



ERGONOMI

3.HAFTA

İNSANDA ENERJİ TÜKETİMİNİN BELİRLENMESİ

İNSANDA ENERJİ TÜKETİMİNİN BELİRLENMESİ



İnsan İŖi

Ergonomiden beklenen amaca ancak, insanı, insanın iŖini ve iŖi etkileyen faktörleri iyi tanımakla erişilebilir. Genel anlamda insan iŖi; öngörülen bir üretim amacına ulaşabilmek için her türlü faaliyet olarak tanımlanır. Ergonomide insan iŖinden ise, ön görülen bir plân hedefine ulaşabilmek için, enerji dönüşümü ve bilgi değerlendirmelerinin toplamı anlaşılır. Ergonomik yönden insan zorlanışının değerlendirilmesinde, yapılan gerçek iŖ miktarı yerine, iŖ için dönüştürülen enerji miktarı, ölçü olarak alınmaktadır.

İnsanın iŖ sırasında zorlanışının saptanmasında, nabız atışındaki yükselme daha yaygın bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

İnsanlarda enerji; gözle görülebilen mekanik iş ve vücut ısısı olarak açığa çıkan potansiyel enerji miktarını tanımlamak için kullanılır.

- Potansiyel ve kinetik enerji insan hareketinin ortaya konmasında önemli olan enerji şekilleridir.
- Hareket ile potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüştürülür.
- Potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüştüğü zaman ölçülebilir.



Enerji birimi olarak joule veya kalori kullanılmaktadır.

Organizmada iř yapılabilmesi için gerekli enerji besinlerle alınmış ve depolanmış olan maddelerdeki potansiyel enerjilerin kimyasal reaksiyonlarla mekanik enerjiye, dolayısıyla kinetik enerjiye dönüşmesiyle mümkün olmaktadır.



İnsan işinin değerlendirilmesinde önemli bir kriter, **enerji dönüşümüdür**. İnsanlarda enerji dönüşümü üç grupta incelenmektedir:

1) Yaşama payı (Temel dönüşüm) :

Yaşantının hareketsiz bir şekilde devamını sağlamak amacıyla dönüştürülen enerji miktarıdır. Yaşama payı, özellikle insanın boyuna, ağırlığına, yaşına ve cinsiyetine bağlı olarak belirlenmektedir.



2) Serbest zaman payı : İnsanın çalışma zamanı dışında uyanık kaldığı süre içerisindeki enerji dönüşümüdür. Bu enerjinin miktarı, boş zamanın geçiriliş şekline bağlıdır. Serbest zaman payı ortalama olarak erkeklerde 400 - 600 kcal/gün (1675 - 2512 kJ/gün); kadınlarda ise 300 - 500 kcal/gün (1256 - 2093 kJ/gün) alınmaktadır. Yalnız ev işi gören kadınlarda, serbest zaman payını, iş payından ayırmak her zaman kolay olmamaktadır.

3) İş payı : İnsanın günde iş için dönüştürdüğü enerji miktarıdır. İstirahat ve çalışma sırasında ölçülen enerji miktarlarının farkı olan iş enerjisi; cinsiyete, işin ağırlığına ve çalışma koşullarına göre değişmektedir. Sürekli çalışmada normal bir erkek (30 yaş, 170 cm boy ve 70 kg ağırlık) günde 2 500 kcal (10 467 kj); normal bir kadın ise (30 yaş, 160 cm boy ve 60 kg ağırlık) günde 1 800 kcal (7 536 kj) enerjiyi işe dönüştürebilmektedir.



Enerji tüketimini belirlemede genel olarak olarak iki yöntem kullanılır:

- 1) Direkt Kalorimetre Yöntemi
- 2) İndirekt Kalorimetre Yöntemi

Direkt Kalorimetre Yöntemi:

Bu yöntemde hava geçirmeyen yalıtılmış bir yaşam bölgesinden oluşan bir kalorimetre ile ısı üretimi direkt ölçülebilir.

Direkt kalorimetri organizmanın ürettiği ısıyı ölçmenin en doğru yoludur. Ancak direkt kalorimetrik ölçüm işlemi pahalı ve zahmetli bir iştir.

Komplike ekipman gerektirir, bunlar her yerde bulunamayabilir.

Egzersiz anında vücudun ürettiği ısının tamamı dışarıya verilemeyebilir.

Ölçüm anında kullanılan ekipmanlarda ısı üretir.

Terleme ve terin buharlaşması cihazları etkileyebilir.

İndirekt kalorimetri(Oksijenin enerji eşdeğeri):

- Enerji tüketiminin % 95 i besinlerle oksijen arasındaki reaksiyonlardan kaynaklanır.
- Sonuç olarak bütün enerji metabolizması oksijen kullanımına bağlıdır.
- Bu nedenle kişinin oksijen tüketimi veya oksijen kullanım hızı ölçülerek enerji tüketimi indirekt olarak hesaplanabilir.
- Bireyin oksijen tüketim hızının (VO_2) ölçümünden enerji tüketimi hesaplanabilir. Buna indirekt kalorimetri yöntemi denir.
- 1 litre oksijen besinler ile metabolize edildiğinde ortaya çıkan enerji bellidir, besin türüne göre değişir.
- Ortalama bir diyetle beslenen bir kimsede bu değer 4,825 kcal dir ve yaklaşık olarak 5 kcal kabul edilir.
- Buna oksijenin enerji eşdeğeri denir.
- Yani vücutta 1 l oksijen yakılması demek 5 kcal lik enerji harcanması demektir.

VO₂ nasıl ölçülür ?

- Douglas torbaları veya meteoroloji balonlarında toplanan solunum havasının manuel yöntemler ile analizi.
- 1970 li yıllarda yarı otomatik ve otomatik sistemler geliştirilmiştir.
- Son yıllarda ise bilgisayar teknolojisi ile hafif, taşınabilir, hatta telemetrik yöntemler ile anında ölçümler yapılabilmektedir.







MET Kavramı

- Enerji maliyetini ifade etmek için kullanılan bir diğer kavramdır.
- 1 MET sakin bir şekilde otururken ml/kg/dk olarak ifade edilen enerji tüketimi olarak tanımlanmaktadır.
- 1 MET dinlenme VO_2 hızıdır.
- Ortalama bir yetişkinde 1 MET = 3,5 ml/kg/dk dır.
- Bu değer dinlenme O_2 tüketim hızını ve enerji tüketim hızını kullanmak içinde kullanılabilir.
- İşlemleri tersinden hesaplayarak VO_2 si bilinen bir egzersizin kaç MET lik bir egzersiz olduğunu da bulabiliriz.
- 9,7 km/saat hızda 2,8 lt/dk VO_2 hızıyla koşan birisi kaç MET lik egzersiz yapar ?
- 2,8 Lt/dk = 2800 ml/dk / 70 kg = 40 ml/kg/dk
- 1 MET = 3,5 ml/kg/dk ise $40/3,5=11,4$ MET



Show sessions and timestamps



TUE 14 OCT, 09:05

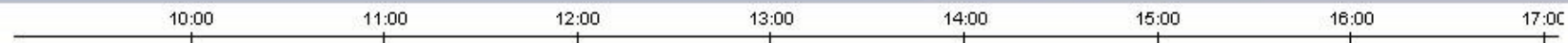
TUE 14 OCT, 17:04

Tuesday - 14 October 2008

Start
09:05

End
17:04

Selected Time: 00 day | 07 hr | 59 min
On-body Time: 00 day | 07 hr | 59 min
Armband was worn 100.0% of the time.



| | | | | | | | |
|---|---|---|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------|
| Total EE 2702 cal <small>includes off-body estimate of 0 cal</small> | Active EE (3.0 METs) 2470 cal | Physical Activity (3.0 METs) 6 hrs 23 min | Average METs 3.7 | Step Count 4557 | Lying Down Not detected | Sleep Not detected | Sleep Ef N/A |
|---|---|---|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------|

Clinician / Physician

Hospital / Organization

Practice / Department

Subject

ahmet.tadimir1.gun

Age

44

Gender

Male

Weight

90.4 kg

Height

175 cm

Handed

Right

Smoker

Yes

BMI

29.52

Start Time

Tue 14 Oct 2008 09:05

End Time

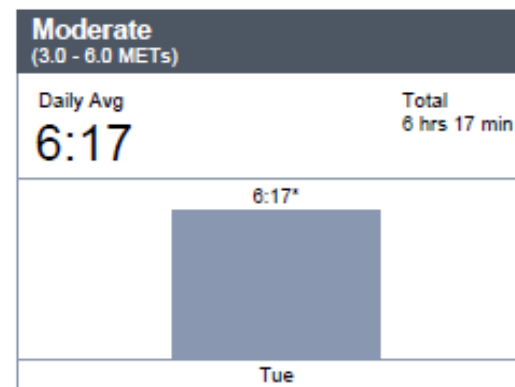
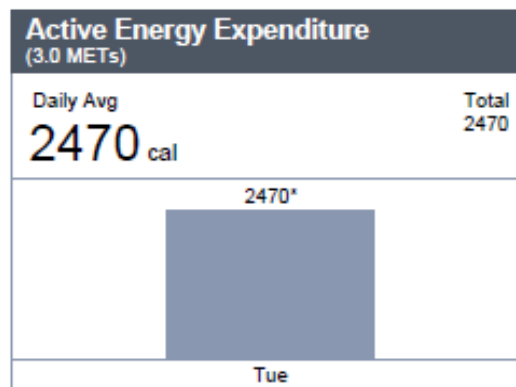
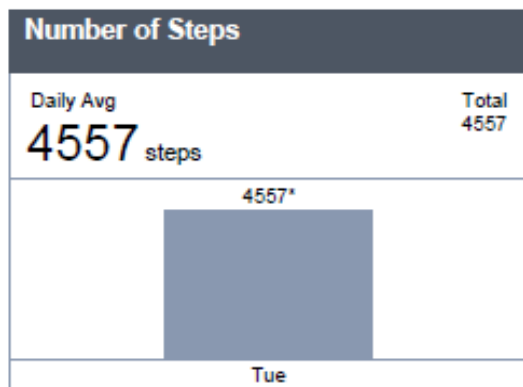
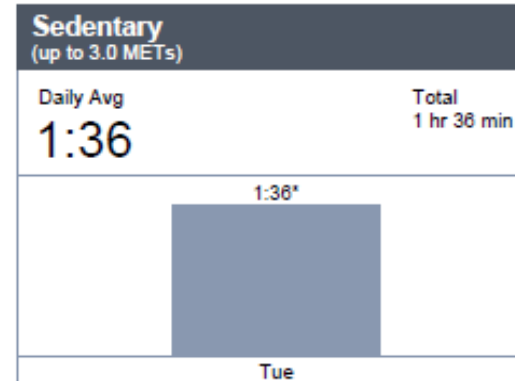
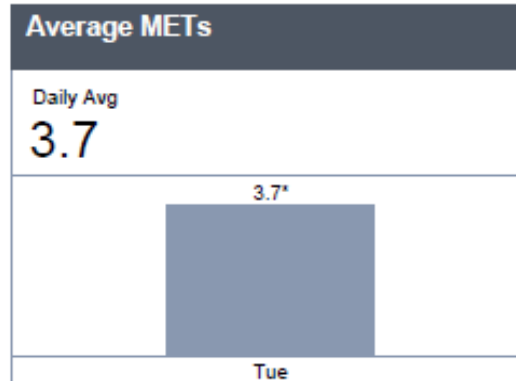
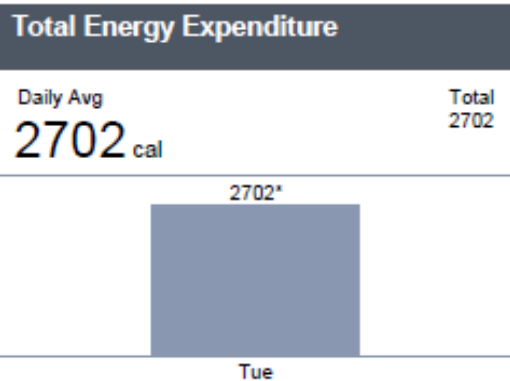
Tue 14 Oct 2008 17:04

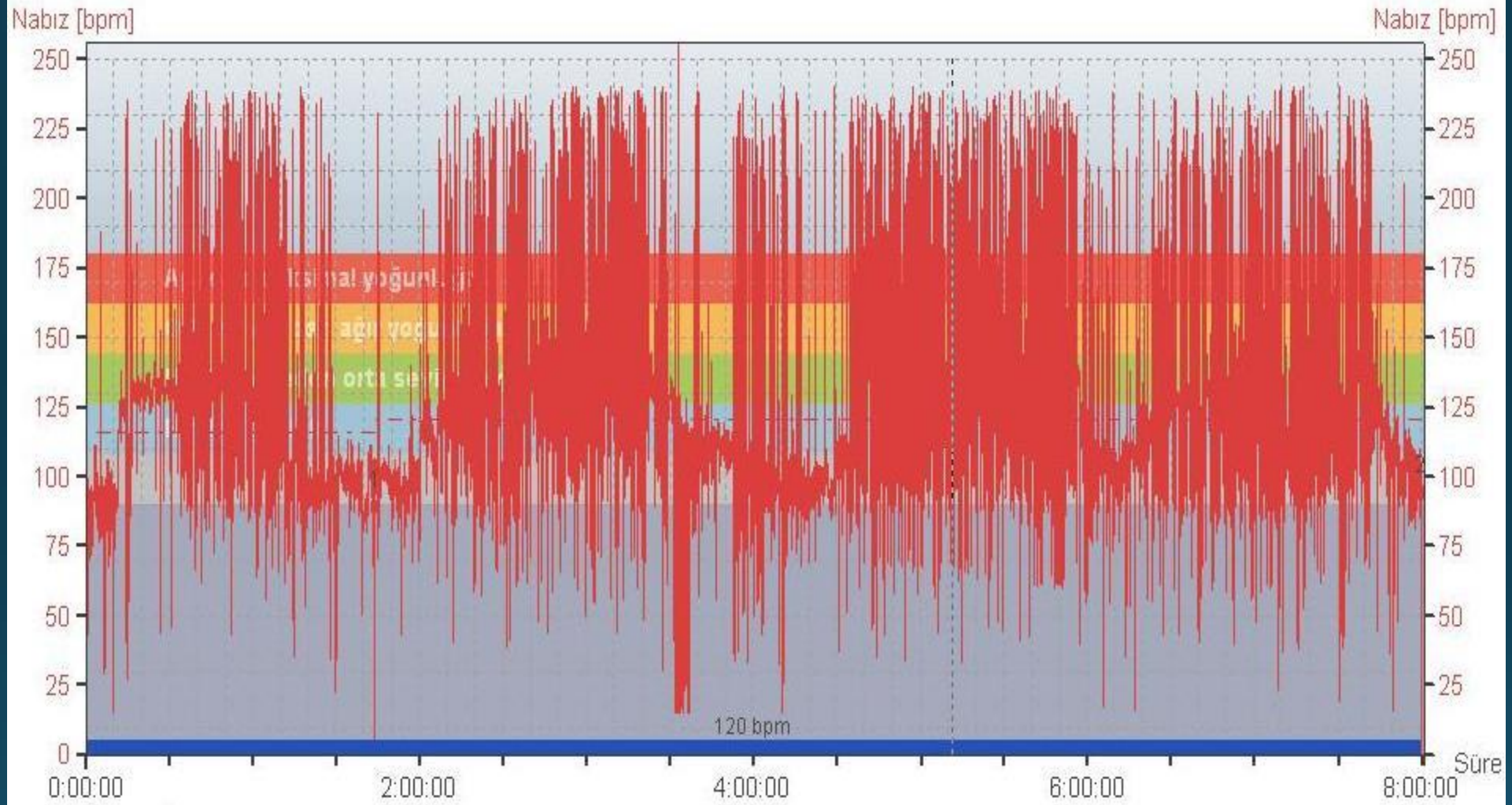
Duration of View

7 hrs 59 min

Duration on-body

7 hrs 59 min (100.0%)





İmleç Değerleri:
Süre: 5:11:20.1
Nabız: 142 bpm