النشـاط 2

الظواهــر المرافقــة للتقلــص العضلــي

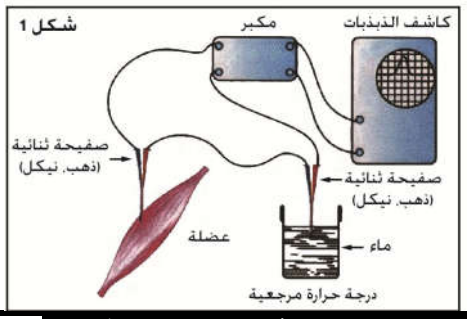
خلال المشي بوتيرة عادية أو أثناء الجري ترتفع درجة حرارة الجسم من 37°C إلى 38,5°C و قد تصل إلى 39°C. ففي حالة الراحة تقدر كمية الحرارة المنبعثة من جسم الإنسان بـ 3 Kcal كل 30 دقيقة، أما خلال مشي سريع (8Km/h) فتتجاوز الحرارة المطروحة 40 Kcal. فقد ارتفعت كمية الحرارة المحررة خلال المجهود العضلي بـ 10 إلى 15 مرة.يرافق التقلص العضلي إذن مجموعة من التغيرات الحرارية والكيميائية والطاقية على مستوى العضلة .

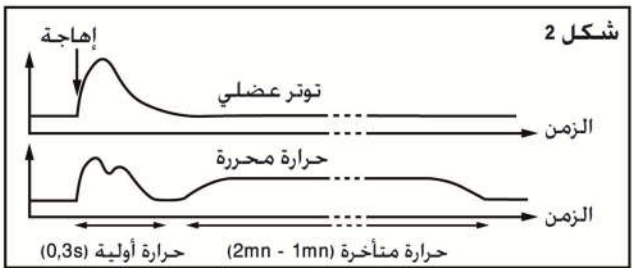
للتعرف على الظواهر المرافقة للتقلص العضلي نقترح دراسة المعطيات التالية:

المعـطيـــــــــــات

الوثيقة 1 : الظواهر الحرارية المرافقة للتقلص العضلي

لقياس تغيرات درجة الحرارة المصاحبة للتقلص العضلي، نستعمل تقنية العمود الحراري Thermmopile الذي يتكون من إبرتين كهروحراريتين من معدنين مختلفين (الذهب والنيكل أو النحاس والنيكل). يتم إدخال إحدى الابرتين في عضلة معزولة ويحتفظ بالابرة الاخرى في درجة حرارة ثابتة معروفة كما هو مبين في الشكل 1. عند تهييج العضلة يظهر اختلاف في درجة الحرارة يتولد عنه تيار كهربائي يتم الكشف عنه بواسطة كاشف الذبذبات. ويبين الشكل 2 النتائج المحصل عليها.





الوثيقة 2 :نتائج تجارب Chauveau وKaufmann

قام العالمان Chauveau وKaufmann ، سنة 1887 بمعايرة بعض الثوابت على مستوى الدم المخترق للعضلة الرافعة للشفة العليا للحصان في حالة راحة و في حالة نشاط. يبين الجدول جانبه النتائج المحصل عليها.

في ساعة واحدة لكل Kg من العضلة	عضلة في راحة	عضلة في نشاط
حجم الدم المخترق للعضلة	12,22 ℓ	56,32 ℓ
O_2 المستعمل	00,30 ℓ	05,20 ℓ
CO_2 مطروح	00,22 ℓ	05,95 ℓ
الكليكوز المستعمل	02,04 g	08,43 g
البروتيدات المستعملة	0 g	0 g
الدهون المستعملة	0 g	0 g

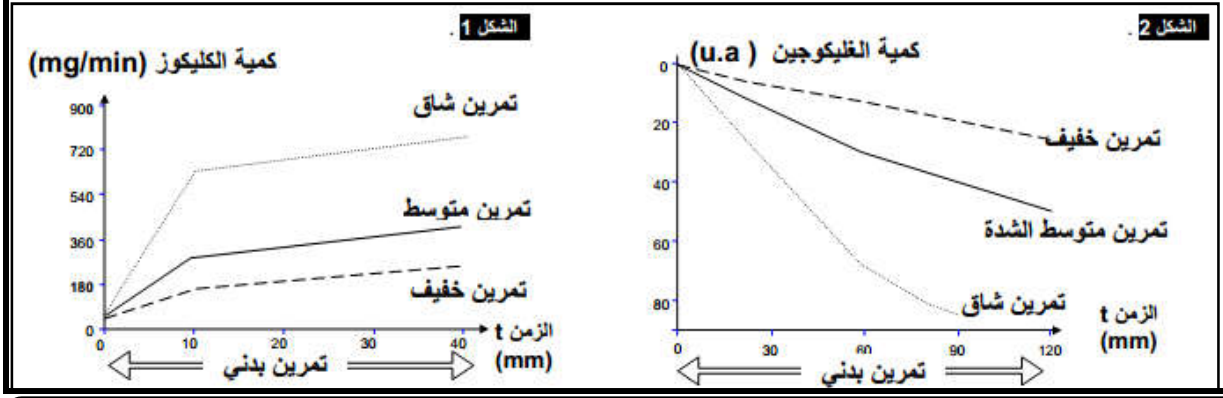
الوثيقة 3 :تتبع استهلاك O2 ونسبة الحمض اللبني في الدم

تم تتبع استهلاك ثنائي الأوكسجين ونسبة الحمض اللبني في دم شخص يزن 70 Kg حسب شدة المجهود العضلي. يترجم الجدول التالي النتائج:

المجهود (Kj/70K/min)	استهلاك O_2 (l/70 Kg/min)	الحمض اللبني (g/70 Kg/min)
44	2,17	-
52	2,8	-
58 ,5	3,01	-
68	3,04	1,95
79,5	3,04	13,43
92	3,04	26,8
101	3,04	37,66

الوثيقة 4 : المتطلبات الاستقلابية المصاحبة للتقلص العضلي

تـم إنجـاز بعـض القياسـات الكيميائيـة لعضـلات الطـرفيين السفليين عند شخص أثنـاء القيـام بتمـارين رياضية مختلفة الشدة .



استثمـــــار المعطيـــــات

1- **استخرج** أنواع الحرارة المحررة خلال التقلص العضلي،ثم **اعط تفسيرا** لارتفاع الطرح الحراري خلال المجهود العضلي.(وثيقة 1)
2- **صف** التغيرات الكيميائية الممثلة في جدول الوثيقة 2 ثم **استنتج** الظاهرة ا المرافقة للتقلص العضلي.
3- **حلل** النتائج الممثلة في جدول الوثيقة 3 ثم **استنتج** الظاهرة المرافقة للتقلص العضلي.
4- **صف** تطور كل من منحنى الكليكوجين والكليكوز ثم **استنتج** أصل الطاقة اللازمة للتقلص العضلي. (وثيقة 4)