض الأمينية الثلاثة التي تشارك في تصنيع الجلوتاثيون المهم في ترميم الأنسجة، وفي صُنع المواد الكيميائية، والبروتينات اللازمة لدعم وظائف جهاز المناعة.

ب ـ الأرجينين (Arginine)

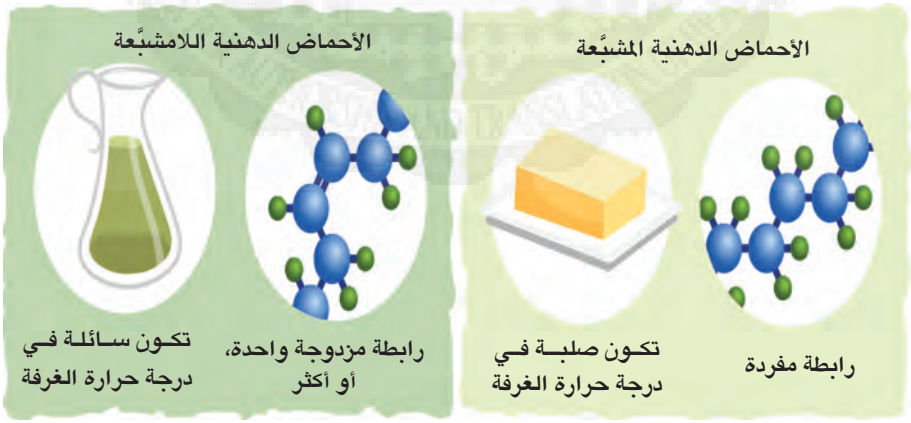
يُعدّ الأرجينين من ضمن الأحماض الأمينية المهمة، وقد تؤدي بعض عمليات الهدم إلى عدم توفُّر الكمية الكافية من الأرجينين، وفي هذه الحالة يُعدّ حمضاً أمينياً أساسياً، ويؤدي وظائفه في الجسم بصورة حُرة، أو كأحد مكونات معظم البروتينات، وكركيزة لعديد من المركبات غير البروتينية مثل: المركبات التي تحتوي على النيتروجين. وترتبط عديد من وظائفه بوظائف الجهاز المناعي، حيث يقوم الأرجينين بدور مهم وحيوي جدًا في المناعة الطبيعية، حيث يتم تحويله في الجسم إلى مادة تُعرف بأكسيد النتريك (Nitric oxide) الذي يعمل على توسيع الأوعية الدموية ؛ مما يزيد من تدفق الخلايا المناعية نحو العامل المُمْرض، والمساعدة في إنتاج مضدات الأكسدة ذات الوزن الجزيئي المنخفض مثل: الجلوتاثيون، كما يدعم الأرجينين المناعة المكتسبة من خلال استعمال الخلايا النخاعية الكابتة (Myeloid Suppressor Cells) نتائج أيض الأرجينين في المسارات المختلفة، لتنظيم فاعلية نشاط الخلايا اللمفاوية التائية، ويساعد أيضاً على تعرُّف الخلايا اللمفاوية التائية المساعدة على الأجسام الغريبة بالجسم، وتنشيط الخلايا اللمفاوية التائية السامة للخلايا، كما يعمل الأرجينين على التطور الطبيعي للخلايا اللمفاوية البائية لإنتاج الأجسام المضادة.

- **الدهــون (Fat)**

تُعدّ الدهون مركبات عضوية تتكون من كربون، وأكسجين، وهيدروجين، ويمكن تقسيم الدهون اعتماداً على عدد الأحماض الدهنية (Fatty acids) المتصلة بالجليسرول (الذي يشكِّل البنية الأساسية للدهون)، فإذا اتحد الجليسرول بحمض دهني واحد سمي هذا المركب بأحادي الجليسريد، ويسمى الدهن المحتوي على حمضين دهنيين متصلين بالجليسرول بثنائي الجليسريد، بينما يسمى المركب الذي

يحتوي على ثلاثة أحماض دهنية (وهو أكبر عدد ممكن) بثلاثي الجليسريد، ويحدد عدد ذرات الهيدروجين بالنسبة لعدد ذرات الكربون في الحمض الدهني قوام الدهون، حيث توجد بعض الدهون في الحالة السائلة (الزيوت)، بينما بعضها الآخر يكون في الحالة الصلبة (السمن). وتسمى الأحماض الدهنية التي لا تحتوي على رابطة مزدوجة بين ذرات الكربون، حيث لا يمكن إدخال ذرة هيدروجين في تركيبها بالأحماض الدهنية المشبعة، وهي صلبة في درجة حرارة الغرفة، وعادة ما يكون مصدرها حيوانياً، مثل: الزبدة وشحوم اللحوم. كما تسمى الأحماض الدهنية التي تحتوي على رابطة مزدوجة واحدة، أو أكثر بين ذرات الكربون بالأحماض الدهنية اللامشبعة، وتكون في صورة سائلة في درجة حرارة الغرفة.

وعندما تكون الرابطة المزدوجة (Double Bond) الأولى بين ذرة الكربون الثالثة والرابعة من مجموعة الميثيل(بِنية جزيئية تتكون من ذرة كربون مركزية مرتبطة بثلاث ذرات من الهيدروجين) للحمض الدهني، فإن الأحماض الدهنية في هذه الحالة تكون من النوع أوميجا 3، وعندما تكون الرابطة المزدوجة الأولى بين ذرة الكربون السادسة والسابعة من مجموعة الميثيل للحمض الدهني، فإن الأحماض الدهنية في هذه الحالة تكون من النوع أوميجا 6.



شكل يوضح الفرق بين الأحماض الدهنية المشبَّعة واللامشبَّعة.

تُعدّ الأحماض الدهنية مصدرًا أساسيًا للطاقة ومصدرًا جوهريًا لبناء مكونات الخلايا، ويحصل الإنسان عليها من الطعام، وكذلك من التصنيع البيولوجي داخل الجسم. ومع ذلك لا يمكن لجسم الإنسان تصنيع جميع الأحماض الدهنية داخله، فمثلاً لا يمكن للجسم أن يصنع حمض اللينولنيك (Linolenic Acid) وهو حامض دهني يحتوي على 18 ذرة كربون وثلاثة روابط مزدوجة، كذلك لا يمكن أن يصنع حمض اللينوليك (Linoleic Acid) وهو حامض دهني يحتوي على 18 ذرة كربون ورابطتين مزدوجتين، ويُطلَق على هذين النوعين الأحماض الدهنية الأساسية (Essential fatty acids)، حيث يجب الحصول عليهما خارجيًا من خلال الغذاء، ويمكن من خلالهما تصنيع عديد من الأحماض الدهنية المشبَّعة داخل الجسم، فنجد أن حمض اللينولنيك يمكن أن يُصنِّع داخل الجسم حمض إيكوسابنتينويك (Eicosapentaenoic Acid)، وحمض دوكوساهيكسينويك (Docosahexaenoic Acid) وهو حمض مهم لصحة القلب، أما حمض اللينوليك، فيمكن أن يُصنِّع داخل الجسم حمض الأراكيدونيك (Arachidonic Acid) وهو حمض مهم لنمو الخلايا وإصلاحها.

الدهون والمناعة

تلعب الأحماض الدهنية دورًا مهمًا في تعديل الاستجابات المناعية في حالة الصحة والمرض، حيث تؤثر الأحماض الدهنية المشبَّعة وغير المشبَّعة في تنظيم خلايا الجهاز المناعي الطبيعي، وذلك من خلال إحداث تغيير في مكونات الأغشية الخلوية بواسطة مستقبلات خاصة. وقد يؤدي الخلل في التوازن بين الأحماض الدهنية المشبَّعة وغير المشبَّعة، وكذلك يؤدي الخلل بين الأحماض الدهنية من النوع أوميجا 3 والأحماض الدهنية من النوع أوميجا 6 إلى خلل في التوازن الحيوي لجهاز المناعة؛ مما يؤدي إلى ظهور الحساسية، وأمراض المناعة الذاتية، وحدوث خلل في عمليات الأيض، ويمكن للجسم استعمال الأحماض الدهنية من النوع أوميجا 3، والأحماض الدهنية من النوع أوميجا 6 لتصنيع مواد تسمى إيكوزانويدات (Eicosanoids)

وهي مجموعة من المركبات شبيهة بالهرمونات، حيث تتشارك داخل الجسم في تنظيم عديد من وظائفه مثل: ضغط الدم وتجلطه، والاستجابة المناعية، والاستجابة للالتهابات الناجمة عن الجروح والعدوى وغيرها من وظائف الجسم. ويلاحظ أن الإيكوزانويدات المُشتَقة من الأحماض الدهنية من النوع أوميجا 3 تختلف عن تلك المشتقة من النوع أوميجا 6؛ حيث تُظهِر تلك المُشتَقة من النوع أوميجا 3 الدور الإيجابي الصحي، إذ إنها تعمل على تخفيض ضغط الدم، ومنع تكوين جلطات له، والحماية من ضربات القلب غير المنتظمة، في حين تعمل تلك الإيكوزانويدات المشتقة من النوع أوميجا 6 على تعزيز تكوين الجلطات، والالتهابات، وانقباض الأوعية الدموية.

- **البكتيريا المتعايشة النافعة (Probiotics)**

يحوي جسم الإنسان مجموعة كبيرة جدًا من البكتيريا والكائنات الحية الدقيقة الأخرى، حيث تتعايش هذه الكائنات خارج الجسم وداخله مثل: الجلد، والفم، والأمعاء، ويُطلَق على مجموعة الكائنات الدقيقة التي تقطن منطقة محددة بالميكروبيوتا، أو مجهرية البقعَة (Microbiota). وتختلف الميكروبيوتا المعوية في الإنسان من فرد لآخر اعتمادًا على مكان المعيشة، ونوعية الأطعمة المُتناوَلة، والعمر، ووجود المرض أو عدم وجوده، وربما تلعب الوراثة دورًا مهمًا. قد تتغير هذه الميكروبيوتا المعوية في بعض الأفراد باستمرار وفي بعضهم الآخر تبقى ثابتة، وتُعدّ الميكروبيوتا المعوية غير المتغيرة والمتوازنة من علامات الصحة الجيدة، كما أن الأمعاء الغليظة (القولون) هي أكثر المواقع عددًا وتنوعًا للبكتيريا، حيث تحتوي الأمعاء الغليظة على حوالي 1000 نوع تقريبًا.

وتوجد الآن أدلة على أن تناول البكتيريا الحية النافعة عن طريق الطعام والمكملات الغذائية التي يُطلَق عليها المُعينات الحيوية، أو البروبيوتك (Probiotics)، يمكن أن تشارك في حماية أغشية وأنسجة القناة الهضمية. يُعتقَد أن تناول هذه الكائنات الحية

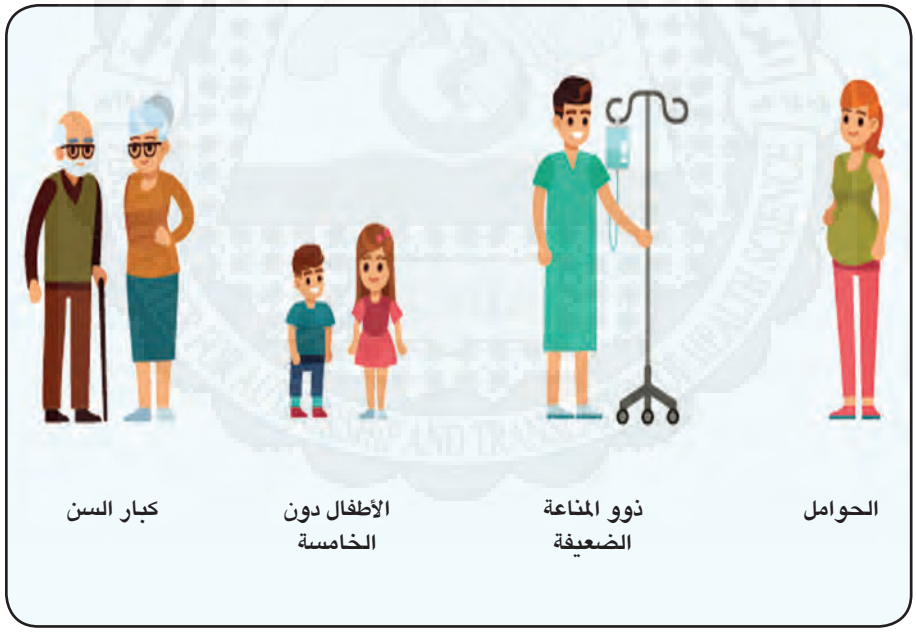
الدقيقة بالكمية الكافية يمنح الوقاية المناعية للإنسان، وتوجد هذه الكائنات الحية الدقيقة المفيدة في الأطعمة المتخمرة التي تشمل منتجات الألبان التقليدية المخمرة (مثل: الزبادي). وهناك أطعمة تعمل على تغذية ونمو هذه الكائنات الحية الدقيقة المفيدة في القولون التي يُطلَق عليها البريبيوتك (Prebiotics)، وهي عبارة عن ألياف نباتية لا يتم هضمها في الأمعاء الدقيقة، ومن ثَمَّ تصل إلى الأمعاء الغليظة، حيث يتم الاستفادة منها من خلال الكائنات الحية الدقيقة المفيدة وتشمل الألياف الغذائية: الخضراوات، والفاكهة، وأيضاً الفركتوز قليل السكاريد (Fructooligosaccharides) مثل: عسل النحل، والبصل، والموز، والشعير، والشوفان، والقمح، ويُطلَق على الحالة التي يتم فيها تناول الكائنات الحية الدقيقة المفيدة (البروبيوتك) مع الأطعمة التي تغذي هذه الكائنات (البريبيوتك) بتآزر العلاج الحيوي (Synbiotic).

إن أكثر أجناس البكتيريا الحية المفيدة استعمالاً هي الملبّنة *(Lactobacillus)*، والجرثومة المشقوقة *(Bifidobacterium)*، ولهذه الأجناس من البكتيريا القدرة على الإقامة بصورة مؤقتة بالأمعاء، ومن ثَمَّ يستلزم تناولها بصورة دورية، حيث تعمل على إنشاء حاجز طبيعي على أغشية القناة الهضمية؛ مما يَعوق تكوين المستعمرات المُمْرضة، حيث تشمل بعض المنتجات الأيضية للبروبيوتك، وكذلك البكتيريا المفيدة المتعايشة بالأمعاء على حمض اللّاكتيك (Lactic Acid) وبروتينات مضادة للميكروبات؛ مما يثبط نمو هذه الميكروبات والمستعمرات، وتتنافس أيضًا البروبيوتك مع بعض البكتيريا المُمْرضة على المغذيات المتوفرة؛ مما يعمل على إعاقة نمو هذه البكتيريا المُمْرضة، ولبعض البروبيوتك القدرة على تعزيز المناعة الطبيعية عن طريق تعزيز وظائف عملية ونشاط الخلايا الفاتكة الطبيعية، ولكن التأثير على المناعة المُكتسبة أقل وضوحًا، إلا أن هناك عديدًا من الدراسات التي تُظهِر أن تناول البروبيوتك يمكن أن يؤدي إلى تحسين الاستجابة المناعية للقاحات.

ما تزال الدراسات على الكائنات الحية الدقيقة المفيدة وتأثيرها على المناعة بحاجة لمزيد من التوسع. فالآن يمكن للإنسان البالغ السليم تناول الزبادي (الروب)، أو شرب اللبن للحصول على جرعة من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة، ولكن قد يكون من الممكن في المستقبل أن تحل هذه الكائنات الدقيقة المفيدة محل المضادات الحيوية.

السلامة الغذائية

قد تمثل الأمراض المنقولة بالأغذية (Food-borne illness) خطورة للعدوى البيولوجية على نحو شديد، خاصة في المرضى الذين يتناولون أدوية مثبِّطة للجهاز المناعي، والأطفال دون الخامسة ، وكبار السن ، والحوامل. فعادة ما يكون التلوث البيولوجي ذا طابع مُعدٍ أو سُمِّي، وتَتَسبب فيها البكتيريا، أو الفيروسات، أو الفطريات، أو الطفيليات، أو السموم التي تفرزها هذه الكائنات، حيث تنتقل إلى جسم الإنسان عن طريق الغذاء، أو الماء الملوَّث، وذلك من خلال السلسلة الغذائية التي تشتمل على تحضير، أو تخزين، أو إعداد، أو غسل، أو طهي، أو نقل الطعام و الشراب.



صورة توضح الفئات الأكثر عُرضة للأمراض المنقولة بالغذاء.

وهناك عديد من الاحتياطات والإرشادات الغذائية التي يجب اتباعها لضمان سلامة الغذاء التي تشمل:

- غسل اليدين جيدًا قبل تناول الطعام، وعدم التكاسل، أو الاستخفاف بهذه النصيحة، فكثيرًا ما قد يكون التسمم الغذائي سببه عدم الاهتمام بغسل الأيدي.
- تناول الأطعمة الصحية المنزلية، وعدم تناولها من الباعة الجائلين في الطرقات.
- تناول الحليب، أو اللبن المبستر، أو المعقم المغلي جيدًا، ويُفضَّل شراء العبوات الصغيرة، وعدم الاحتفاظ بالعبوة بعد فتحها لفترة طويلة.
- التأكد دائمًا من أن مياه الشرب من المصدر الصحي، وعدم تناول الثلج المصنَّع من مياه مصدرها غير صحي، ويكون من الأفضل تناول المياه المعبأة والمشروبات التي تنتجها شركات موثوق فيها.
- ضرورة غسل الفاكهة والخضراوات جيدًا قبل تناولها، وتجفيفها بعد غسلها بمناديل ورقية، حيث إن المناشف القماشية المستعملة المخصصة للمطبخ قد تعيد تلويث المنتج.
- التأكد من نظافة المائدة والفوط التي توضع عليها، فقد تكون مصدرًا لنقل الجراثيم أو العدوى.
- حفظ ما تبقى من الأطعمة في مكان نظيف مبرَّد بعيدًا عن الأوساخ والحرارة، وتغطية الأطعمة الطازجة المطهية لحمايتها من الحشرات والأتربة.
- التأكد من عدم ظهور أي علامات تدل على فساد الأطعمة سواء المطهية، أو الطازجة، أو المعلبة.
- يُفضَّل استعمال عبوات صغيرة من المواد الغذائية، والعصائر، ومنتجات الألبان والسوائل، حيث إن المتبقي من العبوات الكبيرة يعرِّضها للفساد إذا تُركت لفترة طويلة بعد فتحها.

- لا تحفظ الأطعمة المطهوة خارج الثلاجة لأكثر من ساعتين في درجة حرارة الغرفة حتى لا تتكاثر فيها الجراثيم الضارة، بل تُحفظ في ثلاجات سليمة ودرجات حرارة مناسبة للحد من تكاثر الميكروبات.
- في حالة الطهو يجب حفظ الأطعمة المطهوة بعيدًا عن النيِّئة للتقليل من خطر تلوثها؛ لأن الأغذية غير المطهوة قد تكون محتوية على ميكروبات قد تنتقل إلى غير المطبوخة، لذلك لا بد من فصلها عن بعضها.
- الحرص في حالة الطهو على وصول درجات الحرارة إلى جميع أجزاء اللحوم والنضج جيدًا للتأكد من القضاء على الميكروبات.
- الالتزام بالقواعد الصحية السليمة مثل : تغطية الأنف والفم عند العطس والسعال في أثناء إعداد الطعام، حيث يُعدّ السعال، والعُطَاسْ وسيلة لانتقال الميكروبات إلى الغذاء.
- غسل وتنظيف جميع الأطباق، والأسطح، والمُعدات، والأدوات المستخدمة في إعداد الطعام مباشرة بعد الاستعمال.
- استخدام أدوات ومعدَّات وأواني خاصة للأغذية النيئة.
- عدم تناول الأطعمة المعلبَّة التي حدث لها تغيُّر في لونها المعتاد، أو رائحتها والتي قد تكون منتهية الصلاحية.
- عدم شراء المعلَّبات المتضررة، أو التي أصابها الصدأ، أو التسريب، أو لها حواف منتفخة.

الفصل الرابع

الرضاعة الطبيعية

وتعزيز المناعة

تُعدّ الرضاعة الطبيعية الوسيلة الطبيعية لتوفير العناصر الغذائية الأساسية والمتزنة لنمو الرضيع، إضافة إلى الاعتبارات الغذائية والنفسية للرضاعة الطبيعية، فإنها تزوِّد الرضيع بالمناعة ضد الأمراض المختلفة في وقت يكون الطفل في أشد الحاجة للوقاية منها، ويمكن تلخيص فوائد الرضاعة الطبيعية في النقاط التالية:

- يحتوي حليب الأم على جميع العناصر الغذائية الأساسية اللازمة للطفل في أشهره الأولى.
- يُعد حليب الأم جاهزاً ولا يحتاج إلى تحضير، ودرجة حرارته مناسبة لجسم الطفل، كما أنه يُعدُّ سهل الهضم.
- يحتوي حليب الأم على الأجسام المضادة (الجلوبولين المناعي) لكثير من أنواع العدوى الشائعة، وعلى كريات الدم البيض الحية التي تُعين على محاربة الأمراض.
- تحفز الرضاعة الطبيعية على نمو البكتيريا المفيدة في أمعاء الرضيع التي تسهم في تجنُّب الإصابة بالإسهال.
- يُعدّ حليب الأم رخيصًا، حيث لا يكلِّف مصاريف إضافية.
- توفر الرضاعة الطبيعية للطفل الإحساس بالحنان والشعور بالطمأنينة، كما أنها تعمل على تحفيز العلاقة بين الأم والطفل.
- تُسهم الرضاعة الطبيعية في تنظيم الأسرة، إذ تباعد بين الولادات، حيث إنها تعمل أحيانًا كمانع حمل طبيعي، هذا لصالح كلٍّ من: الأم، والطفل، والأسرة.

- عادة لا تحدث حساسية غذائية ضد مكونات حليب الأم.
- يعزز نمو العظام ويساعد في تكوين عظام الفك بصورة سليمة، وتطوير الأسنان.
- عادة لا تؤدي الرضاعة الطبيعية إلى زيادة الوزن، أو البدانة للرضيع.
- تحفِّز الرضاعة الطبيعية إفراز الهرمونات التي تساعد المُرضِع على استرجاع حجم رحمها الطبيعي، وكذلك العودة إلى وزنها الطبيعي مثلما كان قبل الولادة.

وقد حثت الآيات القرآنية الكريمة، والأحاديث النبوية الشريفة على الرضاعة الطبيعية منذ أكثر من ألف وأربعمائة عام ، في حين لا تخلو حاليًا المؤتمرات الدولية

شكل يوضح فوائد الرضاعة الطبيعية.

المتخصصة في شؤون الطفولة والأمومة على التأكيد على أهمية وفوائد الرضاعة الطبيعية. وفي أوائل التسعينيات من القرن الماضي تبنَّت منظمة الصحة العالمية (WHO)، واليونيسيف (UNICEF) مبادرة المستشفيات الصديقة للأطفال (Baby friendly hospital initiative) على مستوى دول العالم ومنها: دولة الكويت والمملكة العربية السعودية؛ لزيادة نسبة ومدة الرضاعة الطبيعية، حيث تلزم جميع مرافق رعاية الأمومة والطفولة بتنفيذ النقاط العشر لإنجاح الرضاعة الطبيعية المنصوص عليها في البيان المشترك لمنظمة الصحة العالمية، ومنظمة اليونيسيف لمبادرة المستشفيات الصديقة للأطفال، كما حثت على أن يتم تطبيق المدوَّنة الدولية لقواعد تسويق بدائل حليب الأم، وتشمل النقاط العشر لإنجاح الرضاعة الطبيعية ما يأتي:

1. أن تكون لهذه المستشفيات سياسة مكتوبة للرضاعة الطبيعية تبلّغ بصورة روتينية لجميع العاملين بالرعاية الصحية.
2. أن يُدرَّب جميع العاملين بالرعاية الصحية على المهارات اللازمة لتنفيذ هذه السياسة.
3. أن يتم تعريف جميع الحوامل بمزايا الرضاعة الطبيعية وبتدابير مباشرتها.
4. مساعدة الأمهات على البدء بالرضاعة الطبيعية في أسرع وقت بعد الولادة.
5. أن يبين للأمهات كيفية الإرضاع، وكيفية الحفاظ على إدرار الحليب، حتى وإن افترقن عن أطفالهن الرُّضع.
6. عدم إعطاء حديثي الولادة أي طعام أو شراب غير حليب الأم، ما لم يُشِر الطبيب بذلك.
7. أن يتم إبقاء الأمهات والمواليد معاً لمدة 24 ساعة (على مدار اليوم).
8. دعم وتشجيع الأمهات للفهم والتعرّف على إشارات طلب الرضّع للتغذية.
9. ألا تُقدَّم حلمات، أو مصاصات اصطناعية (ما يُسمى أحيانًا باللهايات) للرضّع.

10. إنشاء جماعات لدعم الرضاعة الطبيعية، وإحالة الأمهات إليها عند خروجهن من المستشفى أو العيادة.

توفر الرضاعة الطبيعية للرضيع مناعة ضد الأمراض في الوقت الذي يخرج فيه المولود الجديد من البيئة المعقمة (الرحم) إلى الجو الخارجي غير المعقم، ومن ثَمَّ فهي توفر للرضيع الوقاية ضد العدوى بطريقتين، الأولى عن طريق عدم تعرُّض حليب الأم إلى التلوث الخارجي، أما الطريقة الثانية فهي عبارة عن احتواء حليب الأم على عوامل معززة لمناعة الرضيع، وذلك في الوقت الذي تكون فيه أعضاء جسم الرضيع وجهازه المناعي غير مكتملة النمو.

توجد طريقتان لانتقال عوامل المناعة من الأم إلى الطفل ، وهما إما عن طريق المشيمة، وذلك خلال فترة الحمل، أو عن طريق الحليب في أثناء فترة الرضاعة، ومن ثَمَّ فإن حليب الأم يزوِّد الرضيع بالعناصر الغذائية، والعناصر المناعية ضد الأمراض، حيث توجد هذه العناصر بصورة جاهزة لحماية الطفل، بينما تضاف هذه العناصر في حالة الأطعمة التي تُستخدم كبديل للرضاعة الطبيعية في أثناء تحضيرها في المصانع. وما تزال الدراسات حول المناعة والوقاية التي توفرها بدائل حليب الأم غير مكتملة حتى الآن، حيث لم يتم التأكد من تطبيق عديد من التجارب العملية على البشر بعد، ومن ثَمَّ لا يمكن تشبيه بدائل حليب الأم بالرضاعة الطبيعية، حيث إنه لا يمكن إضافة جميع العناصر الوقائية إلى الحليب الاصطناعي؛ نظرًا لتعددها، إضافة إلى عدم إمكانية إضافة كريات الدم البيض الحية إلى بدائل حليب الأم.

وعلى كل حال فإن حليب الثدييات يمد كل نوع منها بالاحتياجات الغذائية الخاصة به، وكذلك بالمواد المختلفة لمقاومة الأمراض الخاصة بنوعه. وتتراوح وظائف هذه المواد بين الوقاية من الحساسية (الأرجية) إلى الوقاية من الأمراض المُعدية، حيث ترتكز آلية عمل هذه المواد على الآتي:

- الفتك بالأجسام الغريبة الحية، وغير الحية .
- إبطال مفعول الفيروسات، والجراثيم الضارة، أو إفرازاتها السامة .
- التمييز والقضاء على الخلايا السرطانية .

وتزود هذه المواد، أو العناصر الرضيع بعوامل مناعية تعمل على مقاومة جسمه ضد الأمراض، خصوصًا أمراض الجهاز الهضمي، وتشمل العوامل الآتية:

(1) الأجسام المضادة (Antibodies).

(2) الجهاز المتمم (Complement System) .

(3) الليزوزيم (الإنزيم المحلل للجدار الخلوي البكتيري: Lysozyme).

(4) اللاكتوفيرين (Lactoferrin) والترانسفيرين (Transferrin).

(5) إنترفيرون (Interferon) .

(6) كريات الدم البيض (Leucocytes)، وتشـمل البلاعم، والخلايا اللمفاوية.

(7) العامل المشقوق، أو العامل المنشط للبكتيريا المفيدة (Bifidus factor).

تدافع الأجسام المضادة (الجلوبولينات المناعية)، والجهاز المتمم، وبعض الخلايا ضد الأمراض بطريقة نوعية، أو مكتسبة بمعنى أنها تكون موجهة ضد الجراثيم التي سببت تكوينها مسبقاً، أما باقي عناصر المقاومة فإنها تدافع عن جسم الإنسان بصورة عامة، أو طبيعية، حيث إنها تكون موجهة ضد كل الجراثيم سواء أحدثت إصابة قبل ذلك أو لم تُحدِث. وسوف نناقش في هذا الفصل عوامل الوقاية، أو المناعة في الرضاعة الطبيعية.

العوامل المناعية الموجودة في حليب الأم

أولاً : الأجسام المضادة

يُفرز الجلوبولين المناعي A مع حليب الأم، ويُعدّ من الأجسام المضادة ويكون تركيزه في اللبأ (الحليب الذي يفرزه ثدي الأم بعد الولادة مباشرة، ولمدة أيام قليلة، في صورة سائل أصفر اللون، ويكون غنيًا بالبروتين، والأملاح المعدنية: Colostrum) أعلى مـن الحليب العـادي، ويقي الجلوبولين المناعي A الرضيع من بعض الميكروبات

مثل: الإشريكية القولونية (العصية القولونية: *E.coli*) والفيروسات مثل: فيروس شلل الأطفال، وذلك عن طريق منع الميكروبات من الالتصاق بجدران الأمعاء، ويمنع أيضًا امتصاص الأجسام الغريبة التي قد تسبب حدوث الحساسية (الأرجية).

كذلك يفرز مع حليب الأم الجلوبولين المناعي G بتركيز أقل من تركيز الجلوبولين المناعي A. أما الجلوبولين المناعي D، والجلوبولين المناعي E ، فإنهما يُفرزان مع الحليب بتراكيز منخفضة جدًا، والمعروف أن الجلوبولين المناعي E يزيد تركيزه في حالة فرط الحساسية، وحيث إن الجلوبولين المناعي E ذو تركيـز منخفض في حليب الأم، فإنه لا يكوِّن جسم الرضيع حساسية (أرجية) ضد حليب الأم.

ثانيًا: الجهاز المتمم

يتكون الجهاز المتمم من مجموعة من الإنزيمات البروتينية في بلازما الدم، وتُطرح أجزاء من هذه البروتينات مع حليب الأم كخطوة مهمة في إحداث المناعة ومحاربة الأجسام الغريبة عن طريق تنشيط الخلايا الالتهابية (كريات الدم البيض)، وقتل وتحليل العوامل المُمْرضة.

ثالثًا: الليزوزيم

هو عبارة عن إنزيم يعمل على تحليل جدار بعض البكتيريا مثل: الإشريكية القولونية، وقد يعمل الليزوزيم بمفرده، أو بالتنسيق مع وسائل الدفاع الأخرى (مثل: الجهاز المتمم، و الجلوبولين المناعي A، وكريات الدم البيض)، وقد يصل تركيز الليزوزيم الموجود في حليب الأم 300 مرة عن تركيزه في حليب البقر.

رابعًا: اللاكتوفيرين والترانسفيرين

وهي مواد بروتينية لها خاصية الارتباط مع الحديد؛ مما يجعل الميكروبات التي تعتمد في غذائها على الحديد مثل: الإشريكية القولونية، والمكورات العنقودية

(Staphylococci) تفقد نشاطها وحيويتها؛ مما يمنع العدوى وخصوصًا في الأمعاء، ويلاحظ أن اللاكتوفيرين يوجد في حليب الأم بصورة غير مشبعة (أكثر من 50 % منه غير مشبع) ويُظهِر خاصية قوية للارتباط بالحديد.

خامسًا: الإنترفيرون

هي مواد بروتينية لها القدرة على وقف تكاثر الفيروسات، كما أن لها وظائف مناعية وحيوية أخرى، وتوجد عدة أنواع من الإنترفيرون التي تُفرز بواسطة الجسم ولها ميزة خاصة بالنوع، بمعنى: أن الذي يفرزه الإنسان يضاد الفيروسات التي تصيبه فقط ، والشيء نفسه بالنسبة إلى الحيوانات المختلفة. وقد يهاجم الإنترفيرون أيضًا الخلايا السرطانية، ومع وجوده في حليب الأم فإنه يقدم وقاية للرضيع ضد الأمراض المختلفة .

سادسًا: كريات الدم البيض

يُعد حليب الأم وخصوصًا اللبأ غنيًا بالبلاعم (نوع من كريات الدم البيض المناعية)، وبعض خلايا المناعة المكتسبة، وفي حالة العدوى يزيد عدد كريات الدم البيض في الجسم. وتتميز البلاعم بالقدرة على ابتلاع الميكروبات والأجسام الغريبة وقتلها، أو تحليلها بواسطة الليزوزيم واللاكتوفيرين وبعض المواد الكيميائية الأخرى التي تفرزها مثل: فوق بيروكسيد الهيدروجين (Hydrogen Peroxide)، وتُعدّ البلاعم أكثر الخلايا الدفاعية وجودًا في الظروف الطبيعية.

سابعًا: العامل المشقوق

يوجد في الأمعاء نوع معين من البكتيريا غير الضارة التي يُطلَق عليها الملبنة المشقوقة *(Lactobacillus bifidus)* التي قد تكون مفيدة في الحد من نشاط بعض أنواع من البكتيريا الضارة الأخرى، وقد لوحظت زيادة هذه البكتيريا المفيدة في براز

الأطفال الذين يرضعون طبيعيًا عن الأطفال الذين يتغذون على بدائل الحليب الاصطناعية. وقد فسَّر العلماء ذلك بوجود عامل في حليب الأم يساعد على نمو هذا الميكروب المفيد، وأُطلق عليه العامل المشقوق (Bifidus Factor).

يُلاحظ مما سبق أن حليب الأم هو الأمثل للوقاية والمناعة ضد الأمراض المختلفة والعداوى، وذلك لأنه يتناسب في تركيبه ومحتوياته مع احتياجات وطبيعة بني البشر، إضافة لإمكانية تعرّض الحليب الاصطناعي للفساد في أثناء التخزين، أو للتلوث في مرحلة من مراحل تحضيره، إضافة إلى ذلك فإن نسبة تعرُّض الطفل للحساسية (الأرجية) ضد مختلف الأطعمة تكون أكثر في الأطفال الذين يعتمدون في غذائهم على بدائل حليب الأم، وعليه فإنه لا بد من تشجيع الرضاعة الطبيعية في الدول النامية وغير النامية للاعتبارات الغذائية، والنفسية والفيزيولوجية، والاقتصادية، وكذلك المميزات الوقائية والمناعية.

المراجـــع

References

أولاً: المراجع العربية

- أ. د. السياري، عبد الله محمد ، د. شاهين، فيصل عبد الرحيم، د. المدني، خالد علي، زراعة الأعضاء (الدواعي ـ الشروط ـ المشكلات الناجمة ـ دور المناعة ـ الحلول ـ دور التغذية)، دار المدني، جدة، المملكة العربية السعودية، عام 2018م.

- د. المدني، خالد علي، د. الطوخي، مجدي حسن، الطب الوقائي، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية، سلسلة المناهج الطبية العربية، دولة الكويت، عام 2019م.

- د. المدني، خالد علي، الفيتامينات، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية، سلسلة الثقافة الصحية، دولة الكويت، عام 2018م.

- د. المدني، خالد علي، المعادن الغذائية، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية، سلسلة الثقافة الصحية، دولة الكويت، عام 2019م.

- د. المدني، خالد علي، د. زيدان، نهلة صلاح؛ د. الجهني، غنى محمد، التغذية الوقائية، دار المدني، جدة، المملكة العربية السعودية، عام 2017م.

- د. المدني، خالد علي، مضادات الأكسدة، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية، سلسلة الثقافة الصحية، دولة الكويت، عام 2018م.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Alker W, Haase H. Zinc and Sepsis. Nutrients: 2018; 10: 976-982.
- Alpers DH, Taylor BE and Bier DM, Klein S. Manual of Nutritional Therapeutics (6th Edition). Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, PA, USA, 2015.
- Avery JC, Hoffmann PR . Selenium, Selenoproteins, and Immunity Nutrients. 10:1203-1209. 2018.
- Brown JE . Nutrition Now (8th Edition). Thomson Wadsworth. Belmont, CA, USA.2017.
- Cruzat V, Macedo Rogero M, Noel Keane K, Curi R, Newsholme P. .Glutamine: Metabolism and Immune Function, Supplementation and Clinical Translation. Nutrients. 10:1654-1658. 2018.
- Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. (2015–2020). The Dietary Reference Intakes Series. This report may be accessed via https://health.gov/our-work/food-nutrition/2015-2020-dietary-guidelines., Washington, DC, USA.
- Marttinen M, Ala-jaakkola R, Laitila A & Lehtinen MJ . Gut Microbiota, Probiotics and Physical Performance in Athletes and Physically Active Individuals. Nutrients. 12, (10), 1-32.2020.

إصـــدارات

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

أولاً : سلسلة الثقافة الصحية والأمراض المعدية

1 ـ الأسنان وصحة الإنسان	تأليف: د. صاحب القطان
2 ـ الدليل الموجز في الطب النفسي	تأليف: د. لطفي الشربيني
3 ـ أمراض الجهاز الحركي	تأليف: د. خالد محمد دياب
4 ـ الإمكانية الجنسية والعقم	تأليف: د. محمود سعيد شلهوب
5 ـ الدليل الموجز عن أمراض الصدر	تأليف: د. ضياء الدين الجماس
6 ـ الدواء والإدمان	تأليف الصيدلي: محمود ياسين
7 ـ جهازك الهضمي	تأليف: د. عبد الرزاق السباعي
8 ـ المعالجة بالوخز الإبري	تأليف: د. لطفية كمال علوان
9 ـ التمنيع والأمراض المعدية	تأليف: د. عادل ملا حسين التركيت
10 ـ النوم والصحة	تأليف: د. لطفي الشربيني
11 ـ التدخين والصحة	تأليف: د. ماهر مصطفى عطري
12 ـ الأمراض الجلدية في الأطفال	تأليف: د. عبير فوزي محمد عبدالوهاب
13 ـ صحة البيئة	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
14 ـ العقم: أسبابه وعلاجه	تأليف: د. أحمد دهمان
15 ـ فرط ضغط الدم	تأليف: د. حسان أحمد قمحية
16 ـ المخدرات والمسكرات والصحة العامة	تأليف: د. سيد الحديدي
17 ـ أساليب التمريض المنزلي	تأليف: د. ندى السباعي
18 ـ ماذا تفعل لو كنت مريضاً	تأليف: د. چاكلين ولسن
19 ـ كل شيء عن الربو	تأليف: د. محمد المنشاوي
20 ـ أورام الثدي	تأليف: د. مصطفى أحمد القباني
21 ـ العلاج الطبيعي للأمراض الصدرية عند الأطفال	تأليف: أ. سعاد الثامر

22 ـ تغذيـة الأطفـال	تأليف: د. أحمـد شوقي
23 ـ صحتـك في الحـج	تأليف: د. موسى حيدر قاسه
24 ـ الصرع، المرض.. والعلاج	تأليف: د. لطفي الشربيني
25 ـ نمـو الطفـل	تأليف: د. منـال طبيلة
26 ـ السِّمنـة	تأليف: د. أحمد الخولي
27 ـ البُهاق	تأليف: د. إبراهيم الصياد
28 ـ طـب الطَّوارئ	تأليف: د. جمـال جـودة
29 ـ الحساسية (الأرجية)	تأليف: د. أحمد فرج الحسانين
30 ـ سلامة المريض	تأليف: د. عبدالرحمن لطفي عبد الرحمن
31 ـ طـب السفـر	تأليف: د. سـلام محمد أبـو شعبـان
32 ـ التغذيـة الصحيـة	تأليف: د. خالد مـدني
33 ـ صحة أسنان طفلك	تأليف: د. حبـابـة المزيدي
34 ـ الخلل الوظيفي للغدة الدرقية عند الأطفال	تأليف: د. منال طبيلة
35 ـ زرع الأسنـان	تأليف: د. سعيد نسيب أبو سعدة
36 ـ الأمراض المنقولة جنسياً	تأليف: د. أحمد سيف النصر
37 ـ القثطـرة القلبيـة	تأليف: د. عهـد عمر عرفـة
38 ـ الفحص الطبي الدوري	تأليف: د. ضياء الدين جماس
39 ـ الغبـار والصحـة	تأليف: د. فـاطمـة محمد المـأمون
40 ـ الكاتاراكت (السـادّ العيني)	تأليف: د. سُـرى سبـع العيـش
41 ـ السمنة عند الأطفال	تأليف: د. يـاسر حسين الحصـيني
42 ـ الشخيـــــر	تأليف: د. سعاد يحيى المستكاوي
43 ـ زرع الأعضـــاء	تأليف: د. سيد الحديدي
44 ـ تساقط الشعر	تأليف: د. محمد عبد اللّه إسماعيل
45 ـ سـن الإيـاس	تأليف: د. محمد عبيد الأحمد
46 ـ الاكتئـــاب	تأليف: د. محمد صبري
47 ـ العجـز السمعـي	تأليف: د. لطفية كمال علوان
48 ـ الطب البديل (في علاج بعض الأمراض)	تأليف: د. علاء الدين حسني

49 ـ استخدامات الليزر في الطب	تأليف: د. أحمد علي يوسف
50 ـ متلازمة القولون العصبي	تأليف: د. وفاء أحمد الحشاش
51 ـ سلس البول عند النساء (الأسباب ـ العلاج)	تأليف: د. عبد الرزاق سري السباعي
52 ـ الشعرانية «المرأة المُشْعِرة»	تأليف: د. هناء حامد المسوكر
53 ـ الإخصاب الاصطناعي	تأليف: د. وائل محمد صبح
54 ـ أمراض الفم واللثة	تأليف: د. محمد براء الجندي
55 ـ جراحة المنظار	تأليف: د. رُلى سليم المختار
56 ـ الاستشارة قبل الزواج	تأليف: د. ندى سعد اللّه السباعي
57 ـ التثقيف الصحي	تأليف: د. ندى سعد اللّه السباعي
58 ـ الضعف الجنسي	تأليف: د. حسان عدنان البارد
59 ـ الشباب والثقافة الجنسية	تأليف: د. لطفي عبد العزيز الشربيني
60 ـ الوجبات السريعة وصحة المجتمع	تأليف: د. سلام أبو شعبان
61 ـ الخلايا الجذعية	تأليف: د. موسى حيدر قاسه
62 ـ ألزهايمر (الخرف المبكر)	تأليف: د. عبير محمد عدس
63 ـ الأمراض المعدية	تأليف: د. أحمد خليل
64 ـ آداب زيارة المريض	تأليف: د. ماهر الخاناتي
65 ـ الأدوية الأساسية	تأليف: د. بشار الجمّال
66 ـ السعـال	تأليف: د. جُلنار الحديدي
67 ـ تغذية الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة	تأليف: د. خالد المدني
68 ـ الأمراض الشرجية	تأليف: د. رُلى المختار
69 ـ النفايات الطبية	تأليف: د.جمال جوده
70 ـ آلام الظهر	تأليف: د.محمود الزغبي
71 ـ متلازمة العوز المناعي المكتسب (الإيدز)	تأليف: د.أيمن محمود مرعي
72 ـ التهاب الكبد	تأليف: د.محمد حسن بركات
73 ـ الأشعة التداخلية	تأليف: د. بدر محمد المراد
74 ـ سلس البول	تأليف: د. حسن عبد العظيم محمد
75 ـ المكملات الغذائية	تأليف: د.أحمد محمد الخولي

76 ـ التسمم الغذائي	تأليف: د. عبدالمنعم محمود الباز
77 ـ أسرار النوم	تأليف: د. منال محمد طبيلة
78 ـ التطعيمات الأساسية لدى الأطفال	تأليف: د. أشرف إبراهيم سليم
79 ـ التوحد	تأليف: د. سميرة عبد اللطيف السعد
80 ـ التهاب الزائدة الدودية	تأليف: د. كفاح محسن أبو راس
81 ـ الحمل عالي الخطورة	تأليف: د. صلاح محمد ثابت
82 ـ جودة الخدمات الصحية	تأليف: د. علي أحمد عرفه
83 ـ التغذية والسرطان وأسس الوقاية	تأليف: د. عبد الرحمن عبيد مصيقر
84 ـ أنماط الحياة اليومية والصحة	تأليف: د. عادل أحمد الزايد
85 ـ حرقة المعدة	تأليف: د. وفاء أحمد الحشاش
86 ـ وحدة العناية المركزة	تأليف: د. عادل محمد السيسي
87 ـ الأمراض الروماتزمية	تأليف: د. طالب محمد الحلبي
88 ـ رعاية المراهقين	تأليف: أ. ازدهار عبد اللّه العنجري
89 ـ الغنغرينة	تأليف: د. نيرمين سمير شنودة
90 ـ الماء والصحة	تأليف: د. لمياء زكريا أبو زيد
91 ـ الطب الصيني	تأليف: د. إيهاب عبد الغني عبد اللّه
92 ـ وسائل منع الحمل	تأليف: د. نورا أحمد الرفاعي
93 ـ الداء السكري	تأليف: د. نسرين كمال عبد اللّه
94 ـ الرياضة والصحة	تأليف: د. محمد حسن القباني
95 ـ سرطان الجلد	تأليف: د. محمد عبد العاطي سلامة
96 ـ جلطات الجسم	تأليف: د. نيرمين قطب إبراهيم
97 ـ مرض النوم (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. عزة السيد العراقي
98 ـ سرطان الدم (اللوكيميا)	تأليف: د. مها جاسم بورسلي
99 ـ الكوليرا (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. أحمد حسن عامر
100 ـ فيروس الإيبولا (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. عبد الرحمن لطفي عبد الرحمن
101 ـ الجهاز الكهربي للقلب	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
102 ـ الملاريا (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. أحمد إبراهيم خليل
103 ـ الأنفلونزا (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. إيهاب عبد الغني عبد اللّه

104 ـ أمراض الدم الشائعة لدى الأطفال	تأليف: د. سندس إبراهيم الشريدة
105 ـ الصداع النصفي	تأليف: د. بشر عبد الرحمن الصمد
106 ـ شلل الأطفال (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. إيهاب عبد الغني عبد اللّه
107 ـ الشلل الرعاش (مرض باركنسون)	تأليف: د. سامي عبد القوي علي أحمد
108 ـ ملوثات الغذاء	تأليف: د. زكريا عبد القادر خنجي
109 ـ أسس التغذية العلاجية	تأليف: د. خالد علي المدني
110 ـ سرطان القولون	تأليف: د. عبد السلام عبد الرزاق النجار
111 ـ قواعد الترجمة الطبية	تأليف: د. قاسم طه الساره
112 ـ مضادات الأكسدة	تأليف: د. خالد علي المدني
113 ـ أمراض صمامات القلب	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
114 ـ قواعد التأليف والتحرير الطبي	تأليف: د. قاسم طه الساره
115 ـ الفصـــام	تأليف: د. سامي عبد القوي علي أحمد
116 ـ صحة الأمومة	تأليف: د. أشرف أنور عزاز
117 ـ منظومة الهرمونات بالجسم	تأليف: د. حسام عبد الفتاح صديق
118 ـ مقومات الحياة الأسرية الناجحة	تأليف: د. عبير خالد البحوه
119 ـ السيجارة الإلكترونية	تأليف: أ. أنور جاسم بو رحمه
120 ـ الفيتامينات	تأليف: د. خالد علي المدني
121 ـ الصحة والفاكهة	تأليف: د. موسى حيدر قاسه
122 ـ مرض سارس (المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة) (سلسلة الأمراض المعدية)	تأليف: د. مجدي حسن الطوخي
123 ـ الأمراض الطفيلية	تأليف: د. عذوب علي الخضر
124 ـ المعادن الغذائية	تأليف: د. خالد علي المدني
125 ـ غذاؤنا والإشعاع	تأليف: د. زكريا عبد القادر خنجي
126 ـ انفصال شبكية العين	تأليف: د. محمد عبدالعظيم حماد
127 ـ مكافحة القوارض	تأليف: أ.د. شعبان صابر خلف اللّه
128 ـ الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد	تأليف: د. ماهر عبد اللطيف راشد
129 ـ داء كرون	تأليف: د. إسلام محمد عشري

أحد أمراض الجهاز الهضمي الالتهابية المزمنة

130 ـ السكتة الدماغية	تأليف: د. محمود هشام مندو
131 ـ التغذية الصحية	تأليف: د. خالد علي المدني
132 ـ سرطان الرئة	تأليف: د. ناصر بوكلي حسن
133 ـ التهاب الجيوب الأنفية	تأليف: د. غسَّان محمد شحرور
134 ـ فيروس كورونا المستجد (nCoV-2019)	إعداد: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
135 ـ التشوهات الخِلقية	تأليف: أ.د. مازن محمد ناصر العيسى
136 ـ السرطـــــان	تأليف: د. خالد علي المدني
137 ـ عمليات التجميل الجلدية	تأليف: د. أطلال خالد اللافي
138 ـ الإدمـان الإلكترونـي	تأليف: د. طلال إبراهيم المسعد
139 ـ الفشل الكلوي	تأليف: د. جـود محمد يكـن
140 ـ الـدَّاء والـدَّواء من الألم إلى الشفاء	تأليف: الصيدلانية. شيماء يوسف ربيع
141 ـ معلومات توعوية للمصابين بمرض كوفيد - 19 تساعد هذه المعلومات على التحكم في الأعراض والتعافي عقب الإصابة بمرض كوفيد - 19	ترجمة وتحرير: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
142 ـ السرطان ما بين الوقاية والعلاج	تأليف: أ. د. سامح محمد أبو عامر
143 ـ التصلب المتعدد	تأليف: د. رائد عبد اللّه الروغاني د. سمر فاروق أحمـد
144 ـ الـمـغـص	تأليف: د. ابتهال حكم الجمعان
145 ـ جائحة فيروس كورونا المستجد وانعكاساتها البيئية	تأليف: غالب علي المراد
146 ـ تغذيـة الطفل من الولادة إلى عمر سنة	إعداد: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
147 ـ صحة كبار السن	تأليف: د. علي خليل القطان
148 ـ الإغـــمـــاء	تأليف: د. أُسامـة جبر البكـر
149 ـ الحَوَل وازدواجية الرؤية	تأليف: د. نادية أبل حسن صادق
150 ـ صحة الطفل	تأليف: د. نصر الدين بن محمود حسن
151 ـ الجفاف	تأليف: د. محمد عبد العزيز الزيبق
152 ـ القدم السكري	تأليف: د. حازم عبد الرحمن جمعـة
153 ـ المنشطات وأثرها على صحة الرياضيين	تأليف: د. مصطفى جـوهر حيـات
154 ـ التداخلات الدوائية	تأليف: الصيدلانية. شيماء يوسف ربيع
155 ـ التهاب الأذن	تأليف: د. سليمان عبد الله الحمد

156 ـ حساسية الألبان	تأليف: أ. د. لؤي محمود اللبان
157 ـ خطورة بعض الأدوية على الحامل والمرضع	تأليف: الصيدلانية. شيماء يوسف ربيع
158 ـ التهاب المفاصل الروماتويدي	تأليف: د. علي إبراهيم الدعي
159 ـ الانزلاق الغضروفي	تأليف: د. تامر رمضان بدوي
160 ـ متلازمة داون	تأليف: د. أحمد عدنان العقيل
161 ـ عُسر القراءة الديسلكسيا	تأليف: د. أحمد فهمي عبد الحميد السحيمي
162 ـ الرعاية الصحية المنزلية	تأليف: أ. د. فيصل عبد اللطيف الناصر
163 ـ البكتيريا النافعة وصحة الإنسان	تأليف: أ. د. لؤي محمود اللبان
164 ـ الأطعمة الوظيفية	تأليف: د. خالد علي المدني د. غالية حمد الشملان
165 ـ الداء البطني والجلوتين	تأليف: د. عبدالرزاق سري السباعي
166 ـ خشونة المفاصل	تأليف: د. طالب محمد الحلبي
167 ـ الأمراض النفسية الشائعة	تأليف: د. ندى سعد اللّه السباعي
168 ـ عدم تحمُّل الطعام ... المشكلة والحلول	تأليف: د. خالد علي المدني د. غالية حمد الشملان
169 ـ كيف تتخلص من الوزن الزائد؟	تأليف: د. ميرفت عبد الفتاح العدل
170 ـ الترجمة الطبية التطبيقية	تأليف: د. حسَّان أحمد قمحيَّة
171 ـ الأشعة التشخيصية ودورها في الكشف عن الأمراض	تأليف: د. منى عصام الملا
172 ـ جدري القردة	تأليف: أ. د. شعبان صابر محمد خلف الله
173 ـ اعتلال الأعصاب الطرفية	تأليف: د. رائد عبد اللّه الروغاني د. سمر فاروق أحمد
174 ـ هل نستطيع أن نصنع دواءنا؟	تأليف: أ. د. مرزوق يوسف الغنيم
175 ـ الأمراض التنفسية لدى الأطفال	تأليف: د. نصر الدين بن محمود حسن
176 ـ الالتهابات	تأليف: د. حسَّان أحمد قمحيَّة
177 ـ الفحوص المختبرية ودورها في الكشف عن الأمراض	تأليف: د. محمد جابر صدقي
178 ـ التغذية والمناعة	تأليف: د. خالد علي المدني د. ليلى نايف الحربي

ثانياً : مجلة تعريب الطب

1 ـ العدد الأول «يناير 1997»	أمراض القلب والأوعية الدموية
2 ـ العدد الثاني «أبريل 1997»	مدخل إلى الطب النفسي
3 ـ العدد الثالث «يوليو 1997»	الخصوبة ووسائل منع الحمل
4 ـ العدد الرابع «أكتوبر 1997»	الداء السكري (الجزء الأول)
5 ـ العدد الخامس «فبراير 1998»	الداء السكري (الجزء الثاني)
6 ـ العدد السادس «يونيو 1998»	مدخل إلى المعالجة الجينية
7 ـ العدد السابع «نوفمبر 1998»	الكبد والجهاز الصفراوي (الجزء الأول)
8 ـ العدد الثامن «فبراير 1999»	الكبد والجهاز الصفراوي (الجزء الثاني)
9 ـ العدد التاسع «سبتمبر 1999»	الفشل الكلوي
10 ـ العدد العاشر «مارس 2000»	المرأة بعد الأربعين
11 ـ العدد الحادي عشر «سبتمبر 2000»	السمنة المشكلة والحل
12 ـ العدد الثاني عشر «يونيو 2001»	الچينيوم هذا المجهول
13 ـ العدد الثالث عشر «مايو 2002»	الحرب البيولوچية
14 ـ العدد الرابع عشر «مارس 2003»	التطبيب عن بعد
15 ـ العدد الخامس عشر «أبريل 2004»	اللغة والدماغ
16 ـ العدد السادس عشر «يناير 2005»	الملاريا
17 ـ العدد السابع عشر «نوفمبر 2005»	مرض ألزهايمر
18 ـ العدد الثامن عشر «مايو 2006»	أنفلونزا الطيور
19 ـ العدد التاسع عشر «يناير 2007»	التدخين: الداء والدواء (الجزء الأول)
20 ـ العدد العشرون «يونيو 2007»	التدخين: الداء والدواء (الجزء الثاني)

21 ـ العدد الحادي والعشرون «فبراير 2008»	البيئة والصحة (الجزء الأول)
22 ـ العدد الثاني والعشرون «يونيو 2008»	البيئة والصحة (الجزء الثاني)
23 ـ العدد الثالث والعشرون «نوفمبر 2008»	الألم.. «الأنواع، الأسباب، العلاج»
24 ـ العدد الرابع والعشرون «فبراير 2009»	الأخطاء الطبية
25 ـ العدد الخامس والعشرون «يونيو 2009»	اللقاحات.. وصحة الإنسان
26 ـ العدد السادس والعشرون «أكتوبر 2009»	الطبيب والمجتمع
27 ـ العدد السابع والعشرون «يناير 2010»	الجلد..الكاشف..الساتر
28 ـ العدد الثامن والعشرون «أبريل 2010»	الجراحات التجميلية
29 ـ العدد التاسع والعشرون «يوليو 2010»	العظام والمفاصل...كيف نحافظ عليها ؟
30 ـ العدد الثلاثون «أكتوبر 2010 »	الكلى ... كيف نرعاها ونداويها ؟
31 ـ العدد الحادي والثلاثون «فبراير 2011»	آلام أسفل الظهر
32 ـ العدد الثاني والثلاثون «يونيو 2011»	هشاشة العظام
33 ـ العدد الثالث والثلاثون «نوفمبر 2011»	إصابة الملاعب «آلام الكتف.. الركبة.. الكاحل»
34 ـ العدد الرابع والثلاثون «فبراير 2012»	العلاج الطبيعي لذوي الاحتياجات الخاصة
35 ـ العدد الخامس والثلاثون «يونيو 2012»	العلاج الطبيعي التالي للعمليات الجراحية
36 ـ العدد السادس والثلاثون «أكتوبر 2012»	العلاج الطبيعي المائي
37 ـ العدد السابع والثلاثون «فبراير 2013»	طب الأعماق.. العلاج بالأكسجين المضغوط
38 ـ العدد الثامن والثلاثون «يونيو 2013»	الاستعداد لقضاء عطلة صيفية بدون أمراض
39 ـ العدد التاسع والثلاثون «أكتوبر 2013»	تغير الساعة البيولوجية في المسافات الطويلة
40 ـ العدد الأربعون «فبراير 2014»	علاج بلا دواء ... عالج أمراضك بالغذاء
41 ـ العدد الحادي والأربعون «يونيو 2014»	علاج بلا دواء ... العلاج بالرياضة
42 ـ العدد الثاني والأربعون «أكتوبر 2014»	علاج بلا دواء ... المعالجة النفسية

43 ـ العدد الثالث والأربعون «فبراير 2015» جراحات إنقاص الوزن: عملية تكميم المعدة ... ما لها وما عليها

44 ـ العدد الرابع والأربعون «يونيو 2015» جراحات إنقاص الوزن: جراحة تطويق المعدة (ربط المعدة)

45 ـ العدد الخامس والأربعون «أكتوبر 2015» جراحات إنقاص الوزن: عملية تحويل المسار (المجازة المعدية)

46 ـ العدد السادس والأربعون «فبراير 2016» أمراض الشيخوخة العصبية: التصلب المتعدد

47 ـ العدد السابع والأربعون «يونيو 2016» أمراض الشيخوخة العصبية: مرض الخرف

48 ـ العدد الثامن والأربعون «أكتوبر 2016» أمراض الشيخوخة العصبية: الشلل الرعاش

49 ـ العدد التاسع والأربعون «فبراير 2017» حقن التجميل: الخطر في ثوب الحسن

50 ـ العدد الخمسون «يونيو 2017» السيجارة الإلكترونية

51 ـ العدد الحادي والخمسون «أكتوبر 2017» النحافة ... الأسباب والحلول

52 ـ العدد الثاني والخمسون «فبراير 2018» تغذية الرياضيين

53 ـ العدد الثالث والخمسون «يونيو 2018» البـــــهـــاق

54 ـ العدد الرابع والخمسون «أكتوبر 2018» متلازمة المبيض متعدد الكيسات

55 ـ العدد الخامس والخمسون «فبراير 2019» هاتفك يهدم بشرتك

56 ـ العدد السادس والخمسون «يونيو 2019» أحدث المستجدات في جراحة الأورام (سرطان القولون والمستقيم)

57 ـ العدد السابع والخمسون «أكتوبر 2019» البكتيريا والحياة

58 ـ العدد الثامن والخمسون «فبراير 2020» فيـروس كـورونـا المسـتجد (nCoV-2019)

59 ـ العدد التاسع والخمسون «يونيو 2020» تطبيق التقنية الرقمية والذكاء الاصطناعي في مكافحة جائحة كوفيد -19 (COVID-19)

60 ـ العدد الستون «أكتوبر 2020»	الجديد في لقاحات كورونا
61 ـ العدد الحادي والستون «فبراير 2021»	التصلُّب العصبي المتعدد
62 ـ العدد الثاني والستون «يونيو 2021»	مشكلات مرحلة الطفولة
63 ـ العدد الثالث والستون «أكتوبر 2021»	الساعة البيولوجية ومنظومة الحياة
64 ـ العدد الرابع والستون «فبراير 2022»	التغيُّر المناخي وانتشار الأمراض والأوبئة
65 ـ العدد الخامس والستون «يونيو 2022»	أمراض المناعة الذاتية
66 ـ العدد السادس والستون «أكتوبر 2022»	الأمراض المزمنة ... أمراض العصر
67 ـ العدد السابع والستون «فبراير 2023»	الأنيميا ... فقر الدم

الموقع الإلكتروني : www.acmls.org

/acmlskuwait

/acmlskuwait

/acmlskuwait

0096551721678

ص.ب: 5225 الصفاة 13053 ـ دولة الكويت ـ هاتف 0096525338610/1 ـ فاكس: 0096525338618

البريد الإلكتروني : acmls @ acmls.org

ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE

The Arab Center for Authorship and Translation of Health Science (ACMLS) is an Arab regional organization established in 1980 and derived from the Council of Arab Ministers of Public Health, the Arab League and its permanent headquarters is in Kuwait.

ACMLS has the following objectives:

- Provision of scientific & practical methods for teaching the medical sciences in the Arab World.
- Exchange of knowledge, sciences, information and researches between Arab and other cultures in all medical health fields.
- Promotion & encouragement of authorship and translation in Arabic language in the fields of health sciences.
- The issuing of periodicals, medical literature and the main tools for building the Arabic medical information infrastructure.
- Surveying, collecting, organizing of Arabic medical literature to build a current bibliographic data base.
- Translation of medical researches into Arabic Language.
- Building of Arabic medical curricula to serve medical and science Institutions and Colleges.

ACMLS consists of a board of trustees supervising ACMLS general secretariate and its four main departments. ACMLS is concerned with preparing integrated plans for Arab authorship & translation in medical fields, such as directories, encyclopeadias, dictionaries, essential surveys, aimed at building the Arab medical information infrastructure.

ACMLS is responsible for disseminating the main information services for the Arab medical literature.

© COPYRIGHT - 2023
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
ISBN: 978-9921-782-27-1

All Rights Reserved, No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means; electronic, mechanical, photocopying, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
(ACMLS - KUWAIT)

P.O. Box 5225, Safat 13053, Kuwait

Tel. : + (965) 25338610/25338611
Fax. : + (965) 25338618

E-Mail: acmls@acmls.org
http:// www.acmls.org

Printed and Bound in the State of Kuwait.

ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE - KUWAIT

Health Education Series

Nutrition and Immunity

By

Dr. Khaled A. Al- Madani & Dr. Laila N. Alharbi

Revised by

Arab Center for Authorship and Translation of Health Science

في هذا الكتاب

الجهاز المناعي منظومة من العمليات الحيوية التي تقوم بها أعضاء وخلايا وجسيمات داخل جسم الكائن الحي بهدف حمايته من الأمراض، والسموم، والخلايا السرطانية، ولمواجهة هذه الأجسام الغريبة توجد في الجهاز المناعي آليات متطورة تستطيع التعرُّف على المُمْرِضات وتحييد خطرها.

يحتاج الجهاز المناعي في أثناء أدائه لمهامه إلى الطاقة من مصادرها الأساسية والتي تشمل: الجلوكوز، والأحماض الأمينية، والأحماض الدهنية، إضافة إلى التفاعلات الإنزيمية بمساعدة الفيتامينات والمعادن؛ لذا فإن التغذية السليمة تلعب دورًا مهمًا في المناعة، كما أن سوء التغذية يؤدي إلى إعاقة وظائف الجهاز المناعي وقدرته على محاربة العدوى.

ونظراً لأهمية هذا الموضوع، فقد جاء اختيار المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية لهذا الكتاب (التغذية والمناعة) ليكون ضمن إصدارات سلسلة الثقافة الصحية، حيث يهدف إلى شرح الجهاز المناعي من حيث أنواعه التي تشمل: الجهاز المناعي الطبيعي (الخِلْقَي). والجهاز المناعي المُكتَسَب، وكذلك شرح أهم المغذيات المرتبطة بالاستجابة، والتكوين، والفاعلية للجهاز المناعي. قُسِّم الكتاب إلى أربعة فصول، تناول من خلالها نبذة مختصرة عن الجهاز المناعي وزرع الأعضاء، واستعرض بعض الأمراض الفيروسية التي تؤثر في المناعة، كما ناقش المغذيات والمناعة ، واُخْتُتم الكتاب بالحديث عن المميزات المناعية الوقائية للرضاعة الطبيعية.

نأمل أن يفيد هذا الكتاب قُرَّاء سلسلة الثقافية الصحية، وأن يكون إضافة قيِّمة تُضم إلى المكتبة العربية.