

فسيولوجيا الجهد البدني

الأسس النظرية والإجراءات العملية للقياسات
الفسيولوجية

د. هزاع محمد الهزاع

في طريقه للنشر

المحتويات

تقديم

المقدمة

الفصل الأول: التعريف بفسولوجيا الجهد البدني وإجراءات السلامة والصحة في المختبر

- التعريف ببعض المصطلحات الأساسية
- ما هو الغرض من إجراء الاختبارات والقياسات الفسيولوجية؟
- المواصفات الجيدة للاختبارات والقياسات الفسيولوجية
- القياسات المعملية مقارنة بالقياسات الميدانية
- الإيقاع البيولوجي للجسم وتوقيت إجراء الاختبارات الفسيولوجية
- خصوصية مختبر فسيولوجيا الجهد البدني وتنوع أجهزته
- الجوانب الإدارية في مختبر فسيولوجيا الجهد البدني
- إجراءات السلامة والنظافة في المختبر
- § أولاً: إجراءات السلامة
- § ثانياً: إجراءات النظافة والتعقيم
- طريقة سحب عينات الدم ونوعيتها ومواقعها
- إرشادات عامة قبل البدء في إجراء التجارب والقياسات الفسيولوجية
- جاهزية الشخص للقيام بإجراء اختبار الجهد بدني

الفصل الثاني: أجهزة قياس الجهد البدني: أنواعها، معايرتها، وكيفية حساب الشغل أثناء الجهد

- الأجهزة الشائعة الاستخدام في قياس الجهد البدني
- § جهاز السير المتحرك
- § دراجة الجهد الثابتة
- § صندوق الخطوة
- § جهاز محاكاة التجديف
- أي أجهزة القياس أكثر حرقاً للسرعات الحرارية؟
- تطور أجهزة القياس في مختبرات فسيولوجيا الجهد البدني
- معايرة أجهزة قياس الجهد البدني
- كيفية حساب الشغل عند استعمال أجهزة قياس الجهد البدني
- الوحدات القياسية الدولية المستخدمة في الجهد البدني
- كيفية تحويل وحدات القياس
- ما لفرق بين معدل الجهد (أو معدل الشغل) وشدة الجهد؟

- تقدير استهلاك الأوكسجين ومقدار الطاقة أثناء الجهد البدني باستخدام دراجة الجهد ...
- كيفية قراءة مقياس الضغط الجوي
- قياس درجة حرارة الجسم
- قياس الإجهاد الحراري على الجسم
- المراجع

الفصل الثالث: فلسفة وإخلاقيات البحث العلمي وكيفية كتابة التقرير المعلمي

- فلسفة البحث العلمي
- مواصفات الباحث العالم وطالب الدراسات العليا
- السلوك العلمي للباحث وطالب الدراسات العليا
- المنطق الاستقرائي أو الإستنتاجي في البحث العلمي
- الخطوط الرئيسية للبحث العلمي
- نماذج بحثية جيدة
- كتابة التقرير المعلمي
- ملاحظات عامة عند كتابة التقرير المعلمي
- المراجع

الفصل الرابع: الإجراءات الإحصائية المرتبطة بالقياسات والاختبارات الفسيولوجية

- اختبارات الصدق والثبات
- الصدق
- § الصدق الظاهري
- § صدق المحتوى
- § الصدق التلازمي
- § الصدق التنبؤي
- § الصدق البنائي
- الثبات
- تحليل القدرة الإحصائية
- كيفية حساب حجم التأثير
- الطرق التي يمكن من خلالها زيادة القدرة الإحصائية
- العلاقة الارتباطية ومفهوم السببية
- خطأ القياس
- حساب الخطأ الفني للقياس
- معامل الثبات
- معامل التفاوت
- المقاييس المعيارية والمقاييس المحكية

• المراجع

الفصل الخامس: القياسات الجسمية (الأنثروبومترية)

- القياسات الجسمية (الأنثروبومترية) للإنسان
- البناء الجسمي لدى الإنسان (بنية الجسم)
- § المقاس الجسمي
- § التركيب الجسمي
- § التكوين الجسمي
- قياس كل من وزن الجسم وطوله
- أنواع الموازين المستخدمة في قياس كتلة الجسم
- ما هو الفرق بين الكتلة والوزن؟
- نمو طول الجسم ووزنه
- التنبؤ بالطول النهائي للجسم
- مؤشر كتلة الجسم
- استخدام مؤشر كتلة الجسم لدى الصغار
- قياس محيطات وعروض أجزاء الجسم
- قياس أطوال أجزاء الجسم
- موقع تراكم الشحوم في الجسم وأثره على الصحة
- محيط الخصر (أو البطن)
- نسبة محيط الخصر إلى محيط الوركين
- المؤشر المخروطي
- قطر وسط الجسم
- في أي جهة (أو طرف) من الجسم يستحسن إجراء القياسات الجسمية؟
- تقدير محيط عضلات الأطراف والمقطع العرضي لها
- تقدير الكتلة العضلية في الجسم (للاشدين)
- تقدير الكتلة العضلية في الجسم (للأطفال والمراهقين)
- تقدير نسبة الشحوم في الجسم من خلال القياسات الجسمية (الأنثروبومترية)
- البناء الجسمي (بنية الجسم) والأداء البدني
- القياسات الجسمية للرياضيين السعوديين
- **التجربة العملية رقم (0-1):** مقارنة خطأ القياس بين قياسات عروض الجسم ومحيطاته
- **التجربة العملية رقم (0-3):** مقارنة نتائج مؤشرات البدانة مع بعضها البعض
- المراجع

الفصل السادس: التكوين الجسمي للإنسان وتقدير نسبة الشحوم في الجسم

- التكوين الجسمي للإنسان

- أهمية تحديد نسبة الشحوم في الجسم
- النسب الاعتيادية للشحوم في الجسم لدى الإنسان
- النماذج النظرية للتكوين الجسمي للإنسان
- تحديد كثافة الجسم
- الطرق المستخدمة في قياس نسبة الشحوم لدى الإنسان
- تحديد كثافة الجسم ونسبة الشحوم عن طريق الوزن تحت الماء
- تقدير الحجم المتبقي من الهواء في الرئتين
- إجراءات قياس نسبة الشحوم بواسطة الوزن تحت الماء
- تحديد كثافة الجسم ونسبة الشحوم عن طريق إزاحة الهواء
- إجراءات قياس نسبة الشحوم عن طريق إزاحة الهواء
- امتصاص الطاقة الشعاعية المزدوجة (DEXA)
- قياس المحتوى المائي الكلي في الجسم
- طريقة تحليل المقاومة الكهروحيوية
- الأجهزة ذات التردد الأحادي مقارنة بذات التردد المتعدد
- أجهزة تحليل المقاومة الكهروحيوية التقليدية مقارنة بالتقنية الجديدة
- أجهزة تحليل المقاومة الكهروحيوية باستخدام مجسات اليدين أو الرجلين فقط
- تقدير نسبة الشحوم بواسطة الأشعة تحت الحمراء
- تحديد التكوين الجسمي بواسطة أجهزة التصوير الطبقي والرنين المغناطيسي
- الأنموذج المتعدد العناصر لقياس نسبة الشحوم (نظرة مختلفة)
- **التجربة العملية رقم (٦-١):** مقارنة نتائج طرق قياس نسبة الشحوم في الجسم
- المراجع

الفصل السابع: تحديد نسبة الشحوم عن طريق قياس سمك طية الجلد

- تحديد نسبة الشحوم بواسطة قياس سمك طية الجلد
- المناطق الأكثر شيوعاً عند قياس سمك طية الجلد
- كيفية قياس سمك طية الجلد
- معايرة مقياس سمك طية الجلد
- قياس سمك طية الجلد لدى البدناء
- أجهزة قياس سمك طية الجلد
- نسبة سمك طية الجلد في وسط الجسم إلى الأطراف
- المعادلات التنبؤية لنسبة الشحوم في الجسم بواسطة قياسات سمك طية الجلد
- § المعادلات التنبؤية الشائعة لتقدير نسبة الشحوم في الجسم لدى البالغين
- § لمعادلات التنبؤية الشائعة لتقدير نسبة الشحوم في الجسم لدى الأطفال والناشئة
- كيفية حساب وزن الجسم المستهدف
- نسبة الشحوم لدى الرياضيين

- نسبة الشحوم لدى الرياضيين السعوديين
- معايير نسبة الشحوم لدى السعوديين غير الرياضيين
- ما هي المعادلات التنبؤية بنسبة الشحوم الصالحة للمجتمع السعودي؟
- **التجربة العملية رقم (٧-١):** مقارنة خطأ القياس بين قياسات سمك طية الجلد
- **التجربة العملية رقم (٧-٢):** مقارنة نتائج المعادلات التنبؤية المستخدمة في تقدير نسبة الشحوم في الجسم
- المراجع

الفصل الثامن: المرونة وكيفية قياسها

- تعريف المرونة وأهميتها
- أنواع المرونة
- العوامل المؤثرة على المرونة
- تأثير الإحماء على المرونة
- المستقبلات الحسية والإطالة
- أنواع تمارين الإطالة المستخدمة في تنمية المرونة
 - § تمارين الإطالة الذاتية الحركية
 - § تمارين الإطالة الحركية
 - § تمارين الإطالة الساكنة
 - § تمارين الإطالة بالتسهيل العصبي العضلي للمستقبلات الحسية
- التأثيرات الفسيولوجية لتدريبات الإطالة وأثرها على المرونة
- المرونة والإصابات الرياضية
- كيفية قياس المرونة
 - § الطرق المباشرة:
 - مقياس زاوية المفصل
 - مقياس الميل
 - مقياس ليتون
 - § الطرق غير المباشرة:
 - صندوق المرونة (مد الذراعين إلى الأمام من وضع الجلوس)
 - صندوق المرونة المعدل
- المعايير الاعتيادية للمرونة
- **التجربة العملية رقم (٨-١):** مقارنة قياسات المرونة باستخدام عدة وسائل من وسائل قياس المرونة
- المراجع

الفصل التاسع: القوة العضلية والتحمل العضلي وكيفية قياسهما

- مقدمة

- تعريف كل من القوة العضلية والتحمل العضلي
- تركيب النسيج العضلي الهيكلي
- خصائص الألياف العضلية ودورها في الاداء البدني
- أنواع الانقباض العضلي
- § الانقباض العضلي الثابت
- § الانقباض العضلي المتحرك
- الانقباض العضلي المتحرك الموجب
- الانقباض العضلي المتحرك السالب
- الفرق بين آلية الانقباض العضلي المتحرك والثابت
- دورة الاستطالة والتقلص
- العوامل المؤثرة على القوة العضلية
- إلى ماذا يُعزى تطور القوة العضلية بالتدريب البدني؟
- وسائل قياس القوة العضلية
- § بواسطة الأثقال والمقاومات
- § بواسطة أجهزة الانقباض العضلي الثابت
- § بواسطة أجهزة قياس القوة العضلية الضابطة للسرعة
- اعتبارات يجب مراعاتها عند تقييم القوة العضلية والتحمل العضلي
- تقدير نسبة الألياف العضلية السريعة الخلجة من خلال الانخفاض في القوة العضلية
- التوازن بين العضلات الشادة والمضادة
- القوة العضلية والتقدم في العمر
- معايير القوة العضلية
- الفوائد الصحية الناتجة عن ممارسة تمارين القوة العضلية
- التضخم العضلي وتدريبات القوة العضلية
- كيف يحدث بناء العضلات (أو تضخمها)
- كيفية تطوير القوة العضلية وزيادة تضخم العضلات
- **التجربة العملية رقم (٩-١):** قياس قوة عضلات القبضة وتحملها
- **التجربة العملية رقم (٩-٣):** نسبة قوة عضلات الذراع إلى قوة عضلات الفخذ
- **التجربة العملية رقم (٩-٣):** قياس عزم التدوير لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية باستخدام الأجهزة الضابطة للسرعة
- **التجربة العملية رقم (٩-٤):** تقدير نسبة الألياف العضلية السريعة الخلجة
- المراجع
- **الفصل العاشر: القدرة اللاهوائية والإمكانية اللاهوائية وكيفية قياسهما**
- تعريفات أساسية
- الطاقة اللازمة للانقباض العضلي

- المشاركة النسبية لأنظمة الطاقة تبعاً لشدة الجهد البدني
- القدرة اللاهوائية والإمكانية اللاهوائية
- قياس القدرة اللاهوائية
- § اختبار القفز العمودي
- § اختبارات دراجة الجهد
- باستخدام مقاومة ثابتة
- باستخدام سرعة ثابتة
- تحديد منحني القوة والسرعة
- § اختبارات السير المتحرك
- § اختبارات صعود الدرج
- § اختبار الخطوة اللاهوائي
- قياس الإمكانية اللاهوائية
- **التجربة العملية رقم (1-10):** قياس القدرة اللاهوائية بواسطة اختبار القفز العمودي
- **التجربة العملية رقم (2-10):** مقارنة نتائج اختبارات القدرة اللاهوائية
- **التجربة العملية رقم (3-10):** تحديد منحني القوة والسرعة
- المراجع

الفصل الحادي عشر: اختبار الجهد البدني مع قياس الوظائف القلبية التنفسية

- مقدمة
- تعريفه
- استخداماته
- أجهزة قياس الجهد البدني وتحليل غازات التنفس
- الاستجابة القلبية التنفسية للجهد البدني في الصحة والمرض
- § معدل ضربات القلب وحجم الضربة
- § حجم استهلاك الأكسجين
- § حجم إنتاج ثاني أكسيد الكربون
- § حجم التهوية الرئوية
- § النبض الأكسجيني
- § الاستهلاك الأقصى للأكسجين
- هل من معايير مقترحة للمقاييس القلبية التنفسية للأصحاء؟
- خريطة الرسوم الإرشادية في تفسير نتائج اختبار الوظائف القلبية التنفسية أثناء الجهد البدني
- كلمة أخيرة
- المراجع

الفصل الثاني عشر: تخطيط القلب في الراحة وفي الجهد البدني

- جهاز التوصيل الكهربائي في القلب

- تخطيط القلب الكهربائي
- مسارات تخطيط القلب
 - § المسارات الثنائية الأقطاب
 - § المسارات الطرفية المعززة
 - § المسارات الصدرية
- أجزاء رسم القلب: المعدلات الطبيعية والدلالات
- تحديد معدل ضربات القلب من رسم القلب
- تخطيط القلب أثناء اختبار الجهد البدني
- بروتوكولات دراجة الجهد
- التغيرات غير الطبيعية في تخطيط القلب أثناء الجهد البدني
- القيمة التشخيصية لاختبار الجهد البدني مع تخطيط القلب
- تأثير الأدوية على استجابة وظائف الجسم أثناء اختبار الجهد البدني
 - § حاصرات بيتا
 - § موسعات الأوعية الدموية
 - § مضادات الكالسيوم
 - § ديجيتالس
 - § مثبطات الأنزيم المحول للأجيوتنشين
 - § مضادات اضطرابات دقات القلب
 - § مدرات البول
- المخاطر المحتملة من جراء القيام بإجراء اختبار الجهد البدني
- آلية حدوث مضاعفات قلبية أثناء أو بعد الجهد البدني العنيف
- موانع إجراء اختبار الجهد البدني
- المراجع

الفصل الثالث عشر: معدل ضربات القلب في الراحة وفي الجهد البدني وتأثير التدريب البدني عليها

- ضربات القلب لدى الإنسان
- كيفية قياس معدل ضربات القلب؟
 - § بواسطة جهاز تخطيط القلب الكهربائي
 - § بواسطة أجهزة رصد ضربات القلب
 - § بواسطة أجهزة رصد معدل النبض
 - § بواسطة تحسس نبض القلب
- استجابة معدل ضربات القلب في الراحة
- استجابة معدل ضربات القلب أثناء الأنشطة البدنية المختلفة
- معدل ضربات القلب القصوى
- تأثير التدريب البدني على ضربات القلب

- قياس ضربات القلب عن بعد
- استخدام معدل ضربات القلب في وصفة النشاط البدني وفي التدريب البدني
- المراجع

..... الفصل الرابع عشر: استجابة ضغط الدم الشرياني للجهد البدني

- ماذا يُقصد بالضغط الشرياني؟
- كيفية قياس ضغط الدم
- العوامل المؤدية إلى خطأ في قياس ضغط الدم
- المؤشرات المرتبطة بضغط الدم الشرياني
- تصنيف الأنشطة الرياضية تبعاً للانقباض العضلي الحركي والثابت
- ضغط الدم الشرياني والجهد البدني
- مستقبلات الضغط
- **التجربة العملية رقم (14-1):** قياس ضغط الدم في الراحة وأثناء الجهد البدني المعتدل الشدة
- **التجربة العملية رقم (14-2):** تأثير الانقباض العضلي الثابت مع انسداد الدورة الدموية الطرفية على متوسط ضغط الدم
- **التجربة العملية رقم (14-3):** استجابة ضغط الدم الشرياني وضربات القلب لمناورة الشقلمبة
- المراجع

..... الفصل الخامس عشر: الوظائف الرئوية والجهد البدني

- تركيب الجهاز الرئوي التنفسي
- عملية التنفس والتبادل الغازي
 - § التهوية الرئوية
 - § الانتشار الرئوي
 - § نقل الغازات
 - § الانتشار الخلوي
- السعة الأكسجينية للدم
- اختبار الوظائف الرئوية
- الوظائف الرئوية الساكنة
- الوظائف الرئوية الحركية
- احتياطي التنفس
- تقدير أحجام الوظائف الرئوية من خلال معادلات تنبؤية
- قياس إمكانية الانتشار الرئوي
- الاختلافات في الوظائف الرئوية
 - § الاختلافات في الوظائف الرئوية فيما بين الشخص ونفسه
 - § الاختلافات في الوظائف الرئوية فيما بين الأشخاص

- الوظائف الرئوية لدى قاطني المرتفعات
- الوظائف الرئوية لدى الغواصين
- التهوية الرئوية كعامل محدد للأداء البدني
- الأحجام الرئوية واختلافها بالضغط الجوي ودرجة الحرارة
- التدريب البدني والجهاز الرئوي التنفسي
- **التجربة العملية رقم (10-1):** مناورة الوظائف الرئوية الحركية
- **التجربة العملية رقم (10-3):** مقارنة قياس الإمكانية التنفسية القصوى مع معادلات تقديرها
- المراجع

الفصل السادس عشر: نتاج القلب والجهد البدني

- تعريف نتاج القلب
- العوامل المؤثرة على حجم نتاج القلب
- § أهم العوامل المؤثرة على نهاية الحجم الانبساطي للبطين
- § أهم العوامل المؤثرة على نهاية الحجم الانقباضي للبطين
- جريان الدم في أنسجة الجسم والجهد البدني
- كيفية قياس حجم نتاج القلب
- § قياس نتاج القلب بواسطة معادلة فك
- § قياس نتاج القلب بواسطة الصبغة الملونة (أو المشعة)
- § قياس نتاج القلب بواسطة إعادة استنشاق ثاني أكسيد الكربون
- حجم الضربة
- نسبة الدم المضخوخ من القلب
- استهلاك عضلة القلب من الأكسجين
- **التجربة العملية رقم (16-1):** قياس نتاج القلب بطريقة إعادة استنشاق ثاني أكسيد الكربون
- المراجع

الفصل السابع عشر: الاستهلاك الأقصى للأكسجين (القدرة الهوائية القصوى)

- ماذا يعني الاستهلاك الأقصى للأكسجين؟
- أهمية الاستهلاك الأقصى للأكسجين
- الحدود الاعتيادية للاستهلاك الأقصى للأكسجين
- الاستهلاك الأقصى للأكسجين لدى السعوديين
- نسبة الاستهلاك الأقصى للأكسجين إلى جزء من وزن الجسم
- ما لذي يحدد الاستهلاك الأقصى للأكسجين؟
- التدريب البدني والاستهلاك الأقصى للأكسجين
- العوامل المؤثرة على قيمة القدرة الهوائية القصوى

- قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين
- بروتوكولات الجهد البدني المستخدمة لقياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين
- بروتوكولات الجهد البدني المستخدمة في مختبر فسيولوجيا الجهد البدني بجامعة الملك سعود
- معادلات حساب كل من حجمي استهلاك الأكسجين وإنتاج ثاني أكسيد الكربون
- أحجام الغازات وحجم الهواء وتحويلها إلى أحجام معيارية
- الطرق غير المباشرة لتحديد الاستهلاك الأقصى للأكسجين
- تقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال اختبارات الجهد البدني الأقصى
 - § باستخدام بروتوكول بروس
 - § باستخدام بروتوكول بلكي المعدل
 - § باستخدام معادلة ستورير وآخرون
- تقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال اختبارات الجهد البدني دون الأقصى
 - § باستخدام اختبار أستراند
 - § باستخدام معادلة فوكس
 - § باستخدام اختبار كوينز كوليغ
 - § باستخدام اختبار إيبيلنج
- تقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال اختبارات ميدانية
 - § اختبار روكبورت (Rockport) للمشي (ميل واحد)
 - § اختبار المشي لمسافة كيلومترين
 - § اختبار الهرولة لمسافة ميل واحد
 - § اختبار الجري لمسافة ميل ونصف
 - § اختبار كوبر للجري أو المشي لمدة ١٢ دقيقة
 - § اختبار بلكي لجري أو مشي ١٥ دقيقة
 - § اختبار هارفارد للخطوة
 - § اختبار الجري المكوكي المتعدد المراحل لـ ٢٠ متر
- **التجربة العملية رقم (١٧-١):** قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين باستخدام كل من السير المتحرك ودراجة الجهد
- **التجربة العملية رقم (١٧-٢):** مقارنة قيم الاستهلاك الأقصى للأكسجين بين القياس والتقدير
- المراجع

الفصل الثامن عشر: العجز والدين الأكسجينيين وكيفية قياسهما

- مفهوم العجز والدين الأكسجينيين
- العجز الأكسجيني
- الدين الأكسجيني
- حساب العجز الأكسجيني أثناء الجهد البدني دون الأقصى
- حساب استهلاك الأكسجين الزائد عن الراحة في فترة الاسترداد

- حساب عبء الجهد الذي يتطلب استهلاكاً أكثر من الاستهلاك الأقصى للأكسجين
- حساب العجز الأكسجيني التراكمي الأقصى
- **التجربة العملية رقم (1-18):** حساب العجز الأكسجيني التراكمي أثناء الجهد البدني فوق الأقصى
- **التجربة العملية رقم (1-18):** معدل استهلاك الأكسجين أثناء العبء التنازلي مقارنة بالعبء التصاعدي
- المراجع

الفصل التاسع عشر: كيموحيوية الجهد البدني

- كيموحيوية الجهد البدني
- مكونات الدم والتدريب البدني
- كريات الدم الحمراء
- كريات الدم البيضاء
- نسبة الهيماتوكريت
- الهيموجلوبين
- فقر الدم (الأنيميا) والرياضة
- فقر الدم الناجم عن عوز الحديد
- أسباب انخفاض عنصر الحديد لدى الرياضيين
- كيف يمكن تجنب فقر الدم الناجم عن عوز الحديد؟
- فقر الدم الكاذب لدى الرياضيين
- كيفية قياس الهيموجلوبين (Hb) ونسبة الهيماتوكريت (Hct) في الدم
- المراجع

الفصل العشرون: تقدير التغير في حجم بلازما الدم من جراء الجهد البدني

- تقدير التغير في حجم بلازما الدم من جراء الجهد البدني
- التعرق وفقدان السوائل في الجو الحار
- فقدان السوائل والإمكانية على الأداء البدني
- تأثير التدريب البدني في الجو الحار على حجم بلازما الدم
- حساب التغير في حجم البلازما أثناء الجهد البدني في الجو الحار
- **التجربة العملية رقم (1-20):** حساب التغير في حجم بلازما الدم من جراء الجهد البدني في الجو الحار
- المراجع

الفصل الواحد والعشرون: استجابة حمض اللبنيك في الراحة وأثناء الجهد البدني

- مقدمة
- ما هو حمض اللبنيك
- كيف ينتج حمض اللبنيك؟

- تأثير ارتفاع تركيز حمض اللبنيك على الانقباض العضلي
- لكن ما هو دور حمض اللبنيك في حدوث التعب العضلي؟
- هل يستخدم حمض اللبنيك من قبل الجسم؟
- أجهزة قياس حمض اللبنيك الميدانية
- توقيت سحب العينة
- تركيز حمض اللبنيك بعد جهد أقصى متكرر لمسافات قصيرة متفاوتة
- حمض اللبنيك والتدريب البدني
- **التجربة العملية رقم (٢١-١):** مستوى حمض اللبنيك أثناء فترة الاسترداد من جهد بدني معتدل الشدة مقارنة بجهد بدني مرتفع الشدة
- **التجربة العملية رقم (٢١-٢):** تأثير الاسترداد النشط على تركيز حمض اللبنيك بعد جهد بدني مرتفع الشدة
- **التجربة العملية رقم (٢١-٣):** قياس حالة الاستقرار القصوى لحمض اللبنيك
- المراجع

الفصل الثاني والعشرون: العتبة اللاهوائية وكيفية قياسها

- تعريف العتبة اللاهوائية
- لماذا يتم إنتاج حمض اللبنيك؟
- أهمية العتبة اللاهوائية
- قياس العتبة اللاهوائية
- § قياس عتبة حمض اللبنيك
- § قياس عتبة التهوية الرئوية
- استجابة كل من VO_2 و VCO_2 فوق مستوى العتبة اللاهوائية
- الحدود الاعتيادية للعتبة اللاهوائية
- العوامل المؤثرة على العتبة اللاهوائية
- § التدريب البدني والعتبة اللاهوائية
- § التغذية والعتبة اللاهوائية
- § نوع الألياف العضلية والعتبة اللاهوائية
- **التجربة العملية رقم (٢٢-٣):** قياس عتبة حمض اللبنيك في الدم وعتبة التهوية الرئوية
- المراجع

الفصل الثالث والعشرون: جلوكوز الدم والجهد البدني

- سكر الجلوكوز
- جلوكوز الدم كوقود للعضلات
- أيض الجلوكوز أثناء الجهد البدني
- تناول الكربوهيدرات أثناء الجهد البدني وتأثيره على جلوكوز الدم
- تناول السوائل السكرية المركزة قبل المنافسات الرياضية

- **التجربة العملية رقم (٢٣-١):** استجابة جلوكوز الدم لكل من الجهد البدني العنيف والمعتدل الشدة
- **التجربة العملية رقم (٢٣-٢):** تأثير تناول السكريات البسيطة على تركيز جلوكوز الدم أثناء الجهد البدني

المراجع

الفصل الرابع والعشرون: دهون الدم والجهد البدني

- الدهون في جسم الإنسان
- الدهون البروتينية
 - § الكالومايرون
 - § البروتين الدهني المتوسط الكثافة
 - § البروتين الدهني المنخفض الكثافة
 - § البروتين الدهني المرتفع الكثافة
- الكوليستيرول
- الدهون الثلاثية في الدم
- الحدود الموصى بها من الدهون الثلاثية والبروتينات الدهنية
- تأثير التدريب البدني على دهون الدم والكوليستيرول والبروتينات الدهنية
- الأحماض الدهنية الحرة والجهد البدني (FFA)
- **التجربة العملية رقم (٢٤-١):** مستويات تركيز الكوليستيرول والدهون الثلاثية في الدم
- **التجربة العملية رقم (٢٤-٢):** قياس تركيز الأحماض الدهنية الحرة أثناء الجهد البدني الهوائي

المراجع

الفصل الخامس والعشرون: كفاءة الجهد البدني واقتصادية الجري وكيفية قياسهما

- ماذا تعني كفاءة الجهد البدني؟
- قياس كفاءة الجهد البدني باستخدام دراجة الجهد
- كفاءة الجهد البدني وسرعة دورات العجل عند استخدام الدراجة
- قياس اقتصادية الجري باستخدام السير المتحرك
- كفاءة السباحة
- اقتصادية الجري لدى الأطفال مقارنة بالكبار
- **التجربة العملية رقم (٢٥-١):** قياس كفاءة الجهد البدني باستخدام دراجة الجهد تبعاً لسرعة دوران العجل
- **التجربة العملية رقم (٢٥-٢):** قياس كفاءة المشي باستخدام السير المتحرك تبعاً لمقدار الثقل الإضافي المحمول على الجسم

المراجع

الفصل السادس والعشرون: الطاقة المصروفة في الراحة وأثناء النشاط البدني وكيفية قياسها

- ما هي أشكال الطاقة؟
- مصادر الطاقة لدى الإنسان
- كيف يتم صرف الطاقة من قبل الجسم
- ما هي وحدات قياس الطاقة المصروفة من قبل الجسم؟
- كيفية قياس الطاقة المصروفة من قبل الجسم
- استخدام الماء غير المشع كمقياس لمعدل الطاقة المصروفة
- معدل الأيض في الراحة
- تقدير معدل الأيض في الراحة
- تقدير احتياج الإنسان من الطاقة
- معدل الطاقة المصروفة أثناء النشاط البدني
- تقدير استهلاك الأوكسجين أثناء الجهد البدني
- § معادلات الكلية الأمريكية للطب الرياضي لتقدير استهلاك الأوكسجين
- § تقدير استهلاك الأوكسجين أثناء استخدام الدراجة بواسطة معادلات أخرى
- تقدير الطاقة المصروفة أثناء الجهد البدني من خلال الجداول الجاهزة
- تقدير الطاقة المصروفة من خلال معدل ضربات القلب
- الوقود المستخدم أثناء الجهد البدني
- جلايكوجين العضلات كوقود أثناء الجهد البدني
-
- **التجربة العملية رقم (٣٦-١):** قياس معدل الأيض في الراحة ومقارنته بنتائج معادلات التقدير
- **التجربة العملية رقم (٣٦-٢):** قياس الطاقة المصروفة وتحديد نوع الوقود المستخدم أثناء كل من الجهد البدني المنخفض والمرتفع الشدة
- **التجربة العملية رقم (٣٦-٣):** حساب العلاقة بين حجم استهلاك الأوكسجين ومعدل ضربات القلب أثناء الجهد البدني المتدرج الشدة
- المراجع

الفصل السابع والعشرون: قياس مستوى النشاط البدني

- النشاط البدني والصحة
- ما أهمية قياس مستوى النشاط البدني والطاقة المصروفة لدى المجتمع؟
- الطرق الشائعة لقياس النشاط البدني
- § المراقبة المباشرة للنشاط البدني
- § رصد معدل ضربات القلب
- § أجهزة قياس الحركة
- § أجهزة قياس تعداد الخطى

§ سجل تدوين النشاط البدني

§ أستبانة قياس النشاط البدني

- مميزات وعيوب أستبانة قياس النشاط البدني
- حقول النشاط البدني
- تقدير الطاقة المصروفة عند استخدام الاستبانة
- استبانات النشاط البدني المحلية
- أي طرق القياس أفضل؟
- نماذج من نتائج بحوث النشاط البدني والصحة لدى السعوديين
- **التجربة العملية رقم (٢٧-١):** رصد معدل ضربات القلب عن بعد أثناء بعض الأنشطة البدنية المتنوعة
- **التجربة العملية رقم (٢٧-٢):** قياس كل من مستوى الحركة وتعداد الخطى أثناء المشي والهرولة والجري على السير المتحرك
- المراجع

الفصل الثامن والعشرون: زمن الاستجابة وكيفية قياسه

- زمن رد الفعل الكلي
- أنواع زمن رد الفعل
- § زمن رد الفعل البسيط
- § زمن رد الفعل المركب
- زمن الاستجابة للتنبيه الصوتي مقارنة بالتنبيه الضوئي
- العوامل المؤثرة على زمن الاستجابة
- § العمر
- § نوع الجنس
- § درجة الاستثارة
- § اليد اليمنى مقارنة باليسرى
- § الجهد البدني
- § المنبهات
- § اللياقة البدنية
- قياس زمن الاستجابة الكلية لدى الرياضيين السعوديين
- **التجربة العملية رقم (٢٨-١):** قياس زمن الاستجابة الكلية للجسم
- **التجربة العملية رقم (٢٨-٢):** تأثير الجهد البدني حتى التعب على زمن الاستجابة الكلية البسيطة للجسم
- المراجع

الفصل التاسع والعشرون: حجم تجويف القلب وسمك جدرانه وكيفية قياسهما بواسطة موجات الصدى

- فكرة تقنية رصد صدى القلب

- حجم غرف القلب وسمك جدرانه
- حجم القلب والنمو
- تأثير التدريب البدني على حجم القلب وسمك جدرانه
- تخطيط صدى القلب مع الجهد البدني
- مقاييس حجم القلب وسمك جدرانه لدى الرياضيين
- هل يزول التكيف الفسيولوجي للقلب لدى الرياضيين بعد توقفهم عن التدريب؟
- الموت المفاجئ لدى الرياضيين أثناء ممارسة الرياضة
- المراجع

الفصل الثلاثون: تأثير الانقطاع عن التدريب البدني على الوظائف الفسيولوجية

- تأثير الانقطاع عن التدريب على الوظائف الفسيولوجية
- التوقف عن التدريب البدني والمتغيرات الجسمية والعضلية
- التوقف عن التدريب البدني والقدرة اللاهوائية
- التوقف عن التدريب البدني والوظائف القلبية التنفسية
- خلاصة نتائج دراسة تأثير الانقطاع عن التدريب لمدة ٨ أسابيع على المتغيرات الفسيولوجية لدى لاعبي كرة القدم السعوديين
- المراجع

الملاحق:

- ملحق رقم (١): وصفة النشاط البدني الكفيل بتنمية اللياقة البدنية
- ملحق رقم (٢- أ): استمارة موافقة الرياضي على إجراء الاختبارات الفسيولوجية
- ملحق رقم (٢- ب): استمارة موافقة عامة على إجراء الاختبارات الفسيولوجية للمفحوص
- ملحق رقم (٢- ج): استمارة موافقة ولي الأمر على مشاركة ابنه في البحث
- ملحق رقم (٣): استبانة جاهزية الفرد لممارسة النشاط البدني
- ملحق رقم (٤): استبانة الكشف عن المخاطر القلبية لدى الرياضيين
- ملحق رقم (٥): استبانة قياس مستوى النشاط البدني لدى الشباب
- ملحق رقم (٦): استبانة النشاط البدني الدولية
- ملحق رقم (٧): الوحدات القياسية الدولية
- ملحق رقم (٨): تعريفات للاختصارات المستخدمة في قياس المقادير
- ملحق رقم (٩): تركيز المنحلات الرئيسية في كل من العرق والبلازما وفي السوائل داخل الخلايا (ملي مول/ لتر).
- ملحق رقم (١٠): معامل تحويل حجم الغاز من (ATPS) إلى (STPD).
- ملحق رقم (١١): كثافة الماء عند درجات حرارة مختلفة.
- ملحق رقم (١٢): معامل الضرب لتصحيح قراءة الضغط الجوي تبعاً لدرجة حرارة
- ملحق رقم (١٣): مقياس تقدير الإحساس بالجهد البدني

• ملحق رقم (١٤): تصنيف اللياقة القلبية التنفسية تبعاً للعمر والجنس، بناءً على معدل ضربات القلب وزمن المشي في اختبار روكبورت (Rockport) لميل واحد

• ثبت المصطلحات:

• كشّاف الموضوعات: