

قوام جسم الإنسان واثره بالاتزان الثابت والمتحرك

طالب الماجستير - عبد الستار محمد علي احمد

ا.م.د فردوس مجيد امين

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

Iraqe_812000@yahoo.com

Dr.ferdousameen@yahoo.com

الكلمات المفتاحية: قوام، اتزان، ثبات، متحرك.

ملخص البحث

يقسم الاتزان على نوعين هما الاتزان الثابت والاتزان المتحرك (الديناميكي) وينتسب كل من النوعين للحركة تحت حالات مختلفة ويشار للاتزان الديناميكي بقدرة الفرد على التحرك من نقطة او مكان لأخر محتفظا بتوازنه ، اما الاتزان الثابت فيعرف من خلال بعض الانشطة كالوقوف على عارضة توازن ومن خلال الوقوف على اليدين وسواء كان الفرد في حالة الثبات او الحركة فانه دائما يكون محكوما بالمبادئ الميكانيكية جاءت أهمية البحث وذلك للعلاقة الوثيقة بين القوام والالعاب الرياضية من جهة، وعلاقة الاتزان بأنواعه بالالعاب الرياضية لذا اراد الباحثان معرفة العلاقة بين القوام والاتزان في الجانب الرياضي استخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب المقارنة بين مجموعتين لملائمته لطبيعة البحث اختار الباحثان عينة البحث عن طريق الحقيبة الطبية لقياس القوام وتم اختيار 6 طلاب ذوي قوام جيد و 6 طلاب ذوي قوام رديء على وفق الاختيار الطبي و جهاز لوحة المربعات لقياس الانحناءات الجانبية للجسم من طلبة الصف السادس الاعدادي في مدرسة ثانوية اور المختلطة في قضاء الخالص :- بعد الاطلاع على المصادر والمراجع والاطلاع على رأي الخبراء توصل الباحثان الى اجراء اختبارات فحص القوام عن طريق الحقيبة الطبية لقياس القوام لفصل عينة البحث الى قسمين الاول ذو قوام جيد والقسم الثاني ذو قوام رديء و تم تحديد الاختبارات اللازمة لقياس الاتزان الثابت الذي تضمن اختبار هوكي للاتزان الثابت واختبار فت للتوازن الديناميكي، واستنتج الباحثان ان القوام له تأثير مباشر بحركات الاتزان الثابت والمتحرك على وفق الاختبارات التي اجراها الباحثان . وكذلك ان اصحاب القوام الجيد هم افضل من اصحاب القوام الرديء في الاتزان الثابت والمتحرك . ويوصي الباحثان باختيار الرياضيين في مختلف الالعاب الرياضية من ذوي القوام الجيد على وفق متطلبات اللعبة وخصوصا في الفئات العمرية.

The Posture of Human Body and its Impact on the Stative and Dynamic Balance

Asst.Prof. Dr. Ferdous Majeed Ameen Abd- Alsattar Muhammad Ali

Keywords: Posture , Balance, Stative , Dynamic

Abstract

Balance is classified into two main types which are the stative balance and mobile (or dynamic) balance and both of them are related to the movement under different cases . The dynamic balance was indicated to by the individual's ability to move from one point or place to another preserving its balance, while the stative balance was known through some activities like standing on the balance beam and standing on hands. If the individual was in stative or dynamic case she /he is governed by the mechanic principles.

The importance of this research was to explain the close relationship between the posture and the sport games on one hand and the relationship between the balance and its types and the sport games on the other hand . Therefore the researchers wanted t know the relationship between the posture and balance in the sport side. They used the descriptive approach in the contrastive method between two groups to be proper to the nature of the research. The researchers selected a sample through the medical pouch for measuring the posture and (6) students who had good postures and (6) students who had bad postures were chosen due to medical test from the sixth secondary year (class) in Ur mixed secondary school in Al-Khalis district .

After investigating in the resources and references and reading the experts' opinions , the researchers carried out tests for examining the posture through the medical pouch for measuring the posture to separate the sample of the study into two divisions. The first was the students with correct posture while the second one was the students with incorrect posture. The required tests for measuring the stative balance were specified . They included Hokey test for the stative balance and fit test of the dynamic balance. The researcher concluded that the posture had direct impact on the movement of stative and dynamic balance according to the tests made by the researcher. Also , the results showed that the students

with correct posture were better than those who had incorrect posture in the stative and dynamic balance. The researcher recommended to select the athletes who have correct posture in various sport games according to the requirements of the game especially in age categories.

1. المقدمة :

يعد القوام السليم من أهم الدعائم السليمة في حياة الإنسان ، فعن طريق القوام السليم يستطيع الإنسان أن يبني مجدا ويحيي تراثا ، ويمارس شتى أنواع الأنشطة البدنية التي تساعده على بناء جسم قوي خالٍ من الانحرافات والتشوهات والإمراض ، ويساهم في بناء الحضارة فما من حضارة قامت وازدهرت ونمت إلا وكانت الرياضة سمة من سماتها وما من حضارة اضمحلت واندثرت إلا وأهملت الجانب البدني .

فالقوام الجيد يعد من أهم مظاهر الحضارة ، وانه يأخذ مؤشرا صادقا على تقدم الشعوب . لذا عمدت جميع دول العالم إلى جعل القوام السليم موضع الجد والرعاية بصفته احد أهم المتطلبات لحياة الفرد وحقا من حقوقه الطبيعية . وقال الله عز وجل في كتابه العزيز ﴿ لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴾ (4) صدق الله العلي العظيم (القرآن الكريم : سورة التين) . وتتضح أهمية علم القوام كلما تقدمت البشرية ، حيث ارتباطه بالعديد من العلوم الإنسانية مثل الفسيولوجي وهو الذي يفسر وظائف الجسم المختلفة من خلال عمل الأجهزة الحيوية كالجهاز الدوري والتنفسي والهضمي - العضلي والعظمي والعصبي .. الخ .

ولما كان الأداء الحركي لجسم الإنسان (العظام - العضلات - المفاصل) يعتمد تماما على الجهاز الدوري (القلب ، الأوعية الدموية) والجهاز التنفسي (الرئتين وملحقاتها) فكلما زادت كفاءة هذين الجهازين زادت الكفاءة البدنية للجسم ككل ، كذلك يرتبط علم القوام بعلم البايوميكانيك حيث يعرف القوام بشكل عام بأنه المظهر أو الشكل العام الذي يتخذه الجسم والذي يتحدد بأوضاع مفاصل الجسم المختلفة التي تتحكم فيها نغمة الجهاز العضلي ويكون نتيجة لعلاقة تنظيمية صحيحة بين أجزاء الجسم المختلفة بحيث تسمح باتزان هذه الأجزاء على قاعدة ارتكازها لمنعه من السقوط (النهار واخرون : 2010 : 135) ، كذلك أشار (Mathews) إلى القوام الجيد بأنه الوضع الذي تكون فيه الأجزاء الرئيسية للجسم وأجهزته متزنة ومنظمة فوق قاعدة الارتكاز ، وتكون العلاقة التنظيمية بين هذه الأجزاء سليمة، بحيث تمكنه من القيام بوظائفه بكفاية وبأقل جهد (Mathews : 1978 : 330) ، وعرفته (Dena Gardiner) بأنه " سلوك أو تصرف محقق من الجسم بمساعدة النغمة العضلية أو بعمل العديد من العضلات للحصول على التوازن أو لتشكيل قاعدة أساسية يتم الاعتماد عليها للحركة (M. Dena Gardiner : 1995:245) .

إن تحسين القوام والارتقاء بمستواه ليس غاية في حد ذاته وإنما إيمان واقتناع بأهمية ذلك لسلامة الفرد ، وان الافتقار للقوام السليم يعد احد أعراض الضعف الجسمي وعدم الشعور بالحيوية والشباب ، ومما يميز الفرد الرياضي عن الفرد غير الرياضي (الاعتيادي) هو عامل التوازن بين العمليات العقلية وإصدار السلوك (الحركة).

وتضيف هولز hollis عن واندنجتن waddington ان الاتزان balance والقوام postuer على علاقة وثيقة ببعضها ويعتمد ذلك على القاعدة والوضع لمركز وخط الثقل . وتستخدم كلمة القوام لوصف اي وضع يتخذه جسم الانسان وبعض الاوضاع تتطلب عمل عضلي اكبر من الاوضاع الاخرى حتى يحتفظ به وبالتالي يمكن للفرد الاحتفاظ بتوازنه والا فان قوة الجاذبية ستعمل على تغيير القوام . ويذكر كاش cash ان هناك عدة اعتبارات يجب ان يهتم بها الفرد لكونها عامل مساعد في تثبيت ردود فعل الاتزان لديه منها مستوى نضج الجهاز العصبي ، حركة مفاصل الاطراف والعمود الفقري ، القدرة النسبية للعضلات في مختلف اجزاء الجسم . وفي نهاية القرن التاسع عشر تناول العديد من المتخصصين ميكانيكية اتزان جسم الانسان بالبحث والتجريب ولكن وجهات النظر اختلفت حول علاقتها بالحواس المختلفة وقدرتها على الاحتفاظ بالتوازن . (الشاذلي : 2009 : 47-48) .

وهنا تكمن مشكلة البحث حيث لاحظ الباحثان ان هناك ضعفاً في اداء بعض المهارات الاساسية لدى بعض الطلبة وبعد التدقيق والبحث لاحظ ان هناك ضعفاً في الجانب البدني وفي الخصوص من ناحية القوام حيث لاحظ ان هناك ضعفاً في بعض العضلات الاساسية المؤثرة في القوام بالنسبة لبعض الطلبة الذين يواجهون بعض الصعوبة في اداء بعض المهارات الاساسية لدى طلبة كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

حيث يرى كل من محمد علاوي ومحمد نصر الدين رضوان (1989م) أن المفهوم العام للتوازن هو القدرة علي الاحتفاظ بثبات الجسم عند أداء أوضاع كما في وضع الوقوف على قدم واحدة مثلاً أو عند أداء حركات كما في حركة المشي على عارضة مرتفعة ومن ناحية أخرى فان تميز الفرد الرياضي بالتوازن الجيد يسهم في قدرته علي تحسين مستوى أدائه للعديد من الحركات أو الأوضاع في معظم الأنشطة الرياضية ، وهناك العديد من الأنشطة الرياضية التي تعتمد بشكل كبير على صفة التوازن كرياضة الجمباز والغطس والتمارين الفنية ، وعندما يكون اللاعب في وضع غير متزن أو ما يمكن أن تسميه بوضع الاتزان ، فإن هذا الوضع لا يسمح له بسرعة الاستجابة المناسبة كما انه لا يسمح له بتوجيه الأداء بدقة أو مقاومة القوة أو استخدامها في اتجاه سوى اتجاه واحد فقط (علاوي و رضوان : 1989 : 383) .

ومن هنا جاءت أهمية البحث وذلك للعلاقة الوثيقة بين القوام والالعاب الرياضية من جهة وعلاقة الاتزان بأنواعه بالألعاب الرياضية لذا اراد الباحثان معرفة قوام جسم الانسان واثره في الاتزان الثابت والمتحرك.

ويقسم الاتزان على نوعين رئيسيين هما الاتزان الثابت والاتزان المتحرك (الديناميكي) وينتسب كل من النوعين للحركة تحت حالات مختلفة ويشار للاتزان الديناميكي بقدرة الفرد على التحرك من نقطة او مكان لأخر محتفظا بتوازنه ، اما الاتزان الثابت فيعرف من خلال بعض الانشطة كالوقوف على عارضة توازن ومن خلال الوقوف على اليدين وسواء كان الفرد في حالة الثبات او الحركة فانه دائما يكون محكوما بالمبادئ الميكانيكية فينأثر بالمبادئ الاستاتيكية او الثابتة عندما يكون في وقت الراحة وبالمبادئ الديناميكية عندما يكون متحركاً وليس نادرا حدوث ذلك ولكنه فرد متأثر بكلا النوعين من المبادئ في نفس الوقت فالأجسام النشطة تنتقل بسرعة من حالة لأخرى لتوائم القوى العاملة عليها وهي بالتالي في حاجة للثبات في احد اجزاء جسمها لكي تعطي دفعات متوالية الامر الذي يطلق على تلك الحالة بالاتزان في الحركة او الاتزان الديناميكي . (الشاذلي : 2009 : 77-78) .

ويهدف البحث الى معرفة اثر القوام في الاتزان الثابت والمتحرك من خلال اختبارات الاتزان للمجموعتين (مجموعة القوام الجيد ومجموعة القوام الرديء) .

2. اجراءات البحث:

2-1. منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب المقارنة بين مجموعتين لملائمته لطبيعة البحث .

2-2. عينة البحث .

اختار الباحثان عينة البحث عن طريق الحقيبة الطبية و جهاز لوحة المربعات لقياس الانحناءات الجانبية للجسم لقياس القوام وتم اختيار 6 طلاب ذوي قوام جيد و 6 طلاب ذوي قوام رديء على وفق الاختبار الطبي من طلبة الصف السادس الاعدادى في مدرسة ثانوية اور المختلطة في قضاء الخالص .

2-3. الاجهزة والادوات و وسائل جمع المعلومات:

الحقيبة الطبية لقياس القوام، ساعة توقيت، اشرطة ملونة، فيته مترية، سجل عدد 1، قلم عدد

1، كامرة تصوير.

2-4. اجراءات البحث الميدانية:

2-4-1 تحديد متغيرات البحث:

1. القوام :- بعد الاطلاع على المصادر والمراجع والاطلاع على رأي الخبراء توصل الباحثان على اجراء اختبارات فحص القوام عن طريق الحقيبة الطبية و جهاز لوحة المربعات لقياس الانحناءات الجانبية للجسم (الصميدعي وليث: 2001 : 75) .

حيث يقف المختبر بلباس السباحة وتقاس التشوهات من خلال تحديد نقاط معينة على الجسم مثل وضع نقطتين على حلمة الاذنين فاذا كان المختبر غير مصاب بانثناء العنق على احد الجانبين فان النقطتين المحددتين تكون متوازيتين وهكذا بالنسبة لبقية النقاط . ومن الممكن الاسترشاد بوضع النقاط الاتية على الجسم لتقويم انحناءات الجسم في هذا الاختبار : واخير تظهر نتيجة الاختبار جيداً او رديئاً .

- نقطتان على حلمتي الاذنين .
- نقطتان على الحافة الانسية لعظم الترقوة .
- نقطتان على راس عظمتي العضد من الاعلى .
- نقطتان على الحافتين العلويتين لعظم الحوض .
- نقطتان على راس عظمتي الفخذ من الاعلى .
- نقطتان في منتصف الركبين .
- نقطتان في منتصف العقبين .

2. الاتزان الثابت :- بعد الاطلاع على المصادر والمراجع والاطلاع على رأي الخبراء تم تحديد الاختبارات اللازمة لقياس الاتزان الثابت وهي :

1. اختبار هوكي للتوازن الثابت : هو قياس قدرة الفرد على الاتزان الثابت (وهو بقاء الجسم مستقرا تماما دون حدوث اي حركة) .

ويطبق هذا الاختبار حيث يقف الفرد على المشطين والذراعين اماما وعلى كامل امتدادها ويغلق الفرد عينيه

- يحاول الفرد البقاء لا طول مدة ممكنة في الوضع السابق دون ان تحدث اي حركة من الجسم .

• يعد الفرد ناجحا في الاختبار اذا بقي في الوضع لمدة 30 ثانية . (الشاذلي : 2009 : 235-236) .

3. الاتزان المتحرك (الديناميكي) :- بعد الاطلاع على المصادر والمراجع والاطلاع على رأي الخبراء تم تحديد الاختبارات اللازمة لقياس الاتزان المتحرك وهي :

1. اختبار (فت) للتوازن الديناميكي : وهو قياس قدرة الفرد على الاتزان الحركي ويستخدم في هذا الاختبار (ساعة ايقاف، عارضة توازن) على ان تكون طول العارضة 5م وعرضها 10 سم وعلى ارتفاع 130سم .

- يقف المختبر في حالة من الاتزان على بداية العارضة .
- عند سماع اشارة البدء يمشي المختبر على العارضة ويرجع لمسافة 6 اطوال .
- يحتسب الزمن بالثانية من لحظة سماع اشارة البدء حتى اتمام الستة اطوال على العارضة .
- في حالة سقوط المختبر من على العارضة يكمل المسافة ويستمر احتساب الزمن حتى يصعد مرة ثانية على العارضة . (الشاذلي : 2009 : 236-237).

2-5. التجربة الاستطلاعية:

قام الباحثان وبمساعدة فريق العمل المساعد في يوم الاثنين المصادف 12 / 4 / 2015 بأجراء التجربة الاستطلاعية في كلية التربية الرياضية / جامعة ديالى وعلى عينة عددها (2) طلاب من طلاب المرحلة الثانية في كلية التربية الرياضية لغرض التأكد من سلامة الأجهزة والأدوات المستخدمة وتعرف الأخطاء والمعوقات من اجل تجاوزها في اثناء تنفيذ الاختبارات في التجربة الرئيسية.

2-6. التجربة الرئيسية:

قام الباحثان بعد اجراء التجربة وتهيئة الاجهزة والادوات اللازمة لأجراء الاختبارات اذ تمت التجربة الرئيسية في يوم الخميس المصادف 15/4/2015 اذ شملت اختبارات القوام واختبارات الاتزان الثابت والمتحرك .

2-7. الوسائل الاحصائية:

قام الباحثان باستخدام الحقيبة الاحصائية spss .

3- عرض نتائج اختبارات الاتزان الثابت والمتحرك ومناقشتها.

الجدول (1) يبين قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحسوبة والجدولية لاختبارات الاتزان الثابت للقوام الجيد والقوام الرديء

ت	القوام	الاتزان الثابت		قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة
		ع	س			
1	الرديء	6.86	18.97	5.98	2.10	معنوي
2	الجيد	1.12	32.07			

من الجدول (1) الذي يبين قيم T تحت مستوى خطأ 0.05 تحت درجة حرية (ن-2=18)

من الجدول (1) الذي يبين قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحسوبة والجدولية لاختبارات الاتزان الثابت للقوام الجيد والقوام الرديء ظهر الوسط الحسابي للاتزان الثابت لمجموعة القوام الرديء (18.97) وبانحراف معياري (6.86) وبلغ الوسط الحسابي للاتزان الثابت لمجموعة القوام الجيد (32.07) وبانحراف معياري (1.12) وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (5.98) وهي اكبر من قيمة (ت) الجدولية البالغة (2.10) تحت درجة حرية (18) ونسبة خطأ (0.05%) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين في اختبار الاتزان الثابت ولصالح مجموعة القوام الجيد .

الجدول (2) يبين قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحسوبة والجدولية لاختبارات الاتزان المتحرك للقوام الجيد والقوام الرديء

ت	القوام	الاتزان المتحرك		قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة
		ع	س			
1	الرديء	7.65	39.91	5.88	2.10	معنوي
2	الجيد	3.24	24.5			

من الجدول (2) الذي يبين قيم T تحت مستوى خطأ 0.05 تحت درجة حرية (ن-2=18) من الجدول (2) الذي يبين قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحسوبة والجدولية لاختبارات الاتزان المتحرك للقوام الجيد والقوام الرديء ظهر الوسط الحسابي للاتزان المتحرك لمجموعة القوام الرديء (39.91) وبانحراف معياري (7.65) وبلغ الوسط الحسابي للاتزان المتحرك لمجموعة القوام الجيد (24.5) وبانحراف معياري (3.24) وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (5.88) وهي اكبر من قيمة (ت) الجدولية البالغة (2.10) تحت درجة حرية (18) ونسبة خطأ (0.05%) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين في اختبار الاتزان المتحرك ولصالح مجموعة القوام الجيد .

من الجدولين (1، 2) تبين ان القوام الجيد أفضل من القوام الرديء في حركات الاتزان الثابت والمحرك ، اذ ان الفروق الاحصائية كانت لصالح مجموعة القوام الجيد الامر الذي يعزوه الباحثان الى ان الأتزان يحتاج الى تناسق اجزاء الجسم لمرور الخط النازل من مركز ثقل الجسم الى قاعدة الارتكاز عموديا اي ان محصلة العزوم للجاذبية الارضية تساوي صفر ، كما ان اذرع عزوم القوى الجاذبية حول خط المحور الطولي سوف تكون مساوية للصفر وبالتالي لا توجد قوى مؤثرة في الحفاظ على الاتزان "اي انه في حالة وقوع مركز ثقل وصلات الجسم على خط واحد فان ذلك يعني ان اذرع عزوم القوى الجاذبية حول هذا الخط سوف تكون مساوية للصفر وبالتالي

تتلاشى العزوم الخارجية لهذه القوى . ومن ثم لا يقع على العضلات الساندة للقوام اي جهد لمقاومة عزوم الجاذبية الارضية" (حسانين وراغب: 2003: 108).

وان القوام الرديء في حالات الاتزان وبسبب عدم مرور خط المحور من مركز ثقل الجسم الى قاعدة الارتكاز عمودية وذلك سيؤدي الى ان يقوم الشخص بحركات اضافية لغرض الاتزان اي عند اختلاف اجزاء الجسم سيؤدي ذلك الى بذل جهد اضافي في اجزاء اخرى للحفاظ على الاتزان وبالتالي لا يستطيع الاستمرار طويلا اذ عرفت (بشاشة:2005) التشوه القوامي نقلا عن (صفية أبو عوف 1997) "بأنه علاقة خاطئة لأجزاء الجسم المختلفة تتسبب في زيادة الضغط مع تقليل كفاءة واتزان الجسم على قاعدة الارتكاز . ويتفق مع هذا التعريف ما أشار إليه (حسانين وراغب 1995) بأنه الخروج عن الخط المستقيم" (بشاشة:2005: 1).

4- الخاتمة:

من خلال ما تم عرضه من نتائج التي حصل عليها الباحثان استنتج الباحثان ان هناك علاقةً وارتباطاً وثيقاً بين قوام جسم الانسان والاتزان الثابت والمتحرك اذ اتضح ان الاشخاص ذوي القوام الجيد يمتلكون اتزاناً ثابتاً واتزاناً متحركاً عالياً اما الاشخاص الذين يمتلكون قوفاً رديئاً فانهم لا يمتلكون اتزاناً عالياً مقارنة مع اصحاب القوام الجيد. ومن خلال ما تم استنتاجه يوصي الباحثان اعتماد اختبارات القوام في اختيار اللاعبين وانتقائهم وبخاصة في الالعاب التي تعتمد على الاتزان العالي كما في لعبة الجمناستك الفني .

المصادر والمراجع:

- القرآن الكريم ، سورة التين ، الاية 4 .
- الشاذلي، احمد فؤاد ؛ الموسوعة الرياضية في في بايو ميكانيكا التزان ، ب ط ، الاسكندرية ، 2009 .
- النهار، حازم وآخرون ؛ الرياضة والصحة في حياتنا ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، الأردن ، الطبعة العربية 2010 .
- حسانين وراغب ؛ القوام السليم للجميع ، ب ط ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 2003 .
- بشاشة، ريماء فاروق فريد ؛ الانحرافات القوامية لدى تلميذات مرحلة التعليم الأساس في لواء الرمثا . (رسالة ماجستير ، جامعة اليرموك ، الأردن، 2005) .
- الصميدعي، لؤي غانم و ليث محمد داوود ؛ علاقة بعض القدرات البدنية والوظيفية ببعض الانحرافات القوامية للاعمار 12-15 سنة لمزاولي السباحة ، مجلة علوم التربية الرياضية ، العدد الرابع ، المجلد الرابع ، 2001 .

- علاوي، محمد حسن و محمد نصر الدين رضوان ؛ اختبارات الأداء الحركي ، دار الفكر العربي ، 1989 .
- M. Dena Gardiner; The principles of exercise therapy. 4th EdR. V. printrs -Bhola-vathe -Nagarshahadara Delhi , 1995.
- Mathews; D.K; Measurement In Physical Education. 5th ed, W.B. sounders co, Philadelphia, 1978.

