الفصل الثاني
الإطار النظري والدراسات المرتبطة

أولاً: الإطار النظري

١- مقدمة عن المناعة

- المناعة الأولية
- المناعة المكتسبة
- الجهاز المناعي
- أجزاء الجهاز المناعي
- أخطاء الجهاز المناعي
- خلايا الجهاز المناعي
- العوامل المؤثرة على جهاز المناعة
- تأثير التدريب الرياضي على خلايا المناعة المختلفة

٢- مقدمة عن السرطان

٣- اللوكيميا (سرطان الدم)

- أشكال اللوكيميا
- أنواع اللوكيميا
- الاختبارات التشخيصية للوكيميا
- عوامل الخطر المسببة للوكيميا
- أعراض اللوكيميا
- علاج اللوكيميا

٤- ماهية التمرينات الإيقاعية

- أغراض التمرينات الإيقاعية
- أفرع التمرينات الإيقاعية
- مفهوم التمرينات التأهيلية
- التمرينات الهوائية
- النشاط البدني ومريض السرطان
- تأثيرات التمرينات على مرضى السرطان
- الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند استخدام التدريب الهوائي لمرضى السرطان

ثانياً: الدراسات المرتبطة

- المناقشة والتعقيب

الفصل الثاني

أولاً: الإطار النظري

١- مقدمة عن المناعة:

نظرا للتقدم التكنولوجي في مختلف أوجه الحياة، أصبح إنسان العصر الحديث يواجة الكثير من التلوث البيئي و عوامل الخطر التي تؤثر على جهازه المناعي مما يؤدى إلى اصابته بالكثير من الأمراض و في مقدمتها السرطان و الإيدز.

فالمناعة هي القدرة على منع أو انخفاض شدة الإصابة بالميكروبات (البكتريا – الفيروسات – الطفيليات – الفطريات) ومن خلالها يستطيع الإنسان التغلب على تلك الميكروبات.

وتنقسم المناعة إلى نوعين من حيث الوظيفة:

١- المناعة الأولية (الطبيعية) Innate Immunity

٢- المناعة المكتسبة Acquired Immunity .

(٢٢: ٢٠٠) (٩٢: ٣٠٧)

المناعة الأولية (الطبيعية): Innate Immunity

هي المسئولة عن وقاية الجسم أو الدفاع عنه ضد الكائنات الدقيقة الضارة الموجودة في البيئة المحيطة، والتي يمكن أن تغزو الجسم، فالمناعة الأولية تعتمد في مقاومتها للأمراض على الموانع البنائية والوسائل الكيميائية. فالموانع البنائية تعمل على منع غزو ودخول الكائنات الدقيقة المسببة للعدوى وذلك عن طريق الجلد والخلايا الظاهرية المبطنة للفم والأنف والممرات الهوائية.فعند حدوث أي خلل يؤدي إلى دخول الكائنات الغريبة تبدأ في إفراز الوسائل الكيميائية التي تعمل على تغيير البيئة المحيطة بالكائنات الغريبة، ثم

تنبه الخلايا الإلتهامية التي تميز هذه الكائنات وتلتهمها وتقضي عليها.(٢٢: ٢٠٠) (٨٠: ١١٣٣- ١١٣٧)

ويمكن القول أن المناعة الأولية عادة مناعة ضعيفة إلى حد كبير، وقد تقي الإنسان من الميكروبات البسيطة أو الضعيفة، ولا يمكن الاعتماد عليها كثيراً فهي لها صلة بقوة الإنسان البدنية ونوع معيشته وغذائه، حيث تساعد كل هذه الأمور في تقوية المناعة الطبيعية، وبذلك يكون الفرد أكثر مقاومة للأمراض. (١٥: ٢٦٦)

المناعة المكتسبة: Acquired Immunity

هي خط الدفاع الثاني في جسم الإنسان، وتبدأ في العمل في حالة عدم قدرة المناعة الأولية في التغلب على الكائن الغريب، وذلك بتكوين الأجسام المضادة التي تواجه الكائنات الغريبة في محاولة للتغلب عليها. فالجسم المضاد عبارة عن جزيئات صغيرة جداً من مواد بروتينية يكونها الجسم بكميات أكثر بكثير من الميكروبات المهاجمة وذلك لشل حركتها وقتلها، وتظل الكمية المتبقية داخل الجسم لحمايته عندما تواجهه هذه الميكروبات مرة أخرى.

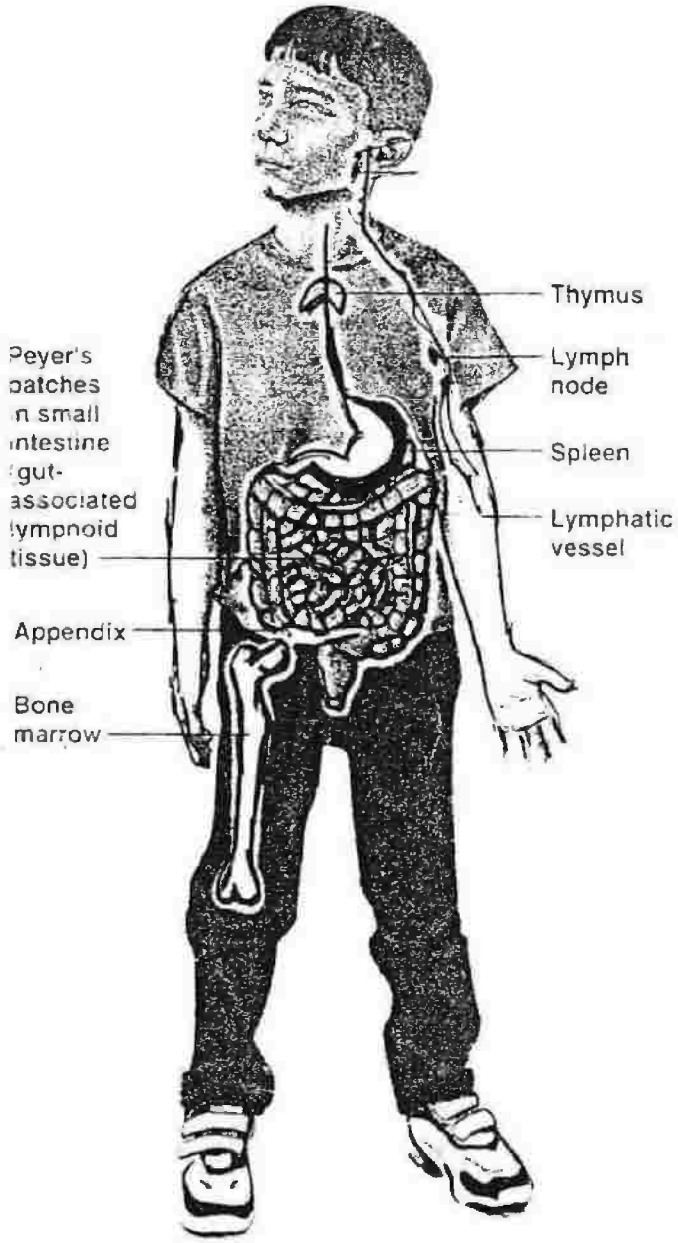
والأجسام المضادة نوعية مثل الميكروبات فكل ميكروب يكون له جسم مضاد خاص به وهذا الجسم لا يصلح لأي ميكروب آخر حتى إذا تعددت أنواع الميكروب الواحد. ويطلق على الجهاز الذي يقوم بدور المناعة سواء كانت مناعة طبيعية أو مكتسبة في الجسم " الجهاز المناعي ". (١٥: ٩٩- ١٠٣) (٢٣: ٢٠١) (٧٨: ٢٨٥)(٩٢: ٣٠٧- ٣١٠)

الجهاز المناعي: Immune System

هو المسئول عن حماية جسم الإنسان من المواد الغريبة المنتشرة في البيئة التي نعيش فيها، ويختلف الجهاز المناعي عن باقي أجهزة الجسم فهو لا يتكون من أعضاء عضوية متصلة تشريحياً مثل باقي أجهزة الجسم، ولكنه يتكون من خلايا ليمفاوية تقوم بوظائف مرتبطة ببعضها البعض بهدف التعرف على المادة الغريبة التي تدخل البيئة الداخلية لجسم الإنسان. فتقوم هذه الخلايا بتنشيط وتكوين أجسام مضادة خاصة (Specific Antibodies) وخلايا مهاجمة (Effector Lymphocytes)، وذلك بغرض محاصرة وتثبيت الجسم الغريب ثم تدميره والتخلص منه.

ويوجد بالجهاز المناعي بعض الخلايا التي تحفظ شكل وبصمة هذا الكائن الغريب، وذلك بغرض سرعة التعامل معه وتدميره إذا ما هاجم الجسم مرة أخرى، وتعرف هذه الخلايا (بخلايا الذاكرة Memory Cells) وتظل هذه الخلايا محفوظة في الجسم مدى الحياة على الرغم من أن عمر الخلايا الليمفاوية لا يتعدى بضعة أيام، ولكن تقوم هذه الخلايا بتسليم البصمة إلى خلايا مشابهه من نفس نوعها قبل أن تموت وهكذا على مدى عمر الإنسان.(٢: ٢٧، ٢٨) (٩٢: ٣٠٨)

أجزاء الجهاز المناعي:



شكل(١) يوضح أجزاء الجهاز المناعي.(٥٦)

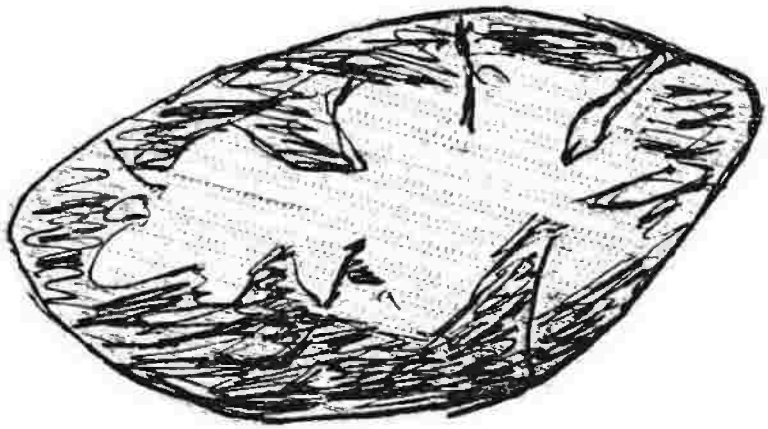
١- النخاع: Bone Marrow

هو المنطقة الإسفنجية الواقعة في مركز العظام، ويحتوي النخاع على خلايا تسمى خلايا الجذع Stem cells فهي المسئولة عن إنتاج خلايا الدم سواء كانت كرات دم حمراء Red Blood Cells (R B C) أو كرات الدم البيضاء White Blood Cells (W B C) والصفائح الدموية Platelets (P L T) فجميع خلايا المناعة تنتج من خلايا جذع النخاع، ولكن هناك بعض الخلايا تنتج وتتشكل وتنضج في النخاع ثم تنتقل إلى الدورة الدموية مثل كرات الدم الحمراء والبيضاء والبعض الأخر تنتج وتتشكل في النخاع وتنضج في الغدة التيموسية Thymus مثل كرات الدم البيضاء وخاصة خلايا (ت) (T Cells).

٢- الغدة التيموسية: Thymus

توجد الغدة التيموسية في الجزء الأمامي من التجويف الصدري خلف عظمة القص فهي مهمة جداً في مرحلة الطفولة وخاصة في الأطفال حديثي الولادة لأنها تعتبر أول أجزاء الجهاز المناعي لدى الطفل. أما في مرحلة البلوغ فتكون اقل أهمية لان الأجزاء الأخرى من الجهاز المناعي تكون اكتملت وتؤدي وظيفتها، وتمر هذه الغدة بعملية التفاف تتسبب في تقليل حجمها والحيز التي تشغله.

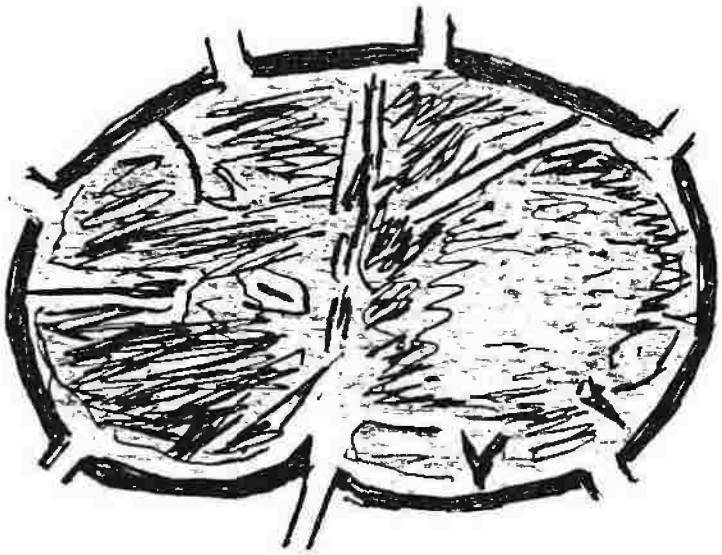
وتتمثل وظيفة هذه الغدة في أنها المكان الذي تنتقل إليه خلايا (ت) في مرحلة النضوج والتي تنتج من خلايا جذع النخاع حيث يتم نضجها في هذه الغدة ومنها تنتقل هذه الخلايا إلى الدورة الدموية ثم إلى جميع أجزاء الجسم للقيام بوظيفتها المناعية.



شكل (٢) يوضح الغدة التيموسية

٣- الغدة الليمفاوية: Lymph nodes

هي غدة صغيرة الحجم توجد في أجزاء مختلفة بالجسم مثل الرقبة وتحت الإبط والبطن، وتحتوي الغدد الليمفاوية على نسيج يسمى النسيج المرشح، فعند الإصابة بالبكتريا والميكروبات والفيروسات أو أي جسم غريب يدخل الجسم، يبدأ سائل اللمف Lymph في حمل هذا الجسم الغريب بالإضافة إلى الفضلات والبروتينات التي تعتبر من مخلفات الخلايا إلى الغدد الليمفاوية، حيث تبدأ عملية ترشيح ذلك السائل المحتوي على ما سبق من خلال النسيج المرشح، وبمجرد أن يرشح سائل اللمف يعاود دخول تيار الدم مرة ثانية.



شكل (٣) يوضح الغدة الليمفاوية

٤- الطحال: Spleen

يوجد في الجزء الأيسر العلوي للبطن، ويعتبر من الأجزاء المسئولة عن ترشيح خلايا الدم ويحتوي الطحال على جزءين مختلفين هما اللب الأحمر واللب الأبيض.

اللب الأحمر يحتوي على أعداد كبيرة من التجاويف والمنحنيات التي تملأ بالدم وعلى نظام من الأوعية الدموية المعقدة والتي تكون مسئولة عن ترشيح خلايا الدم وخاصة كرات الدم الحمراء حيث تسهل إزالة وترشيح كرات الدم الحمراء التالفة ومنعها من المرور في الدورة الدموية مرة أخرى.

اللب الأبيض يحتوي على خلايـــا (ت، ب ، الخلايا القاتلة الطبيعية) (NK, T, B CELLS) ووظيفته تسهيل مرور هـــذه الخلايـــا المناعيـــة الناضجة في الدم حتى تقوم بوظائفها المناعية.

٥- اللوز واللحمية.

٦- بقع بيير(مجاميع كبيرة من النسيج اللمفي الموجود في الأمعاء الدقيقة).

٧- المجاميع الليمفاوية الموجودة في الزائدة الدودية والأمعاء الغليظة.

٨- النسيج اللمفي الموجود في الأمعاء.

٩- المجاميع الليمفاوية الصغيرة الموجودة في المريء.

وتوجد لدى المجاميع الليمفاوية مسام تحتوى علـــى خلايـــا (ب، ت، خلايا الذاكرة) (B, T, Memory cells) . تمر هذه الخلايا إلى الأمـــاكن التي تنتشر فيها مما يساعد على زيـــادة الاســـتجابة المناعيـــة لـــدى هـــذه الأماكن.(٩٨) (٩٠)

أخطاء الجهاز المناعي: Immune System Mistakes

أحياناً يخطأ الجهاز المناعي، ويسمى هذا الخطأ بالمناعـــة الذاتيـــة OUTOIMMUNITY وفيها يهاجم جهاز المناعة بعض خلايا الجسم بنفس الطريقة التي يهاجم بها جرثومة أو أي جسم غريب وذلك نتيجة لســـبب مـــا وفيما يلي بعض أخطاء جهاز المناعة:

١- مرض السكر: Diabetes

والذي يصاب به الفرد نتيجة مهاجمة جهاز المناعة لخلايا البنكرياس التي تنتج الأنسولين.

٢- مرض الروماتيد: Rheumatiod

ويصاب به الفرد نتيجة مهاجمة جهاز المناعة للخلايا الموجودة داخل المفاصل.

٣- الحساسية: Allergies

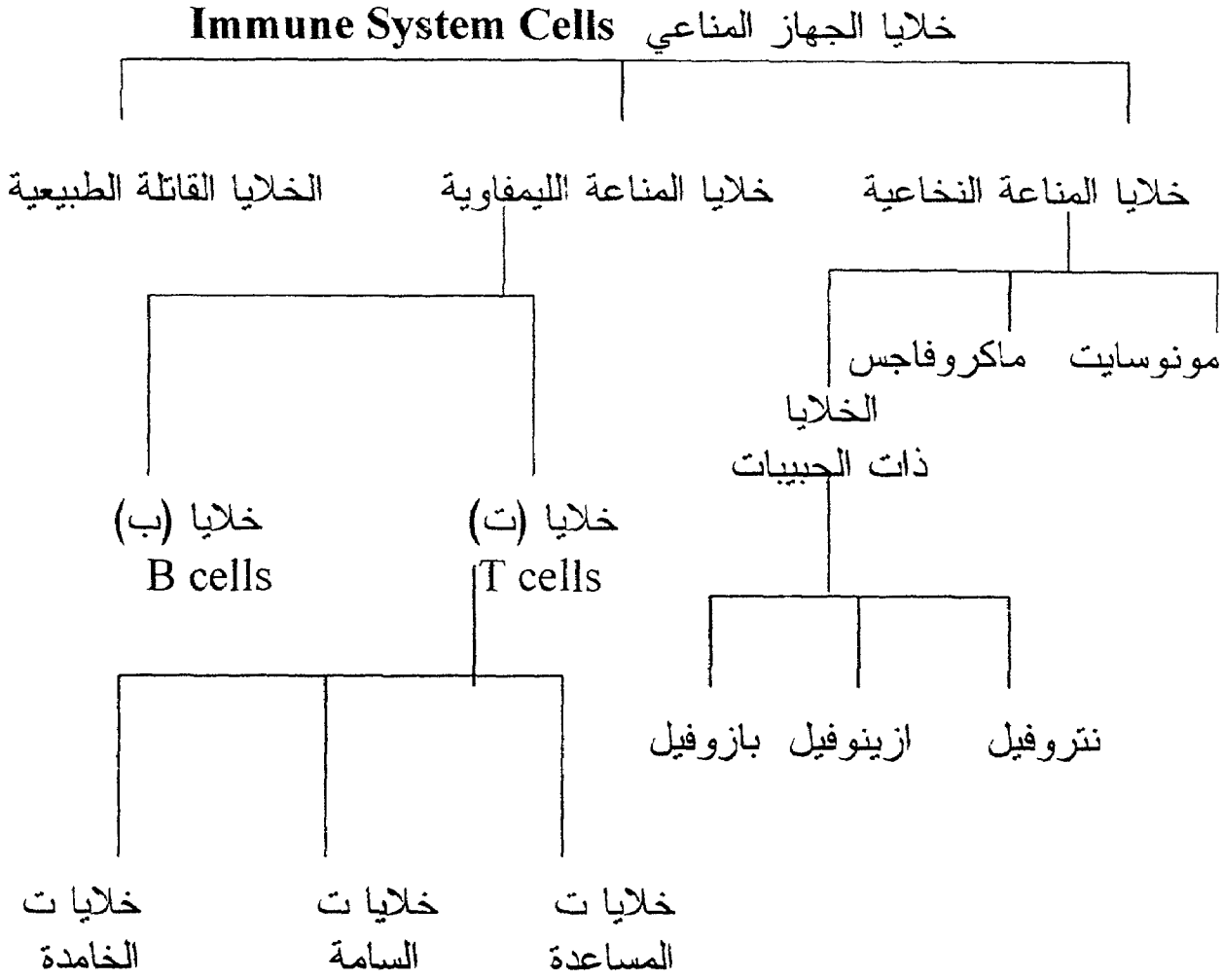
ففي حالة الإصابة بالحساسية لأي مثير مثل طعام معين أو نوع معين من حبوب اللقاح، يبدأ جهاز المناعة بالرد بقوة على هذا المثير حيث تقوم الخلايا البنائية الموجودة في الممرات الأنفية والتي تعتبر من خلايا المناعة الأولية إلى إفراز مادة الهيستامين التي تسبب الالتهاب والرشح والعيون الباهتة والعطس والشعور بالهرش ولإزالة هذه الأعراض يجب اخذ دواء مضاد للحساسية.

٤- الأنسجة المزروعة :Transplantion Tissue

فعندما يلجأ المريض إلى زرع عضو نتيجة لتلف العضو الأساسي فان خلايا هذا العضو تكون غير معروفة لخلايا المناعة الموجودة بالجسم مثل خلايا الذاكرة مما يؤدي إلى مهاجمة الخلايا المناعية لهذا العضو المزروع حتى إذا كانت أنسجة هذا العضو مطابقة لأنسجة المريض، ولكن في البداية يجب اخذ أدوية مثبطة وذلك لقمع جهاز المناعة حتى تبدأ الخلايا في التعرف على خلايا وأنسجة هذا العضو الجديد.(٤٨) (٩٨)

ثانياً: خلايا الجهاز المناعي: Immune System Cells

تنشأ هذه الخلايا بنخاع العظام Bone Marrow ويكتمل نموها بالأنسجة الليمفاوية وهي ثلاثة أنواع:



١- خلايا المناعة النخاعية: Myeloid Immune Cells

هي خلايا كبيرة الحجم توجد في الدورة الدموية ويطلق عليها الخلايا الالتهامية(Macrophages) في حالة وجودها في الأنسجة المصابة بالالتهاب والعدوى لأنها تميز الأجسام الغريبة وتلتهمها وتقضي عليها، ولذلك فهي تساهم في المراحل الأولى للمناعة الأولية وهذه الخلايا هي خلايا المونوسايت Monocytes والماكروفاجس Macrophages، والخلايا ذات الحبيبات[المتعادلة (نيتروفيل Neutrophils) والحمضية (ازوينوفيل Eosinophils) والقاعدية(بازوفيل Basophils)].

(٢:٣٠) (٩٢: ٣١٣)

أ-النتروفيل: Neutrophil

هذا النوع يمثل اكبر نسبة من الخلايا ذات الحبيبات حيث تنتج وتنضج في النخاع ويبدأ تحررها حتى تسير ضمن الدورة الدموية وتشكل حوالي ٦٥% - ٧٠% من مجموع كرات الدم البيضاء وتتميز بكبر حجمها فهي لديها قدرة على التهام البكتريا حيث أنها تحيط بالجراثيم وتدخلها فيها بطريقة خاصة، وتسمى هذه الطريقة بالانجذاب الكيميائي Chemotaxis حيث تحرر الإنزيمات والمواد الكيميائية من ذراتها والتي تساعد على التهام وقتل البكتريا ولذلك تسمى في بعض الأحيان " بالبلعمة " كما أنها تنتج إنزيمات تستطيع امتصاص الأنسجة الميتة، وتتعرض هذه الخلايا للفقد أو الموت أثناء الدفاع عن الجسم مما يساعد على تكوين صديد ويعتبر هذا ناتج نهائي لعملية الدفاع تأخذ اللون البنفسجي، وتوجد عليها دلالات منها CD13، وتمثل حوالي (٣٠٠٠ - ٦٠٠٠) من العدد الكلي لكرات الدم البيضاء.

ب- الإزينوفيل: Esinophils

هذا النوع يتكاثر ويزداد في العدد عندما يهاجم الجسم الطفيليات والبكتريا حيث إن طريقتها في الدفاع عن الجسم تختلف عن السابقة فتكاثرها محاولة لمنع تزايد الميكروب، وهذا يظهر في حالات الإصابة بالبرد والزكام، وكذلك عند الإصابة بالطفيليات وخاصة الديدان الخيطية، وكذلك الحمى القرمزية وتشكل حوالي ٥% من مجموع كرات الدم البيضاء، وتأخذ اللون الأحمر، وتمثل حوالي (١٥٠ - ٣٠٠) من العدد الكلي لكرات الدم البيضاء.

جـ- البازوفيل: Basophil

هذا النوع قليل العدد حيث يشكل حوالي ١% من عدد كرات الدم البيضاء حيث أنها تفرز مادة الهيبارين عندما يصاب الفرد بالالتهاب وذلك لمنع تخثر الدم ليسهل حركة الخلايا ومادة الهيستامين التي لها دوراً هاماً في بعض التفاعلات الحساسية المناعية وفي القضاء على الطفيليات الموجودة على الجلد وفي الرئة وتأخذ اللون الأزرق، وتمثل حوالي (صفر – ١٠٠) من العدد الكلي لكرات الدم البيضاء. (٣: ١٦٣، ١٦٤)

٢- الخلايا المناعية الليمفاوية: Lymphoid Immune Cells

هي خلايا ليمفاوية الأصل ولها نوعان (ت و ب) (B &T Cells)

أولاً: خلايا (ت): T Cells

فهي خلايا صغيرة الحجم وتدخل بشكل جوهري في المناعة الأولية ولها القدرة على تنشيط العديد من الخلايا الليمفاوية مثل تنشيط خلايا (B) على إنتاج الجسم المضاد Antibody الذي يقوم بقتل الخلايا المصابة بالورم والعدوى، وإفراز العوامل السائلة التي تنظم نشاط الخلايا المناعية الأخرى.

ويوجد نوعان مميزان من خلايا T هما:

أ- خلايا (ت) T المساعدة T Helpper (Th).

ب-خلايا (ت) T السامة (T Cytotoxic (Tc.

أ- خلايا(ت) المساعدة: T Helpper (Th)

ويرمز لها بـ TH فهي تقوم بتنظيم كثير من الاستجابة المناعية لخلايا T&B الأخرى، وإفراز العوامل السائلة Soluble Factors التي

تعمل على تشكيل وتصنيف خلايا T وخلايا B وتنشيط عمليات قتل الأجسام الغريبة التي تقوم بها خلايا المناعة

ب- خلايا (ت) السامة والخامدة: T cytotoxic / Suppressor

ويرمز لها TC / TS فخلايا TC تستطيع قتل بعض خلايا الأورام Tumor cells والخلايا المصابة بالعدوى والطفيليات، وتقوم خلايا TS بتنظيم خلايا B و T الأخرى وذلك بإخماد بعض الوظائف المناعية عندما تكتمل استجاباتها.

أنواع الدلالات الموجودة على خلايا (ت):

تتكون خلايا T في خلايا جذع النخاع وتنضج في الغدة التيموسية حيث توجد في القشرة الخارجية للخلايا الطلائية المبطنة لها.

تتميز خلايا (ت) (Tcells) بوجود دلالات على سطحها الخارجي تميزها مثل (CD3, CD4, CD8)، وهي عبارة عن بروتينات جليكوجينية خاصة تكون مسئولة عن نقل النبضات من خارج الخلية إلى داخلها. ويتميز البروتين CD3 بوجوده على سطح جميع أنواع خلايا (ت) (Tcells) سواء كانت خلايا (ت) المساعدة (T Helpper (TH أو خلايا (ت) السامة (T cytotoxic (Tc.

وتنقسم خلايا T إلى مجموعتين معتمدتين على وجود بروتين CD4 أو CD8 على سطحها الخارجي، وخلايا T الناضجة لابد وأن تحتوي على إحداهما وليس الاثنين معاً.

فخلايا CD4 تقوم بالوظائف المساعدة التالية

١- تساعد على نمو خلايا B وإنتاج الأجسام المضادة لخلايا البلازما.

٢- تساعد بعض أنواع خلايا T (CD8) لتصبح خلايا T مسممة نشطة.

٣- تساعد في تأجيل إظهار إفراط الحساسية نتيجة عمل الخلايا الإلتهامية ماكروفاجس Macrophages

وتمثل خلايا CD4 حوالي (٦٥%) من خلايا T في الدم، كما أنها الخلايا السائدة في نخاع الغدة التيموسية واللوز والدم.

أما خلايا CD8 فتقوم بوظائف تسممية أي أنها تقتل الخلايا المصابة بالفيروسات أو السرطان أو المزروعة وهي تقتل بطريقتين هما:

١- إطلاق مواد تسمى بيرفورينز Perforins والتي تدمر الغشاء الخلوي للخلية.

٢- التأثير على برنامج الخلية مما يؤدي إلى ما يسمى بالبرنامج التدميري لقتل الخلية Apoptosis.

وتنتشر خلايا CD8 في النخاع العظمي، والأمعاء، وتمثل حوالي (٣٥%) من خلايا T بالدم وتوجد خلايا T بمختلف أنواعها في مناطق أخرى بالجسم مثل الكبد والرئة والغدد الليمفاوية والطحال. (١٤: ٢٤-٢٦) (٥٠: ٣١٥- ٣١٧) (٧٨: ٢٨٥، ٢٨٦) (٨٩) (٩٢: ٣١٥- ٣١٧)

ثانياً: خلايا (ب) B Cells

تقوم خلايا B بوظيفتين هامتين هما:

١- تتحول إلى خلايا البلازما والتي تنتج الأجسام المضادة.

٢- تحمل خلايا الذاكرة التي لديها معلومات عن الميكروبات السابقة.

٣- الخلايا القاتلة الطبيعية: Natural Killer cells (NK)

تشتمل على خلايا الليمفوسايت الكبيرة ذات الحبيبات (L G L) Large Granular Lymphocytes والتي تقوم بنشاط القتل وكذلك بإنتاج الأجسام المضادة، والخلايا القاتلة الطبيعية Natural Killer Cells (NK) التي تقوم بمعاملة وقتل الخلايا المصابة بالعدوى وبالأورام وتوجد أنواع من الدلالات على هذه الخلايا وتتضمن (CD16, CD56).

ويمثل نشاط الخلية القاتلة (NK) النسبة المئوية التي تقضي على خلايا السرطان. فهي لها دور هام ضد الأمراض الحادة وخاصة أمراض السرطان.(٢: ٣٣، ٣٤) (٧٨: ٢٨٦) (٨٩)

وفيما يلي توضيح لاهم الاختصارات الهامة الموجودة بالبحث:

الاختصار	التعريف
CD3, CD4,CD8	دلالات تظهر على الجدار الخارجي لخلايا (ت) (Tcells)
CD16, CD56	دلالات تظهر في الخلايا القاتلة الطبيعية
W B C	كرات الدم البيضاء
Lympho	خلايا الليمفوسايت
P L T	الصفائح الدموية
H G B	الهيموجلوبين
T	خلايا (ت)
Th	خلايا (ت) المساعدة
Tc	خلايا (ت) السامة
NK	الخلايا القاتلة الطبيعية

بعض العوامل المؤثرة على جهاز المناعة:

١- السن:

يتأثر جهاز المناعة بالسن فكلما قل السن كما في مرحلة الطفولة تكون المناعة اقل وكلما كبر السن كما في مرحلة الشيخوخة أيضاً تقل المناعة وتعتبر الفترة المتوسط في السن أي مرحلة الشباب أفضل المراحل حيث يكون الجهاز المناعي أكثر قوة وقدرة على التغلب على المواد الغريبة التي تحيط بالفرد في البيئة المحيطة به والتي تؤدي إلى إصابته بالأمراض والعدوى.

٢- ضغوط الحياة اليومية:

يتأثر الجهاز المناعي بالحالة المزاجية للإنسان وضغوط الحياة الاجتماعية، ونوعية الغذاء تناسباً طردياً.

٣- التدريب الرياضي:

يتأثر الجهاز المناعي بالتدريب الرياضي متوسط الشدة، حيث يؤدي إلى تحسنه وزيادة قدرته في مواجهة العديد من الأمراض إلا أن التدريب العنيف يصاحبه نسبة أعلى من أمراض التهاب الجهاز التنفسي.

٤- استعمال المواد المثبطة للمناعة:

مثل التعرض للمواد المشعة وأشعة اكس (X) وبعض المواد الكيماوية التي تعرقل انقسام الخلايا الليمفاوية وبعض الهرمونات مثل الكورتيزون ومشتقاته.

٥-بؤر العدوى المزمنة وتأثيرها على قوى الجسم الدفاعية.

٦-مستوى اللياقة البدنية (الكفاءة البدنية):

حيث تؤدي زيادة اللياقة البدنية للفرد إلى زيادة الاستجابة المناعية لديه في الاتجاه الايجابي.(٢:٣٧) (٨: ٨٦) (٥٥: ٨٠، ٨١)

تأثير التدريب الرياضي على خلايا المناعة المختلفة:

إن الهدف من معرفة تأثير التدريب على خلايا المناعة هو معرفة التغييرات التي تحدث داخل الجسم أثناء التدريب وبعد الانتهاء منه. فقد أشارت العديد من الدراسات والبحوث السابقة إلى أن التدريب المنتظم يزيد من قدرة الجهاز المناعي على مقاومة الأمراض.(٦٦: ٥٧٣) (٦٧: ٨٠٧٣) (٨٣) (٨٤)

١- التأثيرات على كرات الدم البيضاء:

تحدث تغيرات مؤقتة في عدد كرات الدم البيضاء نتيجة للتدريب الرياضي فتزيد كرات الدم البيضاء (Leukocytosis) (٤ مرات) عن عددها أثناء الراحة، ويمكن أن تستمر هذه الزيادة بعد الانتهاء من التدريب وقد تبقى هكذا لأكثر من (٢٤ ساعة)، وتعتمد الزيادة في كرات الدم البيضاء على فترة دوام التمرين أكثر من شدة حمل التدريب وبناءاً على ذلك إذا استمر الحمل إلى اقل من ساعة تزيد كرات الدم البيضاء أكثر من الضعف، وإذا استمر إلى ساعتين فان الزيادة تتضاعف ٢ - ٣ مرات، ولكن أكثر من ساعتين يتضاعف إلى (٤ مرات).

وتعتبر هذه الزيادة نتيجة لزيادة في خلايا النيتروفيل المحببة Neutrophils ، والليمفوسايت Lymphocytes، والمونوسايت Monocytes وتزداد النيتروفيل أثناء التدريب وبعد انتهائه. كما تزداد بعض أنواع الخلايا مثل الخلايا المناعية القاتلة (NK) ليمفوسايت (ب، ت) (B,T) وذلك نتيجة لتواجدهم واحتباسهم داخل الدم وعدم خروجهم إلى الأنسجة مما يؤدي إلى زيادة العدد الكلي للخلايا الليمفاوية.

(٥٥: ٨٠) (٦٩: ١١٦) (٧١: ١- ٢٠٦) (٧٢: ٦- ٢٠٤)

٢- التأثيرات على الخلايا الليمفاوية:

يزيد عدد الخلايا الليمفاوية أثناء التدريب، ولكن تعود هذه الخلايا إلى مستواها القبلي بعد مرور من (٢ ساعة) إلى (٢٤ ساعة) بعد انتهاء التدريب.

وتعتمد الزيادة في الخلايا الليمفاوية على شدة الحمل التدريبي ففي حالة الأداء القصير بدرجة شدة متوسطة ولمدة دقيقة لا يتغير مستوى الخلايا الليمفاوية ولكن الأداء لمدة طويلة وشدة عالية تزيد الخلايا الليمفاوية من ٣٠ – ١٠٠% لدى الرياضيين، بينما تصل نسبة الزيادة إلى ٧٠ – ٢٠٠% للأشخاص غير المدربين.

وتحدث الزيادة في كافة أنواع الخلايا الليمفاوية، ولكن خلايا (B) والخلايا القاتلة (NK) قد تزيد في أعدادها مقارنة بخلايا (T). (٤٣) (٤٤) (٥٧)

تغيرات الخلايا القاتلة:

تزيد نسبة الخلايا القاتلة عند بداية التدريب ويؤدي الحمل البدني الأقل من الأقصى ولمدة (٣٠ق : ٤٥ق) إلى زيادة النسبة المئوية للخلايا القاتلة بالنسبة للحجم الكلي للخلايا الليمفاوية، وهذه الزيادة تعتبر زيادة مؤقتة حيث تعود إلى مستواها القبلي خلال (١ – ٣) ساعات.

ويؤدي التمرين ذو الشدة العالية وفترة دوام قصيرة إلى زيادة عدد وانتشار الخلايا القاتلة (NK) والخلايا السامة (Tc) والتي تساعد في قتل خلايا الأورام، وهذه الزيادة تستمر طول فترة التمرين وتعود إلى مستواها الطبيعي خلال فترة الاسترخاء.

ولكن إذا استمر التمرين المرتفع الشدة لعدة ساعات يؤدي ذلك إلى هبوط عدد الخلايا القاتلة (NK) عن مستواها الطبيعي مما يتسبب في قمع جهاز المناعة لعدة ساعات، وقد يستمر إلى عدة أيام وقد تصل إلى أسبوع مما يعطي الفرصة القليلة للإصابة بالفيروسات وخلايا الأورام.(٤٧) (٦٧)

أما التمرين المتوسط الشدة يؤدي إلى زيادة عدد خلايا (NK) وذلك نتيجة لتكرار التدريب المتوسط الشدة مما يؤدي إلى تكيف هذه الخلايا للحمل البدني والذي يساعد على تحسن وزيادة الاستجابة المناعية لهذه الخلايا.(٨٤)

وتشير نتائج الدراسات إلى حدوث تغير في عدد الخلايا القاتلة (NK) والخلايا السامة (Tc) في الدم بعد التمرين والتغير الحادث في أعدادهم يكون متساوي تقريباً، ولكن التغير الحادث في قدرة الفردية للخلايا القاتلة في قتل الأورام والفيروسات تكون أكثر من قدرة خلايا (Tc) في قتل الأورام والفيروسات. (٦٢: ٢١١- ٢١٨) (٧٦)

٢- مقدمة عن السرطان: The Cancer

مازال مرض السرطان من الأمراض الخبيثة التي تهدد حياة الإنسان وخاصة الأطفال، ويعد من الأسباب المؤدية للوفاة المبكرة بعد أمراض القلب، فالإصابة بالسرطان تنتج عن تكاثر الخلايا بصورة سريعة وغير طبيعية مما يؤدي إلى عدم قدرتها على القيام بوظائفها الحيوية، ويؤدي سرعة انقسامها وانتشارها وإصابتها للأنسجة السليمة إلى تكوين كتل من الخلايا تسمى (ورماً) وتنقسم الأورام إلى نوعين هما:

١- أورام حميدة ٢- أورام خبيثة

١- الأورام الحميدة:

تتباين الأورام الحميدة في حجمها فبعضها يبلغ في نموه حداً من الكبر يجعله يشغل حيزاً كبيراً، قد يؤدي إلى عرقلة الوظائف الحيوية لبعض أعضاء الجسم المصابة بالورم، ولكنها لا تنتشر إلى الأجزاء الأخرى المجاورة لها، والأورام الحميدة يسهل إزالتها جراحياً بلا مضاعفات فهي لا تعود بعد إزالتها.

٢- الأورام الخبيثة:

وتنتشر الأورام الخبيثة بصورة سريعة عكس الأورام الحميدة فيمكن أن تخرج خارج النسيج السرطاني إلى مجرى الدم أو الجهاز الليمفاوي فتصيب جزء من أجزاء الجسم، فيمكن أن ينتشر السرطان من الكلية إلى العظام أو من الرئة إلى الدماغ. وبتوالي نموها وسرعة انقسامها ما لم يتم الكشف عنها مبكراً ومقاومتها فهي تحول دون قيام الأعضاء المصابة بتأدية وظيفتها كما أنها تؤثر على الخلايا السليمة المجاورة من حيث غذاءها وإمدادها بالدم بالصورة الطبيعية.

وتنقسم الأورام الخبيثة إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي:

١- سرطانات الغدد، الثدي، الرحم، المعدة، الجلد، اللسان وتمثل حوالي ٨٥%.

٢- السرقوم Sarcoma وهي تصيب أنواعاً من الأنسجة مثل العظام والعضلات وتمثل ٦%.

٣- اللوكيميا وتورمات الغدد الليمفاوية وتمثل حوالي ٥%.(٥: ١٠٢٨) (٣٤: ٢)

اللوكيميا (سرطان الدم): Leukemia (Blood Cancer)

هو المرض الذي يصيب خلايا جذع النخاع فهي الجزء المسئول عن إنتاج خلايا الدم في الجسم، التي تحتوي على ثلاثة أنواع من الخلايا ولكل نوع وظائف خاصة:-

أ- كرات الدم البيضاء (الخلايا التي تساعد الجسم في مقاومة الأمراض).

ب- كرات الدم الحمراء (الخلايا التي تحمل الأكسجين إلى جميع أجزاء الجسم).

جـ- الصفائح الدموية (الخلايا التي تساعد على منع النزيف).

فعند الإصابة باللوكيميا يتم إنتاج كميات كبيرة من خلايا الدم الغير ناضجة، التي لا تستطيع القيام بوظائفها الحيوية، ونتيجة لتجمع هذه الخلايا في النخاع والدم لا يستطيع النخاع أن ينتج كرات دم حمراء وصفائح دموية بدرجة كافية فيصاب الشخص بالأنيميا وذلك نتيجة لنقص كرات الدم الحمراء ويمكن أن يصاب أيضاً بالنزيف الشديد والناتج عن قلة إنتاج الصفائح الدموية المسئولة عن تخثر الدم وإيقاف النزيف. وسرطان الدم يختلف من طفل لطفل آخر، فيمكن أن يصيب الأطفال بين سنه إلى ١٩ سنه وكذلك الكبار من هم فوق سن ٦٠ عاماً.

ويبدأ سرطان الدم في النخاع ثم ينتشر إلى الدم، والغدد الليمفاوية الموجودة (على جوانب الرقبة، تحت الأذرع، فوق الترقوة)، الكبد والطحال والجهاز العصبي المركزي (المخ – النخاع الشوكي).

(٢٣: ٣٢٧) (٧٩) (٩٧) (٩٩)

أشكال اللوكيميا: Figure of Leukemia

تعتبر الخطوة الأولى في عملية نضج خلايا الجذع هي الانقسام إلى مجموعتين فبعض خلايا الجذع الناضجة تتجه إلى النخاع العظمي، والبعض الأخر يتجه إلى الغدد الليمفاوية.

فخلايا الجذع النخاعية العظمية تتكون من كرات الدم الحمراء والصفائح الدموية وأنواع معينة من كرات الدم البيضاء مثل

جرانلوسيت Granulocyte، وخلايا اللوكيميا التي تؤثر على الخلايا النخاعية العظمية تسمى مايلوجينوس (Myelogenous).

خلايا الجذع الليمفاوية تتكون من كرات الدم الحمراء والصفائح الدموية وأنواع معينة من كرات الدم البيضاء مثل خلايا (ت، ب) (T cells & B cells)، وخلايا اللوكيميا التي تؤثر على خلايا الجذع الليمفاوية تسمى لوكيميا متعلقة بالكرات الليمفاوية (Acute Lymphocytic Luekemia)، وكلا من النوعين الرئيسية للوكيميا مايلوجينوس (Myelogenous) والمتعلق بالكرات الليمفاوية تتضمن كلا من الأشكال المزمنة والحادة (Acute, Chonic).

اللوكيميا الحادة: Acute Leukemia

يكون إنتاج كرات الدم البيضاء الغير طبيعية (الشاذة) سريع النمو ولكنها غير ناضجة وسريعة التكاثر فهي أسرع في التكاثر من الخلايا السليمة، ولكنها لا تستطيع القيام بوظائف كرات الدم البيضاء الطبيعية، وتؤثر على كلا من الأطفال والبالغين، ويستغرق علاجها من أسابيع إلى عدة شهور وذلك للوصول إلى مرحلة السكون، ونسبة شفاء الأطفال عالية جداً قد تصل إلى ٨٠% وتكون اقل عند الأكبر سناً ويتم علاجها عن طريق العلاج الكيميائي.

اللوكيميا المزمنة: Chronic Leukemia

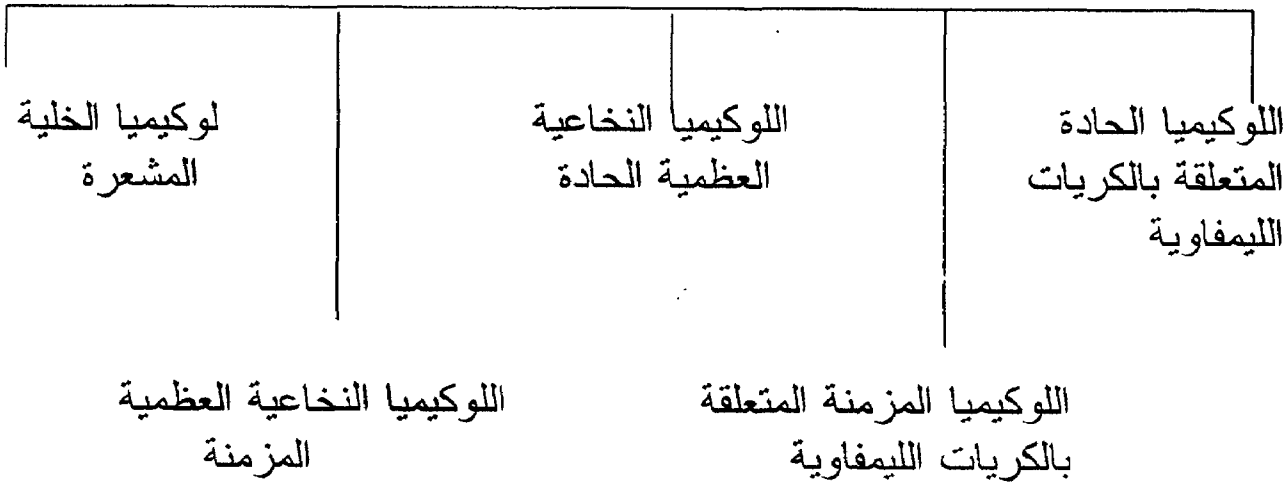
يكون إنتاج كرات الدم البيضاء الغير طبيعية (الشاذة) بطيء، فهي تبدو طبيعية ولكنها غير ناضجة تماماً أي لا يمكنها القيام بوظائفها المناعية، ومع ذلك يكون هناك إنتاج لكرات الدم بيضاء سليمة وناضجة ولذلك قد لا

تظهر الأعراض لبعض الوقت وفي هذا النوع الخلايا الشاذة لا تموت مثل الخلايا الطبيعية لذلك فهي تتجمع في أجزاء مختلفة من الجسم مثل الطحال والكبد والخصي والمخ والعيون والرئة. ويمثل ٥% من حالات اللوكيميا في الصغار ويتم علاجه عن طريق العلاج الكيميائي أولاً ثم الإشعاعي ثم زرع النخاع ونسبة نجاح هذا العلاج ٧٠ % في حالة وجود متبرع بأنسجة مطابقة لأنسجة المريض، ولذلك فان ٤٠ % على الأقل من المرضى يتركون بدون زرع نخاع.(١١) (٤٢) (٧٩)

أنواع اللوكيميا: Types of Leukemia

يوجد خمس أنواع رئيسية للوكيميا وهي كما يلي:

أنواع اللوكيميا Types of Leukemia



١- اللوكيميا الحادة المتعلقة بالكريات الليمفاوية (A L L)

Acute Lymphocytic Leukemia

أكثر انتشار في الأطفال وفي مرحلة البلوغ المبكر من سن اقل من سنه إلى ١٩ سنه، ويمكن أن يصيب البالغين حتى سن ٣٠ سنه ولأعلى من ٦٥ سنه.

٢- اللوكيميا المزمنة المتعلقة بالكريات الليمفاوية (C L L)

Chronic Lymphocytic Leukemia

تؤثر على البالغين فقط في سن ٥٥ سنه ولا يصيب الأطفال.

٣- اللوكيميا النخاعية العظمية الحادة (A M L)

Acute Myeloid Leukemia

تؤثر على البالغين والأطفال معاً ولكنها تنتشر اكثر في البالغين عن الأطفال.

٤- اللوكيميا النخاعية العظمية المزمنة (C M L)

Chronic Myelogenous Leukemia

تحدث غالباً في البالغين من سن ٤٠ – ٧٠ سنه.

٥- لوكيميا الخلية المشعرة (H C L) Hairy Cells Leukemia

وتؤثر اللوكيميا على مختلف الأعمار ولكنها تمثل حوالي ٨٠ % من اللوكيميا في الأطفال من النوع الحاد أو الشديد (Acute)، ويجب التعرف على نوع اللوكيميا حتى يتم تحديد العلاج المعطى.

(٢٣: ٣٢٧، ٣٢٨) (٢٨) (٥٨) (٦٨) (٧٩) (٨٥) (٩٤)

الاختبارات التشخيصية للوكيميا:

١- الفحص الإكلينيكي:

يقوم به الطبيب حيث يتم فحص المريض للتعرف على أي علامات أو أعراض للمرض بالجسم مثل الكدمة أو النزيف أو أي شئ يبدو غريباً والتعرف على الأمراض والعلاجات السابقة والتاريخ المرضي للعائلة.

٢- صور الدم الكاملة: Complete blood count (C B C)

يتم فيها سحب عينة دم وفحصها للتعرف على:

أ- عدد كرات الدم الحمراء والصفائح الدموية.

ب-عدد ونوع كرات الدم البيضاء.

جـ- كمية الهيموجلوبين في كرات الدم الحمراء.

٣- بذل نخاع العظام وتحليله: Bone Marrow aspiration and Biopsy

يتم عن طريق إدخال إبرة في عظمة الحوض أو عظمة الصدر واخذ عينة من النخاع ووضعها تحت الميكروسكوب للتعرف على علامات السرطان.

٤- تحليل الجينات: Cytogenetic analysis

هو الاختبار الذي فيه ينظر للخلايا في عينة الدم أو النخاع تحت الميكروسكوب لاكتشاف إذا كان هناك تغيرات معينة في الكروموسومات.

٥- تحليل مناعي للخلايا: Immunophenotyping

هو الاختبار الذي ينظر فيه إلى خلايا عينة الدم أو النخاع تحت الميكروسكوب للاكتشاف إذا كان السرطان بدأ في خلايا (ب) أو خلايا (ت).

٦- دراسات كيمياء الدم: Blood chemistry studies

هى اختبارات يتم من خلالها قياس بروتينات الدم.

٧- صورة أشعة الصدر: Chest X ray

أشعة اكس توضح الأعضاء والعظام داخل الصدر وذلك للتعرف على مدى إصابة الأجزاء الداخلية باللوكيميا.

٧-صورة أشعة على البطن:

للتعرف على حجم الكبد والطحال والكلى للتعرف على مدى تأثير اللوكيميا وعلاجها على تلك الأعضاء.(٦٨)

عوامل الخطر المسببة للوكيميا في الأطفال: Risk Factors For An epidemiology of Leukemia in children

عوامل الخطر هي أهم الأسباب التي تزيد من فرصة إصابة الطفل بالسرطان فيمكن أن تكون عوامل متعلقة بأسلوب الحياة وبالعوامل البيئية وبالعوامل الجينية.(٣٠: ٤٦١)

أولاً: عوامل الخطر المتعلقة بأسلوب الحياة:

١- التدخين وشرب الخمر أثناء الحمل.

٢- الكيماويات الموجودة في الطعام الذي يتناوله الفرد.

٣- سوء التغذية للأم أثناء الحمل ومنها يمكن إن تنتقل إلي الطفل.

ثانياً: عوامل الخطر المتعلقة بالبيئة:

١-التعرض للإشعاع مثل الأشعة السينية تزيد من احتمال الإصابة باللوكيميا.

٢-التعرض للمواد الكيميائية مثل البنزين والمبيدات الحشرية يمكن إن تزيد من احتمال الإصابة باللوكيميا.

٣-تلوث المياه بالكيماويات ومخلفات المصانع وغيرها.

٤- الإصابة بالفيروسات يحتمل إن تكون هي السبب، لان الفيروسات من أهم الأسباب في الإصابة بأنواع اللوكيميا عند الحيوانات. ومن المعروف إن الفيروسات تتسبب في تغيير الجينات.

ثالثاً: عوامل الخطر المتعلقة بالجينات:- Risk Factors Associte Genetic

تعتبر الأمراض الوراثيه من أهم الأسباب في ولادة أطفال بجهاز مناعي ناقص أو شاذ مما يزيد من فرصة الإصابة بالأمراض السرطانية وخاصة اللوكيميا **ومثال علي ذلك:-**

١- الأطفال المصابون بالعته المغولي لديهم خطر متزايد للإصابة باللوكيميا لان هؤلاء الأطفال لديهم ثلاث نسخ للكروموسوم (٢١) بدلا من نسختان لهذا الكروموسوم مما يؤدي إلي إصابتهم باللوكيميا.

٢- أعراض كلينيفيلتر Klinefelter ويكون في هذه الحالة لدي الذكور كروموسوم إضافي وهذا من أعراضه أنه يسبب العقم، ويمنع النمو العادي للخصائص الذكرية (مثل شعر الجسم، الصوت الغليظ) مما يؤدي إلي ازدياد الخطر للإصابه باللوكيميا المتطورة.

٣- التوأم المتطابق يكون لديهم خطر متزايد للإصا به باللوكيميا وخاصة قبل سن ٦ سنوات.

٤- زرع الأعضاء واستخدام بعض الأدوية التي تؤثر علي الجهاز المناعي والعمل علي قمعه لتجنب رفض الأعضاء المزروعة فيزيد هذا من فرصة الإصابة باللوكيميا.(٢٣: ٣٢٧) (٢٤: ٣٥٤) (٤٢)

أعراض اللوكيميا:- Symptoms of Luekemia

في هذا الوقت ليس هناك اختبارات خاصة موصاه للكشف المبكر للوكيميا، ولكن أفضل استراتيجيه للتشخيص المبكر هي الانتباه السريع لعلامات وأعراض هذا المرض، **ومن أهم الأعراض المصاحبة للمرض هي:-**

١- تعب شديد ودائم (مزمن).

٢- قصر النفس، وضعف شديد.

٣- شحوب الجلد وذلك بسبب الأنيميا نتيجة لنقص كرات الدم الحمراء .

٤- ارتفاع في درجة الحرارة.

٥-سيوله في الدم وهذا بسبب إنتاج فقير للصفائح الدموية والتي وظيفتها سد الفتحات في الأوعية الدموية المتلفة.

٦-ألم في العظم والمفاصل وهذا بسبب الخلايا التي تنتقل إلي سطح العظم أو المفصل من تجويف النخاع.

٧- نقص في الشهية.

٨- انتفاخ في الغدد الليمفاوية والطحال والكبد.

٩- عدوي متكررة.

١٠-سهوله حدوث الكدمات.

ويعتبر أدق وأفضل تشخيص للوكيميا هي أخذ عينات الخلايا من دم ونخاع المريض.(٣٣) (٥٩)

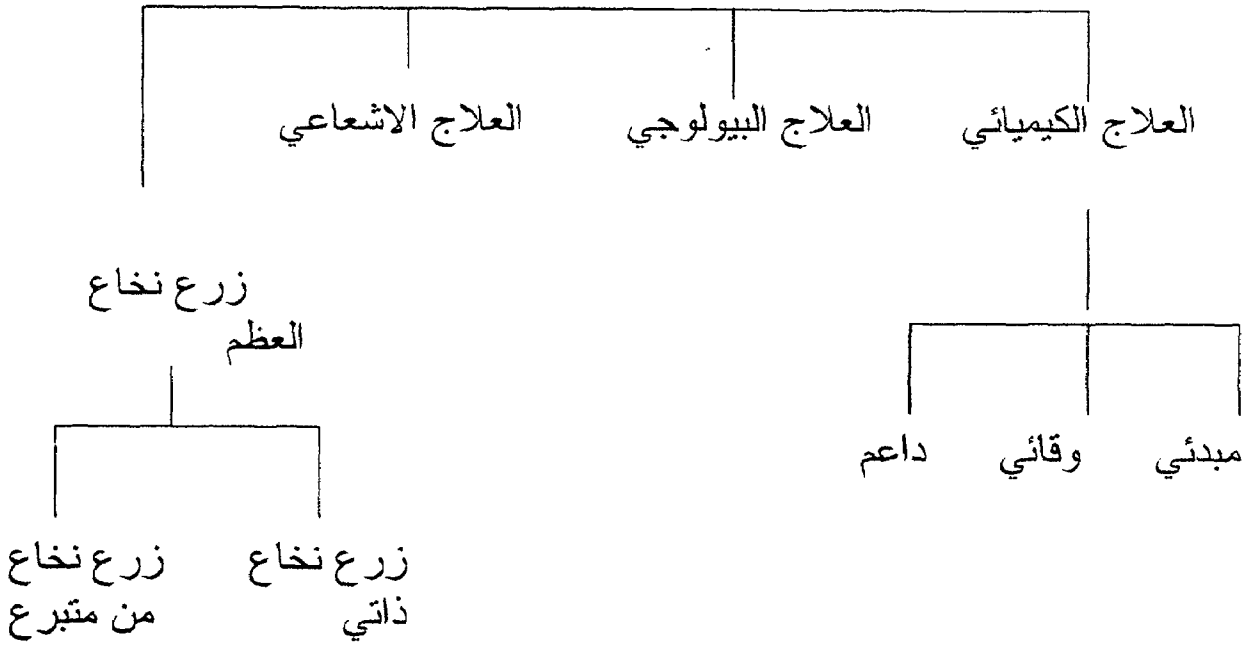
علاج اللوكيميا: Treatment of Leukemia

حدث تقدم كبير في السنوات الأخيرة لعلاج اللوكيميا، فجميع أنواع اللوكيميا تتأثر بالعلاج الكيميائي، ولكن يختلف نوع الأدوية وطول العلاج من

شخص لشخص، وقد تصل فترة العلاج إلى سنتين تقريبا، وتسمى خطة العلاج المعينة بروتوكول.

أنواع علاج اللوكيميا: Type Treatment of Leukemia

انواع علاج اللوكيميا Type Treatment of Leukemia



أولا:العلاج الكيميائي: chemotherapy

هو عبارة عن عقار مركب قوى يساعد على قتل الخلايا الغير طبيعية(اللوكيميا) فهو علاج شامل يتم إعطائه للخلايا سريعة الانقسام فيبطىء من تكاثرها وذلك بالتأثير على الوحدة التناسلية للخلايا المصابة والعمل على إتلافها وتعتبر أنواع السرطان مثل(تورم الغدد الليمفاوية-اللوكيميا) أكثر حساسية للعلاج الكيميائي، ويكون الهدف من العلاج هو الوصول بالمريض إلى مرحلة السكون. ويشتمل العلاج على ثلاثة مراحل هي:

أ-العلاج المبدئي

ب-العلاج الوقائي

جـ-العلاج الداعم

أ-العلاج المبدئي:

علاج مبدئي لتطهير الجسم من المرض حيث تعطى الأدوية يومياً للوصول بالمريض إلى مرحلة السكون وغالباً ما تتوقف أي أعراض للمرض في خلال (٤) أسابيع ثم علاج مكثف وذلك للقضاء على البقايا الباقية من المرض ثم علاج وقائي لمنع انتكاسة المرض.

ب- العلاج الوقائي:

بعد وصول المريض إلى مرحلة السكون تبدأ مرحلة العلاج الوقائي حيث يكون لكل مريض بروتوكول خاص به وفقا لحالته، ويستمر العلاج لفترة طويلة قد تصل إلى سنتين تقريبا وأحياناً يكون العلاج الوقائي لبعض المرضى هو زراعة النخاع.

ج-العلاج الداعم:

ويستعمل عندما يكون المريض في حالة نشاط وربما يتضمن الاتى:

- نقل دم - نقل صفائح دموية - مضادات حيوية

مضاعفات العلاج الكيميائي:

بالرغم من أن الهدف من العلاج هو المساعدة في شفاء المريض إلا انه يمكن أن يحدث الكثير من المضاعفات والآثار الجانبية بعيدة المدى ومن **أمثلتها:-**

١- تدهور في الوظيفة الرئوية مما يؤدى إلى إصابة بعض المرضى بالالتهاب الرئوي.

٢- التأثير السلبي على إفراز هرمون النمو حيث يؤثر سلبيا على بناء الجسم وكثافة العظم، والقوة العضلية، والنمو الجنسي والتكاثر.

٣- التأثير السلبي على وظيفة الغدة الدرقية مما يؤدى إلى خفض إنتاج هرموني الثيروكسين thyroxin ، والتريدوثيرنين Triodathyronine.

٤- انخفاض الفاعلية القلبية وينعكس ذلك في ارتفاع معدل نبضات القلب وضغط الدم.

٥- انخفاض في مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة HDL، وارتفاع مستوى الكوليسترول.

٦- الآلام الشديدة بالجسم، الشعور بالإعياء والغثيان.

٧- قد يكون هناك ضمور في العضلات، وقلة في كثافة العظم.

٨- فقدان مؤقت للشعر.

٩- الأنيميا التي تنتج من انخفاض عدد خلايا الدم الحمراء.

١٠- انخفاض المناعة.

١١- التأثير على الخلايا السليمة بالإضافة للخلايا المصابة مما يؤدي إلى النزيف الشديد نتيجة لإنقاص إنتاج الصفائح الدموية.(٧٩)

ثانياً: العلاج البيولوجي: Biological Therapy

هو علاج لاستعادة قدرة جهاز المناعة لمحاربة العدوى والمرض ويساعد على تقليل الآثار الجانبية التي قد تسببها علاجات السرطان الأخرى، ويطلق عليه أيضاً العلاج المناعي، حيث تستخدم مضاد للفيروسات(Intiviral) ، انترليكينز (Interleukin) وهي مواد تحسن رد فعل الجسم الطبيعي ضد المرض، حيث يدخل مضاد الفيروسات في انقسام خلايا السرطان، ويمكن أن تبطئ من نمو الورم وهناك عدة أنواع لمضاد الفيروسات مثل بيتا وجاما وهي مواد تنتج عادة بالجسم ويمكن أن تحضر في المعمل ثم يتم إعطائها للمريض، وذلك بالإضافة إلى استخدام

الجسم المضاد وحيد النسيلة وهي مادة محضرة بالمعمل يتم إعطائها للمريض للتأثير على خلايا السرطان الموجودة بالجسم.(٥٨)

ثالثاً: العلاج الإشعاعي: Radiation

يعطى عادة بجانب العلاج الكيميائي ، ويمكن أن يكون علاجاً فعالاً للأعضاء التي تأثرت بالخلايا المصابة، وهو يعتمد على أشعة كوبالت ذات طاقة عالية ويتم استخدامها بطريقتين هما:

الطريقة الأولى: توجيه الإشعاع إلى منطقة معينة بالجسم، وهي المنطقة الموجود بها خلايا اللوكيميا مثل الخصي، والمخ.

الطريقة الثانية: توجيه الإشعاع إلى الجسم بالكامل، وهذا يسمى علاج إشعاعي جسم كلي، وعادة يعطى قبل زراعة نخاع العظم.

مضاعفات العلاج وأثاره الجانبية:

١- حساسية الجلد.

٢- الإحساس بالإجهاد.

٣- نقص في القوة والتحمل.

٤- صعوبة في البلع وانخفاض حساسية التذوق.

٥- الغثيان والميل للقئ.

٦- فقدان الوزن.(٣٣: ٤٧٦) (٣٦: ٢٩٥١) (٨٧: ٤٧٧)

رابعاً: زرع النخاع العظمي: Bone Marrow Transplantation (B M T)

يلجأ الطبيب إلى استخدام هذا النوع بعد إعطاء المريض جرعة عالية من العلاج الكيميائي والإشعاعي وذلك لأن العلاج الكيميائي العالي الجرعة

يتلف بشدة قدرة النخاع على إنتاج الخلايا، والعلاج الإشعاعي يؤثر على الخلايا السليمة الموجودة بالنخاع بجانب الخلايا المصابة مما يفقد النخاع القدرة على إنتاج خلايا سليمة، وهناك نوعان لزرع النخاع:

أ- زرع نخاع ذاتي(Antilogous B M T)

ب-زرع نخاع من متبرع(Autologous B M T)

أ- زرع نخاع ذاتي(Antiologous B M T)

في هذا النوع يلجأ الطبيب مسبقاً بتخزين بعض من نخاع المريض نفسه ثم يتم حقنه مرة أخرى في مجرى دم المريض بعد معالجته فيمر إلى العظم حيث يجد مكانه ويبدأ في إنتاج خلايا سليمة ناضجة ثم الانتقال مرة أخرى إلى الدورة الدموية ثم إلى جميع أجزاء الجسم، عن طريق سائل (البلازما) وهو الذي يحمل خلايا الدم.

ب- زرع نخاع من متبرع(Autologous B M T)

وفي هذا النوع يجب وجود متبرع مناسب تتفق أنسجته مع أنسجة المريض، وهو ما سيجعل نخاع المريض يبدأ في العمل مرة أخرى بعد القضاء على النخاع المصاب.(٢٧) (٥٨) (٨٦) (٩٦) (١٠٠)

ماهية التمرينات الإيقاعية:

عرفتها " عطيات خطاب " (١٩٩٨) بأنها " الأوضاع والحركات البدنية المختارة طبقاً للمبادئ والأسس التربوية والعلمية بغرض تشكيل وبناء الجسم وتنمية مختلف قدراته الحركية لتحقيق أحسن مستوى ممكن من الأداء الرياضي والمهني وفي مجالات الحياة المختلفة.(١٠)

عرفت سامية الهجرسي (٢٠٠٤) التمرينات علي أنها " الحركات البدنية الفنية التي توحد بين العقل والروح والجسد والتي تؤدي بغرض تربوي متبعة الأساس والقواعد العلمية بهدف تنمية عناصر اللياقة البدنية سواء لتحقيق هدف تدريبي رياضي أو إبداعي تنافسي أو ترويحي نفسي أو تعويضي مهني، أو وقائي علاجي.(٧: ٣٢)

وهناك كثير من التعاريف التي عرفت التمرينات إلا أن الباحثة تبنت التعريف الأخير لارتباطه بالمفهوم العلمي قيد البحث.

أغراض التمرينات الإيقاعية:

تعددت أغراض التمرينات ويمكن أن نجمل هذه الأغراض فيما يلي:-

١- الغرض الشكلي الجمالي:

تؤدي ممارسة التمرينات بصورة منتظمة إلى الارتقاء بعناصر اللياقة البدنية للفرد واكتساب القوام الجيد الخالي من التشوهات،بالإضافة إلى التوازن والتناسق بين أجزاء الجسم المختلفة مما يعطي الشكل الجمالي للقوام.

٢- الغرض الفسيولوجي الكيميائي الحيوي:

تعتبر ممارسة التمرينات ذات تأثير ايجابي وواضح على أجهزة الجسم الحيوية مثل الجهاز الدوري التنفسي

والجهاز العضلي العصبي، فالتمرينات تعمل على نمو عمل هذه الأجهزة ورفع مستوى أدائها الوظيفي إلى مستوياتها الأدائية المثالية.

٣- الغرض الوقائي العلاجي:

يعتبر من أهم الفوائد الايجابية لممارسة التمرينات، فنتيجة لتحسن القوام ورفع مستوى الأداء الفسيولوجي للأجهزة الحيوية يؤدي ذلك إلى وقاية الأفراد من الإصابة في الحوادث المختلفة سواء المهنية أو اليومية بالإضافة إلى زيادة المناعة التي تعتبر خطاً دفاعياً ضد الأمراض المعدية وأمراض العصر مثل السكر والضغط والقلب والسرطان والإيدز والأمراض النفسية وهي بذلك تعتبر وقائية. أما الجانب العلاجي والذي يعتبر من أهم الأغراض حيث يتم من خلاله تأهيل الأفراد للعودة سريعاً للحياة الطبيعية، هذا بجانب تأهيل حالات التشوه التركيبي للقوام وعلاج بعض حالات الشلل وتأهيل المرضى في دور النقاهة. (٦: ٣٩) (٧: ٣٤، ٣٥)

أفرع التمرينات الإيقاعية:

أولاً: التمرينات التدريبية (تمرينات اللياقة البدنية)

وتنقسم إلي:

أ- تمرينات اللياقة العامة.

ب-تمرينات اللياقة الخاصة.

ثانياً: تمرينات العروض الرياضية.

ثالثاً: التمرينات التأهيلية.

وتنقسم إلي:

أ- التمرينات الوقائية

ب-التمرينات التعويضية.

جـ- التمرينات العلاجية.

رابعاً: التمرينات الرياضية التنافسية (الجمباز الإيقاعي)

وتنقسم إلي:

أ- التمرينات الفردية.

ب-التمرينات الجماعية.(٦: ٤٢) (٧: ٣٧)

وسوف تتعرض الباحثة للنوع الثالث للتمرينات التأهيلية حيث يتفق هذا مع طبيعة الدراسة قيد البحث.

مفهوم التمرينات التأهيلية:

تعد التمرينات التأهيلية جانب هام في عملية التأهيل البدني حيث أنها تهدف إلي المحافظة علي الحالة البدنية العامة والوظائف العضلية خاصة القوة والتحمل وتنميتها، والوقاية من الضمور الذي ينتج عن عدم الحركة وتحسين اللياقة الدورية والتنفسية، وتدعيم جهاز المناعة بالإضافة إلي محاولة إعادة المرضي لمستوي من اللياقة البدنية والفسيولوجية والنفسية يقارب أو يفوق في بعض الأحيان المستوي الذي كانوا عليه قبل المرض.

وقد أشارت كثير من الدراسات المرتبطة والمراجع العلمية كما في دراسة " نايمن. د.س " وآخرون (١٩٩٥) Nieman. D et al، ودز. ج، ديفيد (١٩٩٩) Woods.g, David، أدريان . س وآخرون (٢٠٠٢) Adrian.S et al، شور وشبرد (١٩٩٩) Shor & Shepard، ديمو. ف

وآخرون (١٩٩٧) Dimo. V at al أن انسب التمرينات لمرضى السرطان والتي تؤثر على جهاز المناعة إيجابياً هي التمرينات الهوائية التأهيلية، مع مراعاة اختيار نوعية التمرينات الهوائية التأهيلية بما يتناسب مع كل مرض على حده.(٤٥: ٢٦) (٧٥: ٤٢٦)

وسوف تقوم الباحثة بالتعرض لماهية التمرينات الهوائية من حيث المفهوم ومكونات الحمل التدريبي ونوعية تلك التمرينات.

التمرينات الهوائية: Aerobics Exercises

يعرف كلا من ويليام ماك اردل William Mcardll (١٩٩١) وجوردن نيل Gorden Niel (١٩٩٤) التمرينات الهوائية علي أنها " تلك الأنشطة الرياضية التي يتطلب أداؤها زيادة في كمية الأكسجين الداخل إلي الجسم، والعمل علي زيادة القدرة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي.(٦١: ٤٠- ٤٢) (٤٦: ٧٣٠)

ويعرفها سكوت Scoot (١٩٩٧) علي أنها " قدرة القلب والرئتين والأوعية الدموية علي توصيل الأكسجين إلي العضلات العاملة ، وهي تعتمد علي عمل الجهازين الدوري التنفسي ، ويمكن إن تؤدي باستمرارية ويمكن إن يتخللها فترات راحة ايجابية ، وذلك بمعدل قلب مناسب . (٨١: ١١)

والتمرينات الهوائية عادة تكون منخفضة الشدة فهي لا تسبب الإرهاق والتعب الذي يصاحب ممارسة التمرينات اللاهوائية، والتي تتميز بالسرعة والعنف وارتفاع شدة التمرين، فالتمرينات الهوائية يعتمد العمل البدني فيها علي استخدام الفرد لمجموعة كبيرة من العضلات العاملة. وهذا النوع من التدريب يستغرق زمن أداء أكثر من (٣) دقائق وحتى ساعة بشدة حمل اقل

من الأقصى علي إن يتخللها فترات راحة ايجابية حتى تتيح للقلب العودة إلي حالته الطبيعية.(٩: ٥٦، ٥٧) (٣٢: ٨٢٧)

وقد أشارت كثير من الدراسات إلي أن العمل الهوائي بشده منخفضة ولفترات طويلة نسبياً يناسب بعض الفئات وخاصة المرضي حيث أنها تعمل علي حمايتهم من خطر تطور المرض والحد من مضاعفاته.

وقد توصل العلم الحديث إلي إن " الاستثارة القليلة تحسن العمليات الفسيولوجية والاستثارة المتوسطة تنميها، أما الاستثارة ذات الشدة العالية فتعيق تحسين العمليات الفسيولوجية.(٤٥: ٢٦)

لذا يجب الاهتمام عند تصميم أي برنامج تدريبي سواء للأصحاء أو المرضي **بمكونات حمل التدريب التي تتمثل في:**

١- شدة الحمل Intensity of loud

٢- حجم الحمل Volume of loud

٣- كثافة الحمل Density of loud

١- شدة الحمل: Intensity Of Load

تعني درجة القوة المميزة للأداء البدني، فيمكن التعبير عنها بسرعة الأداء فكلما زادت السرعة كلما زادت شدة الحمل، وكذلك مقدار المقاومة (الثقل) المستخدم في التدريبات بالأثقال فكلما زاد مقدار الثقل كلما زادت شدة الحمل.(١: ٤٩) (١٢)

٢- حجم الحمل: Volume Of Load

ويقصد بحجم الحمل هو زمن دوام المثير وعدد التكرارات في الوحدة التدريبية، ويتم حساب الحجم بعدد ساعات التدريب اليومية، وعدد الوحدات التدريبية.(١٣: ١١٧- ١١٨)

٣- كثافة الحمل: Density Of The Load

تعني العلاقة بين فترات الراحة البينية وشدة الحمل، فكلما زادت شدة الحمل زادت الراحة البينية.(١: ٥٩)

وقد أشارت الدراسات الحديثة إن معظم التغيرات الناتجة عن التدريب تحدث خلال الفترة الأولي من البرنامج أي من ٦- ٨ أسابيع، وان معدل حدوث التكيف لدي اللاعب لا يمكن دفعه إلي مستويات اعلي من إمكانات اللاعب لذلك فان المبالغة في زيادة الأحمال يمكن إن تؤدي إلي تحسن طفيف في النتائج، وقد تؤدي إلي فشل عمليات التكيف والتعب والإجهاد.(١: ٥٩، ٦٠)

النشاط البدني ومريض السرطان:

ينصح الأطباء المرضي المصابون بمرض مزمن مثل مرض السرطان بقلة الحركة والاسترخاء وتجنب النشاط البدني، ويعتبر هذا بالرأي الجيد في حالة إذا أدت الحركة إلي الألم الشديد، وارتفاع معدل ضربات القلب وزيادة معدل التنفس.

ولكن بعد إن تم التعرف علي الفوائد الايجابية للنشاط البدني أصبح هناك توجه أخر بأهمية ممارسة النشاط البدني المعتدل والمنتظم، وذلك لمقاومة الآثار السلبية للعلاج سواء العلاج الكيماوي أو الإشعاعي، والذي قد

يسبب الشعور بالكسل والكثير من المضاعفات الأخرى مثل الأنيميا – انخفاض المناعة – ضمور العضلات وقلة كثافة العظم.(٢٥: ١)

تأثير التمرينات على مرضي السرطان:

أثبتت الدراسات على مستوى العالم أن التمرينات (التأهيلية) بأنواعها المختلفة لها كثير من الأعراض المتعددة والتأثيرات الإيجابية على مرضى السرطان سواء كانت تلك التأثيرات وظيفية على الأجهزة الحيوية والمناعية للمريض أو كانت تلك التأثيرات على الحالة النفسية أو الصحية بصفة عامة.

وتختلف برامج التمرينات التأهيلية من حيث النوعية ومكونات الحمل التدريبي فقد أشارت العديد من الدراسات إلي أن التمرين الذي يبدأ بشدة منخفضة من (٥٠ – ٦٠%) من أقصى معدل لضربات القلب، ثم الارتفاع تدريجياً بالشدة إلي إن تصل (٧٠ – ٧٥%) من أقصى معدل لضربات القلب بواقع من ٢ إلي ٣ مرات أسبوعياً، وقد تصل إلي ٥ مرات، فيتنج عنه الكثير من **التأثيرات الإيجابية منها:**

١- تحسن الوظيفة القلبية (مثل زيادة الدفع القلبي أي زيادة حجم الدم المدفوع في الضربة الواحدة، وزيادة قدرة عضلة القلب الانقباضية، والهيموجلوبين).(٨٨: ٧٧١- ٧٧٨)

٢- تحسين الوظيفة الرئوية مثل زيادة التهوية الرئوية القصوى وهي حجم هواء التنفس في الدقيقة، زيادة حجم الرئتين مما يزيد من فرصة زيادة تبادل الغازات مع الدم.(٤٩)

٣- زيادة في القوة العضلية ومنع ترهل العضلة الناتجة لعدم الحركة وبالتالي قدرة أفضل علي الحركة وممارسة الوظائف الحياتية.(٤١: ٣- ٦)

٤- زيادة قدرة الخلايا القاتلة الطبيعية للأورام والخلايا السامة التي تساعد في الدفاع ضد نمو الورم.(٦٤)

٥- زيادة كثافة المعادن في العظام ومنع هشاشة العظام.

٦- انخفاض الإصابة بالجلطات في الأوعية الطرفية، وذلك بسبب تدفق الدم إلي الأرجل بصورة أفضل (نشاط الدورة الدموية).

٧- انخفاض معدل الغثيان والإعياء.(٤٠)

٨- تحسن الحالة النفسية والعلاقات الاجتماعية لدي المرضي والقدرة علي ممارسة الحياة اليومية بصورة طبيعية أكثر نشاطا والقضاء على الاكتئاب والقلق.

٩- ومن أهم فوائد التمرين لدي مريض السرطان انه خلال العلاج الكيميائي والإشعاعي يتم التأثير علي بعض الخلايا السليمة المجاورة للخلايا المصابة فيؤدي ذلك إلي تدميرها ولكن يساعد التمرين علي تطوير وتجديد الخلايا السليمة الجديدة والمحافظة عليها.

١٠-الوقاية من الإصابة بالارتشاح الليمفاوي.

١١-تحسن المدى الحركي للكتف وذلك نتيجة لزيادة مرونته للوقاية من الارتشاح الليمفاوي.(٢٥) (٣٥) (٣٧) (٥٤)

- الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند استخدام التدريب الهوائي لمرضى السرطان وهي:

١- الملاحظة المستمرة للمرضي عند أداء التدريبات الهوائية ومتابعتهم طبيا تحسبا لأي تغيرات في الحالة الصحية والتي يمكن إن تتطلب اهتمام وعناية خاصة.

٢- يجب إن يبدأ البرنامج الهوائي بشدة قدرها (٦٠%) من أقصي استهلاك للأكسجين.

٣- في الحالات الحرجة للمرضي ذوي القدرات الضعيفة يبدأ التدريب الهوائي يوميا لمدة (٥ ق)، ويمكن زيادة الشدة عن طريق (٥ ق) تدريب و(٥ ق) راحة ثم (٥ ق) تدريب، ثم ارتفاع بشدة الأداء إلى (١٠ ق) من التدريب المستمر بدون فترات راحة ويتوقف ذلك على القدرات الفردية لكل مريض على حده.

٤- يجب التمرين علي أسطح مستوية وتجنب الأسطح ذات المنخفضات والمرتفعات حتى لا تتسبب في السقوط أو الإصابة.

٥- عدم استخدام أوزان ثقيلة أثناء التدريب، وذلك لتجنب الإصابة والإرهاق.

٦- يجب توقف التمرين إذا كان هناك ألم بالجسم وعدم الوصول لمرحلة الإجهاد.

٧- يجب توقف التمرين إذا كان هناك ميل للقئ أو الشعور بالغثيان أو ضيق التنفس.(٢٩: ٣٥٨، ٣٥٩)

ثانياً: الدراسات المرتبطة

بعد أن انتهت الباحثة من عرضها لأهم الجوانب النظرية المرتبطة بالبحث سوف تقوم باستعراض الدراسات المرتبطة بمجال البحث وفيما يلي عرض لهذه الدراسات:-

١- دراسة قام بها باسلينيد وآخرون (١٩٩٣) Baslund et al

" تأثير ٨ أسابيع علي الدراجة الارجروميترية علي جهاز المناعة لدي مرضي الروماتيد "

هدفت هذه الدراسة إلي التعرف علي تأثير التمرينات باستخدام الدرجة الارجرومترية غلي خلايا المناعة لدي مرضي الروماتيد والنقرس. بلغ حجم العينة (١٨ مريض)، استخدم الباحث المنهج التجريبي بلغت مدة البرنامج (٨) أسابيع واشتملت القياسات القبلية علي تحليل عدد الخلايا القاتلة. وأظهرت النتائج عدم وجود تغير في عدد الخلايا القاتلة في صورة الدم.(٣١)

٢- دراسة قام بها " نايمن. د. " وآخرون (١٩٩٥)Nieman. D. et al

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريب المتوسط الشدة علي نشاط الخلايا القاتلة لدي مرضي سرطان الثدي " بلغ حجم العينة (١٦) مريضة سرطان ثدي منهم من اجتاز علاج جراحي، علاج كيماوي وعلاج إشعاعي. تم تقسيمهم عشوائيا إلي مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة. أشتمل البرنامج علي (٦٠ ق) تدريب بالأثقال وأنشطة هوائية بواقع (٣) مرات أسبوعيا لمدة (٨) أسابيع طبق البرنامج التدريبي على المجموعة التجريبية دون الضابطة. تم قياس قوة عضلات الرجل، وتركيز الدورة الليمفاوية ونشاط الخلايا القاتلة الطبيعية، وأظهرت النتائج انه بالرغم من

التحسن القليل في العمل الهوائي، وقوة عضلات الرجل ألا إن الخلايا القاتلة لم تتغير بدرجة كبيرة بالمقارنة بالمجموعة الضابطة.(٦٥)

٣- دراسة قام بها بيتر. س وآخرون (١٩٩٥)peter. s et al " تأثير التدريب متوسط الشدة علي الخلايا القاتلة والسمات الشخصية لمرضي السرطان".

هدفت هذه الدراسة إلي اختبار تأثير التدريب علي الخلايا القاتلة والسلوك النفسي لمرضي السرطان. بلغ حجم العينة (٢٤) سيدة مصابة بسرطان الثدي، بلغت مدة البرنامج (٧) اشهر بواقع مرتين إلي ٣ مرات تدريب في الأسبوع. تم تحليل كمية ونشاط الخلايا القاتلة أثناء الراحة قبل البدء في البرنامج، وبعد خمسة أسابيع وفي نهاية الدراسة، كما تم قياس السمات الشخصية عن طريق الاستبيان.

أظهرت النتائج انه بالرغم من أن كمية الخلايا القاتلة لم تتغير إلا أن نشاط الخلايا القاتلة زاد في نهاية الدراسة، كما انخفض الشعور بعدم الارتياح، بعد خمسة أسابيع لحسن الإقبال علي الحياة، وفي نهاية الدراسة تم ملاحظة ارتباط هذا التحسن بتكرار التمرينات.(٧٠)

٤- دراسة قام بها " شور. ر. شبرد. ر . ت " (١٩٩٠) Shor. R & Shepard. R. T " الاستجابات المناعية للتمرين عند الأطفال الذين يعالجون من السرطان ".

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على الاستجابات المناعية للتمرين عند الأطفال المصابون بالسرطان وبلغت العينة (٦) أطفال أعمارهم من

(١٣ – ١٤) سنه أجريت لهم بنجاح علاجات من لوكيميا حادة، تـم تطبيق برنامج للتمرينات الهوائية لمدة (١٢) أسبوع.

اشتملت القياسات على عدد خلايا (CD25, CD19, CD4, CD3) VO2 max، نسبة الدهون في الجسم وقد أظهرت النتـائج انخفـاض الحـد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، ونسبة دهون الجسم، والأطفال الذين مـازالوا يتلقون علاج كيميائي اظهروا انخفاض في عـدد الـ CD25+, CD19, CD4, CD31.(٨٥)

٥- دراسة قـام بها " ديمو. ف وآخرون " (١٩٩٧) Dimeo. V et al "تمرينات هوائية لتأهيل مرضى السرطان بعد جرعة عالية مـن الكيمـاوي وزرع خلايا ثانوية ".

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير التمرينات الهوائية علـى تأهيل مرضى السرطان بعد إنهاء جرعة عالية من العلاج الكيماوي. بلغ حجم العينة (٣٢) مريضة، تم تقسيمهن إلى مجمـوعتين تجريبيـة وضـابطة. واشتملت القياسات على الأداء البدني باستخدام اختبار الجهد، ووظائف القلب باستخدام جهاز رسم القلب الكهربائي والموجات فـوق الصـوتية وتركيـز الهيموجلوبين، وأشتمل البرنامج على مشي على التريدميل والتدريب يوميـاً لمدة (٦) أسابيع. أظهرت النتائج تحسن الأداء البدني، معدل القلب وتركيز الهيموجلوبين بالنسبة للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة.(٣٩)

٦- **دراسة قام بها كينتون (١٩٩٧) Kenton** " التدريب المستمر وتأثيره علي الاستجابة المناعية ".

هدفت هذه الدراسة إلي التعرف علي تأثير (٦) أسابيع من التدريب المستمر علي جهاز المناعة بلغ حجم العينة (١٠) لاعبات من كلية سبرتجفيلد وتم تقسيمهن إلي مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة وتم اختيارهن بالطريقة العمدية بلغت مدة البرنامج (٦) أسابيع وقد تم اخذ القياسات القبلية في بداية الموسم التدريبي وكان من ضمنها الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Vo2 MAX) وسحب عينات دم من الوريد ، وتم اخذ القياس البعدي بعد (٦) أسابيع من التدريب المستمر وتم قياس المكونات الآتية في كل العينات (CD3, CD4, CD8 - نسبة CD4: CD8 - العدد الكلي لليمفوساتب -Vo2 max)

وقد أظهرت النتائج زيادة خلايا CD8 في المجموعة التجريبية في بداية التدريب ثم انخفضت في نهاية التجربة بعد (٦) أسابيع من التدريب أما بالنسبة لجميع متغيرات الجهاز المناعي المتبقية و أيضاً مستوى VO2 MAX لم تتأثر في كل المجموعات، ولكن زادت CD4: CD8، في المجموعة التدريبية بعد (٦) أسابيع.(٥٢)

٧- **دراسة قام بها " ريبلو أ. ن "، " كانديس م.ر "، " فراجا وآخرون" (١٩٩٨) Rebolo A.N, Candeias,M.R , Feraga et al.** " تأثير تدريبات كرة القدم على جهاز المناعة ".

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف إذا كان هناك تغير في مستوى دلالات المناعة خلال تدريبات لاعبي كرة القدم قبل وخلال موسم اللعب،

بلغت العينة (١٣) لاعب ذو متوسط عمر (٢٦,٣±٣,٧) سنه، تم اختيارهم بالطريقة العمدية بلغت مدة البرنامج (١١) شهر وهو يمثل الموسم التدريبي وقد تم اخذ عينات الدم قبل الموسم وبعد (٦) أسابيع من بداية الموسم ثم بعد (٦) اشهر ثم بعد (١١) شهر، وتم سحب جميع العينات الساعة الثامنة صباحاً. وقد أظهرت النتائج عدم وجود أي تغير في العدد الكلي للخلايا الليمفاوية في كل العينات، ولكن في خلال فترة ما قبل الموسم كان تركيز بعض مشتقات خلايا الليمفوسايت الخاصة بالالتهاب متغيرة، مع زيادة في خلايا (CD4 – CD45 RA) كما قل تركيز خلايا (CD8 CD57, CD57)، وفي نهاية فترة المنافسات زادت أنواع خلايا (CD4, CD8). وعند نهاية الموسم كان هناك تغير دال في بعض خلايا المناعة مثل العدد الكلي لكرات الدم البيضاء وعدد الخلايا المحببة (النتروفيل)، (CD8) حيث أنها زادت بالنسبة لبداية الموسم في حين أن نسبة (CD4: CD8) قد انخفض، وهذه النتائج توضح أن الرياضيين الذين يتعرضون لموسم طويل من الدورات التدريبية من الممكن أن يحدث لديهم اختلافات في بعض خلايا المناعة.(٧٧)

٨- **دراسة قام بها " وولش ب، فالك ب، كودش " (١٩٩٨) Wolach, B, Falk, B, Kodesh** " استجابة خلايا المناعة للتدريبات اللاهوائية لدى لاعبات الجمباز والفتيات الغير مدربات "

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريبات اللاهوائية على بعض وظائف خلايا المناعة بين لاعبات الجمباز ذو المستوى العالي وتتراوح أعمارهم ما بين (١٠ – ١٢) سنه مقارنة بفتيات غير مدربات لكن مساويات لهن في الأعمار والحالة البلوغية وبلغت العينة (١٣) فتاة منهم (٧) لاعبات جمباز، (٦) فتيات غير مدربات وتم اختيار العينة بالطريقة

العمدية العشـــوائية، وقد تم سحب عينات الدم قبل التدريب وبعـــده مباشـــرة وبعد (٢٤) ساعة، وقد أظهرت النتائج زيادة عدد كـــرات الـــدم البيضـــاء وخصوصاً (النيتروفيل) والخلايا الليمفاوية بعـــد التـــدريب وعـــادت إلـــى المعدلات الأصلية بعد (٢٤) ساعة في كل من المجموعتين، كما وجد زيادة في تركيز كل من خلايا T, B وخلايا THالمساعدة (CD4)، TS المهبطة (CD8) بعد التدريب مباشرة عادت وانخفضت بعد (٢٤) ساعة في كـــل المجموعتين، وقد انخفضت نسبة (CD4: CD8) بعـــد التـــدريب وغالبـــاً السبب في ذلك هو زيادة خلايا CD8 كما زادت أعداد الخلايا القاتلـــة NK بعد التدريب وأيضاً السبب هو زيادة خلايا CD8. ولكن الزيادة فـــي هـــذه الزيادة استمرت حتى (٢٤) ساعة من التدريب في كل من المجمـــوعتين. وعلى ذلك فان التدريب يؤدي إلى تغيرات في وظائف خلايا المناعة في كل من المجموعتين وبصورة تشبه التغيرات التي تحدث في البالغين.(٩٤)

٩- دراســـــة قام بهـــا " ودز. ج. أ، ديفيـــد ج. م، سميـــث ج "
(١٩٩٩) " Woods G.A, David G.M and Smith G
التدريب والوظيفة المناعية الطبيعية الخلوية ".

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على دور التدريب الرياضي على خلايا النظام المناعي في العدوى والسرطان، وعلى النشاطات الكمية والوظيفية لهذه الخلايا.

وقد ناقش الباحثين باختصار الآليات الكامنة بالنســـبة لكيفيـــة تـــأثير التدريب على هذه الخلايا وكيف إن هذه التغيرات ربما تؤثر علـــى القـــابلين للعدوى والسرطان، وقد توصلوا إلى أن للتدريب اثر علـــى عـــدد وظـــائف

وخصائص النظام المناعي وهذا الأثر يعتمد على عدة عوامل وهي شدة ومدى استمرارية التدريب، وتوقيت القياس وعلاقته بمدة التمرين.(٩٥)

١٠- **دراسة قام بها ودز و ديفيد (١٩٩٩) "Woods& David, et al** التمرينات وتأثيرها علي وظائف المناعة الطبيعية الأولية"

هدفت هذه الدراسة إلي التعرف علي تأثير التمرينات الهوائية علي خلايا المناعة لدي كبار السن من السيدات والرجال استخدم الباحث المنهج التجريبي وبلغت مدة البرنامج (٦) شهور وتم قياس عدد الخلايا القاتلة وكرات الدم البيضاء وأظهرت النتائج عدم وجود تغير في عدد الخلايا القاتلة وكرات الدم البيضاء.

١١- **دراسة قام بها " كيري وكورنيا " (١٩٩٩) Kerry& Kournya** " التدريب البدني يحسن الحالة الصحية لمرضى السرطان ". قام " كورنيا باختبار (٢٤) دراسة عن التدريب بعد تشخيص السرطان، (١٤) دراسة منهم خاصة بسرطان الثدي في مراحل مبكرة أما الآخرين فكانوا عن اللوكيميا، سرطان الرأس والرقبة، سرطان القولون وسرطان الأطفال.

تم تطبيق برامج تدريبية مختلفة في (١٨) دراسة، فمنهم من استخدم العجلة الثابتة، البعض الأخر استخدم برامج المشي أو تدريب المقاومة، وقد تراوحت مدة تطبيق البرنامج في هذه الدراسات من (١٢) أسبوع – سنه كاملة.

أظهرت النتائج في (١٦) دراسة خاصة بالبرامج التدريبية، و (٥) من الدراسات الوصفية لمرضى السرطان أن التدريب عمل على تحسن العديد من القياسات البدنية مثل القدرة على التحمل، والقوة العضلية بالإضافة إلى تحسن الحالة النفسية.(٥٣)

١٢- دراسة **قام بها كلاً من " بدرسون ب. ك، توفت أ. د "** (٢٠٠٠) **Pederson B. K, Toft A.D** " تأثير التدريب على الليمفوسايت والسيتوكين ".

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريب على التغيرات التي تحدث في جهاز المناعة بعد شدة متوسطة وشدة عالية. وقد استخدم الباحثان المنهج المسحي حيث قام بجمع جميع الدراسات التي أجريت وتم نشرها خلال (١٥) سنه الماضية والتي قام أيضاً بدراستها.

وقد أظهرت النتائج ضعف جهاز المناعة بعد الشدة العالية وحدوث زيادة في مكونات الالتهاب (السيتوكين)، كما قلت كمية الخلايا الليمفاوية، وبالتالي انخفضت كفاءة جهاز المناعة، كما قلت وظائف الخلايا الليمفاوية ويرجع ذلك إلى أن هناك تغير في الهرمونات والأعصاب وتغير إكلينيكي، وبالتالي فان التغير الذي يحدث في جهاز المناعة نتيجة التدريب يؤدي إلى ضعف المناعة ضد الأمراض والأورام، والتغير في السيتوكين (المواد التي تفرزها الخلايا الليمفاوية) يؤدي إلى ضرر في العضلات، وعلى ذلك فإن التدريبات ذات الشدة المتوسطة تزيد من المناعة أما التدريبات ذات الشدة العالية تقلل من المناعة.(٧٤)

١٣- **دراسة قام بها " ادريان وآخرون "** (٢٠٠٢) **Adrian et al** " التمرينات البدنية ووظيفة الجهاز المناعي في المصابين بالسرطان".

هدفت هذه الدراسة إلى أن التمرين البدني قد يكون مفيداً في تحسين الاستجابات المناعية ضد السرطان. وقد قام الباحثين بمراجعة البحوث حتى مارس (٢٠٠١) والتعرف على الأدوات القياسية التي اختبرت نتائج التمرينات البدنية على وظيفة الجهاز المناعي للسرطان من خلال قاعدة المعلومات للكمبيوتر والبحوث اليدوية، وقد تم نشر (٦) دراسات قياسية

ما بين سنه (١٩٩٤) وسنه (٢٠٠٠) واختبرت التمرينات البدنية والجهاز المناعي في المصابين بالسرطان، (٤) من هذه البحوث دلت على تحسنات إحصائية ملحوظة في عدد من حالات السرطان المتعلقة بمكونات الجهاز المناعي كنتيجة للتمرين.(٢١)

ثانياً: المناقشة والتعقيب:

بعد العرض الذي قدمته الباحثة للدراسات والأبحاث العلمية المرتبطة بالبحث والتي تم من خلالها دراسة مدى تأثير التمرينات التأهيلية على الاستجابات المناعية لخلايا المناعة، سوف تقوم الباحثة بالمناقشة والتعقيب على تلك الدراسات ومناقشتها.

١- تنوعت عينات الدراسات فمنهم من أجرى الدراسة على مرضى سرطان الثدي كما في دراسة " نايمن " (١٩٩٥)، و" بيتر " (١٩٩٥)، أما دراسة " كيري و كورنيا " (١٩٩٩)، " شور و شبرد " (١٩٩٩) فقد استخدموا عينة من مرضى اللوكيميا وسرطان الرأس والرقبة والقولون وسرطان الأطفال، ودراسة " ديمو " (١٩٩٧) ودراسة " ادريان " (٢٠٠٢) الذي أجرى دراساته على مرض السرطان ولم يحدد نوع السرطان، ودراسة " باسليند " (١٩٩٣) الذي أجراها على عينة من مرضى الروماتويد والنقرس وهناك بعض الدراسات التي طبقت على عينة من اللاعبات واللاعبين كما في دراسة " كينوت " (١٩٩٧)، " ريبلو " (١٩٩٨)، " وولش " (١٩٩٨).

٢- استخدمت جميع الدراسات المنهج التجريبي ولكن هناك بعض الدراسات استخدمت المنهج المسحي لعدد من الدراسات التجريبية وذلك لتدعيم دراساتهم التجريبية واستخدمها كدراسات مرتبطة مثل دراسة " ودز و ديفيد"(١٩٩٩)، و" بدرسون و توفت " (٢٠٠٠)، و" كيري وكورنيا " (١٩٩٩) فقد استخدموا المنهج المسحي أما دراسة " ادريان وآخرون " (٢٠٠٢) قاموا بمراجعة البحوث المرتبطة بممارسة النشاط البدني وتأثيره على الاستجابات المناعية لمرضى السرطان.

٣- تنوعت البرامج المستخدمة في هذه الدراسات فمنهم من استخدم برنامج التدريبات الهوائية كما في دراسة " بيتر " (١٩٩٥)، و" شور وشبرد " (١٩٩٩) و" باسليند " (١٩٩٣)، و" ودز وديفيد " (١٩٩٩) ومنهم من جمع بين التدريبات الهوائية والتدريب بالأثقال كما في دراسة " نايمن " (١٩٩٥)، أما دراسة " ولش وفالك " (١٩٩٨) فقد استخدموا التدريبات اللاهوائية، أما دراسة " ريبلو وكانديس " (١٩٩٨) و" كينتون " (١٩٩٧) استخدموا الموسم التدريبي للاعبي كرة القدم كبرنامج بحثي.

٤- اختلفت مدة البرنامج في معظم الدراسات فقد تراوحت مدة البرنامج من (٦) أسابيع كما في دراسة " شور وشبرد " (١٩٩٩) إلى (١١) شهر كما في دراسة " ريبلو " (١٩٩٨).

٥- تعددت القياسات واختلفت في معظم الدراسات فبعض الدراسات استخدموا قياسات مناعة فقط كما في دراسة "بيتر " (١٩٩٥) و" باسليند " (١٩٩٣) حيث استخدموا قياسات لمعرفة نشاط الخلايا القاتلة الطبيعية، أما دراسة " نايمن " (١٩٩٥) و" ودز و ديفيد " (١٩٩٩) و" ولش " (١٩٩٨) و" كينتون " (١٩٩٧) و" ريبلو " (١٩٩٨) استخدموا قياسات وظيفية فسيولوجية وقياسات بدنية وقياسات مناعية حيث استخدموا قياسات لمعرفة نشاط الخلايا القاتلة الطبيعية بالإضافة إلي قوة عضلات الرجلين وتركيز الدورة الليمفاوية والعمل الهوائي وخلايا (ت، ب) والعدد الكلي لليمفوسايت والحد الاقصي لاستهلاك الأكسجين Vo2 Max وكرات الدم البيضاء.

٦- أظهرت نتائج هذه الدراسات ما يلي:

أ- أشار " نايمن " (١٩٩٥) إلي إن التدريب الهوائي يؤدي إلي تحسن غير دال في قوة عضلات الرجلين والعمل الهوائي ونشاط الخلايا القاتلة وذلك بالمقارنة بالمجموعة الضابطة، وقد اتفق معه بيتر (١٩٩٥) في زيادة نشاط الخلايا القاتلة في نهاية الدراسة.

ب- وقد أشارت دراسة كلا من " باسلنيند " (١٩٩٨) و" ودز و ديفيد " (١٩٩٩) إلي عدم وجود تغير في عدد الخلايا القاتلة في صورة الدم في نهاية الدراسة.

جـ- اتفق كلا من " كينتون " (١٩٩٧) و" ريبلو " (١٩٩٨) و" ولش " (١٩٩٨) إن التدريب الرياضي يؤدي إلي زيادة نسبة CD8 ونسبة (CD4:CD8) في بداية الموسم التدريبي (أي في بداية البرنامج) ثم انخفاضها في نهاية البرنامج.

د- أشار " كينتون " (١٩٩٧) انه لم يحدث أي تغيير في نسبة CD4 واختلف معه " ريبلو " (١٩٩٨) إلي انه حدث زيادة في نسبة CD4 في نهاية البرنامج.

هـ- أظهرت نتائج " كينتون " (١٩٩٨) إلي أن العدد الكلي لليمفوسايت ونسبة خلايا CD3 والحد الاقصي لاستهلاك الأكسجين Vo2 Max لم تتغير نسبتهم في نهاية الدراسة.

و- أشار " ريبلو " وآخرون (١٩٩٨) إلي إن هناك تغير دال في بعض خلايا المناعة مثل العدد الكلي لكرات الدم البيضاء وعدد الخلايا المحببة (النتروفيلز) واتفق معه و" ولش وفالك " (١٩٩٨) في زيادة كرات الدم البيضاء والنتروفيل بعد التدريب ولكن عادت إلي معدلاتها الأصلية بعد (٢٤) ساعة.