

الفصل الثاني

الفصل الثانى

القراءات والبحوث المرتبطة

- العمل الهوائى واللاهوائى
- الرياضة والمعاقين
- السعة الحيوية
- استهلاك الاوكسجين
- معدل النبض
- معدل التنفس
- وسائل قياس استهلاك الأوكسجين

الفصل الثاني

القراءات والبحوث المرتبطة

العمل الهوائي واللاهوائي :

العمل أو التدريب الهوائي يحتاج الى انتاج الطاقة في وجود الأوكسجين *aerobically*

بينما العمل أو التدريب اللاهوائي فان عملية انتاج الطاقة أثناءه لا تحتاج لوجود الأوكسجين *anaerobically*

التحمل اللاهوائي هو قدرة العضلة على العمل العضلي لأطول فترة ممكنة في اطار انتاج الطاقة اللاهوائية والتي تتراوح من ٥ ث الى أقل من دقيقة أو دقيقتين وهذا العمل العضلي اما أن يكون من النوع المتحرك أو النوع الثابت بينما يرتبط التحمل الهوائي للعضلة بقدرتها في الاستمرار في العمل العضلي لأطول فترة ممكنة اعتمادا على انتاج الطاقة الهوائية وهذا يعنى زيادة كفاءة العضلة في استهلاك الأوكسجين

تحتوى كل أنشطة التحمل على مزيج من التحمل الهوائي واللاهوائي فالمسابقات القصيرة تزيد نسبة التحمل اللاهوائي بالنسبة لها وعلى العكس فالمسابقات الطويلة تعتمد على نسبة اكبر من التحمل الهوائي (لامب ١٩٧٨) .

ويذكر (فاروق عبد الوهاب ١٩٨٣) أن العمل الهوائي هو العمل الذى يتم فى وجود الهواء أو الأوكسجين *with Oxygen* أما التدريب اللاهوائي فهو الذى يتم فى غياب الاوكسجين أو دون كمية

كافية منه *without Oxygen* ويتضمن النشاط الهوائى أمثلة مختلفة مثل المشى أو الجرى البطيء (الهرولة) . بينما من امثلة التدريب اللاهوائى العدو السريع أو حمل الأثقال أو الجمباز وغيرها .

الرياضة للمعاقين :

تلعب الرياضة دورا كبيرا فى مساندة المعاقين واعانتهم على مواجهة الحياة والتخلص من بعض المشكلات التى يتعرضون لها نتيجة هذه الاعاقة ولذا اتجهت الدولة الى الاهتمام بالرياضيات الخاصة بالمعاقين وقامت بتنظيم البطولات والاشتراك د وليا - ففيها نرى المعاقين من كل أنحاء الدنيا يقدمون للتنافس الرياضى بروح وهممة عاليتين معتمدين على أنفسهم بصورة تؤكد معنى الأمل .

ويشير جوتمان *Guttman* ١٩٧٦ بأنه يمكن تلخيص أهداف الرياضة للمعاقين كما يلى :

الرياضة كعنصر علاجى :

تمثل الرياضة بالنسبة للمعاقين اكثر الأشكال الطبيعىة للتدريب العلاجى ويمكن استخدامها بنجاح لاستكمال العلاج الطبيعى ولا يمكن تقدير قيمتها لاستعادة اللياقة البدنية للمعاق مثل قوته ، توافقه ، سرعته وجلده ، وفى المسابقة يتعلم المعاق كيفية التغلب على التعب وهى علاقة مبكرة للمراحل الأولى للاستشفاء البدنى خاصة عقب الاصابة بكسر أو بتر أو شلل .

القيمة الترويحية والنفسية للرياضة :

الرياضة بالنسبة للمعاق لها معنى أعمق من مجرد شكل من أشكال العلاج الطبيعى ، وتقع الميزة الكبرى للرياضة على

التدريبات العلاجية الرسمية فى قيمتها الترويجية وهى تمثل دافعا
اضافيا للمعاق لاعادة بناء الشغف للنشاط والرغبة لممارسة مناهج
الحياة وهى الرغبة الموروثة لكل انسان ، ومما لاشك فيه أن كثيرا
من مميزات الرياضة من الناحية الاستشفائية قد تفقد اذا لم
يستطع المعاق أن يتلمس السعادة من ممارستها وعلى ذلك ، يصبح
الترويج عاملا هاما لاستجلاب التوازن السيكولوجى الذى يعين
المعاق على التعايش مع عاهته الجسدية .

وأهداف الرياضة هى تنمية النشاط العقلى ، الثقة بالنفس ،
الكرامة (احترام النفس) النظام ، روح المنافسة ، والصداقة
للمعاق وذلك لانتشاله من الوحدة .

الرياضة كوسيلة لاعادة الصلة بالمجتمع :

والهدف الأخير بل النبيل للرياضة بالنسبة للمعاق هو
المساعدة فى اعادة الاتصال بمن حوله أو بمعنى آخر ، للمساعدة
فى سرعة ربط صلاته بالمجتمع ومما هو معترف به حاليا أن العمل
بالنسبة للمعاق وسيلة قيمة بدلا من الزج به بالمستشفيات
والمعاهد العلاجية وكذلك للمحافظة على النشاط العقلى والثقة
بالنفس .

يشير (جوتمان Guttman ١٩٧٦ م) أن هناك بعض
الرياضيات والألعاب يستطيع فيها المعاق المنافسة مع الانسان السليم
مثل رياضة قذف السهم ، البولنج وتنس الطاولة لحالات الشلل والبتتر
للطرف السفلى وكذلك السباحة لحالات البتر، والعمى ، والصمم ، وشلل
هذه الممارسات تخلق تفهما أفضل بين المعاق والانسان السليم
ويساعد المعاق على الانخراط فى المجتمع من خلال الوسط الرياضى ومما
لاشك فيه أن صاحب العمل لن يتردد فى توظيف معاق لديه عند ما
يعرف انه رياضى قادر على الحركة والتصرف بسهولة .

اعلان الأمم المتحدة لحقوق المعاقين : جاء فيه :

- ١- سوف يتمتع المعاقين بجميع الحقوق التي تضمنها هذا البيان وسيمنح المعاقين جميعهم هذه الحقوق دون استثناء ولا تمييز لون او جنس او لغة أو مذهب أو سياسة أو طبقة أو ثراء أو أى أمر يتعلق بالمعاق نفسه أو بعائلته .
- ٢- للمعاق حق مكتسب فى الحصول على الاحترام ومهما يكن سبب الاعاقة وطبيعتها وخطورتها ، فللمعاق الحقوق الأساسية نفسها كما لمواطنيه الذين هم فى سنه ، وهذا يعنى بالدرجة الأولى حقه فى حياة كريمة مهما أمكن ذلك .
- ٣- للمعاقين الحقوق المدنية والسياسية نفسها التى للأشخاص الاخرين .
- ٤- يحق للمعاقين الاستفادة من الوسائل التى تؤهلهم للاكتفاء الذاتى .
- ٥- للمعاقين كل الحق فى الاستفادة من الخدمات الطبية والنفسية ، بما فى ذلك الجراحة الترقيعية (اضافة عضواصطناعى) واعادة التأهيل طبيا واجتماعيا ، والمشورة فى حدود التوظيف وغير ذلك من الخدمات التى تؤهل المعاقين لتنمية قدراتهم ومواهبهم وتسرع من عملية اندماجهم فى المجتمع .
- ٦- للمعاقين الحق فى ضمان اقتصادى واجتماعى ، وفى حياة كريمة ولهم الحق حسبما تسمح اعاقاتهم فى الاحتفاظ بعملهم أو شغل وظيفة مفيدة ومنتجة ومريحة وفى الانضمام الى نقابات العمال .

- ٧- ستؤخذ الحاجات الخاصة للمعاقين بعين الاعتبار فى جميع مراحل التخطيط الاقتصادى والاجتماعى .
- ٨- للمعاقين الحق فى أن يعيشوا مع عائلاتهم وأن يشتركوا فى جميع النشاطات الاجتماعية والابداعية والاستجمامية وعدم تعرض أى معاق لأى تمييز فى المعاملة فيما يخص المسكن الا اذا استدعت حالته ذلك أو اذا كان ذلك يسفر عن تحسن فى حالته، واذا كان بقاء المعاق فى مؤسسة خاصة أمر لا مفر منه ، فسوف تتوافق فى المؤسسة شروط تؤمن له حياة هى أقرب ماتكون من الحياة العادية لأى شخص فى سنه .
- ٩- ستؤمن للمعاقين الحماية من كل أشكال الاستغلال والتمييز والظلم وانتهاك الكرامة .
- ١٠- سيكون فى وسع المعاقين الافادة من الخدمات القانونية متى كانت هذه الخدمات ضرورية لحمايتهم ، وحماية ممتلكاتهم ، اما اذا رفعت ضد هم دعوى قضائية فسوف تؤخذ حالتهم الجسدية والعقلية فى الاعتبار .
- ١١- سوف تؤخذ مشورة المؤسسات المعنية بالمعاقين للافادة منها فيما اختص بحقوقهم .
- ١٢- سيتم اعلام المعاقين وعائلاتهم ومجتمعاتهم عبر جميع الوسائل بالحقوق التى وردت فى هذا البيان .

وتمثل العناية بالمعاقين وتأهيلهم وادماجهم فى المجتمع استثمارا بشريا ذا مردود اقتصادى واجتماعى و نفسى ، وعلى عاتق الدولة والمؤسسات الرسمية وغير الرسمية تقع مسئولية مواجهة المشكلات والصعوبات التى قد تعترض المعاق وتحد من فعالية البرامج المعدة خصيصا له .

الاعاقة العقلية :

حالة تمثل الاداء الوظيفى العقلى الذى يقل عن المتوسط بانحرافين معيارين ، ويصاحب ذلك خلل فى السلوك التكيفى ، ويظهر فى مراحل العمر المبكرة .

الاعاقة الجسدية :

حالة عجز فى واحد أو أكثر من أعضاء الجسم الداخلية مثل القلب والرئتين او الخارجية مثل الأطراف والمفاصل .

الاعاقة البصرية :

المعاق بصريا هو من لا يستطيع الاعتماد على حاسة الابصار لانجاز المهمات الموكلة اليه أو القيام بالأعمال العادية ودرجة ابصاره هى (٢٠ / ٢٠٠) او يقل فى العين الأقوى وذلك باستخدام النظارة الطبية .

الاعاقة السمعية :

هو الفرد الذى لا تؤدى عنده حاسة السمع وظيفتها ، اما خفيف السمع فهو الفرد الذى تؤدى حاسة السمع عنده وظيفتها على الرغم من اصابتها وذلك باستخدام اجهزة سمعية مساعدة أو بدون ذلك .

الاعاقة الانفعالية :

انحراف عن السلوك الملائم للمرحلة العمرية التى يمر بها الفرد ، بحيث يؤثر ذلك الانحراف على نمو الفرد الذاتى ، وقد يؤثر على حياة الاخرين أو على الجانبين معا ، وتعود الاعاقة الانفعالية الى السلوك المتطرف والمزمن وغير المقبول اجتماعيا .

والفرد الذى يولد بنقص معين له سيكولوجية خاصة والتى قد تختلف عن الفرد الذى حدثت له الاعاقة بعد الولادة .

كما أن هناك تمييزا يجب أن يوضع فى الاعتبار بين المعاق الذى حلت به الاعاقة نتيجة حادثة وذلك الذى حلت به الاعاقة نتيجة مرض والاعاقة التدريجية يمكن أن تساهم الى حد ما فى مستوى دقة الادراك الذى يتم .

والاعاقات البصرية والسمعية من أشد أنواع الاعاقات ضررا، واکثرها حاجة الى الرعاية النفسية والاجتماعية .

ومن هنا فان التعامل مع عالم المعاقين يقتضى بنا محاولة الاحاطة بطبيعة العجز وظروفه ومدى ما وصل اليه من تأثير فى صاحبه وهو الأمر الذى يقتضى اعادة مادة الاتصال لتلائم الاستعدادات الذهنية لهذا المعاق ولتساهم فى تنشيط السلوك الخيالى لديه والذى هو ضرورى للسلوك الابتكارى .

وباعتبار المعاق شخص عادى له احتياجات غير عادية وحيث أنه تمكن عدد من المعاقين المصريين من الاشتراك فى بطولات ومسابقات دولية وبقدرا اهتمامنا بالأصحاء وقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لديهم أصبح من الواجب الاهتمام بنفس القدر بالمعاقين المشتركين فى بعض المسابقات والبطولات الدولية وذلك بهدف تحسين مستوى الصحة العامة واللياقة الفسيولوجية الأمر الذى قد يساعد على ارتقاء مستوى آدائهم فى المسابقات والبطولات وفقا لما أثبتته بعض البحوث التى تمت فى مصر وفى الخارج على الأشخاص الأسوياء .

اتجاهات المعاقين نحو الرياضة :

ويعرض الباحث فيما يلى بعض الدراسات التى تعرضت لاتجاهات المعاقين نحو النشاط الرياضى :

. تم اجراء عدد من الدراسات فى هذا المجال وعلى سبيل المثال أجرى كل من(عليه محمد حجازى ، سعاد محمد بحر وفريال رمزى ١٩٨٧) بحثا موضوعه " الصحة النفسية لدى معاقى دولة الكويت الرياضيين وغير الرياضيين " ومن أهم النتائج وجود فروق دالة احصائيا فى الصحة النفسية بين متوسط الدرجات التى حصل عليها المعاقين الرياضيين ومتوسط الدرجات التى حصل عليها المعاقين غير الرياضيين لصالح الرياضيين .

وأهم نتائج هذا البحث وجود فروق دالة احصائيا بين متوسط الدرجات التى حصل عليها المعاقين الرياضيين فى عوامل الحرية

والتي تتضمن حرية الإرادة، الاستقلال الذاتي، الاحساس بالمسئولية والانفتاح على الخبرة لصالح المعاقين الرياضيين .

٢- أجرى (سيد جمعه خميس ابو د راهم ١٩٨١) دراسة موضوعها "دراسة لبعض النواحي البدنية والنفسية للمعاقين جسديا ومن أهم النتائج من الناحية البدنية زيادة المقاييس الانثروبومترية لأجزاء الجسم السليمة والمصابة وزيادة الكفاءة الوظيفية للجسم وارتفاع الصفات البدنية .

كما قامت (غفت محمد عبد الحميد الوكيل ١٩٧٨) بدراسة موضوعها " الأنشطة الترويحية عنصر حيوى فى برامج التأهيل الجسمانى للمعاقين بدنيا" وتشير النتائج أن اقبال المعاقين على برامج التأهيل الجسمانى قليلة بالنسبة لعدد أفراد العينة ونسبة الأفراد الذين كانوا يمارسون أنشطة ترويحية نسبة كبيرة قبل الإصابة .

من الدراسات أيضا دراسة (ديلفورج Delforge, ١٩٧٣) التى استهدفت تحديد اتجاهات طلاب الجامعة من المعاقين وغير المعاقين نحو النشاط الجسمى .

أجريت الدراسة على عينة من ١٠٠ طالب وطالبة وتبين نتائج هذه الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية فى الاتجاه نحو النشاط الجسمى بين الطلاب المعاقين وغير المعاقين سواء بصفة عامة أو بين كل من المعاقين جسميا وغير المعاقين من الطلاب الذكور والمعوقات جسميا وغير المعوقات من الطالبات،

تبين نتائج هذه الدراسة أيضا أن الطلاب المعاقين وغيـير المعاقين يحملون اتجاهات موجبة نحو النشاط الجسمي ليس لطبيعة النشاط فقط ولكن لما يتضمنه من خبرة اجتماعية وقيـم اخلاقية .

ودراسة (كوين *Kuene* ١٩٧٨) ، التي استهدفت تحديد مفهوم الجسم وتقدير الذات لدى مجموعة من الطلاب الجامعيين في علاقتها بمظهرهم الخارجى تكونت العينة من أربعة مجموعات: ٣٥ من الطلاب الجامعيين المصابين بشلل شديد ، ٣٥ من الطلاب الجامعيين الذين تعرضوا لحادث أدى الى عجزهم ، ٣٤ من الطلاب الجامعيين غير المعاقين ، ١٨ من الذكور غير الجامعيين المصابين بالشلل . تبين نتائج هذه الدراسة أن المعاقين يهتمون اكثر من غير المعاقين بالمفاهيم المتعلقة بالجسم بينما يهتم غير المعاقين بالمفاهيم غير المتعلقة بالجسم كما تبين أن مفهوم الذات بصفة عامة ومفهوم الجسم أقل وضوحا لدى المعاقين عنه لدى غير المعاقين ، ولعل اهم ما كشفت عنه هذه الدراسة من نتائج هو أن احترام الذات يرتبط ارتباطا موجبا بمفهوم الذات ومفهوم الجسم .

هناك دراسة (ارشلر *Erchler* ١٩٨٢) ، عن سلوك اللعب لدى أطفال ما قبل المدرسة من المعاقين وغير المعاقين وقد استهدفت هذه الدراسة الكشف عن العناصر الاجتماعية والمعرفية لسلوك اللعب الحر لدى الأطفال المعاقين وغيـير المعاقين والعلاقة بين هذه المكونات كذلك الكشف عن العلاقة بين سلوك اللعب ومقاييس القدرة المعرفية .

أجريت الدراسة على عينة من ٢١ طفلا معاقا وغير معاق بمتوسط أعمار ٥٣ شهرا لغير المعاقين ، ٥٤٦ شهرا للمعاقين وقد أجريت الدراسة بطريق الملاحظة لهذه المجموعة فى الفصول لمدة ثلاثة أشهر، تبين نتائج هذه الدراسة أن الأطفال غير المعاقين العابهم بنائية ، مفصلة فى صورة نماذج ، تقوم على العلاقات . أما ألعاب المعاقين فهى وظيفية مفردة ، وكشفت الدراسة عن علاقات موجبة بين ألعاب النماذج والعلاقات لدى الأطفال غير المعاقين وعلاقات موجبة بين سلوك الصراع والألعاب الوظيفية والمفردة لدى الأطفال المعاقين .

وهناك دراسة (انشراح عثمان ١٩٨٢) تحت عنوان دراسة حالة الترويح للمعاقين جسمانيا فى مصر ، استهدفت الدراسة الكشف عن الأسباب التى تدفع المعاقين لدخول مؤسسات معاقى الحرب جسمانيا والتعرف على الوضع الحالى للترويح داخل مؤسسات معاقى الحرب جسمانيا . تكونت عينة الدراسة من جميع رواد النشاط الترويحي وعدد هم ٢٧ رائدا ، ١٠ بمركز التأهيل بالعجوزة ، ١٧ بجمعية الوفاء والأمل ، الى جانب معاقى الشلل وعدد هم ١٣٥ منهم ٥٥ بمركز التأهيل بالعجوزة ، ٨٠ بجمعية الوفاء والأمل . كان أهم ما توصلت اليه هذه الدراسة من نتائج أن أهم الأسباب التى تدفع المعاقين لدخول مركز التأهيل هى العلاج الطبى وتمضية وقت فراغ مناسب وايجاد عمل يتفق ونوعية اعاقتهم ، كما كشفت عن اقبال معوقى الشلل النصفى السفلى على بعض الأنشطة الترويحية كالألعاب والرياضيات والنشاط الاجتماعى عن باقى الأنشطة الأخرى كالنشاط العقلى والخلوى والفنون والتمثيل .

تأثير ممارسة النشاط الرياضى على المعاق :

وهناك عدة دراسات حول هذا الموضوع :

فقد أجرى (أنكن براند Ankenbrand ١٩٧٢) دراسة بهدف الكشف عن تأثير ممارسة الرياضة على مفهوم الذات والرضا عن الذات وتقبلها ومفهوم الذات المثالية على عينة من ١٦ طالبا من طلاب الجامعة الذين أصيبوا باعاقات حادة ، ٢٠ ذكرا ، ٢٠ أنثى من غير طلاب الجامعة من غير المعاقين . تبين نتائج هذه الدراسة أن الطلاب الذكور المعاقين جسميا قد أظهروا تحسنا أفضل من الإناث المعاقات جسميا فى مجال الأنشطة والألعاب ومفهوم الذات ، كما أظهروا تحسنا أفضل من الإناث غير المعاقات فى المهارات والأنشطة الفردية ومفهوم الذات ، وتبين هذه الدراسة وجود ارتباط موجب ذو دلالة احصائية بين جوانب الاختيار فى مجال الأنشطة وقبول الذات ومفهوم الذات ومفهوم الذات المثالية لدى المعاقين جسميا .

٥- قامت (ليلي السيد فرحات ١٩٧٦) بدراسة لأثر السباحة على حالات شلل الأطفال المزمنة من النواحي الحركية والنفسية . أجريت الدراسة على عينة من ٢٨ طفلا وطفلة تقع أعمارهم بين ٦ : ١٢ سنة بمعهد شلل الأطفال بامبابه ، وكشفت نتائج الدراسة عن أن ممارسة السباحة تؤدى الى تحسن فى الجوانب البدنية والنفسية لدى هذه النوعية من الأطفال .

وحول نفس الموضوع جاءت دراسة (سيد جمعة خميس ١٩٨١) عن دراسة حالة الأشخاص المعاقين جسميا ومعرفة مدى تأثير برامج الأنشطة الرياضية على حالتهم البدنية وتكيفهم النفسى حيث

أجريت الدراسة على . ه معاقا بمدينة الوفاء والأمل ومراكز التأهيل المهني . توصلت هذه الدراسة الى نتائج من أهمها زيادة قدرة المصاب جسميا فى جوانب الاعتماد على النفس وانجاز متطلبات الحياة داخل وخارج المنزل والزيادة فى بعض الانبساطية والقلّة فى بعد العصابية نتيجة ممارسة النشاط الرياضى ، كما كشفت عن أن النشاط الرياضى يؤدى الى قلّة اعتماد المعاق جسميا على الآخرين فى الأعمال الشخصية وأداء متطلبات الحياة .

وحول نفس الموضوع أيضا أجرى (ماهر حسن محمود ١٩٨٢) دراسة مقارنة بين المعاقين الممارسين وغير الممارسين لبعض البرامج والأنشطة الرياضية بمدينة الاسكندرية فى الاداء الحركى والتوافق النفسى ، أجريت الدراسة على ٢٥ معاقا من المعاقين حركيا والمصابين بشلل الأطفال والمصابين باصابات الحبل الشوكى بالمؤسسات العلاجية والاندية الرياضية حيث جرى تقسيمهم الى مجموعتين من الذكور والاناث مجموعة مارست البرامج التأهيلية والعلاجية المتخصصة والأنشطة الرياضية المقننة ومجموعة لم تمارس هذه البرامج والأنشطة . كان أهم ما أسفرت عنه نتائج هذه الدراسة أن ممارسة البرامج التأهيلية والعلاجية بعد الاصابة مباشرة ذات أثر فعال فى تهيئة المعاق للاندماج فى المجتمع من جديد وتخفيف آثار الاعاقة الحركية على حياته العملية وأن المعاقين حركيا الممارسين للبرامج والأنشطة الرياضية اكثر شعورا بالحرية وشعورا بالانتماء وتحررا من الميل الى الانطواء وخلوا من الأعراض العصابية .

وهناك دراسة (عبد النبي الجمال ١٩٨٣) عن أثر ممارسة البرنامج الرياضى فى أوقات الفراغ على تقبل الذات لدى المعاقين . استهدفت الدراسة معرفة أثر ممارسة الأنشطة الرياضية فى تحسين مفهوم الذات لدى المعاقين بدنيا (حالات البتر) تكونت العينة من ٥ مقاتل من ذوى الأطراف المبتورة بمدينة الوفاء والأمل . كشفت النتائج عن أن ممارسة الأنشطة الرياضية فى أوقات الفراغ تؤدى الى تحسن مفهوم الذات لدى المعاقين وأن الفهم والاحترام للمعاقين أكثر أهمية وفاعلية فى التأثير عليهم من التعاطف معهم وأنه يجب عدم فرض نوع الأنشطة الرياضية أو البرامج عليهم حتى يزيد حبهم لها .

ودراسة (مجده ابراهيم غنيم ١٩٨٤) عن مسابقات الرمى وأثرها على الكفاية الانتاجية لبعض معاقى شلل الأطفال بجمعية التأهيل المهني بالاسكندرية حيث توصلت الدراسة الى أن مسابقات الرمى لمعاقى شلل الأطفال تساعد على تحسن كفايتهم الانتاجية فى العمل وتساعدهم فى تحسين عناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالمهنة الممارسة كما تؤدى الى استمرار المحافظة على الكفاية الانتاجية بغرض زيادة الانتاج من خلال تأخير ظهور التعب وأن هناك علاقة طردية ايجابية بين مستوى الاداء فى مسابقات الرمى والكفاية الانتاجية .

السعة الحيوية : Vital capacity

هى كمية الهواء التى تخرج من أقصى زفير بعد أقصى شهيق ممكن أو العكس بالعكس . (فاروق عبد الوهاب ١٩٨٣) .

وهى من أهم القياسات التى تهتم الرياضيين للتعرف على مدى ما يتمتع به الرياضى من استعداد بدنى للنشاط الحركى العنيف الذى يتطلب كمية كبيرة من الهواء ليس فقط لمزيد من الأوكسجين ولكن لطرد ثانى اكسيد الكربون عن طريق التهوية السليمة .

يذكر (عبد الوهاب ١٩٨٣) أن قياس السعة الحيوية يتم بجهاز الاسبيروميتر بأنواعه المختلفة الجاف والمائى والالكترونى كما يذكر أيضا أن أهم العوامل التى تؤثر على السعة الحيوية هى :

- ١- حجم الشخص
- ٢- الجنس
- ٣- العمر
- ٤- وضع الجسم
- ٥- التدريب الرياضى

ويحسن التدريب الرياضى من قوة عضلات الحجاب الحاجز والعضلات بين الضلوع . ومن ثم يتمكن الشخص من زيادة قدرتها على الانقباض فيزداد اتساع الصدر ويضيف أيضا أن السعة الحيوية للشخص البالغ الرياضى يجب الا تقل عن أربع لترات والا كانت كفاءة هذا الشخص ضعيفة

وذكر (هامفرى وهولمان Humphrey and Holman ١٩٨٣) أن السعة الحيوية هى مقياس لأقصى حجم من الهواء يطرد من الرئتان بأقصى مجهود بعد أقصى شهيق .

وكذلك ذكر أن السعة الحيوية للرياضى تزيد بمقدار ٢٠ ٪ من غير الرياضى وقد تصل لبعض أبطال الجرى الى ٥٠ ٪ وأرجع هذه

الزيادة فى السعة الحيوية الى زيادة قوة عضلات الصدر بالتدريب الرياضى . وأظهرت دراسات (كاميرون وآخرون Cameron et al. ١٩٥٥) ، (تليوت وآخرون Talbot et al. ١٩٥٧) ، ووينجو Wingo ١٩٥٧) نقص السعة الحيوية للمعاق وصل الى الثلث مقارنة بالشخص العادى وكذلك نقص فى حجم مخزون الشهيق والزفير .

وكان متوسط السعة الحيوية التى قام بقياسها (جيليات وجوتمان Gilliat and Guttman ١٩٤٨) ٢٨٨ لتر لمجموعة من المعاقين أثناء جلوسهم على الكرسى المتحرك ، وقد استطاع (جوتمان ١٩٧٦) أثناء عمله على حالة شلل للحجاب الحاجز لمعاق تحسين السعة الحيوية خلال ١٩٥ يوما من العلاج من ٧٥ لتر الى ١٠٢ لتر وبعد ٢٧٨ يوم من العلاج الى ٢ لتر .

استهلاك الاوكسيجين : Oxygen uptake

تعتمد العمليات البيوكيميائية لانتاج الطاقة الهوائية على وجود الأوكسيجين ، فهو يعتبر عاملا اساسيا فى انتاج الطاقة الهوائية عند استهلاك الكربوهيدرات والدهون كمصدر للطاقة ، وتعتبر كفاءة الجسم فى استهلاك الأوكسيجين من القدرات الهامة التى يتطلبها النشاط البدنى الذى يتطلب تحمل الاداء لفترة طويلة ، حيث أن استهلاك الاوكسيجين بكفاءة يعنى كفاءة انتاج الطاقة وبالتالى يتوفر للجسم فرص الاداء البدنى بكفاءة وفاعلية اكبر وتسمى القدرة الهوائية وتقاس بأقصى كمية اوكسيجين يستطيع الجسم استهلاكها فى وحدة زمنية وهذا ما يطلق عليه الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسيجين ولسهولة فهم ذلك فإن الأمر يتطلب مناقشة كيفية استهلاك الاوكسيجين فى الأنسجة فى أثناء الراحة وكذلك أثناء المجهود البدنى مع اختلاف درجاته

حيث ذكر (علاوى وعبد الفتاح ١٩٨٤) ، ومن يرغب فى تقييم حالة الجهاز الدورى التنفسى او كفاءة الشخص على أداء الأنشطة البدنية الهوائية يجب أن يتعرف على أقصى كفاءة للقلب والرئتين والدورة الدموية عن طريق قياس أقصى استهلاك الأوكسيجين $Vo_2 \max$ وذلك عن طريق اختبار الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسيجين .

يستهلك الشخص العادى أثناء الراحة قدرا من الاوكسيجين قد يصل حوالى ٢٥ لتر كل دقيقة تقريبا أو حوالى ٣٥ مليلتر اوكسجين كل دقيقة لكل كيلو جرام من وزن الجسم ، بينما يصل معدل استهلاك الفرد من الاوكسيجين اثناء التمرينات حوالى اربعة لترات كل دقيقة فى الأشخاص الرياضيين المدربين (روبل Ruppel ١٩٨٢) . ويشير كل من (ماتىوس Mathues ، فوكس Fox ١٩٧٩) الى أن أنظمة الطاقة أثناء التحمل اللاهوائى ترتبط بزمى ممارسة الانشطة الرياضية فاذا كان زمن الاداء اقل من ٣٠ ثانية يكون نظام انتاج الطاقة عن طريق ثلاثى أدنيوزين الفوسفات وفوسفات الكرياتين ومن أمثلة هذه الأنشطة عدو و ١٠٠ متر وسباحة ٥٠ متر .

ويذكر (لامب Lamb ١٩٨٤) أن الحد الأقصى للاستهلاك الاوكسيجين لدى غير الرياضيين ما بين ٢٥ - ٣ لتر/دقيقة ، ويرتبط مقدار هذا الحد بمقاييس الجسم ، حيث يتم تحديد نسبة الاوكسيجين لكل كيلوجرام من وزن الجسم ، ويبلغ الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين النسبى لغير الرياضيين ٤٠ مليلتر/دقيقة/كيلوج .

ويضيف ايضا ان معدل استهلاك الاوكسجين يرتبط بمعدل ضربات القلب وكذلك بالدفع القلبي من الدم فى الدقيقة وعدد كرات الدم

الحمراء وتركيز الهيموجلوبين فى الدم وكذلك كفاءة العضلات فى استهلاك الاوكسجين أى كفاءة عمليات التمثيل الغذائى ونتاج الطاقة وقد أكد كل من (راين والمان Rain and Alman ١٩٧٤) أن الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين يمكن بمفرده أن يعطى مؤشرا للحالة الوظيفية للجهازين الدورى والتنفسى .

ويختلف الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين حسب نوع الرياضة التى يمارسها الشخص ، فلاعب المسافات الطويلة (المارثون ، التزلج على الجليد ، التجديف ، الدرجات) يتراوح معدل الاستهلاك بين ٥ - ٦ لترات كل دقيقة وقد يصل أحيانا الى سبعة لترات كل دقيقة بينما ل لاعب المسافات القصيرة مثل ١٠٠ متر عدو او السباحة يتراوح معدل استهلاك الاوكسجين لديه من ٤ الى ٥ لترات (استرند ، رووال ١٩٧٠) . وقد ذكر (علاوى وعبد الفتاح ١٩٨٤) أن الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين هو قدرة الانسان على أداء عمل عضلى اعتمادا على استهلاك الاوكسجين اثناء العمل مباشرة وترتبط النتائج الرياضيه فى جرى المسافات الطويلة والانزلاق والسباحة والدرجات بحوالى ٦٠-٨٠ ٪ على القدرة الهوائية ولا يمكن ان يصبح لاعب الجرى ٥٠٠٠ - ١٠٠٠٠ متر بطلا دوليا اذا قل الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين لديه عن ٦ لتر/دقيقة ، لذا فان تنمية الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين تعد من أهم واجبات المدرب وقد دلت نتائج بعض الدراسات ان زيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين النسبى ١ مليلتر تؤدى الى تقلييل زمن الجرى ٥٠٠٠ متر ٣٥ ثانية .

وقد أوضح (فوكس Fox ١٩٧٩) أن قدرة الجسم على حمل اكبر قدر ممكن من الاوكسجين عن طريق الدم الى العضلات العاملة وقدرة هذه

العضلات على الاستفادة بأكبر قدر ممكن من الاوكسجين يعرف بأقصى استهلاك للأوكسجين .

وذكر (متشل وآخرون Mitchell et al. ١٩٧٤) أن أقصى استهلاك للأوكسجين يتوقف على كمية الدم التى ضخها البطين الأيسر للقلب كل دقيقة .

لقد اوضحت عدة مراجع أن اقصى استهلاك للاوكسجين يلخص بوضوح حالة جهاز نقل الاوكسجين (القلب ، الاوعية الدموية ، الدم ، الرئتين) لذا يستخدم كأفضل قياس يوضح مدى اللياقة الفسيولوجية استرنند ، رووال ١٩٧٧ م .

ويشير (عبد الوهاب ١٩٨٣) أن معدل استهلاك الشخص البالغ للاوكسجين اثناء الراحة ، ٢ - ٣ لتر لكل دقيقة (٢٠٠ - ٣٠٠ مليلتر/دقيقة) يزداد معدل استهلاك الاوكسجين اثناء التمرينات ليصبح ٣ الى ٦ لترات كل دقيقة يتوقف ذلك على عدة عوامل منها : السن والجنس (ذكر أو أنثى) ومستوى اللياقة البدنية .

قياس اقصى استهلاك للاوكسجين :

يعد اقصى استهلاك للاوكسجين اهم قياس فسيولوجى للتعرف على مدى اللياقة الفسيولوجية التى يتمتع بها أى رياضى ويعتبر مقياساً دقيقاً للتعرف على الكفاءة الوظيفية وقدرة العضلات على انتاج الطاقة (عبد الوهاب ١٩٨٣) .

لقد عرف كل من (ميتشل وآخرون Mitchel et al ١٩٧٤) و (تيلور وآخرون Tailor et al ١٩٥٥) قياس اقصى استهلاك للأوكسجين يمكن استغلالها بواسطة الشخص تحت أقصى عمل بدنى يمكن أن يؤديه .

وقد ذكر (لامب Lamb ١٩٨٤) أن أقصى استهلاك للأوكسجين $Vo_2 Max$ يمثل أكبر فرق بين دخول الاوكسجين أثناء الشهييق وخروجه عند الزفير .

ويعرف (كاربوفيش Karpovich ١٩٧١) و (فوكس Fox ١٩٧٩) أقصى استهلاك للأوكسجين بأنه أكبر كمية مستهلكه من الاوكسجين فى أطول وقت عمل هوائى ويوضح قدرة الجسم على حمل أكبر قدر من الاوكسجين عن طريق الدم الى العضلات العاملة وقدرة هذه العضلات على الاستفادة بأكثر قدر من هذا الاوكسجين .

ويطلق (علاوى وعبد الفتاح ١٩٨٤) على أكبر سرعة لاستهلاك الاوكسجين أثناء العمل العضلى باستخدام أكثر من ٥٠٪ من عضلات الجسم اسم الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين او القدرة الهوائية القصوى ويستخدم اختصار Vo_2 للدلالة على حجم الاوكسجين المستهلك حيث V اختصار $Volume$ أى حجم و O_2 اختصار $Oxygen$ أى اوكسجين اما النقطة فوق \dot{V} فمعناه كل وحدة زمنية وتحسب بالدقيقة عادة (لامب Lamb ١٩٨٤) .
طرق قياس استهلاك الأوكسجين :

يوضح (عبد الوهاب ١٩٨٣) أن هناك طريقتان لقياس أقصى استهلاك للأوكسجين :

أ - الطريقة المباشرة :

حيث يتم تحليل هواء الزفير من الشخص مباشرة بواسطة أجهزة علمية خاصة داخل معمل معد لذلك ، هذه الأجهزة تعمل وفق نظامين هما :

- النظام المفتوح حيث يستنشق الشخص هواء الغرفة ويخرج

الزفير الى الجهاز.

- النظام المغلق حيث يستنشق الشخص هواء مخلوط من داخل اسطوانة ويخرج الزفير الى الجهاز.

الطريقة غير المباشرة :

حيث يتم قياس النبض يدويا او بواسطة أجهزة خاصة بذلك عن طريق الأذن أو أطراف الأصابع أو غير ذلك ، وتقدر استهلاك الاوكسجين بالاستعانة ببعض الجداول او المساطر المعدة من قبل مثل (استراند نوموجرام *Astrand Nomogram* ١٩٧٧) وقد أوضح (لامب *Lamb* ١٩٨٤) أن من أهم الدلائل على أن الشخص قد وصل الى الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين $Vo_2 Max$ هو أن يصل الى مرحلة تثبت عندها معدل الاستهلاك ويجيب أن يستمر الشخص في أداء المجهود حتى تبدأ مرحلة النقص في المعدل بعد الوصول الى أعلى معدل .

ومن العوامل الهامة المحددة لأقصى استهلاك للاوكسجين :

- ١- ان القلب ، الرئتان والاعوية الدموية يجب أن تعمل بكفاءة
- ٢- عملية توصيل الاوكسجين للخلايا بواسطة الكرات الدموية الحمراء يجب أن تتم بطريقة طبيعية وكذلك من حيث حجم الدم وتركيز الهيموجلوبين .
- ٣- قدرة العضلات على استيعاب الاوكسجين (لامب *Lamb* ١٩٨٤) وقد أكد لامب أن من أهم الدلائل على أن الشخص قد وصل الى الحد الأقصى للاستهلاك الاوكسجين . هو أن يصل الى مرحلة يثبت عندها معدل الاستهلاك ، هذه المرحلة قد

تكون قصيرة نوعا ما وغالبا ما يعقبها نقص فى معدل استهلاك الاوكسجين وقد ارجع (استراند Astrand ١٩٧٠) النقص فى معدل استهلاك الاوكسجين الذى يعقب الوصول للحد الأقصى الذى نقص وضع القلب الذى يحدث أيضا نتيجة انخفاض حجم الدم بكل دقة قلب فى الوقت .

وقد حدد (علاوى وعبد الفتاح ١٩٨٤) علامات الوصول الى الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين كالاتى :

- ١- عدم زيادة استهلاك الاوكسجين عند زيادة الحمل البدنى .
- ٢- زيادة معدل القلب من ١٨٠ - ١٨٥ ضربه / دقيقة .
- ٣- زيادة نسبة التنفس (RQ) عن ١١
- ٤- لا يقل تركيز حامض اللاكتيك فى الدم عن ١٨٠ - ١٠٠ ملليجرام / مليلتر .

وسائل قياس استهلاك الأوكسجين :

أوضح (عبد الوهاب ١٩٨٣) أن الشخص يجب أن يقوم بجهد بدنى لاختبارات استهلاك الاوكسجين واكثر الوسائل المستخدمة ليزل الجهد بطريقة مقننة هى :

١- السلم Step Test

يستخدم سلم ارتفاعه ٤ سم للذكور أو ٣٣ سم للإناث ويجب تحديد الوزن بالكيلوجرام وقياس النبض بعد فترة ومعدل النبض بخط او باستخدام المسطرة فان تماس هذا الخط مع مقياس أقصى استهلاك للاوكسجين يوضح القياس المطلوب باللترات .

٢- الدراجة الارجومترية : Bicycle Ergometer

يجب مراعاة تعديل ارتفاع الكرسى بحيث تكون الرجل مفردة عند التبديل لأسفل لأن اهمال ذلك قد يسبب تعب العضلات

العامة بسرعة اذا كان الكرسي منخفضا بين قياس النبض وتصلل ما بين حمل العمل ومعدل النبض .

٣- البساط المتحرك Tread. mill Test

لا يحتاج مهارة كما هو الحال فى الدراجة فأى شخص من الممكن أن يزاول رياضة المشى او الجرى كما لا يحتاج الى ايقاع معين فى ادائه كما هو الحال فى السلم (فوكس Fox ١٩٧٩) اما فى حالة هذا البحث يتم تنفيذه معمليا باستخدام الكرسي الارجومترى (تصميم عبد الوهاب ١٩٨٧) .

ثم يتم قياس النبض ومنه يتم حساب استهلاك الاوكسجين باستخدام (استرند نوموجرام Astrand. Nomogram ١٩٧٠) حاول بعض الباحثين تحويل طريقة (استراند وريمنج ١٩٥٤) للتنبؤ بأقصى استهلاك للاوكسجين ومنها اللياقة البدنية لتدريب الاطراف العلوية مثل (اسموسن وهيمنجسن Asmussen and Hemmingen ١٩٥٨) وكذلك (رودس وآخرون Rhodes et al. ١٩٨١) .

هذا وقد اوضح (ناجل Nagle ١٩٧٣) ان كل من اختبار الصعود والهبوط على السلم واستخدام الدراجة الارجومترية تضع ضغوطا كبيرة على مجموعة عضلية صغيرة نسبيا بالرجلين ، الأمر الذى يجعل المشتركون عاجزون عن الاستمرار فى أداء الاختبار نظرا للألم العضلى الذى يشعرون به قبل أن يحققوا أقصى استهلاك للاوكسجين لديهم .

- قام كل من (دياب ويدير ١٩٨٢) بمقارنة بين طريقتين لتحديد الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين

لتلاميذ المرحلة الاعدادية (١٤ سنة) لعينة قوامها ٣٦ تلميذاً ، وكان الهدف من الدراسة هو مقارنة امكانية الحصول على مستوى الحد الأقصى للأوكسجين بدلالة مقدار كفاءة العمل البدني وطريقة الحصول عليه على التدرج البياني بدلالة النبض وقد توصلت نتائج الدراسة على عدم وجود اختلافات في نتائج الحصول على مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين بدلالة مقدار كفاءة العمل البدني عند ١٧٠ نبضة/ دقيقة واستخدام التدرج البياني وأن استخدام اختبار كفاءة العمل البدني يصلح في تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين وفي تقويم الاحمال البدنية بالنسبة للمختبرين .

ويذكر (عبد الوهاب ١٩٨٧) في بحثه " الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين لدى الأطفال من الذكور ٨ - ١٢ سنة ، عن وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعات العمرية في الطول والوزن والتهوية القصوى للرتتين بينما لم يكن هناك اى فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعات العمرية في كل نسبة الدهون واقصى استهلاك للاوكسجين بالتر كل دقيقة حيث يزداد مع العمر كنتيجة للنمو ، كما وجدت نفس النتيجة لأقصى استهلاك للاوكسجين النسبي . (مليلتر لكل كيلو جرام بدون دهون كل دقيقة) .

كما ذكر (سلامة ١٩٨٧) في بحثه " الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين عند عدو بعض المسافات القصيرة" ان عدو ١٠٠ متر أدى الى استهلاك كمية من الاوكسجين اكبر من تلك التي استهلك في عدو ٢٠ ، ٥٠ ، ٣٠ متر وذلك يرجع الى زيادة الحمل البدني عند عدو ١٠٠ متر عن باقى مسافات العدو الأخرى .

وقد قام كل من (البيك وبدير ١٩٨٠) بدراسة مقارنة لمستويات الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين بين بعض مجموعات من السباحين الناشئين المصريين والسوفييت".

ويهدف البحث الى اجراء دراسة مقارنة لمستويات الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين بين بعض مجموعات من السباحين الناشئين المصريين والسوفييت وبلغ حجم العينة ٥١ سباحا منهم ٢٩ سباح مصرى ، ٢٢ سباح سوفييتى . ومن نتائج الدراسة انخفاض معدلات الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين عند السباحين المصريين عمراً ١٢ - ١٦ عام عنها عند السباحين السوفييت فى نفس المراحل السنوية وكذلك حددت الدراسة مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين لمجموعة من السباحين المصريين تحت ٩ سنوات.

يذكر (علاوى وعبد الفتاح ١٩٨٤) أن الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين يرتبط بمدى كفاءة عمليات نقل الاوكسجين الى الانسجة وتشمل الجهاز التنفسى والدم والجهاز الدورى ومقدار محتسبوى الاوكسجين فى الدم الشريانى وحجم الدفع القلبي ، ويرتبط كذلك بأجهزة استهلاك الاوكسجين وهى الانسجة العضلية الارادية وكذلك عضلات التنفس وعضلة القلب ، ويشير نفس المرجع أن معدل دقات القلب يستخدم لتحديد مستوى شدة الحمل البدنى من الناحية الفسيولوجية حيث توجد علاقة طردية بين معدل دقات القلب فى حدود معينة " وبين شدة الحمل البدنى حيث يكون الحمل ذو الشدة المنخفضة اذا ماكان معدل دقات القلب اقل من ١٣٠ ضربة/ دقيقة . وعند زيادة هذا المعدل اكثر من ١٨٠ ضربه/ق فان هذا الحمل يعتبر اقصى شدة ويضيف بأن الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لدى لاعب . . ٤ مترعدو قد بلغ ٩٤ لتر/ق .

استهلاك الاوكسجين لدى المعاقين ممن يستخدمون الكرسي المتحرك :

ويتحدث (جليسر وآخرون Glaser et al. ١٩٧٨) عن مشاكل التمثيل الغذائي واستجابة الجهاز الدورى الرئوى للحركة عن طريق الكراسى المتحركة بقوله يضطر المعاقين الذين يعتمدون على الكراسى المتحركة للتنقل لاستعمال عضلات الجزء الاعلى من أجسامهم وهى تعتبر عضلات صغيرة نسبيا . وهذا يسبب اضرارا فى الحال لأن الأوكسجين الذى تحصل عليه هذه العضلات محدود فعضلات الذراع تملك ثلثى قوة عضلات الرجل فقط . وهذه القوة تنخفض أكثر مما يفرض طريقة حياة محدودة على المعاق ويضيف نفس المرجع أن الدراسات العديدة أعطت اجابات متضاربة فى مجال الطاقة المستعملة فى تحريك الكرسي عند مقارنتها بالطاقة المستعملة فى المشى - فبعض النتائج تقرر أنها أقل من الطاقة المستعملة فى المشى وبسبب الاختلافات الواضحة هو أن السرعة من العوامل المهمة التى يجب اخذها فى الحسبان عند تقرير الطاقة المستهلكة .

ومن النتائج التى توصل اليها نفس البحث أن مادة حمض اللاكتيك ارتفعت جدا فى الدم بعد تمارينات الذراعين وأن الشخص السليم قد يصاب بتعب شديد من التمارينات لأنه غير معتاد عليها وأن الشخص المعاق يتعب لأنه فقد بعض لياقته البدنية أوضحت الدراسات التى قام بها (جليسر وآخرون ١٩٧٤) أن لقياس أقصى استهلاك للاوكسجين شروط خاصة من أهمها أن تشترك العضلات الكبيرة فى أى اختبار للحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين اذا ما أريد الوصول للاختبار الجيد ، بمعنى آخر ان الشخص لا يجب أن يتوقع

الحصول على الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين (Vo_2 Max) من اختبار يستخدم الذراعين عن آخر يستخدم الرجلين او من يستخدم كلا الذراعين والرجلين معا حيث يحقق الأخير أفضل النتائج عادة يـزـداد حجم استهلاك الاوكسجين كلما زادت نسبة العضلات المستخدمة في العمل ، ويجب ملاحظة انه لا يمكن أن يصل الشخص الى الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين (Vo_2 Max) الا اذا اشتركت في العمل اكثر من ٥٠٪ من عضلات الجسم والاختبار الجيد لأقصى استهلاك للأوكسجين لا يجب أن يعتمد على مستوى مهارة الشخص او على مستوى الحافز الذي يدفعه لتأدية الاختبار (رويل Rowill ١٩٧٤)

ويذكر (عبد الفتاح ١٩٨٢) ان الحجم الكلى لأقصى استهلاك للاوكسجين يقل بالنسبة للصغار عن الكبار ويبدأ استهلاك الاوكسجين في الزيادة بعد ذلك حتى يقترب من مستوى استهلاك الكبار في عمر ١٨ سنة ويصل الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين بالنسبة لبعض الشباب الرياضيين الى ٥٥ - ٦ لتر/ دقيقة وعند قسمة ذلك على وزن الجسم يكون الناتج ٨٠ - ٩٠ مليلتر/ دقيقة أى يقترب من الرياضيين الكبار.

كما اوضح نفس المرجع ان الشباب في عمر ١٣ سنة في بداية فترة المراهقة يعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين أقل من النصف بالمقارنة بعمر ١٨ - ١٩ سنة وتبعاً لذلك فان التهوية الرئوية أيضاً أقل من النصف .

وتحدد جليسر وآخرون (Glaser et al. ١٩٧٩) عدة اختبارات يمكن القيام بها لتقييم اللياقة البدنية وهذه الاختبارات يعتمد على تشغيل عضلات

الساقين بدلا من عضلات الذراعين لأن عضلات الساقين تتعب بعد فترة اطول من عضلات الذراعين وبعض هذه الاختبارات تتم على البساط المتحرك (Treadmill) حيث يسير الانسان او يجرى فى مكانه على هذا البساط او يدير دراجة ثابتة فى مكانها ثم يقاس المجهود الذى يقوم به القلب لمعرفة مدى لياقته واحتماله وكذلك رسم القلب وقياس النبض ومعرفة هذه المعلومات تساعد الطبيب على تقييم حدود الشخص كما أن ذلك يساعد الطبيب فى نصيحة المريض .

لقد استخدم العجلة الثابتة (Wheelchair ergometer) بالنسبة للمعاق لعمل قياسات فسيولوجية (بروبىكر وآخرون Brubaker et al. ١٩٧٩) كما ان البساط المتحرك Tread mil وعليه كرسى المعاق استخدم أيضا لمثل هذه القياسات الفسيولوجية (بنيدل وآخرون Bennedit, et al ١٩٧٨) كما أن (جليسر وآخرون ١٩٨٠) قد صمم عجلة ارجومترية وبها كرسى بعجل وفى نفس الوقت كرسى بدون عجل وامامه بدال يحرك باليد .

وقد حدد (جليسر وآخرون Glaser et al. ١٩٧٨) فى بحثهم " تدريب اختبارى لتقييم اللياقة للمعاقين " أن التدريب ذو الشدة الأقل من القصوى معضلة للمعاقين حيث أن مثل هذا التدريب آمن نسبيا ويمدنا بالمعلومات الفسيولوجية المواكبة لمثل هذا المجهود ويعتبر (سوكا وآخرون Sawka ١٩٨٠) يعتبر المجهود على الدراجة الثابتة ب ٥ وات مناسباً فى البداية ثم يزداد هذا الجهد ٥ - ١٠ وات الى أن يصل لأقصاه عند ٢٥ - ٣٥ وات .

وتحدد (سيمونز وشيفرد *Simmons and Shephard*

(١٩٧١) وكذلك (ويلد وآخرون *Wilde et al.* ١٩٨١) .
أن مدة التدريب تتراوح فى العادة بين ٤ - ٦ دقائق مع فترة راحة
٥ - ١٠ دقائق وتجمع النتائج الفسيولوجية فى الدقيقة الأخيرة .

وقد اقترح (ستنبرج وآخرون *Steinberg* ١٩٦٧)
نقص فى معدل ضربات القلب ١٠ - ٢٠ ضربة فى الدقيقة بالنسبة
للتدريب بالذراع مقارنة بالتدريب بالرجل وكذلك يجب أن يقل أقصى
معدل لضربات القلب ١٠ - ٢٠ ضربة فى الدقيقة للمعاقين وبالنسبة
لتحسين اللياقة البدنية بالنسبة للمعاق فقد قام مجموعات من
الدارسين باجراء بعض التجارب خاصة بهذا الموضوع ووجد (انجل
وهيلد برند *Engel and Hildebrandt* ١٩٧٤) وكذلك
(زوير وبار اور *Zwire and Bar-Or* ١٩٧٥) ارتفاع رد
الفعل الفسيولوجى اثناء نشاط المعاق وقد ارجعوا ذلك لنقص
اللياقة بالنسبة لاستخدام الجزء العلوى من الجسم بالتدريب .

واستطرد (جليسر وآخرون *Glaser et al.* ١٩٨١) أن
تعيب الجزء العلوى من الجسم قد يعوق المعاق فى الحفاظ على
اللياقة العضلية وكذلك لياقة الجهاز الدورى الذى بدوره يقلل من
القدرة على الاستمرار فى التمرين وتعقيد مشاكل تكوين حامض
اللاكتيك .

ويعتقد كل من (هيلبرندت وآخرون *Hildebrandt et al.*

١٩٧٠) وكذلك (كنتسون وآخرون *Kuntsson et al.* ١٩٧٣) أن
النشاط على الكرسي ذو العجل غير كافى للجهاز الدورى التنفسى
ويحتاج الجسم لتحسين اللياقة البدنية بجانب ذلك تدريبات خاصة
للذراعين .

وعلى ذلك فان حركة تحريك الكرسي ذو العجل يصبح أقل
اجهادا عند رفع كفاءة الفرد خلال برامج تدريب خاصة (انجسل
وهيلد برنت Engel and Hildebrandt ١٩٧٣)

ويذكر (مايلز وآخرون Miles and Others et al. ١٩٨٢)
أن المعاقين المدربين جيدا (متوسط عمره ٢٥ سنة) يتوقع لهم
استهلاك اقل من ١٨ ٪ ل أعلى قيمة لاقصى استهلاك الاوكسجين عند
جهد ٧ وات .

وينصح (شولا وآخرون Chawla et al. ١٩٧٩) وكذلك
(ديفز وآخرون Davis et al. ١٩٧٥) باستخدام تدريب
القوة وتنمية الجهاز الدورى التنفسى للمعاق ويكون التدريب لزيادة
القوة بتدريبات مرتفعة المقاومة واعداد قليلة مثل تدريبات الأثقال .

على الرغم من تقارير كثيرة تفيد أن تدريبات الذراع تحسن أداء
القلب (ماجل وآخرون Magel et al. ١٩٧٨) (وينيلسون
وآخرون Nilsson et al. ١٩٧٥) ولكن هناك بعض الشك فى
تحسن اللياقة البدنية نتيجة تدريبات الذراع مقارنة بتدريبات الرجل .

والسبب فى ذلك يرجع لصغر حجم العضلات (برج وآخرون
Bergh et al. ١٩٧٦) (كوركوران وآخرون Corcoran et al. ١٩٧١)
لقد زادت فرص مشاركة المعاق فى الرياضات واعتمادا على الاهتمام
والاهداف والقدرة الجسدية فان المعاقين يشتركون فى ألعاب مختلفة
مثل كرة السلة ، الماراثون ، سباقات المضمار ، والعباب القوسى
والسباحة (آدامز وآخرون Adams et al. ١٩٨١) (دكوروران
وآخرون Corcoran et al. ١٩٨٠) .

ولا تقتصر فوائد الرياضة للمعاقين على الناحية السيكولوجية بل تتعداها على الناحية الفسيولوجية حيث ترتفع الحالة النفسية للمعاق نتيجة ارتفاع اللياقة البدنية والانجاز الرياضى (كلارك Clark ١٩٨٠) و (جرنجر Grainger ١٩٧٨) هذا ويبين الجدول التالى اقصى استهلاك الاوكسجين للمعاقين من الرجال اثناء اقصى مجهود تدريبي بالذراع قام بها مجموعات من الباحثين ، كما يوضح الجدول التالى الحد الاقصى لاستهلاك الأوكسجين لدى المعاقين وبيان بالأبحاث والاجراءات والادوات المستخدمة .

جدول يوضح اقصى استهلاك للاوكسجين للمعاقين لبعض الابحاث

المرجع (اسم الباحثين)	الأدوات والاجراءات	اقصى استهلاك اوكسجين/لتر/ دقيقة	اقصى استهلاك اوكسجين/للملتر/ كيلوج / دقيقة
زيرون وبار - أور 1970 Zwiren and Bar-Or	بالدراجة الثابتة والتعديل باليد	٢٠٧	٣٥
ويكس وآخرون 1983 Wicks et al	بالدراجة الثابتة والتعديل باليد	٢٠٤	٣٢
ويكس وآخرون 1983 Wicks et al	بالدراجة الثابتة وتحرك المعجل باليد	٢٠٨	٣٢
سكرينر وآخرون 1982 Skrinar et al	بالدراجة الثابتة وتتحريك المعجل باليد	٢٤٨	٣٨
كوتس وآخرون 1983 Coutts et al	بالدراجة الثابتة وتتحريك المعجل باليد	٢١٠	٣١
مايلز 1982 Miles et al	الدراجة الثابتة وتتحريك المعجل باليد	* ٢١١	* ٣١
مايلز وآخرون 1982 Miles et al	الدراجة الثابتة وتتحريك المعجل باليد	** ٢٨٦	** ٣١
جاز وكامب 1979 Gass and camp	تحريك المعجل باليد على البساط الدوار	٢٠٤	٣٤

* قبل التدريب
** بعد التدريب

ويشير (علاوى وعبد الفتاح ١٩٨٤) الى أن معدل ضربات القلب يستخدم لتحديد مستوى شدة الحمل البدنى من الناحية الفسيولوجية حيث توجد علاقة طردية بين معدل ضربات القلب " فى حدود معينة" وبين شدة الحمل البدنى حيث يكون الحمل ذو الشدة المنخفضة اذا ما كان معدل ضربات القلب اقل من ١٣٠ ضربة ق وعند زيادة معدل ضربات القلب اكثر من ٨٠ ضربة/ دقيقة فان هذا الحمل يعتبر اقصى شدة ويضيف بأن الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين لدى لاعبي . . ٤ مترعد وقد بلغ ٩ر٤ لتر: ق .

ويذكر (فتيحه ١٩٨٥) فى بحثه " الفرق بين أقصى استهلاك للاوكسجين ($Vo_2 Max$) عند الجرى على البساط المتحرك فى الوضعين الأفقى والمائل للجهاز.

ان الجرى على البساط الارجومتري فى زاوية ١٠° أنسب الاوضاع لقياس اقصى استهلاك للاوكسجين حيث اوضحت نتائج هذه الدراسة ان كلا المجموعتين حصلا على اقصى استهلاك للاوكسجين عند هذه الزاوية ، حيث حصلت المجموعة الأولى على (٣ر٣) مليلتر/كجم/ق) فى حين كان أقصى استهلاك لهم فى الوضع الافقى (٣٨ر٤٧ مليلتر/كجم/ق) والوضع المائل بزاوية ٢٠° قد بلغ (٤٢ر٩٣ مليلتر/كجم/ق) وعن المجموعة الثانية فقد كان أقصى استهلاك للاوكسجين عند الوضع المائل بزاوية ١٠° (٥١ر٣٦ مليلتر/كجم/ق) فى حين بلغ فى الوضع الأفقى ٤٤ر٨٤ (مليلتر/كجم/ق) والوضع المائل بزاوية ٢٠° ٤٢ر٤٤ (مليلتر/كجم/ق) ، وقد حدد الباحث أن الوضع المائل افضل من الوضع الافقى وأن درجة الميل ١٠°

هى افضل الزوايا للوصول لأفضل النتائج لاقصى استهلاك
او كسجين .

واظهرت دراسات (كاميرون وآخرون Cameron et al.
١٩٥٥) و (تلبوت وآخرون Talbot et al. ١٩٥٧) و (ووينجو
Wingo ١٩٥٧) نقص السعة الحيوية للمعاق وصل الى الثلث
مقارنة بالشخص العادى وكذلك نقص فى حجم مخزون الشهيق والزيفر
وكانت متوسط السعة الحيوية التى قام بقياسها (جيليات وجوتمان
Gilliat and Guttman ١٩٤٨) ٢٨٨ لتر / ق لمجموعة من
المعاقين اثناء جلوسهم على الكرسى المتحرك بالعجل .

وقد استطاع جوتمان (Guttman ١٩٧٦) اثناء عمله على حالة شلل
للحجاب الحاجز الايسر لمعاق تحسين السعة الحيوية خلال ١٩٥ يوما
من العلاج من ٧٥ رلتر الى ١٠٢ لتر وبعد ٢٧٨ يوم من العلاج
الى ٢ لتر .

مما سبق يتضح ما يلى :

- ان معدل النبض لمعظم الدراسات بالنسبة للشخص العادى
كان يتراوح بين ١٧٠ و ١٨٠ نبضة / ق ويقل عن ذلك
١٠ - ٢٠ نبضة / ق بالنسبة للمعاقين وذلك لقياس اقصى
استهلاك الاوكسجين .

- ينقص معدل ضربات القلب ١٠ - ٢٠ ضربة / ق بالنسبة
للتدرييب بالذراع مقارنة بالتدرييب بالرجل وصولا لأقصى
استهلاك للاوكسجين .

- هناك اختلاف طفيف فى حجم استهلاك الاوكسجين اعتمادا على نوع التدريب بالدراجة الثابتة والتبديل باليد او تحريك العجل باليد او تحريك العجل باليد على البساط المتحرك .
- كذلك اختلفت القيم لأقصى استهلاك للأوكسجين قبل وبعد التدريب ويرجع ذلك لنوع التدريب ومدته وشدته وحالة الشخص نفسه .
- قيم أقصى استهلاك للاوكسجين تقل بطريقة واضحة فى حالة المعاق سواء كان ذلك على دراجة ثابتة او بساط متحرك اذا ما قورنت بقيم الشخص العادى او الرياضى .
- هناك تحسن ملحوظ فى قيم السعة الحيوية بعد التدريب للشخص المعاق فى حالات الشلل .
- مما سبق يرى الباحث أن التدريب الرياضى سواء للأسوياء أو المعاقين يؤثر تأثيرا ايجابيا على الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين وهو ما يعد مؤشرا هاما للياقة الجهاز الدورى التنفسى وقد رته على توفير القدر المناسب للقيام بالأنشطة العنيفة . كما أن التدريب يحسن من حالة المعاقين الفسيولوجية ويزيد من قدرتهم وتحملهم لبذل الجهد العنيف .