

كلية التربية الأساسية / جامعة الموصل

# ♦ تأثير تمرين أوكسيجيني في بعض المتغيرات القلبية وديناميكية الدم للذكور والإناث بأعمار (١١-١٢) سنة"

أ.م.د. ريان عبدالرزاق الحسو

## ملخص البحث

هدفت هذه الدراسة إلى ما يأتي:

١. التعرف على الفروق الإحصائية في قيم بعض المتغيرات القلبية وديناميكية الدم ما بين فترة الراحة و فترة بعد الجهد الهوائي لدى الذكور والإناث بعمر ( ١١-١٢ سنة ).
٢. الكشف عن الفروق في قيم بعض المتغيرات القلبية وديناميكية الدم في الراحة وبعد جهد هوائي ما بين الذكور والإناث بعمر (١١-١٢ سنة).

استخدم الباحث المنهج التجريبي لملاءمته لطبيعة البحث، وتكونت عينة البحث من (٢٥) طفلاً من الجنسين من مدرستي أبي ذر الغفاري الابتدائية المزدوجة للبنين والبنات في محافظة نينوى / مركز مدينة الموصل ، قسمت الى مجموعتين ضمت المجموعة الاولى الذكور وبواقع(١٤) تلميذ، في حين ضمت المجموعة الثانية الإناث وبواقع (١١) تلميذة. واستخدم الباحث الاختبار والقياسات وسيلة لجمع البيانات التي اشتملت على ما يأتي: (اختبار الجهد الهوائي، القياسات الجسمية، قياس بعض المتغيرات القلبية وديناميكية الدم)

وقد تم إجراء الاختبار في يومين منفصلين، تضمن اليوم الأول إجراء اختبار الجهد الهوائي للإناث في حين شمل الاختبار الثاني إجراء نفس الاختبار للذكور بعد يومين من الاختبار الاول.

وقد استخدم الباحث الوسائل الإحصائية الآتية : (الوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، اختبار (ت) لوسطين حسابيين مرتبطين وغير مرتبطين .

في ضوء عرض النتائج ومناقشتها تم استخلاص مجموعة من الاستنتاجات كان من أهمها ما يلي:

- كان للجهد الهوائي أثر واضح في بعض متغيرات فسيولوجية القلب وديناميكية الدم قياساً إلى وقت الراحة لدى الأطفال من الذكور والإناث.

- أظهرت الإناث ارتفاعاً في قيمة متغيري (P.P.r ، Cop.r) مقارنة بالذكور في فترة الراحة فيما لم يلاحظ فرقاً في قيم متغيرات (TPR.r , mabp.r , S.V.r , dBp.r) ، (SBp.r , HR.r) .

- أظهرت الإناث ارتفاعاً في قيمة متغيري (HR.r ، Cop.r) مقارنة بالذكور بعد جهد هوائي دون باقي المتغيرات موضوع الدراسة.

## ABSTRACT

### "THE EFFECT OF OXYGENIC EXERCISE ON SOME CARDIAC AND BLOOD DYNAMICS VARIABLES FOR MALE & FEMALE ( 11 – 12 ) YEARS"

Assist. Prof. dr.Raiyan Al Hasso

The present study aimed to:

- 1- Knowing the statistical differences between pre & post values of some cardiac variables and some of some dynamics of the blood of males and females pupils aged (11 - 12 ) years.
- 2- Discover the differences between males and females pupils aged ( 11 – 12 ) years in pre & post measurements in the values of some cardiac and blood dynamics variables.

The researcher used the experimental method because it suits the research sample . The sample of the research chosen and included two groups of pupils. The first group consisted of (14) pupils from Abi-Thar Al-Ghafari primary school for boys. The second group consisted of (11) pupils from Abi-Thar Al-Ghafari school for girls in Mosul city center. The researcher used tests and measurements to collect data which included: testing an aerobic effort, anthropometric measurement , measurement some cardiac and some of dynamics of the blood variables.

The test was conducted within two separate days. In the first day, an aerobic effort test was conducted for girls, after two days , an aerobic effort test was carried out for boys.

The researcher used the following statistical means: Media, Standard Deviation, T-test for Non-coefficient media,

In the light of results and discussion , some conclusions were drawn out:

- 1- The aerobic effort had a clear influence on the heart physiological variables in comparing with rest time to the pupils of the two genders.
- 2- The females showed a clear release at (Cop.r , p.p.r) variables in rest time, but I did not notice a clear differences in (TPR.r , mabp.r , S.V.r , dBp.r , SBp.r , HR.r) variables.
- 3- The females showed a releasing in (Cop.l &HR.l) variables after effort but there were no significant differences in the other variables under study.

## "تأثير تمرين أكسيجيني في بعض المتغيرات القلبية وديناميكية الدم للذكور والإناث بأعمار (١١-١٢) سنة"

أ.م.د. ريان عبدالرزاق الحسو كلية التربية الأساسية / جامعة الموصل	
---	--

### ١ - الباب الأول

#### ١ - ١ المقدمة وأهمية البحث

دأب الباحثون في مجال فسلجة التدريب الرياضي بشكل خاص والعلوم المختلفة بشكل عام على دراسة الظواهر المختلفة التي رصدتها العلم قديما وحديثا ولم تنزل الأبحاث في مجال فسلجة التدريب جارية في محاولة فهم الظواهر الفسيولوجية المختلفة من جميع أوجهها المتعلقة بطبيعتها وتغيراتها المقرونة بالوقت والعمر البايولوجي والجنس وعلاقتها بالمتغيرات البيئية والجهد والمرض وغير ذلك.

ومن تلك الظواهر التي نحاول تعقب أحد أوجهها هي بعض المتغيرات القلبية الوعائية المتعلقة بديناميكية الدم كمؤشرات وظيفية تدخل في سياق الجهد البدني الهوائي . ونحاول في هذه الدراسة تأصيل البحث من خلال تطبيقه على فئات عمرية صغيرة بجنسها من الذكور والإناث . فبالرغم من وجود العديد من الدراسات على البالغين في هذا المضمار مثل دراسة (عزب، 2007) التي تناولت إستجابات ضغط الدم وبعض وظائف القلب لبعض الأحمال للذراعين والرجلين على البالغين من الذكور ودراسة (محمد توفيق، 2005) التي تناولت الأستجابات الفسيولوجية والمورفولوجية لجهاز الدوران قبل وبعد أداء جهدين هوائي ولا هوائي . وغيرها الكثير من الدراسات التي اهتمت بالبالغين. أما بالنسبة للأطفال فبالرغم من وجود دراسات حديثة غربية في هذا المضمار الا أن مكتبتنا العربية قد تفتقر الى مثل هذه الدراسات ، ومن الدراسات التي تناولت بعض هذه المتغيرات دراسة (محمد، 2008) التي تناولت مقارنة بعض المتغيرات الفسيولوجية ومنها متغيرات ديناميكية الدم لدى الأطفال من الذكور والإناث ، وكذلك دراسة (المولى، 2008) التي تناولت متغيرات مورفولوجية القلب لدى الأطفال أثناء وبعد المجهود البدني ، ودراسة (الحسو وآخران، 2003) التي تناولت تأثير تدريبات الأشبال في بعض المتغيرات الوظيفية. ونظرا لوجود هذا القصور في الدراسات الفسيولوجية على الأطفال وتأثرها بالجهد البدني ارتأى الباحث إجراء هذه الدراسة التي ستهتم بأثر المجهود البدني الهوائي في بعض المتغيرات القلبية وديناميكية الدم والتي ستكون أهميتها في وضع نتائجها بين أيدي مدرسي التربية الرياضية المعنيين بهذه الفئة العمرية والمدربين

المختصين من أجل الإستفادة منها في تخطيط المناهج التدريبية للصغار وفق أسس فسيولوجية خاضعة للتجريب وصولاً للتطور الوظيفي والبدني السليم ومنعاً للعشوائية في إستخدام الجهد بما قد يكون سيئاً" للطفل في هذه المرحلة العمرية.

### ١- ٢ مشكلة البحث

من الملاحظ في ميادين التعليم والتدريب المتعلق بالأطفال أو الفرق الرياضية المدرسية هو محاكات بعض المدربين أو المعلمين لمناهج التدريب الخاصة بالبالغين ومحاولة تطبيقها عليهم أو التخفيف من أحمالها ولكن بشكل عشوائي غير علمي ، ورغم أن هذه المناهج مبنية على أسس علمية سليمة أحيانا إلا أنها قد لا تصلح للفئات العمرية الصغيرة مدار بحثنا ، ويعتقد الباحث بان ذلك من المشاكل التي تتطلب الدراسة والبحث للوصول لما هو مفيد فضلا عن إفتقارنا كمتخصصين في الفسيولوجيا الرياضية لدراسات تجريبية من هذا النوع .

### ١- ٣ اهداف البحث

١. التعرف على قيم بعض المتغيرات القلبية وديناميكية الدم ما بين فترة الراحة و فترة بعد الجهد الهوائي للذكور والإناث باعمار ( ١١-١٢ سنة ).
٢. الكشف عن الفروق في قيم بعض المتغيرات القلبية وديناميكية الدم في الراحة وبعد جهد هوائي ما بين الذكور والإناث باعمار(١١-١٢ سنة ).

### ١- ٤ فروض البحث

١. هناك فروق معنوية في قيم بعض المتغيرات القلبية وديناميكية الدم ما بين الراحة وبعد جهد هوائي لدى الذكور والإناث بعمر ( ١١-١٢ سنة ).
٢. هناك فروق معنوية في قيم بعض المتغيرات القلبية وديناميكية الدم في الراحة وبعد جهد هوائي ما بين الذكور والإناث بعمر ١١-١٢ سنة.

### ١- ٥ مجالات البحث

- ١-٥-١ المجال البشري: عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية من البنين والبنات باعمار(١١-١٢) سنة.
- ١-٥-٢ المجال الزمني : ٢٠٠٧/٣/٨ : ولغاية ٢٠٠٧ /٣/١٤ .
- ١-٥-٣ المجال المكاني : ملعب جامعة الموصل / كلية التربية الرياضية.

### ١- ٦ متغيرات البحث ورموزه:

- معدل ضربات القلب ( HR ) Heart rate
- ضغط الدم (sBp) Systolic Blood pressure
- ضغط الدم (dBp) Diastolic Blood pressure

- ضغط النبض (P.P) Pulse pressure
- معدل ضغط الدم الشرياني (MABp) Mean Arterial Blood pressure
- حجم الضربة القلبية (S.V) Stroke Volume
- الناتج القلبي (Co) cardiac output
- المقاومة الطرفية الكلية (TPR) Total peripheral resist
- اينما وضع الحرف (r) أو load (l) بعد أي رمز لمتغير من متغيرات البحث مثلا (sBp.r أو sBp.l) فيعني قيمة المتغير في الراحة أو بعد الجهد .

## ٢ - الباب الثاني

### ١-٢ الدراسات النظرية والمشابهة:

#### ٢-١-١ الجهد الهوائي

يمكن ان نقسم طبيعة الجهد البدني الذي يبذله الانسان الى نوعين اساسيين هما الجهد البدني اللاهوائي والذي لا يعتمد على  $O_2$  في انتاج الطاقة وانما باعتماده على مادة الطاقة المتوفرة في العضلات من الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) وفوسفات الكريتاينين (CP) فضلاً عن اعتماد هذا النظام في انتاج الطاقة على تحليل السكر لاهوائياً *Anacrobic glycolysis* وانتاج حامض اللبنيك (LA). اما النوع الثاني من انظمة انتاج الطاقة فهو النظام الهوائي والذي يعتمد على تحليل السكر هوائياً *Aerobic glycolysis* أي استخدام  $O_2$  في انتاج الطاقة مع تحرير ثاني اوكسيد الكربون  $CO_2$  والماء  $H_2O$  كناتج نهائي مع طاقة كبيرة تصل الى ( 38 ) جزئية ( ATP ) مقارنة بالنظام اللاهوائي الذي لا يتعدى جزئيتين من ATP .

#### ٢-١-٢ معدل ضربات القلب ( HR )

يمثل (HR) عدد ضربات القلب في الدقيقة الواحدة ويعرفه (العلي وآخرون ، ٢٠٠٢) بانه " الارتجاجات الموجبة لجدران الشرايين والحاصلة نتيجة لانقباض القلب الذي يدفع الدم الى الشرايين" (العلي وآخرون ، 2002 ، 1099) ويتأثر (HR) في الراحة بعدة عوامل منها العمر والجنس واحجام الجسم وظروف معيشة الانسان ويتراوح معدله لدى الاصحاء (60-70) ض/د ، بينما يزيد هذا المعدل لدى الاطفال عنه لدى الكبار ، كما يزيد لدى الاناث عنه لدى الذكور . (عبد الفتاح ، 2003 ، 406) ويبلغ (HR) للاطفال حديثي الولادة (130-150) ض/د (Rathe&Klioze ، 2001,3) وينخفض (HR) بتقدم العمر لدى الاطفال اذ يشير

(Shi,2002) ان مقدار (HR) لدى الذكور وبعمر (11سنة) في الراحة يبلغ (82 ن/د) في حين لدى الاناث (92 ن/د) وبعمر (12 سنة) يبلغ (HR) لدى الذكور والاناث (80 و85 ن/د) على التوالي . (Shi,2002,26-28)

### ٢- ١- ٣ ضغط الدم (Bp) Blood pressure

يمكن تعريف ضغط الدم بانه " القوة التي يسلمها جريان الدم على جدران الاوعية الدموية" (Herlihy & Maebius,2002,307). ويتأثر (Bp) بعاملين اساسيين هما (Co) و (PR) ويتناسب طردياً معهما ويمكن استخراج قيمة Bp الشرياني بحاصل ضرب  $PR \times Co$  وان الزيادة او النقصان في (PR) او عاملي (Co) وهما (HR) و (S.V) تؤدي الى زيادته او نقصانه. (Seeley et al, 1998, 680) وتتفاوت قيم (Bp) حسب نوع المجهود وشكله اذ تختلف عند استخدام التمارين الهوائية واللاهوائية والتمارين الثابتة والمتحركة كما يتأثر بطول مدة الجهد وقصرها والظروف الجوية المحيطة فضلاً عن اختلافه بين الفئات العمرية المختلفة. (محمد، ٢٠٠٨، ١٥) ويمكن تمييز مستويين لـ (Bp) هما (SBp),(dBp) . ويعرفهما (Vander et al,1998) بان (SBp) هو اعلى ضغط يسلمه الدم خلال قمة الضخ للقلب بينما يمثل (dBp) اقل ضغط للدم يحدث قبل الضخ البطني(المرحلة المتأخرة من الانبساط البطني). (Vander et al,1998,408). ويبلغ (Bp) عند الكبار (80/120 ملم ز) ، وعند الاطفال بعمر (9-12 سنة) (70/105 ملم ز) ... ويلاحظ ارتفاع (Bp) عند القيام بمجهود بدني. (شلس، 1994، 160)

### ٢- ١- ٤ ضغط النبض (P.P) Puls pressure

تحسب قيمة (P.P) من الفرق بين قيمتي (SBp) و (dBp) وهو معبر عن مدى الانسياب الدموي في شرايين الجسم لتزويده بما يحتاج من غذاء واوكسجين وازالة الفضلات وثاني اوكسيد الكربون الناتج عن عمليات الايض سواء في الراحة او الجهد البدني لذا فهو يتأثر بكمية الدم المدفوعة والمقاومة الشريانية لسريان الدم فيها فضلاً عن حجم الضربة القلبية (S.V) وما تولده من قوة دفع للدم الى الشرايين. وعرفه (الشاعر وآخرون، 1993) بانه الفرق ما بين (SBp) و (dBp) . (الشاعر وآخرون ، 1993 ، 145)

## ٢-١-٥ متوسط ضغط الدم الشرياني Mean Arterial Blood pressure (MABp)

يذكر (الكلى، ٢٠٠٩) نقلاً عن Fox ان (MABp) يمثل معدل ضغط الدم الشرياني خلال الدورة القلبية (الكلى، ٢٠٠٩، 35) ويذكر (الحجار والدباغ، 2007) ان " (MABp) عبارة عن معادلة حسابية لا تمثل (SBp) ولا (dBp) بل هو قيمة بين الاثنتين تقريباً من خلال آلية تحويل الضغط النابض (Pulsatile) للضغطين الانقباضي والانبساطي الى ضغط انسيابي مستمر للدم والذي يحدد القيمة الوسطية لجريان الدم منذ خروجه من البطين الايسر عبر الاوعية الدموية لغاية دخوله في الاذنين الايمن" (الحجار والدباغ، 2007، 114) ويمكن استخراجها من المعادلة التالية في حالة الراحة :

$$\text{mabp} = \text{dBp} + (1/3 \text{ P.P})$$

(Fox , 2002 , 437)

اما في حالة الجهد فتستخدم المعادلة التالية لاستخراجها :  
$$\text{mabp} = \text{dBp} + (1/2 \text{ P.P})$$

(Adams , 1998 , 195)

ويمكن القول من خلال المعادلتين اعلاه بان mabp يتأثر بنفس العوامل التي تؤثر في P.P والتي ذكرت آنفاً .

## ٢-١-٦ حجم الضربة القلبية Stroke Volume (S.V)

يمثل (S.V) حجم الدم المدفوع في كل ضربة قلب الى انحاء الجسم المختلفة . ويذكر (Rowland,2005) نقلاً عن (Dauiels et al) بان هناك علاقة قوية ما بين كتلة البطين الايسر مع كل من الوزن (r=0.84) ، والطول (r=0.81) ، والمساحة السطحية للجسم (BSA)(r=0.87) ومؤشر كتلة الجسم (LBM)(r=0.86) وهذه نتائج دراسة على (201) طفل من الذكور والاناث بعمر (6-17 سنة) ، واشارت دراسة اخرى على اطفال من الذكور والاناث بعمر (11-13) سنة بان (S.V) يتناسب طردياً مع (BSA) .  
(Rowland,2005,115-116)

## ٢-١-٧ الناتج القلبي cardiac output (Co)

هو كمية الدم باللتر أو المليلتر التي يدفعها البطين الأيسر من القلب في الدقيقة وينتج من حاصل ضرب (S.V) في (Hr) ويمكن أن يزيد بناء على زيادة Hr أو زيادة (S.V) أو كلاهما . (عبد الفتاح، 2003، 204-205)

## ٢-١-٨ المقاومة الطرفية الكلية Total peripherd resist (TPR)

تمثل مقاومة الأوعية الدموية الطرفية لسريان الدم فيها . وترتبط هذه المقاومة بكل من طول الوعاء الدموي ولزوجة الدم غير أن العامل الأهم هو قطر الوعاء الدموي . (عبد الفتاح، 2003، 416) وهو قياس للضغط الشرياني نسبة الى الناتج القلبي .

## ٢-٢ الدراسات المشابهة

### ٢-٢-١ دراسة Swaminathan et al (1996)

"استجابة السعة الهوائية والقلبية التنفسية للتمرين لدى الاطفال الاصحاء في جنوب انديانا" شملت عينة البحث (47) من البنات و(48) من الاولاد باعمار (7-14) سنة وقسمت العينة لكل عمر من هذه الاعمار (6) ذكور و(6) اناث وتضمن الاختبار العمل الشديد المتدرج على الحزام المتحرك treadmill وتم اخذ القياسات الوظيفية الاتية قبل الجهد واثناؤه وبعده وهي: قياس التهوية الرئوية ، قياس سرعة التنفس ، قياس معدل ضربات القلب .

وتضمن الاختبار سير الطفل على الحزام المتحرك بسرعة (2 كم/ساعة) وبزاوية انحدار صفر درجة وتزداد سرعة الجهاز (1 كم/ساعة) كل دقيقة وتزداد زاوية الانحدار (2.5 درجة) كل ثلاثة دقائق الى الحد الذي لايمكن الطفل بعده من الجري وصمم الاختبار بحيث لايمكن الاطفال من العمل الاكثر من (8-12) دقيقة. وكانت نتائج قياس (HR) قبل الجهد (108) ض/د لدى الذكور و(97) ض/د لدى الإناث بينما بلغت لدى الذكور والإناث بعد الجهد (212) ض/د و(206) ض/د على التوالي. (Swaminathan et al,1996,114-115)

### ٢-٢-٣ دراسة Forsstorm et al ,(1986)

"تأثير النشاط البدني على متغيرات معدل نبض القلب اثناء الاختبارات المتعلقة بالنبض على اطفال المدارس باعمار 7 سنوات" وهدف البحث الى الكشف عن الاختلافات طفي السيطرة على معدل القلب بين اطفال نشيطين بدنيا وغير نشيطين وتكونت عينة البحث من (35) طفلا باعمار (7) سنوات تم تقسيم الاطفال الى (12) نشيط و (10) طبيعيين و (130) خاملين. واستخدمت الدراجة الثابتة طبعمل متزايد ذاتيا بصورة خطية وبواقع تزايد مقداره 8 ض/د وكل دقيقة يتواصل الاختبار حتى التعب. واستنتج الباحث ان معدل ضربات القلب في بداية الاختبار لم تختلف بصورة ملحوظة لدة المجاميع الثلاثة وان معدل ضربات القلب الاقصى كان متساويا لدى المجاميع الثلاث. (Forsstorm et al ,1986,141)

### ٣ - الباب الثالث

#### ٣- اجراءات البحث

#### ٣-١ منهج البحث

استخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمته وطبيعة البحث.

#### ٣-٢ عينة البحث

تكونت عينة البحث من (٢٥) طفلا من الجنسين اختيروا بطريقة عمدية من مدرستي أبي ذر الغفاري الابتدائية المزدوجة للبنين والبنات في محافظة نينوى / مركز مدينة الموصل ، قسمت الى مجموعتين ضمت المجموعة الاولى الذكور وبواقع (١٤) تلميذ، في حين ضمت المجموعة الثانية الاناث وبواقع (١١) تلميذة بعمر (١١-١٢) سنة يتمتعون بصحة جيدة وروعي ان لا تكون التلميذات قد بلغن ظهور الطمث والجدول (1) أدناه يبين مواصفات عينة البحث.

#### الجدول (1) يبين مواصفات عينة البحث

BSA		الوزن/كغم		الطول / سم		العمر/سنة		المعالم الاحصائية
اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	
1.255	1.296	39.891	36.893	143.273	140.5	11.437	11.578	س
0.137	0.627	7.795	6.845	5.208	7.408	0.296	0.283	±ع
10.913	20.571	19.504	18.554	3.635	5.273	2.71	2.44	معامل الاختلاف

#### ٣-٣ الأجهزة المستخدمة في البحث

- جهاز قياس ضغط الدم (Sphygmomanometer) صيني المنشأ.
- جهاز Cateye لقياس معدل نبضات القلب يتحسس عن طريق شحمة الأذن.
- سماعة طبية .
- جهاز قياس الطول والوزن نوع Detecto كندي المنشأ.

#### ٣-٥ وسائل جمع البيانات

استخدم الباحث الاختبار والقياس وسائل للحصول على بياناته.

#### ٣-٥-١ اختبار المشي السريع ركبورت (Rockport test):

وهو جهد هوائي يهدف الى الوصول الى  $VO_2Max$  كجهد هوائي فضلا عن صلاحية هذا الاختبار للصغار والكبار (Adams,2002,143-144).

وصف الاختبار: يقف التلميذ عند خط البداية في مضمار الملعب ويطلق من قبل مساعدين وعندها يقوم التلميذ بالمشي السريع بأسرع ما يمكن لمسافة ميل واحد (1609)م ويحتسب زمن ذلك الجهد مع مراعاة قيامنا بتحفيز التلاميذ بعدم التلكؤ وبعد انتهاء التلميذ من الجهد يجلس على كرسي قرب خط النهاية وقرب اجهزة القياس.

### ٣-٥-٢ القياسات الجسمية والمورفولوجية

٣-٥-٢-١ قياس الطول والوزن

- قياس الطول لاقرب 0.5 سم.

- قياس الوزن لاقرب 0.2 كغم.

٣-٥-٢-٢ المساحة السطحية للجسم (BSA)

وتم حسابها من خلال المعادلة الآتية:

$$BSA=(high)^{0.725}*(weight)^{0.42}*(0.007184)$$

(Macardle,2006,264)

### ٣-٥-٣ قياس المتغيرات القلبية وديناميكية الدم :

٣-٥-٣-١ قياس معدل ضربات القلب (ض/د)

تم باستخدام جهاز (Cateye) ذو الشاشة الرقمية وذو متحسس يلامس شحمة الاذن وينقل النبضات منها الى الشاشة الرقمية فضلا عن السماعه الطبية للقياس في الراحة.

### ٣-٥-٣-٢ قياس ضغط الدم الانقباضي والانبساطي (ملم.ز)

تم باستخدام السماعه الطبية وجهاز قياس ضغط الدم الزئبقي Shygmomanometer .

### ٣-٥-٣-٣ تحديد قيمة ضغط النبض (P. P) :

وتم حسابه باستخدام المعادلة (P. P = sBP - dBP). (الشاعر وآخرون،1993،145)

### ٣-٥-٣-٤ تحديد قيمة متوسط ضغط الدم الشرياني (MABP) :

استخدم الباحث لحساب متوسط ضغط الدم الشرياني المعادلتين الآتيتين:

متوسط ضغط الدم الشرياني أثناء الراحة = الضغط الانبساطي + (٣/١) ضغط النبض)

متوسط ضغط الدم الشرياني أثناء الجهد = الضغط الانبساطي + (٢/١) ضغط النبض)

(Adams, 1998, 195) و (Fox, 2002, 437)

### ٣-٥-٣-٥ تحديد قيمة المقاومة الطرفية (TPR):

وتم حسابها باستخدام المعادلة (TPR = Mabp / Cop). (علاوي وعبد الفتاح،1984، )

٣-٥-٦ تحديد قيمة حجم الضربة القلبية (S.V) : تم حساب حجم الضربة

القلبية (S.V) من خلال المعادلة التالية :  $s.v = 100 + 0.5 \times sBP - 0.6 \times (age) year$

٣-٥-٧ تحديد قيمة الناتج القلبي (Cop) : تم حساب كمية الناتج القلبي

(Cop) من خلال المعادلة:  $(Cop) = S.V \times HR$  (عبد الفتاح وحسنين، 1997، ١٢١)

٣-٦ الفحص الطبي :

اجري الفحص الطبي على افراد عينة البحث للتأكد من سلامة العينة من امراض الجهاز الدوري التنفسي واستعدادها لتحمل جهد الاختبار وقد اجري الفحص من قبل طبيب مختص\* .

٣-٧ التجربة الإستطلاعية لتحديد تعليمات الاختبار وتسلسله:

قام الباحث باجراء تجربة استطلاعية متكاملة بتاريخ ٢٠٠٧/٣/٨ الساعة التاسعة صباحا على (4) تلاميذ من عينة البحث بواقع النصف لكل الذكور والاناث وهدفت هذه التجربة الى التأكد من التسلسل المنطقي لقياسات البحث واختباره وللتعرف على كفاية فريق العمل المساعد (ملحق) في تطبيق واجباتهم ومعرفة الزمن الذي يستغرقه اداء التلاميذ في التجربة الرئيسية لاحقا . واعطاء صورة واضحة عن كيفية اداء الاختبار فضلا عن ايجاد تالف بين المختبرين وظروف التجربة بسبب حداثة سن العينة لعدم تعرضها لتجارب من هكذا أنواع وعدم التعود على الاجهزة الطبي المستخدمة.

٣-٨ التجربة النهائية

قام الباحث باجراء اختبار الجهد الهوائي في يوم ٢٠٠٧/٣/١٣ لمجموعة الاناث واليوم التالي لمجموعة الذكور وعلى مضمار ملعب جامعة الموصل وكان وقت الاختبار من الساعة العاشرة صباحا وحتى الثانية عشر ظهرا وكانت درجة حرارة المحيط 26 م° لكلا المجموعتين.

\* د.شاهر خلف احمد، بورد طب وجراحة عامة ، مستشفى الزهراوي التعليمي ، نينوى.

### ٣-٨-١ القياسات القبليّة

تمت في حالة الراحة وتضمنت:

- قياس الطول .
- قياس الوزن.
- قياس BSA.
- قياس Hr.r.
- قياس sBP.r.
- قياس dBp.r.
- تحديد القيمة التنبؤية لمتغير ( TPR.r ) .
- تحديد القيمة التنبؤية لمتغير ( S.V.r ) .
- تحديد القيمة التنبؤية لمتغير ( Cop.r ) .

### ٣-٨-٢ القياسات البعدية

بعد انتهاء كل فرد من افراد العينة من تطبيق اختبار روكبورت مباشرة تم إجراء نفس القياسات القبليّة السابقة مع حساب الوقت لكل مختبر.

### ٣-٩ الوسائل الاحصائية

تم استخدام الوسائل الاحصائية الاتية:

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الاختلاف.
- إختبار (t) لعينتين مرتبطتين وغير مرتبطتين.
- قام الباحث باستخدام الحقيبة الإحصائية spss فضلا عن العمل الإحصائي .

## ٤- الباب الرابع

### ٤- عرض النتائج ومناقشتها :

٤-١-١ عرض نتائج الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في قيم المتغيرات القلبية وديناميكية الدم لكل من الذكور والإناث ومناقشتها

الجدول (2) يبين المعالم الإحصائية وقيم t المرتبطة بين القياسين القبلي والبعدي في قيم المتغيرات القلبية وديناميكية الدم للذكور.

الاحتمالية	قيمة t المحتسبة	قيم بعد الجهد مباشرة (I)		قيم الراحة (r)		المعالم الإحصائية المتغيرات (وحدة القياس)
		ع±	س	ع±	س	
0.000*	13.537	10.311	123.785	4.032	85.428	HR نبضة/دقيقة
0.000*	7.468	9.676	123.642	6.834	103.357	sBP ملم زئبق
0.025*	2.525	7.967	72.357	7.502	67.142	dBp ملم زئبق
0.000*	11.653	5.922	98	6.359	79.214	MABP ملم زئبق
0.002*	3.999	13.187	51.285	7.546	36.214	P.P ملم زئبق
0.025*	2.525	4.795	49.638	4.528	52.767	S.V ملي لتر
0.000*	7.226	829.312	6174.208	443.468	4507.725	Cop ملي/دقيقة
0.084	1.872	0.002	0.016	0.003	0.017	TPR ملم زئبق

• معنوي عند مستوى دلالة أقل من (0.05)

• درجة حرية (13)

الجدول (3) يبين المعالم الإحصائية وقيم t المرتبطة بين القياسين القبلي والبعدي في قيم المتغيرات القلبية وديناميكية الدم للاناث

الاحتمالية	قيمة t المحتسبة	قيم بعد الجهد مباشرة (I)		قيم الراحة (r)		المعالم الإحصائية المتغيرات (وحدة القياس)
		ع±	س	ع±	س	
0.000*	11.876	9.364	136.909	9.459	90.090	HR نبضة/دقيقة
0.000*	11.266	11.171	129	10.441	107.727	sBP ملم زئبق
0.061	2.111	13.254	69.454	8.141	61.909	dBp ملم زئبق
0.000*	8.921	10.975	99.227	8.417	77.181	Mabp ملم زئبق
0.002*	4.220	10.912	59.545	6.600	45.818	p.p ملم زئبق
0.062	2.097	7.963	51.459	4.93	55.992	S.V ملي لتر
0.001*	4.593	1035.657	7022.312	763.913	5046.817	Cop ملي/دقيقة
0.428	0.826	0.003	0.014	0.002	0.015	TPR ملم زئبق

\* معنوي عند مستوى دلالة أقل من (0.05) ودرجة حرية (10)

من الجدولين (2) و (3) يتضح وجود فروق معنوية في كل قيم المتغيرات القلبية وديناميكية الدم لدى الذكور والاناث ما بين الراحة وبعد الجهد الهوائي باستثناء قيمتي (dBp و S.V) لدى الاناث. ويعزو الباحث سبب الزيادة في (HR) الى الحاجة الى تزويد العضلات بالدم المؤكسج والغذاء أي زيادة (Cop) وتم ذلك من خلال زيادة (HR) بما يناسب الحاجة اما هذه الزيادة الحاصلة فيعتقد الباحث انها تتم بفعل عصبي ودي ولا ودي فضلاً عن المستقبلات الموجودة في المفاصل والعضلات التي ترسل باشارات الى المراكز الدماغية لزيادة النبض القلبي . وهذا ما اشار اليه (McAdle et al , 2006) بان العوامل المؤدية لزيادة (HR.I) الناتجة عن الجهد البدني هي زيادة الفعالية الودية وانخفاض الفعالية اللاودية وفعل الاوامر الصادرة من المراكز الدماغية فضلاً عن التغذية الراجعة من المستقبلات العضلية والمفصلية (McAdle et al , 2006 , 346) . ويذكر (Rowland , 2005) بان الاطفال الكبار (الطفولة المتأخرة) يوفون بمتطلبات الجهد الهوائي بالاعتماد على (S.V) اكثر من اعتمادهم على (HR) خصوصاً عند مقارنتهم بالاطفال الصغار (الطفولة المبكرة) وان قيم (HR) هذه متساوية لدى البنين والبنات ، وان ليس من الصحيح مطابقة مستوى الزيادة القصوى في (HR) لدى البالغين مثلما لدى الصغار والمراهقين ، وان ذلك يتبع طبيعة

بروتوكول الجهد المستخدم . (Rowland , 2005 , 117) اما الزيادة الحاصلة في (SBp.I) و (dBp.I) نتيجة الجهد لدى الذكور والاناث فيعزوها الباحث الى الزيادة في الناتج القلبي عن فترة الراحة والذي يشكل ضغطاً اكبر على الاوعية الدموية فترتفع قيم (SBp.I) و (dBp.I) . ويشير (عبد الفتاح، ٢٠٠٣) الى أن ارتفاع ضغط الدم السيستولي (SBp) عند اداء تمرينات التحمل ترجع الى زيادة الدفع القلبي (Co) (عبد الفتاح ، ٢٠٠٣ ، ٤١٥) . كما يذكر (Rowland, 2005) بان (SBp) يرتفع بحوالي (40%) مقارنة بوضع الراحة عند اداء اختبار مطولة للأطفال على جهاز التريدميل او الدراجة الثابتة مع تغير (ارتفاع) قليل في (dBp) وان قيمتي الضغط الدموي هذه ترتفع بشكل اقل لدى الصغار مقارنة بالبالغين (Rowland , 2005 , 118) . اما الانخفاض المعنوي لدى الذكور والحسابي لدى الاناث في قيمة (S.V.I) بعد الجهد مقارنة بما قبله فيعزوه الباحث الى انخفاض الامتلاء البطني نتيجة قلة الدم الوريدي العائد الى القلب في مراحل الاختبار الهوائي الاخيرة نتيجة التوسع الوعائي الطرفي الذي يتطلبه التشنيت الحراري الذي يحتاجه الجسم لخفض درجة الحرارة الناجمة عن الجهد وتوجه كميات كبيرة من الدم الى المنطقة الجلدية فضلاً عن توجه كميات اخرى من الدم الى العضلات العاملة فنقل كمية الدم المركزي ، وقد يكون هناك سبباً آخر هو انخفاض حجم الدم نتيجة التعرق الذي يؤثر على حجم بلازما الدم وحجم الدم بشكل عام. وهنا يذكر (Rowland,2003) نقلاً عن (Cheatham et al , ) على اطفال بعمر (١١-١٣) سنة ومقارنتهم ببالغين في بعض المتغيرات الدورية والقلبية بان حجم الضربة لدى الاطفال بعد جهد هوائي انخفض حوالي (8.8%) لدى الاطفال . كما يذكر (Rowland, 2005) ان السبب الاولي لزيادة الدفع القلبي هو الحاجة الى تدفق دم اكبر لتشتيت الحرارة مما يتسبب في انخفاض حجم الدم المركزي وبالتالي انخفاض ضغط الامتلاء الانبساطي للبطين أي تقليل (S.V.I) يقابله ارتفاع في (HR.I) كاستجابة تعويضية للحفاظ على (Cop). (Rowland, 125-126, 2005) وهذا ما يفسر ايضاً انخفاض (S.v.I) بعد الجهد الهوائي لدى الذكور والاناث .اما زيادة (Cop.I) بعد الجهد للذكور والاناث على حد سواء فيعزى الى الحاجة الى كميات اضافية من (O<sub>2</sub>) والغذاء اللازم للعضلات العاملة والذي تمثل بزيادة (HR.I) كاحد متغيري (Cop) حيث (Co=HR×S.V) وقد فسرت اسباب الزيادة في (HR.I) سابقاً . فضلاً عن الحاجة الى التخلص من (Co<sub>2</sub>) و (H<sup>+</sup>) الناتجين عن عمليات الايض عن طريق زيادة (Co) اضافة الى انخفاض (Po<sub>2</sub>) في الدم ، حيث يذكر (Seeley , 1998) ان هذه العوامل تؤدي الى استثارة نغمة الجهاز القلبي الوعائي (Vasomotor tone) التي تؤدي الى زيادة جريان الدم الى الرئتين للتخلص من (Co<sub>2</sub>) و (H<sup>+</sup>) وزيادة O<sub>2</sub>. (Seeley , 1998 , 682)

٤-١-٢ عرض ومناقشة نتائج الفروق بين الذكور والإناث في قيم المتغيرات القلبية وديناميكية الدم في الراحة.

الجدول (4) يبين معنوية الفروق في قيم المتغيرات القلبية وديناميكية الدم بين الذكور والإناث في الراحة

الاحتمالية	قيمة t المحتسبة	قيم الإناث		قيم الذكور		المعالم الإحصائية المتغيرات (وحدة القياس)
		ع±	س	ع±	س	
0.150	1.529	4.032	90.09	1.077	85	HR.r نبضة/دقيقة
0.247	1.201	6.834	107.727	6.834	103.357	sBP.r ملم زئبق
0.114	1.651	7.502	61.909	7.502	67.142	dBP.r ملم زئبق
0.514	0.665	6.359	98	6.359	79.214	MABP.r ملم زئبق
0.003*	3.390	7.546	51.285	7.546	36.214	P.P.r ملم زئبق
0.108	1.682	4.528	55.992	4.528	52.767	S.V.r ملي لتر
0.05*	2.081	443.468	5046.817	443.468	4507.720	CO.r ملي/دقيقة
0.081	1.842	0.003	0.015	0.003	0.017	TPR.r ملم زئبق

• معنوي عند مستوى دلالة أقل من (0.05) ودرجة حرية (23)

من الجدول (4) يتضح وجود فرق معنوي بين الذكور والإناث في قيمتي (Cop.r, P.P.r) حيث يتضح بان هناك زيادة في (Cop.r) لدى البنات عنه لدى الاولاد في الراحة ويعزو الباحث سبب ذلك الى متغير HR كاحد طرفي المعادلة لحساب (Cop)  $(Co = HR \times S.V)$  حيث انتجت القياسات عدم وجود فرق معنوي في (S.V.r) في الراحة بينما كان هناك فرق في (HR.r) وكان اعلى لدى الاناث مما لدى الذكور وهنا يشير (Rowland , 2005) ان الاطفال بعد عمر (١٠ سنوات) تزيد معدل ضربات القلب لدى الاناث ما بين (3-5 ض/د) عن ما لدى الذكور. وهذا ما اكده (الهزاع ، ٢٠٠٨) حيث يذكر ان بعد عمر (١٠ سنوات) يلاحظ انخفاض في (HR) لدى الذكور مقارنة بالاناث (الهزاع ، ٢٠٠٨ ، ١٦٣). اما الفرق المعنوي في (P.P.r)

ما بين الذكور والاناث في الراحة فيعزوه الباحث الى اعتماد (P.P.r) على الفروق ما بين (SBp.r) و (dBp.r) لكل من الذكور والاناث في الراحة والذي تم تفسيره سابقاً .  
الجدول ( 5 ) يبين معنوية الفروق في قيم المتغيرات القلبية وديناميكية الدم بين الذكور والاناث بعد الجهد .

الاحتمالية	قيمة t المحتسبة	قيم الإناث		قيم الذكور		المعالم الإحصائية المتغيرات (وحدة القياس)
		ع±	س	ع±	س	
0.003*	3.326	9.364	136.909	10.311	123.785	HR.I
0.222	1.262	11.171	129.000	9.676	123.642	sBP.I ملم زئبق
0.531	0.641	13.254	69.454	7.967	72.357	dBp.I ملم زئبق
0.743	0.335	10.975	99.227	5.922	98.000	MABP.I ملم زئبق
0.100	1.713	10.912	59.545	13.187	51.285	P.P.I ملم زئبق
0.513	0.669	7.963	51.459	4.795	49.638	S.V.I ملي لتر
0.034*	2.288	1.035	7022.312	829.314	6146.208	Cop.I ملي/دقيقة
0.217	1.279	0.003	0.014	0.002	0.016	TPR.I ملم زئبق

• معنوي عند مستوى دلالة أقل من (0.05) ودرجة حرية (23)

من الجدول (5) أعلاه الذي يبين قيم متغيرات البحث في فترة ما بعد الجهد مباشرة فلم تظهر فروق معنوية في قيم متغيرات البحث ما بين الذكور والاناث ماعدا متغيري (HR.I و Cop.I) ولصالح الاناث وهما متغيرين يتعلقان احدهما بالآخر ويتناسب Cop طردياً مع HR ولما كانت الاناث اعلى نبضاً قلبياً من الذكور بعد الجهد مع عدم وجود فرق معنوي في (S.V.I) (المتغير الثاني المؤثر في Cop.I) زاد الناتج القلبي لدى الإناث مما لدى الذكور. ويمكن ان نعزي الزيادة في (Cop) لدى الاناث اكثر من الذكور عند اداء جهد هوائي موحد الى الناحية الاجتماعية التي تفرض على البنات قيوداً في الحركة وممارسة النشاط البدني مقارنة بالذكور بهذه الاعمار الذين يتميزون بكثرة النشاط اليومي مما يرفع مستوى اللياقة البدنية ذات التأثير

الإيجابي على الأجهزة الوظيفية ومنها الجهاز الدوري ، حيث أكد (محمد ، ٢٠٠٨) نقلاً عن (Rowland , 2005) ان البنين أكثر لياقة من البنات في هذه الفئة العمرية .

## ٥ - الباب الخامس

### ٥ - الاستنتاجات والتوصيات

#### ٥ - ١ الاستنتاجات

- أظهرت نتائج البحث زيادة في قيم المتغيرات القلبية وديناميكية الدم التالية للذكور في مرحلة ما بعد الجهد مقارنة بالراحة (HR , SBp , dBp , S.V , Cop , PP , mabp) فيما أظهرت الإناث زيادة في قيم المتغيرات التالية (HR , SBp , Cop , PP , mabp) فيما ظهر لديهن زيادة حسابية غير معنوية في قيمة dBp.

- أظهر كلا الجنسين انخفاض في قيمة (S.V.I) بعد الجهد الهوائي مقارنة بفترة الراحة.

- أظهرت الإناث ارتفاعاً في قيمة متغيري (P.P.r ، Cop.r) مقارنة بالذكور في فترة الراحة فيما لم يلاحظ فرقاً في قيم متغيرات (dBp.r , S.V.r , mabp.r , TPR.r) (SBp.r , HR.r).

- أظهرت الإناث ارتفاعاً في قيمتي متغيري (HR.I ، COp.I) مقارنة بالذكور بعد جهد هوائي دون باقي المتغيرات موضوع الدراسة.

#### ٥ - ٢ التوصيات

١. على وفق القيم الوظيفية المستخلصة أوصي بالاهتمام بتخطيط وإعداد البرامج الرياضية للمرحلة الابتدائية على وفق أسلوب علمي يهيئ لنمو متكامل حركياً وبدنياً ووظيفياً.
٢. إجراء دراسات مشابهة ومعمقة لهذه المرحلة وعلى مراحل عمرية أخرى للطفولة في متغيرات البحث وباستخدام شدد مختلفة.
٣. إجراء دراسة مقارنة بين الجهد الهوائي والجهد اللاهوائي وتأثيرهما في المتغيرات التي تناولها البحث.
٤. إجراء دراسات للتعرف على ارتباط المتغيرات التي تناولها البحث بعضها ببعض وأثرها على هذه المراحل العمرية .
٥. إجراء بحوث في تأثير الجهد الهوائي على متغيرات البحث في ظروف بيئية مختلفة كالحرارة والإرتفاع والرطوبة العالية .

## المصادر

- ١- عزب، محمود سليمان (٢٠٠٧): أثر برنامج تدريبي أوكسيجيني على بعض العناصر البدنية ومؤشرات السمنة ، وقائع المؤتمر العلمي الدولي الثاني، المستجندات العلمية في التربية البدنية والرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة اليرموك، الأردن.
- ٢- العلي ، حسين علي واخرون (٢٠٠٢): دراسة تأثير بعض المؤشرات الفسيولوجية بمستوى انجاز ركض 5000 م (بحث مسحي) على عينة من ابطال كليات التربية الرياضية ، مجلة ديالى الرياضية ، المجلد ٥.
- ٣- علاوي، عبد الفتاح (١٩٨٤) : فسيولوجيا التدريب الرياضي ،دار الفكر العربي، القاهرة .
- ٤- عبد الفتاح، أبو العلا احمد (٢٠٠٣): فسيولوجيا التدريب والرياضة، ط٣، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
- ٥- عبد الفتاح، ابو العلا .حسنين،محمد صبحي (١٩٩٧): فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضة وطرق القياس والتقويم ،دار الفكر العربي ، القاهرة .
- ٦- شلش ، صبحي عمران (١٩٩٤): الدراسات العملية في علم وظائف الاعضاء العام ، مؤسسة المجلس العربي للعلوم والطب والتكنولوجيا ، عمان ، الاردن.
- ٧- الشاعر ، عبد المجيد وآخرون (١٩٩٣): أساسيات علم وظائف الأعضاء ، ط٢، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان - الأردن.
- ٨- الحجار ، ياسين طه محمد علي ، والدباغ ، احمد عبد الغني طه (٢٠٠٧): اثر تراكم جهد هوائي متصاعد الشدة على متغيرات ضغط الدم وسرعة ضربات القلب ، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، المجلد (١٣) ، العدد (٤٤).
- ٩- محمد توفيق ، محمد توفيق عثمان (٢٠٠٥) الاستجابات الفسيولوجية والمورفولوجية لجهاز الدوران قبل اداء جهدين هوائي ولاهوائي وبعدهما ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الموصل.
- ١٠- الحسو ، ريان عبدالرزاق ، واخرون (٢٠٠٣) "تأثير تدريبات الأشبال في بعض عناصر اللياقة البدنية وبعض المتغيرات الوظيفية" مجلة الرافدين للعلوم الرياضية ، المجلد ٩ ، العدد ٣٣ .

- ١١- محمد ، محمد محمود (٢٠٠٨) : أثر جهد هوائي في بعض المتغيرات الفسيولوجية لكلا الجنسين بأعمار (١١-١٢) سنة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الأساسية ، جامعة الموصل ، العراق .
- ١٢- المولى، عامر عون الدين (٢٠٠٨): دراسة تتبعية لبعض المتغيرات الوظيفية لجهاز الدوران عند أداء جهد هوائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الأساسية، جامعة الموصل، العراق .

13- Adams, Gene M. (1998): **Exercise Physiology, Laboratory Manual**, 3<sup>th</sup> ed, McGraw-Hill Companies, Boston, U.S.A.

14- Adams , Gene M . (2002) **Exercise Physiology, Laboratory Manual** , 4<sup>th</sup> ed. McGraw - Hill Companies , New york , U.S.A.

15- Herlihy Barbara & Maebius, Nancy K. , (2003) : **The human body in health and illness** , 2<sup>nd</sup> ed., saunders , an imprint of Elsevier, China.

16- Mcardle, William D. et al., (2006) : **Essentials of exercise physiology** , 3<sup>th</sup> Ed , Lippincot Williams and wilkins , New yourk , U.S.A..

17- Rathe & Klioze (2001) **Children's heart rate varies with age** , [WWW.medinfo.ufl.edu](http://WWW.medinfo.ufl.edu).

18- Shi , Jian Rong (2002): **Cardiac structure and function in young athletes** , Dissertation submitted for the degree of master of applied Science , Department of Human Movement , Recreation and Performance , Victoria University of Technology , U.S.A.

19- Rowland , Thomas W., (2005): **Children's exercise physiology**, 2<sup>nd</sup> ed. Human kinetics.

- 20-Rowland, Thomas , et al., (2000) **Influence of cardiac functional capacity on gender differences in maximal oxygen uptake in children** , American College of Chest Physicians
- 21- Seeley Rod R. et al., (1998): **Anatomy & physiology** , 4<sup>th</sup> ed., McGraw Hill , New York .
- 22-Swaminathan S, et al., (1996): **Aerobic capacity and cardiopulmonary response to exercise in healthy south Indian children**, Indian Pediatrics , Vol.34 .
- 23- Vander Arther et al., (1998): **Human Physiology : The Mechanisms of body function**, 7<sup>th</sup> ed., McGraw- Hill ,New York , U.S.A.
- 24- Fox, Stuart Ira (2002): **Human physiology**, 7<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill Higher Education, New Yourk, U.S.A.