

# الفصل الرابع

## الفصل الرابع

### عرض النتائج ومناقشتها

- أقصى استهلاك للأوكسجين
- النبض
- معدل التنفس
- المسعة الحيوية

## مناقشة النتائج

أقصى استهلاك الاوكسجين  $Vo_2 \max$

اظهرت نتائج الدراسة أن متوسط أقصى استهلاك الاوكسجين  
جدول ( ٢ ) للمجموعة التي تمارس نشاط بدني هوائي ١٨ ر - ٢٧ لتر/ق  
بينما متوسط اقصى استهلاك الاوكسجين للمجموعة التي تمارس نشاط  
بدني لا هوائي ٩ ر - ٣٢ لتر/ق عند مستوى دلالة ٥ ر . وتتفوق  
نتائج هذه الدراسة مع دراسة ( مايلز وآخرون ١٩٨٢ ) بالنسبة للنشاط  
الرياضي الهوائي . وقد استخدم في البحث الدراجة الثابتة مع تحريك  
العجل باليد .

وقد يرجع السبب في نقص أقصى استهلاك الاوكسجين بالنسبة  
لمجموعة النشاط اللا هوائي الى زيادة حامض اللاكتيك وارتفاع الحرارة  
الناشئة من هذا النوع من التدريب الذي يقلل من درجة تشبع الهيموجلوبين  
بالاوكسجين بالدم مما ينتج عنه نقص كمية الاوكسجين المغذية للعضلات  
وبالتالي نقص استهلاك الاوكسجين .

بينما زادت نتائج الدراسة عند مقارنتها بدراسة ويكس وآخرون ،  
١٩٨٣ وزويرن وبارأور ١٩٧٥ حيث كان معدل استهلاك الاوكسجين  
لهما ٤ ر ، ٧ ر لتر/ق وقد استخدم المعاق الدراجة الثابتة  
مع التبديل ، وقد زادت نتائج الدراسة الحالية ايضا مقارنة بنتائج  
جازوكامب ١٩٧٩ وكان معدل استهلاك الاوكسجين ٤ ر لتر/ق واستخدم  
في البحث طريقة تحريك العجل باليد على البساط الدوار .

وقد حدد ( عبد الوهاب ١٩٨٣ ) أن أقصى استهلاك الاوكسجين  
يزداد كلما تحسنت لياقة اللاعب البدنية والفسولوجية وانه يتوقف على

السن والجنس والوزن فكلما كان الشخص رجل في مقتبل العمر ووزنه معتدل ولياقته البدنية مرتفعة كلما كان استهلاكه للاوكسجين عاليا .

وأرجع ( سلامة ١٩٨٧ ) ارتفاع اقصى استهلاك الاوكسجين لزيادة الحمل البدنى .

يرتبط الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين بمقدار العضلات العاملة فعند العمل العضلى ذو الشدة المرتفعة ولكن باستخدام عدد قليل من العضلات فان الانسان لا يمكن ان يصل الى الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين حيث لا بد وأن تشترك فى العمل العضلى أكثر من ٥٠٪ من عضلات الجسم لكى يصل الانسان الى الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين ويبلغ أقصى حد لاستهلاك الاوكسجين باستخدام عضلات الذراعين فقط مستوى أقل من استخدام عضلات الرجلين بحوالى ٣٠٪ ، كما أن استهلاك الاوكسجين عند العمل على الدراجة الثابتة ( الارجومترية ) باستخدام رجل واحدة يقل حوالى ٣٠٪ عن مستوى استهلاك الاوكسجين عند استخدام كلا الرجلين كما أن استخدام الارجومتر يقلل استهلاك الاوكسجين بحوالى ٧٪ بالمقارنة باستخدام السير المتحرك المرتفع بزاوية لأعلى ( علاوى ، عبد الفتاح ، ١٩٨٤ ) .

واتفق على نفس النتيجة كل من ( استرنند وآخرون Astrand et al.

( ١٩٦٥ ) ، ( استرنند وسالطن Astrand and Saltin ١٩٦١ ) وكذلك ( بار - اور Bar-Or ١٩٧٢ ) حيث أرجىء ان قيمة تدرجات الذراعين تساوى  $\frac{2}{3}$  قوة تدرجات الرجلين .

وزيادة على ذلك فان أقصى استهلاك الاوكسجين قد يقل نتيجة اضطراب الجهاز العصبى العضلى ونقص لياقة الجهاز الدورى التنفسى بسبب طبيعة الحياة على الكرسى المتحرك بالعجل ( جليزر وآخرون

Hildebrandt et al. و ( هيلدبراند وآخرون ١٩٧٩ Glaser et al. )

( ١٩٧٠ ) و ( كنتستون وآخرون Kuntsson et al. ١٩٧٣ ) .

كما أنه بمقارنة تد ريب الذراع بتد ريب الرجل وجد ( استرنسـد ورودال Strand and Rodahl ١٩٧٧ ) ، ( بفجارد وآخرون Bevegard et al. ١٩٦٦ ) وكذلك بوبرت Bobbert ١٩٦٠ ) .  
ان تد ريب الذراع يسبب زيادة في كمية حامض اللاكتيك بالدم .

وقد اعزى ( جليزر وآخرون Glaser et al. ١٩٧٩ ) نقص أقصى استهلاك الاوكسجين بالنسبة لمستخد مي الذراع بالتد ريب مقارنة بمستخد مي الرجل الى نقص قدرة القلب على الضخ بسبب مقاومة الأوعية الدموية للضح وكذلك نقص كمية الدم العائد للقلب بواسطة الاوردة وذلك بسبب عدم قدرة الرجل على الانقباض بسبب الشلل وكذلك بسبب زيادة الضغط داخل القفص الصدري مما يقلل من كفاءة الضخ الصدري .

وقد حدد ( لامب Lamb ١٩٨٤ ) أن أهم العوامل التي تؤثر على أقصى استهلاك الاوكسجين الدفع القلبي وتوزيع الدم على الأعضاء العاملة وغير العاملة بالجسم ولهذان العاملان تأثيرهما على امداد العضلات العاملة بالدم وقد اعتبر الدفع القلبي من أهم العوامل لتحديد أقصى استهلاك الاوكسجين حيث أن زيادة الدفع القلبي تعني زيادة نقل الاوكسجين الى العضلات وبالتالي الحد الأقصى للاوكسجين وهناك علاقة موجبة بين زيادة الدفع القلبي وزيادة الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين وربط أيضا ( لامب Lamb ١٩٨٤ ) ، الدفع القلبي بمعدل القلب وحجم الضربة ولذا فان هناك علاقة موجبة بين حجم القلب والحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين كما أن هناك

علاقة موجبة بين حجم الدم السارى فى الدورة الدموية والحد الاقصى لاسـتـهـلاك الاوكسجين لما لهذا الحجم من الدم من تأثير على الـدفعـ القلبى وبالتالى على الحد الاقصى لاسـتـهـلاك الاوكسجين .  
مما تقدم تحقق الفرض الاول .

### النبض Pulse

اظهرت النتائج ان معدل النبض أثناء الراحة ٧٥ر٨ لمجموعة النشاط الهوائى و ٧٥ لمجموعة النشاط اللا هوائى ومعدل النبض بعد نهاية الجهد البدنى ١٥٢ر١ و ١٦٢ر٧ نبضة / دقيقة لمجموعة النشاط الهوائى واللا هوائى .

اما بالنسبة لزيادة النبض فى المجموعة ذات النشاط اللا هوائى مقارنة بالمجموعة التى تمارس نشاط هوائى فقد يرجع لزيادة ثانى اكسيد الكربون بالدم مع نقص الاوكسجين وزيادة أيون الهيدروجين مع ارتفاع الحرارة الناشئ عن التدريب اللا هوائى .

ويذكر ( عبد الفتاح ١٩٨٢ ) ان سرعة القلب تزداد وكذلك التهوية الرئوية خلال الحمل البدنى ذى الشدة الأقل من القصوى لتقابل الزيادة فى استهلاك الاوكسجين ، وعلى هذا فقد اجريت محاولات كثيرة لاستنتاج الحد الاقصى لاسـتـهـلاك الاوكسجين من خلال سرعة القلب وهو يتواكب مع سرعة النبض ويذكر ايضا انه من بين علامات الوصول للحد الأقصى لاسـتـهـلاك الاوكسجين عدم زيادة استهلاكه مع زيادة الحد البدنى وتعتبر زيادة مستوى حامض اللاكتيك Lactic acid فى الدم اكثر من ٧٠ - ٨٠ ملليتر / ملليتر دم علامة الوصول للحـد الاقصى لاسـتـهـلاك الاوكسجين بالاضافة الى أن اقتراب سرعة القلب من الحد الاقصى تعتبر علامة اخرى .

ويضيف ( لامب Lamb ١٩٨٤ ) ان معدل استهلاك الاوكسجين يرتبط بمعدل ضربات القلب وكذلك الدفع 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 . مما تقدم تحقق الفرض الثانى .

#### معدل التنفس : Respiratory rate

وبقياس معدل التنفس لدى المعاقين اثناء الراحة وبعد التدريب وجد انه اثناء الراحة ١٣ر٢٥ ، ١٤ر٦٤ مرة / دقيقة لمجموعة النشاط الهوائى واللاهوائى بينما زاد معدل التنفس بعد المجهود الهوائى ٤٣ر٧ ، ٤٥ مرة / دقيقة لمجموعة النشاط الهوائى واللاهوائى .

ومما يساعد على زيادة التنفس للمجموعة ذات النشاط اللاهوائى زيادة ثانى اكسيد الكربون ونقص الاوكسجين مع زيادة أيون الهيدروجين بالاضافة للارتفاع فى درجة الحرارة بالدم الناتج عن التدريب اللاهوائى .

وهذه النتيجة تتوافق مع كثير من الاراء فقد حدد ( فاروق عبده الوهاب ١٩٨٣ ) معدل تنفس بين ١٠ - ٢٥ مرة كل دقيقة بالنسبة للأسوياء واثناء التدريبات تصل الى اضعاف معدلها اثناء الراحة اى ما يعادل ٢٥ - ٣٠ مرة .

وذكر ( علاوى ، عبد الفتاح ١٩٨٤ ) أن التهوية الرئوية تزيد عند الحمل الهوائى الاقصى حوالى ٢٠ - ٢٥ مرة بالمقارنة بوقت الراحة ( ١٠٠ - ١٢٠ لتر/دقيقة ) عند الحمل الأقصى فى مقابل ٤ - ٦ لترات / دقيقة اثناء الراحة وهذه الزيادة تتم عن طريق زيادة معدل التنفس ٤ مرات من ١٢ مرة فى الدقيقة الى ٥٠ مرة لكل دقيقة كما يزيد

حجم هواء التنفس حوالى ٦ مرات من ٥٠٠ مليلتر الى ٣٠٠٠ مليلتر .  
مما تقدم تحقق الفرض الثالث .

### السعة الحيوية : Vital Capacity

اظهر جدول ( ٤ ) عدم وجود فروق دالة احصائيا بين مجموعة النشاط الهوائى ومجموعة النشاط اللا هوائى حيث كان متوسط السعة الحيوية لمجموعة النشاط الهوائى ٣١ لتر مقارنة بمجموعة النشاط اللا هوائى ٢٩ لتر . وذلك يؤكد حاجة المعاق الى التدريب المستمر لتحسين السعة الحيوية .

وذكر ( هامفرى وهولمان Humphreys 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 ابطال الجرى الى ٥٠٪ وارجع هذه الزيادة فى السعة الحيوية الى زيادة قوة عضلات الصدر بالتدريب الرياضى .

واظهرت دراسات ( كاميرون وآخرون Cameron et al. ١٩٥٥ ) ( تلبوت وآخرون Talbot et al. ١٩٥٧ ) و ( وينجو Wingo ١٩٥٧ ) نقص السعة الحيوية للمعاق وصل الى الثلث مقارنة بالشخص العاды وكذلك نقص فى حجم مخزون الشهيق والزفير .

وكانت متوسط السعة الحيوية التى قام بقياسها ( جيليات وجوتمان Gilliatt and Guttman ١٩٨٤ م ) ٢٨ لتر لمجموعة من المعاقين اثناء جلوسهم على الكرسى المتحرك بالعجل وقد استطاع جوتمان ١٩٧٦ أثناء عمله على حالة شلل للحجاب الحاجز الأيسر لمعاق تحسين السعة

الحيوية خلال ٩٥ يوم من العلاج من ٧٥ لتر الى ١٠٢ لتر وبعده  
٢٧٨ يوم من العلاج الى ٢ لتر .

مما سبق لم تتفق نتائجنا مع الأبحاث المشابهة من حيث السعة  
الحيوية . وقد يرجع السبب في ذلك لتأثير الوضع في الجلوس الذي يقلل  
تأثير الجاذبية الأرضية على الحجاب الحاجز . ولم يتحقق الفرض الرابع .