الفصل الثانى

الفصل الثانى

القـــراءات والبحـوث المرتبطـــة

- العمل الهوائـــى واللاهوائـــى
- الرياضـــة والمعاقـــين
- السعـــة الحيويـــــة
- استهـــلاك الا وكسجين
- معـــدل النبـــــض
- معـــدل التنفـــــس
- وسائل قياس استهلاك الأوكسجين

الفصل الثانى

القراءات والبحوث المرتبطة

العمل الهوائي واللاهوائي :

العمل أو التدريب الهوائى يحتاج الى انتاج الطاقة فى وجود الأوكسجين *aerobicaly*

بينما العمل أو التدريب اللاهوائى فان عملية انتاج الطاقة أثناءة لاتحتاج لوجود الأكسجين *anaerobicaly*

التحمل اللاهوائى هو قدرة العضلة على العمل العضلى لأطول فترة ممكنة فى اطار انتاج الطاقة اللاهوائية والتى تتراوح من ٥ ث الى أقل من دقيقة أو دقيقتين وهذا العمل العضلى اما أن يكون من النوع المتحرك أو النوع الثابت بينما يرتبط التحمل الهوائى للعضلة بقدرتها فى الاستمرار فى العمل العضلى لأطول فترة ممكنة اعتمادا على انتاج الطاقة الهوائية وهذا يعنى زيادة كفاءة العضلة فى استهلاك الأكسجين

تحتوى كل أنشطة التحمل على مزيج من التحمل الهوائى واللاهوائى فالمسابقات القصيرة تزيد نسبة التحمل اللاهوائى بالنسبة لها وعلى العكس فالمسابقات الطويلة تعتمد على نسبة اكبر من التحمل الهوائى (لامب ١٩٧٨) .

. ويذكر (فاروق عبد الوهاب ١٩٨٣) أن العمل الهوائى هو العمل الذى يتم فى وجود الهواء أو الأكسجين *with Oxygen*
أما التدريب اللاهوائى فهو الذى يتم فى غياب الاوكسجين أو دون كمية

كافية منه *without Oxygen* ويتضمن النشاط الهوائى أمثلة مختلفة مثل المشى أو الجرى البطىء (الهرولة) . بينما من امثلة التدريب اللاهوائى العدو السريع أو حمل الاثقال 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 دوليا - ففيها نرى المعاقين من كل أنحاء الدنيا يقدمون للتنافس الرياضى بروح وهمة عاليتين معتمدين على أنفسهم بصورة تؤكد معانى الأمل .

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

الرياضة كعنصر علاجى :

تمثل الرياضةبالنسبة للمعاقين اكثر الأشكال الطبيعية 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 الترويحية وهى تمثل دافعا اضافيا للمعاق لاعادة بناء الشغف للنشاط والرغبة لممارسة مناهج الحياة وهى الرغبة الموروثة لكل انسان ، ومما لا شك فيه أن كثيرا من مميزات الرياضة من الناحية الاستشفائية قد تفقد اذا لم يستطع المعاق أن يتلمس السعادة من ممارستها وعلى ذلك ، يصبح الترويح 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 ١٩٧٦م) أن هناك بعض الرياضيات والألعاب يستطيع فيها المعاق المنافسة مع الانسان السليم مثل رياضة قذف السهم ، البولنج وتنس الطاولة لحالات الشلل والبتر للطرف السفلى وكذلك السباحة لحالات البتر ، والعمى ، والصمم ، ومثل هذه الممارسات تخلق تفهما أفضل بين المعاق والانسان السليم ويساعد المعاق على الانخراط فى المجتمع من خلال الوسط الرياضى ومما لا شك فيه أن صاحب العمل لن يتردد فى توظيف معاق لديه عندما يعرف انه رياضى قادر على الحركة والتصرف بسهولة .

اعـلان الأمم المتحدة لحقوق المعاقين : جاء فيه :

١- سوف يتمتع المعاقين بجميع الحقوق التى تضمنها هذا البيـــان وسيمنح المعاقين جميعهم هذه الحقوق دون استثناء ولا تمييـز 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 سبـب الاعاقة وطبيعتها وخطورتها ، فللمعاق الحقوق الأساسية نفسها كما لمواطنيه الذين هم فى سنه ، وهذا يعنى بالدرجة الأولـى حقه فى حياة كريمه مهما أمكن ذلك .

٣- للمعاقين الحقوق المدنية والسياسية نفسها التى للأشخـــاص الاخرين .

٤- يحق للمعاقين الاستفادة من الوسائل التى تؤهلهم للاكتفـــاء الذاتى .

٥- للمعاقين كل الحق فى الاستفادة من الخدمات الطبية والنفسية ، بما فى ذلك الجراحة الترقيعية (اضافة عضو اصطناعى) واعـادة التأهيل طبيا واجتماعيا ، والمشورة فى حدود التوظيف وغيـــر 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 اعاقتهم فى الاحتفاظ بعملهم أو شغـل 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 تتوافر 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 ضدهم 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 واد ماجهم فى المجتمع استثمارا بشريا ذا مردود اقتصادى واجتماعى ونفسى ، 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 لاتؤدى 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 سيكلوجية 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، واكثرها 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 وبقدر 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 لاتجاه 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 رمزى١٩٨٧) 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 الدرجاتالتى 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

والتى تتضمن حرية الارادة ، الاستقلال الذاتى ، الاحساس بالمسئولية والانفتاح على الخبرة لصالح المعاقين الرياضيين .

٢- أجرى (سيد جمعه خميس ابو دراهم ١٩٨١) دراسة موضوعها "دراسة لبعض النواحى 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 الاصابة .

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 وغير المعاقين يحملون اتجاهات موجبة نحو النشاط الجسمى ليس لطبيعة النشاط فقط ولكن لما يتضمنه من خبرة اجتماعية وقيم اخلاقية .

ودراسة (كوين Kuenne ١٩٧٨)، التى استهدفت تحديد مفهوم الجسم وتقدير الذات لدى مجموعة من الطلاب الجامعيين فى 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 ماقبل المدرسة من المعاقين وغير المعاقين وقد استهدفت هذه الدراسة الكشف عن العناصر الاجتماعية والمعرفية لسلوك اللعب الحر لدى الأطفال المعاقين وغير 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 ٣ر٥ شهرا لغير المعاقين ، ٦ر٤ ٥ 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 العاب 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 الترويحى وعددهم ٢٧ رائدا ، ١٠ بمركز التأهيل بالعجوزة ، ١٧ بجمعية الوفاء والأمل ، الى جانب معاقى الشلل وعددهم 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 الاناث المعاقات جسميا فى مجال الأنشطة والألعاب ومفهوم الذات ، كما أظهروا تحسنا أفضل من الاناث غير المعاقات فى المهارات والأنشطة الفردية ومفهوم الذات ، وتبين هذه الدراسة وجود ارتباط موجب ذو دلالة احصائية بين جوانب الاختيار فى مجال الانشطة وقبول الذات ومفهوم الذات ومفهوم الذات المثالية لدى المعاقين جسميا .

٥- قامت (ليلى السيد فرحات ١٩٧٦) بدراسة لأثر السباحة على حالات شلل الأطفال المزمنة من النواحى 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 ٥٠ معاقا بمدينة الوفاء والأمل ومراكز التأهيل المهنى. توصلت هذه الدراسة الى نتائج من أهمها زيادة قدرة المصاب جسميا فى جوانب الاعتماد على النفس وانجاز متطلبات الحياة داخل وخارج المنزل والزيادة فى بعد الانبساطية والقلة فى بعد العصابية نتيجة ممارسة النشاط الرياضى ، كما كشفت عن أن النشاط الرياضى يؤدى الى قلة 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 بإصابات 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 النبى 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 ٥٠ 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 (مجدة ابراهيم غنيم ١٩٨٤) عن مسابقات الرمى وأثرها على الكفاية الانتاجية لبعض معاقى شلل الأطفال بجمعية التأهيل المهنى 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 بالمهن 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 تهم الرياضيين للتعرف على مـــدى 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- الجنـــس
٣- العمـــر
٤- وضع الجسم
٥- التدريب الرياضى

ويحسن التدريب الرياضى من قوة عضلات الحجاب الحاجـــــز والعضلات بين الضلوع . ومن ثم يتمكن الشخص من زيادة قدرتها علـى 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 الرئتـــان بأقصى مجهود بعد أقصى شهيق .

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

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) ، وونجو *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) ٢٫٨ 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 ١٫٠٢ لتر وبعد ٢٧٨ يوم من العلاج الى ٢ لتر .

استهلاك الاوكسيجين : *Oxygen uptake*

تعتمد العمليات البيوكيمائية 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 مايطلق عليه الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسيجين ولسهولة فهم ذلك فان الأمر يتطلب مناقشة كيفية استهلاك الاوكسيجين فى الأنسجة فى أثناء الراحة وكذلك أثناء المجهود البدنى مع اختلاف درجته

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 ٢٫٥ لتر كل دقيقة تقريبا أو حوالى ٣٥٠ ملليلتر 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 (ماتيوس Mathues ، فوكس Fox ١٩٧٩) الى أن أنظمة الطاقة أثناء التحمل اللاهوائى ترتبط بزمن 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 ١٠٠ متر وسباحة ٥٠ متر .

ويذكر (لامب Lamb ١٩٨٤) أن الحد الأقصى للاستهلاك الاوكسيجين لدى غير الرياضيين مابين ٢٫٥ - 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 ملليلتر/دقيقة/كيلوج .

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

الحمراء وتركيز الهيموجلوبين فى الدم وكذلك كفاءة العضلات فى استهلاك الاوكسيجين أى كفاءة عمليات التمثيل الغذائى وانتاج 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 ، التزحلق على الجليد ، التجديف ، الدرجات) يتراوح معدل الاستهلاك بين ٥ - ٦ لترات كل دقيقة وقد يصل أحيانا الى سبعة لترات كل دقيقة بينما 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 ملليلتر تؤدى الى تقليل زمن الجرى ٥٠٠٠ متر ٣ر٥ 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 استرند ، رووال ١٩٧٧م.

ويشير (عبد الوهاب ١٩٨٣) أن معدل استهلاك الشخص البالغ للاوكسجين اثناء الراحة ، ٢ - ٣ لتراكل دقيقة (٢٠٠-٣٠٠ ملليلتر/دقيقة) يزاد 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 مقياسا دقيقا 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 اكبر فرق بين دخول الاوكسجين أثناء الشهيق وخروجه عند الزفير.

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

ويطلق (علاوى وعبد الفتاح ١٩٨٤) على اكبر سرعة لاستهلاك الاوكسجين أثناء العمل العضلى باستخدام اكثر 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 02 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 للاوكسجين :

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 ويجب أن يستمر الشخص فى أداء المجهود حتى تبدأ مرحلة النقص فى المعدل بعد الوصول الى أعلى معدل .

ومن العوامل الهامة المحددة لأقصى استهلاك للاوكسجين :

١- ان القلب ، الرئتان والاوعية 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 استهـــلاك الاوكسجين وقد ارجع (استراند Astrand ١٩٧٠) النقص فى معدل استهلاك الاوكسيجين الذى يعقب الوصول للحد الأقصى الـــى نقص وضع القلب الذى يحدث أيضا نتيجة انخفاض حجم الدم بكـل دقة قلب فى الوقت .

وقد حدد (علاوى وعبد الفتاح ١٩٨٤) علامات الوصول الـــى 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 ١ر١
٤- لا يقل تركزيز حامض اللاكتيك فى الدم عن ١٨٠ - ١٠٠ ملليجرام/ ملليلتر .

وسائل قياس استهلاك الأوكسجين :

أوضح (عبد الوهاب١٩٨٣) أن الشخص يجب أن يقوم بجهد بدنـــى لاختبارات استهلاك الاوكسجين واكثر الوسائل المستخدمة لبذل الجهد بطريقة مقننة هـــى :

١- السلـــم Step Test

يستخدم سلم ارتفاعه ٤٠ سم للذكور أو ٣٣ سم للاناث ويجب تحديد الوزن بالكيلوجرام وقياس النبض بعد فترة ومعـــدل 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 مفرودة عند التبديل لأسفل لأن اهمال ذلك قد يسبب تعب العضـــلات

العاملة بسرعة اذا كان الكرسى منخفضا بين قياس النبض وتصل مابين 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 الكرسى الارجومترى (تصميم عبد الوهاب ١٩٨٧) .

ثم يتم قياس النبض ومنه يتم حساب استهلاك الاوكسجين باستخدام (استرند نوموجرام *Astrand. Nomogram* ١٩٧٠) حاول بعض الباحثين تحوير 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 تلميذا ، وكان الهدف من الدراسة هو مقارنة امكانية الحصول على مستوى الحد الأقصى للأوكسجين بدلالة مقدار كفاءة العمل البدنى وطريقة الحصول عليه على التدريج البيانى بدلالة النبض وقد توصلت نتائج الدراسة على عدم وجود اختلافات فى نتائج الحصول على مستوى الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين بدلالة مقدار كفاءة العمل البدنى عند ١٧٠ نبضة/ دقيقة واستخدام التدرج البيانى وأن استخدام اختبار كفاءة العمل البدنى يصلح فى تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين وفى تقويم الاحمال البدنية بالنسبة للمختبرين .

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

كما ذكر (سلامه ١٩٨٧) فى بحثه " الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين عند عدو بعض المسافات القصيرة" ان عدو ١٠٠ متر أدى الى استهلاك كمية من الاوكسجين اكبر من تلك التى استهلك فى عدو ٧٠ ، ٥٠٠ ، ٣٠ متر وذلك يرجع الى زيادة الحمل البدنى 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 عمر ١٢ - ١٦ عام عنها عند السباحين السوفييت فى نفس المراحل السنية 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 محتوى الاوكسجين فى الدم الشريانى وحجم الدفع القلبى ، 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 ٤٠٠ متر عدو قد بلغ ٤٫٩ لتر/ق.

استهلاك الاوكسجين لدى المعاقين ممن يستخدمون الكرسى المتحرك :

ويتحدث (جليسر وآخرون Glaser et al. ١٩٧٨) عن مشاكل التمثيل الغذائى 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 الكرسى عند مقارنتها بالطاقةالمستعملة فى تحريك الكرسى 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 تمرينات الذراعين وأن الشخص السليم قد يصاب بتعب شديد من التمرينات 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 يزداد حجم استهلاك الاوكسجين كلما زادت نسبة العضلات المستخدمة فى العمل ، ويجب ملاحظة انه لا يمكن أن يصل الشخص الى الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين (Vo_2 Max) الا اذا اشتركت فى العمل اكثر من ٥٠٪ من عضلات الجسم والاختبار الجيد لأقصى استهلاك للأوكسجين لا يجب أن يعتمد على مستوى مهارة الشخص او على مستوى الحافزالذى يدفعه لتأدية الاختبار (رويل Rowill ١٩٧٤)

ويذكر (عبد الفتاح ١٩٨٢) ان الحجم الكلى لأقصى استهلاك للاوكسجين يقل بالنسبة للصغار عن الكبار ويبدأ استهلاك الاوكسجين فى الزيادة بعد ذلك حتى يقترب من مستوى استهلاك الكبار فى عمر ١٨ سنة ويصل الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين بالنسبة لبعض الشباب الرياضيين الى ٥ر٥ - ٦ لتر/دقيقة وعند قسمة ذلك على وزن الجسم يكون الناتج ٨٠ ـ ٩٠ ملليلتر/دقيقةأى يقترب من الرياضيين الكبار.

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

وتحدد جليسر واخرون. 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 ثابته فى مكانها ثم يقاس المجهود الذى يقوم به القلب لمعرفة مدى لياقتهواحتماله 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 الثابته (Wheelchair ergometer) بالنسبة للمعاق لعمل قياسات فسيولوجية (بروبيكر وآخرون Brubaker et al. ١٩٧٩) كما ان البساط المتحرك Tread mil وعليه كرسى المعاق استخدم أيضا لمثل هذه القياسات الفسيولوجية (بنيدل وآخرونBennedil,et al ١٩٧٨) كما أن (جليسر وآخرون ١٩٨٠) قد صمم عجلة ارجومتريةوبها 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 وبرى (سوكا وآخرون Sawka ١٩٨٠) يعتبر المجهود على الدراجة الثابتة ب ٥ وات مناسبا 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 اقصى 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 تعب 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 (هيلبرندنت وآخرون Hildebrandt et al. ١٩٧٠) وكذلك (كنتسون وآخرون Kuntsson et al. ١٩٧٣) ان النشاط على الكرسى ذو العجل غير كافى للجهاز الدورى التنفسى ويحتاج الجسم لتحسين اللياقة البدنية بجانب ذلك تدريبات خاصة للذراعين .

وعلى ذلك فان حركة تحريك الكرسى ذو العجل يصبح أقل اجهادا عند رفع كفاءة الفرد خلال برامج تدريب خاصة (انجل 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٪ لاعلى قيمة لاقصى استهلاك الاوكسجين عند جهد ٧ وات .

وينصح (شولا واخرون 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 اداء القلب (ماجل وآخرون Magel et al. ١٩٧٨) (وينلسون 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 العاب مختلفة مثل كرة السلة ، الماراثون ، سباقات المضمار ، والعاب القوى والسباحة (آدامز وآخرون Adams et al. ١٩٨١) (دكوركوران وآخرون Corcoran et al. ١٩٨٠) .

ولا تقتصر فوائد الرياضة للمعاقين على الناحية السيكولوجيـــة بل تتعداها على الناحية الفسيولوجية حيث ترتفع الحالة النفسيـــة 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 تدريبى بالذراع قام بها مجموعات مـــن الباحثين ، كما يوضح الجدول التالى الحد الأقصى لاستهـــلاك الأوكسجين لدى المعاقين وبيان بالأبحاث والاجراءات والادوات المستخدمة .

جدول يوضح اقصى استهلاك للاوكسجين للمعاقين لبعض الابحاث

المرجع (اسم الباحثين)	الأدوات والاجراءات	أقصى استهلاك أوكسيجين لتر/ دقيقة	أقصى استهلاك أوكسيجين ملليلتر/ كيلوج/ دقيقة
زيرون وبار ـ أور ١٩٧٥ Zwiren and Bar-Or	بالدراجة الثابتة والتبديل باليد	٢٫٠٧	٣٥
ويكس وآخرون ١٩٨٣ Wicks et al	بالدراجة الثابتة والتبديل باليد	٢٫٠٤	٣٢
ويكس وآخرون ١٩٨٣ Wicks et al	بالدراجة الثابتة وتحريك العجل باليد	٢٫٠٨	٣٢
سكرينر وآخرون ١٩٨٢ Skrinar et al	بالدراجة الثابتة وتحريك العجل باليد	٢٫٤٨	٣٨
كوتس وآخرون ١٩٨٣ Coutts et al	بالدراجة الثابتة وتحريك العجل باليد	٢٫١٠	٣١
مايلز ١٩٨٢ Miles et al	الدراجة الثابتة وتحريك العجل باليد	٢٫١٠*	٣١*
مايلز وآخرون ١٩٨٢ Miles et al	الدراجة الثابتة وتحريك العجل باليد	٢٫٨٦**	٣٩**
جاز وكامب ١٩٧١ Gass and camp	تحريك العجل باليد على البساط الدوار	٢٫٠٤	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 ١٨٠ ضربة/ دقيقة فان هذا الحمل يعتبر اقصى شدة ويضيف بأن الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين لدى لاعبى ٤٠٠ متر عدو قد بلغ ٤٫٩ 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 الارجومترى 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 (٤٣٫٣ مليلتر/ كجم/ق) فى حين كان أقصى استهلاك لهم فى الوضع الافقى (٣٨٫٤٧ مليلتر/كجم/ق) والوضع المائل بزاوية ٢٠° قد بلغ (٤٢٫٩٣ مليلتر/كجم/ق) وعن المجموعة الثانية فقد كان أقصى استهلاك للاوكسجين عند الوضع المائل بزاوية ١٠° (٥١٫٣٦ مليلتر/ كجم/ق) فى حين بلغ فى الوضع الأفقى ٤٤٫٨٤ (مليلتر/كجم/ ق) والوضع المائل بزاوية ٢٠° ٤٢٫٤٤ (مليلتر/كجم/ق) ، وقد حدد الباحث أن الوضع المائل افضل من الوضع الافقى وأن درجة الميل ١٠°

هى افضل الزوايا للوصول لأفضل النتائج لاقصى استهـــــــــلاك اوكسجين .

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 الثلـــث مقارنة بالشخص العادى وكذلك نقص فى حجم مخزون الشهيق والزفير وكانت متوسط السعة الحيوية التى قام بقياسها (جيليات وجوتمـــان *Gilliat and Guttmann* ١٩٤٨) ٢ر٨ لتر / ق لمجموعة من المعاقين اثناء جلوسهم على الكرسى المتحرك بالعجل .

وقد استطاع جوتمان *Guttman* ١٩٧٦) أثناء عمله على حالة شلل للحجاب الحاجز الايسر لمعاق تحسين السعة الحيوية خلال ١٩٥ يوما من العلاج من ٧٥ر لتر الى ٢ ٠ ر١ لتر وبعد ٢٧٨ يوم من العـــلاج الى ٢ لتر.

مما سبق يتضح مايلـــى :

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

- ينقص معدل ضربات القلب ١٠ - ٢٠ ضربة/ق بالنسبـــــــة للتدريب بالذراع مقارنة بالتدريب بالرجل وصولا لأقصـــــى 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 وقدرته على توفير القدر المناسب للقيام بالأنشطة العنيفة. كما أن التدريب يحسن من حالة المعاقين الفسيولوجية ويزيد من قدرتهم وتحملهم لبذل الجهد العنيف.