تأثير الهيبوكسيا علي معدل التردد القلبي لدي لاعبي تنس الطاولة

أ.د/ ولاء الدين علي عبد العزيز هزاع
استاذ دكتور بقسم تدريب الرياضات الجماعية
كلية التربية الرياضية للبنين الهرم – جامعه حلوان

مقدمة ومشكلة البحث:

ان علوم فسيولوجيا الرياضة قد تطورت في السنوات الأخيرة تطورا كبيرا ، حتى أن هذه التطور كان متسارعا تسارعاً لا يمكن أن يتصوره أو يتنبأ به الخيال البشري ويرجع ذلك الفضل الي التقدم المذهل في وسائل القياس والتقويم الموضوعية والمصممة من قبل علماء واخصائيين التربية البدنية والرياضيى و المتمثلة في أدوات وأجهزة القياس الحديثة والتي بفضلها يمكن قياس مختلف التغيرات الفسيولوجية والكيمائية داخل الجسم في حالة الراحة وعند بذل المجهود البدني وبعد أداء المجهود البدني، و ذلك داخل معامل القياس أو خارج معامل القياس سواء في الملاعب المفتوحة أوالصالات الرياضية المغطأة , وعن طريق هذا التطور في علوم فسيولوجيا الرياضة امكن التعرف على مختلف الاستجابات الوظيفية لأعضاء وأجهزة وردود فعل التدريبات المختلفة على التواحى الكيميائية والفسيولوجية داخل الجسم البشري.

هذا ويعتبر تقنين الاحمال التدريبة خلال الوحدة التدريبية والخطة الأسبوعية والخطة الشهرية أوخلال البرنامج التدريبي بوجه عام من اهم الواجبات التي يجب علي المدرب الرياضي أو الأخصائي الرياضي إتمامها حتي يستطيع تحقيق التفوق في المباريات و المنافسات الرياضية وايضاً من اكبر التحديات التي تواجة المدرب الرياضي عند وضع الخطة التدريبية والبرنامج التدريبى وذلك لأن الإعتماد فقط علي الخبرة الشخصية للمدرب في تقنين الاحمال التدريبة للفرد الرياضي قد يؤدي إلي وصول اللاعبين إلي مرحلة الأجهاد والحمل الزائد Overtraining ،ولذلك لجأ المتخصصين في علوم التربية البدنية والرياضة إلي وضع مقاييس فسيولوجية وبدنية لمساعة المدرب الرياضي علي التحكم في الاحمال التدريبة للفرد الرياضي،حتي مع إختلاف نوع النشاط الرياضي الممارس .

وتعتبر رياضة تنس الطاولة من الرياضات ذات المميزات الخاصة والتي يتطلب تخطيط برامجها الكثير من المعلومات المتعددة للمدرب والأحصائي الرياضي ومن خلال تلك المعلومات المكتسبة يمكن تقنين الأحمال التدريبية للاعبين واللاعبات ومراعاة الفروق الفردية للاعبين واللاعبات حتي يمكن الوصول الي أعلي المستويات الرياضية وتحقيق أفضل النتائج في مواقع البطولات العالمية.

ويشير هوتينروت(Hottenrott et. al, 2006) الي ان رياضة تنس الطاولة تتميز بالشدات العالية أثناء التدريب الرياضي اوأثناء المنافسات واستمرار تنفيذ هذه الشدات لفترات طويلة قد تصل إلي اسبوعان او اكثر ودون حصول اللاعبين واللاعبات علي فترات الرحة المناسبة لهذه الشدات قد يؤدي الى وصول اللاعبين لظاهرة الحمل الزائد مما ينتج عنه هبوط مستوي فورمة اللاعبين.

ويري ليمان وأخرون وكريدر وأخرون (Kreider et al., 1998; Lehmann et al., 1998) ان ظاهرة الحمل الزائد لدي اللاعبين تحدث نتيجة الزيادة المفرطة في الاحمال التدريبية وعدم وجود العلاقة المناسبة بين التدريب والراحات البينية بين الوحدات التربية وخلال الخطة الأسبوعية والشهرية ,ويمكن ملاحظة ظاهرة الحمل الزائد من خلال قياس هرمونات التعب العضلي لدي اللاعبين.

ويري هوتينروت (Hottenrott, 1993) ان من أهم المقاييس الموضوعية لملاحظة الحمل الزائد علي اللاعبين هو معدل التردد القلبى وأنة يمكن ملاحظة ظاهرة الحمل الزائد لدي لاعبي تنس الطاولة من خلاله ،حيث تم ملاحظة هبوط في معدل التردد القلبي لدي اللاعبين بعد يوم واحد من القيام بوحدات تدريبية تتميز بشدات عالية أقصي من ٩٠٪ من اقصي شدة يمكن القيام بها من قبل اللاعبين.

ويشير هيدلين(Hedelin et al., 2000) ان السبب في هبوط معدل التردد القلبي يرجع الي حدوث اضطرابات في الجهاز العصبي اللاارادي ومحاولة الجهاز العصبي اللاارادي التغلب علي تلك الاضطرابات من خلال الزيادة او النقصان في معدل التردد القلبي ولهذا لجأ العديد من علماء التربية البدنية والرياضة إلي إستخدام معدل التردد القلبي كمؤشر موضوعي لتقنيين الأحمال التدريبية والتحكم في الاحمال التدريبية والعمل علي عدم وصول اللاعبين لظاهرة الحمل الزائد.

ويري تامينين (Tamminen et al., 1999; Tamminen et al.,2000) ان إستخدام معدل تردد القلب من أهم المؤشرات الموضوعية وغير الذاتية في تقنين الأحمال التدريبية.

ويري بورتير وأخرون و أوستيليو وأخرون (Portier et al., 2001; Uusitalo et al., 2000) انة يمكن استخدام معدل التردد القلبي في تشخيص الاحمال التدريبية و التنبأ بظاهرة الحمل الزائد لدي الرياضيين والوقاية من اخطار امراض القلب والموت المفاجئ نتيجة الاضطرابات القلبيةوذلك للرياضيين أو غير الرياضيين علي حد سواء.

ويشيرلاوكانين وفيرتانين (Laukkanen&Virtanen 1998)الي ان سهولة قياس معدل التردد القلبي حيث أنه يمكن إستخدام نفس الاجهزة والادوات التي تستخدم في قياسات نبضات وضربات القلب العادية ومن أمثلة هذه الأجهزة الساعات اليدوية والاحزمة الخاصة بقياس ضربات القلب والتي يرتديها اللاعبين واللاعبات اثناء الجري أواثناء الرياضات المختلفة والتي تمكن اللاعبين واللاعبات في التحكم في عدد نبضات القلب المناسبة للحمل التدريبي وهذا ادي الي انتشار استخدام معدل التردد القلبي في الفترة الاخيرة.

ما هو معدل التردد القلبي ؟

هو عبارة عن تغير وتيرة ايقاع نبضات القلب وتغير الفاصل الزمني بين دقتين ونبضتين متتاليتين للقلب ويتم ذلك بصورة لا ارادية عن طريق الجهاز العصبي الذاتي ويكون ذلك بهدف التكيف مع

الظروف التي يتعرض لها الفرد العادي اثناء النشاطات الحياتية المختلفة وقد إستفاد علماء التربية الرياضية من هذا في إستخدام ذلك في تقنين الأحمال التدريبية المختلفة والتغيرات النفسية والبدنية التي تواجة الفرد الرياضي اثناء ممارسة النشاط البدني ،وقد استخدمة العلماء بهدف التحكم في الاحمال التدريبية سواء التي تقام فوق مستوي سطح البحر او التي تقام فوق المرتفعات.

ما هي وسائل قياس معدل التردد القلبي؟

توجد العديد من الوسائل التي تستخدم في قياس وملاحظة معدل التردد القلبي ويتم ذلك بإستخدام نفس الاجهزة والادوات التي تستخدم في قياسات نبضات وضربات القلب العادية ومن أمثلة هذه الأجهزة الساعات اليدوية والاحزمة الخاصة بقياس ضربات القلب والتي يرتديها اللاعبين واللاعبات اثناء الجري أواثناء الرياضات المختلفة والتي تمكن اللاعبين واللاعبات في التحكم في عدد نبضات القلب المناسبة للحمل التدريبي.

طرق تحليل معدل التردد القلبي:-

- النطاق الزمني
- النطاق الترددي

أولاً: عوامل معدل التردد القلبي في النطاق الزمني:

المتغير	وحدة القياس	التعريف
المسافة المحسوبة بين دقتين متتابعتين من دقات القلب RR	متر ثانية	المسافة المحسوبة بين دقتين متتابعتين من دقات القلب
نبضات القلب	الدقيقة	متوسط معدل ضربات القلب للفرد العادي خلال الدقيقة
الجذر التربيعي للمتوسطات الحسابية للفروق بين دقتين متتابعتين من دقات القلب RMSSD	متر ثانية	الجذر التربيعي للمتوسطات الحسابية للفروق بين دقتين متتابعتين من دقات القلب
الانحراف المعياري قصير المدي	متر ثانية	الانحراف المعياري للفروق بين دقتين متتابعتين من دقات القلب
الانحراف المعياري طويل المدي	متر ثانية	الانحراف المعياريللفروق بين دقتين متتابعتين من دقات القلب

ثانياً:عوامل معدل التردد القلبي في النطاق الترددي:

المتغير	وحدة القياس	التعريف
مجموع القوي	متر ثانية٢ هيرتز	المجموع الكلي للطاقات خلال المسافة المحسوبة بين دقتين متتابعتين من دقات القلب واقصي تردد يمكن الوصول الية ٤. هيرتز

التردد المنخفض جدا	متر ثانية٢ هيرتز	نسبة الترددات المنخفضة جدا من المجموع الكلي للطاقات خلال المسافة المحسوبة بين دقتين متتابعتين من دقات القلب وتنحصر ما بين صفر الي ٠٤. هيرتز
التردد المنخفض	متر ثانية٢ هيرتز	نسبة الترددات المنخفضة من المجموع الكلي للطاقات خلال المسافة المحسوبة بين دقتين متتابعتين من دقات القلب وتنحصر ما بين ٠٤. الي ١٥.هيرتز
التردد العالي	متر ثانية٢ هيرتز	نسبة الترددات العالية من المجموع الكلي للطاقات خلال المسافة المحسوبة بين دقتين متتابعتين من دقات القلب وتنحصر ما بين ١٥. الي ٤٠.هيرتز
التردد المنخفض/ التردد العالي	%	العلاقة مابين التردد المنخفض الى التردد العالي

ما هي العوامل التي تؤثر علي معدل التردد القلبي؟

توجد العديد من العوامل التي تؤثر علي معدل التردد القلبي حيث ان التوافق والعلاقة التوافقية الهرمونية مابين قسمي الجهاز العصبي السمبثاوى والباراسمبثاوي والمسئولة عن تنظيم عمل اجهزة الجسم سواء الداخلية او الخارجية هي المسئولة عن تنظيم معدل التردد القلبي وبصورة عامة فان جميع العوامل التي تؤثر علي القلب ونبضاتة تؤثر ايضاً بصورة مباشرة علي معدل التردد القلبي

ومن أهم تلك العوامل:

- العمر
- الجنس
- النوع
- الايقاع البيولوجي
- درجات الحرارة المحيطة
- نقص الآوكسجين الهيبوكسيا.

ويعتبر الهيبوكسيا احد اهم العوامل المؤثرة علي معدل التردد القلبي

وتنقسم الهيبوكسيا الي:

- **هيبوبار هيبوكسيا Hypobare Hypoxie** وهو نتيجة انخفاض الضغط الجوي في الهواء المحيط.
- **نورموبار هيبوكسيا Normobare Hypoxie** وهو نتيجة انخفاض نسبة الاكسجين في الهواء المحيط.

ويستخدم تدريب الهيبوكسيا لاعداد اللاعبين سواء للبطولات التي تقام عند المرتفعات توريتو ٢٠٠٦ Torinto2006 او للبطولات التي تقام عند مستوي سطح البحر بيكينج ٢٠٠٨ Bejing 2008

وتتلخص اهمية هذا البحث في زيادة الاهتمام بالمقاييس الموضوعية لتقنين الاحمال التدريبية عوضا عن الطرق التقليدية لتقنين الاحمال التدريبية للاعبي تنس الطاولة خاصة عند الاعداد للبطولات والمعسكرات التدريبية التي تقام فوق المرتفعات المتوسطة وفوق المتوسطة ،كذلك محاولة معرفة تأثير الهيبوكسيا علي معدل التردد القلبي ومحاولة علاج مشكلة ظاهرة التدريب الزائد Overtrainingعن طريق المقاييس الموضوعية كمعدل التردد القلبي مما يساهم في تقدم مستويات اللاعبين للوصول الي مصاف البطولات العالمية والدولية.

هدف البحث :

يهدف هذا البحث إلى التعرف على تأثير الهيبوكسيا علي معدل التردد القلبي لدي لاعبي تنس الطاولة.

فرض البحث :

توجد فروق دالة إحصائياً بين قياسات معدل التردد القلبي عند نسبة الهواء المعتادة وتحت تأثير الهيبوكسيا لدي لاعبي تنس الطاولة لصالح القياسات عند تأثير الهيبوكسيا .

إجراءات البحث :

منهج البحث :

إستخدم الباحث المنهج شبة التجريبى، بتصميم المجموعات التجريبية لإجراء تجربة البحث، وقد عمد الباحث إلي إستخدام ثلاث تجارب بهدف إجراء التجربة علي أكثر من مستوي هيبوكسيا لضمان التأكد من تأثير الهيبوكسيا علي اللاعبين وضمان مصداقية النتائج.

عينة البحث :

قام الباحث باختيار عينة البحث بالطريقة العمدية، وقوامها ٢٥ لاعب من لاعبي تنس الطاولة والمسجلين بالاتحاد الالماني لتنس الطاولة، حيث تم تطبيق تجربة البحث عليهم باعتبارهم مجموعة تجريبية واحدة وفيما يلى مواصفات عينة البحث .

جدول (٣)

توصيف عينة البحث

ن = ٢٥

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
١	العمر الزمني	السنة	٣٠.٦٠	٣.٣٠
٢	الطول الكلي للجسم	السنتيمتر	١٨٣.٤٠	٣.٧٠
٣	الوزن الكلي للجسم	الكيلوجرام	٧٧.٤٠	٦.٣٠
٤	كتلة الجسم	الوزن/مربع الطول	٢٢.١٦	١.٧٩

٥	نسبة الدهون	%	١٦.١٠	٣.٣٦

يتضح من الجدول جدول (٣) توصيف عينة البحث وعددها (٢٥) لمتغيرات العمر الزمني، طول الجسم،وزن الجسم،كتلة الجسم ونسبة الدهون لعينة البحث.

أدوات ووسائل جمع البيانات :

في بداية التجربة تم قياس معدل الصحة للرياضيين عن طريق اسئلة الصحة العامة وتم قياس الطول والوزن ونسبة الدهون في جسم اللاعبين عينة البحث عن طريق جهاز تانيتا.(Fa.Tanita) وقد تم تحديد زاوية الجلوس علي مقعد الدراجة لكل لاعب علي حدة وتثبيت هذه الزاوية في الاختبارات الثلاثة لضمان مصداقية النتائج،وقد قام الباحث أثناء إجراء هذه الدراسة باستخدام أدوات ووسائل متعددة

وفيما **يلى استعراض لهذه الوسائل والأدوات :**

- قياس الطول والوزن.
- قياس معدل ضربات القلب عن طريق ساعة خاصة معدة لذلك وحزام خاص يتم تثبيتة علي الصدر.
- الإختبار المستخدم حتي الوصول للإنهاك عن نويمان و هوتينروت وهو كمايلي:

مرحلة الإحماء:

– التبديل علي الدراجة لمدة ١٠ ق بمقاومة ٥٠ وات وبمعدل تبديل من ٩٠ الي ١٠٠ تبديلة في الدقيقة.

مرحلة القياس:

– التبديل علي الدراجة بمقاومة ٧٠ وات لمدة ٣ دقائق وات وبمعدل تبديل من ٩٠الي ١٠٠ تبديلة في الدقيقة وتم قياس معدل حامض اللاكتيك في الدم في اخر ٣٠ ثانية قبل نهاية المرحلة.

– التدرج في القاومة بواقع ٣ دقائق لكل مقاومة من المقاومات المقررة ، حيث تم سحب عينة الدم من اللاعبين لتحديد معدل حامض اللاكتيك في الدم قبل إنتهاء الوقت المحدد لكل مقاومة من المقاومات التالية (٧ – ١٠٠ – ١٣٠ –١٦٠– ١٩٠ – ٢٢٠ وات) وحتي الوصول للإنهاك لجميع اللاعبين و قد توصلوا جميعا إلي ٢٢٠وات.

– تم إجراء هذه التجربة ثلاث مرات لهؤلاء اللاعبين في مستويات مختلفة لنقص الأوكسيجين هي

١– مستوي سطح البحر.

٢– مستوي ٢٠٠٠ متر أعلي من مستوي سطح البحر.

٣– مستوي ٣٠٠٠ متر أعلي من مستوي سطح البحر.

بفارق ٧ أيام بين كل مستوي قياس ، مع مراعاة عكس ترتيب مستوي القياسات وعشوائية إختيار اللاعبين للقياس.

وقد تم تحديد مستويات نقص الأوكسيجين عن دي ماري.

الأدوات المستخدمة:

- الدراجة الكهربائية.

– جهاز تحديد نسبة الأوكسجين في الهواء المحيط (höhen balance) .

– جهاز تحديد نسبة ثاني اكسيد الكربون في الهواء المحيط.

– كمبيوتر لتحليل النتائج.

–جهاز تكييف للمحافظة علي درجة حرارة الخيمة الاوكسجينية عند ٢١درجة مئوية.

وقد استعان الباحث بعدد من المساعدين المدربين معمل كلية التربية الرياضية جامعة هاله فيتنبيرج وذلك للمساعدة في إجراء قياسات البحث.

- **المعالجة الإحصائية :**

بعد الإنتهاء من إجراءات الاختبارات قيد البحث قام الباحث بتسجيل البيانات الخاصة بالبحث ومراجعتها بدقة وتفريغها وإعدادها للمعالجة الإحصائية وذلك بإستخدام برنامج الحزمة الإحصائية SPSS الإصدار ٢٠ وتم إستخدام :

–المتوسط الحسابي.

–الإنحراف المعياري.

–معامل الالتواء .

–إختبار (ت) T.Test لدلالة الفروق.

–اختبار كولومونوف وليفينيKolmogorov–Smirnov– und Levene–Test لتحديد تجانس العينة ووجودها تحت مستوي الجرس الاعتدالي.

–تحليل التباين ANOVA ، عن ساكس (SACHS, 2002).

وقد ارتضي الباحث بمستوي معنوية(٠.٠٥) لتحديد الدلالة الاحصائية.

عرض ومناقشة النتائج

اولاً:عرض النتائج

جدول (٤)

(٢٠.٩٣٪vs ١٧٪&١٧٪ vs ١٥ ١٥٪&vs ٢٠.٩٣٪&مستوي المعنوية* ≤٠.٠٥)

	التغيرفي المسافة المحسوبة بين دقتين متتابعتين			التغير في الجذر التربيعي للمتوسطات الحسابية للفروق بين دقتين متتابعتين		
الهيبوكسيا	٢٠.٩٣٪	١٧٪	١٥٪	٢٠.٩٣٪	١٧٪	١٥٪
الراحة	١٣±٩٨٧# *	١٣.٢٨±٧٢ ¤*٩.١١	١٤.٥±٥٥ ٥.٨٢ ¥*	١٣.١١±٥٩ #*٢٣.	١٣±٤٤.٦١ ¤*	١٧.٢٥±٢٩ ¥*١٩.

١٠٠ وات	١٥±٨٧٤# *	٢٩.١١±٦٩ ¤*٩.٢٥	١٢.٢±٤٣ ¥*٤.٧٤	١٢.١١±٢٩ #*٢٥.	٧.٢١±١٧. ¤*١٥	١٥.٠١±١٣ ¥*٢٤.
١٣٠ وات	١٢.٤٥±٧٣ #*٢	١٢.٤٥±٥٨ ¤*٧,٢٩	١٧.١±٣٧ ¥*٢.٥٤	٥.٣±١٨.١ #*٧	٨.٢٠±١٣. ¤*٢٧	١١.١٤±٨. ¥*٢٠
١٦٠ وات	٣٥.١١±٦٥ #*٥.٨٩	٦٩.٢١±٤٧ ¤*٦.٤٥	١٣.١ ٥.٥٩ ¥* ٢٢	٥.١±١٣.٢ #*٠	٥.٧٥±١٠. ¤*٢٠	٣.٠١ ¥*٢٦.٢٩±
١٩٠ وات	٢٦.٠١±٤٣ #*٤.١١	٤٥.١٤±٣١ ¤*٩.٢٥	٢٠.٠٢±١ ٧٥.٦٢ ¥*	١١.١±٨.٢ #*٠	٣.٠١±٤.٢ ¤*٣	١.٦٠±٣.١ ٩ ¥*
٢٢٠وات	١٩.٤٧±٢٠ #*٠.٣٢	٦١.١٣±١٩ ¤*٩.٤٢	٣٤.٣٧±١ ¥*٠١.٢٤	١.٧±٥.١١ #*	٢.٠٢±٣.٧ ¤*٦	.٥٢ ١.٠١± ¥*

يتضح من جدول(٤) وجود فروق دالة إحصائياً في كلا من (التغير في المسافة المحسوبة بين دقتين متتابعتين)(التغير في الجذر التربيعي للمتوسطات الحسابية للفروق بين دقتين متتابعتين) عند مستويات الهيبوكسيا المختلفة أثناء الراحة وتغير الشدات من (١٠٠وات وحتي ٢٢٠ وات).

جدول (٥)

(٢٠.٩٣٪ vs ١٧٪&١٧٪ vs ١٥ %١٥&٢٠.٩٣٪ vs مستوي المعنوية* ≤٠.٠٥)

	الانحراف المعياري قصير المدي			الانحراف المعياري طويل المدي		
الهيبوكسيا	٢٠.٩٣٪	١٧٪	١٥٪	٢٠.٩٣٪	١٧٪	١٥٪
الراحة	١٧.١٩±٣٩ #*٦٠,	١٣.١٥±٣٠ ¤*٣١.	٧.٣٢±٢٣ ٠١ ¥*	٣٩.٤٥±١١ #*٦.١١	١٩.٧٣±٩٦ ¤*٦٤.	٢٣.٤٣±٨٣ ¥*٤٨.
١٠٠ وات	٢.٢٢±٢١ #*٦٦	٥.٥٣±١٦ ¤*١٦	٢.٥٢±١١.٠ ¥*٨٩	١٢.٣٥±٣٤ #*٩٦.	١٥.٢٩±٢٧ ¤*٠٥.	٨.٢٣±٢٠. ¥*٦٣
١٣٠ وات	٤.٥٤±١٥ #*٢٣	٣.١١±١١, ¤*٣٣	١٧.١١±٧. ¥*٢٤	١٥.٧٦±٢٨ #*٧٧.	١٢.٢٤±٢٠ ¤*٣٤.	١٣.٧٦±١٦ ¥*٢٣.
١٦٠ وات	٧.٩٣±١٠. #*٥٢	٢.٦٥±٧.٤ ¤*٥	٤.١١±٥.٠ ١ ¥*	٩.٤٥±١٩. #*٦٢	١٥.١٢±١٤ ¤*٦٥.	٧.٧٨ ١٢.٤٥± ¥*
١٩٠ وات	٥.٣١±٧.٣ #*٢	٢.١٤±٤.١ ¤*١	٢.١١±٢٠. ٦٢ ¥*	١٢.٠٠±١٤ #*٣٦.	١٣.٢١±١٠ ¤*٢٣.	١١.٠١ ٧.٩٨± ¥*
٢٢٠وات	١.١٩±٣.٢ #*٥	١.١١±٢.١ ¤*	.٩٦ ١.٠٨± ¥*	١٤.٢١±٨. #*٧٦	١١.٧٨±٦. ¤*٤٣	١٦.١٩ ٣.٧٦± ¥*

يتضح من جدول(٥) وجود فروق دالة إحصائياً في كلا من (الإنحراف المعياري قصير المدي)(الإنحراف المعياري طويل المدي) عند مستويات الهيبوكسيا المختلفة أثناء الراحة وتغير الشدات من (١٠٠وات وحتي ٢٢٠ وات).

جدول (٦)

(٢٠.٩٣٪vs ١٧٪/١٧٪& ١٥ vs ١٥٪&٢٠.٩٣٪مستوي المعنوية* ≤٠.٠٥)

	التردد المنخفض لمعدل القلب(١)			التردد المرتفع لمعدل القلب(١)		
الهيبوكسيا	٢٠.٩٣٪	١٧٪	١٥٪	٢٠.٩٣٪	١٧٪	١٥٪
الراحة	٨,٣±٠.٠٩ #*٥	١١.±٠.٠٢ ¤*٢٣	١٥.±٠.٠٢ ٣٥ ¥*	٢.٩±٠.٤٩ #*٦	٣.٠±٠.٥٣ ¤*١	٣.٠±٠.٠٨ ¥*٨
١٠٠ وات	٧.٤±٠.٠٦ #*٣	٨.٥±٠.٠٣ ¤*٦	٩.٢±٠.٠٣ ¥*٣	٣.٤±٠.٠٣ #*٥	٣.٥±٠.٠٧ ¤*٥	٣.٩±٠.٠٨ ¥*٦
١٣٠ وات	٥.٢±٠.٠٥ #*٣	٦,٥±٠.٠٣ ¤*٦	٧.٣±٠.٠٣ ¥*٤	٣.٦±٠.٠٤ #*٧	٤.٠±٠.٠٤ ¤*٩	٤.٦±٠.٠٧ ¥*٦
١٦٠ وات	٤.١±٠.٨٦ #*٥	٥.٧±٠.٠٦ ¤*٨	٦.١±٠.١٥ ٦ ¥*	٣.٩±٠.٠٦ #*١	٤.±٠.١٠٧ ¤*٦٧	٠.٤٢ ¥*٤.٩٥±
١٩٠ وات	٣.١±٠.٨٦ #*٥	٤.٨±٠.٠٨ ¤*٧	٥.١±٠.١٥ ٦ ¥*	٣.٩±٠.٠٢ #*٥	٤.٨±٠.١٧ ¤*٧	٠.١٢ ٥.٠٥± ¥*
٢٢٠وات	٢.١±٠.٥٨ #*٧	٣.٨±٠.٠١ ¤*٨٣	٤.٦±٠.٠٤ ¥*١٦	٤.٠±٠.٠٧ #*٥	٥.٠±٠.٠٤ ¤*٧	٠.١٧ ٥.٢٥± ¥*

يتضح من جدول(٦) وجود فروق دالة إحصائياً في كلا من (التردد المنخفض لمعدل القلب)(التردد المرتفع لمعدل القلب) عند مستويات الهيبوكسيا المختلفة أثناء الراحة وتغير الشدات من (١٠٠وات وحتي ٢٢٠ وات).

جدول (٧)

(٢٠.٩٣٪vs ١٧٪/١٧٪& ١٥ vs ١٥٪&٢٠.٩٣٪مستوي المعنوية* ≤٠.٠٥)

	التردد المنخفض لمعدل القلب (٢)			التردد المرتفع لمعدل القلب (٢)		
الهيبوكسيا	٢٠.٩٣٪	١٧٪	١٥٪	٢٠.٩٣٪	١٧٪	١٥٪
الراحة	٢٧±٩٧.٧٦ #*٠٤,٥	١٩±٩٩.٠٧ ¤*٣٤.٢٣	١٧±٩٧.٢٣ ٩٩.٢٥ ¥*	٨٧±٧١.٩٤ #*٩.٤٤	٦٣±٤١.٨٩ ¤*٤	٥٧±١٤.٣٢ ¥*٦.٣١

١٠٠ وات	١٩±٨٥.٥٥ #*٨.٢٧	١٧±٢٥.٢٧ ¤*٦.٢٦	١٤±٦٣.١٨ ¥*٧.٣٢	٢٩.±٢٣.٠ #*٥٦	٢٤±٤٢.٦١ ¤*٨٥.	١٩.±٤.٤٦ ¥*٥٦
١٣٠ وات	١٦±٥٦.٦٥ #*٨.٢٧	١٣±٧٨.٣٤ ¤*٦,٢٦	١٢±٦٧.٤٨ ¥*٧.٤٧	١٨±٣٣.١١ #*٣٤.	١٥±٥٢.٧٤ ¤*٣٥.	١١.±٢.٧٨ ¥*٣٦
١٦٠ وات	١١±٤٣.٨٩ #*٨.٤٥	٩٦±٥٦.٠٣ ¤*٢٦.	٨٨±٢٧.٦٨ ٤٥. ¥*	١١±٢٤.١٦ #*٤٥.	٨.±٨٢.٤٣ ¤*٢٥	٤.٦٧ ¥*٦.٤٩±
١٩٠ وات	٨٠±٥٥.٥٦ #*٤٥.	٦٨±٧٨.٠٠ ¤*٢٦.	٣٨±٢٨.٣٤ ٦٨. ¥*	٩.±٣٢.٣٥ #*٢٧	٧.±٣٤.٧٨ ¤*٤٨	٣.٣٥ ٥.٨٢± ¥*
٢٢٠وات	٣٠±٤٣.١٢ #*٦٨.	٢١±٦٥.٠٩ ¤*٢٦.	١١±٤٣.٩٨ ¥*٨٧٨.	٥.٣±١.٥٧ #*٣	٣.٣±٢.٨٧ ¤*٢	١.٥±١.٠٩ ¥*٦

يتضح من جدول(٧) وجود فروق دالة إحصائياً في كلا من (التردد المنخفض لمعدل القلب)(التردد المرتفع لمعدل القلب) عند مستويات الهيبوكسيا المختلفة أثناء الراحة وتغير الشدات من (١٠٠وات وحتي ٢٢٠ وات).

جدول (٨)

(٢٠.٩٣٪vs ١٧٪&١٧٪ vs ١٥ %١٥&vs ٢٠.٩٣٪&مستوي المعنوية* ≤٠.٠٥)

	التردد المنخفض لمعدل القلب%			التردد المرتفع لمعدل القلب%		
الهيبوكسيا	٢٠.٩٣٪	١٧٪	١٥٪	٢٠.٩٣٪	١٧٪	١٥٪
الراحة	٧٥±١٣.٤٤ #*٣٢,	٧٩±٧٤.٣٤ ¤*٦٧.	٨٤±١٢.٣٤ ٤٦. ¥*	٣٥±٢٢.٥١ #*١٥.	٢٥±١٦.١١ ¤*٥٩.	٢٠.±٩.٦٢ ¥*١٨
١٠٠ وات	٦٩±٧٨.٢٣ #*٦٧.	٦٣±١٥.٨٧ ¤*٥٤.	٥٦±٧٤.٨٩ ¥*٣٤.	٢٩±١٩.٠٣ #*١٧.	١٩±٢٩.٣٢ ¤*٤٦.	١٤.±٧.٧٦ ¥*١٣
١٣٠ وات	٥٩±٦٣.٧٢ #*٤٥.	٥١±٣٢.١٩ ¤*٨٧,	٤٧±٢٣.٤٥ ¥*٨٩.	٢٣±١٧.١٢ #*٢١.	١٥±١٩.٢١ ¤*٥٣.	١٠.±٦.١٢ ¥*١١
١٦٠ وات	٤٩±٤٣.٥٤ #*٥٦.	٤١±٣١.١٢ ¤*٣٢.	٣٥±١٩.١٧ ٧٢. ¥*	١٨±١١.١٣ #*١٣.	١٢±١٧.١١ ¤*٤٥.	٤.٣٤ ¥*٧.٣٩±
١٩٠ وات	٣٧±٥٣.٣٠ #*٨٧.	٣٠±٢١.١١ ¤*٣١.	٢٥±١١.١٢ ٣١. ¥*	١٤±١٤.٧٧ #*٢٣.	٩.±١٢.٣٤ ¤*٦٣	٧.٤٥ ٥.٣٢± ¥*
٢٢٠وات	٢١±١٣.١٢ #*١٨.	١٥±١١.٢١ ¤*٦٦.	١٠±١١.٧٠ ¥*٣٤.	١١±١٣.٩٦ #*٤٥.	٧.±٤٥.٦٦ ¤*٥١	٥.٣٠ ٣.٣٨± ¥*

يتضح من جدول(٨) وجود فروق دالة إحصائياً في كلا من (التردد المنخفض لمعدل القلب%)(التردد المرتفع لمعدل القلب%) عند مستويات الهيبوكسيا المختلفة أثناء الراحة وتغير الشدات من (١٠٠وات وحتي ٢٢٠ وات)

جدول (٩)

(٢٠.٩٣٪ vs ١٧٪&١٧٪ vs ١٥ %&١٥٪ vs ٢٠.٩٣٪&مستوي المعنوية* ≤٠.٠٥)

	التردد المنخفض/التردد العالي لمعدل القلب		
الهيبوكسيا	٢٠.٩٣٪	١٧٪	١٥٪
الراحة	#*٩,٤٥±٣.٦٧	¤*٧.٣٤±٣.٥٤	٦.٧٦±٥.٢٣ ¥*
١٠٠ وات	#*٨.٤٠±٤.٥١	¤*٦.٤٥±٤.٨٩	¥*٤.٣٩±٣.٠٩
١٣٠ وات	#*٧.٣٤±٤.٨٩	¤*٥,٨٩±٣.٨٧	¥*٣.٨٩±٤.١٢
١٦٠ وات	#*٦.٥٦±٥.٣٤	¤*٥.٦٠±٦.٢٥	٣.٠٢١±١١.٠٨ ¥*
١٩٠ وات	#*٥.٤٠±٤.٥٣	¤*٤.٤٧±٥.٥٦	٢.٩٩±١٠.٣٤ ¥*
٢٢٠وات	#*٣.٦١±٥.٩٧	¤*٢.٩٧±٣.٧٦	¥*١.٩٨±١٠.٧١

يتضح من جدول(٩) وجود فروق دالة إحصائياً في كلا من (التردد المنخفض لمعدل القلب/التردد المرتفع) عند مستويات الهيبوكسيا المختلفة أثناء الراحة وتغير الشدات من (١٠٠وات وحتي ٢٢٠ وات).

ثانياً: مناقشة النتائج

إن الهدف الأساسي لهذه التجربة هو التعرف على تأثير الهيبوكسيا علي معدل التردد القلبي لدي لاعبي تنس الطاولة.في ضوء هدف البحث الأساسي يتضح من الجداول السابقة وجود فروق دالة إحصائيا في العوامل المتحكمة في التردد القلبي تحت تأثير الهيبوكسيا و عند مستويات الهيبوكسيا المختلفة أثناء الراحة وتغير الشدات من (١٠٠وات وحتي ٢٢٠ وات)،وهذا يتفق مع دراسة دي ماري ٢٠٠٠ DE Marèes, 2002،ويرجع ذلك إلي إختلاف النسبة التي يتحصل عليها الجسم من الأوكسجين نتيجة العمل بشدات مختلفة تحت تأثير الهيبوكسيا يؤدي إلي زيادة إختلاف نسبة الضغط الجوي داخل الأوعية الدموية التي تقوم بنقل الدم من وإلي الرئتين وخارج الجسم(بوفا وأخرون٢٠٠٥،كاناي وأخرون ٢٠٠١) (Povea et al., 2005; Kanai et al., 2001).

وهذا يؤدي بالتالي إلي الزيادة في الإشارات العصبية من وإلي القلب للتكيف مع هذا الإختلاف في نسبة الضغط الجوي كنتيجة للعمل تحت تأثير الهيبوكسيا وبالتالي يزداد معدل التلردد القلبي كنتيجة للزيادة في

معدل نبضات القلب(بوخهايت وأخرون ٢٠٠٤،هوجسون وأخرون ١٩٩٤،بيرني وأخرون ٢٠٠٣)(BuchheitT et al., 2004; Hughson et al., 1994; Perini et al., 2003)

ويمكن ملاحظة ذلك من خلال وجود فروق دالة إحصائياً في كلا من (التغير في المسافة المحسوبة بين دقتين متتابعتين)&(التغير في الجذر التربيعي للمتوسطات الحسابية للفروق بين دقتين متتابعتين)& (الإنحراف المعياري قصير المدي)&(الإنحراف المعياري طويل المدي)& (التردد المنخفض لمعدل القلب)(التردد المرتفع لمعدل القلب) &(التردد المنخفض لمعدل القلب%)(التردد المرتفع لمعدل القلب%)&(التردد المنخفض لمعدل القلب/التردد المرتفع) عند مستويات الهيبوكسيا المختلفة أثناء الراحة وتغير الشدات من (١٠٠وات وحتي ٢٢٠ وات)، وهي العوامل المتحكمة في معدل التردد القلبي وهذا يتفق مع (كنوت ٢٠٠٧ ،سوسفيزوأخرون ١٩٩٩)(Knuth 2007&Zuzewicz et al. 1999)

مما سبق تتحقق فروض البحث والتي تشير إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين قياسات معدل التردد القلبي عند نسبة الهواء المعتادة وتحت تأثير الهيبوكسيا لدي لاعبي تنس الطاولة لصالح القياسات عند تأثير الهيبوكسيا .

الاستنتاجات

في ضوء أهداف البحث وفروضة وإستناداً للبيانات التي تم التوصل إليها وإستناداً للمعالجات الأحصائية توصل الباحث للإستنتاجات التالية:

١- كلما زاد الإرتفاع كلما زاد معدل التردد القلبي عند مستويات نقص الهيبوكسيا.

٢- إستخدام الخيم الأوكسجينية يساعد علي تطبيق التجارب المعملية بصورة سهلة وبسيطة.

٣- إستخدام الخيم الأوكسجينية عن طريق زيادة نسبة النيتروجين في الهواء المستنشق له نفس تأثير إستخدام الخيم بزيادة الضغط الجوي

٤-إستخدام الخيم الأوكسجينية يساعد علي حل العديد من مشكلات القياسات تحت تأثير الهيبوكسيا.

٥- إستخدام معدل التردد القلبي كمؤشر جيد للحكم علي مستوي كفاءة اللاعبين البدنية عند مستويات الهيبوكسيا المختلفة.

٦- لا يفضل إستخدام الشدة القصوي عند مستويات النقص الأوكسجيني أعلي من ٣٠٠٠متر.

التوصيات:

في ضوء التجربة وبناء علي أهداف البحث وفروضه وفي حدود مجتمع البحث والعينة المختارة يوصي الباحث بما يلى:

١-يمكن إستخدام معدل التردد القلبي في تقنين الأحمال التدريبية للاعبين تنس الطاولة.

٢- العمل علي إستحداث اجهزة معملية لزيادة فاعلية قياس معدل التردد القلبي.

٣- فتح مجال البحث العلمي في مجال التدريب عند الهيبوكسيا.

٤- ضرورة توعية العاملين في مجال التربية البدنية والرياضة بأهمية التدريبات عند الهيبوكسيا في مجالات الإعداد البدنى.

٥- الإهتمام بوضع البرامج التدريبية المقننة علمياً والتي تعتمد علي الأسس العلمية في عمليات القياس والتقويم.

٦- الإستعانة بالخيم الأوكسجينية كوسيلة للتدريب تحت تأثير النقص الأوكسجيني لما لها نفس الأثر للمرتفعات الطبيعية ولها مميزات توفيرالوقت والجهد والمال .

٧- إعادة تطبيق مثل هذة الدراسة على عينات اخرى مختلفة من حيث الجنس والعدد والمراحل السنية.

٨- إمكانية إستخدام نتائج هذه التجربة مع الرياضات الأخري.

٩- إجراء دراسات مسحية مصاحبة للبرامج التدريبية للتعرف علي التأثيرات الفسيولوجية والنفسية لتطبيق البرامج التدريبية.

١٠- إعادة تطبيق مثل هذة الدراسة على أجهزة القياس المختلفة ومن أمثلتها السير المتحرك Treadmaill.

المراجع

Achten J, Jeukendrup AE. Heart rate monitoring: applications and limitations. Sports Med 2003;33:517–38.

Aubert AE, Seps B, Beckers F. Heart rate variability in athletes. Sports Med 2003;33:889–919.

Bernardi, L.; Passino, C.; Wilmerding, V.; Dallam, G. M.; Parker, D. L.; Robergs, R. A.; Appenzeller, O. (2001). Breathing patterns and cardiovascular autonomic modulation during hypoxia induced by simulated altitude. J Hypertens, 19, 947-958.

Buchheit, M.; Richard, R.; Doutreleau, S.; Lonsdorfer-Wolf; Brandenberger, G.; Simon, C. (2004). Effect of acute hypoxia on heart rate variability at rest and during exercise. Int. J SportsMed, 25, 264-269.

Claudio PerretHöhentraining in der Praxis 2005.

DE Marèes, H. (2002). Sportphysiologie. 9. Auflage. Köln: Sport &BuchStrauß.

Hollman, W., and T. Hettinger: Sportmedizin - GrundlagenfürArbeit, Training und Präventivmedizin. 4. Auflage, 2000, SchattauerVerlag

Horn, A. (2003). Diagnostik der Herzfrequenzvariabilität in der SportmedizinRahmenbedingungen und methodischeGrundlagen. Dissertation, Bochum.

Hottenrott K. TrainingssteuerungimAusdauersport. Theorien – Untersuchungen – Beispiele. Ahrensburg: Czwalina, 1993

Hottenrott, K. (2010). Herzfrequenzvariabilität:Gesundheitsförderung, Trainingssteuerung, Stressbewältigung. Medical Sports Network, 5, 20-22.

Hottenrott, K. (2014). Parameter der HRV zurindividuellenRegenerationssteuerungim Sport. In: Hottenrott, K.,

Gronwald, Th, & Schmidt, H. (Hrsg.:). Herzfrequenzvariabilität: Grundlagen – Methoden – Anwendungen. (Schriften der DeutschenVereinigungfürSportwissenschaft, 232, S. 21-29). Hamburg: CzwalinaVerlag.

Hughson, R. L.; Yamamoto, Y.; Mccullough, R. E.; Sutton, J. R.; Reeves, J. T. (1994).Sympathetic and parasympathetic indicators of heart rate control at altitude studied byspectralanalysis. J ApplPhysiol 77, 2537-2542.

Kanai, M.; Nishihara, F.; Shiga, T.; Shimada, H.; Saito, S. (2001). Alterations in autonomic nervous control of heart rate among tourists at 2700 and 3700 m above sea level. Wilderness Environ Med., 12, 8-12.

Kirstein N,: Verhalten der HerzfrequenzvariabilitätbeiDauerbelastungenunterschiedlicherIntensität auf demFahrradergometer; Dissertation; Bonn 2002.

Kreider RB, Fry RW, O'Toole ML. Overtraining in sport: terms,definitions, and prevalence. In: Kreider RB, Fry RW, O'Toole ML, eds. Overtraining in sport. Champaign: Human Kinetics, 1998:vii–ix.

Laukkanen R, Virtanen P. Heart rate monitors – state of the art. J Sports Sci 1998;16:3–7.

Lehmann M, Foster C, Dickhuth HH, et al. Autonomic imbalance hypothesis and overtraining syndrome. Med Sci Sports Exerc 1998;30:1140–5

Lehmann M, Foster C, Netzer N, et al. Physiological responses to short- and long-term overtraining in endurance athletes. In: Kreider RB, Fry RW, O'Toole ML, eds. Overtraining in sport. Champaign: Human Kinetics, 1998:19–46.

Neumann, G.; Pfützner, A.; Berbalk, A. (2007). OptimiertesAusdauertraining. 5. Auflage.Aachen: Meyer & Meyer

Perini, R.; Veicstenas, A. (2003). Heart rate variability and autonomic activity at rest and during exercise in various physiological conditions. Eur J Appl Physiol., 90, 317-325

Portier H, Louisy F, Laude D, et al. Intense endurance training on heart rate and blood pressure variability in runners. Med Sci Sports Exerc 2001;33:1120–5

Povea, C.; Schmitt, L.; Brugniaux, J.; Nicolet, G.; Richalet, J. P.; Fouillot, J. P. (2005). Effects of intermittent hypoxia on heart rate variability during rest and exercise. High Alt Med.Biol., 6, 215-225.

Sachs, L. (2002). AngewandteStatistik. AnwendungstatistischerMethoden. Berlin: Springer.

Steinacker, J. (2003). Höhentraining. In Röthig&Prohl (Hrsg.),SportwissenschaftlichesLexikon. Schorndorf: Hofmann

Tamminen S, Pirttikangas S, Röning J. The self-organizing maps in adaptive health monitoring. International Joint Conference of Neural Networks (IJCNN2000), Como, July 24–27, 2000:259–66.

Tamminen S, Pirttikangas S, Nissilä S. Multiple alarm management with self-organizing maps. The Intelligent Data Analysis in Medicine and Pharmacology (IDAMAP99),Washington, DC, November 6–10, 1999:135–44.

Uusitalo AL, Uusitalo AJ, Rusko HK. Heart rate and blood pressure variability during heavy training and overtraining in the female athlete. Int J Sports Med 2000;21:45–53

Zuzewicz, K.; Biernat, B.; Kempa, G.; Kwareck, K. (1999). Heart rate variability in exposure tohigh altitude hypoxia of short duration. Int J OccupSafErgon 5, 337-346.

ملخص البحث

تأثير الهيبوكسيا علي معدل التردد القلبي لدي لاعبي تنس الطاولة

أ.د/ ولاء الدين علي عبد العزيز هزاع

استاذ دكتور بقسم تدريب الرياضات الجماعية

يهدف هذا البحث إلى التعرف على تأثير الهيبوكسيا علي معدل التردد القلبي لدي لاعبي تنس الطاولة، وقد إستخدم الباحث المنهج شبة التجريبى، بتصميم المجموعات التجريبية لإجراء تجربة البحث، وقد عمد الباحث إلي إستخدام ثلاث تجارب بهدف إجراء التجربة علي أكثر من مستوي هيبوكسيا لضمان التأكد من تأثير الهيبوكسيا علي اللاعبين وضمان مصداقية النتائج ، قام الباحث باختيار عينة البحث بالطريقة العمدية، وقوامها ٢٥ لاعب من لاعبي تنس الطاولة والمسجلين بالاتحاد الالماني لتنس الطاولة، حيث تم تطبيق تجربة البحث عليهم باعتبارهم مجموعة تجريبية واحدة وفيما يلى مواصفات عينة البحث ، ومن أهم **نتائج البحث أنه** كلما زاد الإرتفاع كلما زاد معدل التردد القلبي عند مستويات نقص الهيبوكسيا ، إستخدام الخيم الأوكسجينية يساعد علي تطبيق التجارب المعملية بصورة سهلة وبسيطة ، إستخدام الخيم الأوكسجينية عن طريق زيادة نسبة النيتروجين في الهواء المستنشق له نفس تأثير إستخدام الخيم بزيادة الضغط الجوي، ومن أهم التوصيات أنه يمكن إستخدام معدل التردد القلبي في تقنين الأحمال التدريبية للاعبين تنس الطاولة، العمل علي إستحداث اجهزة معملية لزيادة فاعلية قياس معدل التردد القلبي ، فتح مجال البحث العلمي في مجال التدريب عند الهيبوكسيا.

Abstract

The effect of hypoxia on the heart rate of table tennis players

Prof. Walaa Al-Din Ali Abdul Aziz Hazaa

Introduction: -

The science of sports physiology has developed greatly in recent years, so that this development was accelerating at a rate that human imagination cannot imagine or predict. This is due to the amazing progress in objective measurement and evaluation methods.

Research Objectives:

This research aims to identify the effect of hypoxia on the heart rate of table tennis players.

Research Methodology:-

The researcher used the semi-experimental approach by designing experimental groups to conduct the research experiment. The researcher used three experiments in order to conduct the experiment on more than one level of hypoxia to ensure the effect of hypoxia on the players and ensure the credibility of the results.

The sample:-

The researcher selected the research sample by the intentional method, consisting of 25 table tennis players registered with the German Table Tennis Federation, where the research experiment was applied to them as one experimental group. The following are the specifications of the research sample:

Research results:-

1- The greater the height, the greater the heart rate at hypoxia hypoxia levels.

2- The use of oxygen tents helps to implement laboratory experiments in an easy and simple way.

3-Using oxygen tents by increasing the percentage of nitrogen in the inhaled air has the same effect as using tents by increasing atmospheric pressure.

Recommendations:

1- The heart rate can be used to ration the training loads of table tennis players.

2- Developing laboratory devices to increase the effectiveness of measuring heart rate.

3- Opening the field of scientific research in the field of hypoxia training.