مجلة التكامل في بحوث العلوم الاجتماعية والرياضية
pISSN 2716-9391 / eISSN 2773-3971
المجلد: (10) العدد: (1) جوان 2026
ص ص : 91 -112
DOI: https://doi.org/10.34118/ajsssr.v10i1.4677

تأثير فترات الراحة المتباينة بين الأشواط على بعض المؤشرات الوظيفية لأداء مهارة الإرسال القاطع لدى لاعبي التنس الأرضي

بركات محمد علي ضياء .[1] علا رحيم حسن .[2]
بركات محمد علي ضياء *، جامعة كربلاء، كلية طب الاسنان (العراق) barakat.m@uokerbala.edu.iq
علا رحيم حسن، جامعة كربلاء كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية (العراق)ola.r@uokerbala.edu.iq

تاريخ الاستلام: 2026/01/10.؛ تاريخ القبول: 2026/05./09؛ تاريخ النشر: 2026/06/30

ملخص:

أهمية دراسة تأثير فترات الراحة المتباينة بين الأشواط على المؤشرات الوظيفية المرتبطة بأداء الإرسال القاطع، وذلك لتزويد المدربين بالمعلومات العلمية التي تساعدهم في ابتكار أساليب تدريبية فعّالة، وضبط مكونات الحمل التدريبي بما يضمن استعادة الأجهزة الوظيفية لقدرتها على الأداء، وتحقيق أفضل مستويات الإنجاز الرياضي, من هنا جاءت فكرة لدراسة تأثير فترات الراحة المتباينة بين الأشواط (الراحة القانونية 1.30 دقيقة مقارنة بالراحة المقترحة 2 دقيقة) على بعض المؤشرات الوظيفية المرتبطة بأداء الإرسال القاطع, ويهدف هذا إلى تحديد الفترة الأنسب التي تساعد على استعادة الأجهزة الوظيفية لقدرتها، تأخير ظهور التعب، وتحقيق الأداء الأمثل لمهارة الإرسال القاطع، بما يسهم في رفع المستوى الفني والإنجاز الرياضي للاعبي التنس الأرضي, الكشف عن مدى انعكاس فترات الراحة المختلفة على جودة تنفيذ مهارة الإرسال القاطع باعتبارها من أهم المهارات الهجومية في التنس الأرضي, فقد اعتمد الباحثون المنهج التجريبي لكونه الأكثر ملاءمة لتحقيق أهداف الدراسة والتوصل إلى نتائج علمية موثوقة, تكونت عينة الدراسة من (8) لاعبين يمثلون المنتخب العراقي للتنس الأرضي للموسم (2025–2026)، والمسجلين رسميًا في الاتحاد العراقي المركزي للتنس الأرضي, واهم الاستنتاجات أظهرت فترة الراحة القانونية (دقيقتان) بين الأشواط قدرة أكبر على استعادة كفاءة الأجهزة الوظيفية مقارنة بالراحة القانونية (1.30 دقيقة),واهم التوصيات رفع توصية إلى الاتحاد الدولي للتنس الأرضي باعتماد فترة راحة مقدارها (دقيقتان) بين الأشواط، لما لها من دور في تعزيز استشفاء العضلات العاملة وتأخير ظهور التعب.

الكلمات المفتاحية: فترات الراحة المتباينة، المؤشرات الوظيفية، مهارة الإرسال القاطع، التنس الأرضي.

* المؤلف المرسل: بركات محمد علي ضياء

The effect of varying rest periods between sets on some functional indicators of the decisive serve performance in tennis players

Barakat Muhammad Ali Diaa [(1)]. Alaa Rahim Hassan [(2)].

Barakat Muhammad Ali Diaa (Iraq), barakat.m@uokerbala.edu.iq

Alaa Rahim Hassan (Iraq), barakat.m@uokerbala.edu.iq

Received: 10/01/2026 Accepted: 09/05/2026 Published:30/06/2026

Abstract:

The importance of studying the effect of varying rest periods between sets on functional indicators related to the performance of the cutter serve lies in providing coaches with scientific information that helps them develop effective training methods and adjust the components of the training load to ensure the restoration of functional systems to their ability to perform and achieve the best levels of athletic achievement. Hence, the idea arose to study the effect of varying rest periods between sets (the legal rest period of 1.30 minutes compared to the proposed 2 minutes) on some functional indicators related to the performance of the cutter serve. This aims to determine the most suitable period that helps the functional systems to restore their ability, delays the onset of fatigue, and achieves optimal performance of the cutter serve, thus contributing to raising the technical level and athletic achievement of tennis players. The study also aims to reveal the extent to which different rest periods affect the quality of execution of the cutter serve, as it is one of the most important offensive skills in tennis. The researchers adopted the experimental method as it is the most suitable for achieving the study's objectives and reaching reliable scientific results. The study sample consisted of (8) players representing the Iraqi national tennis team for the (2025-2026) season, officially registered with the Iraqi Central Tennis Federation. The most important conclusions showed that the period The legal rest period (two minutes) between sets allows for greater recovery of functional systems compared to the standard rest period (1.5 minutes). A key recommendation is to submit a proposal to the International Tennis Federation (ITF) to adopt a two-minute rest period between sets, given its role in promoting muscle recovery and delaying the onset of fatigue.

Keywords: Variable rest periods, functional indicators, powerful serve, tennis.

1- التعريف بالدراسة:

1-1 مقدمة الدراسة وأهميتها:

تُعد لعبة التنس الأرضي من أبرز الألعاب الفردية التي توفر فرصًا للمنافسة والترويح، وقد شهدت تطورًا ملحوظًا بفضل الدراسات العلمية التي تناولت مختلف جوانبها بهدف الارتقاء بمستوى اللاعبين بدنيًا ومهاريًا وخططيًا ونفسيًا للوصول إلى أعلى مستويات الإنجاز الرياضي. وتُعتبر مهارة الإرسال القاطع إحدى أهم المهارات الهجومية في التنس، إذ تمنح اللاعب إمكانية الحصول على النقاط بأقل جهد ممكن إذا ما أُديت وفق الأسس الصحيحة، وقد تطورت هذه المهارة نتيجة لتداخل العلوم المختلفة بما يخدم التدريب الرياضي وأساليبه العلمية, تتميز مباريات التنس الأرضي بامتدادها الزمني الذي قد يصل إلى عدة ساعات، الأمر الذي يتطلب تكيفًا وظيفيًا خاصًا لأجهزة الجسم. ويُعد تنظيم فترات الراحة بين الأشواط عنصرًا أساسيًا في العملية التدريبية والمنافسة، إذ يتيح للجسم استعادة وظائفه والتخلص من التعب الناتج عن الأداء المستمر. فالاعتماد على زيادة حجم التدريب أو شدته دون مراعاة فترات الاستشفاء المناسبة يؤدي إلى انخفاض سرعة الأداء، ضعف القوة، زيادة الأخطاء، وتراجع دقة الحركة والتوافق، مما ينعكس سلبًا على تنفيذ مهارة الإرسال القاطع, من هنا تبرز أهمية دراسة تأثير فترات الراحة المتباينة بين الأشواط على المؤشرات الوظيفية المرتبطة بأداء الإرسال القاطع، وذلك لتزويد المدربين بالمعلومات العلمية التي تساعدهم في ابتكار أساليب تدريبية فعّالة، وضبط مكونات الحمل التدريبي بما يضمن استعادة الأجهزة الوظيفية لقدرتها على الأداء، وتحقيق أفضل مستويات الإنجاز الرياضي.

1-2مشكلة الدراسة :

إن ممارسة النشاط الرياضي لفترات طويلة تؤدي إلى حدوث تغيرات وظيفية في أجهزة الجسم الحيوية، بعضها يكون مؤقتًا مرتبطًا بأداء النشاط، وبعضها الآخر يصبح دائمًا ويُعد من الخصائص الوظيفية المكتسبة. وتظهر

هذه التغيرات بوضوح في الألعاب الفردية مثل التنس الأرضي، ولا سيما في مهارة الإرسال القاطع التي تُعد من أهم المهارات الهجومية المؤثرة في حسم النقاط المباشرة. وترتبط كفاءة الأداء في هذه المهارة بمدى قدرة أجهزة الجسم على استعادة وظائفها خلال فترات الراحة بين الأشواط. وبما أن قانون اللعبة يمنح اللاعب فترة راحة مقدارها دقيقة ونصف بعد شوطين متتاليين، فإن هذه المدة قد لا تكون كافية لتحقيق الاستشفاء الكامل، مما ينعكس على المؤشرات الوظيفية مثل معدل النبض، ضغط الدم، معدل التنفس، والسعة الحيوية، وبالتالي يؤثر في دقة الأداء وسرعته, من هنا جاءت فكرة لدراسة تأثير فترات الراحة المتباينة بين الأشواط (الراحة القانونية 1.30 دقيقة مقارنة بالراحة المقترحة 2 دقيقة) على بعض المؤشرات الوظيفية المرتبطة بأداء الإرسال القاطع, ويهدف هذا إلى تحديد الفترة الأنسب التي تساعد على استعادة الأجهزة الوظيفية لقدرتها، تأخير ظهور التعب، وتحقيق الأداء الأمثل لمهارة الإرسال القاطع، بما يسهم في رفع المستوى الفني والإنجاز الرياضي للاعبي التنس الأرضي.

1-3اهداف الدراسة:

1.التعرف على أثر فترات الراحة القانونية (1.30 دقيقة) مقارنة بالراحة المقترحة (2 دقيقة) على بعض المؤشرات الوظيفية لدى لاعبي التنس الأرضي.

2.التعرف على التغيرات في معدل النبض، ضغط الدم (الانقباضي والانبساطي)، معدل التنفس، والسعة الحيوية أثناء أداء مهارة الإرسال القاطع.

3. الكشف عن مدى انعكاس فترات الراحة المختلفة على جودة تنفيذ مهارة الإرسال القاطع باعتبارها من أهم المهارات الهجومية في التنس الأرضي.

1-4 فروض الدراسة :

1. هناك فروق ذات دلالة إحصائية في بعض المتغيرات الوظيفية لأداء مهارة الارسال القاطع بين فترات الراحة القانونية (1.30 دقيقة) بين الاشواط.

2. هناك فروق ذات دلالة إحصائية في بعض المتغيرات الوظيفية لأداء مهارة الارسال القاطع بين فترات الراحة المقترحة (2 دقيقة) بين الاشواط.

3. هناك فروق ذات دلالة إحصائية في بعض المتغيرات الوظيفية لأداء مهارة الارسال القاطع بين فترات الراحة القانونية وفترات الراحة المقترحة بين الاشواط.

1-5 حدود الدراسة:

تمثل الحد البشري بلاعبين المنتخب الوطني العراقي للتنس الأرضي للموسم 2025-2026 والحدالزماني للمدة من 2025/10/27 ولغاية 2026/4/20 والحد المكاني الملاعب المفتوحة للاتحاد العراقي المركزي للتنس الارضي في ملعب الشعب.

2- منهجية الدراسة وإجراءاتها الميدانية:

2-1 منهج الدراسة :

إن اختيار المنهج المناسب يرتبط ارتباطًا وثيقًا بطبيعة المشكلة المراد دراستها والأهداف المرجو تحقيقها، إذ تُعد طبيعة المشكلة هي العامل الأساس في تحديد منهج البحث الذي يساعد على الكشف عنها والوصول إلى نتائج دقيقة, وبما أن مشكلة الدراسة تتطلب معالجة تجريبية قائمة على الملاحظة والقياس، فقد اعتمد الباحثون المنهج التجريبي لكونه الأكثر ملاءمة لتحقيق أهداف الدراسة والتوصل إلى نتائج علمية موثوقة.

2-2 مجتمع الدراسة وعينتها :

تكونت عينة الدراسة من (8) لاعبين يمثلون المنتخب العراقي للتنس الأرضي للموسم (2025–2026)، والمسجلين رسميًا في الاتحاد العراقي المركزي للتنس الأرضي، وهم يمثلون مجتمع الأصل للدراسة. وقد جرى اختيارهم بطريقة عمدية، ثم تقسيمهم عشوائيًا إلى مجموعتين, المجموعة الأولى ضمت (4) لاعبين خضعوا لفترة الراحة القانونية البالغة (1.30 دقيقة) بين الأشواط.المجموعة الثانية ضمت (4) لاعبين خُصصت لهم فترة الراحة المقترحة (2 دقيقة) بين الأشواط. ولضمان تكافؤ المجموعتين، أُجري التجانس في عدد من المتغيرات الأساسية مثل العمر، الطول، طول الذراع، إضافة إلى بعض المؤشرات الوظيفية قيد البحث (معدل ضربات القلب، ضغط الدم الانقباضي والانبساطي، معدل التنفس، والسعة الحيوية). وقد استُخدم معامل الالتواء للتحقق من تجانس أفراد العينة، وأظهرت نتائج الاختبارات السابقة أن العينة متجانسة في هذه المتغيرات كما هو موضح في الجدول (1).

جدول (1) يوضح تجانس افراد عينة الدراسة

الاحصاء الوصفي	سَ	الوسيط	ع	معامل الالتواء
العمر التدريبي	9.5	8	5.37	0.837
الطول	182.83	184	7.83	-0.448
طول الذراع	76.33	77	3.71	-0.541
الوزن	70.66	70	7.11	0.278
معدل النبض	73.66	73	3.45	0.573
معدل الضغط الانقباضي	11.67	12	1.21	-0.818
معدل الضغط الانبساطي	8	8	0.53	0.00
معدل التنفس	15.62	15.50	1.68	-0.214

السعة الحيوية	4.99	4.82	0.52	0.980

يتضح من الجدول (1) ان المتغيرات تقع تحت المنحنى الاعتدالي (+3).

2 -3 ادوات الدراسة والوسائل المساعدة:

المراجع العربية والاجنبية ,الملاحظة, المقابلات الشخصية ,الاختبارات والقياس ,فريق العمل المساعد, استمارة جمع المعلومات, ريط قياس ,مقياس الرسم ,كرات تنس سيت عدد (4) نوع (pin) ,ساعة توقيت ,جهاز حاسوب نوع (p 4) ,جهاز قياس ضغط الدم عدد (2) نوع ,جهاز السبايروميتر لقياس السعة الحيوية عدد (1) , اسلاك توصيل كهربائية عدد (3) ,قراصة للانف لمنع خروج هواء الزفير عدد(2).

2-4 إجراءات الدراسة :

2-4-1 تحديد المتغيرات قيد الدراسة:

تُعد لعبة التنس الأرضي من الألعاب التي تتميز بخصوصية في فترات الراحة بين الأشواط، حيث يمنح القانون فترة راحة لا تتجاوز (1.30 دقيقة) بعد الأشواط الفردية (الأول، الثالث، الخامس...) حتى نهاية المجموعة، ويستمر هذا النظام حتى نهاية المباراة. وبناءً على ذلك، تم ترميز فترات الراحة بالتسلسل: الراحة بعد الشوط الأول (1)، بعد الشوط الثالث (2)، بعد الشوط الخامس (3)، وهكذا حتى نهاية المباراة، حيث بلغ عدد فترات الراحة المسجلة (9). وللحصول على نتائج أكثر دقة، تم استبعاد القياسات بعد الراحة السابعة, جرى قياس المؤشرات الوظيفية قيد البحث، وتشمل: معدل النبض، ضغط الدم الانقباضي، ضغط الدم الانبساطي، معدل التنفس، والسعة الحيوية. وقد اقتصرت القياسات على اللاعب الذي نفذ الإرسالات بعد فترات الراحة، أي اللاعب الذي حصل على إرسال الأشواط الزوجية في المجموعة الأولى، وذلك لضمان دقة الملاحظات وربطها مباشرة بأداء مهارة الإرسال القاطع.

5-2 التجربة الاستطلاعية :

أُجريت التجربة الاستطلاعية يوم السبت الموافق 2025/11/1 على عينة خارج مجتمع الدراسة الأصلي، وذلك بهدف التأكد من سلامة الأجهزة المستخدمة ودقة طرائق عملها، فضلاً عن التحقق من صحة القياسات والاختبارات الخاصة بالبحث. وخلال هذه التجربة تم استبعاد متغير (pH) للبول، نظرًا لصعوبة الحصول على عينات متعددة من اللاعبين خلال فترات الراحة المتعاقبة، الأمر الذي حال دون متابعة التغيرات في هذا المؤشر طوال زمن المباراة, كما ساعدت التجربة الاستطلاعية في تحديد الوقت اللازم لتنفيذ مفردات الاختبارات الوظيفية، حيث كان من الضروري إجراء القياسات في آخر (10 ثوانٍ) من فترة الراحة. إضافة إلى ذلك، جرى تقييم كفاءة الفريق المساعد، والكشف عن الصعوبات والمشكلات المحتملة أثناء التنفيذ، مما أتاح للباحثين فرصة معالجتها قبل البدء بالتجربة الفعلية للدراسة.

6-2 التجربة الاساسية:

1-6-2 قياس المتغيرات الوظيفية:

تم إجراء القياسات الخاصة بالمتغيرات الوظيفية للاعبين في نهاية آخر (10 ثوانٍ) من فترة الراحة بين الأشواط، وذلك ضمن منافسة أُقيمت بتاريخ 2025/11/8. وقد جرى التركيز على المؤشرات قيد الدراسة مثل معدل النبض، ضغط الدم الانقباضي، ضغط الدم الانبساطي، معدل التنفس، والسعة الحيوية، وذلك لضمان دقة النتائج وربطها مباشرة بأداء اللاعبين أثناء تنفيذ مهارة الإرسال القاطع.

1. قياس معدل ضربات القلب في الدقيقة:

تم قياس معدل ضربات القلب عن طريق التحسس عند الشريان الكعبري (Radial Artery)، والذي يقع في الجزء الأمامي الوحشي من الرسغ عند قاعدة إصبع الإبهام. وقد استخدمت مقدمة إصبعي السبابة والوسطى في عملية التحسس، مع تجنب استعمال الإبهام نظرًا لامتلاكه نبضًا محسوسًا قد يؤدي إلى أخطاء في القياس, أُجري القياس لمدة

(10 ثوانٍ)، ثم ضُرب الناتج في (6) للحصول على معدل ضربات القلب بالدقيقة، وهو الأسلوب المتبع لضمان دقة النتائج أثناء متابعة المؤشرات الوظيفية للاعبين(رضوان ,1998,76).

2.قياس معدل ضغط الدم:

تُعد الطريقة غير المباشرة لقياس ضغط الدم الأكثر شيوعًا في الممارسة الطبية، نظرًا لسهولتها وقلة تكلفتها، إذ تعتمد على استخدام سماعة طبية ومقياس ضغط (زئبقي أو اعتيادي) مع رباط قابل للنفخ يُلف حول الذراع أعلى المرفق. يجلس المفحوص على كرسي مريح مع إسناد الذراع على الطاولة بحيث تكون في مستوى القلب، مع توجيه الكف إلى الأعلى, يُثبت الرباط على الجزء العلوي من الذراع بحيث يكون الجزء القابل للنفخ إلى الداخل، ثم توضع السماعة الطبية على الشريان العضدي عند الجهة الداخلية للمرفق. بعد ذلك يُنفخ الرباط حتى تنقطع الدورة الدموية، ثم يُفرغ الهواء تدريجيًا وببطء. عند سماع أول صوت للنبض تُسجل القراءة باعتبارها الضغط الانقباضي، وعند اختفاء الصوت تُسجل القراءة الثانية باعتبارها الضغط الانبساطي(الهزاع ,1994,101).

3. قياس السعة الحيوية:

تم استخدام جهاز السبايروميتر الجاف لقياس السعة الحيوية للرئتين، وهو جهاز يعتمد على ضغط هواء الزفير ويعطي قراءات بوحدة المللیمتر المكعب. يجلس المفحوص ممسكًا الجهاز بيده، ثم يقوم بأخذ شهيق عميق إلى أقصى حد، وبعدها يضع فمه على فوهة الجهاز ليخرج أقصى كمية من هواء الزفير. ولضمان دقة القياس، تم استخدام قارصة الأنف لمنع تسرب الهواء عبر الأنف، ثم تُسجل القراءة مباشرة , تهيئة المفحوص, إعداد اللاعب قبل القياس لضمان دقة النتائج, يجلس المفحوص على كرسي مريح, يمسك الجهاز بقبضة اليد ,وضع قارصة الأنف لمنع تسرب الهواء, أخذ شهيق كامل, يُطلب من المفحوص أخذ أقصى شهيق ممكن, استنشاق الهواء بعمق حتى أقصى حد, الاستعداد لعملية الزفير, إخراج الزفير عبر الجهاز, يتم إخراج الهواء بقوة عبر فوهة الجهاز, وضع الفم على فوهة

الجهاز, إخراج أقصى كمية من الهواء دفعة واحدة, تسجيل القراءة, تُسجل القيمة النهائية للسعة الحيوية, قراءة النتيجة بوحدة المليمتر المكعب, التأكد من عدم وجود تسرب هواء(الطالب والسامرائي,1981,186).

4. قياس معدل التنفس:

لأغراض تنفيذ هذا الاختبار، يجلس المفحوص على كرسي مريح، وتُعطى له تعليمات توضح أن الهدف هو قياس معدل ضربات القلب. يقوم الباحث بمسك رسغ المفحوص كما لو كان يحتسب النبض، لكنه في الواقع يُسجل عدد مرات ارتفاع الصدر أثناء عملية الشهيق. وقد جرى إخفاء طبيعة الاختبار عن المفحوص لتجنب التحكم الإرادي في معدل التنفس، إذ يمكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة أو انخفاض غير طبيعية في عدد مرات التنفس تبعًا لظروفه اللحظية، مما يؤثر على دقة النتائج(عبدالفتاح وحسانين,1997,260).

5. الراحات التي تم القياس فيها:

تم قياس المتغيرات الوظيفية خلال جميع فترات الراحة التي تلت الأشواط، إلا أن مراجعة النتائج الإحصائية أظهرت ضرورة التركيز على الفترات التي اتسمت قيمها بالدلالة الإحصائية الواضحة. فقد تبين أن فترات الراحة المتقاربة، رغم إعطائها نتائج معنوية، لم تكن بمستوى قوة الفروق التي ظهرت في الفترات المتباعدة. وبناءً على ذلك، اعتمد الباحثون فترات الراحة (1، 4، 7) فقط، مع تفسير الفروق بينها بعد عرض النتائج على الأساتذة المتخصصين، فيما تم استبعاد بقية الفترات لضمان دقة التحليل.

7-2 الوسائل الاحصائية :

تم معالجة البيانات الإحصائية بواسطة استخدام الحقيبة الاحصائية (spss) واستخراج ما يحتاجه الباحثين في دراستهم :

3- عرض النتائج وتفسيرها:-

1-3 عرض نتائج القياسات الوظيفية وتفسيرها:

1-1-3 عرض نتائج قياس معدل النبض وتفسيرها:

1-1-1-3عرض نتائج قياس معدل النبض للمجموعتين:

جدول (2) يوضح قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق وقيمة (ت) المحتسبة لمتغير معدل النبض للمجموعتين (مجموعة الراحة القانونية ومجموعة الراحة المقترحة)

الراحات		سَ	ع	قيمة (ت) المحتسبة	قيمة SIG	الدلالة
الراحة القانونية	بين الراحة 1-4	34.75	17.68	3.929	0.001	معنوي
	بين الراحة 4-7	69.00	5.47	25.19	0.000	معنوي
	بين الراحة 1-7	34.25	17.21	3.980	0.002	معنوي
الراحة المقترحة	بين الراحة 1-4	25.00	25.53	1.958	0.210	غير معنوي
	بين الراحة 4-7	26.75	24.89	2.149	0.312	غير معنوي
	بين الراحة 1-7	1.75	3.50	1.000	0.334	غير معنوي

2-1-1-3عرض نتائج الفروق بين المجموعتين في قياس معدل النبض:

جدول (3)يوضح قيم الاوساط الحسابية والانحر افات المعيارية وقيمة (ت) المحتسبة بين المجموعتين في قياس معدل النبض

الراحات		سَ	ع	قيمة (ت) المحتسبة	قيمة SIG	الدلالة
الراحة 1	ق	121	11.48	3.461	0.001	معنوي
	م	100	0.95			
الراحة 4	ق	155.0	13.97	2.978	0.003	معنوي
	م	122.5	16.76			
الراحة 7	ق	172.25	4.92	4.320	0.000	معنوي
	م	127.25	20.0			

3-1-1-3 مناقشة نتائج قياس معدل النبض :

من خلال عرض النتائج في الجدول (2) ظهر ان هناك فروقا ذات دلالة معنوية بين الراحات (1-4 ، 4-7 ، 1-7) للمجموعة التي اتيحت لها الراحة القانونية (1.30) دقيقة ويعزو الباحثون ذلك الى قلة فترات الراحة القانونية بين الاشواط اذ ان اداء اللاعب لشدد عالية في اثناء المنافسة يؤدي الى ارتفاع معدل ضربات القلب يرتفع معدل النبض ارتفاعا مباشرا مع الزيادة في شدة الحمل البدني(امير,1998,254), لكي يواكب حاجة جسم الرياضي الى ما يحتاجه من اوكسجين والذي يصل عن طريق الدم وبالتالي تحرير الطاقة التي يحتاجها اللاعب.

ويرى الباحثون ان لاعب التنس يعتمد في انتاج طاقته في اثناء المنافسة بصورة اساسية على الطاقة اللاوكسجينية الا ان زيادة مدة المباراة وحسب مجريات المنافسة الخاصة بلعبة التنس الارضي يحتم عليه الاعتماد على طاقة اوكسجينية بالتداخل مع الطاقة اللاوكسجينية وان ارتفاع معدل ضربات القلب يعود الى عدم كفاية استشفاء اللاعب نتيجة لقصر تلك الفترة بين الاشواط ان طول فترة الراحة يجب ان يحدد بحيث تمكن اعضاء الجسم الوظيفية من التعويض واستجماع القوى المناسبة لاداء او تكرار الحمل بنفس المستوى بالشدة المطلوبة,وعموما يعد النبض افضل طريقة لتحديد زمن فترة الراحة الخاصة في التدريب والمنافسات ويجب ان تحقق فترة الراحة التخلص من التعب واستعادة الشفاء بالمستوى المطلوب الذي يسمح بتكرار الاداء بالشدة المرجوة.

ان عدم اعطاء فترة راحة كافية لاستشفاء الاجهزة الوظيفية واستمرار حالة التعب يؤدي الى استمرار ارتفاع النبض ان التعب يؤدي الى تغيرات فسيولوجية مصاحبة له منها بطء الرجوع الى الحالة الطبيعية من حيث معدل النبض.

بينما نلاحظ ان المجموعة التي تكون فترة الراحة المتاحة بين الاشواط المقترحة (2) دقيقة اظهرت فروقا ذات دلالة غير معنوية بين الراحات وهذا يدل على ان معدل النبض ثابت نسبيا رغم استمرار الجهد لفترة طويلة وذلك لتناسب مدة الجهد مع فترة الراحة مما دعى بان تبقى النتيجة ثابتة نسبيا والتي تعطي الفرصة لاستعادة الاجهزة الوظيفية استشفائها حيث يذكر (محمد سمير,139, 2000) ان سرعة العودة الى الحالة الطبيعية تعد مؤشرا على اللياقة البدنية والزمن المثالي للعودة هو دقيقتان.

كما يمكن الاسترشاد بمعدل النبض لتحديد احتياجات اللاعب من زمن الاستشفاء حيث اشار (عويس الجبالي عن هارا 2000)ان انسب فترات الراحة عندما يكون معدل النبض ما بين (120-140) ضربة / دقيقة(الجبالي,2000,140).

ان اداء الجهد البدني سيؤدي الى تغيرات وظيفية للاجهزة ولاسيما الجهاز الدوري التي تتلخص في زيادة الدورة الدموية في اثناء العمل البدني لكي توفر كمية اكبر من الاوكسجين للخلايا العضلية وتخليص هذه الخلايا من ثاني اوكسيد الكاربون وعادة ما يتم ذلك بطريقتين إحداهما زيادة معدل النبض.

حيث ان لاعب التنس يكون واقعا" تحت حمل قصوي طول فترة المباراة وذلك الحمل الاقصى يتطلب فترة راحة اطول من أي فترة راحة اخرى حتى يتمكن اللاعب من استعادة شفائه(اللبشتاوي والخواجا,2005,72) ,وعند انتهاء الحمل فان معدل النبض لا يعود مباشرة الى الحالة الطبيعية ولكنه يعود رويدا رويدا ويستغرق بذلك بعض الوقت يسمى باستعادة الشفاء وان طول وقصر تلك الفترة يعتبر عاملا مؤثرا على معدل النبض.

3-1-2 عرض نتائج قياس معدل التنفس وتفسيرها :

3-1-2-1 عرض نتائج قياس معدل التنفس للمجموعتين :

جدول (4)يوضح قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق وقيمة (ت) المحتسبة لقياس معدل التنفس للمجموعتين (مجموعة الراحة القانونية ومجموعة الراحة المقترحة)

الراحات		سَ	ع	قيمة (ت) المحتسبة	قيمة SIG	الدلالة
الراحة القانونية	بين الراحة 1-4	4.25	1.25	6.755	0.000	معنوي
	بين الراحة 4-7	7.25	1.25	11.523	0.000	معنوي
	بين الراحة 1-7	3.00	0.81	7.348	0.000	معنوي
الراحة المقترحة	بين الراحة 1-4	1.50	2.38	1.260	0.412	غير معنوي
	بين الراحة 4-7	0.50	2.08	0.480	0.128	غير معنوي
	بين الراحة 1-7	1.00	1.82	1.095	0.0378	غير معنوي

3-1-2-2عرض نتائج الفروق بين المجموعتين في قياس معدل التنفس:

جدول (5)يوضح قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحتسبة بين المجموعتين في قياس معدل التنفس

الراحات		سَ	ع	قيمة (ت) المحتسبة	قيمة SIG	الدلالة
الراحة 1	ق	22.75	0.50	5.358	0.000	معنوي
	م	21.25	1.70			
الراحة 4	ق	25.75	2.62	3.461	0.001	معنوي
	م	21.25	0.95			
الراحة 7	ق	27	1.15	4.153	0.000	معنوي
	م	22	2.82			

3-2-1-4 مناقشة نتائج قياس معدل التنفس :

أظهرت نتائج الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين فترات الراحة (1-4، 4-7، 1-7)، حيث بلغت مدة الراحة القانونية (1.30 دقيقة). ويُرجع الباحثون هذه الفروق إلى أن بذل الجهد البدني بشدة عالية ولفترة طويلة يؤدي إلى زيادة معدل التنفس، إذ يرتفع معدل التنفس بشكل ملحوظ عند ممارسة النشاط البدني في مستوى الشدة القصوى .

عند بذل مجهود عضلي مكثف، ترتفع كمية ثاني أكسيد الكربون في الدم، فيسعى الجسم إلى التخلص من هذه الزيادة عبر رفع معدل التنفس. وقد أشار (محمد سمير,304, 2000) إلى أن أداء الرياضي نشاطًا بدنيًا لفترة زمنية طويلة يؤدي إلى تراكم ثاني أكسيد الكربون ونقص الأكسجين القادم من الرئتين إلى الدم، مما يدفع الجسم لاستهلاك الأكسجين المخزن في الهيموغلوبين العضلي. ونتيجة لهذا النقص يتكون حامض اللاكتيك داخل العضلات نتيجة إنتاج الطاقة اللاهوائية. ولا يقتصر دور الأكسجين على إنتاج الطاقة فحسب، بل يشمل أيضًا التخلص من نواتج التحلل الكيميائي، وأبرزها حامض اللاكتيك، حيث تحتاج العضلات بعد انتهاء المجهود إلى التزود بالأكسجين من الدم للتخلص من هذه الأحماض المتراكمة .

أوضح (Mathews,1973,209)أن متطلبات العضلات من الأكسجين أثناء الجهد البدني ترتفع بدرجة كبيرة تفوق قدرة الجهازين الدوري والتنفسي على تزويدها بالكميات اللازمة. ونتيجة لهذا العجز، تلجأ العضلات إلى الانقباض اللاهوائي لإنتاج الطاقة، مما يؤدي إلى تراكم حامض اللاكتيك وارتفاع نسبته في الجسم .

يبين الجدول (5) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين فترات الراحة (1-4، 4-7، 1-7) لدى المجموعة التي حصلت على راحة مقترحة مدتها (2) دقيقة. وهذا يشير إلى أن معدل التنفس لم يتغير بشكل ملحوظ، حيث عاد خلال هذه الفترة إلى مستواه الطبيعي. أي أن فترة الراحة كانت كافية لإعادة تزويد الجسم بأكبر قدر ممكن من الأكسجين ومصادر الطاقة اللازمة، إضافة إلى التخلص من ثاني أكسيد الكربون وبقية الفضلات الناتجة عن النشاط البدني، مما ساهم في الحد من استمرار ارتفاع معدل التنفس. وقد أكد أبو العلا عبد الفتاح (2003) أن زيادة فترة الراحة تساعد على الاستشفاء واستعادة معدل التنفس ومصادر الطاقة(عبدالفتاح,2003,427),أي كلما طالت فترة الراحة كلما سمح ذلك للاجهزة الوظيفية بالرجوع الى الحالة الطبيعية لمتابعة المنافسة الاتية ,ينعكس ذلك بشكل مباشر على معدل التنفس، إذ إن الراحة الكافية تساعد على عودة التنفس إلى مستواه الطبيعي,وقد أوضحت نتائج الفروق بين المجموعتين أن الأفضلية كانت لفترة الراحة البالغة (2) دقيقة، حيث أتاحت للجسم فرصة أكبر للاستشفاء واستعادة التوازن الوظيفي, تجديد المؤشرات الفسيولوجية، ومنها معدل التنفس، يحدث خلال فترات الراحة المناسبة، حيث تسمح هذه الاستراحة للجسم باستعادة توازنه الوظيفي والعودة إلى الحالة الطبيعية.

3-1-3عرض نتائج قياس معدل ضغط الدم وتفسيرها :

4-1-3-1عرض نتائج قياس معدل ضغط الدم للمجموعتين وتحليلها :

جدول (6)يوضح قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق للمجموعتين في قياس معدل ضغط الدم للمجموعتين (مجموعة الراحة القانونية ومجموعة الراحة المقترحة)

الضغط الانقباضي	الراحة القانونية	بين الراحة 1-4	0.25	0.50	1.00	0.324	غير معنوي
		بين الراحة 4-7	0.25	0.50	1.00	0.373	غير معنوي
		بين الراحة 1-7	1.00	0.81	2.44	0.093	غير معنوي
	الراحة المقترحة	بين الراحة 1-4	0.75	0.50	3.00	0.0622	غير معنوي
		بين الراحة 4-7	0.75	0.50	3.00	0.0631	غير معنوي
		بين الراحة 1-7	0.25	0.50	1.00	0.532	غير معنوي
الضغط الانبساطي	الراحة القانونية	بين الراحة 1-4	0.50	1.00	1.00	0.583	غير معنوي
		بين الراحة 4-7	0.25	0.95	0.52	0.378	غير معنوي
		بين الراحة 1-7	1.00	0.816	2.44	0.956	غير معنوي
	الراحة المقترحة	بين الراحة 1-4	0.25	0.95	0.52	0.654	غير معنوي
		بين الراحة 4-7	0.50	0.57	1.73	0.832	غير معنوي
		بين الراحة 1-7	0.25	0.50	1.00	0.754	غير معنوي

3-1-3-2عرض نتائج الفروق بين المجموعتين في قياس معدل الضغط:

جدول (7)يوضح قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحتسبة بين المجموعتين في قياس معدل الضغط

الضغط الانقباضي	الراحة 1	ق	13.25	0.95	0.447	0.121	غير معنوي
		م	13.50	0.57			
	الراحة 4	ق	13.00	1.41	0.655	0.542	غير معنوي
		م	12.50	0.57			
	الراحة 7	ق	13.00	0.95	2.611	0.004	معنوي
		م	12.00	0.00			
الضغط الانبساطي	الراحة 1	ق	8.00	0.00	1.732	0.668	غير معنوي
		م	7.50	0.50			
	الراحة 4	ق	8.00	0.00	1.00	0.987	غير معنوي
		م	7.50	0.50			

	الراحة 7	ق	8.00	0.00	1.00	0.888	غير معنوي
		م	7.75	0.50			

3-3-1-3 مناقشة نتائج قياس معدل ضغط الدم :

أظهرت نتائج الجدول (6) عدم وجود فروق معنوية بين فترات الراحة (1-4، 4-7، 1-7) لدى المجموعة التي حصلت على راحة مقدارها (1.30 دقيقة) في متغير ضغط الدم (الانقباضي والانبساطي). ويُعزى ذلك إلى التكيف الوظيفي الذي طرأ على أجهزة الجسم، وخاصة جهاز الدوران، نتيجة البرامج التدريبية السابقة للمنافسة والتي تنوعت شدتها وفق متطلبات أنظمة الطاقة، مما ساعد على تلبية حاجة العضلات العاملة من الأكسجين والتخلص السريع من الفضلات الناتجة عن الجهد العضلي. وقد أشار (بهاء الدين,248,1994) إلى أن التكيف الذي يحدث في الجهاز الدوري، وبالأخص القلب، خلال المجهود البدني يؤدي إلى استمرار عمل القلب بمعدلات ضغط دم ثابتة، بما يضمن إمداد الجسم باحتياجاته دون حدوث زيادة أو نقصان ملحوظ .

أكد (أبو العلا ومحمد صبحي حسانين,85 ,1997) أن ضغط الدم الانقباضي والانبساطي يتميزان بدرجة من الثبات النسبي، وذلك نتيجة التكيف مع الأحمال البدنية التي يصل إليها الرياضي بفعل التمرينات المستمرة قبل مرحلة المنافسة. ويظهر هذا التكيف من خلال انخفاض استجابة الضغط للجهد البدني، بحيث لا يرتفع الضغط الانقباضي إلا بحدود بسيطة (5–10 ملم زئبق)، وهو ما ينطبق أيضًا على الضغط الانبساطي الذي يبقى دون تغيرات كبيرة .

يرى الباحثون أن الاستقرار النسبي في ضغط الدم خلال فترات الراحة بين أشواط المباراة يعود إلى التدريب المنتظم الذي سبق مرحلة المنافسة، والذي ساهم في إحداث تكيف وظيفي لأجهزة الجسم. هذا التكيف انعكس بشكل مباشر على ثبات معدلات ضغط الدم، حيث حافظت على استقرارها دون تغيرات ملحوظة أثناء الأداء.

يوضح الجدول (6) أن الفروق بين فترات الراحة (1-4، 4-7، 1-7) لدى المجموعة التي حصلت على راحة مقدارها (2) دقيقة لم تكن معنوية. وتُعزى هذه النتيجة إلى التكيف

الوظيفي الذي طرأ على أجهزة الجسم، حيث يرى الباحثون أن عودة ضغط الدم إلى مستواه الطبيعي أثناء الراحة يرتبط بمعدل النبض؛ فكلما انخفض معدل ضربات القلب في نهاية فترة الراحة انعكس ذلك على انخفاض ضغط الدم. وقد اتفق الباحثون مع ما أشار إليه Gerard, J.T.)و (Nicholas, 1984,488بأن أي تراجع في معدل ضربات القلب يؤدي إلى انخفاض الضغط الانقباضي.

يبين الجدول (7) أن الفروق بين المجموعتين في فترات الراحة (1،4) بالنسبة للضغط الانقباضي، وبين الراحات (1،4،7) للضغط الانبساطي، لم تكن معنوية. وقد اتسم ضغط الدم بدرجة من الثبات النسبي، حيث إن التغيرات المسجلة لم تصل إلى مستوى الدلالة الإحصائية، وهو ما يُعزى إلى التكيف الوظيفي الذي طرأ على أجهزة الجسم. كما أن فترتي الراحة (2 دقيقة و1.30 دقيقة) كانتا كافيتين لتحقيق الاستشفاء لهذا المتغير. ويؤكد الباحثون أن استشفاء ضغط الدم يرتبط ارتباطًا وثيقًا بلياقة الفرد البدنية، إذ كلما ارتفعت لياقته زادت قدرة الجسم على استعادة التوازن بسرعة.

4-1-3 عرض نتائج قياس السعة الحيوية وتفسيرها :

1-4-1-3 عرض نتائج قياس السعة الحيوية :

جدول (8)يوضح قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق وقيمة (ت) المحتسبة لقياس السعة الحيوية للمجموعتين(مجموعة الراحة القانونية ومجموعة الراحة المقترحة)

الراحات		سَ	ع	قيمة (ت) المحتسبة	قيمة SIG	الدلالة
الراحة القانونية	بين الراحة 1-4	0.36	0.55	1.308	0.096	غير معنوي
	بين الراحة 4-7	0.18	0.64	0.570	0.0753	غير معنوي
	بين الراحة 1-7	0.54	0.77	1.412	0.057	غير معنوي
الراحة المقترحة	بين الراحة 1-4	0.57	0.92	1.22	0.943	غير معنوي
	بين الراحة 4-7	0.51	0.97	1.06	0.978	غير معنوي
	بين الراحة 1-7	5.25	5.01	1.83	0.0843	غير معنوي

3-1-4-2 عرض نتائج الفروق بين المجموعتين في قياس السعة الحيوية :

جدول (9)يوضح قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحتسبة بين المجموعتين في قياس السعة الحيوية

الراحات		سَ	ع	قيمة (ت) المحتسبة	قيمة SIG	الدلالة
الراحة 1	ق	4.89	0.44	2.540	0.003	معنوي
	م	5.05	0.24			
الراحة 4	ق	4.70	0.13	6.600	0.000	معنوي
	م	5.09	0.33			
الراحة 7	ق	4.10	0.34	3.229	0.001	معنوي
	م	5.53	0.75			

3-1-4-3 مناقشة نتائج متغير السعة الحيوية :

يوضح الجدول (8) أن الفروق بين فترات الراحة (1-4، 4-7، 1-7) لم تكن معنوية لدى كلا المجموعتين، سواء التي حصلت على راحة قانونية أو تلك التي أتيحت لها راحة مقترحة. وتُعزى هذه النتيجة إلى أن التدريب الرياضي المستمر يُحدث تغيرات وظيفية ومورفولوجية في الجهاز التنفسي، حيث تسهم هذه التغيرات في رفع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وزيادة نمو عضلات الصدر، وتحسين التهوية الرئوية، وكلها عوامل ترتبط بالسعة الحيوية للرئتين. وقد اتفق الباحثون مع ما ذكره Fox بأن ممارسة النشاط البدني تؤدي إلى تغيرات واضحة في ميكانيكية الجهازين الدوري والتنفسي ووظائفهما .

إن التدريب الرياضي المستمر يمنح الأجهزة الوظيفية للجسم حالة من التكيف والاستقرار، بحيث يظهر هذا الثبات عند تكرار القياسات الفسيولوجية، ومنها معدل التنفس وضغط الدم وغيرها من المؤشرات الحيوية(الجبالي,2000,142).

أظهرت نتائج الجدول (8) أن الفروق بين فترات الراحة (1-4، 4-7، 1-7) لم تكن معنوية لدى كلا المجموعتين، سواء التي حصلت على راحة قانونية (1.30 دقيقة) أو تلك التي أتيحت لها راحة مقترحة (2 دقيقة). ويُعزى ذلك إلى وصول اللاعبين إلى حالة من التكيف الوظيفي في أجهزة الجسم نتيجة التدريب الذي سبق المنافسة، مما انعكس على ثبات السعة الحيوية بشكل نسبي. وقد أكد (أبو العلا ,138,2000) أن السعة الحيوية لدى

الرياضيين ذوي المستويات العليا تصل إلى مرحلة من الاستقرار أو الثبات نتيجة هذا التكيف .

يُظهر الجدول (9) وجود فروق معنوية بين المجموعتين في فترات الراحة (1،4،7)، حيث تُعزى هذه النتيجة إلى أن فترة الراحة البالغة (2 دقيقة) كانت أكثر فاعلية في استعادة مصادر الطاقة وإراحة الأجهزة الوظيفية لدى الرياضيين. بينما يؤدي تكرار الأداء باستخدام فترات راحة غير كافية، بعد عدد من التكرارات، إلى انخفاض في كفاءة الأداء الوظيفي للجسم, يتضح من نتائج الجدول (9) أن المجموعة التي استخدمت فترة راحة مقدارها (1.30 دقيقة) لم تحصل على وقت كافٍ لاستعادة الاستشفاء الوظيفي، وخاصة على مستوى الجهاز التنفسي، مما انعكس سلبًا على متغير السعة الحيوية. وقد ظهرت الفروق معنوية بين المجموعتين لصالح المجموعة التي أتيحت لها راحة (2 دقيقة)، إذ إن تكرار الأداء مع فترات راحة غير كافية يؤدي بعد عدد من التكرارات إلى انخفاض في كفاءة الأجهزة الوظيفية. كما أن تكرار الحمل خلال المنافسة مع عدم توفر الراحة المناسبة يمنع الوصول إلى مرحلة الاستشفاء الكامل، ويترتب على ذلك هبوط مؤقت في الأداء الوظيفي لأعضاء الجسم نتيجة تراكم الأحمال دون تعويض كافٍ (عبد الحميد ,وحسانين ,1997,112).

يرى الباحثون أن فترة الراحة المقترحة (2 دقيقة) منحت الرياضيين الوقت الكافي لاستشفاء عضلات الصدر والحجاب الحاجز، إضافة إلى إعادة مصادر الطاقة، مما ساعد على الحفاظ على قيم السعة الحيوية أثناء المنافسة. وفي المقابل، فإن فترة الراحة الأقصر (1.30 دقيقة) لم تكن بنفس الفاعلية في تحقيق هذا الاستشفاء

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1. أظهرت فترة الراحة القانونية (دقيقتان) بين الأشواط قدرة أكبر على استعادة كفاءة الأجهزة الوظيفية مقارنة بالراحة القانونية (1.30 دقيقة.(

2. ساهمت فترة الراحة المقترحة في تعزيز استشفاء المتغيرات الوظيفية مثل معدل النبض ومعدل التنفس، مما انعكس إيجاباً على تقليل الإحساس بالتعب أثناء المباراة.

3. تبين أن فترة الراحة بين الأشواط، سواء كانت (1.30 دقيقة) أو (2 دقيقة)، كان لها تأثير محدود على معدل ضغط الدم.

4. لم تُظهر فترة الراحة بين الأشواط أي تأثير ملحوظ على السعة الحيوية، سواء بالزيادة أو النقصان.

5. إن اعتماد فترة الراحة المقترحة ساعد على تأخير ظهور التعب، وبالتالي الحفاظ على الأداء الميكانيكي لمهارة الإرسال القاطع لأطول فترة ممكنة خلال المباراة.

4-2 التوصيات :

1. رفع توصية إلى الاتحاد الدولي للتنس الأرضي باعتماد فترة راحة مقدارها (دقيقتان) بين الأشواط، لما لها من دور في تعزيز استشفاء العضلات العاملة وتأخير ظهور التعب.

2. تقنين فترات الراحة المقترحة أثناء التدريب بما يتوافق مع أنظمة الطاقة الخاصة بلعبة التنس الأرضي، لضمان محاكاة ظروف المنافسة الفعلية.

3. ضرورة متابعة المدربين واللاعبين لأحدث البحوث العلمية المتعلقة بتطوير اللعبة، بما يسهم في رفع مستوى الأداء والوصول إلى أعلى المستويات.

4. إجراء بحوث إضافية تهدف إلى دراسة فترات الراحة المناسبة بين المجاميع في لعبة التنس الأرضي، لتعزيز الجوانب البدنية والوظيفية للاعبين.

المراجع:

محمد نصر الدين رضوان . طرق قياس الجهد البدني في الرياضة .ط1 . القاهرة . مركز الكتاب للنشر .1998.

هزاع بن محمد الهزاع . تجارب معملية في وظائف اعضاء الجهد البدني . السعودية . مطابع جامعة الملك سعود . 1994.

نزار الطالب ، محمود السامرائي . مبادى الاحصاء والاختبارات البدنية والرياضية . الموصل . دار الكتب للطباعة والنشر . 1981.

كاظم جابر امير . الاختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي . ط1 . الكويت . 1998.

عويس الجبالي . التدريب الرياضي النظرية والتطبيق . ط1 . القاهرة . 2000.

ابو العلا عبد الفتاح . محمد صبحي حسانين . فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس والتقويم . ط1 . القاهرة . دار الفكر للنشر .1997 .

مهند حسين البشناوي ، احمد ابراهيم الخواجا . مبادئ التدريب الرياضي . ط1 . عمان . دار وائل للنشر . 2005 .

Mathews,D.K.measurement in physical Education .W.B.sounders compeany .ph: ladelphia,London toronto.1973.

Gerard,J.t and Nicolas.P.A: principles of Anatomy and physiology ,Fourth Edition happer and Row publishers ,New yourk .1984.