المحاضرة السابعة: اختبارات التحمل الهوائي المخبرية

❖ اختبار استراند:(Astrand Treadmill Test)

هدف الاختبار:

- ✓ مراقبة ومتابعة تطور التحمل العام للرياضي أو القدرة الهوائية للجسم.(V02max)

الموارد والأدوات المطلوبة لإجراء هذا الاختبار:

- ✓ جهاز المشي جيد يحتوي على شاشة الكرتونية ويمكن ضبط السرعة على 5 ميل في الساعة (8,05 كم/سا), ودرجة ميلان يمكن تعديلها .
- ✓ ساعة التوقيف.
- ✓ مساعد.

كيفية إجراء الاختبار:

- ➢ تم إعداد جهاز المشي في البداية بسرعة 8,05 كيلومتر في الساعة (5 ميل في الساعة) ودرجة انحدار أو ميلان 0٪. يبدأ الرياضي الاختبار. بعد 3 دقائق، يتم ضبط الدرجة على 2.5٪ (1.4 درجة) ثم كل 2 دقيقة تزداد الدرجة بنسبة 2.5٪ (1.4 درجة).
- ➢ يبدأ المساعد تشغيل ساعة الايقاف في بداية الاختبار ويوقفها عندما يصبح اللاعب غير قادر على الاستمرار بالجري .

تحليل نتيجة الاختبار:

يتم تحليل النتيجة بمقارنتها مع نتائج الاختبارات السابقة. ومن المتوقع أن مع التدريب المناسب المتكرر بين اختبار وآخر يشير التحليل إلى تحسن الأداء .

من إجمالي وقت الجري يمكننا حساب V02max التقديري على النحو التالي:

V02 max=(Time x 1.444) + 14.99

Time"الوقت" هو الوقت الإجمالي للاختبار معبرًا عنه بالدقائق والكسور الدقيقة.

اما لأجل معرفه الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين بالالتار فيجب ضرب هذه النتيجة في وزن الجسم

❖ -اختبار بروس على البساط المتحرك(Test de BRUCE sur tapis roulant) :

الهدف من الاختبار:

تقويم مستوى المداومة العامة للشخص العادي غير مزاول النشاط الرياضي أو لكبار السن المزاولين للنشاط البدني؛

- ✓ تحديد الاستهلاك الأقصى للأكسجين؛
- ✓ متابعة الأداء الهوائي للرياضي؛
- ✓ تحديد النبضات القلبية القصوى؛
- ✓ تحديد الشدة الهوائية القصوى على البساط المتحرك (السرعة/ زاوية الانحناء)

الأدوات المستعلمة

- ✓ بساط متحرك يتمتع بخاصية معايرة السرعة وزاوية الانحناء ويتمتع أيضا بخاصية التوقف في حالات الطوارئ؛
- ✓ ميقاتي؛
- ✓ جهاز تسجيل النبضات القلبية

المحاضرة السابعة: اختبارات التحمل الهوائي المخبرية

كيفية الأداء

يتكون الاختبار من عدة مراحل، مدة كل مرحلة **3دقائق**، يتم فيها زيادة السرعة ودرجة الميل (الانحدار) تدريجياً لزيادة العبء البدني :

المرحلة	السرعة (ميل/ساعة)	السرعة (كم/ساعة) تقريباً	درجة الميل(%)
الأولى	1.7	2.7	10%
الثانية	2.5	4.0	12%
الثالثة	3.4	5.4	14%
الرابعة	4.2	6.7	16%

تستمر الزيادة حتى الوصول إلى أقصى جهد ممكن أو توقف المختبر بسبب التعب أو ظهور أعراض مرضية

بروتوكول بروس المعدل (Modified Bruce)

يُستخدم هذا النوع لكبار السن أو المرضى الذين لا يتحملون الجهد العالي، حيث يبدأ بمرحلتين تحضيريتين (بسرعة 1.7 ميل/ساعة وميل 0% ثم 5%) قبل البدء بالمرحلة الأولى الرسمية .

متى يتوقف الاختبار؟

- ✓ وصول نبضات القلب إلى 85% من الحد الأقصى المتوقع (حسب العمر).
- ✓ الشعور بآلام في الصدر، ضيق تنفس حاد، أو دوار.
- ✓ ظهور تغيرات غير طبيعية في تخطيط القلب (ECG) أو انخفاض ضغط الدم .

حساب النتيجة (VO2 Max)

يمكن تقدير اللياقة البدنية بناءً على إجمالي الوقت الذي قضاه المختبر على الجهاز بالدقائق باستخدام معادلات رياضية معينة :

- ➢ **الرياضيين (رجال) :**

$$VO2max = 14.8 - (1.379 \times T) + (0.451 \times T2) - (0.012 \times T3)$$

- ➢ **غير الرياضيين** :تتوفر معادلات مبسطة تعتمد على الوقت والوزن .

ملاحظة :يُنصح دائماً بإجراء هذا الاختبار تحت إشراف طبي متخصص، خاصة للأشخاص الذين يعانون من مشاكل صحية سابقة .

تُستخدم معادلات خاصة للإناث تعتمد على إجمالي زمن الاختبار (T) بالدقائق :

- ➢ **المعادلة العامة للنساء :**

$$\mathbf{VO2Max = 4.38 \times T - 3.9}$$

- **معادلة أخرى مستخدمة :**

$$\mathbf{VO2Max = 2.94 \times T + 3.74}$$

مثال: *إذا استمرت الأنثى في الاختبار لمدة 8 دقائق و45 ثانية) أي(T = 8.75 ، تكون النتيجة تقريباً 34.4 مل/كجم/دقيقة .*

❖ اختبار بالك (Balke Protocol)

هو أحد اختبارات الجهد البدني الشهيرة التي تُجرى على البساط المتحرك (Treadmill)، ويتميز بكونه أكثر تدرجاً وأقل حدة من "اختبار بروس"، مما يجعله مناسباً لكبار السن أو المرضى الذين يحتاجون لتقييم دقيق دون إجهاد سريع .

- ✓ **الغرض** من الاختبار
- ✓ قياس :VO2 Max تقدير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بناءً على إجمالي الوقت المستغرق.
- ✓ تقييم اللياقة :يُعد مثالياً للأفراد الأقل لياقة لأنه يوفر زيادة تدريجية في المجهود

كيفية إجراء الاختبار

يعتمد الاختبار على تثبيت **السرعة** وزيادة **درجة الميل (الانحدار)** بشكل دوري .

.1للرجال (النشطين وغير النشطين) :

- ✓ **السرعة :**ثابتة عند **3.3ميل/ساعة**)حوالي 5.3 كم/ساعة.(
- ✓ **الميل :**يبدأ من 0.%
- ✓ **التدرج :**بعد الدقيقة الأولى، يرتفع الميل إلى **2%**، ثم يزداد بنسبة **1%كل دقيقة** تالية حتى التعب .

.2للنساء (النشطات وغير النشطات) :

- ✓ **السرعة :**ثابتة عند **3.0ميل/ساعة**)حوالي 4.5 كم/ساعة.(
- ✓ **الميل :**يبدأ من 0.%
- ✓ **التدرج :**يزداد الميل بنسبة **2.5%كل 3 دقائق** . .

حساب النتيجة (VO2 Max)

تُستخدم معادلة تقديرية تعتمد على زمن الاختبار الكلي (T) بالدقائق :

- **المعادلة :**

$$VO2Max = (T \times 1.444) + 14.99.$$

الفرق الجوهري بين "بالك" و"بروس "

وجه المقارنة	اختبار بروس(Bruce)	اختبار بالك(Balke)
السرعة	تزداد كل 3 دقائق	**ثابتة** طوال الاختبار
الميل	يزداد كل 3 دقائق	يزداد كل دقيقة (للرجال)
الحدة	تدريجي وأكثر أماناً للمرضى هجومي وشديد	

توصية :يُوقف الاختبار فوراً عند وصول نبض القلب إلى 85% من الحد الأقصى المتوقع أو ظهور أعراض مثل الدوار أو ألم الصدر .