مجلة جامعة بابل / العلوم الصرفة والتطبيقية / العدد (2) / المجلد (17) : 2009

قياس كفاءة الرياضيين من خلال حساب استهلاك الطاقة و الشغل المنجز ومقارنتها مع كفاءة الإشخاص العاديين

نهاد عبد الامير صالح نضال هاشم معن عبد الامير صالح أشراق عبد الامير
جامعة بابل-كلية العلوم

الخلاصة

الكفاءة هي مقدار الشغل المنجز الى الطاقة المستهلكة ،ويوجد من هذه الطاقة أنواع متعـددة منهـا الطاقـة الحراريـة والضوئية والكهربائية والميكانيكية والكيمياوية والنووية، أهم أنواع الطاقة التي لها علاقة بموضوعنا هـي الطاقـة الميكانيكيـة وتشتمل الطاقة الحركية والطاقة الكامنة ومجموعهما.

هدف البحث هو قياس كفاءة الرياضيين من خلال حساب الطاقة المستهلكة للمجموعة القياسية ومقارنتها مع مجموعـة الرياضيين لذلك فقد أخذت 72 عينة قسمت الى مجموعتين، المجموعـة القياسـية(4.3±28.2) سـنة ومجموعـة الرياضـيين (2.5±22.5) سنة.

أظهرت الدراسة اختلاف معنوي بين الكفاءة للمجموعة القياسية(1.9±13.3) وهـي اقـل مـن الكفـاءة لمجموعـة الرياضـيين (18.45+2.1) والسبب يعود الى ان جهد الانسان المبذول لقطع مسافة معينة يقل تدريجيا بسبب التمرين فتزداد كفاءته.

Abstract

Efficiency is the work done divided by energy consumed , and energy is the energy of heat ,light , electricity ,mechanical ,and nuclear energy ,more important these is the mechanical energy that divided in to kinetic and potential .

The aim of this report are to study of physical application for the energy conserving low and calculate the storage energy for two groups and compared between them.

Were in this report take 72 cases divided in two groups (control (4.3±28.2) years and groups(2.5±22.5) years, the results have shown significant difference between efficiency in the control group(1.9±13.3) as a less than the sportsman group(18.45+2.1),this attributed that human stress is increasing by training and this effected increasing efficiency.

المقدمة

يعتبر الانسان فيزياويا" آلة تستطيع ان تنجز شغل وبكفاءة معينة ،فالطاقة هـي مـن المـصطلحات الفيزيائية المهمة للتعبير عن الميكانيكية المتحكمة بتغير وتحريك الحالة التي توجد عليها المادة سواء" كانـت حالة حركية أو داخلية أوطبيعة تكوين داخلي، هذا بصورة عامة أما أذا كانت المسألة تتعلق بميكانيكية العمـل الفيزيائية لجسم الأنسان فهنا يمكن أستخدام قوانين فيزياوية يمكن بواسطتها أيجاد متغيرات تستخدم لمقارنـة مجاميع مختلفة تعتبر عينات متشابهة بخواص معينة من المصطلحات الميكانيكية التي يتم دراستها أثناء تأثير القوى لأحداث حركة معينة هو الشغل لو أثرت قوة معينة في جسم وتحرك بفعل تأثير القوة فأنها تكـون قـد أنجزت شغل .(Harris and Benson, 2005)

لو درسنا العلاقة بين مصطلح الشغل والمسافة والأزاحة فقد يحدث أحيانا أن يتحـرك الجـسم بفعل تأثير القوة ويقطع مسافة معينة ويعود لنفس النقطة التي بدأ منها فمن المفهوم الميكـانيكي لايوجـد شغـل ،أي يشترط بالشغل أن تكون هناك أزاحة نتيجة تأثير قوة ،ولو أثرنا في جسم بقوة معينـة وقطـع نتيجة تأثير هذه القـوة المسافة فأن القوة تكون قد أنجزت شغل معين .(Gooch & Tennant,1997)

على ذلك يمكننا التعبير عن الشغل بأنه يساوي القوة في الأزاحة التي تحدث :- حيث أن

الشغل = القوة X الأزاحة ....(1)

يقاس الشغل بوحدات القوة ووحدات المسافة فيعبر عن القوة بوحدة النيوتن والمسافة بوحدة المتـر فتكون وحدة الشغل (نيوتن-متر) ويطلق عليها جول .

وتقاس القدرة بوحدة الشغل (جول) مقسومة على وحدة الزمن (ثانية) فتسـ ـ ـ ـمى وحدة القـدرة (واط) ويمكننا أن نعرف القدرة بأنها الشغل المنجز في وحدة الزمن .(Tane Steruheim ,1983)

القدرة = الشغل / الزمن ....(2)

وهي الطاقة التي يحتويها الجسم بسبب حركته .فالجسم الـذي يتحـرك حركـة انتقاليـة بخطـوط وسرعات وتعجيل متساوية يمتلك طاقة حركية انتقالية. وكذلك الجسم الذي يتحـرك حركـة زاويـة بزوايـا وسرعات وتعجيل متساوي يمتلك طاقة حركية زاوية والطاقة الحركية الانتقالية يمكن حسابها وفقـا" للقـانون التالي:-

K.E=1/2 *M*V2 ………………………………………….. (3)

حيث K.E: الطاقة الحركية الانتقالية وM :الكتلة وV : سرعة الجسم

(Kittel Kroemer, 1980)

كفاءة الانسان كآلة يمكن استخراجها من المعادلة الآتية:-

E = work done /energy consumed ……………………………………(4)

(عارف ،1999)

طريقة العمل

تستخدم في المسائل التي تتعلق بميكانيكية العمل الفيزيائية لجسم الأنسان قـوانين فيزياويـة يمكـن بواسطتها أيجاد متغيرات تقارن بها مجاميع (عينات متشابهة بخواص معينة) ،أي العينات التي جمعت خلال فترة البحث والبالغة (72) من الذكور والاناث قسمت الى مجموعتين الأولى هي مجموعة القياسـيةcontrol والتي تظم 40 شخصا" طبيعيا" ومجموعة الرياضين التي تظم 32 شخصا" .

فبعد أجراء الفحوصات عليها بواسطة جهاز الأركوميتر (Ergometer) وهو جهـاز كيمبيـوتري متطور يقوم بقياس سرعة جري الأشخاص ومسافة الجري والقوة المؤثرة على الشخص،وكمية الاوكـسجين المستهلك اثناء الجري وجهاز راسم الأشارة القلبية(ECG) (النعيمي،2005).

يمكننا بعدها جدولة البيانات المستخرجة من العينات (مجاميع العمل) وتهيئتها لأستخراج الحسابات التي يطبق عليها الفحوصات الأحصائية(t-test).

المعادلات المستخدمة

يعتبر العالم Lavoisier اول من اقترح في عام 1784ان غذاء الانسان تجري عليه عمليات اكسدة فبين بان هناك استهلاك للاوكسجين خلال عمليات الهضم ،أما الآن فقـد دلـت التجـارب بـان اسـتهلاك الاوكسجين يحدث في جميع خلايا جسم الانسان كما في المعادلة التالية :-

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6H_2O + 6CO_2 + 686\ kcal$$

يمكن استخدام هذه الحقيقة في أستخراج الطاقة المستهلكة ،أذا علمنا بأن الطاقة يمكن ان تحسب من خلال استهلاك الانسان للاوكسجين فاللتر الواحد من الاوكسجين يدل على استهلاك 4.9 kcal مـن الطاقـة

ونسبة وجود الاوكسجين في الهواء المستنشق هي 20% لذلك يمكن قياس كمية الاوكسجين المستهلك من جهاز الاركوميتر. (Hossain and Gupta, 2004)

نلاحظ ان المعادلة(4)تحتوي على متغيرين مختلفين الاول يقاس حسب ما مر أعلاه (من جهاز الاركوميتر بصورة غير مباشرة) أما الثاني (الشغل المنجز) فنستطيع أن نحسبه من المعادلات الآتية:-

W = F x ΔX .....(5) (Serway & Faughn, 2005)

ΔX تمثل التغير بالمسافة مقاسة بالمتر و الـ F يمثل القوة المسلطة من قبل الجسم وهي تساوي:-

F = m X g .....(6) (Serway & Faughn 2005)

حيث أن الـ m تمثل كتلة الجسم مقاسة بالكيلوغرام

والـ g تمثل التعجيل الأرضي مقاس بوحدة (كيلوغرام x متر)\ ثانية2 .

النتائج والمناقشة والاستنتاجات

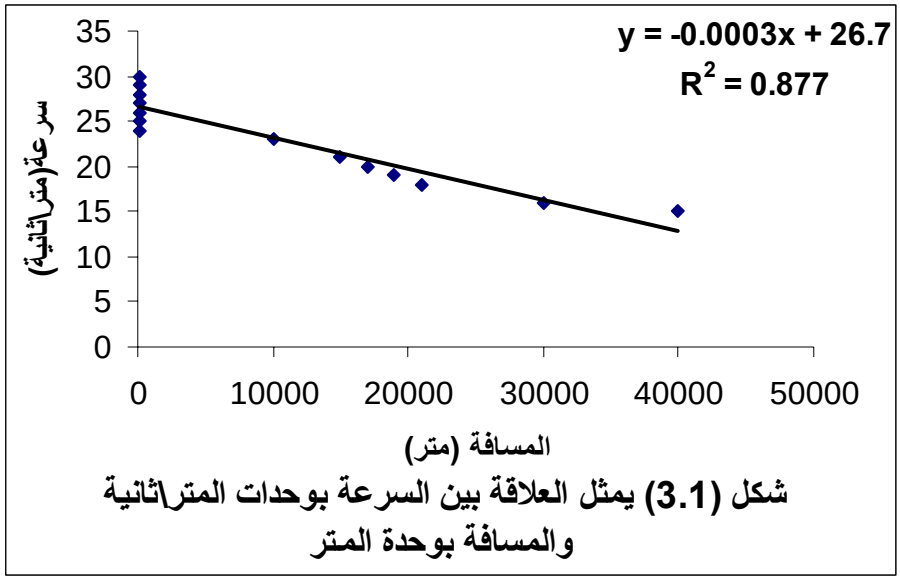
تجرى جميع القياسات الموضحة في اعلاه على العينات المختارة في هذا البحث وتجدول في جداول خاصة تسمى بجداول القراءات الحقيقية تتضمن المتغيرات المقاسة من الأجهزة المستخدمة في البحث وبعدها تطبق المعادلة (6) لاستخراج الشغل المنجز لكل مجموعة على حدة ومن ثم توضع القراءات الناتجة بعد أحتساب معدلات المتغيرات المحسوبة كما موضح في الجدول التالي:-

جدول (1.3) يمثل قيم المتغيرات المقاسة ووحدات كل منها

		السرعة	العمر	المسافة	الكتلة	الاوكسجين المستهلك	الشغل	الطاقة المستهلكة	الكفاءة
		(م \ ثا)	(سنة)	(متر)	كيلوغرام	مللتر	كلري	كلري	%
Control	Mean	18.5	28.2	20906	61.4	230	150.5	1100	13.3
(40)	SD ±	4	4.3	12679	7.3	6.7	17.9	110	1.9
Sportsmen group	Mean	22.9	22.5	20906	55.5	188	170	921.2	18.45
(32)	SD±	4.68	2.5	12679	5.8	5.7	19.1	90.3	2.1

حيث يحتوي الجدول (1.3) على معدلات جميع القيم المحسوبة ووحداتها لكل من المجموعة القياسية و مجموعة الرياضيين وكذلك يحتوي على الانحراف المعياري لكل قيمة على حدة.

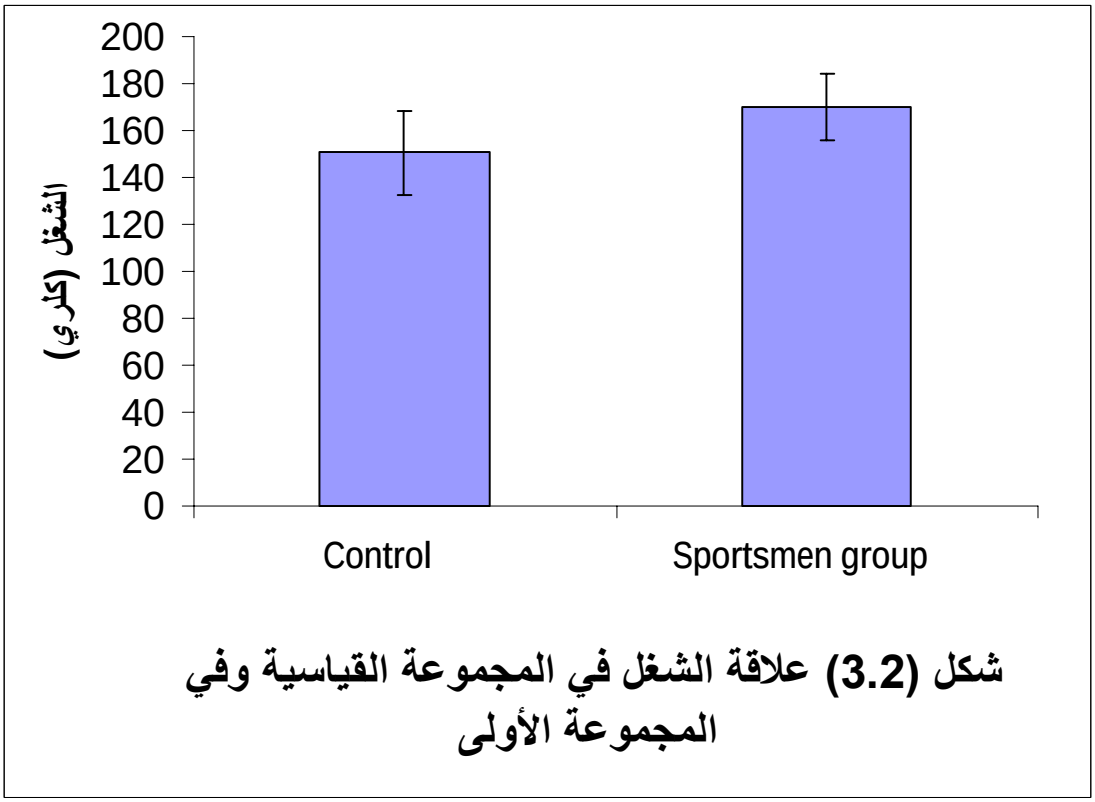
نرسم الرسم البياني بين السرعة بوحدة متر\ثانية على المحور الصادي والمسافة بوحدة المتر على المحور السيني للمجموعة القياسية وكما يلي:-



شكل (3.1) يمثل العلاقة بين السرعة بوحدات المتر\ثانية والمسافة بوحدة المتر

من خلال الرسم السابق يمكن ملاحظة العلاقة العكسية بين سرعة الجري بوحدة المتر\ الثانية وبين المسافة المقطوعة بوحدة المتر وهي علاقة تتوافق مع الدراسات السابقة(Keaney, and Frei,2005) وذلك لان بداية الحركة يكون عندها الشخص بكامل طاقته ثم باستمرار الحركة يفقد الطاقة بشكل تدريجي الـى ان يتوقف بسبب التعب (عارف، 2004) .

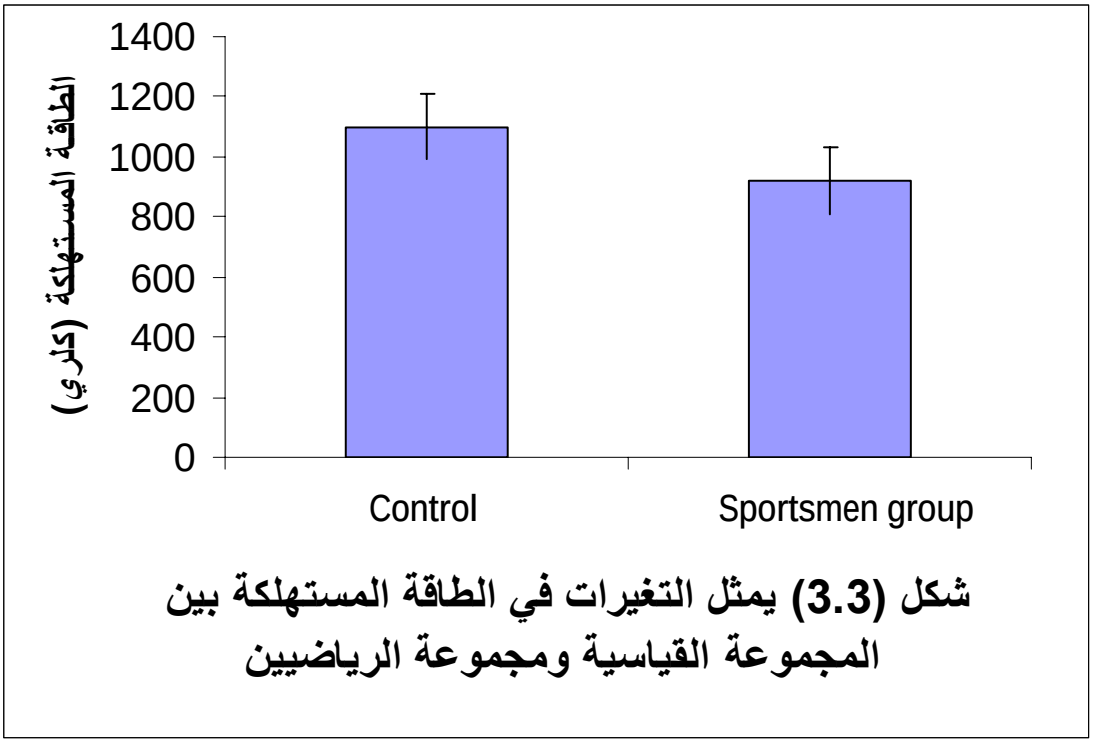
المخطط (3.2) يبين العلاقة ما بين الشغل بوحدة الكلري في المجموعة القياسية ومجموعة الرياضين وكما يلي :-



شكل (3.2) علاقة الشغل في المجموعة القياسية وفي المجموعة الأولى

حيث ان الشغل المنجز من قبل الرياضيين يكون اكثر من الشغل المنجز من قبل الاشخاص العـادين وهـي نتيجة متوافقة مع البحوث السابقة (Salman, 2001) وذلك بسبب ان جهد الانسان يزداد تـدريجيا بـسبب التمرين وهذا ما ينعكس ايجابيا" على أدائه العام أي شغله المنجز.

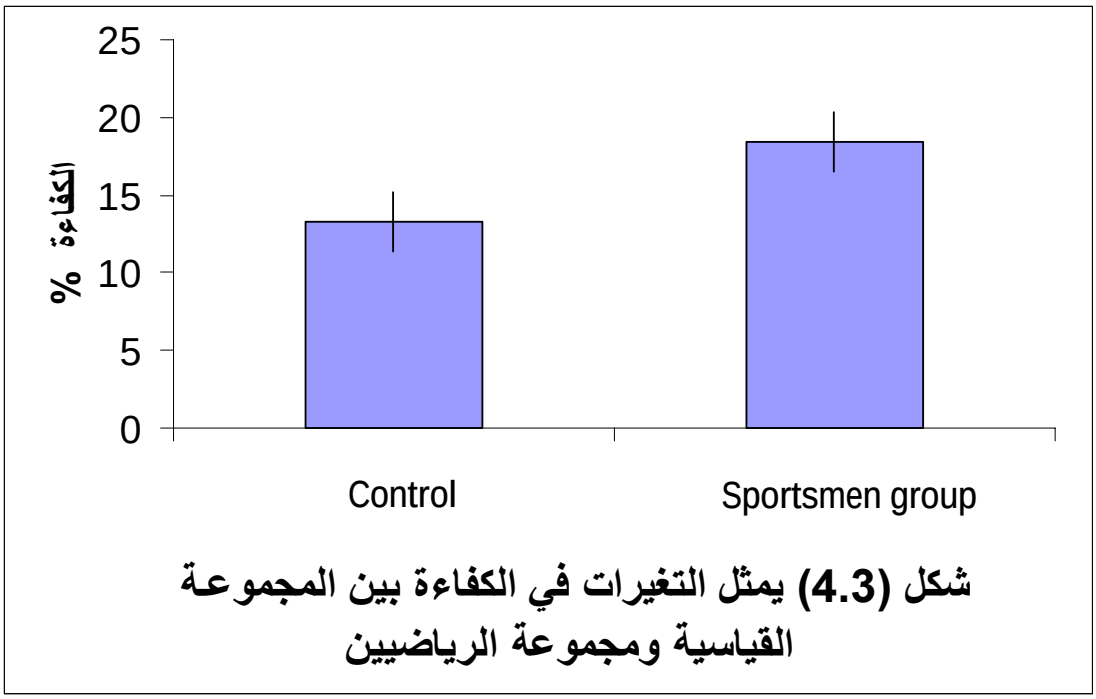
المخطط (3.3) يبين العلاقة ما بين الطاقة المستهلكة بوحدة الكاري ما بين المجموعة القياسـية ومجموعـة الرياضيين وكما يلي :-



شكل (3.3) يمثل التغيرات في الطاقة المستهلكة بين المجموعة القياسية ومجموعة الرياضيين

حيث ان الطاقة المستهلكة من قبل الاشخاص العادين تكون اكثر من الطاقة المـستهلكة مـن قبـل الرياضيين وهي نتيجة متوافقة مع البحوث السابقة(Mekhfi, *et al.* 1996) وذلك بـسبب ان الرياضـيين يحافظون على الجهد العام لهم طول فترة السباق فيظهر النقص على شكل طاقة مستهلكة وهذا مـا يـنعكس ايجابيا" على أدائهم العام.

المخطط (3.4) يبين العلاقة ما بين الكفاءة ما بين المجموعة القياسية و مجموعة الرياضيين وكمـا يلي :-



شكل (4.3) يمثل التغيرات في الكفاءة بين المجموعة القياسية ومجموعة الرياضيين

حيث ان الكفاءة للاشخاص العادين تكون اقل من الكفاءة للرياضيين وهي نتيجة متوافقة مع البحوث السابقة وذلك بسبب ان جهد الانسان يزداد تدريجيا بسبب التمرين وهذا ما ينعكس ايجابيا" على أدائـه العـام فتزداد كفاءته.(Liu and, Zhou ,1995)

الأستنتاجات

1.تكون العلاقة عكسية ما بين سرعة الجري الرياضيين بوحدة المتر\ الثانية وبين المسافة المقطوعة بوحـدة المتر.

3. . تعتبر دراسة التغيير الحاصل في الكفاءة طريقة فيزياوية ناجحة لمقارنة تغير الجهد المبذول للمجـاميع المختلفة.

2. الشغل المنجز من قبل الاشخاص العادين يكون اقل من الشغل المنجز للرياضيين.

4. ان الطاقة المستهلكة من قبل الاشخاص العادين تكون اكثر من الطاقة المستهلكة من قبل الرياضيين.

5. الكفاءة من قبل الاشخاص العادين تكون اقل من الكفاءة للرياضيين.

المصادر

عارف،الدكتور معن صفاء العارف (2004):الفيزياء الجامعية:دار اليازوري العلمية للطباعة والنشر .عمان الاردن.

النعيمي ،دكتور علاء الدين عبد الله وعلي،الدكتور قاسم محمود والجوادي،الدكتور ابراهيم محمد علي (2005) :الفيزياء التطبيقية الحديثة:دار الجيل –بيروت

عارف،الدكتور معن صفاء العارف (1999):الفيزياء الحياتية: دار الاسامة للطباعة والنشر .عمان الاردن.

Gooch, K.J & Tennant, C.J. (1997):Mechanical Forces: Land Bioscience Georgetown, TX,USA

Serway & Faughn (2005) :College Physics : Thomson Books ,Coln

Harris ,Benson (2005) :University Physics : John Wiley & Sons.

Hossain ,Gupta L.C.(2004):Physical diagnosis : Aitbs publishers and distributors.

Tane Steruheim (1983):Physical of the health sciences: John Wiley's & Sons .New York.

Kittel Kroemer (1980) :Thermal Physics :Wilt Freeman Company, New York.

Keaney, JF., Jr., and Frei, B., Antioxidant Protection of Low Density Lipoprotein and Its Role in the Prevention of Atherosclerotic Vascular Disease. Comprehensive Reviews in food Science and food safety,3;21-27,2005.

Salman, A.M.H. Clinical Biochemical Study of Oxidation and Antioxidants in Patients with Non-Insulin-Dependant Diabetes Mellitus " (Thesis) ,Ph.D., Iraq, Baghdad University,2001.

Mekhfi, H.; Veksler, V.; Mateo, P.; Maupoil, V.; Rochette, L., and Ventura-Clapier, R. (1996): Creatine Kinase is the Main Target of Reactive Oxygen Species in Cardiac Myofibrils. Circulation Research,;78:1016-1027.

Liu Z.J.and, Zhou J.(1995), Biochem. Biophys. Acta. The Journal Of Biolocical Chemistry.. Printed in U.S.A.,672;1253-1263.