الفصل الثاني

٢/٠ الإطار النظري والدراسات السابقة

٢/١ الإطار النظري :

٢/١/١ مسابقات الميدان والمضمار.

أ. المسافات المتوسطة والطويلة .

ب. المشي الرياضي .

٢/١/٢ التدريب الرياضي .

أ. حمل التدريب .

ب. تاثير التدريب الرياضي على الجهاز المناعي.

ج. أهمية دراسة المناعة للعاملين في المجال الرياضي .

٢/١/٣ الـــدم.

- تركيب الـــدم .

٢/١/٤ الجهاز المناعي

أ- تركيب الجهاز المناعي.

ب- أنـــواع المـــناعة.

ج- الاستجابة المناعية

د- الأجسام المضادة

ه- الجهاز البروتينى المكمل

و- وزن الجهاز المناعي .

ز- وظائف الجهاز المناعي .

٢/١/٥ الغذاء وجهاز المناعة .

أ- الكيميائيات الطبيعية النباتية

ب- الفوائد الصحية للكيميائيات النباتية

ج- الفلافونيدز

٢/١/٦ الشاي الأخضر

أ- التعريف بالشاي الأخضر .

ب- وصف النبات .

ج- الصفات المورفولوجية للشاى الاسيوى.

د- مكونات الشاي الأخضر .

٢/٢ الدراسات السابقة :

٢/٢/١ الدراسات العربية.

٢/٢/٢ الدراسات الأجنبية.

٢/٢/٣ تحليل الدراسات السابقة.

٢/٢/٤ أوجه الإستفادة من الدراسات السابقة.

٢/٠ الإطار النظري والدراسات المرتبطة

٢/١ الإطار النظري :

٢/١/١ مسابقات الميدان والمضمار :

إن مسابقات الميدان والمضمار من أقدم الأنشطة التي مارسها الإنسان منذ القدم فهى تعمل على تنمية القدرات البدنية من قوة وسرعة وتحمل ورشاقة ومرونة كما أن لها تأثيرا إيجابيا على نمو الشخصية المتزنة ، وسباقات الميدان والمضمار يمكن أن تمارس على مستويين الأول وهو الممارسة لشغل أوقات الفراغ بما يعود على الممارس بالصحة والسعادة ، أما الثاني فتمارس على مستوى قطاع البطولة.

و مسابقات الميدان والمضمار من الأنشطة الرياضية التي تتطلب مواصفات وقدرات واستعدادات خاصة لدى اللاعبين ومنها سباقات المسافات الطويلة والتي شهدت تطورا واضحا وملحوظا في الآونة الأخيرة خاصة في أرقامها القياسية التي جاءت نتيجة لعمليات التدريب المعقدة كما أنها تحتل مكانا هاما وبارزا في الدورات الأوليمبية .

ويذكر ج . بالسيتيروس وآخرون (١٩٩١) أن مستوى الإنجاز الذي حققه الإنسان في مسابقات ألعاب القوى والذي وصل إلى حد الإعجاز البشرى يرجع لاسيما إلى تاريخها الضارب في عمق التاريخ البشرى منذ بدء الخليقة بل يرجع أيضاً لأنها تعتبر حقلاً خصباً لأجراء التجارب والبحوث بعرض تحسين مستويات الأداء بأساليب موضوعية .(٢٥ : ١)

أ- المسافات المتوسطة والطويلة :

يعتبر جرى المسافات المتوسطة والطويلة من السباقات التي ترتبط بعنصر التحمل ارتباطا كبيرا ولذلك سميت بسباقات التحمل (الجلد) ، وسباقات المسافات المتوسطة متعددة حيث تبدأ بسباق (٨٠٠ متر جرى) وتنتهي بسباق (١٥٠٠ متر جرى)بينما المسافات الطويلة تحتوى على سباقات (٣٠٠٠ م - ٥٠٠٠ م - ١٠٠٠٠ م) جرى وتنتهي بسباق الماراثون (٤٢,١٩٥كم) كما أنها متباينة المستوى حيث يمكن أن تزاول من قبل الممارسين إما في المضمار أو على الطريق بين السهول والجبال أو على شكل سباقات اختراق ضاحية . (٢١ : ١٤٤-١٤٥)

ب- المشي الرياضي :

المشي الرياضي من المسابقات الهامة في رياضة ألعاب القوى حيث أنها تتميز بالتحمل وسباقات المشي الرياضي يوجد لها تكنيك مميز سواء بالنسبة للخطوة أو شكل الجسم عامة والذي يميزها عن سباقات الجري ويعرف المشي بأنه " التقدم بخطوات ودون انقطاع إحدى القدمين باتصالها بالأرض طيلة مسافة السباق " وهذا ما يميزها عن خطوة الجري ، حيث يجب أن تكون القدم الأمامية في خطوات المشي على اتصال مباشر بالأرض قبل أن تترك القدم الخلفية الأرض . (٢١ :٢١١)

و قد تطورت المستويات الرياضية لمسابقات الجري والمشي الرياضي في الآونة الأخيرة حيث أصبحت المستويات والأرقام في تقدم مضطرد ، من بطولة لأخرى ومن دورة لأخرى وذلك بفضل التقنيات الحديثة للتدريب في ألعاب القوى و التى تؤدى إلى الارتقاء بمستوى النواحي الفسيولوجية والوظيفية من خلال تطوير عمل أجهزة جسم اللاعب .

٢/١/٢ التدريب الرياضي Sport training :

يذكر بسطويسى أحمد (١٩٩٩) أن التدريب الرياضي عملية تربوية هادفة وموجهه ذا تخطيط علمي لإعداد اللاعبين بمختلف مستوياتهم وحسب قدراتهم براعم ، ناشئين ومتقدمين إعدادا متعدد الجوانب بدنيا ومهاريا وفنيا وخططيا ونفسيا للوصول إلى أعلى مستوى ممكن وبذلك لا يتوقف التدريب الرياضي على مستوى دون أخر وليس قاصرا على إعداد المستويات العليا (قطاع البطولة) فقط . (٢٠ : ٢٤)

ويضيف محمد حسن علاوى (١٩٨٤) بأن التدريب الرياضي من العمليات التربوية التي تخضع في جوهرها لقوانين ومبادئ العلوم الطبيعية (كعلم التشريح وعلم وظائف الأعضاء " الفسيولوجي " وعلم الميكانيكا وغيرها والعلوم الإنسانية) وهدفها النهائي إعداد الفرد للوصول إلى أعلى مستوى رياضي تسمح به قدراته واستعداداته وإمكاناته وذلك في نوع النشاط الذي يمارسه . (٦١ : ٣٦)

ولذلك فإن التدريب يعنى الوصول باللاعب إلى أعلى مستوى ممكن من الأداء دون حدوث أية أضرار بدنية أو عقلية له ويتم ذلك بواسطة التخطيط الدقيق لتنمية المهارات الخاصة والصفات البدنية إلى حدها الأقصى وكذا الكفاية النفسية . (٥٤ : ١٦٠)

ويضيف محمد حسن علاوى وأبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أن حمل التدريب هو الوسيلة الرئيسية لإحداث التأثيرات الفسيولوجية للجسم مما يحقق تحسين استجاباته وبالتالي تكيف أجهزة الجسم والارتفاع بالمستوى الرياضي عن طريق التدريب إلا أن إستخدام الأحمال البدنية التي يقل مستواها عن مستوى اللاعب لا تؤدى بالتالي إلى إحداث التقدم الرياضي المطلوب ويصبح البرنامج التدريبي مضيعة للوقت كما أن زيادة حمل التدريب عن مقدرة اللاعب أو عدم التخطيط السليم لدورة الحمل إنما يؤدى إلى إختلال الحالة الصحية للاعب ويسهم في زيادة حالات الإجهاد وكثرة الإصابات المرضية . (٦٢ : ٢٢)

أ- حمل التدريب :

يذكر بسطويسى أحمد (١٩٩٩) أن كفاءة وعطاء الجسم البشرى عامة تعتمد على فاعلية ونشاط الأجهزة و الأعضاء الداخلية به وتلك الأجهزة والأعضاء والتي لها تأثير إيجابي كبير على الجهاز الحركي والعضلي والعظمى وبذلك تتأثر تلك الأجهزة والأعضاء بحجم النشاط اليومي الذي يؤديه الفرد سواء كان طبيعيا أو على شكل تدريب رياضي منظم وبذلك من الأهمية تقنين تلك التدريبات من حيث الشدة والحجم والراحة عند أداء تلك الأنشطة الرياضية حيث تمثل تلك العناصر المكونات الأساسية لما يسمى " بحمل التدريب الرياضي " حيث يعتبر القاعدة الأساسية لعملية التدريب والتي لها تأثير إيجابي على كفاءة ونشاط أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة .(٢٠ : ٥٩)

ويذكر محمد حسن علاوى (١٩٨٤)، و فوزي يعقوب رزق الله و عادل عبد البصير (١٩٨٥) نقلا عن (ماتفيف) أن حمل التدريب هو " كمية التأثيرات المعينة على أعضاء وأجهزة الفرد المختلفة أثناء ممارسته للنشاط البدني " ، و يرى (هاره) أن حمل التدريب " هو العبء أو الجهد البدني والعصبي الواقع على أجهزة الفرد المختلفة (كالجهاز العصبي والجهاز الدوري والجهاز التنفسي والجهاز العضلي وغيرها) كنتيجة لأداء الأنشطة البدنية المقصودة " ، و لذلك فإن حمل التدريب من أهم الوسائل التي تؤثر على الفرد والذي يؤدى إلى الارتقاء بالمستوى الوظيفي والعضوي لأجهزة وأعضاء الجسم وبالتالي تنمية وتطوير الصفات البدنية والمهارات الحركية والقدرات الخططية والسمات الإرادية . (٦١ : ٥١)،(٥٨ : ١٢، ١١)

ويتفق كلا من رضا نعيم (١٩٩٥) وبسطويسى أحمـد (١٩٩٩) ، أن الحمـل البدني نوعين هما :

١. الحمل الداخلي : وهو درجة الاستجابات والتغيرات الوظيفية والعضوية لأجهزة الجسم التي تنشأ بسبب الحمل الخارجي
٢. الحمل الخارجي : ويقصد بالحمل الخارجي حجم وشـدة التمرينـات وكـذلك الراحات بين تلك التمرينات في كل وحدة تدريب .

وهناك صلة وثيقة بين الحمل الداخلي والحمل الخارجي إذ تتناسب استجابة أعضاء وأجهزة جسم الفرد طبقا للحمل الخارجي فكلما زاد الحمل الخارجي كلما زادت درجة تغيرات واستجابات أعضاء وأجهزة الفرد المختلفة والعكس صحيح .

وقد اتفقوا على تقسيم الحمل البدني إلى :

١ - الحمل الأقصى (أقصى شدة)

ويتضمن شدة من ٩٠ : ١٠٠ ٪ من الحد الأقصى لقدرة الفرد وعادة يكون التكرار من ٣ - ٥ مرات ويكون معدل ضربات القلب من ١٨١ نبضة / دقيقة إلى أقـصى معـدل لقلب الفرد.

٢ - الحمل الأقل من الأقصى (مرتفع الشدة)

ويتضمن شدة من ٧٥ : ٩٠ ٪ من الحد الأقصى لقـدرة الفـرد ويكـون التكـرار من ٦ - ١٠ مرات ويكون معدل ضربات القلب من ١٦٦ إلى ١٨٠ نبضة / دقيقة.

٣ - الحمل المتوسط (متوسط الشدة)

ويتضمن شدة من ٥٠ : ٧٠ ٪ من الحد الأقصى لقدرة الفرد وعادة يكون التكـرار من ١٠ - ١٥مرات ويكون معدل ضربات القلب من ١٣١ إلى ١٥٠نبضة / دقيقة.

٤ - الحمل البسيط (منخفض الشدة)

ويتضمن شدة من ٣٥ : ٥٠ ٪ من الحد الأقصى لقدرة الفرد وعادة يكون التكـرار من ١٥- ٢٠ مرات ويكون معدل ضربات القلب أقل من ١٣٠ نبضة / دقيقة .

٥ - الراحة الإيجابية (النشطة)

وفيها يكون الحمل ضئيلا للغاية ، حيث يكون زيادة فى عدد مرات التكرار ، وشدة الحمل تقل عن ٣٥ ٪ من الحد الأقصى لقدرة الفرد ويكون معدل ضربات القلب في الحدود الطبيعية للفرد . (٢٠ : ٦٠ - ٦٢)،(٣٠ : ٨)

ويذكر محمد حسن علاوى (١٩٨٤) إلى ضرورة تقنين حمل التدريب حتى لا يزيد الجهد البدني والعصبي على قدرة اللاعب حيث أن ذلك قد يؤدى إلى ظاهرة الحمل الزائد والتي قد تكون معوقة للنشاط الرياضي وتحدث هذه الظاهرة نتيجة سوء تشكيل حمل التدريب و العوامل الخارجية والتي تتعلق بأسلوب حياة اللاعب والتي تسهم في زيادة احتمالات قدرة اللاعب على تحمل التدريب . (٦١ : ٧٠ ، ٧١)

ويضيف عائد فضل (١٩٩٩) أن تشخيص ظاهرة حمل التدريب الزائد عن قدرة اللاعب تعتبر صعبة جدا إلا أن الملاحظ على جميع اللاعبين خاصة أولئك الذين يعانون من فرط التدريب ظهور بعض الدلائل والعلامات والأعراض التي يمكن من خلالها الإستدلال على حدوث هذه الظاهرة بعد استبعاد المشاكل الصحية كالالتهابات والإصابات الفيروسية .وأعراض هذه الظاهرة كما أشار إليها هندركسون وآخرون Hendrickson et al (١٩٩٤) أنها كثيرة ومتنوعة ومن أهم تلك الأعراض إنخفاض المقاومة العامة للجسم ويكون ذلك واضحا في إصابة اللاعبين بالصداع والحرارة المرتفعة وظهور الطفح الجلدي . (٣٧ : ٧٢)

ب - تأثير التدريب الرياضي على الجهاز المناعي :

للتدريب الرياضي تأثير كبير على كافة أجهزة الجسم المختلفة ومن أهمها الجهاز المناعي الذي يتأثر بصورة كبيرة بدرجة الحمل البدني الذي يؤديه اللاعب .

فالتدريب الرياضي هو حالة من النشاط البدني يسبب العديد من أشكال الضغط المعقدة على جسم اللاعب وخاصة الجهاز المناعي الذي يمثل خط الدفاع الأساسي للجسم ضد أي أجسام معادية وغريبة متضمنة العدوى الفيروسية والبكتيرية حيث يكون ذلك الضغط نتاج (لشدة التدريب، فترة التدريب ، حالة البيئة المحيطة).(١٠٠: ٣٦٠- ٣٦٣)

و يذكر حامد الأشقر (١٩٩٨) أن الرياضيين الممارسين بغرض الترويح أو المتعة لم يتضح لديهم زيادة مخاطر تعرضهم للإصابات المرضية خلال ممارسة التدريب البدني المعتدل . (٢٧ : ٤٥)

وتؤكد عايدة عبد العظيم (١٩٩٦) أنه كلما كانت ممارسة الرياضة تتم بصورة معتدلة وبسيطة فإنها تضفى نوعا من الاستقرار النفسي الذي يصاحبه توازن في عمل الجهاز المناعي.(٤٠ : ١٣٦)

وتؤكد فرحة الشناوي ومدحت قاسم(٢٠٠٢)عن كلا من(شوبك Shubik ١٩٩٠)، و (بدرسون وآخرون Pederson et al ١٩٩٦) أن التدريب الرياضي المقنن يحسن وينمى ويزيد من تنشيط خلايا جهاز المناعة ويكون خط دفاع قوى للوقاية من الإصابات المرضية التي يمكن أن يتعرض لها اللاعب .(٥٥ :٧١)

كما أكدت دراسة أبوالعلا عبد الفتاح وعبدالوهاب النجار (١٩٨٤)(٥) وكذلك دراسة ليلى صلاح الدين (١٩٨٥)(٥٩)، (على زيادة عدد كرات الدم البيضاء Leukocytosis أثناء التدريب البدنى المقنن .

وتؤكد دراسة كلا من Niaman et al (١٩٨٩)(١٠٧) ، ودراسة رضا رشاد (١٩٩٥)(٣٠) عدم وجود تغيرات في بروتينات المناعة أثناء المجهود البدني متوسط الشدة .

ولكن مع عدم تقنين التدريب والعمل المستمر لفترات طويلة وبأحمال تدريبية مرتفعة قد يؤدى إلى هبوط في جهاز المناعة لدى اللاعبين .

حيث تشير فرحة الشناوي ومدحت قاسم (٢٠٠٢) إلى أن استمرار الأحمال التدريبية المرتفعة الشدة لفترة طويلة يؤدى إلى انخفاض نشاط كرات الدم البيضاء و إنتاج الأجسام المضادة وانخفاض وظائف الدفاع بالجسم وبالتالي احتمال ظهور الأمراض وكثرة الإصابات وإطالة مدة العلاج . (٥٥ : ٧٦)

كما أكد ذلك أيضا على جلال (٢٠٠٤) إنخفاض مستوى مناعة الجسم لدى رياضي المستويات العليا في نهاية فترة الإعداد التحضيرية وأثناء فترة المنافسات المتصفة بشدة الأحمال البدنية والنفسية العالية و يصبح الرياضي أكثر عرضة للإصابة بالأمراض

المعدية أكثر من أي وقت أخر ويرجع ذلك إلى انخفاض نشاط الخلايا الليمفاوية وانخفاض مستوى البروتينات المناعية (جلوبيولينات المناعة) Immune Globulins في الدم تحت تأثير شدة الأحمال خلال هذه الفترات .(٤٩ : ٣٧)

ويؤكد ذلك أيضا حامد الأشقر(١٩٩٨) أن التعب البدني سواء بسبب الإجهاد البدني أو الإنهاك الذهني عاملا من العوامل المؤثرة في التعرض للإصابات البدنية والمرضية كما ينجم عنه زيادة القابلية للمرض و الرياضيين خاصة المنخرطين منهم بشكل ما في التدريب أكثر عرضة وتأثرا لبعض الأمراض لاسيما أثناء زيادة شدة وكثافة التدريب وغضون المسابقات أو المنافسات التي تشكل أهمية كبيرة لديهم . (٢٧ : ٣٦)

وتؤكد دراسة كلا من توماسى Tomasi (١٩٨٢)(١٢١) ، ودراسة رضا رشاد نعيم (١٩٩٥)(٣٠) ، دراسة صبحي حسونة (٢٠٠٥)(٣٦) حدوث انخفاض في مستوى بروتينات الجهاز المناعي بعد الحمل البدني مرتفع الشدة .

و يذكر أبو العلا عبد الفتاح وليلى صلاح الدين (١٩٩٩) أن زيادة إصابة الرياضيين بأمراض الجهاز التنفسي خاصة أثناء ارتفاع شدة التدريب والبطولة الرئيسية يرجع إلى أن التدريب يؤدى إلى نقص مستويات بروتين IgA في سوائل الفم والأنف هذا بالإضافة إلى تأثير الضغط النفسي الذي يصاحبه زيادة في معدل الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي (Graham . Doug lasond Ryen 1986) ويقلل مستويات إفراز بروتين IgA ولذلك فالتدريب يزيد انخفاض مستويات IgA في اللعاب والأنف لدى الرياضيين من مختلف التخصصات . (٧ : ٥٢)

وتشير دراسة نيمان ونيلسون كاناريلا Nieman & Nelson cannarella (١٩٩١) أن لاعبي المستويات الرياضية العالية يمرون بانخفاض في تركيز الجلوبيولينات المناعية في مصل الدم خاصة الجلوبيولين المناعي (A) خلال موسم المنافسات والذي يعتبر من العوامل الهامة المؤدية إلى زيادة خطر العدوى .(١٠٦: ١٨٣- ٢٠١)

بينما يشير ماكينون وآخرون Makinnon et al (١٩٩٣) أن التدريبات مرتفعة الشدة التي تعرض لها لاعبي التجديف أثناء تطبيق البرنامج التدريبي قد أدت إلى انخفاض معدل إفراز الجلوبيولين المناعي (A) في اللعاب بنسبة من ٢٧ - ٣٨ ٪ ولم تتغير معدلات إفراز الجلوبيولينات المناعية (G-M) بعد التدريب مما يشير إلى وجود تأثير محدد على الجلوبيولين المناعي (A) أكثر من الجلوبيولينات المناعية الأخرى .(٩٩: ١٨٠- ١٨٤)

٢/١/٣ الـــدم Blood :

الدم سائل معقد التركيب ، ويعتبر مكونا أساسيا في تشكيل بيئة الجسم الداخلية، ويقوم الدم بعملية التوصيل بين خلايا الجسم المختلفة وبعضها ويساعده على القيام بتلك الوظائف طبيعة تكوينه وعملية انتقاله من مكان لآخر في الجسم .(٧٢: ٤٠)،(٦٢: ١٦٢)

ويذكر كلا من بهاء الدين سلامه (١٩٩٧) ، أبو العلا عبد الفتاح وليلى صلاح الدين (١٩٩٩) ، فرحة الشناوي ومدحت قاسم (٢٠٠٢)، جنات درويش وسناء عبد السلام (٢٠٠٤) أن كل مكون من مكونات الدم يقوم بوظيفة معينة تكتمل جميعها في الوظائف العامة للدم ويبلغ حجم الدم عادة حوالي من (٥ - ٦) لتر ويتكون الدم من جزئيين أساسين أحدهما خلايا الدم (٤٠ ٪ - ٤٥ ٪) ويحتوى على كرات الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية .والجزء الثاني هو البلازما (٥٥ ٪ - ٦٠ ٪) وهو الجزء السائل من الدم ويحتوى على (٩٠ ٪ - ٩٢ ٪) من الماء و الجزء الباقي من البلازما (٨ ٪ - ١٠ ٪) مواد عضوية هذا وتشمل بروتينات الدم الجزء الأكبر من المواد العضوية . (٢٣: ٢٤٣) ،(٨: ٢٣)،(٥٥: ٢٤)، (٢٦: ١٢٧)

ويضيف عز الدين الدنشارى (١٩٩٩) أن الدم يتألف من سائل أصفر هو البلازما Plasma وخلايا سابحة فيه هي خلايا الدم التي تشمل الخلايا البيضاء White Blood Cells والخلايا الحمراء Red Blood Cells و الصفائح الدموية Platelets ويمثل الدم نحو ٧ ٪ من وزن جسم الإنسان ويقوم الدم بنقل الأكسجين من الرئة إلى الأنسجة ونقل غاز ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئة وينقل الغذاء المهضوم كما يعمل على تنظيم درجة حرارة الجسم ومن أهم وظائف الدم أنه يلعب دورا في غاية الأهمية كمهاجم ومدافع ضد الميكروبات والمواد الغريبة وتعمل القوى الهجومية والدفاعية في الدم ٢٤ ساعة في اليوم بلا توقف . (٤٦ : ٦٠، ٦٢)

تركيب الـــدم :

يتركب الدم من المكونات الأساسية الآتية :

١-كرات الدم الحمراء : Red Blood Cells

هي عبارة عن كرات على شكل أقراص مقعرة السطحين لها جدار رقيق وليس لها نواة ، وتحتوى بداخلها على مادة الهيموجلوبين ويشكل الهيموجلوبين حوالي ٩٠ ٪ من المواد المكونة للكرات الحمراء وهو الذي يعطى الدم لونه الأحمر وهو مركب سهل الإتحاد مع الأكسجين .

وعدد كرات الدم الحمراء في الرجل حوالي ٥ ملايين خلية / المليمتر المكعب أما عددها في المرأة فهي حوالي ٤,٥ مليون خلية / المليمتر المكعب وتتكون كرات الدم الحمراء في نخاع العظام الموجود في العظام المفلطحة كعظام الوجه والكتف والجمجمة والضلوع والعمود الفقري ونهايات العظام الطويلة في الجسم وتؤدى هذه الكرات وظيفتها لمدة زمنية محدودة وهى حوالي ١٢٠ يوم وبعد ذلك يلتقط الطحال الكرات التي هدمت والمتكسرة ليحللها فيخرج منها مادة الهيموجلوبين ، وكرات الدم التي تتكسر تحل محلها في الحال كرات جديدة في نخاع العظام .(٦٢: ١٦٢-١٦٤)،(٥٥: ٢٤،٢٥)،(٧: ٢٤)، (٦١: ٧٠)

٢- كرات الدم البيضاء White Blood Cells :

كرات الدم البيضاء من الناحية المورفولوجية والفسيولوجية خلية عادية من خلايا الجسم حيث تحتوى على النواة والبروتوبلازم وتتكون الكرات البيضاء في الغدد الليمفاوية والطحال ونخاع العظام ويتراوح عددها ما بين (٥٠٠٠ - ١١٠٠٠) كرة في المليمتر المكعب وتختلف الخلايا البيضاء عن الخلايا الحمراء بعدم وجود الهيموجلوبين ولكنها تتميز عنها بوجود نواة وتقوم الخلايا البيضاء بوظيفتها الأساسية في الدفاع عن الجسم ضد الأمراض حيث تنقسم إلى عدة أنواع يقوم كل منها بوظائفه الخاصة في الوقاية ومقاومة الأمراض .(١١٨: ٢٠١)

وتعتبر خلايا الدم البيضاء القوة الضاربة الموجودة في الدم وفى السائل الليمفاوي ويحتوى دم الإنسان في المتوسط على نحو ٣٥ ألف بليون من هذه الخلايا وهى في حركة دائمة بدون توقف تبحث وتنقب عن الميكروبات والمواد الغريبة .(٤٦: ٦٢)

و يشير أيمن الحسيني (٢٠٠١) أن كرات الدم البيضاء تمثل خط الدفاع الأساسي عن الجسم ضد الأمراض حيث تقوم بتحديد الأجسام الغريبة أو الميكروبات الغريبة التي تهاجم الجسم سواء من البكتريا أو الفيروسات وإنتاج وسائل دفاع مضادة لها . (١٧: ٦٣)

وهناك نوعان أساسيان لكرات الدم البيضاء تبعا لتكوينها هما :

أولا : كرات الدم البيضاء ذات الحبيبات Granules :

وتشمل ثلاثة أنواع من الخلايا ذات السيتوبلازم المحبب ونواتها متعددة الفصوص وهى :

أ - خلايا متعادلة الصبغة النيتروفيل Neutrophil :

وتشكل حوالي من (٥٠ - ٧٠ ٪) (٣٠٠٠ - ٦٠٠٠) من العد الكلى لكرات الدم البيضاء وتأخذ اللون البنفسجي وهى التي تعرف بالمحايدة نظرا لحيادها عن الحمضي والقلوي وتتميز بكبر حجمها كما أنها تحتوى على نواة وتسمى تلك الكرات بالبالعة أو الملتهمة نظرا لقدرتها على التهام البكتريا بطريقة خاصة حيث تتم هذه العملية على عدة مراحل فتبدأ بخطوة الانجذاب الكيميائي ثم يبدأ الالتصاق مما يؤدى إلى التنبيه الموضعي لغشاء الخلية المتعادلة كما يؤدى لانسياب السيتوبلازم ليحيط بالجسم الغريب ويلتهمه تماما وتعتبر خط الدفاع الأول للجسم ضد أي جسم غريب .

ب- خلايا حامضية الصبغ الأزينوفيل Eosinophil :

وتشكل حوالي (٢ - ٤ ٪) (١٥٠ - ٣٠٠) من العدد الكلى لكرات الدم البيضاء ويحتوى السيتوبلازم على حبيبات كبيرة متساوية الحجم وتتميز هذه الخلايا بأنوية أقل تفصيصا وتفاعلها حمضي وصبغتها إما وردية أو حمراء وهذا النوع يتكاثر ويزداد في العدد عندما يهاجم الجسم طفيليات أو بكتريا وهى تقل بدرجة ملحوظة عند تعرض الإنسان لضغط عصبي بدني .

ج - خلايا قاعدية الصبغ البازوفيل Basphil :

وتشكل حوالي (صفر - ١ ٪) (صفر - ١٠٠) من العدد الكلى لكرات الدم البيضاء وتحتوى على حبيبات مختلفة الأحجام وتكون نواتها على شكل الحرف الإنجليزي (S) وصبغتها زرقاء أي أنها قلوية التفاعل وتحتوى على الهيبارين الذي يمنع تجلط الدم والهستامين والسيروتونين والبراديكنين اللاتي تنطلق من تلك الخلايا في حالات معينة من التهابات الأنسجة أو الحساسية .(٨٦ :٢٨٢-٢٨٤)،(٩٥: ٨٨-٩٥)، (١١٨: ٢٠١-٢٠٥)

ثانيا : كرات الدم البيضاء عديمة الحبيبات Agranular :

وتنقسم إلى نوعين هما :

أ- خلايا ليمفاوية : الليمفوسايت Lymphocyte :

وتشكل حوالي (٢٠ - ٤٠ ٪) (١٥٠٠ - ٤٠٠٠) من العدد الكلى لكرات الدم البيضاء وهى خلايا صغيرة الحجم و بها نواة كروية الشكل تشغل معظم الخلية وتحاط بطبقة رقيقة من السيتوبلازم وتتميز بالحركة النشطة كما تتميز بالشكل الدائري وهما نوعان أحدهما يطلق عليه الخلايا الليمفاوية " T " وخلايا لمفاوية " B " وهى تختص بتكوين أجسام مضادة للسموم التي تدخل الجسم كما تساعد الجسم في إكساب مناعة وقوة دفاعية ضد الأمراض التي تغزو الجسم .

ب- خلايا بالعة كبيرة المونوسايت Monocyte :

وتشكل حوالي (٢- ٨ ٪) (٣٠٠ - ٦٠٠) من العدد الكلى لكرات الدم البيضاء وهى عبارة عن خلايا غزيرة السيتوبلازم يوجد بها نواة كبيرة كلوية الشكل أو تكون منضغطة والسيتوبلازم يحتوى على عدد كبير من الليسوسومات وهى خلايا كبيرة تساعد النتروفيل في التهام مخلفات تحلل الخلايا والأنسجة وتمتلك تلك الخلايا قدرة كبيرة على الحركة والتسلل عبر جدار الشعيرات الدموية ويطلق عليها أيضا في بعض الأحيان الخلايا المنظفة حيث تدفع وتزيل الأجسام الغريبة وبقايا الجراثيم . (٥٥: ٢٦-٢٨)، (٢٢: ٣٦-٣٧)،(٢٤: ١٦٥)،(٧: ٢٤-٢٥)

ونظرا لما تمثله كرات الدم البيضاء من قيمة كبيرة للإنسان بصفة عامة وللرياضي بصفة خاصة من دور كبير في الدفاع عن الجسم والوقاية من الأمراض فإن نقصها يمثل مشكلة كبيرة للرياضيين ومن أهم الأسباب التي تؤدى إلى ذلك النقص الإفراط في ممارسة الرياضة العنيفة والوصول إلى الحمل الزائد وبالطبع عند انخفاض كرات الدم البيضاء تضعف مناعة الجسم ويصبح عرضة للعديد من الأجسام الغريبة والجراثيم التي تسبب الأمراض المختلفة .

جدول (١-٢)

أنواع كرات الدم البيضاء ونسبتها

النوع	المتوسط (كرة / مم٣)	المدى (كرة / مم٣)	النسبة المئوية للعدد الكلى للكرات البيضاء
العدد الكلى للكرات البيضاء	٩٠٠٠	١١٠٠٠-٥٠٠٠	--
النتروفيل	٥٤٠٠	٦٠٠٠-٣٠٠٠	٥٠ - ٧٠ ٪
الأزينوفيل	٢٧٥	٣٠٠-١٥٠	٢ - ٤ ٪
البازوفيل	٣٥	صفر-١٠٠	صفر - ١ ٪
الليمفوسايت	٢٧٥٠	٤٠٠٠-١٥٠٠	٢٠ - ٤٠ ٪
المونوسايت	٥٤٠	٦٠٠-٣٠٠	٢ - ٨ ٪

(٧: ٢٥)

٣- الصفائح الدموية Platelets :

هي أجسام صغيرة جدا بيضاوية يتراوح قطرها من (٢ : ٥) ميكرون وليس لها نواة ، ويتراوح عددها من ٢٥٠,٠٠٠ إلى ٥٠٠,٠٠٠ مم٣ من الدم وتتكون في نخاع العظام الأحمر وفترة حياتها حوالي خمسة أيام يأخذها بعد ذلك الطحال لتفتيتها وتحليلها ولهذه الصفائح أهمية كبيرة في عملية تجلط الدم عند الإصابة بالجروح والنزيف .

٤- بلازما الدم Plasma :

عبارة عن سائل شفاف قلوي التفاعل يميل إلى الاصفرار ويبلغ حجم البلازما ٥٥ ٪ من حجم الدم وتحتوى البلازما على :

- الماء ويكون حوالي ٩٠ ٪ من حجم البلازما .
- بروتينات البلازما ويبلغ حوالي ٧ ٪ أى ٧ جرامات لكل ١٠٠سم مكعب بلازما وأهمها الألبومين والجلوبيولين والفيبرينوجين .
- مواد غذائية ممتصة من الأمعاء وأهمها الجلوكوز والأحماض الأمينية و الدهنية
- أملاح غير عضوية وأهمها أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والماغنيسيوم والكالسيوم.

(٣٢ :٥٥)

إن علم المناعة من أهم العلوم المعاصرة نظرا لإرتباطة بالمشاكل الصحية المختلفة التي تواجه إنسان العصر الحديث وبخاصة الرياضيين وفى العصر الحالي تطور دور الرياضة تطورا كبيرا في اتجاهين هامين أحدهما يرتبط بتحقيق البطولات الرياضية و الأخر يرتبط بممارسة الرياضة من اجل الصحة وكلا الاتجاهين مرتبطين بجهاز المناعة لدى الرياضي .

٤/١/٢ الجهاز المناعي The immune system:

إن الله سبحانه وتعالى خلقنا وخلق كذلك أنواع كثيرة من الميكروبات على سطح الأرض ونحن لا نرى هذه الميكروبات أو الجراثيم رغم أنها موجودة بكل مكان لأنها دقيقة الحجم جدا ومنها ما نسميه بكتريا ومنها ما هو أدق وأصغر من البكتريا ونسميه فيروسات بالإضافة لفصائل أخرى ، وبعض أنواع البكتريا تعيش في أجسامنا بصورة طبيعية مسالمة ولا تسبب لنا متاعب بل تقدم لنا فوائد كبكتريا الأمعاء التي تشارك في تكوين بعض الفيتامينات ، لكن أنواع أخرى كثيرة يمكن أن تغزو أجسامنا وتسبب لنا أمراضا قد تكون خطيرة سواء كانت من البكتريا أو الفيروسات ومن فضل الله تعالى أنه زود أجسامنا بجهاز يدافع عنا ضد هذه الميكروبات المعدية وهو ما يسمى بالجهاز المناعي ، وهذا الجهاز يتركب من ملايين الخلايا الدفاعية والتي تعمل بشكل متوافق متناسق وكأنها جيش منظم مدرب على أعلى مستوى . ويتركب هذا الجهاز المناعي بشكل مبسط من الدم بخلاياه الدفاعية العديدة التي تتكون في نخاع العظام ومن أعضاء أخرى لها وظيفة دفاعية .(١٧: ٦٢)

ويذكر كلا من عبد الهادي مصباح (١٩٩٦) ، (١٩٩٧) ، و أبو العلا عبدالفتاح وليلى صلاح الدين (١٩٩٩) أن الجهاز المناعى لا يتكون من أعضاء عضوية متصلة تشريحيا مثل باقي أجهزة الجسم الظاهرة كالجهاز الدوري والجهاز الهضمي والتنفسي إلا أنه يقوم بوظائف مرتبطة يبعضها البعض ومتكاملة بغرض التعرف على أي أجسام غريبة Foreign Body تدخل البيئة الداخلية لجسم الإنسان ، وهو في غاية التعقيد وهو يتكون من عدة خطوط دفاعية منها خلايا ثابتة في مواقع محددة وأخرى متحركة للإنتشار السريع لتغذية الدفاع في أي مكان من الجسم يتعرض لهجوم خارجي فتقوم بعض عناصر هذا الجهاز المكونة من خلايا ليمفاوية بالتعرف الفوري عليها وتقوم بدورها في تنشيط وتكوين أجسام مضادة للنوعيات المختلفة من الميكروبات والأجسام الغريبة المتكونة وبالتالي محاصرته وتثبيط الجسم الغريب ثم تدميره ولفظة وتخليص الجسم منه وهناك مجموعة البروتينات والإنزيمات التي تكون الجهاز المكمل الذي يلعب دورا هاما في الهجوم على

الأجسام الغريبة وإحاطتها وتمكين خلايا الجهاز المناعي منهـا وإفـراز كيماويـات تعـادل سمومها وغير ذلك من وسائل الدفاع الميكانيكية والكيمياوية وما يحدث خلالها من تجـسس لمعرفة تركيب وتكوين الجسم الغريب الذي تسلل للجسم أو تكون بفعل دمار في الأنسجة ثم إخبار الخلايا المسئولة أو المنوط به مواجهتها وعلاوة على ذلك فإن بعض خلايا هذا الجهاز تقوم بحفظ شكل وتركيب هذا الجسم الغريـب بغـرض سـرعة التعامـل معـه وتـدميره إذا ما هاجم الجسم مرة أخرى وتعرف هذه المجموعة بخلايـا الـذاكرة Memory Cells وهذه الذاكرة لا تخطيء في التعرف على الميكروبات التي سبق ودخلت للجهاز المناعي من قبل. (٤٣: ٣٣ -٣٥)،(٤٤: ٧-١٠)،(٧: ٢٧،٢٨)

و يذكر مدحت حسين خليل (١٩٩٢) أن الجهاز المناعي جهاز وظيفي يتكون مـن بلايين عديدة من الخلايا والتي توجد في الأعضاء الليمفاوية مثل الطحال والغدة الثيموسـية والعقد الليمفاوية واللوز وهذه الخلايا تقاوم الأجسام الغريبة التي تهـاجم جـسم الإنـسان وبالتالي فالجهاز المناعي يعتبر آلية هامة من آليـات الاتـزان الـداخلي Homeostatic Mechanisms في الجسم حيث يقاوم ويفتـك الأجـسام الغريبـة والميكروبـات التـي استطاعت أن تخترق الجسم .(٧١: ٥٣٨)

ويذكر سعد الدين محمد المكاوي(٢٠٠٠) أن جهاز المناعة عبارة عن شبكة عاملة من كرات الدم البيضاء الليمفاوية وكرات الدم البيضاء البلعمية أو الملتهمة وكذلك الأجـسام المضادة بالإضافة لما يطلق عليه الإنترفيرون وهى مركبات مـضادة للفيروسـات والأورام وجهاز المناعة ينتج ثلاثة أنواع من كرات الدم البيضاء الليمفاوية وللتمييز بينهـا أعطـى العلماء لكل منها رمزا فهناك الكرات من طراز (T) أو الخلايا التائية وهناك طراز أخـر يأخذ الرمز (B) أو الخلايا البائية أما الطراز الثالث فيأخذ الرمز (K) وهـذه الأنـواع الثلاثة المتخصصة من الكرات الليمفاوية البيضاء تتكون من خلية أصلية أو أساسية توجـد في نخاع العظام وتخزن في النسيج الليمفاوي أي في العقد الليمفاوية المنتشرة في أجـزاء الجسم المختلفة.(٣٤: ٣٧ ، ٣٨)

وعلى ذلك نجد أن الجهاز المناعي للإنسان يتكون من عدة خطوط دفاعية تكونهـا قوات أو خلايا ثابتة في مواقع محددة وأخرى متحركة للانتشار السريع لتعزيز الدفاع في أي مكان من الجسم عند تعرضه لأي هجوم خارجي من أي غازي فجهاز المناعة بمثابة قوات الأمن التي تدافع عن الجسم وتقوم بدور حرس الحدود الذي لا يسمح لأي غازي بالـدخول ومقاومة من استطاع الدخول والقضاء عليه .

أ- تركيب الجهاز المناعي:

يتكون الجهاز المناعي من :

١- نخاع العظام Bone Marrow:

وهو المصنع أو المعمل الذي يتم فيه تكوين خلايا الدم الحمراء وصفائح الدم وخلايا الدم البيضاء وجميع هذه الخلايا تنشأ من الخلية الأم التي تتشكل إلى أنواع من الخلايا وبالتالي يتكون منها كل نوع من خلايا المناعة على حدة ويتم نمو هذه الخلايا تحت تأثير مواد معينة تفرز بواسطة خلايا خاصة موجودة بالنخاع حتى تعوض الخلايا التي تفقد في الأنسجة والدم .

٢- الغدة الثيموسية Thymus Gland:

بعد خروج الخلايا الليمفاوية من نخاع العظام إلى هذه الغدة (تقع خلف عظمة القص في أعلى منطقة الصدر) التي تتكون في الجنين وتكون كاملة التكوين عند الولادة وتصل إلى أقصى وزن لها عند سن البلوغ ثم تضمر بعد ذلك وفى الغدة الثيموسية تبدأ الخلايا الليمفاوية " ت " في التعلم والتخصص ويكتمل نموها بتأثير الهرمونات التي تفرزها هذه الغدة وهذه الخلايا هي التي تخرج إلى الدم وتصبح مسئولة عما يسمى بالمناعة الخلوية .

٣- الغدة الليمفاوية والطحال Lymph Gland and Spleen:

بعد أن تخرج الخلايا الليمفاوية من المصنع (نخاع العظام) وتتعلم و تتخصص في الغدة الثيموسية فإنها تصل إلى الدم وينقلها إلى الأنسجة المختلفة والطحال وعن طريق السائل الليمفاوي تصل إلى الغدد الليمفاوية (توجد في أماكن مختلفة بالجسم مثل أسفل الإبط وأعلى الفخذ) وعندما تصل هذه الخلايا إلى الطحال والغدد الليمفاوية فإنها تتمركز في أماكن مخصصة لكل نوع من أنواع الخلايا الليمفاوية وتكون على أهبة الاستعداد للتعرف على أي جسم غريب يصل عن طريق الدم أو السائل الليمفاوي لتقوم بعملها المتخصص في محاربة هذا الجسم الغريب .

٤- اللوز والغدد الليمفاوية Tonsils and Lymph glands :

هناك تجمعات أخرى للخلايا الليمفاوية في أماكن كثيرة مثال ذلك الجهاز التنفسي و الجهاز الهضمي كذلك توجد بعض التجمعات تحت الطبقة المخاطية وتعتبر اللوز والغدد الموجودة بجوار الزائدة الدودية أمثلة أخرى هامة ويتضح من ذلك أن الخلايا الليمفاوية منتشرة في كل مكان بالجسم سواء بالدم أو الأنسجة أو الجلد وهى في حركة دوران مستمر تبحث عن أي جسم غريب . (٥٨: ٤٠، ٤١)،(٤٠: ٧-٩)،(٥٦: ١٢-١٦)،(٤٣: ٣٥)

٥- الخلايا الليمفاوية Lymphocytes cells :

الخلايا الليمفاوية هي أهم الخلايا في نظام الدفاع المناعي حيث أنه من خلال هذه الخلايا يتمكن النظام المناعي من التعرف والتعامل مع أكثر من مليون من المواد الغريبة وكل خلية ليمفاوية يمكنها التعرف على مادة معينة ويحتوى جسم الإنسان على ما يقرب من $١٠^{١٢}$ من الخلايا الليمفاوية وتوجد هذه الخلايا في اللوز ونخاع العظام والطحال والغدد (العقد) الليمفاوية وفى النسيج الليمفاوي في الجهاز الهضمي .(٨٤: ٥٢)

ويذكر عبد الهادي مصباح (١٩٩٧) أن الخلايا الليمفاوية هي المايسترو الذي يسيطر على الجهاز المناعي بأكمله فهي الخلايا التي تستطيع تمييز كل ما هو غريب عن خلايا جسم الإنسان وتصنيفه كي لا تصدر اى تفاعل ضد خلايا نفسها وهذا قد يحدث في بعض أمراض المناعة التي لا يميز الجهاز المناعي بين خلايا الجسم وبين ما هو غريب Self and Non self فيتفاعل ضد خلايا الجسم كما لو أنها خلايا غريبة أو دخيلة عليها .(٤٤: ١٦)

فالخلايا المشتقة من الغدة الصعتريه (الثيموسية) تسمى بالخلايا " ت " الليمفاوية والخلايا المشتقة من نخاع العظام تسمى الخلايا " ب " الليمفاوية والتي تمثل الخلايا المناعية المهيمنة في النظام الدفاعي بالجسم . (١١٩: ٤٣، ٤٤)

وتختلف وظيفة كل نوع ، فالنوع الأول " T " T . Lymphocytes يعتبر خلية مركزية تسيطر على معظم جهاز المناعة فمنها المحفز ومنها المثبط ومنها المنظم لعمل النوعين الآخرين ، أما النوع الثاني " B " B . Lymphocytes فيقوم بتحفيز وإفراز الجلوبيولينات المناعية (الأجسام المضادة المناعية) Immunoglobulin والتي تقاوم البكتريا والفيروسات والفطريات . (١٣٠)

وتنقسم الخلايا الليمفاوية إلى نوعين من الخلايا المتخصصة :

أولا :الخلايا الليمفاوية T – cells :

بعض الخلايا " T " T Lymphocytes تسبب التحلل الخلوي وبعضها مسئول عن تفاعلات الحساسية المتأخرة وغالبا ما يكون هناك تعاون بين الخلايا " T " والخلايا " B " B Lymphocytes لإنتاج الأجسام المضادة حيث أنه من خلال هذا التعاون تقوم الخلايا الليمفاوية " T " بدور الموجه أو المساعد للخلايا الليمفاوية " B " . (٨٤: ٥٢، ٥٣)

ويذكر عبد الهادي مصباح (١٩٩٦) أن الخلايا التائية عدة أنواع وكل نوع له وظيفته الخاصة التي يقوم بها.

١- الخلايا التائية المساعدة T – Helper Cells :

ووظيفتها كالأتي :

- مساعدة الخلايا البائية B-cells على عمل وإنتاج الأجسام المضادة Antibodies .
- التعاون مع الخلايا التائية القاتلة T- cytotoxic cells للتعرف على الخلايا الغريبة عن الجسم مثل الأعضاء المزروعة أو عمليات ترقيع الأنسجة إذا كانت لا تتناسب مع خلايا الجسم تحليليا وكذلك في القضاء على الخلايا التي تصيبها العدوى بالفيروسات والقضاء على الخلايا السرطانية ومحاولة مهاجمتها في بداية ظهور تلك الأورام السرطانية .
- تنشيط الخلايا الأكولة Macrophages حتى تستطيع أن تفرز إنزيمات معينة تسمى الليمفوكاينز Lymphokines والتي تساعد الخلايا البائية B-cells على إنتاج الأجسام المضادة .
- تجميع الخلايا الأكولة Macrophages في الأماكن التي يحدث معها النوع البطيء من الحساسية وبالتالي إحداث نوع من الالتهاب الذي تظهر أعراضه على الجسم لتتفاعل مع الجسم الغريب .

٢- الخلايا التائية السامة T Cytotoxic Cells :

التي تتعرف على الميكروب وتهاجمه وتقضى عليه وبالذات الفيروسات والخلايا السرطانية بمعاونة الخلايا التائية المساعدة .

٣- الخلايا التائية المثبطة T-suppressor cells :

وهى التي تضع حدا للنشاط الزائد عن الحاجة والذي يقوم به الجهاز المناعي في بعض الأحيان بعد أن يستطيع الجهاز المناعي احتواء الجسم الغريب و إيقاف تأثيره وفى هذه الحالة فإن هذه الخلايا تنبه الجهاز المناعي إلى أن الخطر قد زال وأنه يجب عليه أن يحد من نشاطه.

ثانيا : الخلايا البائية B-cells:

هى خلايا مختصة بشكل رئيسي بإنتاج الأجسام المضادة في الجسم وهى عبارة عن قذائف مدفعية خاصة لقتل الميكروبات المهاجمة وهذه الخلايا في أغلب الحالات تعمل بأمر الخلايا التائية المساعدة والتي تفرز إنزيمات خاصة تسمى الليمفوكاينز Lymphokines مما يساعد على إتمام نمو الخلايا البائية وإفراز الأجسام المضادة منها ضد الجسم الغريب وهذه الخلايا بالاشتراك مع بعض الخلايا التائية مسئولة عن هذه الذاكرة القوية التي تمكنها من إنتاج الأجسام المضادة عندما يتعرض الجسم لنفس الميكروب للمرة الثانية .(٤٣: ٣٧-٤٠)

ويشير آرثر ثيتون cuyton , A (١٩٨١) أن الخلايا " B " بالاشتراك مع بعض الخلايا مسئولة عن الذاكرة القوية التي تمكنها من صناعة الأجسام المضادة عندما يتعرض الجسم لنفس الميكروب للمرة الثانية وهى نفس فكرة التطعيم ضد الأمراض المختلفة حيث تحاصر الأجسام المضادة أهدافها وتهاجمها أو تتشابك مع الجزء المسبب للعدوى في الميكروب والمسمى بالأنتيجين وتبطل مفعوله وتسبب الأجسام المضادة التدمير للأجسام الغريبة بواسطة التصاق الأجسام الغريبة ببعضها و بالأجسام المضادة ثم تدمير الغشاء الخارجي للجسم الغريب فمعادلة الأجسام الغريبة(أي منع تأثيرها) يجعل الجسم الغريب عرضه لأن يحاط بواسطة الخلايا البيضاء نيتروفيل وبواسطة الخلايا الأكولة الكبيرة Macrophages .(٨١: ٤٠٥)

ب - أنـــواع المـــناعة :

يقوم الجسم بمقاومة الأمراض من خلال آليتين وهما المناعة الطبيعية (الأوليـة) والمناعة المكتسبة Innate And Acquired Immunity

أولا : المناعة الطبيعية Innate Immunity :

هى المناعة التي يولد بها الجنين وتعد خط الدفاع الأول للجسم الذي يواجه الجسم الغريب الذي يغزو الجسم وتواجه خلايا الدفاع بالمناعة الأولية الجسم الغريب بدون خبـرة سابقة للتعامل معه ولذا ففي بعض الأحيان لا يشعر الإنسان بأي أعراض مرضية أو يـشعر بأعراض بسيطة نتيجة لنشاط الجهاز المناعي ، والمناعة الطبيعية لها صلة أكيـدة بـصحة الإنسان ونوع معيشته وغذائه وقدراته البدنية والجسمية وما يرتبط به من وعى صحي حيث تساعد في الارتقاء بها وبذلك يكون الفرد أكثر قدرة على مقاومة الإصابة بالعدوى المرضية ، وتقوم المناعة الطبيعية بعملها من خلال الموانع البدنية والتي تمنع دخول الأجسام المسببة للأمراض والوسائل الكيميائيةالتي تعمل على تغير البيئة المحيطة بالجسم الغريـب للقـضاء عليه والخلايا الإلتهامية Phagocytes التي تميز الأجسام الغريبة وتلتهمها .

وتقوم المناعة الطبيعية بعملها من خلال :

١- الجـــلد :

وهو الغطاء الذي يقي الجسم من الخارج وهو يحتوى على الغدد العرقية التي تفرز العرق الذي يحتوى على مواد متنوعة كل نوع نمها يختص بفئة معينة من الأجسام الغريبة سواء الفيروسات أو الميكروبات .

٢ – الدمـــوع :

وتحتوى على إنزيمات خاصة تقوم العين بإفرازها وهى تعمل على حماية العين من أي أجسام ضارة تحاول الدخول لها .

٣ – الغشاء المخاطي :

الذي يبطن الأنف من الداخل والأهداب الموجودة به وهما يعملان معا على حجـز المواد الغريبة عن طريق جذبها إلى الغشاء المخاطي حيث تقوم الخلايا البالعة بالتهام تلـك الأجسام الغريبة.

٤- المعدة :

تقوم المعدة بإفراز العصارات والسوائل الحمضية التي تعمل على قتل البكتريا الضارة والميكروبات التي وصلت الجسم عن طريق الفم مع الطعام .

٥- الدم :

نجد أن المواد المناعية في فسيولوجية الدم تعمل على القضاء على بعض الميكروبات والجراثيم ومعادلة سموم الجسم .

٦ - إفرازات المهبل :

تعمل إفرازات المهبل الحمضية على حماية ووقاية الجهاز التناسلي للمرأة من أي ميكروبات أو أجسام غريبة تدخل له .

٧ - البول :

تعمل الحموضة التي في البول على التخلص من البكتريا الضارة التي توجد في الجهاز البولي.

والمناعة الطبيعية تحمى الجسم من الخارج وهى أيضا تحمى الجسم من الداخل عن طريق الخلايا البالعة phagocytes التي تقوم بالتهام الأجسام الغريبة التي تصل إلى الدم أو الأنسجة وفى حالة عدم قدرتها فإنها تقوم بتقديم جزئيات منها إلى خط الدفاع الثاني حيث يتم التعامل معها بواسطة المناعة المكتسبة .

ثانيا : المناعة المكتسبة Acquired immunity :

المناعة المكتسبة تعد خط الدفاع الثاني ، و أهم ما يميز الخلايا الليمفاوية المسئولة عن ذلك هو التخصص والذاكرة لذلك فهي بمثابة المناعة التي يكتسبها الجسم نتيجة حقنة بالأمصال والطعام والتي تحفز الجسم على إفراز الأجسام المضادة ضد المستضدات التي يتعرض لها .

ويعتمد التعاون الكامل بين المناعة الطبيعية والمناعة المكتسبة على بعض المواد المشتركة بينهما والهدف أن تقوم المناعة الطبيعية بخط الدفاع الأول والمباشر فإذا استطاعت أن تقضى على الجسم الغريب سواء كان ميكروبا أو غيره فإن الإنسان لا يشعر بأعراض مرضية أما إذا كانت من النوع الذي لا تستطيع المناعة الطبيعية القضاء عليه فإن خط الدفاع الثاني يبدأ في التحرك بخلايا متخصصة وأجسام مضادة للتعرف على نوع الجسم الغريب .

وتتميز المناعة المكتسبة بالخصائص التالية :

- التخصص الشديد للتفاعل مع جسم غريب معين دون أخر (Specificity)
- الملائمة الشديدة للتفاعل (Adaptivity)
- القدرة على التمييز بين الجسم الغريب وجزيئات الجسم نفسه(Self And Nonself)
- حفظ شكل ونوعية الجسم الغريب حتى يمكن التفاعل معه بسرعة وشدة في حالة الإصابة من جديد (Memory)

جدول (٢-٢)

المناعة الأولية والمناعة المكتسبة عن (1992) Mackinnon:

المناعة الأولية	المناعة المكتسبة
١- الموانع البدنية Physical barriers - الجلد Skin - الخلايا الظهارية Epithelial Cell Barrier - المخاط Mucus ٢- الموانع الكيميائية Chemical Barriers - المكمل Complement - خميرة Lysozyme - التوازن الحمضي القلوي لسوائل الجسم PH of Body Fluids - مرحلة البروتين الحاد Acute Phase Proteins - إفرازات أخرى Other Secretion - خلايا المونوسايت الالتهامية الكبيرة Monocytes Macrophages Cells - الخلايا المحببة Granulocytes - الخلايا القاتلة Natural Killer Cells	١ - الخلطية Humoral - الأجسام المضادة Antibodies - الذاكرة Memory ٢- الخلايا المتوسطة Cell-mediated - خلايا - ت T- Cells

(٥٥: ٤١ -٤٤)،(٧: ٢٦، ٢٧)،(٥٦ : ١٩ - ٢١)

ج- الاستجابة المناعية Immune response :

تذكر فرحة الشناوي (٢٠٠٣) أن الاستجابة المناعية هي عبارة عن رد فعل الجسم متمثلا في الجهاز المناعي ضد الأجسام الغريبة التي تتمكن من التسلل داخله ، وتبدأ الاستجابة المناعية بمجرد دخول الجسم الغريب أو جزء منه إلى داخل الجسم.(٥٦: ٣٨)

و عندما يدخل الجسم الغريب إلى الجسم وعادة ما تقابله الخلايا الإلتهامية Phagocytes وهى تقتل الميكروب وتجرده من بروتينه وهذا البروتين الغريب الذي تعاملت معه الخلايا الالتهامية يظهر على سطح الخلية مختلطا مع بروتينات سطح الخلية ذاتها وتقوم خلايا مناعية أخرى تسمى خلايا "ت " المساعدة T –Helper lymphocytes (TH) بالتعرف على البروتين الغريب الموجود على سطح الخلايا الالتهامية وتنشط هذه الخلايا وبالتالي تنشط خلايا المناعة الأخرى لتولد وتفرز مواد تقاتل الجسم الغريب وتنبه الخلايا السامة Cytotxic فتقتل الأجسام الغريبة Foreign Bodies وتقوم الأجسام المضادة Antibodies التي تنتجها خلايا " ب " الليمفاوية B – lymphocytes وهى نوع أخر من خلايا المناعة تقوم بمهمة إنتاج الأجسام المضادة وهذه الأجسام المضادة تقوم بتحييد بعض الميكروبات وتقوم خلايا الذاكرة المناعية Memory Immune خلال الصراع لأول مرة مع هذا الميكروب بحفظ ذاكرة مقاومة هذا الميكروب وهذه العمليات المتداخلة كفيلة بالقضاء على معظم الميكروبات.(٧: ٢٨ ، ٢٩)،(٥٥: ٤٠، ٤١)، (١١٢: ٩٤٦)،(١١٣: ٣٠٢، ٣٠٣)

طرق الاستجابة المناعية Methods Immune Responses :

والمقصود به كيفية استجابة الجسم وما يقوم به عند مهاجمته من قبل جسم غريب ويحتوى جسم الإنسان على نوعين من الإستجابة المناعية أحدهما يعتمد على تكوين الأجسام المضادة وهى جزئيات من الجلوبيولين Globulin (البروتينات) وهى تقوم بمهاجمة الأجسام الغريبة (الأنتيجين) التي تهاجم الجسم وهذا ما يطلق عليه المناعة الخلطية Humoral Immunity أما النوع الثاني من الإستجابة المناعية فإنه يحدث كرد فعل لتكوين أعداد كبيرة من الخلايا الليمفاوية التي بها حساسية ضد الجسم الغريب الذي سبب تكوينها وهذا ما يسمى بالمناعة الخلوية Cellular Immunity وتنقسم الإستجابة المناعية إلى شقين أساسيين :

أولا - المناعة الخلوية Cellular Immunity :

وتعتمد المناعة الخلوية على خلايا من النوع الليمفاوي Lymphocytes سواء ما يرى منها في الدم وما هو موجود في الجهاز الليمفاوي مثل الطحال والغدد الليمفاوية .

ففي حالة الأجسام الغريبة ذات الحجم الكبير نسبيا والتي يمكنها اختراق الأنسجة (particulate antigen) وعبورها إلى داخل الجسم مثل زرع الأعضاء أو كما في حال تغيير النسيج الطبيعي للجسم كما يحدث في أجزاء من الجلد التي تتعرض للكيماويات مما يجعل بعض هذه المواد الكيماوية تتحد عضويا مع بروتين خلايا الجسم وتتسبب في تغيير شكله المعروف لجهاز المناعة وفى جميع هذه الحالات يعتبر جهاز المناعة هذه الأعضاء غريبة عنه ويتم التعرف على الأجسام الغريبة بواسطة خلايا خاصة من مجموعة ليمفوسايت " ت " T-lymphocytes التي تمر خلال الأنسجة وبمجرد مقابلتها هذه الأجسام الغريبة تتعرف عليها وتحمل ما يعرف بعامل التعرف recognition factor وتحمل بواسطة الدم إلى أماكن تكاثرها المخصصة لها في الغدد الليمفاوية والطحال حيث تنقسم وتتكاثر إلى خلايا ليمفاوية ذات طبيعة مناعية مخصصة لمهاجمة الأجزاء التي تعرفت عليها وترى في الدورة الدموية بأعداد كبيرة موجهة إلى المكان الذي تعرفت فيه على الجسم الغريب لمهاجمته أو طرد الجزء المزروع الذي لا يوافق أنسجة الجسم الأصلية ويتم ذلك بمعرفة الخلايا الليمفاوية نفسها متعاونة معها الخلايا الإلتهامية الكبيرة macrophage phagacytic cells وتقوم المجموعة الأولى بإفراز بعض المواد التي تساهم في جذب الخلايا الإلتهامية إلى المكان المطلوب ومواد أخرى تقوى نشاطها الإلتهامى وتثبتها في مكان الالتهام .

ثانيا - المناعة الخلطية Humoral Immunity :

تعتمد المناعة الخلطية على البروتينات المناعية Immunoglobulins (الأجسام المضادة Antibodies) والتي تنتمي إلى عائلة مكونة من البروتينات تفرزها الخلايا الليمفاوية " ب " B وهى مسئولة عن حماية الجسم من الأجسام الغريبة والميكروبات التي تصل إلى الدم وهى تتكون من أربع سلاسل من الأحماض الأمينية إثنين منها خفيفة الوزن واثنتين ثقيلة الوزن وهذه السلاسل تتكون من حوالي ١١٠ من الأحماض الأمينية وهى مرتبة في شكل ثنائيات وتتعدد أشكال وتركيب ووزن الأجسام المضادة ليناسب الدور الذي ستقوم به.

وتشمل هذه الأجسام المناعية المضادة:

(IgG - IgM - IgD - IgA - IgE)
(٧: ٣٠- ٣٤)،(٥٦: ٤٠، ٤١)،(٥٥: ٤٥، ٤٦)

د- الأجسام المضادة Antibodies

حينما تغزو الجسم الميكروبات تقوم فرق استشعار خاصة باستدراك الغزو الميكروبي وهذه الفرق الإستشعارية هي خلايا " ت " المساعدة التي تقوم بإصدار إشارة تنبيه إلى خلايا " ب " الليمفاوية لحثها على إنتاج أسلحة دفاعية ضد الغزو الميكروبي وهذه الأسلحة هي بروتينات من نوع خاص لها أشكال مميزة ووظيفة محددة هي مقاومة الغزو الميكروبي وتسمى هذه البروتينات بأجسام المناعة أو الأجسام المضادة وهى بروتينات تنتجها خلايا " ب " الليمفاوية .(٤٦: ٦٥)

ويشير ثيبوديو وباتون Thibodeau & Patton (٢٠٠٢) أن الجهاز المناعي له القدرة على إنتاج خلايا بيضاء تقوم بإنتاج أجسام مضادة متخصصة تستطيع أن تتحد مع نوع معين من الأجسام الغريبة المولدة Antigen ، فمثلا إذا تعرض الجسم للفيروس المسبب لمرض الجديري المائي فإن الخلايا الدموية البيضاء تقوم بإنتاج أجسام مضادة تتعامل مع هذا الفيروس بشكل متخصص ، كما تنشط هذه الخلايا الليمفاوية Lymphocytes Cells التي تكونت في الجسم نتيجة تعرضها للأنتيجين ثم تتحد معا ومع الخلايا الأخرى للجهاز المناعي وهذا يسمى Hybridomos وتستمر عملية إنتاج الأجسام المضادة المتخصصة بكميات كبيرة .(١٢٠: ٤٢١)

لقد تم إكتشاف تركيب جزيء الجلوبيولين المناعي باستخدام عدة تقنيات فقد ظهر هذا الجزيء على هيئة حرف (V) باستخدام المجهر الإلكتروني وقد إكتشف أن زراعي هذا الشكل لهم القدرة على الارتباط والإلتحام بالمستضد وعند معاملة هذا الجزيء كيميائيا وجد أنه يتفتت إلى أربع سلاسل عديدة البيبتيدات ، سلسلتان لهما حجم كبير يطلق عليهما اسم السلاسل الثقيلة (" H " heavy chains) ويبلغ الوزن الجزيئي لكل سلسلة حوالي ٥٠٠٠ دالتون أما السلسلتان الأخريان فهما من النوع الخفيف حيث يبلغ الوزن الجزيئي لكل سلسلة حوالي ٢٥٠٠٠ دالتون ولذا سميت بالسلاسل الخفيفة ("L" ligh chains) .

تنقسم الجلوبيولينات المناعية إلى خمسة أنواع تبعا لتتابعات الأحماض الأمينية في المنطقة الثابتة بالسلاسل الثقيلة فقد تم إكتشاف خمس سلاسل ثقيلة تختلف عن بعضها البعض في التتابعات وإصطلح على تسمية الجلوبيولينات المناعية تبعا لهذه السلاسل إلى (IgE - IgA - IgD - IgM - IgG). (٥٦: ٣٠- ٣٤)

ويذكر كلا من كارولا وآخرون Carola et al (١٩٩٥) ، فاندر واخرون Vander et al(١٩٩٨) ، فوكس Fox (١٩٩٩)، مارتينى وبارثولومى Martiny & Bartholomew (٢٠٠٣)أن الأجسام المضادة Antibodies هى عبارة عن مواد بروتينية تفرزها الخلايا الليمفاوية "ب"لمواجهة اى جسم غريب يقتحم الوسط الداخلي لجسم الإنسان حيث يتم فيه اتحاد الجسم الغريب مع المضاد في شكل تخصصي ثم تدميره حيث تقوم هذه الأجسام المضادة بالقضاء على هذه الأجسام الغريبة وتعتمد هذه الأجسام المضادة على مجموعة بروتينات جاما Gama Globulins،حيث تقسم هذه البروتينات إلى خمس مجموعات هي (IgD، IgE، IgM،IgG، IgA) فالجلوبيولينات المناعية (IgG) هي عبارة عن بروتينات تلتصق بجدار الأوعية الدموية وتوجد في السائل بين الخلايا وتعتبر هذه البروتينات من أكثر البروتينات إنتشاراً في الدم حيث تشكل هذه المجموعة أكثر من ٧٥ ٪ من بروتينات المناعة بالجسم كما توجد جزيئات هذا البروتين المناعي على أسطح الخلايا الإلتهامية مما يزيد من كفاءتها في تدمير الأجسام الغريبة من خلال تنشيط الجهاز التكميلي ،أما مجموعة الجلوبيولينات المناعية (IgM) فهي أكبر أنواع الأجسام المضادة في الحجم حيث تقوم هذه البروتينات بقتل الأجسام الغريبة الكبيرة ، كما تعتبر أول نوع من الأجسام المضادة التي تفرز في العمليات المناعية بسبب تعرضها للأجسام الغريبة التي تدخل الجسم لأول مرة وهو أكثر أنواع البروتينات المناعية انتشارا في الدم بعد البروتين المناعي IgG بينما توجد الجلوبيولينات المناعية IgA بصفة خاصة في إفرازات الجسم الخارجية حيث تشكل عاملا هاما في المناعة السطحية لهذه الأغشية لتواجدها الدائم في اللعاب والأغشية المخاطية للأنف و الفم والعرق والدموع ، أما الجلوبيولينات المناعية IgA فهي توجد ملتصقة بخلايا الجسم التي تدخل في أمراض الحساسية الخاصة بالمناعة Immune Hypersensitivity حيث تكون نسبة تركيز هذه الجلوبيولينات بسيطة جدا في الدم ، أما الجلوبيولينات المناعية IgD فهي تعتبر مستقبل الجسم الغريب والتي لم تعرف أي وظيفة خاصة له حتى الآن ولكنه يلعب دورا في مقاومة الجسم الغريب وهو يوجد بأعداد قليلة في الدم. (١٢٢: ٧٠٦)،(١٠٢: ٤٤٢ ، ٤٤٣)، (٩١: ٤٥٢، ٤٥٣)،(٨٧: ٦٢٩، ٦٣٠)

وتوجد الأجسام المضادة في كثير من سوائل الجسم ولكنها تتواجد بتركيز مرتفع في مصل الدم حيث يمكن تصنيفها فيزيوكيميائيا على أساس ذوبانها في محاليل الأملاح المركزة وكذا شحنتها الإلكترونية ووزنها الجزيئي وأيضا وفقا لتركيبها المستضدى أو الأنتيجينى .(٣١: ٥٣)

١- الجلوبيولين المناعي(A) (A) Immunoglobulin (IgA) :

يوجد هذا الجلوبيولين على هيئة ثنائيات Dimers مرتبطتين بالسلسلة (J) ويسمى هذا الجلوبيولين المناعي بالجلوبيولين الإفرازي Secretory Immunoglobulin بسبب وجوده في جميع إفرازات الجسم وهو ثاني جلوبيولين من ناحية التركيز في مصل الإنسان إلا أنه عادة ولذلك فإنه يمثل أهمية قصوى في حماية القنوات المعوية والتنفسية والبولية والتناسلية وكذلك الثدي والعيون ضد غزو الميكروبات .(٣٣: ٦٣)

يعتبر بروتين (IgA) البروتين الرئيسي المؤثر الذي يواجه الأجسام الميكروبية الصغيرة Microorganisms المسببة للمرض مثل أمراض الجهاز التنفسي العلوي وهو يساعد على الوقاية من هذه الأمراض .(٧: ٥٢)

٢- الجلوبيولين المناعي (G) (G) Immunoglobulin (IgG) :

يوجد منه ٤ فئات فرعية تم تصنيفها على أساس بعض الإختلافات البسيطة في تتابعات الأحماض الأمينية في المنطقة الثابتة بالسلسلة الثقيلة (CH) وهذه الفئات هي (IgG1 , IgG2 , IgG3 , IgG4) .

يعتبر IgG هو الجلوبيولين المناعي السائد في مصل الدم فيمثل حوالى ٧٥٪ من تركيز باقى الجلوبيولينات المناعية . ويعتبر هو الجزيء الوحيد الذي يعبر المشيمة من الأم إلى الجنين نظرا لصغر حجمه .

٣- الجلوبيولين المناعي (M) (M) Immunoglobulin (IgM) :

يحتل المركز الثانى من حيث التركيز في مصل الدم ويصل وزنه الجزيئى إلى ٩٠٠٠٠٠ دالتون ويتكون من خمس وحدات ، كل واحدة تشتمل على ٤ ميادين ثابتة وترتبط هذه الوحدات بواسطة روابط ثنائية الكبريت بطريقة دائرية ، وكذلك توجد رابطة

صغيرة من عديد الببتيد الغنى بالحمض الأمينى Cysteine ، وهذا الجلوبيولين المناعي مسئول عن الاستجابة المناعية الابتدائية . كذلك فان وحدات IgM تعمل أيضا كمستقبلات لمستضد الخلايا الليمفاوية البائية .

٤- الجلوبيولين المناعي (E) (IgE) Immunoglobulin (E):

يوجد هذا الجلوبيولين المناعي بتركيزات منخفضة جدا بمصل الدم ومع ذلك له أهمية كبيرة حيث يكون مصاحبا للإستجابة المناعية لكثير من الإصابات الطفيلية Parasites . ومن ناحية أخرى فان هذا الجلوبيولين المناعي يلتصق بخلايا Mast cells والخلايا القاعدية Basophils مما يؤدى لانطلاق المواد المنشطة للأوعية الدموية .

٥- الجلوبيولين المناعي (D) (IgD) Immunoglobulin (D):

يوجد غالبا على سطح الخلايا الليمفاوية البائية حيث يعمل كمستقبل للمستضدات . ومتوسط بقائه في مصل الدم من ٢ – ٣ يوم . (٥٦ : ٣٣-٣٤)

مستويات بروتينات المناعة في الإنسان:

جدول (٣-٢)

مستويات بروتينات المناعة في الإنسان

تصنيفات بروتينات المناعة	التركيز في مصل الدم ملجم ٪	الوزن الجزيئي
IgG	٩٠٠ – ١٨٠٠	١٦٠
IgA	١٧٦ – ٢٩٤	١٧٠
IgM	٦٧ – ١٤٥	٩٦٠
IgD	٠,٣ – ٤٠	١٨٤
IgE	١٠ – ٣٠	٣,٢

(٧: ٣٦)

آليات عمل الأجسام المناعية :

والأجسام المناعية تقوم بعملها في تدمير الأنتيجين عن طريق أربع آليات هي :

التحييد (المعادلة) Neutralization :

حيث ترتبط الأجسام المضادة مع الفيروسات بحيث تحيط بالفيروس تماما لتمنعه من الارتباط مع مستقبلات أغشية الخلايا وبذا يتم منع الفيروس من دخول الخلية وعملية التحييد هذه أيضا تساعد في تدمير السموم البكتيرية حيث تحيط الأجسام المضادة تماما بالبروتين السام فيصبح غير فعال .

التجمع Agglutination :

وفى هذا يتم تجميع الأنتيجينات ومعها الأجسام المضادة في شكل كتلة وبذا يتم وقف نشاط الأنتيجينات ويحدث ذلك في حالة مقدرة الجسم المضاد على ربط أكثر من أنتيجين واحد فمثلا يستطيع جزيء واحد من الجسم المضاد IgM من الارتباط مع عشرة أنتيجينات مما يجعلها تتكتل مع بعضها بعد ذلك وتزال الأنتيجينات المتجمعة في الدم وسوائل الجسم بواسطة الخلايا الملتهمة .

الترسيب Precipitation:

وفيها تقوم الأجسام المضادة بتحويل الأنتيجينات الذائبة كالبروتينات إلى صورة غير ذائبة مما يؤدى إلى ترسيبها ومن ثم التهامها .

التنشيط المكمل Complement Activation:

وفيها تساعد الأجسام المضادة على تخليص الجسم من البكتريا عن طريق تنشيط النظام المكمل وهذا النظام عبارة عن مجموعة من البروتينات التي تعمل كجزء من الاستجابة المناعية الغير متخصصة ضد الأنتيجينات ويتم تنشيط النظام المكمل عن طريق معقد الأنتيجين والجسم المضاد Antigen-antibody Complex أي ارتباطهما معا .(٧١: ٥٤١ ، ٥٤٢)

هـ- الجهاز البروتينى المكمل Complement :

يطلق هذا الاسم على مجموعة من البروتينات موجودة في البلازما وعلى جدار الخلايا وهى تلعب دورا رئيسيا في العملية الدفاعية التي يقوم بها الجهاز المناعي ، وتتواجد البروتينات المكونة لهذا المركب في الدم في صورة غير نشطة وعندما توجد العوامل التي تنشط هذا المركب فإن ذلك يتم في صورة متعاقبة أي أن كل بروتين ينشط ثم يقوم بتنشيط البروتين الذي يليه وهكذا حتى تنتهي هذه العملية بمركبات تقوم بالوظيفة المطلوبة وهناك طريقتان يتم بهما تنشيط هذا المركب ، الطريقة الكلاسيكية وهى تبدأ بوجود جسم مضاد مع الأنتيجين فيتحدا معا ويبدأ بذلك نشاط المركب المكمل ، أما الطريقة البديلة وهنا لا يشترط بالضرورة وجود الجسم المضاد لتتم عملية التنشيط وعلى العموم فكلا الطريقتين يؤدى إلى تكوين بعض المركبات . (٤٠: ١٦- ١٨)

ويذكر عبد الهادي مصباح (١٩٩٦) أن بروتينات الجهاز المكمل تنشط في حالة وجود جسم غريب في الدم ، أحيانا نتيجة لوجود الأجسام المضادة للميكروب وأحيانا أخرى في عدم وجود هذه الأجسام المضادة ولكن لمجرد وجود الكائن الغريب ويؤدى هذا الجهاز عددا من الوظائف المناعية التي تسهل احتواء الميكروب والقضاء عليه والجهاز التكميلي هو عبارة عن حرف (Y) حيث يسير في أحد جوانب التفاعل في حالة وجود الأجسام المضادة وفى الجانب الأخر من التفاعل في حالة عدم وجود الأجسام المضادة إلا أنهما في النهاية يعطيان نفس النتيجة التي تنتهي بها فرعا حرف (Y) لتحتوى الميكروب وهو يعمل على تمييز وإظهار الجسم الغريب حتى تستطيع الخلايا الأكولة التعرف عليه بسهولة وتقديمه لخلايا الجهاز المناعي .(٤٣: ٤٠، ٤٢)

و- وزن الجهاز المناعي :

عند استخلاص كل مكونات الجهاز المناعي في أنحاء الجسم المختلفة فسوف نجد أن وزنها يعادل رطلين أو ٨٠٠ جم تقريبا والجهاز المناعي يتكون من حوالي تريليون (أي ألف ألف مليون) خلية بيضاء من نوعية الخلايا الليمفاوية ومئات الملايين من التريليونات من الأجسام المضادة المختلفة بينما يبلغ مخ الإنسان الناضج حوالي ١٢٠٠ جم أو ثلاثة أرطال أي أن وزنهما متقارب إلى حد كبير .(٤٣: ٣٤)،(٤٤: ٩)

ز- وظائف الجهاز المناعي :

الجهاز المناعي في جسم الإنسان يتكون من مجموعات مركبة من الخلايا والبروتينات التي تكون وظيفتها الأولى التعرف على الأجسام الغريبة عن جسم الإنسان والأنتيجينات التي تدخل جسمه والأنتيجين Antigen هو الجزء من الجسم الغريب الذي يتعرف عليه الجهاز المناعي ويتفاعل ضده كي يوقف أضرار هذا الجسم الغريب ويبطل مفعوله ومن أهم الوظائف التي يقوم بها الجهاز المناعي بشكل عام .

١. التعرف على خلايا الجسم وما عداها من الأجسام الغريبة.
٢. التخلص من الأجسام والأنتيجينات الغريب بآلية مختلفة تختلف باختلاف نوع الأنتيجين.
٣. تقوم بإفراز الأجسام المضادة Antibodies التي تهاجم الميكروبات و الجراثيم وبذلك يحمى الجسم من أخطارها
٤. تحويط الأجسام الغريبة كالجراثيم والميكروبات والفيروسات عن طريق أقدامها الكاذبة التي تبرز منها ثم تحتويها بداخلها ثم تقوم بإفراز أنزيمات هاضمة لها وتخرج مخلفاتها خارج الجسم وبذلك تحمى الجسم من أخطارها .

(٤٤: ١٣، ١٤)،(٦٧ : ٦٦٣)

جهاز المناعة في جسم الإنسان هو الذي يميز بين أعداء الجسم وأصدقائه فيرحب بالأصدقاء ويفتك بالأعداء مثل الميكروبات والفيروسات والخلايا السرطانية وغيرها من الأجسام الغريبة التي تمثل خطورة على صحة أعضاء الجسم وخلاياه .

٥/١/٢ الغذاء وجهاز المناعة :

للغذاء دور كبير في إعداد الجسم السليم و تتوقف الحالة الصحية للفرد على مدى استفادته من العناصر الغذائية اللازمة للنمو وبناء الأنسجة وتوليد الطاقة اللازمة للحركة ومتابعة احتياجات العمل.

حيث يشير إبراهيم فهيم (١٩٧٣)، ومحمد الحماحمى(٢٠٠٠) أن الغذاء هو الدعامة الأولى للصحة وأنه يبنى الدم والعضلات والعظام والأسنان وكل جزء في الجسم وعلى الرغم من أن وظيفته الأساسية هي إمداد الجسم بالطاقة اللازمة لقيامه بمختلف وجوه النشاط فقد ثبت أن له تأثيرا كبيراً على الأعصاب والتفكير والمزاج والشخصية و أن النظام الغذائي الذي يستند على أساس علمي يستطيع أن يحقق كل ما يصبوا إليه الفرد من صحة وحيوية ونشاط ذهني وسلام نفسي.(١ : ٦)،(٢٢:٧٦)

ويذكر أحمد دهشان (٢٠٠٥) عن Sparling et al أن القدرة على تحقيق الأداء المثالي يتوقف على عوامل متنوعة كالحالة الغذائية للفرد الرياضي والعادات الصحية وشدة وفترة دوام التدريب والحالة النفسية والإمدادات الغذائية واللياقة المناعية والحالة الوظيفية لأجهزة الجسم ويعتبر الاستهلاك الغذائي للرياضيين عنصر محدد للأداء الرياضي والقدرة على المنافسة بدنيا وذهنيا .(٩ : ١)

ويؤكد عز الدين الدنشارى (١٩٩٩) أن جهاز المناعة يقوى ويرتفع مستوى كفائتة في مقاومة الأمراض بتناول نوعيات من الأطعمة والأعشاب .(٤٦: ٦)

كما أكد باتريك هولفورد (٢٠٠٠) أن التمارين والوضع الفكري والنظام الغذائي كلها تلعب دورا في رفع قوة المناعة ولكن الإفراط في التمارين والتدريبات القاسية في الواقع تقمع جهاز المناعة .(١٩: ١٨١)

ويضيف حسن نعمه (١٩٩٢) أن الأطعمة النباتية بحد ذاتها أدوية كاملة للجسم ، إن تناولها باعتدال هو بمثابة تناول أدوية تساعد الجسم على تحسين وتجديد ذاته وما الأدوية والعقاقير الموجودة في الصيدليات سوى خلاصة المملكة النباتية التي وصفها الخالق بين يدي الإنسان . كما استخلص (اكتشف) الإنسان بطريق الفطرة والتجربة عددا من المواد الطبيعية النباتية استخلص منها عناصر علاجية قوية وأكيدة المفعول .(٢٨ : ٨)

كما تلعب التغذية دورا هاما في عمليات الاستشفاء من خلال عدة أدوار تشمل العلاقة المتبادلة ما بين جهاز المناعة وإنتاج كرات الدم البيضاء وإنتاج جذور الأكسجين الشاردة نتيجة الأحمال البدنية الهوائية ودور مضادات الأكسدة في التخلص منها والمساعدات الغذائية لتحسين الأداء.(٢ : ١١٧)

وتؤكد فرحه الشناوي ومدحت قاسم (٢٠٠٢) أن الجهاز المناعي مثله مثل أي جهاز في جسم الإنسان يحتاج إلى الغذاء المناسب حتى ينمو وتزداد فيه عمليات البناء ويقوم بأداء وظائفه على أكمل وجه كذلك القيام بدوره الدفاعي ، فالجهاز المناعي يشبه حرس الحدود الذي يقوم بحراسة البلاد فإذا لم يتم الاهتمام بتغذية هؤلاء الحراس فسوف يصيرون أشباحا هزيلة وبالتالي لا يستطيعون أن يقوموا بوظائفهم الدفاعية .(٥٥ : ٦٠)

والغذاء الذي يتناوله الإنسان بجانب احتوائه على العناصر الغذائية (كربوهيدرات -بروتين - دهون - فيتامينات) يحتوى بعض العناصر الغذائية على مركبات كيميائية طبيعية وهى ما يطلق عليها مركبات الفيتو Phytochemicals .

أ- الكيميائيات الطبيعية النباتية Phytochemicals:

أصبح الاتجاه للطب البديل (Alternative Medicine) هو صيحة العصر فلم تعد الأعشاب وسيلة البسطاء والبدائيين والعشبيين لعلاج متاعبهم الصحية و إنما صارت تحتل مستحضراتها ركنا أساسيا في صيدليات الدول المتقدمة ،وصار دور الغذاء في تحقيق الشفاء دورا مهما وحيويا بفضل ما يكتشفه الباحثون بالأغذية بين يوم وأخر من كيماويات طبيعية ومغذيات تؤثر في قدرتنا على تحقيق الشفاء .(١٨ : ٣)

فقد منحنا الله الكثير والكثير ونعمه لا تحصى من الأغذية الطبيعية التي تدعم تلك القوة العلاجية الداخلية وتجعل الجسم يمارس وظائفه إلى أقصى درجة ممكنة وهذه الأطعمة الطبيعية تحتوى على كل ما يحتاجه الجسم من مواد غذائية بما تحتوى عليه من بروتينات وفيتامينات ومعادن وإنزيمات و أحماض أمينيه وكيميائيات نباتية . (١١ : ٨)

ماهية الكيميائيات النباتية Phytochemicals :

الكلمة phyto مصطلح يوناني معناه النبات ، وكيمائيات النبات توجد في النباتات الطبيعية ويوجد زيادة عن ٩٠٠ نوع من الفيتو Phytochemicals في الأطعمة حيث أن طبق واحد من الفاكهة أو الخضروات ربما تحتوى على ١٠٠ نوع مختلف من الفيتو Phytochemicals والفواكه والخضروات زاهية اللون الأصفر والأخضر والأزرق والبنفسجي غالبا تحتوى على معظم الكيميائيات النباتية و التي تعمل على الوقاية من الأمراض والحماية من أضرار أشعة الشمس وغيرها وكثير من هذه النباتات تحد من مخاطر الأمراض وتستثير جهاز المناعة عند الإنسان وهذه الأطعمة تحتوى على الكربوهيدرات المنتجة للطاقة ويستفيد منها الشخص العادي و الرياضي خاصة على جميع المستويات . (٥٧ : ١٩٨)،(١٣٤)،(١٢٠ : ١٠٥- ١١٠)،(١٢٩)،(١٣١)

و يذكر مصطفى نوفل (٢٠٠٦) أن الكيميائيات النباتية الطبيعية Phytochemicals متنوعة التركيب أوجدها الخالق العظيم سبحانه وتعالى في الأغذية النباتية وهى أحدث مصطلح في التغذية الصحية للقرن الحادي والعشرين وتعرف علميا بفيتامينات المستقبل أو مضادات الأورام أو المواد المحاربة للأمراض و نظرا لتأثيراتها الصحية المقاومة للأورام فتعرف الأغذية المحتوية عليها طبيعيا بأغذية الأمل في الشفاء و الوقاية من أخطر الأمراض ، وتضم أنواعها التي تم التعرف عليها حتى الآن عدة ألاف من المكونات التي يمكن حصرها وإظهار فوائدها الصحية .(٧٥ : ٢٨)

جدول (٤-٢)

الكيميائيات النباتية Phytochemicals الشائعة والتى تم دراساتها

Phytochemical(s)	الغـــــــــذاء
Allyl sulfides	Allium vegetables (ثوم، بصل، ثوم معمر، نبات كرّاث)
Indoles/glucosinolates Sulfaforaphane Isothiocyanates/thiocyanates Thiols	Cruciferous vegetables (قرنبيط، قرنابيط، الملفوف، كرنب صغير، bok choy, اللفت، لفت (كرنب
Lycopene	Solanaceous vegetables (طماطم ، فلفل)
Carotenoids Phthalides Polyacetylenes	Umbelliferous vegetables (cilantro, لجزر، كرفس) (البقدنوس،
Silymarin	Compositae plants (الخرشوف)
Monoterpenes (limonene) Carotenoids	Citrus fruits (برتقال ، ليمون، جريب فروت)
Ellagic acid Phenols Flavonoids (quercetin)	Other fruits (العنب، توت، الكرز، تفاح ، كانتلوب, (بطيخ، رمان
Flavonoids (isoflavones) Phytic acid Saponins	الفاصولياء، حبوب، بذور حبّ صويا، شوفان، شعير، أسمر) (أرزّ، حنطة، بذرة كتان Protease inhibitors
Gingerols Flavonoids Monoterpenes (limonene)	الأعشاب، توابل (زنجبيل، نعناع، oregano, إكليل الجبل، زعتر ، كرويا، tumeric , الميرميّة، ريحان fennel)
Glycyrrhizin Catechins	جذر عرق سوس الشاي الأخضر Polyphenols

ب- الفوائد الصحية للكيميائيات النباتية Phytochemicals:

مع مطلع الألفية الثالثة كثف العلماء دراساتهم و أبحاثهم في مجال التغذية كوسيلة علاجية أمنة تماما و أثارها على الجسم والدور الذي تلعبه في حدوث المرض ووضعوا قائمة بالمغذيات النباتية المعالجة وهى عبارة عن كيميائيات طبيعية توجد في النباتات وتجعلها فعالة ونشطة بيولوجيا واستحدثوا التقنية التي تمكنهم من استخلاص تلك المركبات وتركيزها على شكل حبوب ومساحيق تسمى الدوائيات الغذائية و هي تعد حتى الآن أحدث المكملات الغذائية العلاجية المستكشفة عام ٢٠٠٣م . (١١ : ١٠)

ويذكر أحمد عثمان دهشان (٢٠٠٥) عن نيمان Nieman (٢٠٠٠) أن عناصر الوجبة الغذائية الأساسية من الكربوهيدرات والبروتينات والدهون قد أضيفت إليها عناصر غذائية هامة وهى الفلافونيدز Flavoinids و الكيماويات النباتية الطبيعية Phytochemicals . (٩ : ٢٨ ، ٢٩)

وبالرغم من أن الكيميائيات النباتية Phytochemicals لم تصنف إلى الآن كمواد مغذية ومواد ضرورية للحياة فقد ميزت باحتوائها ملكيات (خصائص)للمساعدة في منع الأمراض ، فقد ارتبطت بمنع على الأقل الأربعة أسباب الرئيسية للموت في الولايات المتحدة وهى السرطان ، مرض السكر ، مرض الأوعية القلبية ، إرتفاع ضغط الدم .(١٣٣)

و قد ارتبطت الكيميائيات النباتية Phytochemicals بالعديد من التأثيرات الإيجابية في الدراسات البشرية متضمنة أمراض القلب التاجية ، ومرض السكر ، ارتفاع ضغط الدم ، التلوث ، الأمراض النفسية ، القرح وتدهور الجلد و أصبح واضحا أن العديد من الكيميائيات النباتية Phytochemicals لها تأثير متعدد على الصحة البشرية فعلى سبيل المثال الفلافونيدز الموجود في العديد من الفاكهة ليس فقط مانع للسرطان ولكن يمتلك أيضا الحماية من أمراض القلب الوعائية و خصائص مضادة للالتهاب وخصائص مضادة للفيروسات . (٨٣ : ٤٥٠٥- ٤٥١٥)

ويذكر شتى Shetty (٢٠٠٤) أن الكيميائيات الطبيعية النباتية من درجات التغذية النباتية كمانعات للتأكسد جزء هام من النظام الغذائي الصحي لسكان العالم الذي من المتوقع أن يصل إلى ٩ بليون بعد ٥٠ سنة ، وهكذا الكيميائيات النباتية Phytochemicals قد تكون هدفا في التصميم التقليدي للأغذية بإضافة منافع صحية

لوظائف الأغذية ، وتلك القيمة المضافة للأغذية مطلوبة لدعم الوجبات الغذائية المستخدمة بشكل رئيسي للأمراض المرتبطة بالأكسدة مثل مرض السكر ، أمراض القلب الوعائية ، التهاب المفاصل ، أمراض الإدراك والسرطان .(١١٧ : ٧٨٩ - ٨٠٣)

و يشير ولكفست Wahlqvist (١٩٧٧) إلى أن التشخيص السريع والتقنيات الجزيئية سوف توضح بشكل هام التعريف السريع للكيميائيات النباتية . عندما قاموا بالتنشيط البيولوجي للمركبات وجدوا كميات صغيرة نسبيا في الأطعمة النباتية ، وتلك المركبات ارتبطت بالصحة البشرية بالمساهمة والوقاية ضد الأمراض المتدهورة (المزمنة)، والأطعمة النباتية تحتوى على مئات عديدة من المركبات الكيميائية والأهمية لبعضها ربما لم يكتشف حتى الآن أو طرق التحليل لم تتطور حتى الآن لتسمح بقياسها ومثال لذلك يوجد أكثر من ٢٠٠ مركب كيميائي ظهروا بشكل مميز في القرنبيط.(١٢٤ : ٤٠٧- ٤٢٠)

ج- الفلافونيدز Flavonids :

الفلافونيدز Flavonids مركبات كيميائية مختلفة التركيب ، موجودة في الفواكه والخضروات والبندق والحبوب والمصادر الرئيسية لمركبات الفلافونيدز هى الشاي والصويا والنبيذ .(١٢٨)

الفلافونيدز إحدى المجاميع الهامة من الفيتو كيميكالز Phytochemicals وهو عائلة كبيرة من الفلافون مثل المركبات من النباتات التي لها تركيب كيميائي مشترك، والفلافونيدز يحتوى بشكل رئيسي على ٦ مجاميع فرعية وهى :

(Flavenes - Flavanones - Flavonols - Anthocyanin - Isoflavones)

(٨٢ : ٣٢٤٨- ٣٢٥٤)

الأمان والتأثيرات المضادة للفلافونيدز Flavonids :

يذكر Hendler and Rorvik (٢٠٠١) أنه لا توجد تأثيرات مضادة ارتبطت بالكميات الغذائية العالية من الفلافونيدز من الأطعمة النباتية . وهذه القلة من التأثيرات المضادة ربما توضح بالمستوى المنخفض نسبيا من التوفر الحيوي والأيض السريع . وتكملة أمان الفلافونيدز في الحمل والإرضاع لم يتضحا . (٩٣ : ١٠٠ - ١٠٥)

الفوائد الصحية والوظائف الحيوية العامة للفلافونيدز Flavonids :

الفلافونيدز يمتلك نشاط مضاد للأكسدة و أصبحت أكثر شعبية لأنها تمتلك تأثيرات تعزز الصحة وبعض تلك الأنشطة للفلافونيدز تتضمن : مضاد للحساسية ومضاد للسرطان و مضاد للأكسدة و مضاد للالتهاب ومضاد للفيروسات .(١٢٣ : ٤١٩ - ٤٢٥)

كما تمنع الفلافونيدز التحول الوراثي والتحولات السرطانية . وتوضح أنشطة بيولوجية بشكل كبير للخصائص المضادة للأكسدة و القدرة على تنظيم العديد من الإنزيمات أو مستقبلات الخلايا . والاستهلاك الكبير من الشاي الأخضر والنبيذ كالوجبة التي تعتمد على الصويا كل ذلك مقترح لكي يشترك في منع وخفض حدوث السرطان في البشر .(٩٩ : ٨٩ - ١١١)

ويذكر Best (٢٠٠٥) أن الفلافونيدز يتميز بالعديد من الخصائص والمنافع الصحية :

- يمتلك نشاط مانع للتأكسد
- منع انحلال Catechol-o-methyltransferase norepinephrine
- زيادة معدل الأيض
- يستطيع وقف بدأ و تقدم السرطان
- يستطيع الحماية ضد إتلاف الحمض النووى DNA وكذلك يفيد المرضى الذين يمرون بالعلاج الكيماوي أو العلاج الإشعاعي
- إيبجالوكاتشين جالات EGCG أكثر وفرة في البوليفينول في الشاي الأخضر
- شرب الشاي مرتبط بتخفيض السرطان في المبيض ، البروستاتا ، المعدة ، القولون ، والتجويف الفمى بشكل رئيسي وتوجد تأثيرات وقائية للكاتشينات في الشاي .

(٨٥ : ٢٠٦-٢١٠)

المصادر الغذائية للفلافونيدز:

المصادر الغذائية للفلافونيدز Flavonids تتضمن الشاي ، النبيذ الأحمر ، الفواكه والخضروات وقرون النبات . والكميات الفردية من الفلافونيدز Flavonids تتفاوت إلى حد كبير وبالرغم من أن الكمية الفردية من الفلافونيدز Flavonids ربما تتفاوت فالكمية الكلية للسكان الغربيين في المتوسط ١٥٠ - ٢٠٠ مجم/ يوم .(١٠١ : ٧٢٧-٧٤٧)

الشاي الأخضر من أهم الأغذية النباتية والتي تحتوى على مركبات فيتو هامه وهى الكاتشينات .

٦/١/٢ الشاي الأخضر Green Tea :

الشاي الأخضر هو الأوراق الخضراء للشجرة المعروفة باسم كاميليا سينسيس وهى شجيرة دائمة الخضرة ترتبط بالكاميليا المزهرة التي يمكن أن تصل إلى ارتفاعات عالية وشجرة الشاي الأخضر من الفصيلة الكاميلية أصلها من الصين والهند واسمها الأصلي من الكلمة الصينية (شا) وهى شجرة غزيرة التفريع وتنمو بشكل عفوي(برى).(١٥:١٢)،(٥:٧٧)،(٢٨:٤٨)

ونبات الشاي يرجع إلى عائلة Thea Ceac وتضم العائلة حوالي ٥٢٠ نوع وتصنف إلى ٢٨ جنس ، والعائلة توزع في المناطق الاستوائية وتحت الإستوائية ولكن معظم الأنواع توجد في أسيا الغربية وجنوب أميركا . (١٢٦)

وتذكر إكرام طلعت(٢٠٠٦)أن الشاي الأخضر من النباتات العشبية الأكثر شعبية على مستوى العالم ، فقد استخدم في الطب الصيني منذ ما لا يقل عن ٣٠٠٠ عام ، وهو أخف من القهوة وأقل منها تنبيها للأعصاب بالإضافة إلى فوائده في تصفية الذهن و أهم مزاياه العلاجية أنه يذيب الدهون ويسمح بمقاومة الكولسترول و أمراض القلب والشرايين والتهابات المجارى البولية والشاي الأخضر لونه أخضر كالطبيعة وأخضر كما ينبغي أن تكون كل نبته حقيقية . (١٢: ٧ ، ١٠)

أ- تجهيز الشاي الأخضر:

يذكر كلا من محمد الحسين وتهاني المهدي(١٩٩٠) و فايزة محمد حمودة (١٩٩٣) و أماني سالم (٢٠٠٥) ، دولار محمد صابر (٢٠٠٥)أن ورقات الشاي تبدو في الأساس ذات لون أخضر قبل قطفها وهى تحتوى على خمائر (إنزيمات) تؤثر بدورها على الوريقات إذا تخمرت بعد قطافها حيث تبدل من طعمها ولونها ثم يتم جمع السلال المحتوية على أوراق الشاي الخضراء إلى مصنع التجهيز حيث يتم فرد الشاي في طبقات رقيقة على شباك من السلك أوالخيش ونشرها في الشمس المباشرة لإجراء تجفيف أولى للتخلص من الماء الزائد ويشاهد فيه تجعد الأوراق والتفافها ، بعد ذلك تنقل أوراق الشاي إلى التجفيف الصناعي ثم توضع في آلة دوارة لتفتيت الأوراق الجافة ، وتعامل بالبخار لإيقاف عملية التخمر أو النشاط الإنزيمي حيث يصبح لونها داكنا بعد جفافها وتكون ما يسمى بالشاي الأخضر Green Tea .(٦٠: ٢٤٠)،(٥٢: ٣٨)،(١٤: ٩)، (٢٩ : ٦٧)

ويضيف الشحات نصر أبو زيد (٢٠٠٠) أنه بعد وضع أوراق الشاي فوق المناشر تبقى لمدة يوم واحد تحت ظروف من الحرارة المنخفضة مع تجديد الهواء البارد من وقت لأخر ثم يندفع إليها تيارا هوائيا ساخنا لمدة نصف دقيقة لوقف النشاط الأنزيمي وخاصة إنزيم أكسيديز الفينول العديدى دون أن يؤثر على الفلافونات الأخرى ثم تجفف تجفيفا هوائيا باستعمال تيار ساخن لمدة نصف ساعة بعدها تضغط لتقليل حجمها مع نقص الرطوبة بداخل الأعضاء النباتية إلى النصف ، بعد ذلك تمرر داخل أجهزة اللف والقطع إلى أجزاء صغيرة وتجفف عند درجة حرارة ١٠٠ درجة ، ٨٠ درجة مئوية حتى تصل نسبة الرطوبة إلى ٥ ٪ فأقل مع ظهور الرائحة المميزة والبريق اللامع واللون الأخضر المصفر . (١٣: ٥٠٧)

ب- مكونات الشاي الأخضر :

مع التقدم العلمي الهائل في مجالات الأبحاث وبعد اكتشاف الفومتوثانية أصبح التركيب الكيميائي للمواد الداخلة في أوراق الشاي يمكن حسابه على وجه الدقة ، وتوصل العلماء إلى نسب مئوية تعتبر الحد الأدنى للكميات الموجودة في أوراق الشاي الأخضر الجافة.

مقاومات التاكسد Antioxidants :

وهى مجموعة من المركبات الكيميائية الحيوية التي تستطيع أن تمنع أو تكافح الخلايا المسببة للسرطانات.

الكافيين Caffeine :

ويوجد بنسب تتراوح ما بين ٢ - ٤ ٪ .

الجزرين (الكاروتين) Carotens:

ويوجد بكمية تتراوح ما بين ١٣ - ٢٩ مليجرام في المائة جرام .

الفلافونول Flavonols:

توجد بنسبة تتراوح ما بين ٠,٦ - ٠,٧ ٪ فى الشاى الأخضر.

الفلورايد (الفلورين) Fluoride (Fluorine) :

ويوجد بنسب تتراوح ما بين ٩٠ - ٣٥٠ جزء من المليون.

الجليكوسيدات Glucosides:

ويوجد في أوراق الشاي الأخضر بنسبة ٠,٦ ٪ وهى سلسلة واسعة من المركبات.

سلسلة عديد السكري Hetero chain polysaccharide:

وهذه السلسلة توجد في أوراق الشاي الأخضر بنسبة٠,٦ ٪ أيضا.

المغنيسيوم Magnesium:

ويوجد في أوراق الشاي الأخضر بنسبة تتراوح ما بين ٤٠٠ - ٢٠٠٠ جزء من مليون .

البوليفينولات Polyphenol:

وتوجد في أوراق الشاي الأخضر بنسبة تتراوح ما بين ١ - ٥,٢ ٪ .

السابونيا Saponia:

وتوجد بنسبة ٠,١ ٪ تقريبا في أوراق الشاي الأخضر وتعرف أيضا باسم السابونين .

السيلينيوم Selenium:

ويوجد في الشاي الأخضر بنسبة تتراوح ما بين ١ – ٨,١ جزء في المليون .

الثيانين Theanine:

ويوجد في الشاي الأخضر بنسبة تقارب ٠,١ ٪ وهو واحد من مجموعة صغيرة من الأحماض الأمينية الموجودة في الشاي الأخضر.

فيتامين ب٢ (الريبوفلافين) Vitamin B2 (Riboflavin):

يوجد في أوراق الشاي الخضراء بنسبة أقل من ٠,١ ٪ .

فيتامين c Vitamin C:

يوجد في أوراق الشاي الخضراء بنسبة تتراوح ما بين ١٥٠ – ٢٥٠ مليجرام في المائة جرام وهذا الفيتامين يوجد فقط في الشاي الأخضر ولا يوجد في الشاي الأسود لأنه يزول بالأكسدة .

فيتامين E Vitamin E:

يوجد في أوراق الشاي الخضراء بنسبة تتراوح ما بين ٢٥ – ٧٥ مليجرام.

الزنك Zinc:

يوجد في أوراق الشاي الخضراء بنسبة تتراوح ما بين ٣٠ – ٧٠ جزء في المليون.

الفسفور:

يوجد في أوراق الشاي الخضراء بنسبة بسيطة ويتركز في العظام بالاشتراك مع الكالسيوم

المنجنيز :

يوجد في أوراق الشاي الخضراء ولا غنى عنه من أجل التركيب الكلورفيلى .

كما يوجد في الشاي الأخضر (البوتاسيوم – النحاس – الكاتشين – الكلورفيل – الألياف)

وما زال علماء الكيمياء عاكفون على دراسة أسرار الشاي الكيميائية ومنذ أن تم إكتشاف مادة الشايين على يد العالم أوردى عام ١٨٢٧ يتم إكتشاف مادة جديدة كل سنة ومن المواد التي تم اكتشافها في الشاي وأتفق علماء الكيمياء على وجودها بإجماع الآراء والتجارب المعملية الثيانين ، الميتلغزانين ، والبوليفينول والكافيين وفيتامين أ ، ب ، E ومعادن الفسفور والمنجنيز والبوتاسيوم والفلور والنحاس والصوديوم والكربوهيدرات والحوامض الأمينية إضافة إلى الشايين كما أنه يوجد في براعم الشاي الأخضر حوامض عضوية : ستريك ، ترتاريك ، ماليك وغيرها وهى التي غالبا ما تعطى الشاي الأخضر نكهته المميزة .

واجتماع كل هذه المواد هو المسئول عن الفوائد العلاجية للشاي الأخضر وجعلها تؤثر إيجابيا على جميع أجهزة الجسم .

(١٢: ١٧– ٢٣) ، (٤٨ : ٦٨ – ٧٤) ، (٣٨ : ٩)

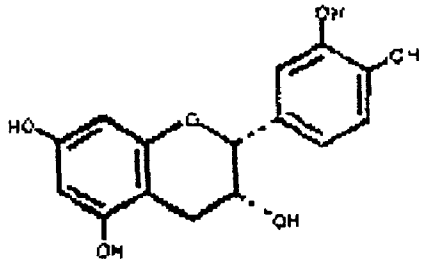
المواد الفعالة في الشاي الأخضر :

تعتبر المركبات والمواد التالية هي أهم وأنشط المواد الفعالة الموجودة بالشاي الأخضر .

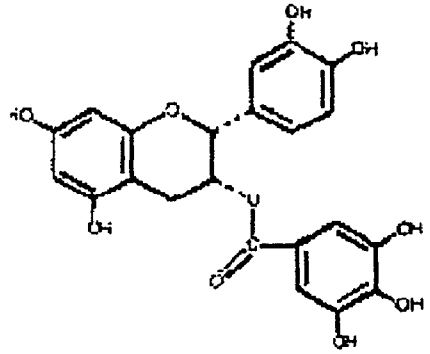
بوليفينولات Polyphenols:

هذه تعتبر أهم المركبات الفعالة بالشاي الأخضر وهى المسئولة أساسا عن توفير الحماية ضد المرض والمساعدة على الشفاء وتشتمل على المواد التالية :

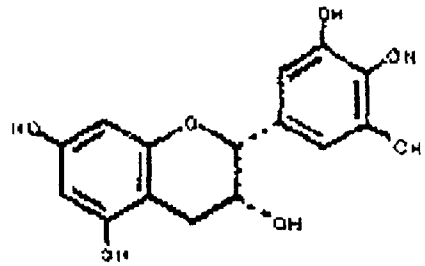
- إيبكاتشين EC **Epicatechin**



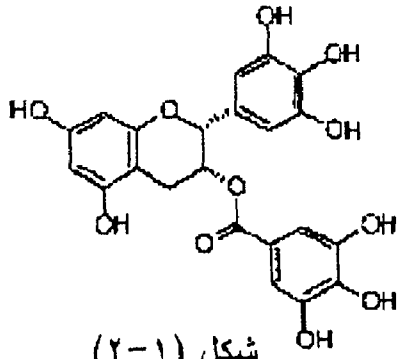
- إيبكاتشين جاليت ECG **Epicatechin Gallate**



- إيبجالو كاتشين EGC **Epigallo Catechin**



- إيبجالو كاتشين جاليت EGCG **Epigallo Catechin Gallate**



شكل (١-٢)

المركبات الفعالة بالشاي الأخضر

وتتميز هذه المركبات في المقام الأول بأنها مضادة للأكسدة كما أن هذه المركبات هى التي تعطى أساسا الشاي الأخضر مذاقه المميز وهى المسئولة مع الكلورفيل عن اللون المميز للشاي الأخضر وتسمى المركبات الأربعة السابقة التي تكون البوليفينولات كمجموعة باسم كاتشينات Catchins وهى توجد بالمقادير التالية في كل فنجان من الشاي الأخضر .

- Epigallo Catechin Gallate (EGCG) ١٤٢ مليجرام .
- Epigallo Catechin (EGC) ٦٥ مليجرام .
- Epicatechin Gallate (ECG) ٢٨ مليجرام .
- Epicatechin (EC) ١٧ مليجرام .

(١٦: ٩)،(١٢٧) ، (٤٨ : ٦٨ ، ٦٩)

و الكاتشين Catchins يتكون من سبع تركيبات لها تركيب حلقي أربعة منها هى Epicatechin ، Epicatechin Gallate ، Epigallo Catechin ، Epigallo Catechin Gallate وهى الأكثر فاعلية وفى الدراسات المعملية في سبتمبر ١٩٩٧ في الجمعية الأميريكية الكيميائية فانه تم إثبات أن Epigallo Catechin Gallate يكون أكثر فاعلية في معالجة الشقوق الحرة من فيتامين C بمعدل ١٠٠ مرة وأكبر من فيتامين E بمعدل ٢٥ مرة وأكد البحث أن هذه القوة المضادة للأكسدة تساعد في المحافظة على الجهاز المناعي .(١٣٦)

ويذكر يوكيهيكو هارا Yukihiko Hara (٢٠٠١) أن الكاتشين Catchins يرجع إلى مجموعة المركبات المعروفة بالفلافونيدز Flavonids والتى تتملك c6 ، c3 ، c6 ، سلاسل الكربون وحلقتين عطريتين A , B . (١٢٥ : ٣٣)

الكاتشينات Catchins تختلف فى التركيب الكيميائى بعض الشىء عن Flavonids الأخرى ولكن يشترك معهم فى الخصائص الكيميائية الوقائية ومعظم الكاتشينات الشائعة هى ، إيبى كاتشين (EC) ، وإيبى كاتشين جالات (ECG)، و إيبى جالو كاتشين (EGC) ، وإيبى جالو كاتشين جالات (EGCG) والكل موجود فى الشاى الأخضر وهم المسئولون عن المنافع الوقائية لهذا المشروب . (١٣٥)

جدول (٥-٢)

النسبة المئوية للمواد الكيميائية العضوية في أوراق الشاي الأخضر والشاي الأحمر

المواد العضوية	الشاي الأخضر	الشاي الأحمر
Epigallo Catechin Gallate	٩ - ١٣	-
Epigallo Catechin	٣ - ٦	-
Epi- Catechin Gallate	٣ - ٦	-
Epi- Catechin	١ - ٣	-
مركبات أخرى جليكوسيدات	٣ - ٤	٢ - ٣
Leuco anthocyanine	٢ - ٣	-
Phenolic acids and despiddes	٥	-
المجموع الكلى للمواد الفينولية	٣٠	٢ - ٣
الكافيين	٣ - ٤	٢ - ٤
Theaflavins	-	١ - ٢
مركبات فينولية غير ذائبة	-	١,٥
كربوهيدرات	٤	٤
أحماض نووية	-	٠,٠٩
أحماض عضوية	٠,٥	٠,٥
سكريات ذائبة	١٤	١٤
بروتينات ذائبة	-	١٥
أحماض أمينية وببتيدات	٤	٥
الرماد	٥	٥

(١٣: ٥٠٥)

الكافيين في الشاي الأخضر :

تصنف اللجنة الأولمبية الدولية الكافيين على أنه مادة منبهه ولكن لأنه يمثل أحد مكونات بعض المشروبات يسمح بالحصول عليه في جرعات تؤدى إلى مستوى أقل من ١٢ ميكروجرام لكل مليلتر من البول وتختلف كمية المشروب التي تؤدى إلى هذا المستوى من شخص لأخر ، لكن في المتوسط سوف تتعادل هذه الكمية مع ٨ فنجان من القهوة أو مع ١٦ زجاجة مياه غازية .(١٥: ١٣٣)

وقد ذكركلا من علاءالدين عليوة (١٩٩٧)، محمد سعيد حفناوى (٢٠٠٣) أن الكافيين أدرج في مجموعة المنبهات أو المثيرات أو المنشطات Stimulants وعلى ذلك فإن تناول المشروبات مثل الشاي أو القهوة في حدود ثلاث فناجين إلى أربع فناجين لا يعطى كمية أعلى من ١٢ ميكروجرام / مل من عينة البول وبالتالي تدخل هذه الكمية في حدود الأفق الرياضي . (٤٧: ٩١)، (٦٣: ١٢)

وقد ذكر محمد عادل رشدي (٢٠٠٣) أن الكافيين مركب يوجد في كثير من الأطعمة والمشروبات التي نستهلكها يوميا مثل القهوة والشاي ومشروبات الكولا والشيكولاته والجرعة العادية في هذه المادة قد تتراوح ما بين ١٠٠ - ٣٠٠ مليجرام وبعض التقديرات في المشروبات التي نستهلكها هى ١٢٥ مليجرام في فنجان القهوة ، ٧٠ مليجرام في فنجان الشاي وزجاجة الكولا ٦٥ مليجرام . (٦٦: ٧٤)

ويذكر أيمن الحسيني (١٩٩٨) أنه تختلف كمية الكافيين الموجودة بأنواع الشاي المختلفة ويعتبر الشاي الأسود هو أغنى أنواع الشاي بالكافيين. أما كمية الكافيين بالشاي الأخضر فتبلغ حوالي ثلث الكمية الموجودة بالشاي الأسود. (١٦: ١١)

٢/٢ الدراسات السابقة :

١/٢/٢ الدراسات العربية :

١ – دراسة : أبوا لعلا عبد الفتاح و عبدالوهاب النجار (١٩٨٤م) (٥)

عنوان الدراسة: " تأثير فترة الإعداد للمنافسة على بعض مكونات الدم لدى لاعبي المنتخب القومي للمصارعة.

الهدف من الدراسة : تأثير فترة الإعداد للمنافسة على تغيرات بعض مكونات الدم(الراسب الدموي – وتركيز الهيموجلوبين – وعدد كرات الدم البيضاء / مم ٣) والمقارنة بين المصارعين في هذه التغيرات تبعا لمستوى النتائج في المنافسة .

عينة الدراسة : أجريت الدراسة على ١٠ مصارعين من لاعبي المنتخب القومي و التي تراوحت أعمارهم بين ٢٠ : ٢٦ سنة .

المنهج المستخدم : إستخدم الباحثون المنهج التجريبي

أهم النتائج : دلت النتائج على أن فترة الإعداد للمنافسة أدت إلى حدوث تغيرات في الراسب الدموي وتركيز الهيموجلوبين لدى المصارعين كما إختلفت عدد كرات الدم البيضاء في الدم حيث زاد عددها بالنسبة لمن حققوا مستوى أفضل في النتائج بينما نقص لمن لم يحققوا نتائج طيبة .

٢ – دراسة : ليلى صلاح الدين سليم (١٩٨٥م) (٥٩)

عنوان الدراسة : " أثر النشاط الرياضي على بعض مكونات الدم وبروتينات المناعة خلال الموسم التدريبي "

الهدف من الدراسة : التعرف على مستويات بعض مكونات الدم وبروتينات المناعة لدى ناشئ الفرق الرياضية المصرية (كرة قدم – سباحة – ألعاب قوى) والمقارنة بين الفرق الرياضية المختارة في بعض مكونات الدم وبروتينات المناعة في بداية الموسم التدريبي وفى نهاية مرحلة المنافسات

عينة الدراسة: أجريت الدراسة على عينة من الرياضيين الناشئين ١٠ لاعبين كرة قدم و ١٠ لاعبين سباحة و ١٠ لاعبين ألعاب قوى .

أهم النتائج : قامت الباحثة بسحب عينة الدم من جميع الأفراد في بداية الموسم التدريبي ومقارنتها بعينات الدم في نهاية الموسم التدريبي وذلك لدراسة مكونات الدم وهى نسبة تركيز الهيموجلوبين ؛ الراسب الدموي ؛ العدد الكلى للكرات البيضاء ؛ العدد النوعي للكرات البيضاء ؛ وبروتينات المناعة (IgA- IgM - IgG) وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها أن التدريب الرياضي للناشئين لم يؤدى إلى تغير العدد الكلى لكرات الدم البيضاء وكذلك بروتينات المناعة بينما تزداد كرات الدم البيضاء من نوع الليمفوسايت خلال فترة المنافسة .

٣- دراسة : رضا رشاد نعيم (١٩٩٥م) (٣٠)

عنوان الدراسة : " تأثير المجهود البدني على كرات الدم البيضاء وبعض بروتينات المناعة لطالبات كلية التربية الرياضية للبنات بالزقازيق "

الهدف من الدراسة : التعرف على العدد الكلى لكرات الدم البيضاء ومستوى تركيز بروتينات المناعة (IgA - IgG) بعد أداء حمل بدني متوسط الشدة وحمل بدني مرتفع الشدة

عينة الدراسة : ٣٠ طالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة ذات الحمل البدني متوسط الشدة ومجموعة ذات الحمل البدني مرتفع الشدة .

منهج الدراسة : استخدمت الباحثة المنهج التجريبي باستخدام القياس (القبلي - البعدى) لمجموعتين تجريبيتين .

أهم النتائج:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدى للمجموعة ذات المجهود البدني متوسط الشدة في العدد الكلى لكرات الدم البيضاء وبعض أنواعها (بازوفيل - مونوسايت) لصالح القياس البعدى بينما لا توجد فروق في (النيتروفيل- الأزينوفيل- ليمفوسايت) وبروتينات المناعة (IgA - IgG).

- كما اتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدى للمجموعة ذات المجهود البدني مرتفع الشدة في جميع المتغيرات الفسيولوجية السابقة لصالح القياس البعدى ما عدا النيتروفيل بالزيادة .

٤- دراسة : محمد صلاح الدين (٢٠٠٠م) (٦٤)

موضوع الدراسة : " تأثير ممارسة تدريبات مختلفة الشدة على النظام المناعي للجسم لدى متسابقى ١٠٠ م ، ١٥٠٠ م ، ٥٠٠٠ م في مسابقات المضمار "

الهدف من الدراسة : إلى التعرف على مستوى تركيز المتغيرات المناعية في الدم لدى أفراد عينة البحث وبعد أداء النشاط الرياضي لدى لاعبي ١٠٠ م عدو ، ١٥٠٠ م عدو ، ٥٠٠٠ م جرى ، ٥٠٠٠ م جرى وذلك للتعرف على مدى تأثير التدريبات مختلفة الشدة على النظام المناعي بالجسم .

أهم النتائج :

- لا توجد فروق دالة إحصائية في مستوى تركيز المتغيرات المناعية قيد الدراسة في الدم لمتسابقى (١٠٠ م – ١٥٠٠ م – ٥٠٠٠ م) جرى أثناء فترة الراحة
- توجد فروق دالة إحصائية في مستوى تركيز المتغيرات المناعية قيد الدراسة في الدم بين القياس القبلي والأداء منخفض الشدة لمتسابقى (١٠٠ م – ١٥٠٠ م – ٥٠٠٠م) جرى لصالح الأداء منخفض الشدة فقد تحقق هذا الغرض جزئيا حيث حدث تغير في جميع المتغيرات ماعدا الخلايا المتعادلة والحمضية والقاعدية حيث أظهرت النتائج حدوث إنخفاض في هذه المتغيرات بنسب مختلفة .
- توجد فروق دالة إحصائية في مستوى تركيز المتغيرات المناعية قيد الدراسة في الدم بين القياس القبلي والأداء مرتفع الشدة لمتسابقى (١٠٠ م- ١٥٠٠ م- ٥٠٠٠ م) جرى لصالح الأداء مرتفع الشدة فقد تحقق هذا الغرض جزئيا حيث حدث تغير في جميع المتغيرات.
- توجد فروق دالة إحصائية بين تأثير الأداء منخفض الشدة والأداء مرتفع الشدة على مستوى تركيز المتغيرات المناعية قيد الدراسة في الدم لصالح الأداء مرتفع الشدة حيث كان أقصى ارتفاع لصالح المجهود البدني مرتفع الشدة ٥٠٠٠ م جرى.

٥-دراسة : أشرف محمد حلمي عبد الحميد(٢٠٠٢ م) (١٠)

موضوع الدراسة : " تأثير حملين مختلفي الشدة على مستوى تركيز جلوتامين البلازما وبعض متغيرات المناعة "

الهدف من الدراسة : يهدف البحث إلى التعرف على تأثير الحمل البدني الهوائي واللاهوائى على مستوى تركيز الجلوتامين وعدد كرات الدم البيضاء الكلية والنوعية

المنهج المستخدم : إستخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك بتصميم القياس القبلي – البعدى على مجموعتين (مجموعة الحمل البدني الهوائي – مجموعة الحمل البدني اللاهوائى)

عينة البحث : تم إختيار العينة بالطريقة العمدية من متسابقى ألعاب القوى ذو المستوى العالي وعددهم ٢٠ لاعبا .

أهم النتائج : أوضحت النتائج وجود فروق دالة إحصائية تشير إلى انخفاض مستوى تركيز الجلوتامين في الدم بعد أداء حمل بدني مرتفع الشدة ٥٠٠٠م جرى

كما أوضحت النتائج وجود فروق دالة إحصائية تشير إلى انخفاض مستوى تركيز الجلوتامين في الدم بعد أداء مسافة ٤٠٠م جرى بأقصى سرعة .

٦ – دراسة : أحمد عثمان دهشان (٢٠٠٥ م) (٩)

عنوان الدراسة : " دراسة الاتجاهات الغذائية ونوعية الوجبات وإرتباطها بالوظائف المناعية والحالة الوظيفية لمتسابقى الماراثون "

أهداف الدراسة : التعرف على بعض الوظائف المناعية والحالة الوظيفية لمتسابقى الماراثون

منهج الدراسة : إستخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي لملائمته للدراسة

عينة الدراسة : تم إختيار العينة بالطريقة العمدية وتم تقسيمهم إلى ١٥ لاعب ماراثون من لاعبي الدرجة الأولى ومنتخب مصر و ٥ لاعبين معتزلين و ٧ أفراد غير ممارسين للنشاط الرياضي

أهم النتائج : يوجد إرتباط معنوي بين الإتجاهات الغذائية والوظائف المناعية في(إرتباط معنوي بين البقول والفاكهة والشاي والقهوة و NKT قبل وبعد الماراثون وبين الحلوى والبقول والخضروات والبروتين المناعي IgE للإستشفاء) ويتضح أنه توجد فروق معنوية بين اللاعبين في وقت الراحة وبعد إختبار هارفارد وسباق الماراثون والإستشفاء بالنسبة للخلايا الأكولة وبروتينات المناعة IgE ، IgM عند مستوى ٠,٠٥ .

٧- دراسة : صبحي حسونة حسن (٢٠٠٥ م) (٣٦)

عنوان الدراسة : " وضع إستراتيجية التدريب والمنافسة في رياضة التايكوندو بدلالة بعض الاستجابات المناعية والتغيرات البيوكيميائية "

أهداف الدراسة :

١- التعرف على تأثير المباريات التجريبية وفترات الراحة البينية المقترحة على بعض الإستجابات المناعية (الجلوبيولينات المناعية (A - G - M) .
٢- التعرف على تأثير برنامج تدريبي مقترح في ضوء التخطيط الإستراتيجي في رياضة التايكوندو على مستوى الجلوبيولين المناعي(A).

عينة البحث : قسمت إلى مجموعتين المجموعة الأولى (٦) لاعبين تم إختيارهم عمديا من اللاعبين الذين إصيبوا بنزلات برد خلال المنافسة .

المجموعة الثانية (٥) لاعبين من طلاب كلية التربية الرياضية تخصص تايكوندو

منهج البحث : إستخدم الباحث المنهج الوصفي إضافة إلى المنهج التجريبي بإستخدام القياس القبلي البعدى لمجموعة واحدة

أهم النتائج : إنخفاض مستوى الجلوبيولين المناعي (A) في مصل الدم لدى المجموعة الأولى بعد المباراة الأولى ويرجع ذلك نتيجة الجهد البدني مرتفع الشدة لحمل المباريات

كما أكدت النتائج ارتفاع مستوى الجلوبيولين المناعي (G - M) في مصل الدم لدى اللاعبين عينة البحث بعد المباراة الأولى .

٢/٢/٢ الدراسات الأجنبية :

١- دراسة : توماس Tomasi (١٩٨٢م) (١٢١)

عنوان الدراسة : " تأثير الانزلاق على الجليد لمسافة ٥٠ كم للرجال و ٢٠ كم للسيدات على مستويات بروتينات المناعة (IgA) على عينة من اللاعبين الدوليين ومقارنتهم بمجموعة ضابطة من أشخاص في نفس السن "

أهم النتائج : إنخفاض مستوى (IgA) في اللعاب لدى الرياضيين في حالة قبل السباق بالمقارنة بالمجموعة الضابطة ، أما بعد السباق فقد زادت نسبة إنخفاض(IgA) كما زادت النسبة المئوية في الليمفوسايت من نوع " ب"(B – lymphosyts) وقد فسر الباحثون هذه الزيادة في هذا النوع إلى أن إنخفاض (IgA) في اللعاب قد يرجع إلى زيادة استنزاف السائل الأنفي أو إلى سوء وظيفة خلايا البلازما في الغشاء المخاطي نتيجة إنخفاض درجة الطقس وبذلك فإن هذا الانخفاض المؤقت في الأجسام المضادة للسطح المخاطي قد يؤدى إلى إمكانية حدوث إصابات فيروسية وبكتيرية خاصة في فترة ما بعد التدريب الشاق مباشرة.

٢- دراسة : شين Chen (١٩٨٣م) (٨٨)

عنوان الدراسة : " تأثير التمرين البدني على محتوى الجلوبيولينات المناعية في جسم الإنسان"

وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريب البدني على محتوى الجلوبيولينات المناعية (A - G- M) في مصل الدم وقد طبقت الدراسة على ١١١ لاعب من عدائي المسافات المتوسطة والطويلة في ظروف التدريب الطبيعية وقد تم استخدام رياضة التايجيكوان Taijiquan كوسيلة من وسائل استعادة الشفاء بعد التدريب .

أهم النتائج : إنخفاض معدل تركيز الجلوبيولينات المناعية (A- G - M) لدى بعض اللاعبين أفراد عينة الدراسة وخصوصا ممن تلقوا تدريبا زائدا كما حدث إنخفاض معنويا في معدل تركيز الجلوبيولين المناعي (A - G)بصفة خاصة لدى عدائي المسافات المتوسطة في المرحلة الأولى من التدريب المكثف .

٣ – دراسة :ساندرا وآخرون Sandra et al (١٩٩٠م) (١١٥)

و عنوان الدراسة : " تأثير الأحمال البدنية المتوسطة على الاستجابة المناعية "

وتهدف الدراسة إلى التعرف على التغيرات الناتجة عن هذه الأحمال (٤٥ دقيقة من المشي خمس مرات أسبوعيا لمدة ١٥ أسبوع) في المكونات المختلفة لجهاز المناعة وقد أجريت الدراسة على ٣٦ سيدة قليلة السمنة تم تقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبية - وضابطة) حيث تم جمع العينات من بداية التجربة بعد ٦ أسابيع وبعد ١٥ أسبوع من بداية التجربة وذلك عن طريق أخذ عينة من الدم وفحصها مجهريا وتحليلها كيميائيا لمعرفة عدد الخلايا الليمفاوية الكلى والخلايا الليمفاوية " ت " والخلايا الليمفاوية " ب " وكذلك نسبة الجلوبيولينات المناعي - IgG (IgA - IgM).

أهم النتائج : أن الأحمال البدنية المتوسطة قد أدت إلى نقص ملحوظ في نسبة وعدد الخلايا الليمفاوية الكلية وكذلك نسبة الخلايا الليمفاوية " ت " كما تميزت أيضا بزيادة ملحوظة في نسبة كل أنواع الجلوبيولينات المناعية بعد (٦ ، ١٥) أسبوع من التمرينات .

٤-دراسة : ماكدويل وآخرون Mc Dewell et al (١٩٩٢م) (١٠٣)

عنوان الدراسة : " تأثير التمرين المجهد على الجلوبيولين المناعي (A) في اللعاب "

وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير التمرين المجهد على الجلوبيولين المناعي (A) في اللعاب وقد طبقت هذه الدراسة على عينة قوامها ٢٩ من الذكور متوسطي النشاط في سن الدراسة بالكليات متوسط أعمارهم ٢١ سنة حيث قام اللاعبين بالجري على السير المتحرك بسرعة متزايدة إلى درجة الإنهاك (الإجهاد) وقد تم جمع عينات اللعاب قبل الاختبار وبعده مباشرة وبعد الاختبار بساعة .

أهم النتائج : أن التمرين المجهد يخفض من مستوى الجلوبيولين المناعي (A) في اللعاب.

٥- دراسة :ماكينون وجنكينز Mackinnon & Jenkins (١٩٩٣م) (١٠٠)

عنوان الدراسة : " تأثير التدريب عالي الشدة على معدل تناقص إفراز الجلوبيولينات المناعية في اللعاب "

وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير التدريب عالي الشدة ولمدة قصيرة على معدل تركيز الجلوبيولينات المناعية (A-M) وقد طبقت هذه الدراسة على عينة قوامها ١٢ لاعبا قاموا بأداء التدريب على جهاز الأرجوميتر بالحمل الأقصى لعدد خمس مجموعات تدريبية زمن كل مجموعة ٦٠ ثانية بينها فترة راحة بينية قدرها ٥ دقائق وقد استغرق التدريب مدة ٨ أسابيع بمعدل ثلاث مرات أسبوعيا حيث تم أخذ عينات الدم قبل وبعد لكل مجموعة من المجموعات الخمسة كما تم أخذ عينات الدم قبل وبعد كل وحدة تدريبية .

أهم النتائج : أن التدريب بالحمل الأقصى أدى إلى إنخفاض معدل تركيز الجلوبيولينات المناعية (A -M) بعد كل مجموعة تدريبية ولفترة قصيرة إلا أن التدريب الشديد له تأثيرا خاصا على خفض معدل تركيز الجلوبيولين المناعي (A) أكثر من الجلوبيولين المناعي (M) .

٦- دراسة شيرى او وأخرون Shery Chow et al (٢٠٠٣م) (١١٦)

عنوان الدراسة : " التأثيرالدوائى والأمان للشاى الأخضر بعد إعطاء جرعة من إبيى جالو كاتشين جالات وبوليفينون E على الأفراد الأصحاء "

عقاقير الدراسة : EGCG ، بوليفنيون E ، كبسولات بلاسبو (دواء مموه)

- كل كبسولة EGcG إحتوت على ٢٠٠ مليجرام من EGcG
- كل كبسولة بوليفينون E إحتوت على ٢٠٠ مليجرام من EGcG ، ٣٧ مليجرام EGC ، ٣٠ مليجرام EC ، بوليفينولات الشاى الأخرى .
- كبسولات البلاسبو إحتوت فقط على السليوز البلورى ، ثانى أكسيد السيليكون فى الصمغى ، نشا هلامى وماغنسيوم .

مدة الدراسة : تم تناول عينة الدراسة العقاقير لمدة ٤ أسابيع .
عينة الدراسة : ٤٠ رجل وامرأة أصحاء ، العمر ١٨ سنة . وتم تقسيمهم إلى ٥ مجموعات كل مجموعة تضم ٨ أفراد.

أهم النتائج :

- لم توجد تغيرات إحصائية فى كرات الدم وكيمياء الدم بعد تناول بوليفينولات الشاى الأخضر .
- توجد زيادة ٦٠٪ فى تركيزات EGCG فى البلازما بعد ٤ أسابيع من المعالجة ببوليفينولات الشاى الأخضر.

٧- دراسة أبديول ديول وأخرون Abdul Dulloo et al (٢٠٠٥) (٨٠)

عنوان الدراسة : " كفاءة مستخلص الشاى الأخضر الغنى بالبوليفنيوك والكافيين فى زيادة أنفاق الطاقة وأكسدة الدهون خلال ٢٤ ساعة فى البشر"

وتهدف الدراسة إلى : أن مستخلص الشاى الأخضر إستناداً إلى مستواه العالى من الكافيين والبوليفينول ربما يزيد معدل إنفاق الطاقة وأكسدة الدهون فى البشر خلال ٢٤ ساعة .

المنهج المستخدم : المنهج التجريبى لمناسبته لتلك الدارسة .

عينة البحث : تكونت عينة البحث من طلبة وأساتذة الجامعة ويستبعد المدخنون والرياضيون والمعايير باشتراك فى الدراسة تضمنت من يتلك سمنة جسم تتراوح من ٨ - ٣ ٪ من سنمة الجسم وتقم تقسيم أفراد العينة إلى ثلاثة مجموعات .

المجموعة الأولى : وتتناول مستخلص الشاى الأخضر ثلاث مرات يومياً .
المجموعة الثانية : وتتناول الكافيين .
المجموعة الثالثة : وتتناول دواء البلاسبو (دواء مموه).

أهم النتائج : أشارت النتائج إلى زيادة إنفاق الطاقة وأكسدة الدهون خلال ٢٤ ساعة للمجموعة المعالجة بمستخلص الشاى الأخضر عن المجموعة المعالجة بالكافيين أو البلاسبو .

٨- دراسة : ناجاو وأخرون Nagao et al (٢٠٠٧م) (١٠٥)

عنوان الدراسة : " تأثير الكاتشينات في الشاى الخضر على دهون الجسم وبعض أمراض القلب "

وتهدف الدراسة إلى : تخفيض دهون الجسم وتقليل أخطار أمراض القلب الوعائية بواسطة الكاتشينات في الشاى الأخضر .

عينة البحث : اشترك في تلك الدراسة ٢٤٠ رجل وسيدة يابانية مصابين بالسمنة بأجزاء دهن عميقة وقد قسمت إلى مجموعتين ، مجموعة الكاتشين وعددها ١٢٣ والمجموعة الضابطة وعددها ١١٧ .

أهم النتائج : وجد تناقص في وزن الجسم ومؤشر كتلة الجسم و نسبة دهون الجسم و محيط الخصر ومحيط الفخذ وأماكن الدهون العميقة وأماكن الدهن تحت الجلد و قد أوضحت النتائج أيضا تناقص أكبر في مجموعة الكاتشين مقارنة بالمجموعة الضابطة كما وجد تناقص في ضغط الدم الإنقباضى (SBP) لمجموعة الكاتشين فقد وجد ١٣٠مم وإنخفضت كثافة الكوليسترول (LDL) في مجموعة الكاتشين عن المجموعة الضابطة .

٩- دراسة : ميوراكى وأخرون Muraki et al (٢٠٠٧م) (١٠٤)

عنوان الدراسة :" علاقة أسلوب الحياة والوجبة الغذائية بزيادة كثافة العظام "

الهدف من الدراسة : التعرف على مدى إرتباط أسلوب الحياة والوجبة الغذائية بزيادة كثافة العظام

عينة الدراسة : ٦٣٢ سيدة يابانية بعمر يعادل ٦٠ سنة سجلت بتلك الدراسة .

أهم النتائج : كثافة العظام كانت أعلى في العينات التي إرتبطت بالعادات شرب الكحول وشرب الشاى الأخضر والنشاط البدنى وإنخفضت في تلك التي إرتبطت بعادات التدخين واستهلاك الجبن .

٣/٢/٢ تحليل الدراسات السابقة :

لقد تعددت الدراسات السابقة وتنوعت من حيث أهدافها وطرق معالجتها للموضوع ومن خلال استعراض الباحث لتلك الدراسات والتى تلقى الضوء على كثير من المعالم التي تفيد البحث في نواحى عديدة فقد وجد أنها تناولت موضوع تأثير التدريب الرياضي بمختلف جوانبه (حمل بدني خفيف - حمل بدني متوسط - حمل بدني مرتفع الشدة) وتأثيرها على متغيرات عديدة لجهاز المناعة (مكونات الدم المختلفة و بروتينات المناعة) وجد الباحث أنه لم توجد أية دراسات في مصر والوطن العربي قد تطرقت لرفع كفاءة جهاز المناعة لدى الرياضيين ولم يجد الباحث دراسات تناولت مركبات الكيميائيات النباتية وتأثيرها على الرياضيين أو الشاي الأخضر وتنوعت أهداف تلك الدراسات إلا أنها إتفقت جميعا في الكثير من الإجراءات كالتالي :

أولا- من حيث تصنيف الأبحاث :

بلغ عدد الدراسات السابقة ١٦ دراسة منها ٧ دراسات عربية و ٩ دراسات أجنبية.

ثانيا - من حيث المجال الزمنى :

أجريت تلك الدراسات فى الفترة ما بين عام ١٩٨٢ حتى عام٢٠٠٧ حيث كانت الدراسات العربية فى الفترة من ١٩٨٤ وحتى عام٢٠٠٥ ، والدراسات الأجنبية فى الفترة من ١٩٨٢ وحتى عام ٢٠٠٧ م .

ثالثا - من حيث الهدف :

اتفقت معظم الدراسات العربية وبعض الدراسات الأجنبية على التعرف على تأثيرالحمل البدنى بدرجلته المختلفة (معتدل - متوسط - مرتفع) على متغيرات جهاز المناعة حيث كان الهدف الأساسى لها معرفة تأثير الحمل البدنى مرتفع الشدة على جهاز المناعة لدى الرياضيين مثل دراسة كلا من أبو العلا عبد الفتاح وعبد الوهاب النجار(١٩٨٤)، ليلى صلاح الدين (١٩٨٥) ، ومحمد صلاح الدين (٢٠٠٠) ، وأشرف محمد حلمى(٢٠٠٢) وصبحى حسونة (٢٠٠٥) .

كما استهدفت دراسة أحمد عثمان دهشان(٢٠٠٥) إرتباط الوجبات الغذائية بالوظائف المناعية للاعبى الماراثون ، كما أن هناك دراسات تناولت تأثير كاتشينات الشاى

الأخضرعلى أمراض القلب الوعائية ودهون الجسم وكثافة العظام مثل دراسة ناجاو وأخرون Nagao et al (٢٠٠٧) ، ودراسة ميوراكى وأخرون Muraki et al (٢٠٠٧)م ، ودراسة أبديول ديول وأخرون Abdul Dulloo et al(٢٠٠٥) فى التعرف على فاعلية الشاى الأخضر فى زيادة إتفاق الطاقة ، كما إستهدفت دراسة شيرى او وأخرون Shery chow et al (٢٠٠٣) التعرف على التأثير الدوائى لإيبى جالوكاتشينجالات EGCG .

ثانيا- من حيث المنهج المستخدم :

حيث اتفق الجميع تقريبا في استخدام المنهج التجريبي سواء باستخدام مجموعة تجريبية ومجموعة أخرى ضابطة أو باستخدام القياس القبلي - البعدى إلا أن بعضها أستخدم المنهج الوصفي بجانب المنهج التجريبي كدراسة صبحي حسونة حسن (٢٠٠٥) واستخدام المنهج الوصفي المسحي كدراسة أحمد عثمان دهشان (٢٠٠٥).

ثالثا- من حيث العينة :

إختلفت الدراسات السابقة فى إحتيارها لمجتمع العينة فمنها ما تمثلت فى لاعبين ذكور ومنها ما تمثلت فى رجال وسيدات وقد تنوعت تلك العينات فى أعدادها وقد تم إختيار العينات بالطريقة العمدية .

رابعا- من حيث الأدوات المستخدمة :

حيث قامت الدراسات السابقة على التحاليل المعملية والكشف الإكلينيكي حيث أستخدم في الدراسات أجهزة قياس لضغط الدم والنبض وأجهزة معملية لتحليل كرات الدم البيضاء وبروتينات المناعة .

خامسا- من حيث المعاملات الإحصائية :

اختلفت الدراسات السابقة في طرق معالجتها للبيانات ولكنها إتفقت في الأتي :

- المتوسطات.
- الانحرافات المعيارية.
- إختبار الفروق " ت " .
- إختبار تحليل التباين ANOVA .

٤/٢/٢ أوجه الإستفادة من الدراسات السابقة :

من خلال استعراض و إطلاع الباحث على الدراسات السابقة وجد أنها تناولت تأثير التدريب الرياضي و الأحمال الرياضية المختلفة على الجهاز المناعي والذي يعد صاحب الدور الرئيس في المحافظة على الجسم من العدوى و الذي يلعب دورا كبيرا في الشفاء من الإصابات الرياضية و قد إستطاع الباحث الإستفادة من الدراسات السابقة في أوجه متعددة وهى :

(١) الإعتماد الأول على نتائج الدراسات السابقة كأساسيات لبناء وتكوين فكرة البحث .
(٢) تحديد أهداف وتساؤلات البحث بعناية ودقة .
(٣) تحديد منهجية البحث بما يتلاءم مع إجراءاته بما في ذلك المنهج المستخدم .
(٤) تحديد الكمية المناسبة من الشاي الأخضر ومدة إجراء البحث .
(٥) المساعدة على إيجاد أفضل الإجراءات المناسبة لهذا البحث .
(٦) تحديد أهم الأجهزة والأدوات التي تستخدم أثناء القياس ومعرفة عوامل الأمن والسلامة للمحافظة على أفراد عينة البحث.
(٧) التعرف على المشكلات الفرعية لمشكلة البحث الأساسية والطرق المناسبة لمعالجتها وتحليلها .
(٨) الوقوف على ما توصلت إليه الدراسات السابقة والإستفادة منها في تفسير ومناقشة نتائج الدراسة .
(٩) إختيار أنسب المعالجات الإحصائية لطبيعة إجراءات البحث .