



جامعة الأسكندرية  
كلية التربية الرياضية للبنات  
قسم العلوم الصحية

# برنامج صحي رياضي

## لتقليل مضاعفات العلاج الكيميائي لمرضى السرطان

# رسالة مقدمة من الباحثة سـالـي السـيد السـيد عـبـاس ضـمـن مـتـطـلـبـات الـحـصـول عـلـى درـجـة المـاجـيـسـتـير فـي التـرـبـيـة الـرـياـضـيـة

اشراف

استاذ دكتور  
هناه محمد كحيل

استاذ دكتور  
ثناء فؤاد أمين حسين

جامعة الأسكندرية	جامعة الأسكندرية
كلية التربية الرياضية للبنات	كلية التربية الرياضية للبنات
جامعة الأسكندرية	جامعة الأسكندرية

دكتور

نهاد محمد عبد القادر

مدرس بقسم العلوم الصحية  
كلية التربية الرياضية للبنات  
جامعة الإسكندرية

م 2009 - هـ 1430



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ قَالَ رَبِّ أَشْرَحَ لِي صَدْرِي ٢٥ وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي ٢٦ وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِّنْ  
لِسَانِي ٢٧ يَفْقَهُوْ أَقْوَلِي ٢٨ ﴾

الصَّدْرِ  
الْعَظَمِيَّةُ

طه (٢٨ - ٢٥)



## شكر وتقدير

ربنا لك الحمد حتى ترضى ، ولك الحمد إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضا ، وأصلى واسلم على خاتم المرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم .

رب أوز عنى أنأشكر نعمتك التي أنعمت على وعلى والدى وأن أعمل صالحًا ترضاه ، سبحانك لاعلم لنا إلا ما علمتنا إنى انت العليم الحكيم ، اللهم علمنا ما ينفعنا وأنفعنا بما علمتنا وزرنا علما .

بعد أن من الله تعالى على الباحثه بالأنهاء من هذا البحث ، أن اسجد حمداً وشكراً لله تعالى الذى أمنى بالعون ووفقى لإنجازه وأخراجه إلى حيز الوجود .

بعد فضل الله تعالى ، واعترافاً لكل ذى فضل بفضله تتقدم الباحثه بأسمى آيات الشكر والعرفان بالجميل للأستاذة الدكتورة / ثناء فؤاد أمين الأستاذ المتفرغ بقسم العلوم الصحية - كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الأسكندرية . على مابذله من جهد وارشادات علمية صادقة ، فقد كان لتوجيهاتها الناقدة الوعائية عظيم الأثر فى أخراج البحث حتى ظهره إلى حيز الوجود فلها منى جزيل الشكر .

كما أنقدم بالشكر وعظيم الامتنان إلى الأستاذة الدكتورة / هناء محمد كحيل أستاذ ورئيس قسم علاج وأبحاث الأورام - معهد البحث الطبيه - جامعة الأسكندرية . على تفضل سيادتها بالأشراف على هذا البحث وتقديرها لفكرة البحث فلها منى اسمى آيات الشكر .

كما أنقدم بكل الشكر والتقدير للأستاذة الدكتورة / دولت عبد الرحمن عبد القادر أستاذ الأنصاب الرياضية المتفرغ بقسم العلوم الصحية - كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الأسكندرية .

والأستاذ الدكتور / عبد العزيز مأمون بلال أستاذ علاج الأورام - كلية الطب - جامعة الأسكندرية .

لتفضلهما بقبول مناقشة على الرسالة ولما لهما من فكر متعدد يضيف فرصه لاثراء هذا البحث وأخراجه فى أحسن صورة فلسياتهما كل الشكر والتقدير .

كما أسعد أن أتوجه بخالص أمنياتى د/نهاد محمد عبد القادر مدرس بقسم العلوم الصحية - كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الأسكندرية . على ما قدمته لي من عنون لاخراج هذا العمل بتوجيهها تها فلها منى أسمى آيات الشكر والأمتنان .

وأحاول أن أجمع عبارات الشكر لاقدمها إلى كل من ساعدنى فى أخراج هذا البحث ، فأتقدمن بالشكر إلى الطبيب/ عمرو محمود حسين معيد بقسم علاج وأبحاث الأورام معهد البحث الطبيه - جامعة الأسكندرية على ماقدمه لي من عنون لاخراج هذا البحث فله منى له جزيل الشكر والأحترام .

ولايغوتى أنأشكر عينة البحث على تعاونها معى لاتمام اجراء هذا البحث مع تمنياتى لهم بالشفاء .

وإلى أبي وأمى فقد كان عطائهم بلاحدود عطاء لاينتهى وصبرا لاينفذ فكان لهم الفضل فى أن أقدم بين ايديكم الآن ولاخواتى جزيل الشكر .

وارجو أن أكون قد وفقت وما توفيقى إلا بالله عليه توكلت وعليه أنيب .

الباحثه



## قائمة المحتويات

رقم الصفحة

أ	قائمة المحتويات
د	قائمة الجداول
هـ	قائمة الأشكال
و	قائمة الملحقات
<b>الفصل الأول</b>	
2	المقدمة
3	مشكلة البحث وأهميته
4	هدف البحث
5	مصطلحات البحث
<b>الفصل الثاني</b>	
الإطار النظري	
8	- مرض السرطان
8	• مفهوم السرطان
11	• أنواع السرطان
11	- سرطان الثدي
11	• ما المقصود بسرطان الثدي
11	• اسباب سرطان الثدي
14	• مراحل نمو سرطان الثدي
15	• طرق تشخيص سرطان الثدي
15	• طرق العلاج

15	- العلاج الكيميائي
15	• كيفية استخدام العلاج الكيميائي
16	• حالات استخدام العلاج الكيميائي
16	• الآثار الجانبية للعلاج الكيميائي
19	أهمية ممارسة الرياضة لمرضى السرطان

### **الفصل الثالث**

#### **الدراسات السابقة**

22	- عرض الدراسات السابقة
25	- تحليل الدراسات السابقة
27	- فروض البحث

### **الفصل الرابع**

#### **إجراءات البحث**

28	- منهج البحث
28	- مجالات البحث
28	- عينة البحث
32	- أدوات جمع البيانات
38	- الدراسات الاستطلاعية
38	- الدراسة الأساسية
40	- المعالجات والأشكال الأحصائية

### **الفصل الخامس**

#### **عرض ومناقشة النتائج**

42	اولاً : عرض النتائج
61	ثانياً : مناقشة النتائج

## **الفصل السادس**

### **الأستنتاجات و التوصيات**

**66**

اولاً : الأستنتاجات

**67**

ثانياً : التوصيات

### **قائمة المراجع**

**70**

اولاً : المراجع العربية

**71**

ثانياً : المراجع الأجنبية

**74**

ثالثاً : موقع شبكة المعلومات الدولية (الانترنت )

### **ملخصات البحث**

ملخص البحث باللغة العربية

ملخص البحث باللغة الأجنبية

مستخلص البحث باللغة العربية

مستخلص البحث باللغة الأجنبية

## قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
(1)	التوصيف الأحصائي لتجانس أفراد عينة البحث (المجموعة التجريبية والضابطة ) في المتغيرات الجسمية	29
(2)	التوصيف الأحصائي لتجانس أفراد عينة البحث (المجموعة التجريبية والضابطة) في متغيرات صورة الدم .	30
(3)	التوصيف الأحصائي لتجانس أفراد عينة البحث (المجموعة التجريبية والضابطة) في متغيرات وظائف الكفاءة التفسية .	31
(4)	التوزيع الزمني للوحدة التدريبية لمحظى البرنامج المقترن .	37
(5)	التوزيع الزمني للوحدات التدريبية للبرنامج المقترن .	40
(6)	الفرق ودلائلها ومعدل التغير بين القياس القبلي والبعدي في المتغيرات الجسمية قيد البحث لدى المجموعة التجريبية .	43
(7)	الفرق ودلائلها ومعدل التغير بين القياس القبلي و البعدي في المتغيرات الجسمية قيد البحث لدى العينة الضابطة .	44
(8)	الفرق ودلائلها ومعدل التغير بين القياس القبلي والبعدي في متغيرات صورة الدم قيد البحث لدى العينة التجريبية .	45
(9)	الفرق ودلائلها ومعدل التغير بين القياس القبلي و البعدي في متغيرات صورة الدم قيد البحث لدى العينة الضابطة .	47
(10)	الفرق ودلائلها ومعدل التغير بين القياس القبلي والبعدي في متغيرات وظائف الكفاءة التفسية قيد البحث لدى العينة التجريبية.	49
(11)	الفرق ودلائلها ومعدل التغير بين القياس القبلي و البعدي في متغيرات وظائف الكفاءة التفسية لدى المجموعة الضابطة .	52
(12)	الفرق ودلائلها بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي في المتغيرات الجسمية قيد البحث .	55
(13)	الفرق ودلائلها بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي في متغيرات صورة الدم قيد البحث .	56
(14)	الفرق ودلائلها بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي في متغيرات وظائف الكفاءة التفسية قيد البحث .	58

## قائمة الأشكال

الصفحة	العنوان	رقم الشكل
43	المتوسط الحسابي للقياس قبلى والقياس بعدى للمجموعة التجريبية فى المتغيرات الجسمية .	(1)
44	المتوسط الحسابي للقياس قبلى والقياس بعدى للمجموعة الضابطة فى المتغيرات الجسمية	(2)
46	المتوسط الحسابي للقياس قبلى والقياس بعدى للمجموعة التجريبية فى متغيرات صورة الدم .	(3)
48	المتوسط الحسابي للقياس قبلى والقياس بعدى للمجموعة الضابطة فى متغيرات صورة الدم .	(4)
50	المتوسط الحسابي للقياس قبلى والقياس بعدى للمجموعة التجريبية فى متغيرات وظائف الكفاءة التنفسية .	(5)
53	المتوسط الحسابي للقياس قبلى والقياس بعدى للمجموعة الضابطة فى متغيرات وظائف الكفاءة التنفسية .	(6)
55	المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى المتغيرات الجسمية فى القياس بعدى .	(7)
57	المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى صورة متغيرات الدم فى القياس بعدى .	(8)
59	المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى متغيرات وظائف الكفاءة التنفسية فى القياس بعدى .	(9)

## **قائمة الملحقات**

<b>رقم الملحق</b>	<b>العنوان</b>
(1)	البرنامج الصحى الرياضى المقترن
(2)	جهاز قياس وظائف الكفاءة التنفسية الألكترونى
(3)	جهاز السير المتحرك
(4)	نموذج لتقرير قياس وظائف الكفاءة التنفسية - صورة الدم
(5)	استماراة تسجيل البيانات
(6)	دليل الفحص الذاتى للثدى
(7)	دليل إرشادى للوقاية من الأصابة بمرض السرطان

## **الفصل الأول**

- المقدمة
- مشكلة البحث وأهميته
- هدف البحث
- مصطلحات البحث

## المقدمة:-

إن كلمة السرطان توحى بالفزع والخوف وهو عبارة عن مرض يهاجم الوظيفة الطبيعية للخلايا، الأمر الذى يؤدى إلى تغيير أو تعديل في جينات الخلية وبالتالي نمو غير طبيعي وغير مسيطر عليه لخلايا سرطانية يمكن أن تنتشر في الجسم من خلال الدم أو الجهاز الليمفاوى. وأن نسبة ( 80 % ) من أمراض السرطان تعود إلى مسببات بيئية وإلى نمط الحياة التي يعيشها الأنسان المعاصر، إذ يمكن الوقاية من الأصابة بهذا المرض من خلال اختيار ومراولة أساليب الحياة الصحية السليمة. ( 14 : 18 ) ويمثل العامل الوراثي من ( 5 : 10 % ) فقط من حالات الإصابة بسرطان الثدي بين السيدات، كمأن نسبة الإصابة بهذا المرض تزيد حوالي ( 1,5 ) مرة في حالة وجود اصابة بسرطان الثدي بين أقارب الدرجة الأولى ، فحوالى ( 12 % ) من مرضى سرطان الثدي أبائهم أقارب من الدرجة الأولى،كماتزيد نسبةالأصابة بسرطان الثدي لدى العائلات ذوى التارikh المرضى للسرطان ( 10 : 25 ) ويبلغ متوسط عمر السيدات بمصر المصابات بالمرض عند التشخيص حوالي ( 46 سنة ) وهو مايقل حوالي ( 10 سنوات) عن متوسط السن في الدول الأجنبية، كما أن ( 60,5 % ) من حالات الإصابة بسرطان الثدي تحدث قبل سن انقطاع الطمث، ويرتبط خطر الإصابة بسرطان الثدى أرتباطاً وثيقاً بيدياً سن انقطاع الطمث ، فتزيد الإصابة به عند انقطاع الطمث بعد سن ( 50 سنة)، كذلك نجد أن الأطعمة التي تحتوى على نسبة عالية من الدهون تزيد من نسبة الإستروجين ( هرمون الأنوثة) فى الدم وبالتالي تزيد معدل الإصابة بالمرض. ( 7 : 23 )

كما يشير كل من جاكيلن ولاكيندا Jontathan & Lucinda (2004) وجوناثان وأخرون et al (2003) أن حوالي ( 70 % ) من مرضى السرطان الذين يتلقون العلاج الكيميائي، يشكون من فقدان الطاقة والأرق حيث يشعر المريض بالضعف والبطء وفقد الحركة ولا يشعر بالارتياح حتى عند الاسترخاء. و تختلف درجة الشعور بالتعب من شخص إلى آخر، فالبعض يشكو من مجرد تعب بسيط، وبعض الآخر يشكو من شعور شديد بالإرهاق والتعب بالرغم من استخدامهم نفس العلاج الكيميائي و يستمر هذا الإحساس بالتعب أثناء العلاج الكيميائي و لمدة أسبوع أو شهور بعد انتهاء العلاج. وهذه الأعراض قد تستمر لبعد إيقاف العلاج وهناك الكثير من أسباب الإرهاق عند مرضى السرطان التي تتمثل في التأثير المباشر للمرض، والأعراض المرتبطة به، والتأثير من العلاج المستخدم، ومتطلبات التعامل مع السرطان. بجانب أن هناك الكثير من العوامل التي قد تفهم خطأً وتسهم في الإرهاق ومنها الراحة في الفراش، فعندما يعاني المرضى من الإرهاق غالباً يكونوا من الذين ينصحون بأن يأخذوا قسطاً كبيراً من الراحة وهذا ما يحد من مستوى الأنشطة اليومية وأستمرار التدهور وعدم القرفة على الأداء وقد ان اللياقة البدنية. كما أن السعة الحيوية لمريض السرطان تنخفض بشكل ملحوظ، فقد يصل الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (من 11 إلى 21 مل. كجم/ دقيقة). وأن ثلث التدهور في السعة الحيوية يمكن إرجاعه إلى قلة النشاط البدني. فالسعة الحيوية عامل هام ومساهم في قلة جودة الحياة لمريض السرطان. ( 60 : 38 ) ( 439 : 38 ) ويعتبر من أهم أسباب زيادة الاهتمام بدراسة تأثير التدريب البدنى على وظائف المناعة هو مدى إمكانية قيام الرياضة بدور هام فى الوقاية والعلاج من مرض السرطان. حيث تناولت العديد من المراجع العلمية والدراسات السابقة تأثير الرياضة على مرضى السرطان خلال السنوات الأخيرة وأشارت إلى أن هناك انخفاضاً في نسبة الأصابة بالسرطان لدى المجموعات الشديدة حيث يذكر ابو علاء الفتاح وليلي صلاح الدين ( 1999 ) عن دراسة بالاردن بارباش وآخرون Ballard-Barbash et al أن هناك علاقة دالة بين ممارسة الرياضة وخطورة الأصابة بالسرطان لدى الرجال والسيدات حيث وصلت نسبة الخطورة إلى ( 80 % ) لدى غير الممارسين للأنشطة البدنية من الرجال مقارنة بالمنتظمين في الممارسة الرياضية، وبلغت النسبة ( 30 % ) لدى السيدات غير الممارسات لالأنشطة البدنية مقارنة بالممارسات. كما يمكن للنشاط البدنى أن يقلل من خطورة الأصابة بالسرطان فى بعض المناطق مثل الثدى والأجهزة التناسلية للمرأة . ( 59 : 58 ) وقد يرجع تأثير التدريب الرياضي المنتظم على الحد من نسبة الأصابة بالسرطان إلى تقليل دهون الجسم و السمنة وهى إحدى الأسباب المرتبطة بسرطان الثدى كما تقلل الرياضة من مستوى الضغوط النفسية وهذا يعتبر فى حد ذاته عاملأ إيجابياً فى زيادة مقاومة الجسم للسرطان ويزيد مقاومة جهاز المناعة فى مواجهة نمو الأورام . ( 101 : 10 ) ويلاحظ أن هناك عوامل مختلفة أسهمت فى تراجع معدلات نسبة الوفيات بسرطان الثدى ومنها التقدم الحادث فى التشخيص المبكر للورم والتطور الذى طرق على أساليب الجراحة والعلاج الإشعاعى وأكتشاف علاجات كيميائية حديثة بجانب الأساليب المتطورة للوقاية من المرض. ( 6 : 22 )

## مشكلة البحث وأهميته :-

يعتبر مرض السرطان من الأمراض الخطيرة حيث أن مريض السرطان يفقد العديد من وظائف الجسم الحيوية وغير معروف إلى الآن هل هذا يعود إلى المرض نفسه وطريقة معالجته، أم إلى قلة الحركة و النشاط. فقد توصلت العديد من الدراسات إلى أن خلايا الأورام السرطانية لها درجة أيض عالية، كما يعاني المريض من الأكتئاب و فقدان الشهية وهذه جميعاً تؤدي إلى قلة الحركة والضعف العام وأرتخاء و ضمور في الألياف العضلية، كما أن الراحة وقلة الحركة والنشاط تشكل خطورة على حياة الإنسان من ناحية فقدان عنصري القوة العضلية والتحمل و حدوث جلطات في الأوعية الدموية والتهاب الرئتين وإنخفاض ضغط الدم. (21 : 14)

وهناك نتائج سلبية نفسية وجسدية مرتبطة بأسلوب علاج مرضى السرطان وخاصة العلاج الكيميائي. فنجد أن من أهم المضاعفات الجسدية والوظيفية إنخفاض وظائف القلب والأوعية الدموية والجهاز التفصي وصعوبة النوم والإرهاق والغثيان والقيء والألم . وعلى الرغم من أن كثيراً من هذه المضاعفات الجانبية شائعة لدى مرضى السرطان عامة إلا أن مرض سرطان الثدي يواجهون تحديات إضافية من ضمنها مدى حركي محدود للذراع وزيادة الوزن.(28) (9) والعلاج الكيميائي وخاصة الذي يحتوى على مرکبات أنترايسيلين (anthracyclins ) يقلل من نشاط نخاع العظام (مصنع الدم في الجسم) ويسبب الأنيميا الناتجة عن النقص في كرات الدم الحمراء حيث تسبب الشعور بالضعف العام والأرهاق و التعب من أي مجهود وصعوبة في التنفس كما يحدث زيادة في سرعة ضربات القلب ويرجع ذلك إلى أنه عند حدوث نقص في عدد كرات الدم الحمراء فإن القلب يزيد من ضخه للدم حتى يستطيع تعويض النقص في كرات الدم الحمراء و توصيل الأكسجين إلى كل أجزاء الجسم. كما يسبب العلاج الكيميائي تناقص في عدد كرات الدم البيضاء إلى الحد الذي يجعلهم عرضة للإصابة بالعدوى، حيث تعتبر كرات الدم البيضاء جزء من الجهاز المناعي للجسم فهي تساعد الجسم على مواجهة أي عدوى سواء بكتيرية أو فيروسية أو فطريات. ولذلك فإن نقص عدد كرات الدم البيضاء يعني أن جهاز مناعة الجسم ليس بالقوة الكافية لمواجهة أي عدوى و بذلك ترتفع نسبة الإصابة بالعدوى و مضاعفاتها. وتناقص في عدد كرات الدم البيضاء والصفائح الدموية ،كما يحدث إضطراب في ضربات القلب (9 : 10) (22) (7) والكثيرين من المرضى يحدث لديهم حالة من الضعف البدنى عائد إلى عدم كفاية مستوى النشاط البدنى اليومى المعتمد والمأولوف فالنشاط البدنى والحرکى يعتبر أسلوب ووسيلة فعالة فى الوقاية والعلاج من بعض أنواع السرطانات و التي من ضمنها سرطان الثدى، فهو يعمل على تحسين نوعية نمط الحياة التي يعيشها الفرد، وينظر عائد فضل (2004) أن المركز القومى الأمريكى للسرطان قد أشار إلى أهمية التركيز على ممارسة النشاط البدنى والحرکى كعامل وقائى وعالجي من الأصابة بالسرطان وخاصة سرطان الثدى . حيث أن الأداء البدنى كان وما زال عنصر هام يسهم فى الوقاية والشفاء من عدة أمراض ،فإن دور الأداء البدنى ومرض السرطان يتأسس على هدفين رئيسين، الهدف الأول: يعتمد على توفير فرص الوقاية والأقلال من خطر التعرض للأصابة بمرض السرطان، والهدف الثاني: مساعدة المريض خلال العلاج وبعد العلاج على سرعة الشفاء والعودة إلى نمط حياته الطبيعية ليندمج في مجتمعه مثلما كان قبل المرض . فالنشاط البدنى والحرکى له علاقة بتحسين الحالة النفسية للمريض وإيقاف فقدان وإرتخاء الخلايا العضلية وأستثارة الشهية والحفاظ على الأنسجة وتحسين الناحية الوظيفية للجسم، كما أنه يبطى دورة المرض ، إضافة إلى أنه لاحظ أن المصابات بسرطان الثدى والمستمرات فى نشاطهن البدنى يكون لديهن مشاكل نفسية وبدنية أقل من أقرانهن غير النشطات ومن هنا فالنشاط البدنى متوسط الشدة يعتبر مهمًا للحفاظ على الوظائف الفسيولوجية للمصابين بهذا المرض . (76 : 13)

ولذلك نجد أن التدريب الهوائي يمكن أن يتم بحثه كأسلوب للمساعدة في تحسين هذه الظروف. والحافز الذى استثار الباحثه لإستخدام التدريب الهوائي أثناء العلاج والتعافي من السرطان جاء عن دراسات ديمو وأخرون Dimeo et al (1999 , 1998 , 1997 ) حيث تشير إلى أهمية استخدام التدريب الهوائي أثناء العلاج الكيميائي ، فقد توصلت هذه الدراسات إلى أن التدهورات التي تنتج عن الراحة في الفراش وتقليل النشاط البدنى بعد الأصابة بالمرض تتضمن إنخفاضات في أداء كفاءة القلب والشرايين، ووظائف الرئة، ووظائف العصبية العضلية، والصحة النفسية.

(29)،(30) فالتدريب الهوائي يعمل على زيادة الميوجلوبين في العضلات الهيكيلية كما يقوم بتحسين قدرة العضلات على أطلاق الطاقة أثناء وجود الأكسجين وبالتالي يزداد أقصى معدل لأستهلاك الأوكسجين كما يعمل أيضا على زيادة في عدد وحجم الميتوكوندريا في الألياف العضلية. ( 44 : 43 ) وتدعم الدراسات الحديثة التدريب الهوائي حيث أشار بينتو ماروياما pinto&maruyama (1999) وبتروزيللو وآخرون، petruzzello,etal (1991)، إلى أن التدريب الهوائي يؤثر إيجابياً على كل من الأفراد الأصحاء والأفراد الذين يعانون من السرطان . ( 46 : 45 ) كما أتفق كل من نيمان، Nieman (1999) باورز وأخرون Powers, et al ( 1999 ) على أن التدريب الهوائي المتوسط الشدة وسيلة لتحسين الوظائف الفسيولوجية. ( 47 : 43 ) ( 80 : 47 ) ( 997 : 47 ) وإجريت أيضاً في هذا الصدد دراسة على ( 1200 ) سيدة يمارسن الأداء البدنى بشدة متوسطة لمدة ساعة أو أكثر يومياً وكانت النتيجة أن خطر